
HELCOM rokasgrāmata par sadarbību jūras piesārņojuma seku likvidācijā Konvencijas par Baltijas jūras reģiona jūras vides aizsardzību (Helsinku konvencijas) ietvaros, 2. sējums, 2002. gada 1. decembris.

Reaģēšana uz tādiem negadījumiem jūrā, kuros notiek bīstamu vielu noplūdes un pazaudētas bīstamas preces

Satura rādītājs

1. nodaļa. Ievads

- 1.1 Nolūks un piemērošanas joma
- 1.2 Ātrās reaģēšanas pasākumi, kas parasti jāveic ķīmisko negadījumu novēršanai
- 1.3 Ķīmisko vielu reaģēšana
- 1.4 Negadījumu novēršanas pasākumu izvēle atkarībā no fizikālajām īpašībām
- 1.5 Informācijas lapas
- 1.6 Rokasgrāmatas un norādījumi par pasākumiem tādu jūras negadījumu novēršanai, kas saistīti ar ķīmiskām vielām un bīstamām precēm

2. nodaļa. Ķīmiskas vielas noplūdes novirzes un izkliedes prognozēšana

- 2.1 Ievads
- 2.2 Gāzu mākoņi
- 2.3 Peldošu ķīmisko vielu noplūdes
- 2.4 Ūdenstilpē šķīstošu ķīmisko vielu noplūdes
- 2.5 Grimstošu ķīmisko vielu noplūdes
- 2.6 Prognozējošās modelēšanas sistēmas

3. nodaļa. Monitorings un ūdenstilpes aizsardzība

- 3.1 Gāzu monitorings, izmantojot pārnēsamus mērinstrumentus
- 3.2 Ūdens kolonnas monitorings
- 3.3 Uz ūdens virsmas izveidojušos noplūžu monitorings
- 3.4 Jūras dibenā nogrimušo vielu monitorings
- 3.5 Dažādas monitoringa metodes
- 3.6 Ūdenstilpnes aizsardzības pakāpes ķīmisku negadījumu laikā

4. nodaļa. Paraugu ņemšana

- 4.1 Vispārīgi noteikumi
- 4.2 Paraugu ņemšana no ķīmisku vielu noplūdēm uz ūdens virsmas
- 4.3 Paraugu ņemšana no ķīmisku vielu noplūdēm ūdens kolonnā
- 4.4 Paraugu ņemšana no nogrimušām ķīmiskām vielām
- 4.5 Paraugu ņemšana pludmalēs un no dzīvniekiem, kas sasmērējušies ar ķīmisku vielu
- 4.6 Paraugu ņemšana no iepakojumiem
- 4.7 Paraugu ņemšana uz kuģiem
- 4.8 Paraugu apstrāde
- 4.9 Analīzes pieprasījuma veidlapas paraugs

5. nodaļa. Paņēmieni korigējošu pasākumu veikšanai tādu negadījumu novēršanai, kuros jūras vidē noplūdušas bīstamas vielas

- 5.1 Gāzes un iztvaikojošas vielas
- 5.2 Ķīmiskās vielas, kas peld pa ūdens virsmu
- 5.3 Ķīmiskās vielas, kas šķīst ūdenī
- 5.4 Ķīmiskās vielas, kas grimst ūdenī
- 5.5 Ķīmiskās vielas, kas reaģē ar ūdeni
- 5.6 Dažādas vielu apglabāšanas metodes

6. nodaļa. Paņēmieni korigējošu pasākumu veikšanai tādu negadījumu novēršanai, kuros jūras vidē pazudušas iepakotas bīstamas preces

- 6.1 Ievads
- 6.2 Iepakojumu un konteineru paraugi
- 6.3 Bīstamo preču marķējums un apzīmējumi
- 6.4 Iepakojumu ekspluatācijas īpašības jūras ūdenī
- 6.5 Drošības pasākumi
- 6.6 Peldošu iepakoto preču savākšana
- 6.7 Nogrimušu iepakoto preču izcelšanas operācijas
- 6.8 Krastā izskaloti iepakojumi
- 6.9 Iepakojumu izcelšana no nogrimuša kuģa
- 6.10 Ķīmiskā kara kaujas vielas

1. pielikums. Ātrās reaģēšanas pasākumi ķīmisko negadījumu novēršanai

2. pielikums. Materiālu ķīmiskā pretestība

3. pielikums. Jūrā notikušu ķīmisko negadījumu vēsture

4. pielikums. Ķīmisko noplūžu ūdenī klasifikācija un saistība ar attiecīgajām negadījumu novēršanas metodēm

5. pielikums. Ķermeņa aizsardzības pakāpes

6. pielikuma. Starptautiskais bīstamo kravu pārvadājuma marķējums

7. pielikums. Mērvienību pārrēķinu tabula

8. pielikums. Atsauces

1 Ievads

1.1 Nolūks un piemērošanas joma

Saskaņā ar Starptautiskās Jūrniecības organizācijas (IMO) (*International Maritime Organization*) aplēsēm par bīstamu vai videi kaitīgu var uzskatīt vairāk nekā pusi no iepakotajām precēm un beztaras kravām, ko mūsdienās pārvadā pa jūru. Liela daļa šo vielu, materiālu un priekšmetu ir bīstama vai kaitīga arī raugoties no cilvēka drošības viedokļa.

Pieaugot tendencei pārvadāt ķīmiskas un bīstamas preces pa jūru, palielinās arī ar šīm vielām saistītu negadījumu skaits. Šādas notikumu attīstības dēļ tiek izvirzītas augstas prasības personālam, kas ir atbildīgs par pasākumu veikšanu šādu negadījumu novēršanai, lai pret iespējamo kaitējumu aizsargātu gan cilvēkus, gan vidi.

Šī rokasgrāmata ir sagatavota, lai sniegtu informāciju un atbalstītu pareizu lēmumu pieņemšanu ar ķīmiskām vielām un bīstamām precēm saistītu negadījumu novēršanai jūras vidē. Tomēr nav iespējams nodrošināt lietošanai gatavus risinājumus, kurus negadījuma vietā būtu iespējams īstenot saskaņā ar rokasgrāmatu. Šīs rokasgrāmatas saturs vispirms ir rūpīgi jāpārskata un ir galvenokārt paredzēts personālam, kam šī joma ir pazīstama.

Šīs rokasgrāmatas nodaļās uzmanība ir pievērsta noplūdēm un zaudētiem preču iepakojumiem. 1.–2. nodaļā ir aplūkotas noplūdušo vielu īpašības un novirzes prognozēšana. 3.–6. nodaļā ir aplūkots monitorings, paraugu ņemšana un reaģēšanas pasākumi. 1.–7. pielikumā ir sniegti fakti par ātrās reaģēšanas pasākumiem, materiālu pretestību, iepriekšējiem gadījumiem, noplūžu klasifikāciju, ūdenstilpes aizsardzību, marķēšanu un mērvienībām. 8. pielikumā ir sniegtas atsauces.

1.2 Ātrās reaģēšanas pasākumi, kas parasti jāveic ķīmisko negadījumu novēršanai

Reaģēšanas pasākumu definīcija: pasākumi, ko veic, lai maksimāli samazinātu ārkārtas apstākļu radītos riskus, aizsargājot cilvēkus, vidi un īpašumus, un pasākumi, ko veic, lai negadījuma vietā atjaunotu parastos apstākļus, kādi tur bija pirms ārkārtas situācijas.

Ķīmisko vielu noplūdes tāpat kā naftas noplūdes jūrā tiek reti atklātas, ja par tām nav paziņots. Jūras negadījumi visbiežāk ir saistīti tieši ar šādām vielām, un tās dažreiz iespējams novērot, apsekot un uzraudzīt jūras vidē negadījuma vietas tuvumā. Dažreiz peldoši jūrā vai izskaloti krastā tiek atrasti nozaudēti bīstamo preču iepakojumi. Visbiežāk tomēr ir iespējams noskaidrot, ar kuru no zināmajiem negadījumiem šie iepakojumi ir saistīti.

Par notikušajiem negadījumiem un ķīmisku vielu noplūdēm, kā arī par nozaudētiem bīstamu preču iepakojumiem ir jāziņo visām attiecīgajām iestādēm saskaņā ar valsts un starptautiskajiem nolīgumiem un noteikumiem.

Reaģējot uz negadījumiem, kas saistīti ar ķīmiskām vielām vai bīstamām precēm, bieži ir jāveic daži vispārēji ātrās reaģēšanas pasākumi, kas ir vienādi daudzos negadījumos neatkarīgi no ķīmiskajām vielām vai apstākļiem (sk. 1. pielikumu).

Nekad nesteidzieties novērst ķīmisku incidentu, bet gan izmantojiet veselo saprātu un rūpīgi novērtējiet situāciju. Plānojiet darbu, ņemot vērā sliktāko iespējamo scenāriju. Ir jāsaprot, ka katra ķīmiskā viela ir atšķirīga un ka katrs jauns incidents nelīdzināsies iepriekšējam. Nepastāv tipiski incidenti.

Turpmāk sniegtie **padomi** aptver bieži vien veicamos **vispārējos pasākumus**. Nebūtiskos incidentos nav nepieciešams ievērot dažus no šiem padomiem vai arī ir pilnīgi pietiekami ierobežot to apmēru. Smagos negadījumos varētu būt nepieciešams ievērot visus padomus, cik vien tas ir iespējams. Sk. arī punktu “K. Kontrolsaraksta paraugs” 1. pielikuma beigās.

* Ātri iegūstiet vispārēju izpratni par situāciju un novērtējiet, vai ir nepieciešams veikt pašus steidzamākos pasākumus, piemēram, nodrošināt cietušajām personām medicīnisko palīdzību, ierobežot piekļuvi negadījuma vietai, veikt evakuāciju, samazināt noplūdes u. c.

* Brīdiniet garām braucošos kuģus, jūrniekus, sabiedrību u. c. Informējiet attiecīgās iestādes, aģentūras un plašsaziņas līdzekļus.

* Identificējiet visas attiecīgās ķīmiskās vielas. Ņemiet vērā to pārvadāšanas veidu (beztaras, konteineros, uz paletēm u. c.), kā arī noplūdes veidu, kādā viela ir nokļuvusi jūras vidē (izlijušas vai izbīrušas ķīmiskās vielas, nozaudēti bīstamo preču iepakojumi).

* Novērtējiet ugunsgrēka, sprādziena un sūces riskus, kā arī veselības apdraudējumu un apdraudējumu blakus esošajām teritorijām (izmantojiet, piemēram, *IMDG* kodeksu (*IMDG Code*) (*International Maritime Dangerous Goods Code*), materiālu drošības datu lapas, ķīmiskās drošības lapas un ķīmisko vielu informācijas datubāzes).

* Nosakiet ierobežojuma zonas (riskas zonas) un ierobežojiet piekļuvi šīm zonām, apsargājot ieejas tajās.

* Veiciet sagatavošanas darbus saistībā ar procedūrām, kas attiecas uz personāla, materiālu un iekārtu dekontamināciju, nomainīšanu un aizvietošanu.

* Veiciet atbilstošus pasākumus attiecībā uz pludmalēm, peldvietām, zvejas vietām, saldūdens ņemšanas vietām u. c., piemēram, ierobežojiet piekļuvi tām vai tiesības uz to izmantošanu.

* Nepārtraukti izmantojiet ugunsbīstamības, sprādzienbīstamības un veselības apdraudējuma monitoringa ierīces.

* Novērtējiet attiecīgo ķīmisko vielu emitētos daudzumus, apjomus, īpašības un reaģētspēju.

* Novērtējiet sākotnējo novirzi, izkliedi un iztvaikošanu (virzienu, attālumu, daudzumu) un izskaitļojiet šīs reakcijas, izmantojot modelēšanas programmas, un izveidojiet prognožu kartes.

* Pastāvīgi veiciet novirzes un izkļedes monitoringu, lai novērtētu risku, un uz šo novērtējumu pamata pastāvīgi īstenojiet atbilstošus pasākumus.

* Veiciet atbilstošus pasākumus, lai apturētu vai samazinātu kaitējumu videi un īpašumam.

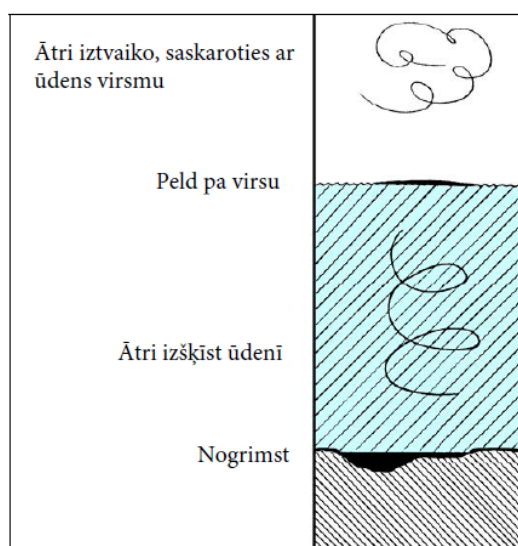
* Pēc iespējas ātrāk sazinieties ar attiecīgajām vides aizsardzības iestādēm un plānojiet to bīstamo atkritumu atbilstošu pārvietošanu, kas var rasties negadījuma un operācijas rezultātā.

1.3 Ķīmisko vielu reaģēšana

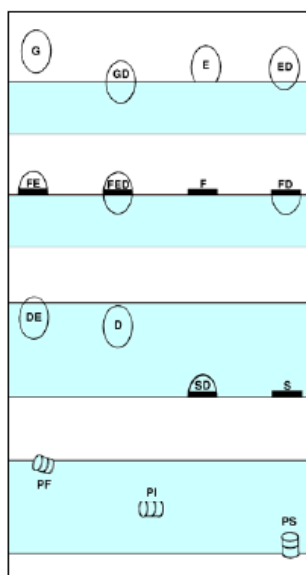
1.3.1 Ūdenī izplūdušu ķīmisko vielu parastā fiziskā reakcija

Kad notiek negadījumi ar ķīmiskām vielām un bīstamām precēm, vienmēr ir jāveic noteiktas vispārējas darbības. Šīs darbības bieži vien ir vienādas attiecībā uz lielāko daļu negadījumu tipu neatkarīgi no konkrētajiem apstākļiem un materiāliem.

Reaģējot uz ķīmisku vielu noplūdi ūdens vidē, ir svarīgi pielāgot pasākumus konkrētās ķīmiskās vielas fiziskajai reakcijai ūdenī. Šajā nodaļā ir aplūkoti modeļi, kā reaģē dažādas ķīmisko vielu grupas un iepakojumi, nonākot ūdenī. 1-1. attēlā ir ilustrēti galvenie veidi, kā ķīmiskās vielas reaģē, ieplūstot ūdenī. Tomēr jāuzsver, ka šis attēls ir vienkāršots. Ķīmiskās vielas noplūdei vienlaicīgi var piemist vairāk nekā viena no šīm īpašībām. Piemēram, tā var peldēt pa ūdens virsmu un tajā pašā laikā iztvaikot un/vai izšķīst. Tā var arī reaģēt ar ūdeni. Sistēma grafiski ir attēlota 1-2. attēlā. Šajā attēlā redzami apzīmējumi (G, GD, E u. c.) ir paskaidroti 1.4. apakšnodaļā un 4. pielikumā.



1–1. attēls. Galvenie veidi, kā ķīmiskās vielas reaģē, ieplūstot vai nonākot ūdenī.



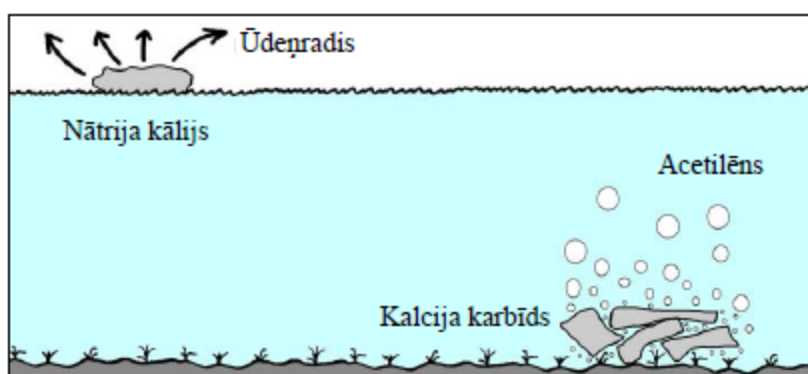
1–2. attēls. Ķīmisko vielu un bīstamo preču reakcijas ūdenī grafisks attēlojums (apzīmējumi G, GD, E, ED u. c. ir paskaidroti turpmāk 1-12. attēlā un 4. pielikumā).

1.3.2 Ķīmiskās vielas, kas reaģē ar ūdeni

Vispārējās darbības jāveic saskaņā ar 1.2. apakšnodaļu.

Nav iespējams sniegt vispārīgus norādījumus attiecībā uz to, kā rīkoties saistībā ar ķīmiskajām vielām, kas reaģē ar ūdeni. Pasākumi negadījuma novēršanai ir jāplāno, katru gadījumu izvērtējot atsevišķi un ļoti lielu uzmanību pievēršot konkrētās vielas reaģētspējai.

Tikai dažas no visbiežāk pārvadātajām ķīmiskajām vielām ātri reaģē ar aukstu ūdeni. Ķīmiskās vielas, kas ķīmiski reaģē ar ūdeni, teorētiski var ietilpt jebkurā no 4. pielikuma vielu grupām, kas iedalītas, pamatojoties uz vielas šķīdību, blīvumu un tvaika spiedienu. Tomēr, tā kā tās reaģē ar ūdeni, to reakcijas modelis neatbilst šo īpašību grupu principiem. Turpmāk ir īsi aprakstītas dažas no visbiežāk pārvadātajām ķīmiskajām vielām, kas reaģē ar ūdeni.



1–3. attēls. Ar ūdeni reaģējošu vielu piemēri.

Acetilhlorīds ir kūpošs šķidrums, kas, saskaroties ar ūdeni, reaģē agresīvi un sadalās sālsskābē un etiķskābē.

Kalcijs karbīds ir cieta viela (t. i., pulverveidā vai gabalos), kas grimst, reaģējot ar ūdeni un veidojot acetilēnu, kas ir ļoti uzliesmojoša un sprādzienbīstama gāze.

Nātrijs un **kālijs** ir ļoti reaģētspējīgi metāli, kas peld ūdenī un agresīvi reaģē ar to, veidojot uzliesmojošu, ūdeņradi saturošu gāzes maisījumu ar gaisu. Reakcijas radītā karstuma rezultātā ūdeņradis bieži vien uzliesmo un sprāgst.

Sulfonilhlorīds ir kūpošs šķidrums, kas agresīvi reaģē ar ūdeni, sadaloties sērskābē un sālsskābē.

Toluoldiizocianāts (bieži lieto akronīmu “TDI”) ir grimstošs šķidrums, kas lēnām reaģē ar aukstu ūdeni, veidojot oglekļa dioksīdu un plastmasai līdzīgu produktu (poliizocianātu).

Koncentrēta **sērskābe** un **oleums**, sajaucoties ar ūdeni, var izdalīt lielu siltumu, kā rezultātā sākas ļoti spēcīga viršana.

1.3.3 Reaģētspējas prognozēšana, jaucot ķīmiskas vielas

Sajaucot noteiktas ķīmiskas vielas, var rasties agresīvas reakcijas, ja attiecīgās ķīmiskās vielas ir **nesaderīgas**. Nesaderīgu klašu ķīmiskās vielas ir jāpārvadā un jāuzglabā atdalīti. Izmantojot 1–4. attēlu (62. atsauce), ir iespējams noteikt, kuras ķīmiskās vielas nedrīkst jaukt kopā, jo var notikt reakcijas.

Vides aizsardzības aģentūras (EPA) (*Environment Protection agency*) ķīmiskās savietojamības diagramma

Šajā diagrammā ir norādīti daži no apdraudējumiem, kas ir paredzami, sajaucot ķīmiskas vielas. Šāda diagramma nevar būt pilnīga. Nevar pieņemt, ka šī diagramma nodrošina visu vienas klases ķīmisko vielu saderību, un atstātās tukšās vietas ne vienmēr nozīmē, ka maisījums nevar radīt bīstamu reakciju.

Tabulas lietošanas piemērs. Vai **acetons** ir saderīgs ar **slāpekļskābi**? Acetons ir ketons (19. klase), bet slāpekļskābe — oksidējoša minerālskābe (2. klase). Atrodiet kvadrātu, kurā 2. aile krustojas ar 19. rindu.

Kodi “H” (siltums) un “F” (uguns) norāda, ka šīs divas ķīmiskās vielas ir nesaderīgas (faktiski, tās var izraisīt sprādzienu).

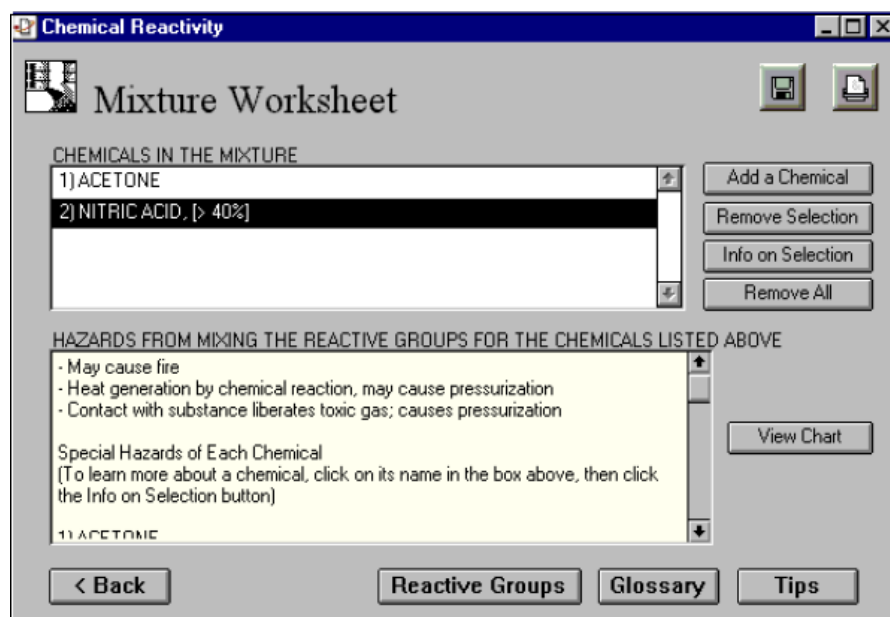
Ķīmisko vielu reaģētspējas darblapa

Ķīmisko vielu reaģētspējas darblapa ir programma, ko izmanto, lai atrastu informāciju par vielu un vielu maisījumu potenciālo reaģētspēju. Darblapu izstrādāja CAMEO darba grupa Ātrās reaģēšanas un atjaunošanas birojā (*Office of Response and Restoration*), Nacionālais okeānu dienests (NOS) (*National Ocean Service*), Nacionālā okeānu un atmosfēras administrācija (NOAA) (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) un Vides aizsardzības aģentūras (EPA) Ķīmisko avāriju novēršanas un gatavības birojs (*Chemical Emergency Prevention and Preparedness Office*). Šo programmu bez maksas var lejupielādēt tīmeklī (2002. gada aprīlī — <http://response.restoration.noaa.gov/chemaids/react.html>).

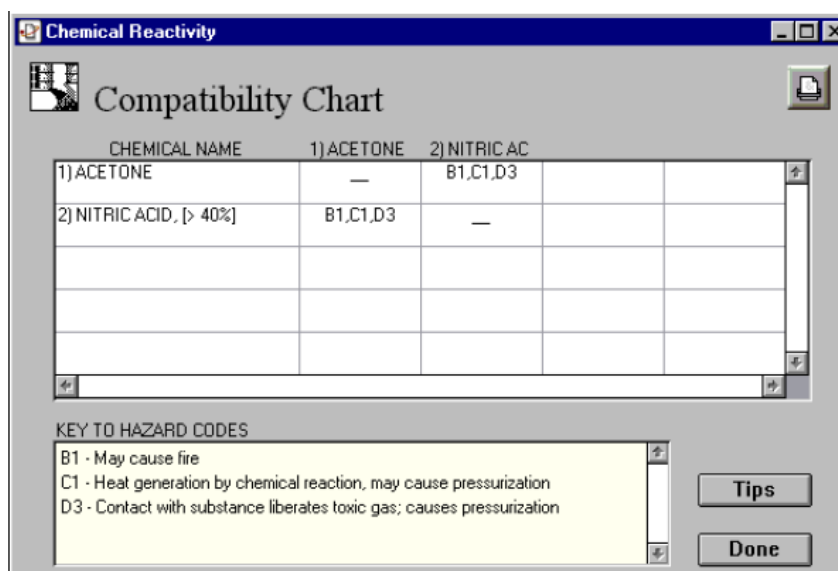
Ķīmisko vielu reaģētspējas darblapa ietver datubāzi, kurā ir informācija par vairāk nekā 6000 biežāk sastopamo kaitīgo ķīmisko vielu reaģētspēju. Datubāzē ir iekļauta informācija arī par katras ķīmiskās vielas radīto īpašo apdraudējumu un par to, vai ķīmiskā viela reaģē ar gaisu, ūdeni vai citiem materiāliem.

Lai izmantotu darblapu, no tās datubāzes tiek atlasītas ķīmiskās vielas un pievienotas “maisījumam” — gluži kā ķīmiskās vielas negadījuma laikā — ar mērķi noskaidrot, kādas briesmas var rasties, vielām nejauši sajaucoties. Tad darblapa prognozē maisījuma reaģētspēju.

1–5. un 1–6. attēlā ir parādīts, kā ķīmisko vielu reaģētspējas darblapa tiek izmantota, lai novērtētu divu vielu — “**acetona**” un “**slāpekļskābes**” — reaģētspēju.



1–5. attēls. Tiek parādīti provizorisks rezultāti.

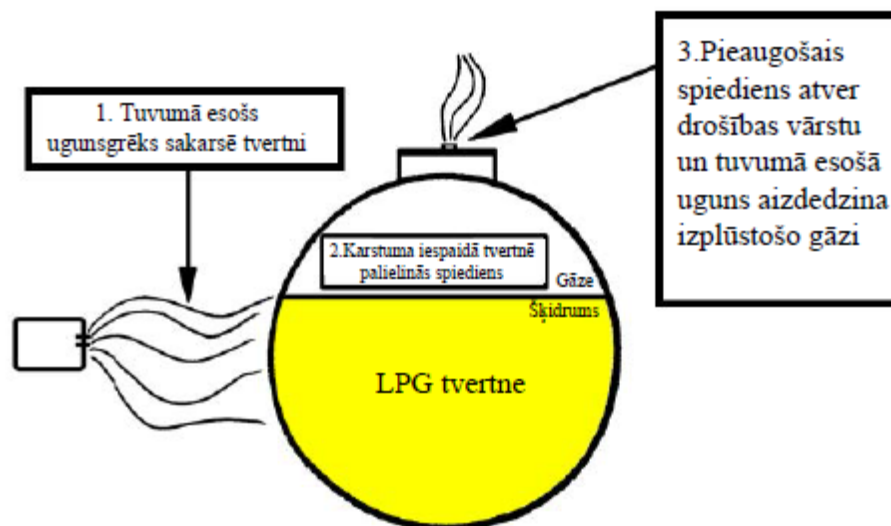


1–6. attēls. Tiek parādītas trīs reaģētspējas grupas un norādīts maisījuma apdraudējums.

1.3.5. BLEVE — verdoša šķidruma tvaiku izplešanās sprādziens (BLEVE) (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion)

BLEVE ir svarīgs jēdziens avārijas novēršanas pasākumu jomā, jo īpaši, ja avārija saistīta ar sašķidrinātu naftas gāzi (LPG). Daudzas katastrofas ir notikušas, LPG tvertnēs notiekot verdoša šķidruma tvaiku izplešanās sprādzienam (BLEVE). BLEVE negadījumi var būt saistīti arī ar citām vielām, kas nav LPG.

BLEVE var notikt, ja tvertne ar paaugstinātu spiedienu, kurā atrodas LPG, no ārpuses tiek pakļauta ugunij. Ja tvertne nespēj izturēt pieaugošo spiedienu, tā uzsprāgs un tajā esošā LPG tiks izsviesta apkārtņē, sajauksies ar gaisu un aizdegsies uguns lietūs veidā.

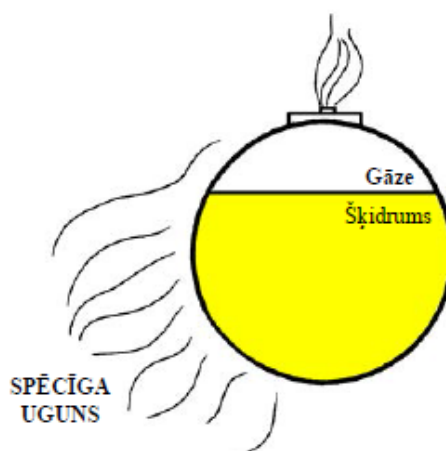


1–7. attēls. Kā var sākties *BLEVE*.

Sprādzienu pavada liela spiediena vilnis un uguns bumba, kas lielas tvertnes gadījumā var būt gigantiska un ir pat kļūdaini uzskatīta par kodolsprādzienu.

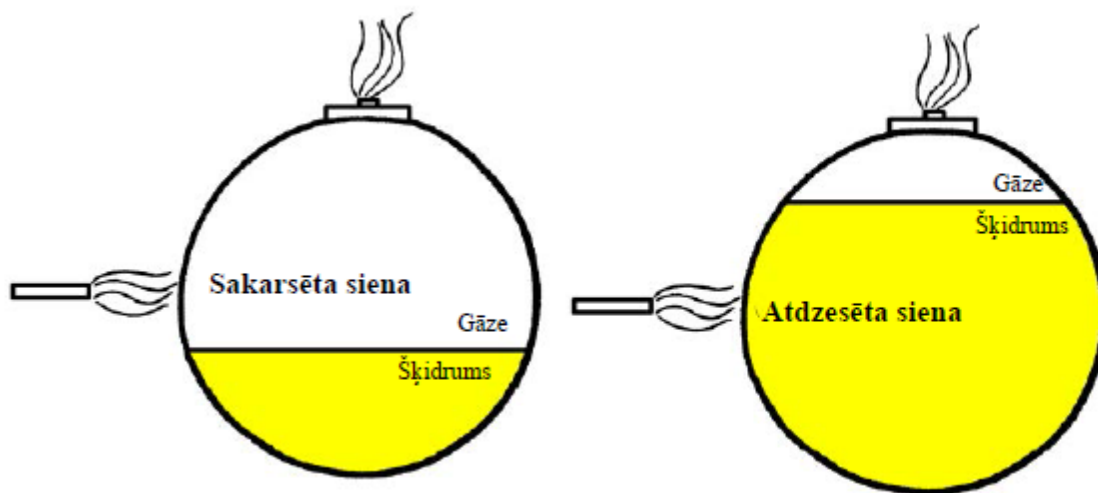
Viens no iespējamajiem tvertnes uzsprāgšanas cēloņiem ir pārāk spēcīgs ugunsgrēks tvertnes ārpusē. Šādā gadījumā drošības vārsta kapacitāte var nebūt pietiekama, lai samazinātu spiedienu.

Vēl viens cēlonis ir tvertnes sienu izturības samazināšanās korozijas, mehāniska bojājuma u. c. iemeslu rezultātā.



1–8. attēls.

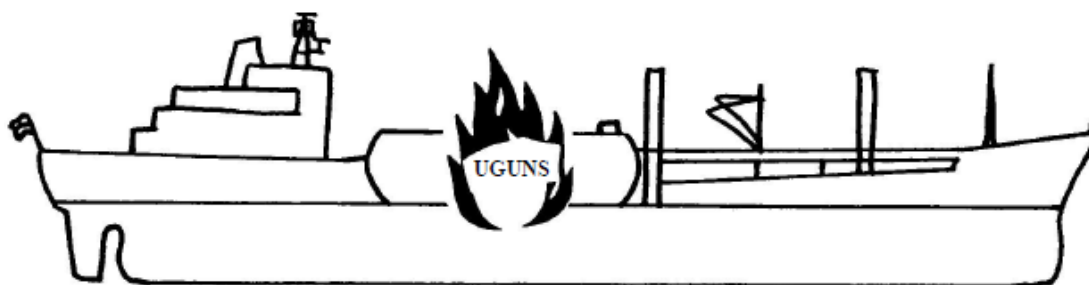
1–9. un 1–10. attēlā ir parādīta tipiska *BLEVE* attīstība, kad uguns rezultātā tvertnes siena ir kļuvusi mīkstāka, kas samazina tās izturību, un tvertne plīst.



1–9. attēls. –10. attēls.

Sašķidrinātā *LPG*, kas atrodas tvertnē, vispirms atdziestē tvertnes sienu. Dzesējošais efekts zūd, kad iztvaikošanas rezultātā pazeminās šķidruma līmenis. Tērauda siena zaudē izturību un plīst, un notiek *BLEVE*.

Līdzīgās situācijās *BLEVE* notiek uz kuģiem (sk. 1–11. attēlu). Šādā gadījumā tvertne ir jāaplej ar ūdeni no droša attāluma. Tomēr jāapsver arī evakuācija.



1–11. attēls.

1.4 Negadījumu novēršanas pasākumu izvēle atkarībā no fizikālajām īpašībām

4. pielikumā ir aprakstīta vienotā Eiropas ķīmisku vielu noplūžu ūdenī klasifikācijas sistēma (“Eiropas klasifikācijas sistēma”). Sistēmas pamatā ir ūdens fizikālās īpašības (šķīdība, blīvums un tvaika spiediens), un tā aptver 12 vielu īpašību grupas (G, GD, E, ED u. c.) un 3 iepakojumu īpašību grupas (PF, PI un PS). 1–12. attēlā ir sniegts vielu grupu pārskats.

Īpašību grupu apzīmējumi (sk. 1–13. attēlu un 4. pielikumu)	G — gāze	F — peldoša viela
	GD — gāze/šķīstoša viela	FD — peldoša viela/šķīstoša viela
	E — iztvaikojoša viela	DE — šķīstoša viela/iztvaikojoša viela
	ED — iztvaikojoša viela/šķīstoša viela	D — šķīstoša viela
	FE — peldoša viela/iztvaikojoša viela	SD — grimstoša viela/šķīstoša viela
	FED — peldoša viela/iztvaikojoša viela/šķīstoša viela	S — grimstoša viela

1–12. attēls.

1–13. attēlā ir shematiski parādītas negadījumu novēršanas metodes, kas jāizmanto, ja ūdenī ir ieplūdušas kādas vielas. Katrai metodei ir savs apzīmējums, piemēram, “F” apzīmē prognozi, “M” — monitoringu, bet “C” — apkarošanu. Ar “X” tabulā ir atzīmēts, kurai vielu īpašību grupai (sk. 1–12. attēlu) šīs metodes ir piemērojamas. Šīs metodes sīkāk ir aplūkotas 5. nodaļā.

Šajā tabulā “X” norāda, kur eksistē praktiskas metodes tādu negadījumu novēršanai, kuros vidē izplūdušas ķīmiskas vielas.							Cieta viela				Cieta viela			
							F	FD			D	SD	S	
	GĀZE ŠĶIDRUMS													
GRUPA METODE	G	GD	E	ED	FE	FED	F	FD	DE	D	SD	S		
F1 Prognoze par izkliedi gaisā	X	X	X	X	X	X			X					
F2 Prognoze par izkliedi uz ūdens virsmas					X	X	X	X						
F3 Prognoze par izkliedi ūdenstilpē		X		X		X		X	X	X	X			
M1 Izklīdes gaisā monitorings	X	X	X	X	X	X			X					
M2 Izklīdes ūdenstilpē monitorings		X		X		X		X	X	X	X		1)	
C1 Gāzu mākoņu izklīdināšana	X	X												
C2 Tādu noplūdušo vielu savākšana, kas peld pa ūdens virsmu							X							
C3 Tādu noplūdušo vielu savākšana, kas šķīst ūdenī		X		X		X		X	X	X	X			
C4 Tādu noplūdušo vielu savākšana, kas grimst ūdenī												X	X	

1–13. attēls. 1) Var būt lietderīgi novērot arī tās grimstošās vielas, kas pārvietojas pa ūdenstilpes dibenu.

1.5 Informācijas lapas

Veicot tādu negadījumu novēršanas pasākumus, kas saistīti ar ķīmiskām vielām, ir būtiski, lai visa iespējamā informācija būtu ērti un viegli pieejama. To iespējams nodrošināt, apkopojot informācijas lapās visus svarīgos datus no dažādiem avotiem. Piemēri ir parādīti 1–14. attēlā.

Sākotnējie informācijas avoti var būt dažādas rokasgrāmatas un datubāzes.

Informācijas lapa par kaitīgu vielu
(Tukšajās vietās ierakstiet pēc iespējas pilnīgāku informāciju)

Vispārpieņemtais nosaukums:		Ķīmiskais nosaukums:	
I. Fizikālās/ķīmiskās īpašības (SI vienības)			PIEZĪMES
☐ Gāzes ☐ Šķidrums ☐ Cieta viela			
Molekulmasa	g/g-mol		
Blīvums	g/ml		
Īpatnējais svars			
Šķīdība: Ūdens	°C		
Šķīdība: _____ (šķīdinātājs)	°C		
Viršanas temperatūra	°C		
Kušanas temperatūra	°C		
Tvaika spiediens (kPa, mm Hg u. c.)	°C		
Tvaiku blīvums	°C		
Uzliesmošanas temperatūra	°C		
Atvērts tīģelis	°C		
Noslēgts tīģelis	°C		
Citi:			
II. Kaitīgās īpašības			
A. Toksiskais apdraudējums (IDLH (tūlītēji bīstama dzīvībai vai veselībai), TLV (maksimāli pieļaujamā koncentrācija), cita)		Apdraudējums?	Koncentrācija
			PIEZĪMES
Ieelpošana	Jā/Nē		
Norīšana	Jā/Nē		
Nokļūšana uz ādas/acīs	Jā/Nē		
Kancerogēns	Jā/Nē		
Teratogēns	Jā/Nē		
Mutagēns	Jā/Nē		
Cits	Jā/Nē		
B. Apdraudējums saistībā ar aizdegšanos			
Aizdegšanās spēja	Jā/Nē		
Toksisks(-i) blakusprodukts(-i)	Jā/Nē		
Uzliesmošanas spēja	Jā/Nē		
LFL/LEL	Jā/Nē		
UFL/UEL	Jā/Nē		
Sprādzienbīstamība	Jā/Nē		

(turpinājums)

1–14. attēls. Ķīmisko datu informācijas lapu paraugi.

(turpinājums)

C. Reaģētspējas apdraudējums	Jā/Nē	Koncentrācija	PIEZĪMES
Ar			
D. Korozijskaites apdraudējums	Jā/Nē	Koncentrācija	PIEZĪMES
pH			
Neitralizējoša viela			
E. Radioaktīvais apdraudējums	Jā/Nē	Iedarbības ilgums	PIEZĪMES
Vispārēja informācija	Jā/Nē		
Alfa daļiņas	Jā/Nē		
Beta daļiņas	Jā/Nē		
Gamma starojums	Jā/Nē		
F. GESAMP apdraudējuma klasifikācija		Vērtības	PIEZĪMES
Bioakumulācija (A)			
Biodegradācija (B)			
Orāla uzņemšana (C)			
Saskare ar ādu vai ieelpošana (D)			
Rekreatīvās vērtības mazināšana (E)			
G. Dažāds apdraudējums		Vērtības	PIEZĪMES
Akūta toksicitāte			
Bojājumi			
Hroniska toksicitāte			
MARPOL piesārņojuma kategorija			
IMDG kodekss (jūras piesārņotājs)	Jā/Nē		
IMDG kodekss (liela apmēra jūras piesārņotājs)	Jā/Nē		
III. Ieteicamais monitorings/paraugu ņemšana			
IV. Ieteicamā aizsardzība			
Darbinieks Sabiedrība			
V. Ieteicamā vietas pārbaude			
Palīdzības dienests			
Dekontaminācijas dienests			
Komandpunkta atrašanās vieta			
VI. Cita informācija, piemēram, saskare ar ķīmijas rūpniecības vai veselības aprūpes personālu			

1.6 Rokasgrāmatas un norādījumi par pasākumiem tādu jūras negadījumu novēršanai, kas saistīti ar ķīmiskām vielām un bīstamām precēm

Angļu valodā ir ļoti maz rokasgrāmatu un norādījumu tieši par pasākumiem tādu *jūras* negadījumu novēršanai, kuros iesaistītas ķīmiskās vielas vai bīstamās preces. Šādas publikācijas ir, piemēram, šīs:

- * *CHRIS Response Methods Handbook, US Coast Guard* (49. atsauce)
- * *Containers and packages lost at sea - Operational Guide, CEDRE* (43. atsauce)
- * *Manual on Chemical Pollution, 1. un 2. daļa, IMO* (1.a un 1.b atsauce)
- * *Practical Guide for Marine Chemical Spills, REMPEC* (3. atsauce)

Zviedrijas krasta apsardze ir izstrādājusi vispusīgu rokasgrāmatu zviedru valodā (2. atsauce), kurā ir 22 nodaļas ar norādījumiem organizācijas personālam. Sešās no šīs rokasgrāmatas nodaļām ir iekļauti sīki norādījumi par pasākumiem, kas jāveic tādu jūras negadījumu novēršanai, kas saistīti ar ķīmiskām vielām vai bīstamām precēm. Šie norādījumi ir adresēti negadījuma novēršanas pasākumu komandierim, vecākajam komandierim notikuma vietā (OSC) (*On-Scene Commander*), krasta apsardzes vides negadījumu novēršanas kuģu kapteiņiem un personālam, kas strādā negadījuma vietā.

2 Ķīmiskas vielas noplūdes novirzes un izkliedes prognozēšana

2.1 Ievads

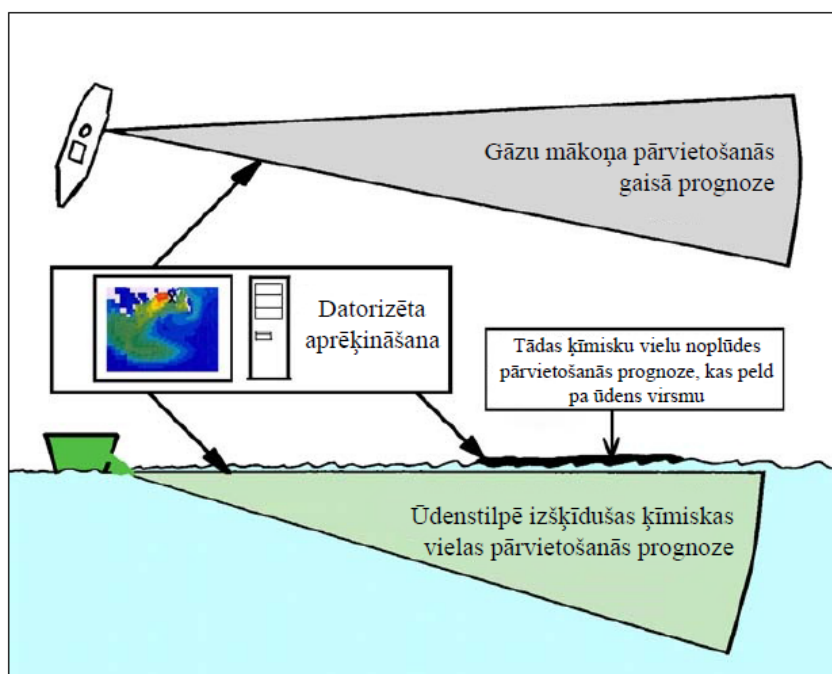
Ķīmiskas vielas noplūdes novirze un izkliede ūdens vidē, cik drīz vien iespējams pēc noplūdes sākuma, ir jānovērtē un jāaprēķina, lai iegūtu pamatu riska analīzei. Vienkārša, aptuvena aplēse bieži vien ir labāka nekā nekas. Ciktāl tas iespējams, aplēses pamatā jābūt noplūdušās vielas fizikālajām īpašībām, kā arī tādiem vides apstākļiem kā temperatūra, vējš, ūdens straume u. c.

Eksistē vairākas modelēšanas datorprogrammas, kuras operators pēc tam, kad ir ieguvis atbilstošu izglītību un apmācību, var izmantot, lai prognozētu noplūdes turpmāko attīstību. Tomēr jāuzsver, ka prognozes ticamība ir pilnībā atkarīga no 1) modelēšanas programmas uzbūves un derīguma, 2) tā, cik pareizi ir visi ievaddati, un 3) tā, cik profesionāli modelēšanas programma tiek izmantota.

Daudzām modelēšanas datorprogrammām ir pārsteidzoši ierobežojumi. Parasti gāzu mākoņiem paredzētas prognozēšanas modelēšanas programmas neņem vērā zemes vai ūdens virsmas struktūru (piemēram, līdzens lauks, mežs, mierīgs ūdens, bangojoša jūra). Dažās modelēšanas programmās pat kalni netiek ņemti vērā kā šķēršļi mākoņa ceļā.

Dažās noviržu modelēšanas programmās netiek ņemtas vērā ķīmiskās vielas fizikālās īpašības (piemēram, šķīdība ūdenī), tāpēc rodas maldinošs vai kļūdainš priekšstats par to novirzi.

Turpmāk 2.6. apakšnodaļā ir sniegti daži prognozēšanas sistēmu piemēri. Mērķis nebija nedz atrast “vislabāko” sistēmu, nedz izvērtēt un salīdzināt šīs sistēmas.



2-1. attēls. Ķīmiskas vielas noplūdes novirzi un izkliedi var prognozēt, izmantojot datorizētas modelēšanas programmas.

2.2 Gāzu mākoņi

Izkliedes gaisā prognozēšana (1-13. attēls, F1 metode)

Attiecas uz G, GD, E, ED, FE, FED un DE grupu (visas grupas ar G vai E)

Gāzu mākoņu izkliedi gaisā ļoti aptuveni var prognozēt G un GD grupai, izmantojot 2–2. attēlu. Pret šādām aplēsēm vienmēr jāizturas piesardzīgi, un tās nevar uzskatīt par monitoringa alternatīvām.

Noplūde	Veselības apdraudējums		Ugunsgrēka/sprādziena iespējamība
	Amonjaks, vinilhlorīds, hlors	Metāns (sašķidrināta dabasgāze (LNG)), propāns (LPG), butāns (LPG), etilēns butilēna butadiēns	Amonjaks, vinilhlorīds, metāns (LNG), propāns (LPG), butāns (LPG), etilēns, butilēna butadiēns
tonnas	metri/ /jūras jūdzes pa vējam	metri/ /jūras jūdzes pa vējam	metri/ /jūras jūdzes pa vējam
0,1	1 000 / 0,62	200 / 0,12	200 / 0,12
1	2 000 / 1,24	400 / 0,25	400 / 0,25
10	5 000 / 3,11	1 000 / 0,62	1 000 / 0,62
100	10 000 / 6,21	2 000 / 1,24	2 000 / 1,24
1000	20 000 / 12,43	4 000 / 2,49	4 000 / 2,49

2–2. attēls.

N.B! 2-2. attēlu var izmantot arī attiecībā uz šķidrām ķīmiskajām E, ED, FE, FED un DE grupas vielām (kas ir ugunsnedrošas vai īpaši kaitīgas veselībai). No šo ķīmisko vielu noplūdēm iztvaikojušas gāzes izkliedi var ļoti aptuveni aprēķināt, reizinot tabulā norādītās vērtības ar VP/100, kur VP ir šķidruma tvaika spiediens kPa, kas apkārtējās vides temperatūrā ir mazāks nekā 100.

Kad notiek negadījums, bieži ir grūti atrast laiku acumirkļīgi izveidojušos gāzu mākoņu izkliedes aprēķināšanai, pat ja ir pieejamas ērti lietojamas modelēšanas datorprogrammas.

Dažreiz ir neiespējami aprēķināt un prognozēt gāzu mākoņa izkliedi, pat izmantojot ļoti sarežģītus modelēšanas rīkus. Noteikti atmosfēras stāvokļi un/vai vielas īpašības var radīt īpašu gāzes reakciju, ko prognozēt ir grūti.

Labs piemērs tam ir šāds negadījums ar hloru (2-3. attēls), kas notika ļoti aukstos un mierīgos laikapstākļos. Stabīlajā bezvēja atmosfēras stāvoklī hlora mākoņa izkliede bija ļoti neliela un tas pārvietojās lielā attālumā, līdz tas izkliedējās.

Attēlā ir parādīts, kā aptuveni izskatās ļoti garš (10-15 km) un šaurs gāzes mākonis, kas izveidojies no 10 kg izplūdušas hlora gāzes -30°C temperatūrā un stabīlos, mierīgos bezvēja apstākļos.



2–3. attēls.

2.3 Peldošu ķīmisko vielu noplūdes

Ir sarežģīti prognozēt pa ūdens virsmu peldošu ķīmisku vielu noplūdes pārvietošanos. Noplūdes turpmāko attīstību ietekmē šādi procesi:

- novirze pa ūdens virsmu,
- izplatīšanās pa ūdens virsmu,
- iztvaikošana,
- izšķīšana,
- ķīmiskās reakcijas un citi pārveidošanās procesi.

Ir izstrādātas dažādas laboratoriskās modelēšanas programmas (piemēram, sk. 7. atsauci), bet ļoti nedaudzas no tām ir validētas, prognozējot reālu noplūžu attīstību faktiskajos apstākļos jūrā.

Tādu ķīmisko vielu noplūdēm, kas peld pa ūdens virsmu, ir izstrādāti vienkārši prognozēšanas modeļi. Vienkāršības labad tiek pieņemts, ka noplūdušās vielas nedz izgaro, nedz izšķīst. Šo principu var izmantot arī, veicot manuālus aprēķinus, un tas īsumā ir aprakstīts turpmākajā tekstā.

Izplatīšanās pa ūdens virsmu prognozēšana (1-13. attēls, F2 metode). Piemērojama FE, FED, F un FD grupai (visām grupām, kurās ir F).

2–4. attēlā ir parādīts, kā peldošas ķīmiskās vielas plankuma novirzi iespējams izskaitļot, izmantojot vektora diagrammu tieši tādā pašā veidā, kā tas tiek darīts naftas noplūdes gadījumā. Tomēr lielākā daļa iepriekšminētajām grupām (izņemot F grupu) piederošo ķīmisku vielu noplūžu izzudīs iztvaikošanas un/vai izšķīšanas rezultātā aptuveni 10 stundu laikā.

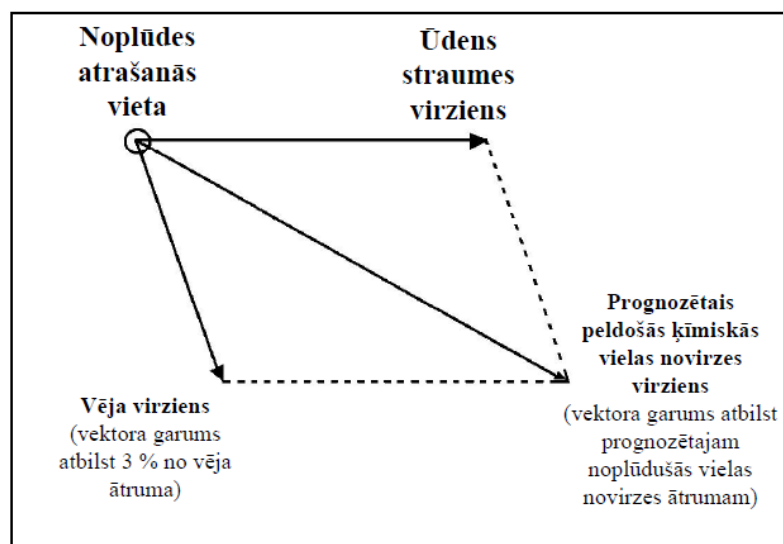
2.4 Ūdenstilpē šķīstošu ķīmisko vielu noplūdes

Vielas izkliedes ūdenstilpē prognozēšana

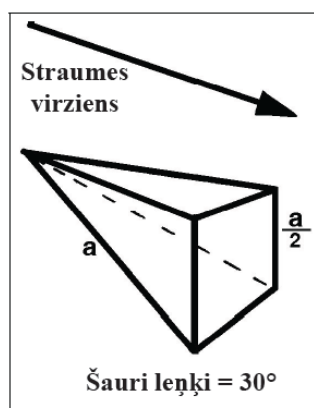
(1–13. attēls, P3 metode)

Turpmāk aprakstītā metode ir izmantojama tikai attiecībā uz D grupas vielām.

Ja straume ūdenstilpē ir lēna un vienmērīga, izkliedi ļoti aptuveni ir iespējams aprēķināt saskaņā ar 2–5. un 2–6. attēlu. Šo metodi nedrīkst izmantot stāvošā (vai gandrīz stāvošā) ūdenī un attiecībā uz ķīmiskām vielām, kuru blīvums stipri atšķiras no ūdens blīvuma. Tāpat šo metodi nedrīkst izmantot arī lielu viļņu gadījumā.



2-4. attēls.



2-5. attēls.

	Koncentrācija 1 g/m ³		Koncentrācija 1 mg/m ³	
Izplūdušās tonnas	a) metri	jūras jūdzes	a) metri	jūras jūdzes
1	500	0,3	5 000	3
10	1 000	0,5	10 000	5
100	2 000	1	20 000	11
1 000	4 000	2	40 000	22

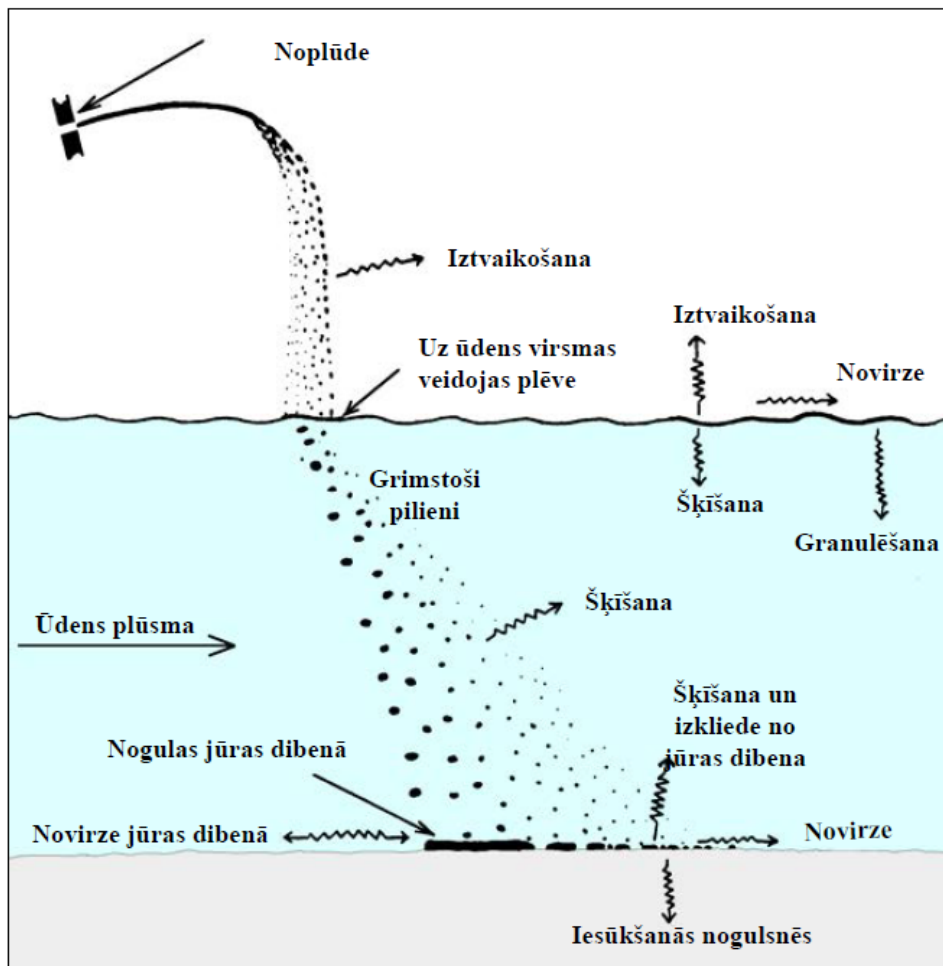
2-6. attēls.

2.5 Grimstošu ķīmisko vielu noplūdes

Ir ļoti grūti aprēķināt grimstošas ķīmiskās vielas noplūdes turpmāko attīstību. Iemesls tam ir daudzi parametri, kas var ietekmēt šo procesu (sk. 2-7. attēlu).

Ķīmiskās vielas grimšanas ātrumu ietekmē tās blīvums. Tās virsmas spraigums un šķīdība (pat ja tā ir ļoti maza) ietekmē tās reakciju uz ūdens virsmas, kā arī tās izkliedi un izplatīšanos ūdenstilpē laikā, kamēr tā grimst jūras dibenā. Ūdens straume kopā ar ūdens dziļumu un ķīmiskās vielas blīvumu izšķiroši ietekmē to, cik tālu ķīmiskā viela pārvietosies straumes virzienā, pirms tā sasniegs dibenu.

Vēl viens no faktoriem, kas ir atkarīgs no ķīmiskās vielas šķīdības, ir tas, cik ilgi tā atradīsies jūras dibenā. Tas, vai ķīmiskās vielas šķīdība ir, piemēram, 1 % vai 0,001 %, bez šaubām ļoti ietekmē to, cik ilgi tā atradīsies jūras dibenā. Šo laiku ietekmē arī tas, vai tuvu jūras dibenam ir ūdens straumes. Turklāt ķīmiskā viela var iesūkties nogulsnēs, kas klāj jūras dibenu. Iesūkšanās pakāpe ir atkarīga no nogulšņu īpašībām un struktūras.



Attēla avots: P. Ešvorts [P. Ashworth], Apvienotā Karaliste

2-7. attēls. Grimstoša ķīmiska viela un tās reakcija (8. atsauce).

2.6 Prognozējošās modelēšanas sistēmas

2.6.1 Ievads

Eksistē vairāki simti sarežģītu modelēšanas sistēmu ķīmisku vielu noplūžu novirzes un izplatīšanās prognozēšanai. Daudzas no tām ir ļoti teorētiskas un nav ērti lietojamas. Ir grūti atrast tādu modelēšanas sistēmu, ko varētu izmantot operatīvā organizācijā. 2.6.2. punktā kā piemēri ir atlasītas dažas no zināmajām sistēmām.

2.6.2 Modelēšanas datorsistēmu piemēri

Prognozējoša modelēšanas datorsistēma

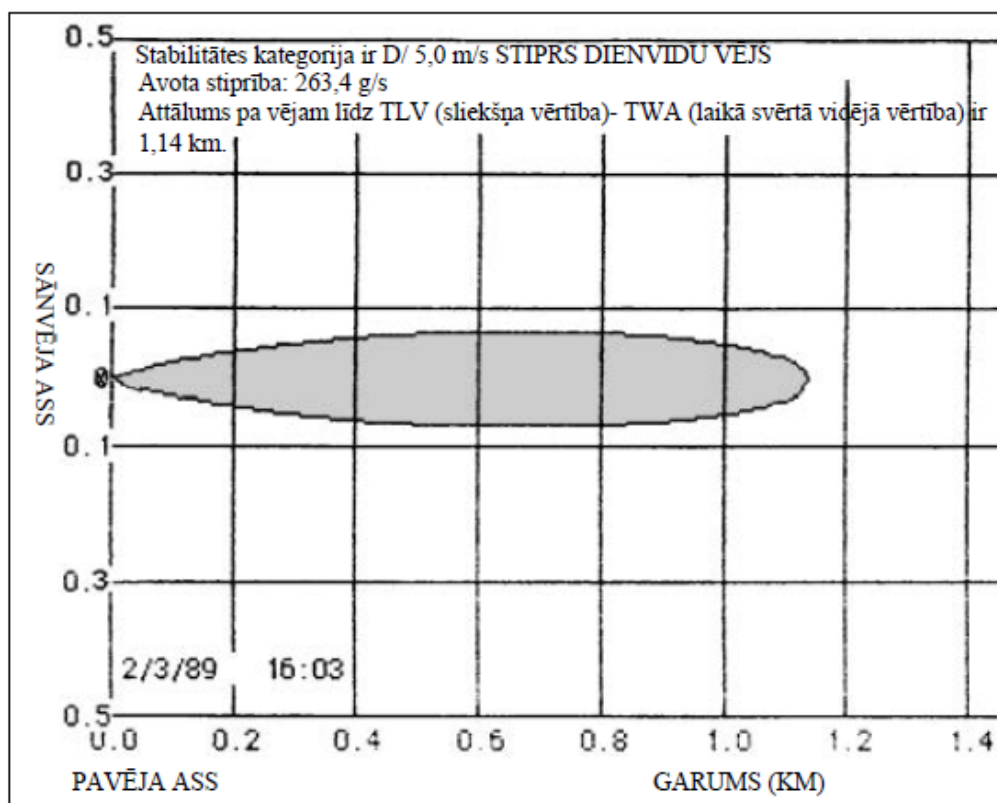
Nosaukums ALOHA (Kaitīgu gaisa masu atrašanās vietas (*Areal Locations of Hazardous Atmospheres*))

Piemēro gāzēm.

Informācija

Ātrās reaģēšanas dienesti var izmantot ALOHA, lai prognozētu ķīmiskas gāzes reakciju nejaušas noplūdes gadījumā.

ALOHA ietilpst lēmumatbalsta sistēmā CAMEO (datorizēta ārkārtas operāciju vadība (*Computer Aided Management of Emergency Operations*)), ko izstrādāja ASV Nacionālā okeānu un atmosfēras administrācija (NOAA) sadarbībā ar ASV Vides aizsardzības aģentūru (EPA). (6. atsauce)



2–8. attēls. Gāzu mākoņa izkliedes gaisā grafisks attēlojums ALOHA programmā.
<http://response.restoration.noaa.gov/comeo/aloha.html>

Prognozējoša modelēšanas datorsistēma

Nosaukums *MET* [*Modells für Effekte mit Toxischen Gasen*]

Piemēro gāzēm.

Informācija

Negadījumos, kuros gaisā izplūst kaitīgas gāzes, nepietiek tikai aprēķināt gāzes koncentrāciju, lai ātri novērtētu veselības apdraudējumu un drošos attālumus. Iemesls tam ir tas, ka, īsā laika posmā ieelpojot lielu gāzes koncentrāciju, organismā nonāk tāda pati deva kā ieelpojot mazāku koncentrāciju, bet ilgākā laika posmā. Tāpēc drošo attālumu aprēķinu pamatā jābūt gan koncentrācijai, gan emisijas apjomam jeb noplūdušās gāzes daudzumam.

MET aprēķina kopējo devu, kas tiek uzņemta toksisko gāzu iedarbības rezultātā, un novērtē, cik liela ir iespējamība, ka cilvēki varētu gūt traumas apgabalā, kas atrodas vēja virzienā no nejaušās noplūdes vietas.

Deva, ko aprēķina, ņemot vērā gan koncentrāciju, gan laiku, ir labs kritērijs modelēšanas programmā, jo tādējādi mazinās viena svarīga, bet nenoteiktu faktora — emisijas laika — nozīmi. Tomēr devas nav pietiekami svarīgas, jo līdz galvenajam mērķim ir jāveic vēl viens toksikoloģisks aprēķins attiecībā uz toksisko vielu ietekmi uz cilvēkiem tuvējā apkaimē.

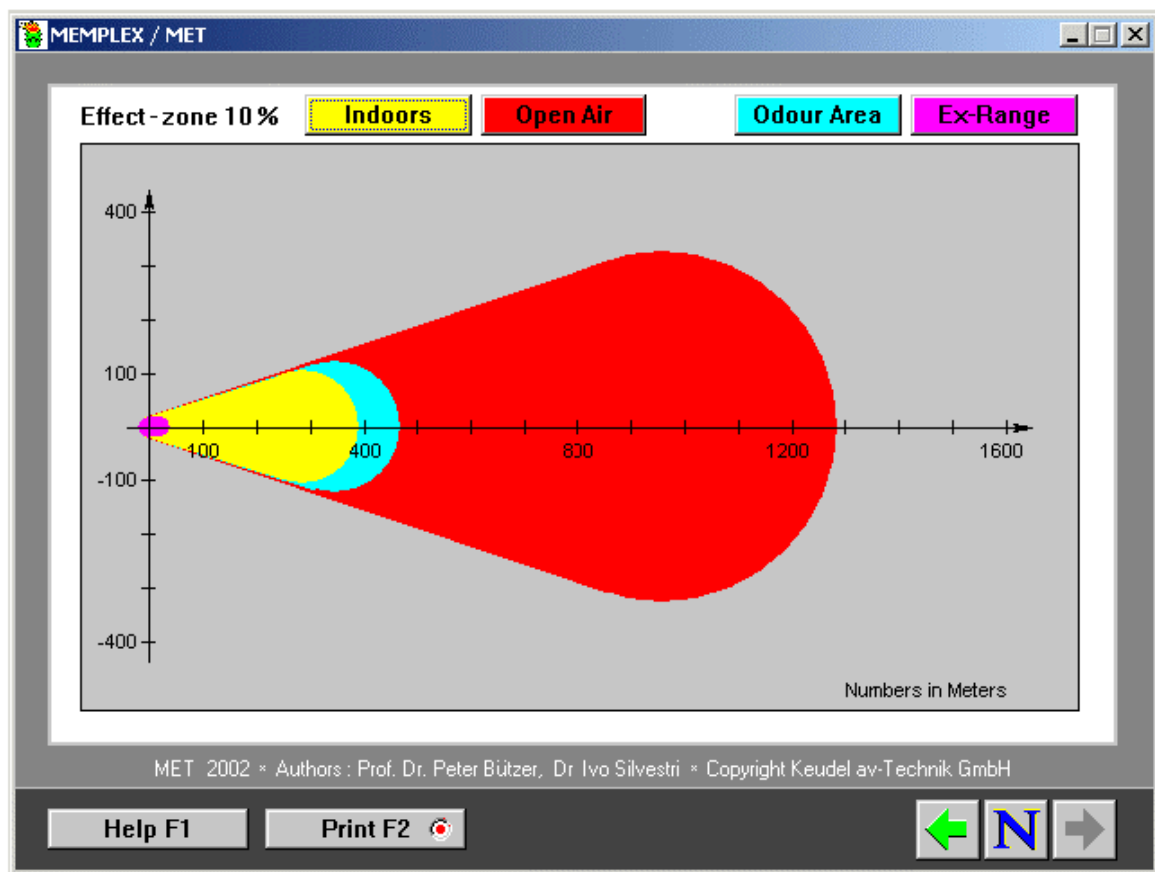
MET veido šādi četri galvenie moduļi:

1. tūlītēja toksisku vielu noplūde mutuļa veidā un gāzes/gaisa maisījuma mākoņa veidošanās;
2. toksisku gāzu izkliede un koncentrāciju aprēķināšana atkarībā no attāluma (puslodes kārbas modelis);
3. pārveidošana devās;
4. saistība starp devu un ietekmi, pamatojoties uz izmainītu farmakoloģisko receptoru teoriju, lai novērtētu ietekmi uz veselību.

MET ir nepieciešamas šādas ievadvērtības: 1) izplūdušās vielas svars, 2) vēja ātrums un 3) vielas robežvērtība. Pārējos parametrus sistēma sniedz automātiski, lai aprēķinātu kaitīgos attālumus.

MET ir moduļi šādu parādību imitēšanai: 1) lietus radītais “caurums” mākonī, 2) ietekme, kas rodas, ja vienlaicīgi ir izcēlies ugunsgrēks, 3) smago gāzu izkļedes īpašības.

Šī modelēšanas programma nodrošina stabilus rezultātus arī lielu toksisko vērtību noviržu gadījumā, jo tā var integrēt vairākas dažādas vērtības. Turklāt vielas un gaisa sprādzienbīstamā maisījuma apjoma aprēķināšanai tiek izmantota zemākā vērtība, pie kādas var notikt sprādziens. Ir iespējams aprēķināt arī to, kāda iedarbība būs vairāku vielu maisījumiem, piemēram, ugunsgrēka gadījumā.



Picture copyright: MEMPLEX Keudel GmbH

Autortiesības uz attēlu: MEMPLEX Keudel GmbH

2–9. attēls. Gāzes mākoņa izkliedes gaisā grafisks attēlojums MET sistēmā.

MEMPLEX / MET

Values to be entered

No fog	More than 50% clouded sky	Air pressure: 750 hPa
No fog on ground	Day	Air temp.: 13 °C
Few rain	Medium fire	Wind : 9 km/h
Wind noticeably in the face, leaves rustles, vanes are moved by wind		
Instant release		Wind direction : 90 °
Mass : 1800 kg		East

Scenario **Default Values**

Methyl isocyanate or methyl isocyanate solutions

Calculated value for effect - zone 10 %

	Indoors	Open air	
Distance :	390 m	1290 m	Point of contact : 150 m
Cloud width:	210 m	650 m	Odour limit : 470 m
Time of entry:	2:40 min	8:30 min	Explosion limit : 40 m

MET 2002 * Authors : Prof. Dr. Peter Bützer, Dr. Ivo Silvestri * Copyright Keudel av-Technik GmbH

Help F1 Print F2 ← N →

Picture copyright: MEMPLEX Keudel GmbH

Autortiesības uz attēlu: MEMPLEX

2–10. attēls. MET ievaddatu izvēlne.

MEPLEX/MET	MEPLEX/MET
Effect zone 10% Indoors	Ietekmes zona 10% Iekštelpās
Open Air Outdoor Area Ex-flange	Brīvā dabā Ārpus telpām Pie izplūdes vietas
Numbers in metres	Attālums metros
MET 2002 = Authors : Prof. Dr. Peter Butzer, Dr. Ivo Silvestri Copyright Keudel av-Technik GmbH	MET 2002 * Autori: Prof. Dr. Pēters Bucers [<i>Peter Butzer</i>], Dr. Ivo Silvestri [<i>Ivo Silvestri</i>]. Autortiesības: <i>Keudel av-Technik GmbH</i>
Help F1	Palīdzība F1
Print F2	Izdrukāt F2
Picture copyright: MEPLEX Keudel GmbH MEPLEX/MET	Autortiesības uz attēlu: MEPLEX Keudel GmbH MEPLEX/MET
Values to be entered No fog	Ievadāmās vērtības Nav miglas
More than 50% clouded sky	Mākoņu sega vairāk nekā 50%
Air pressure 750 hPa	Gaisa spiediens 750 hPa
No fog on ground Day	Nav miglas uz zemes Dienas laikā
Half-year winter Country	Pusgads, ziema Valsts
Air temp: 13 C	Gaisa temperatūra: 13 C
Few rain	Viegli nokrišņi lietus veidā
Medium fire	Vidēji stiprs ugunsgrēks
Wind: 9 km/h	Vējš: 9 km/h
Wind noticable in the face, leaves rustles, vanes are moved by wind	Vēju var sajūt sejā, dzirdamas šalkas, griežas vējrādītāja spārni
Wind direction: 90	Vēja virziens: 90
East	No austrumiem
Instant release	Tūlītēja noplūde
Mass: 1800 kg	Masa: 1 800 kg
Scenario	Attīstības modelis
Default Values	Noklusētās vērtības
Methyl isocyanate or methyl isocyanate solutions	Metilizocianāts vai metilizocianāta šķīdums
Calculated value for effect-zone 10%	Vērtība aprēķināta ietekmes zonai 10%
Indoors	Iekštelpās
Open air	Brīvā dabā
Distance:	Attālum
Could width:	Mākoņa platums
Time of entry::	Ieplūšanas ilgums:
Point of contact:	Saskares punkts
Odour limit	Smakas robeža
Explosion limit:	Sprādzienbīstamības robeža:
MET 2002 = Authors : Prof. Dr. Peter Butzer, Dr. Ivo Silvestri	MET 2002 * Autori: Prof. Dr. Pēters Bucers, Dr. Ivo Silvestri.
Help F1	Palīdzība F1
Print F2 N	Izdrukāt F2 N

Kontaktdrese: *ISi Technologie GmbH*
Rorschacherstr.126 9450 Lüchingen Switzerland
E-pasts: met@isitech.com Tīmekļa vietne: www.memplex.com

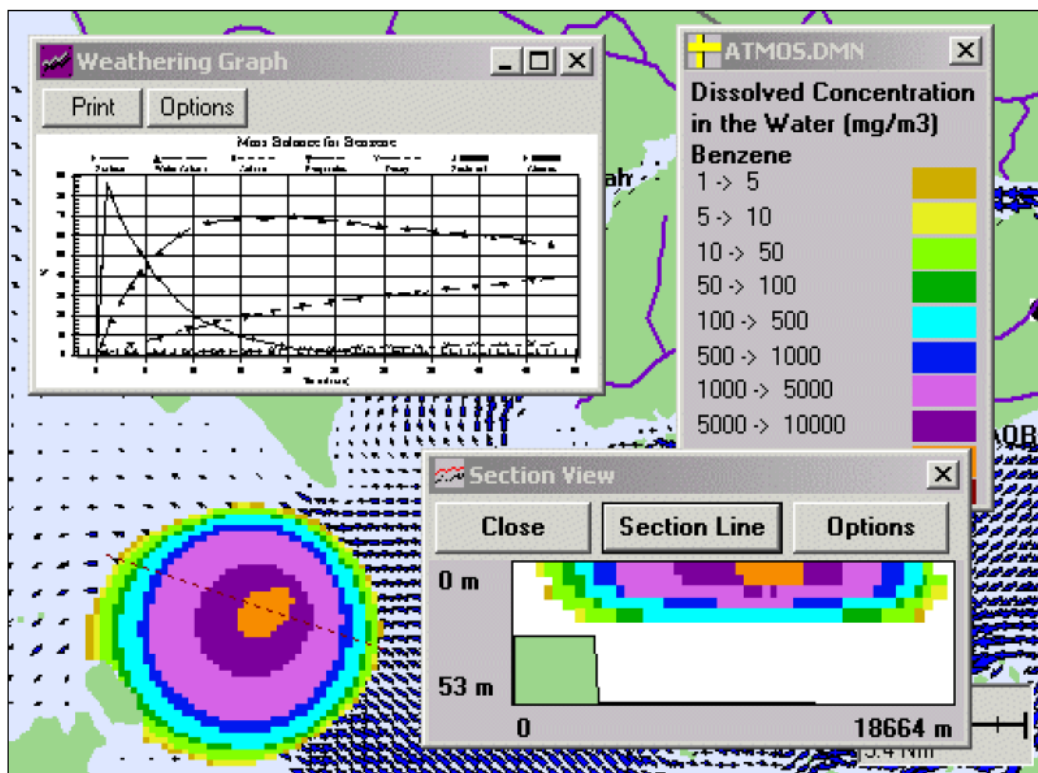
Raksturojums Var paredzēt bīstamos attālumus ķīmiskas vielas noplūdes gadījumā.

Priekšrocības Ir pieejama tehniskā palīdzība.

Ierobežojumi Programma ir galvenokārt izmantojama attiecībā uz gāzu noplūdēm virs sauszemes, ja vēja ātrums nav nedz pārāk mazs, nedz pārāk liels. Netiek ņemta vērā

topogrāfijas ietekme. Tiek pieņemts, ka zemes virsma ir līdzena un vidējais vēja ātrums un virziens ir viendabīgs visos relatīvajos augstumos.

Prognozējoša modelēšanas datorsistēma
Nosaukums <i>CHEMMAP</i>
Piemēro peldošām, šķīstošām un grimstošām vielām.
Apraksts Prognozē jūrā notikušas ķīmiskas vielas noplūdes izkliedi un turpmāku attīstību.
Informācija
<i>CHEMMAP</i> izstrādāja uzņēmums <i>Applied Science Associates, Inc. (ASA)</i>, kas reģistrēts Rodailendā, ASV. <i>CHEMMAP</i> prognozē ķīmisku vielu noplūdes iespējamo trajektoriju un turpmāko attīstību jūras vidē. Sistēma ir īpaši piemērota ārkārtas situāciju plānošanai un ar ķīmisku kravu noplūdēm no kuģiem saistītu negadījumu novēršanai, bet to var izmantot arī attiecībā uz jebkuras ķīmiskas vielas izplūdi. Sistēma ietver <i>GIS</i> un 3D noplūdes modelēšanas programmu, ar kuru iespējams prognozēt ķīmisko vielu kustību ūdenī. Modelēšanas programmas pamatā ir vides dati, piemēram, dati par vēju un straumēm, faktiskie dati, piemēram, dati par krasta līnijas tuvumu, un ķīmiskie dati par attiecīgās ķīmiskās vielas īpašībām. <i>CHEMMAP</i> ietver arī bioloģiskās ietekmes modelēšanu, izvērtējot ķīmisku vielu noplūdes ietekmi uz zivīm, čaulgliemjiem un savvaļas dzīvniekiem. <i>CHEMMAP</i> ir iekļauti vairāki modelēšanas komponenti, tostarp šādi: - tāda produkta sākotnējās noplūdes un dūmu mākoņa dinamikas imitēšana, kas ir mazāk blīvs vai blīvāks nekā ūdens, - peldošo materiālu sekas izplatības un pārvietošanās prognozēšana, - izšķīduša un makrodaļiņu materiāla pārvietošanās prognozēšana trīs dimensijās, - iztvaikošanas un izgarošanas prognozēšana, - izšķīšanas un adsorbcijas prognozēšana, - sedimentācijas, atkārtotas suspendēšanas un noārdīšanās prognozēšana. Modelēšanas programmā tiek izmantotas fizikāli ķīmiskās īpašības, lai prognozētu ķīmisku vielu noplūdes turpmāko attīstību. Šīs īpašības ir, piemēram, blīvums, tvaika spiediens, šķīdība ūdenī, vides degradācijas pakāpe, adsorbcijas/izšķīšanas koeficients (<i>KOC</i>), viskozitāte un virsmas spraigums. <i>CHEMMAP</i> ir sava datubāze, kurā apkopotas 900 ķīmisko vielu fizikālās un ķīmiskās īpašības. Pēc izvēles ir iespējama arī programmatūras sasaiste ar datubāzi, kurā iekļauta informācija par vairāk nekā 40 000 tīrām vielām un 75 000 visbiežāk sastopamajiem maisījumiem. Otrā minētā datubāze sniedz arī norādījumus par to, kā noteikt veselības apdraudējuma pakāpi, kā rīkoties noplūdes gadījumā, kā uzglabāt un pārvadāt ķīmiskas vielas, kā iznīcināt ķīmiskas vielas, ko darīt, ja ķīmiska viela aizdegas, un kā plānot pasākumus negadījuma novēršanai. 2–11. attēlā ir parādīta benzola (10 000 metriskās tonnas) tūlītējas izplūdes uz ūdens virsmas modelēšana. Parādītajā dūmu mākonī ir ūdens kolonnā izšķīdušā benzola vertikālā maksimālā koncentrācija (mg/m^3) 40 stundas pēc sākotnējās izplūdes. Krāsu kodam atbilstošā leģenda atrodas pa labi no dūmu mākoņa, bet zem leģendas šķērsgrīzumā ir parādīts dūmu mākonis 3 dimensijās. Virs dūmu mākoņa ir grafiski attēlota masas balance, kur ir redzams, cik procenti ķīmiskās vielas peld uz ūdens virsmas, ir iztvaikojuši, atrodas ūdens kolonnā, ir nogulsējušies vai nosēdušies virs nogulsnēm un laika gaitā ir izskaloti krastā.



2-11. attēls. Attēla avots: Applied Science Associates, Inc.

Laikapstākļu grafiks Drukāt	ATMOS.DMN
Options	Iespējas
ATMOS.DMN	
Dissolved Concentration in the Water (mg/m ³) Benzene	Ūdenī izšķīdušā benzola koncentrācija (mg/m ³)
Section view	Garengriezums
Close	Aizvērt
Section Line	Garengriezuma līnija
Options	Iespējas

Kontaktdrese: Applied Science Associates, Inc.

70 Dean Knauss Drive

Narragansett, Rhode Island 02882-1143, USA Tel.: +1 401 789 6224

Fakss: +1 401 789 1932

E-pasts: asa@appsci.com Tīmekļa vietne: www.appsci.com

Priekšrocības Integrēta ar datubāzi, kurā ir iekļauta informācija par 900 ķīmiskajām vielām. Šī sistēma ietver arī bioloģiskās ietekmes modelēšanu, izvērtējot ķīmisku vielu noplūdes ietekmi uz zivīm, čaulgliemjiem un savvaļas dzīvniekiem.

Ierobežojumi Līdz šim (2002. gada janvāris) CHEMMAP nav validēta pārbaudēs dabiskos apstākļos, bet tās izstrādātāji plāno to darīt visdrīzākajā laikā.

Prognozējoša modelēšanas datorsistēma

Nosaukums ChemSIS (Ķīmisku vielu noplūdes informācijas sistēma (*Chemical Spill Information System*))

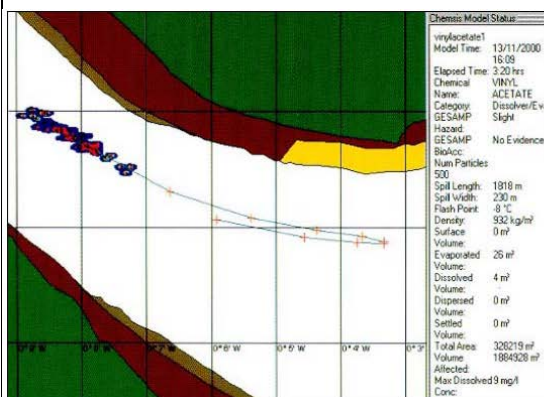
Piemēro peldošām, šķīstošām un grimstošām vielām.

Apraksts Prognozē jūrā notikušas ķīmiskas vielas noplūdes izkliedi un turpmāku attīstību.

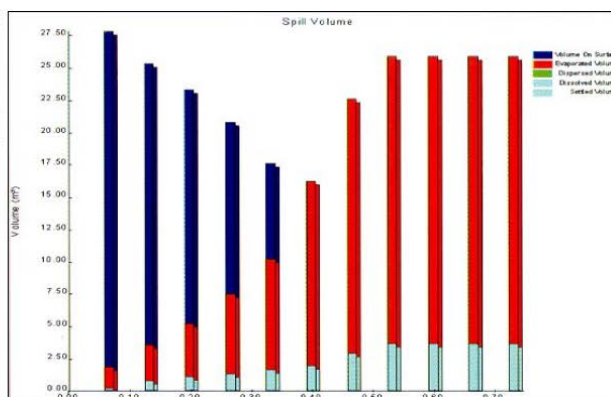
Informācija

Tiek sniegta informācija par noplūdušo ķīmisko vielu kustību vidē un to reakciju vēja, viļņu, straumju u. c. ietekmē. Tiek veikta ķīmiskas vielas noplūdes izkļedes trīsdimensionāla modelēšana. Sistēma cita starpā prognozē liela apjoma iztvaikošanu, kas rada tvaika mākonī, kā arī nešķīstošās ķīmiskās vielas, kas nogrimst jūras dibenā. Sistēma aptver visas ķīmiskās vielas, kas uz ūdens virsmas veido plankumus vai izkļedējas, vai izšķīst ūdens kolonnā.

ChemSIS kopīgi izstrādāja BMT un AEA Technology plc. Jaunā sistēma ir veidota kā daļa no pielāgota kompleksā atbalsta pakalpojuma, kas izmantojams ķīmisku vielu noplūdes gadījumā, un tai tiek nodrošināts diennakts atbalsts (ar AEA Nacionālā ķīmisko vielu ārkārtas situāciju centra starpniecību (*National Chemical Emergency Centre at AEA*)) un ir pieejami dažādi ķīmisku vielu noplūdes novēršanas pakalpojumi. ChemSIS, tāpat kā visas BMT lietojumprogrammas, ir izstrādāta Vizuālo jūras informācijas sistēmu (*Visual Marine Information Systems*) ietvaros un tāpēc ir tiešā veidā integrēta ar pārējām jau esošajām sistēmām, piemēram, attiecībā uz naftas noplūdēm vai meklēšanu un glābšanu (50. atsauce).



2-12. attēls.



2-13. attēls.

Chemsis Model Status	ChemSIS modelēšanas sistēmas statuss
vinylacetate1	vinilacetāts 1
Chemical VINYL	Ķīmiska viela VINILS
Model time:	Modelēšanas laiks:
Elapsed time:	Pagājušais laiks:
Name:	Nosaukums:
ACETATE	ACETĀTS
Category:	Kategorija:
Dissolver/Ev. GESAMP	Šķīstoša/iztvaikojoša viela GESAMP
Slight Hazard	Viegls apdraudējums
GESAMP	GESAMP
No Evidence	Nav pierādījumu
Flash Point	Uzliesmošanas temperatūra
Density	Blīvums

Surface	Virsmā
Volume	Tilpums
Evaporated Volume	Iztvaikojušais tilpums
Dissolved Volume	Izšķīdušais tilpums
Dispersed Volume	Izkliedētais tilpums
Settled Volume	Tilpums, kas nosēdies nogulšņu veidā
Num Particles	Daļiņu daudzums
Spill Length	Noplūdes garums
Spill Width	Noplūdes platums
Total Area	Kopējā platība
Volume Affected	Skartā platība
Max Dissolved 9 mg/l	Maksimālais izšķīdušais daudzums: 9 mg/l
Conc:	Koncentrācija:
Spill Volume	Noplūdušais tilpums
Volume (m ²)	Tilpums (m ²)
Volume on Surface	Tilpums uz virsmas
Evaporated Volume	Iztvaikojušais tilpums
Dispersed Volume	Izkliedētais tilpums
Dissolved Volume	Izšķīdušais tilpums
Settled Volume	Tilpums, kas nosēdies nogulšņu veidā

30 m³ vinilacetāta noplūdes modelēšana, kur 2-12. attēlā ir parādīta noplūdes trajektorija pēc 3 stundām un 20 minūtēm (noplūdes izmērs ir 230 m x 1 818 m), bet 2-13. attēlā ir parādīts iztvaikojušais daudzums (26 m³) un izšķīdušais daudzums (4 m³) pēc tik pat ilga laika ar starplaikiem.

Kontaktadrese: Sk. 50. atsauci.

Priekšrocības

ChemSIS izstrādātāji apgalvo, ka tā ir vienīgā pieejamā ķīmisku vielu noplūžu modelēšanas sistēma pasaulē, kas ir validēta reālos apstākļos dabiskā vidē.

Prognozējoša modelēšanas datorsistēma

Nosaukums 3D transporta un ūdens kvalitātes modelēšanas programma (*3D Transport and Water Quality Model*)

Piemēro šķīstošām un grimstošām vielām.

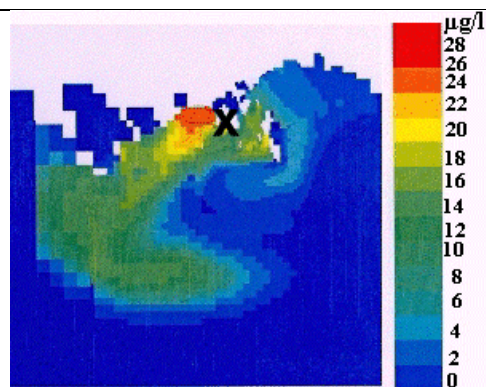
Apraksts Aprēķina ķīmisku vielu noplūžu novirzi un izplatīšanos ūdens vidē. Modelēšanas sistēmā tiek ņemti vērā šādi procesi:

- noplūdušās vielas tilpums un koncentrācija,
- ūdens straumes,
- grimšana un izkliede.

Informācija

2-14. attēlā ir attēlota modelētā izkliede četras nedēļas pēc eksperimenta, kura laikā jūrā pie Somijas līča Somijas piekrastes tika izlaistas 100 tonnas maztoksiskas *nonilfenoletoksilāta* emulsijas (šķīdība ūdenī aptuveni 10 g/l).

Noplūdes diametrs ir 20 km un prognozētā un verificētā koncentrācija — robežās no 26 µg/l līdz 2 µg/l pie noplūdes malām. Izplūdes vieta ir atzīmēta ar "X".



2–14. attēls.

“3D transporta modelēšanas programmu” Somijā izstrādāja Nacionālā Ūdeņu un vides padome un Somijas Vides institūts (9. un 10. atsauce).

“3D transporta modelēšanas programma” ir pieejama, sazinoties ar: *Finnish Environment Institute*
P.O. Box 140, FIN-00251 Helsinki Finland

Operatīvais kontaktpunkts:
Jūras meklēšanas un glābšanas koordinācijas centrs (MRCC) (*Maritime Rescue Coordination Centre*)), Turku, Somija

Tālrunis (diennakts): +358 204 1000

Fakss: +358 2 250 0950

Priekšrocības Šī modelēšanas sistēma ir galvenokārt paredzēta, lai izvērtētu ekoloģiskās izmaiņas piekrastes ūdeņos. Šajā saistībā to izmanto ūdenī šķīstošu ķīmisku vielu noplūžu novirzes trīsdimensionāliem aprēķiniem.

Ierobežojumi Izmantojot tikai šo modelēšanas sistēmu, nav iespējams prognozēt vielu pārvietošanos un izplatīšanos vēja, viļņu, turbulences un jūras straumju ietekmē. Šie parametri ir jāaplēš vai jāaprēķina, izmantojot trīsdimensionālu hidrodinamisko modeli.

3 Monitorings un ūdenstilpes aizsardzība

3.1 Gāzu monitorings, izmantojot pārnesamus mērinstrumentus

3.1.1 Ievads.

Monitoringa mērķis

Ķīmiskajos negadījumos ir būtiski veikt gaisa monitoringu, lai konstatētu kaitīgu vielu koncentrāciju. Gāzu monitoringa mērķis ir novērtēt gan toksisku apdraudējumu, gan uguns/sprādzienbīstamību un kartēt teritoriju, no kuras būtu jāevakuē neaizsargātais personāls, un lemt par atbilstošu ķermeņa aizsardzību ātrās reaģēšanas personālam. Dažos gadījumos nolasītās vērtības ir tiešā veidā izmantojamas riska zonu noteikšanai (sk. 3-1. attēlu). Citos gadījumos var izmantot instrumentus, lai pārbaudītu zonas, kas jau ir atzītas par riska zonām vai definētas atbilstoši kādai aprēķina metodei vai prognozēšanas modelim.

Visgrūtākais mērījumu veikšanas uzdevums ķīmiska negadījuma vietā ir ātri identificēt nezināmas vielas gaisā, izmantojot pārnēsājamus instrumentus. Šādam darbam ir nepieciešami sarežģīti instrumenti un apmācīti speciālisti, kas bieži vien nav pieejami laikā, kad ir jāveic sākotnējais riska novērtējums. Lai pareizi izmantotu pārnēsājamus gāzu monitoringa instrumentus, parasti ir nepieciešamas precīzas zināšanas par gāzu pazīmēm. Par laimi tās bieži ir. Īpaši jau atsevišķas ķīmiskas vielas gadījumā tās pazīmes respondentiem bieži vien ir zināmas.

Monitoringa instrumenti

Pasaules tirgū ir simtiem ražotāju, kas piedāvā tūkstošiem dažādu rokas, pārnēsājamo, pārvadājamo un mobilo gāzes noteikšanas un monitoringa instrumentu modeļu, ko iespējams lietot ķīmisku negadījumu laikā riska novērtēšanai un izvērtēšanai. Šis tirgus ātri attīstās, un ir grūti ieteikt kādus konkrētus zīmolus un instrumentu modeļus. Tāpēc šajā nodaļā ir tikai īsi izklāstīti šīs jomas pamatjautājumi. 51. atsaucē ir sniegts piemērs vispārīgam kaitīgo gāzu monitoringa principu pārskatam, kas ir lietderīgs, izvēloties instrumentu veidus.

Kalibrēšana

Daudzi instrumenti pirms lietošanas ir jākalibrē. Tāpēc šajā jomā ir būtiski precīzi ievērot norādījumus.

3.1.2 Gāzu mikrodaļiņu monitorings

Kad ir noticis ķīmisks negadījums, galvenais gāzu mikrodaļiņu monitoringa mērķis ir konstatēt ar toksisku gāzi bīstami piesārņotus apvidus un novērtēt robežas, ārpus kurām ir pamats uzskatīt, ka neaizsargātam personālam atrasties ir droši. Šā veida instrumentiem ir jābūt tādiem, lai būtu iespējams konstatēt ļoti zemas kaitīgu gāzu koncentrācijas (ppm līmeņus).

Piemēri rokas jeb mobilajiem gāzu mikrodaļiņu detektoriem un monitoringa ierīcēm:

- * Gāzu detektora caurules * IR gāzu mikrodaļiņu detektori
- * Pusvadītāju instrumenti * Pārnēsājamie gāzu hromatogrāfi
- * Fotojonizācijas instrumenti * Mobilie masspektrometri

Gāzu detektora caurules, pusvadītāju instrumenti un daži fotojonizācijas instrumenti ir salīdzinoši vienkāršas rokas ierīces. Nevienu no šiem instrumentiem nevar izmantot precīzu mērījumu nolasīšanai. Rezultāti ir aptuveni. Monitorings ir jāveic saskaņā ar sadaļu

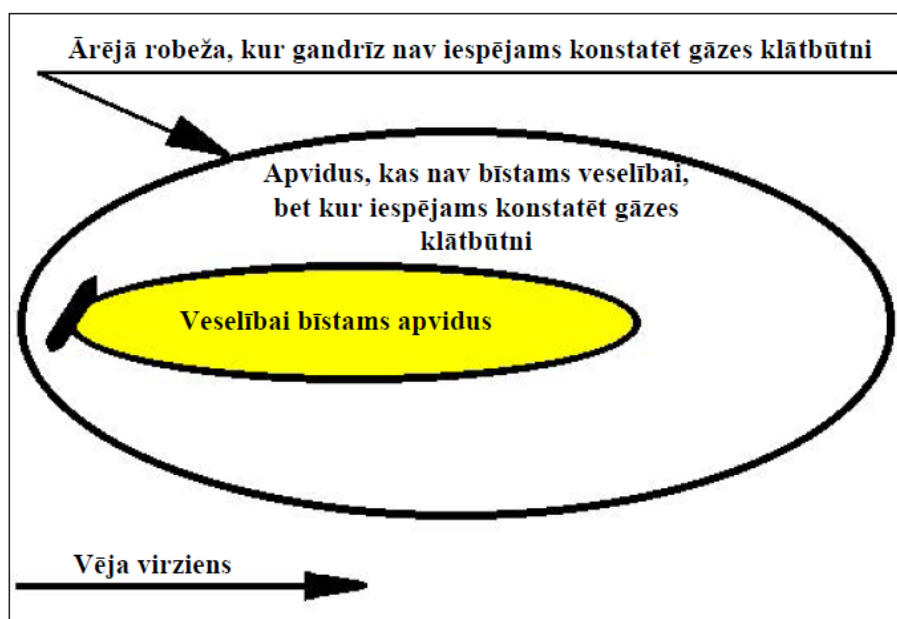
“Monitoringa veikšana”.

Sarežģītāki instrumenti ir, piemēram, pārvietojamie gāzu hromatogrāfi un mobilie masspektrometri. Šie instrumenti ir samazinātas un automatizētas laboratorijas ierīces. Parasti tās nodrošina precīzus rezultātus, bet darbam ar tiem ir nepieciešams apmācīts personāls.

Monitoringa veikšana

Monitoringa jāveic personālam, kas ir aprīkots ar elpošanas aparātiem, ir apmācīts lietot monitoringa instrumentus un pārzina to darbības principus.

Mērījumi jāveic no ārpuses (no apvidus, kurā nav gāzes) uz iekšpusi bīstamajā apvidū.. Vieta, kur reģistrēta pirmā vērtība, ir evakuācijas zonas mala. Turpinot monitoringu ap negadījuma vietu, ir iespējams izveidot evakuācijas zonas karti.



3-1. attēls. Izmērāmo koncentrāciju ārējā robeža un apvidus, kurā gāzes koncentrācija ir bīstama veselībai.

Tomēr ir jāuzsver, ka attiecībā uz reālu gāzes mākonī līknes bieži vien nav tik vienmērīgas un līdzenas, kā tas parādīts 3-1. attēlā. Tomēr robežlīnija ir jāizlīdzina, vadoties pēc vistālākajiem punktiem, kuros reģistrēta gāzes klātbūtne.

Gāzu mākoņi bieži vien nevienmērīgi pārvietojas gaisa turbulences un citu vides apstākļu ietekmes rezultātā. Galējs piemērs tam ir 2.2. apakšnodaļā aprakstītais hlora gāzes mākonis.

Ja nav pieejama monitoringa ierīce, ap negadījuma vietu jānosaka drošas evakuācijas zona, sākotnēji paredzot lielāku drošības rezervi, līdz kļūst pieejams vairāk informācijas, uz kuras pamata var pieņemt lēmumu.

3.1.3 Uzliesmošanas riska monitoringa

Personālam, kas izmanto instrumentus, lai novērtētu uzliesmošanas/sprādzienbīstamības riskus, ir pilnībā jāsaprot LEL/LFL un UEL/UFL jēdzieni. Uzliesmošanas/sprādzienbīstamības riska monitoringa mērķis ir noteikt ar uzliesmojošu gāzi piesārņota apvidus robežas, ārpus kurām ir pamatoti uzskatīt, ka nedraud aizdegšanās. Šo monitoringa veidu nevajadzētu jaukt ar

gāzu mikrodaļiņu monitoringu. Kā piemēru var aplūkot toluolu. Droša toluola koncentrācija, pie kuras nepastāv uzliesmošanas risks, ir 1000 ppm (kas ir 10% no toluola zemākās sprādzienbīstamības robežas), turpretī drošā veselības apdraudējuma vērtība attiecībā uz toluolu ir tikai daži ppm, ko iespējams izmērīt tikai ar gāzu mikrodaļiņu detektoriem.

Uzliesmojošas gāzes detektori un monitoringa ierīces ir, piemēram, **eksplozimetri** un **deggāzes detektori**.

3.1.4 Monitorings, lai konstatētu skābekļa trūkumu gaisā

Ierobežotās telpās, piemēram, kravas tilpnēs vai tvertnēs, tādu darbu rezultātā kā, piemēram, metināšana, ciršana vai lodēšana, var samazināties skābekļa daudzums. Tas var samazināties arī skābekli patērējošu reakciju (metāla rūšēšana vai kravas oksidācija) vai mikrobu iedarbības (fermentācija) rezultātā.

Skābekļa koncentrācija samazinās arī tad, ja gaisu izspiež cita gāze, piemēram, inerta gāze, oglekļa dioksīds, slāpeklis vai ogļūdeņraži. Ja šāda gāze izspiež skābekli, neaizsargātie cilvēki drīz vien zaudē samaņu un mirst.

Skābekļa trūkums nozīmē, ka telpā nav pietiekami daudz skābekļa, lai tur būtu iespējams elpot. Parasti svaigs gaiss satur 20,8 % skābekļa, bet atmosfēra, kurā ir nepietiekams skābekļa daudzums, mazāk nekā 19,5 %. Atrodoties gaisā, kurā ir mazāk nekā 10 % skābekļa, ātri var iestāties bezsamaņa, bet gaisā, kurā skābekļa ir mazāk nekā 8 %, nāve.

Tāda monitoringa instrumenti gaisam, kurā ir nepietiekams skābekļa daudzums, ir paredzēti, lai novērtētu nepietiekamā skābekļa apvidus ārējās robežas, ārpus kurām ir pamats uzskatīt, ka neaizsargāts personāls atrodas drošībā (skābekļa koncentrācija virs 19,5 %). Atmosfērā, kurā skābekļa saturs ir mazāks nekā 19,5 %, nevajadzētu doties bez autonoma elpošanas aparāta (SCBA).

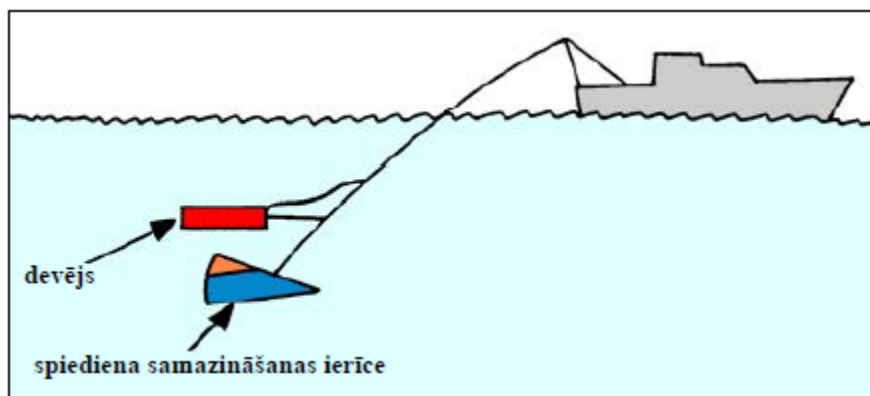
Monitoringa ierīces ir, piemēram, ķīmiskās skābekļa šūnas mērierīces.

3.2 Ūdens kolonnas monitorings

Monitoringu attiecībā uz ķīmisko vielu noplūžu izkliedi ūdenstilpē parasti veic, ņemot ūdens paraugus ar rokas ierīcēm dažādās vietās un izanalizējot šos paraugus, lai noteiktu, vai tajos var konstatēt attiecīgo ķīmisko vielu.

Dažreiz analīzes var veikt ar pārnēsājamu iekārtu, bet daudzos gadījumos paraugi jānogādā stacionārās laboratorijās. Pastāv labi aprīkotas pārnēsājamas laboratorijas, ko iespējams pārvietot tuvu negadījuma vietai (sk. 52. un 53. atsauci).

Dažās sistēmās monitoringu iespējams īstenot, izmantojot zondes, kurās ir iekļautas analītisko iekārtu daļas, kas var veikt analīzes vairāk vai mazāk automātiski. Zondi manuāli iegremdē ūdenī vai velk (sk. 3-2. attēlu). Mērījumu izdarīšanas principu un monitoringa aprīkojumu izvēlas atkarībā no tā, kāda veida ķīmiska viela ir noplūdusi.



3-2. attēls. Ūdenstilpes monitorings, izmantojot zondi.

Mērījumu fizikālais kritērijs var būt, piemēram, pH, gaismas absorbcija, elektrovadītspēja vai duļķainība.

Daudzām organiskajām vielām (piemēram, ogļūdeņražiem vai halogētajiem ogļūdeņražiem) var būt ļoti grūti ar pārnēsājamām ierīcēm konstatēt zemu koncentrāciju. Tomēr pēdējos gados ir izstrādātas dažāda veida sarežģītas, aktīvi izmantojamas ierīces, ar kurām var īstenot šādu vielu monitoringu arī tad, ja to koncentrācija ir zema. Vienai no šādām ierīcēm pamatā ir fermentatīvas metodes (54. atsauce). Šādu monitoringu bieži vien īsteno īpaši pieredzējis personāls.

3.3 Uz ūdens virsmas izveidojušos noplūžu monitorings

Ir labi zināms, ka naftas noplūdes uz ūdens virsmas var konstatēt un veikt to monitoringu, izmantojot dažādus gaisa attālās novērošanas instrumentus. Naftas noplūdes bieži ir viskozas un veido salīdzinoši biezu (> 1 mm) slāni, kurš maina ūdens virsmas fizikālās īpašības un kura dēļ ir iespējams veikt šo īpašību monitoringu, izmantojot attālās novērošanas metodes. Tomēr dažos gadījumos noteikti instrumenti spēj reģistrēt pat ļoti plānu naftas plēvi ($< 0,1$ mm) un tātad arī peldošas ķīmisku vielu noplūdes, kas visbiežāk uz ūdens virsmas veido plānas plēvītes. Šīs plānās plēvītes uz jūras virsmas apslāpē kapilāros viļņus, tādējādi samazinot pretdifūziju, ko rada, piemēram, lidaparāta sānskata radars (*SLAR*). Tāpēc virsmas plankuma veidotā gludā platība *SLAR* attēlā šķitīs kā salīdzinoši tumšs apvidus. Plankums var izmainīt arī virsmas UV atstarojumu un var būt redzams ar UV skeneri. Tas var izmainīt arī virsmas starojuma temperatūru un tikt reģistrēts ar tādiem IR instrumentiem kā IR skeneris un optiskā elektroniskā novērošanas sistēma jeb *FLIR* (*FLIR* piemērs ir minēts 3. pielikumā saistībā ar negadījumu, kurā bija iesaistīta liellaiva, kas veda stirolu).

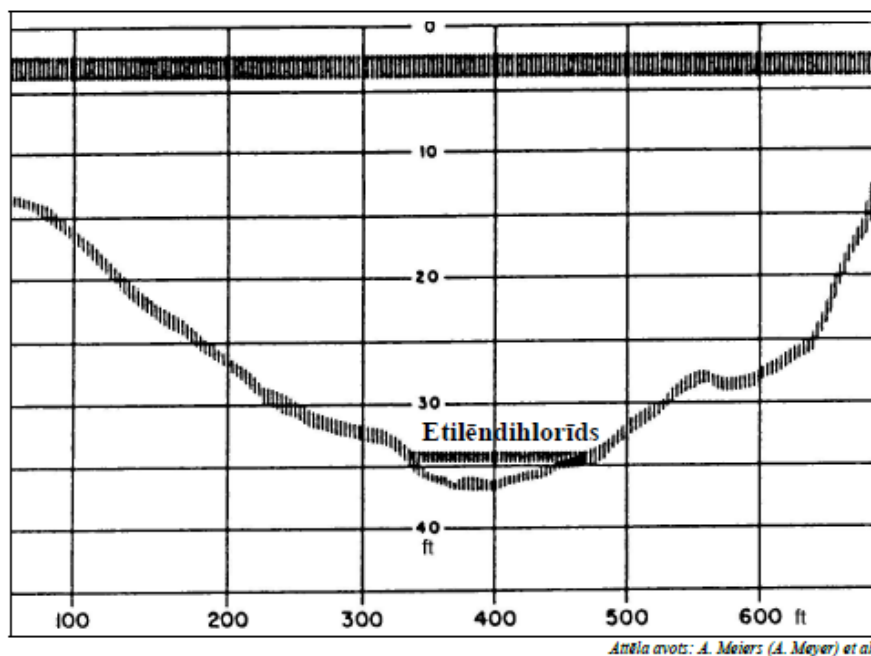
3.4 Jūras dibenā nogrimušo vielu monitorings

Noplūdusi ķīmiska viela, kas pēc negadījuma nogrimst jūras dibenā, lielākā vai mazākā mērā izklidēsies pa jūras dibena virsmu. Var būt grūti īstenot monitoringu attiecībā uz izklidētu noplūdi uz jūras dibena. Tomēr ir svarīgi kartēt šo noplūdi, lai sniegtu norādījumus ātrās reaģēšanas dienestiem.

Ķīmiskā viela jūras dibenā vienmēr nedarz šķīst ūdenī, lai gan šķīdība dažreiz ir ļoti neliela. Ir jāpārbauda šķīdība un jāveic koncentrācijas monitorings tuvējos ūdeņos, lai izvērtētu apdraudējumu, kam pakļauta vide, zivsaimniecība, atpūta, saldūdens ņemšana u. c.

Šķidrajai vielai jūras dibenā ir fāzes robežvirsmas, ko iespējams reģistrēt ar skaņas iekārtām.

3-3. attēlā ir parādīta skaņas iekārta, kas 12 metru dziļumā reģistrē 1300 kubikmetrus nogrimuša etilēndihlorīda. Jūras dibenā noplūdušais etilēndihlorīds klāja platību, kuras rādiuss bija aptuveni 40 m.



Attēla avots: A. Meiers (A. Meyer) et al.

3-3. attēls. Skaņas ierīces reģistrētie dati parāda nogrimušu vielu.

Datus reģistrēt citā veidā un izveidot sīkāku karti var, izmantojot ūdenslīdējus un/vai zemūdens peldlīdzekļus (sk. 6.7. apakšnodaļu).

3.5 Dažādas monitoringa metodes

Noteiktos gadījumos var rasties nepieciešamība sadarboties ar īpašiem ekspertiem, lai veiktu dažāda veida paraugu ņemšanu un monitoringu ar mērķi novērtēt, cik lielā apmērā ir notikusi ķīmiskā piesārņotāja kaitīgā iejaukšanās vidē vai ietekme uz to. Piemēri tam ir ķīmisku vielu koncentrācijas monitorings jūras organismos un nogulsnēs uz jūras dibena.

Retos gadījumos var būt nepieciešams īstenot monitoringu attiecībā uz ļoti neparastām vielām, piemēram, radioaktīvām vai infekciozām vielām, ķīmiskā vai bioloģiskā kara vielām u. c. Šāda darba veikšanai jāpiesaista ļoti profesionāls personāls.

Ir veikti plaši izmēģinājumi, izmantojot suņu palīdzību, lai konstatētu dažādu ķīmisko vielu klātbūtni (55., 56. un 57. atsauce). Nopietno attieksmi pret šo “suņu ožas” principu pierāda fakts, ka ASV Vides aizsardzības aģentūra šajā jomā īstenoja pētniecības projektu (56. atsauce). Šajā projektā tika pierādīts, ka suņi spēj precīzāk konstatēt ķīmisku vielu daļiņas gaisā nekā gāzes mikrodaļiņu monitoringa instrumenti, kurus izmantoja salīdzinājumam.

3.6 Ūdenstilpnes aizsardzības pakāpes ķīmisku negadījumu laikā

Ja negadījuma novēršanas pasākumus veic apstākļos, kad nav zināma atmosfēras piesārņojuma pakāpe vai pastāv aizdomas, ka atmosfēra ir piesārņota, ir jālieto individuālie aizsardzības

līdzekļi. Individuālie aizsardzības līdzekļi ir paredzēti, lai nepieļautu ādas un acu saskari ar ķīmisko vielu un šādas vielas ieelpošanu vai norīšanu.

Aizsardzības līdzekļi, kas aizsargā ķermeni pret saskari ar zināmu vai paredzamu ķīmisko apdraudējumu, ir iedalīti četros līmeņos no A līdz D. Šie līmeņi ir īsumā aprakstīti 3-4. attēlā, bet sīkāk noteikti 5. pielikumā.

Līmenis	Piezīmes
A	Augstākais elpceļu, ādas un acu aizsardzības līmenis
B	Augstākais elpceļu, ādas un acu aizsardzības līmenis. Ārpus aizsargtērpa tiek valkāts elpošanas aparāts.
C	Gaisā esošās vielas ir zināmas, un apstākļi atbilst kritērijiem attiecībā uz gaisa attīrīšanas respiratoru lietošanu.
D	Darba uniforma, kas nodrošina minimālu aizsardzību un tiek izmantota vienīgi kairinoša piesārņojuma gadījumā.

3–4. attēls.

A līmeņa aizsardzība vienmēr jāizmanto gadījumos, kad gaisā esošās vielas nav identificētas. Operācijas laikā, kad tiek iegūts vairāk informācijas par apdraudējumu, periodiski ir jāpārvērtē vides veids un kopējais aizsardzības līmenis.

4 Paraugu ņemšana

4.1 Vispārīgi noteikumi

4.1.1 Paraugu ņemšanas nolūks

Vispārīgi noteikumi

Ņemot paraugus un pēc tam tiem veicot analīzes, tiek iegūtas atbildes uz jautājumiem par noplūdes izcelsmi un ķīmiskās vielas īpašībām un ietekmi. Lai to paveiktu, ir jāņem paraugi vairākiem dažādiem mērķiem, kas aplūkoti šajā nodaļā.

Dažu noplūžu gadījumā var būt nepieciešams sazināties un sadarboties ar citām valstīm saistībā ar paraugu ņemšanu un analīzēm. Dažreiz var sazināties ar ārvalstu aģentūrām, lai apmainītos ar paraugiem, analīžu rezultātiem, pārbaudes protokoliem u. c.

Šajā sarakstā ir aprakstīti astoņi nolūki paraugu ņemšanai pēc incidentiem vai negadījumiem, kas saistīti ar kaitīgām vielām vai iepakotām bīstamajām precēm. Visbiežāk konkrētā gadījumā ir atbilstoša tikai daļa no tiem.

1. Darba drošība

Vajadzības gadījumā noplūdi apskata (veic analīzes), lai noteiktu, vai pastāv veselības apdraudējums ātrās reaģēšanas personālam. Viela var būt uzliesmojoša un izraisīt ugunsgrēku un/vai sprādzienu vai arī būt toksiska un apdraudēt veselību, ja tiek ieelpota vai saskaras ar ādu.

2. Kriminālatbildība

Ja iespējams, ir jānoskaidro atbildīgais piesārņotājs un viņam jāizvirza apsūdzība saistībā ar noplūdi. To var darīt, salīdzinot no noplūdes un aizdomās turētajiem avotiem ņemto paraugu ķīmiskās analīzes. Saistības konstatēšana starp noplūdi un aizdomās turēto avotu var palīdzēt noskaidrot piesārņotāju.

3. Piesārņotāja ekonomiskā atbildība

Paraugu ņemšanas rezultāti bieži kalpo par pamatu pret piesārņotāju adresētām kompensācijas prasībām. Šīs prasības var attiekties uz izmaksām, kas saistītas ar negadījuma novēršanas un tīrīšanas pasākumu veikšanu, vai kaitējumu, kas radīts īpašumam, zivsaimniecībai, atpūtas zonām u. c. Turklāt, lai pamatotu prasības, ir svarīgi pierādīt aizdomās turētā piesārņotāja saistību ar radušos kaitējumu.

4. Noplūdes novēršanas pasākumu plānošana

Dažos gadījumos īpašas analīzes var sniegt svarīgu informāciju, kas var būt lietderīga, plānojot negadījuma novēršanas un tīrīšanas pasākumus. Atlasot negadījuma novēršanas operācijā izmantojamās ierīces un metodes, kā arī drošības pasākumus, ir svarīgi izpētīt datus par vielas fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām.

5. Vides aizsardzība īstermiņā

Vielas akūti kaitīgā ietekme uz vidi var ievērojami atšķirties atkarībā no tās īpašībām. Daudzām ķīmiskajām vielām ir akūta toksiska iedarbība uz jūras floru un faunu, bet dažām vielām ir tendence sasmērēt pludmales, augus un dzīvniekus. Var būt nepieciešams ne tikai identificēt vielu, bet arī paņemt paraugu no ūdens kolonnas, nogulsniem, organismiem u. c. un veikt analīzes.

6. Vides aizsardzība ilgtermiņā

Noteiktas vielas ilgtermiņā var kaitīgi ietekmēt vidi, to dēļ var izzust dažas sugas, un radītais vides piesārņojums var saglabāties ilgu laiku. Ir jāveic novērtējums, lai lemtu par to, kā iespējams atjaunot vidi. Var būt nepieciešams paņemt attiecīgās vielas, ūdens, nogulšņu, organismu u. c. paraugus un veikt analīzes.

7. Informācijas dienests

Tiek uzdoti daudzi un dažkārt grūti atbildami jautājumi par vielas īpašībām un ietekmi, jo īpaši, ja ir notikusi liela apjoma vai kaitīgas vielas noplūde. Šādos gadījumos ir svarīgi ātri sniegt pareizu informāciju, lai mazinātu bažas un baumu izplatīšanos. Tāpēc informācija ir jāsniedz un informācijas kanāli jāizvēlas, pamatojoties uz paņemtajiem paraugiem un veiktajām analīzēm. Informējot sabiedrību un personas, kuras noplūde ietekmē tiešā veidā, ir svarīgi ņemt vērā noteiktus datus, piemēram,

u noplūdes izcelsmi un apmēru,
u vielas īpašības un izplatīšanos vidē, un ietekmi uz cilvēkiem un vidi,
u to, kā šī noplūde ietekmē dažādas puses un organizācijas,
u noritošo darbu saistībā ar negadījuma novēršanu, tīrīšanu un apglabāšanu.

8. Apglabāšana

Pēc tam apglabāšanas metodes izvēlas atkarībā no vielas veida un īpašībām un noplūdes apmēra. Daudzas apglabāšanas iekārtas ir paredzētas konkrētiem bīstamajiem materiāliem, un tajās nevar apstrādāt cita veida materiālus.

4.1.2. Pienākumi paraugu ņemšanas laikā

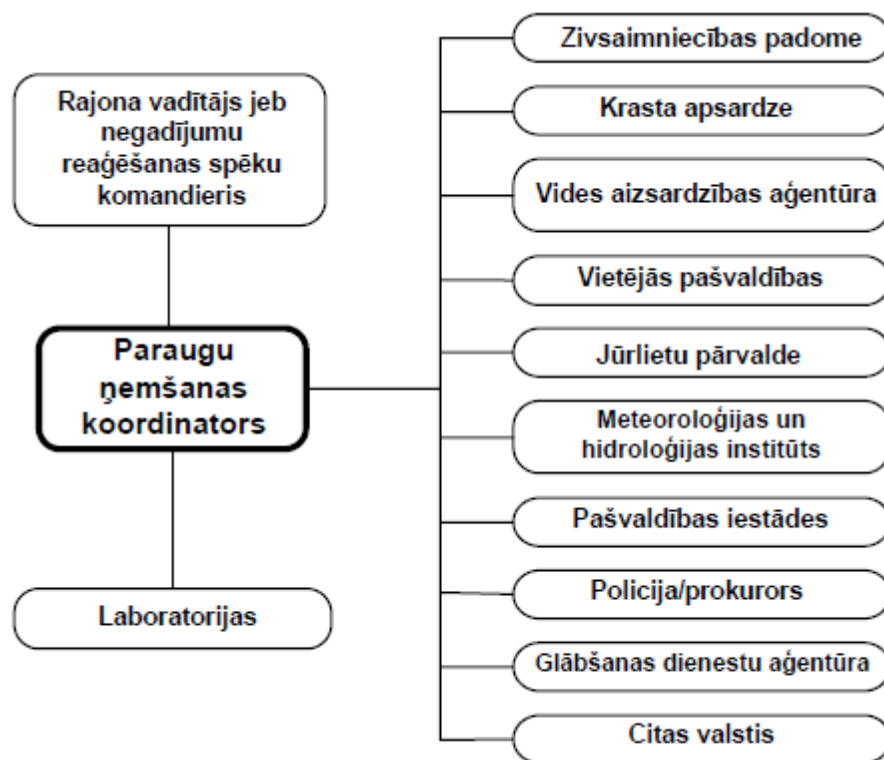
Noplūdes notiek katru dienu gan jūras, gan iekšzemes ūdeņu vidē. Lai gan lielākā daļa noplūžu ir ļoti mazas, tik un tā ir nepieciešams paņemt paraugus, lai varētu pierādīt to saistību ar atbildīgajiem piesārņotājiem un novērtēt videi radīto kaitējumu. Tāpēc ir svarīgi pēc iespējas drīz izsekot visus iespējamus piesārņotājus. Ir ļoti nepieciešama koordinācija, jo paraugu ņemšana no noplūdēm un no aizdomās turētajiem avotiem var notikt vienlaicīgi dažādās vietās. Šo darbu sekmīgi var veikt **pastāvīgais paraugu ņemšanas koordinators** vides negadījumu novēršanas organizācijā. Šim koordinatoram ir jābūt pakļautam vides negadījumu reaģēšanas spēku organizācijas rajona vadītājam. Organizācijas ikdienas darbā paraugu ņemšanas koordinators reģistrē dažādās vietās paņemtos paraugus un sāk paraugu ņemšanu uz aizdomās turētajiem kuģiem, ko pārrauga lauka darbu vadītāji.

Būtiskāku negadījumu laikā, kas saistīti ar bīstamu materiālu noplūdēm, var būtiski palielināties paraugu ņemšanas pasākumu apjoms. Daudz dažādus paraugus var ņemt vairākiem atšķirīgiem nolūkiem. Paraugu ņemšanā var piedalīties daudzas iestādes un institūcijas, un var rasties mulsinoša situācija, kad dažādas organizācijas strādā, iespējams, pat nezinot cita par citu. Šādos gadījumos ir būtiski koordinēt pasākumus, lai novērstu darba dublēšanos, kā arī lai novērstu iespējamību, ka var netikt paņemti svarīgi paraugi. Šāda koordinācija varētu arī mazināt bažas un baumu izplatīšanos, kas bieži vien notiek liela apmēra un kaitīgu vielu noplūžu gadījumos. Šajā situācijā vides negadījumu reaģēšanas spēku komandierim ir jāieceļ **ad hoc paraugu ņemšanas koordinators**, kas ir atbildīgs par visa paraugu ņemšanas darba kopējo koordināciju negadījuma novēršanas operācijas laikā.

Ja lielas noplūdes gadījumā sākas sadarbība starp divu vai vairāku valstu negadījumu

novēršanas dienestiem, ir jāvienojas par kopīgu *ad hoc* paraugu ņemšanas koordinatoru. Paraugu ņemšanas koordinators ir jābūt atbildīgam par visu paraugu ņemšanas kopējo koordinēšanu gan uz sauszemes, gan jūrā negadījuma novēršanas operācijas laikā. Kad ir pabeigta negadījuma novēršanas fāze un ir sācies ilgtermiņa tīrīšanas darbs, atbildību par paraugu ņemšanu parasti nodod vietējai pašvaldībai. Tomēr ērtības labad sākotnējais *ad hoc* paraugu ņemšanas koordinators ir atbildīgs par paraugu ņemšanu, lai varētu konstatēt piesārņotāja kriminālatbildību un ekonomisko atbildību.

Kontaktu tīkls paraugu ņemšanas koordinators un dažādām organizācijām ir parādīts 4-1. attēlā.



4-1. attēls.

4.1.3. Paraugu ņemšanas koordinators pienākumi

1. Izveidot plānu paraugu ņemšanas dokumentēšanai.
2. Veikt pasākumus pienācīgai paraugu ņemšanai, ja var rasties veselības apdraudējums.
3. Pārliedzināties, ka ir paņemti visi nepieciešamie paraugi attiecībā uz noplūdes un piesārņoto objektu, kā arī aizdomās turamo avotu apjomu un precizitāti.
4. Izvērtēt, vai ir nepieciešamas īpašas noplūdes pārbaudes, lai atvieglotu negadījuma novēršanas pasākumus.
4. Izvērtēt, vai ir gaidāma īstermiņa un/vai ilgtermiņa ietekme uz vidi. Šādā gadījumā sazināties ar attiecīgajām aģentūrām.

5. Izvērtēt, vai ir jāveic īpašas pārbaudes un analīzes, ņemot vērā nepieciešamību sniegt vispārēju un specifisku informāciju.

6. Sazināties ar organizācijām, kas ir atbildīgas par pārvadājumiem un apglabāšanu. Pārbaudīt, kāda īpaša informācija ir nepieciešam šajā saistībā, un vienoties par attiecīgo analīžu veikšanu.

4.1.4 Vispārējs kontrolsaraksts paraugu ņemšanai

1. Nezināmu materiālu paraugu ņemšana jāveic, pieļaujot sliktāko iespējamo scenāriju, t. i., ja nekas vispār nav zināms par vielu, tā jāuzskata par ārkārtīgi kaitīgu un ir jāveic atbilstoši drošības pasākumi.

2. Paraugi jāņem no **visām** konstatētajām noplūdēm un **visiem** potenciālajiem noplūžu avotiem. Ir svarīgi paņemt paraugus gan no noplūdes, gan no avota, pat gadījumos, kad noplūdes izcelsme šķiet diezgan skaidra. Vispirms izmantojiet šajā nodaļā aprakstītās paraugu ņemšanas ierīces un procedūras.

3. Paraugu ņemšanas procedūras saistībā ar izmeklēšanu atbildības noteikšanas nolūkos ir jāsteno ļoti rūpīgi un precīzi gan attiecībā uz noplūdēm, gan attiecībā uz aizdomās turētajiem avotiem. Ikvienu darbību jāveic tā, lai nemazinātu parauga pierādījuma vērtību.

4. Arī tad, ja noplūde ir izkļedēta pa ūdens virsmu un ir atlicis tikai niecīgs spīdums, ir jādara viss iespējamais, lai paņemtu kaut nelielu paraugu. Nav tāda parauga tilpuma, kas būtu pārāk mazs sūtīšanai uz laboratoriju. Laboratorija bieži var veikt analīzes ļoti maziem paraugiem, piemēram, ūdens paraugiem, kas šķietami sastāv no tīra ūdens, vai paraugu ņemšanas spilventiņiem, kuros nav manāmas attiecīgās vielas pēdas.

5. Šaubu gadījumos ir jālūdz atbilstošu ekspertu palīdzība. Ja iespējams, visu ķīmisko vielu paraugu ņemšana uz kuģiem vai no citiem avotiem jāatstāj apkalpes vai personāla ziņā, vai ir jāveic ciešā sadarbībā ar apkalpi/personālu. Jāveic īpaši piesardzības pasākumi, ņemot paraugus tādās atmosfērās, kas var būt sprādzienbīstamas.

6. Paraugi un paraugu ņemšanas ierīces jānodod un jāuzglabā tā, lai ar paraugiem nebūtu iespējams manipulēt, tos nevarētu sajaukt vai citādi piesārņot ar svešām vielām. Paraugi jānodod kā juridisks pierādījums un jātur "lietisko pierādījumu glabāšanas ķēdē", līdz ir beigusies to identificēšana un iespējamā tiesvedība. Tāpēc vienmēr izmantojiet cieši noslēdzamus un individuāli sanumurētus maisiņus, kas aprakstīti turpmāk šajā nodaļā.

7. Pudeli, kurā ir paraugs, nedrīkst likt paraugu ņemšanas komplektā kopā ar tīro aprīkojumu. Atkārtoti izmantojamās paraugu ņemšanas ierīces vienmēr ir ļoti rūpīgi jāiztīra un pirms to ievietošanas atpakaļ komplekta kastē jāsaliek tīros plastikāta maisos. Izmantotās paraugu pudeles nedrīkst izmantot atkārtoti pat pēc rūpīgas izmazgāšanas.

8. Pierakstiet visu svarīgo informāciju par paraugiem un paraugu ņemšanas vietām. Izmantojiet miniatūru fotokameru vai videokameru, lai reģistrētu novērojumus, kas ir uzskatāmi par svarīgiem izmeklēšanai.

9. Paraugi nekavējoties jānosūta paraugu ņemšanas koordinatoram. Ir svarīgi paraugus apstrādāt ātri. Ja paraugu nosūtīšana kavējas, paraugi jāuzglabā temperatūrā, kas ir mazāka par +4°C.

10. Izmantotās ierīces jāaizvieto tiklīdz tas ir iespējams, lai paraugu ņemšanas komplekts vienmēr būtu gatavs lietošanai un lai vienmēr būtu iespējams ātri paņemt, iepakot un nosūtīt jaunus paraugus.

4.1.5 Informācijas par noplūdi apstrāde

Visas darbību ķēdes rezultātā tiek iegūta informācija par noplūdi. Šī ķēde sastāv no šādiem posmiem:

- * paraugu ņemšana,
- * paraugu glabāšana un nosūtīšana,
- * identifikācija, marķēšana un dokumentēšana,
- * ķīmiskās, fizikālās un bioloģiskās analīzes,
- * analīžu rezultātu izvērtēšana,
- * analīžu rezultātu paziņošana.

Katrs posms jāīsteno rūpīgi un precīzi. Šis ir priekšnosacījums informācijas pārskata sagatavošanai, kas jāievēro, ciktāl tas ir iespējams konkrētajos apstākļos. Paraugu ņemšanas un turpmākas apstrādes laikā ir jāievēro turpmāk izklāstītās prasības.

* No noplūdēm, kas aptver lielas platības vai ir sadalītas vairākās vietās, ir jāņem vairāki paraugi.

* Paraugu ņemšana no aizdomās turētā avota ir jāveic tik rūpīgi, lai varētu konstatēt pārliecinošu saistību starp aizdomās turēto piesārņotāju un noplūdi vai arī pārliecinoši attaisnot aizdomās turēto piesārņotāju.

* Visi paraugi jāmarķē, lai tos varētu nekļūdīgi attiecināt uz konkrētām paraugu ņemšanas vietām.

* Paraugu ņemšanas trauki jāmarķē, jānoslēdz un jāuzglabā tā, lai varētu izslēgt jebkādas pieņēmumus par šo trauku nejaušu sajaukšanu vai manipulācijām ar tiem.

* Visai paraugu ņemšanas dokumentācijai un citiem pierādījumiem jābūt pieejamiem izmeklēšanas laikā, bet tie ir jāaizsargā pret nozaudēšanu, sajaukšanu un manipulācijām.

* Jānodrošina nepārtraukta uzskaitē attiecībā uz visu paraugu, citu pierādījumu un dokumentācijas sūtījumiem starp amatpersonām.

Paraugu ņemšanas koordinators ir atbildīgs par paraugu nosūtīšanu uz norādītajām laboratorijām.

4.2 Paraugu ņemšana no ķīmisku vielu noplūdēm uz ūdens virsmas

4.2.1 Biezi slāņi uz ūdens, nelieli pilieni un lodītes

Ja iespējams, paraugu ņemšanā uzmanība jāvērs uz noplūdes biežajām vietām. Ja noplūde ir liela, ir svarīgi paņemt paraugus vairākās noplūdes vietās, lai iegūtu reprezentatīvu paraugu izlasi.

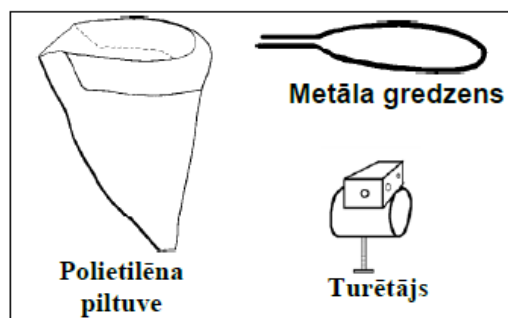
Paraugus no pilieniem, lodītēm un biežajiem slāņiem bieži vien var paņemt tieši ar parauga pudeli. Piepildiet pudeli ar tik daudzām lodītēm, cik tas iespējams, vai nosmeliet vielu no virsmas, ar pudeli veicot atkārtotus vēzienus. Izlejiet ūdeni, kas ir iekļuvis pudelē (sk. 4.8.2. punkta 2. daļu). Tad turpiniet smelt vielu un centieties iegūt pēc iespējas vairāk ķīmiskās vielas bez ūdens (daži mililitri ir labāk nekā nekas).

Paraugus no peldošām plēvē (biezums pārsniedz 1 mm) vai lodītēm uz ūdens virsmas var ērti paņemt ar polietilēna piltuvi (sk. 4-2. attēlu). Piltuvei ir jābūt platai augšmalai, kurā iespējams ievietot metāla gredzenu. Vispirms nogrieziet piltuves galu atbilstoši attēlam.

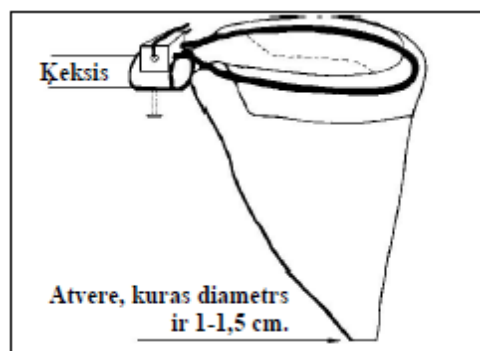
Gredzenam piestiprina turētāju, ar ko šo ierīci iespējams piestiprināt ķeksim vai tamlīdzīgam priekšmetam.

Samontēto ierīci vērē pāri noplūdes vietai, lai nosmeltu pēc iespējas lielāku daudzumu ķīmiskās vielas.

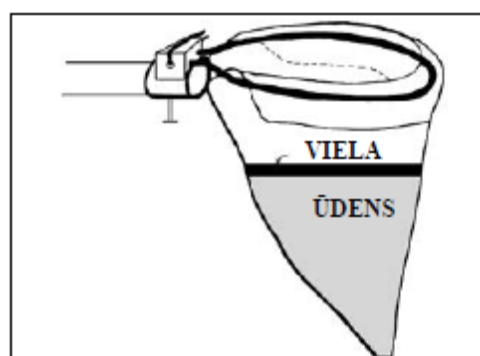
Ūdens piltuvē lēnām iztek, un piltuves galu noslēdz, kad ir iztecējusi pēdējā ūdens lāse. Tad piltuvē esošo vielu iepilda 100 ml lielā parauga pudelē ar platu kakliņu. Pēc tam šo procedūru atkārto vēl vairākas reizes, līdz aptuveni divas trešdaļas no pudeles ir piepildītas ar atūdeņotu vielu. *N.B! Pildot pudeli, atstājiet tukšus vismaz 2 cm no vāciņa apakšējās malas.*



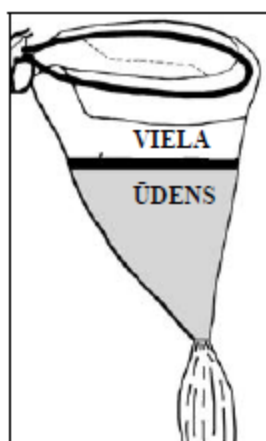
4-2. attēls.



4-3. attēls.



4-4. attēls.



4-5. attēls.



4-6. attēls.

4.2.2 Plānas plēvītes uz ūdens (vizuļojoši plankumi)

Ja uz ūdens virsmas esošā ūdens plēve ir ļoti plāna (biezums nepārsniedz aptuveni 1 mm), var izmantot īpašu teflona spilventiņu. Spilventiņam ir jābūt no teflona, jo citi materiāli var traucēt turpmākajai analītiskajai procedūrai ķīmijas laboratorijā.

Praktiskais spilventiņa izmantošanas paņēmieni ir parādīts 4-7. attēlā. Ir jāuzmanās, lai paraugu ņemšanas laikā plāno plēvīti nepiesārņotu ar citām vielām no paraugu ņemšanas trauka vai citiem avotiem. Ar spilventiņu ir jāvēzē pa ķīmiskās vielas plankumu daudzas reizes, līdz var pamatoti uzskatīt, ka tas ir absorbējis vismaz tādu vielas daudzumu, kas ir pietiekams analīžu veikšanai.

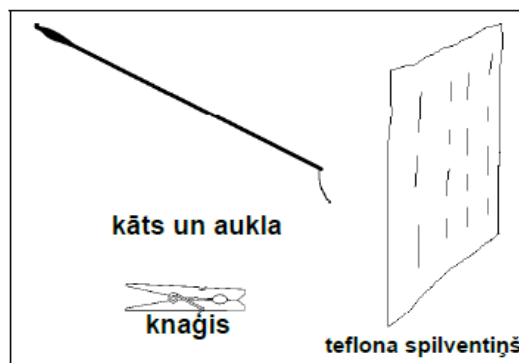
Pēc pietiekama vēzienu skaita teflona spilventiņu uzmanīgi ievieto parauga pudelē. Lai iestumtu spilventiņu pudelē, var izmantot knaģi. Vajadzības gadījumā šajā procedūrā var izmantot vēl vienu jebkāda veida tīru koka knaģi. Ir svarīgi nepieļaut saskari ne ar vienu priekšmetu, uz kura varētu būt svešu vielu pēdas.

4.3 Paraugu ņemšana no ķīmisku vielu noplūdēm ūdens kolonnā

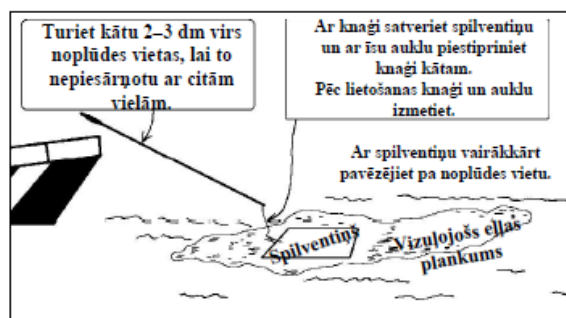
Tādas ķīmiskas vielas noplūdes paraugu, kas izkļiedžas vai izšķīst ūdens kolonnā, var paņemt, izmantojot parastu ūdens paraugu ņemšanas ierīci. Pastāv daudz šo ierīču veidu.

Pudeli, kas piestiprināta turētājam

(4-9. attēls), var izmantot, lai paņemtu paraugu no augšējiem ūdens līmeņiem (0–30 m). Citas sarežģītākas ierīces, kas lielākā vai mazākā mērā ir automatizētas (4-10. attēls), var būt piemērotas paraugu ņemšanai no dziļākiem slāņiem.



4-7. attēls.



4-8. attēls.



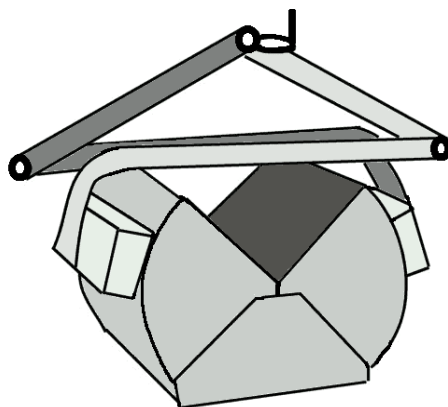
Attēla avots: HYDRO-BIOS GmbH

4-9. attēls. 4-10. attēls.

4.4 Paraugu ņemšana no nogrimušām ķīmiskām vielām

Nogrimušās ķīmiskās vielas, kas atrodas jūras dibenā, visbiežāk šķīst ūdenī ierobežotā daudzumā vai arī ir ļoti mazšķīstošas. Paraugus var ņemt vairākos veidos. Seklā ūdenī šo darbu ar parauga pudeli var veikt ŪDENSLĪDĒJS. Tomēr pienācīgi ir jāņem vērā vielas radītā apdraudējuma līmenis un nirēja drošība. Sk. 1. apakšpunktu 4.1.4. punktā.

Alternatīva metode paraugu ņemšanai no jūras dibena ir izmantot nogulšņu paraugu ņemšanas ierīci (4-11. attēls), kurai pastāv daudzi dažādi veidi, kas ir piemēroti arī dziļam ūdenim.



4-11. attēls. Ponara gruntssmēlētājs (tā platums ir aptuveni 20 cm).

4.5 Paraugu ņemšana pludmalēs un no dzīvniekiem, kas sasmērējušies ar ķīmisku vielu

Paņemiet paraugus no katra atsevišķa plankuma. Ja noplūde ir izklīdējusies gar krasta līniju lielā attālumā, ir jāpaņem tik daudz paraugu, lai varētu izveidot karti, kurā būtu redzama vielas izplatība krastā.

Viela ir jānokasa no sasmērētajiem objektiem un priekšmetiem un jāievieto parauga pudelēs. Ja iespējams, centieties nepieļaut, lai pudelēs nonāktu smiltis, zāle un citi gruži. Izņēmuma gadījumos, ja ir grūti iegūt tīras vielas paraugus, ir pieļaujams pudelēs ievietot mazus piesārņotus priekšmetus (oļus, mazus koka gabaliņus u. c.).

Nekad neņemiet veselus dzīvnieku paraugus, ķermeņa audus u. c., kas sūtīšanas laikā var sapūt. Centieties nogriezt nelielas sasmērētu spalvu, kažoka u. c. daļiņas. Materiālu ievietojiet tieši parauga pudelē.

4.6 Paraugu ņemšana no iepakojumiem

Var rasties dažādas situācijas, kurās ir nepieciešams piemērot dažādas pieejas. Paraugu ņemšanai no bojātām tvertnēm, no kurām sūcas nezināma viela, ir jānodrošina daudz augstāks drošības līmenis nekā tad, ja tvertnēm nav sūces.

Kaitīgu vielu paraugu paņemšanai no dažāda veida tvertnēm ir nepieciešamas īpašas prasmes un apmācība. Avārijas dienestu personālam nevajadzētu mēģināt paņemt šādus paraugus, bet gan lūgt palīdzību ķīmiskajiem institūtiem vai rūpnīcām, kuru darbiniekiem ir īpaša pieredze.

4.7 Paraugu ņemšana uz kuģiem

4.7.1 Vispārīgi noteikumi

Paraugi uz kuģiem ir jāņem, ievērojot pienācīgu piesardzību saskaņā ar aktuālajiem drošības noteikumiem. Paraugu ņemšanas laikā uz kuģiem rūpīgi jāievēro ieteikumi, kas sniegti 4.7.2. punktā.

Bieži vien ir grūti iegūt atbilstošus paraugus uz aizdomās turētajiem kuģiem. Tomēr ir jāuzsver, ka noplūdes izmeklēšanas nolūkos ir ārkārtīgi svarīgi izsekot aizdomās turētos noplūdes avotus, ciktāl tas ir iespējams, un paņemt atbilstošus paraugus. Dažreiz paraugu ņemšanas laikā uz kuģa ir nepieciešama apkalpes palīdzība, īstenojot pienācīgu uzraudzību pār to. Tomēr nav pareizi pieņemt nezināmus paraugus, kurus tiešā veidā iesniedz kuģa vai kuģošanas sabiedrības pārstāvji.

Izmantojiet miniatūru fotokameru vai videokameru, lai reģistrētu novērojumus, kas ir uzskatāmi par vērtīgiem izmeklēšanā.

Var būt grūti iegūt paraugus no kuģu tilpnēm, neatverot lūkas vākus, neatverot caurules vai neiedarbinot sūkņus. Tomēr bieži var izmantot mērīšanas caurules ar paraugu kolektoru un stikla mēģenes saskaņā ar 4-12. attēlu. To izmanto kopā ar tērauda mērlenti, kas aprīkota ar karabīnes āķi un ekrāntrosi.

Tīru, nelietotu stikla mēģeni ievieto paraugu kolektorā, kas ir uzāķēts tērauda mērlentei, kura pirms paraugu ņemšanas sākšanas ir jāsazemē. Paraugu savāc, izmantojot mērīšanas cauruli, un pārnes uz 100 ml tilpuma parauga pudeli. Stikla mēģeni izmet, bet paraugu kolektoru rūpīgi iztīra.

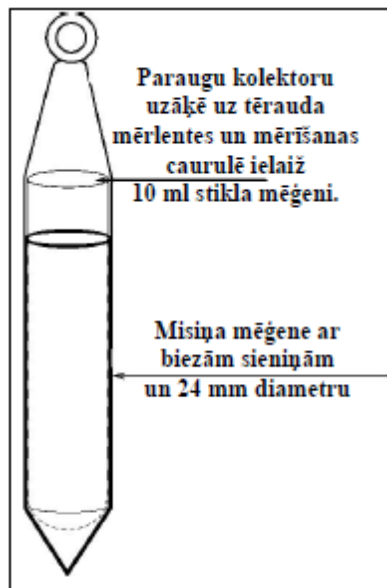
4.7.2 Ieteikumi un norādījumi attiecībā uz drošības procedūrām

No kuģa virsniekiem ir jāsaņem norādījumi attiecībā uz paraugu ņemšanu, ievērojot aktuālos drošības noteikumus, kas ir spēkā uz kuģa. Pirmkārt, paraugu ņemšana no tvertnēm un tilpnēm kuģa bīstamajās zonās jāveic attiecīgā kuģa apkalpei. Vispirms ir jāizmanto kuģa paraugu ņemšanas ierīces, ja tādas ir uz kuģa. Paraugu ņemšana jāveic par paraugu ņemšanu atbildīgā personāla uzraudzībā. Ja tas nav iespējams, paraugu ņemšana, izmantojot ārējas ierīces, jāveic tikai pēc tam, kad to ir atļāvuši kuģa virsnieki vai kuģa inspektors.

Ja paraugi tiek ņemti no tvertnēm, kurās ir gaistošas kaitīgās vielas, ir jāievēro šādi ieteikumi:

- * jānodrošina A līmeņa aizsardzība (sk. 5. pielikumu);
- * vienlaicīgi jāatver tikai viena lūka.

Vienai personai ir jāveic paraugu ņemšana, bet citai (par drošību atbildīgajai personai) — jāuzrauga paraugu ņemēja darbības. Šai citai personai ir jāvēro paraugu ņemēja stāvoklis un jā rūpējas par to, lai viņu nogādātu drošā vietā, ja viņu ietekmē gaistošās vielas (ja parādās intoksikācijas simptomi).



- * Jāizmanto tikai sprādziendrošas ierīces (ar EEx marķējumu).
- * Paraugu ņēmēja kabatās nedrīkst atrasties nepiestiprināti priekšmeti. Tie var iekrist tvertnē.

Iekraušanas laikā	Tvertnes piepildīšanas laikā un 30 minūtes pēc piepildīšanas pabeigšanas tajā nedrīkst ienest un atstāt paraugu ņemšanas aprīkojumu un mērīšanas ierīces no metāla. Šāds aprīkojums, piemēram, ir tērauda mērlentes un tērauda mērzondes. Parasti vienmēr drīkst lietot ierīces, kas izgatavotas no nevadoša materiāla un kurām nav metāla detaļu. Piemēram, auklām, ko lieto ierīču nolaišanai tvertnēs, ir jābūt izgatavotām no dabiskiem materiāliem (nevis no sintētiskiem materiāliem).
Pēc iekraušanas	Paraugu ņemšanas un mērīšanas ierīces no metāla var izmantot 30 minūtes pēc piepildīšanas pabeigšanas. Tomēr ir svarīgi, lai ierīces pirms to ienešanas tvertnē būtu spēcīgi iezemētas kuģa korpusā. Ierīcēm jāpaliek iezemētām līdz tās ir izņemtas no tvertnes.
Dažādi	Mērīšana un paraugu ņemšana, izmantojot šim nolūkam paredzētas caurules, ir atļauta jebkurā laikā.

4.8 Paraugu apstrāde

4.8.1 Paraugu glabāšana un dokumentēšana

Paraugi un paraugu ņemšanas ierīces jānodod un jāuzglabā tā, lai ar paraugiem nebūtu iespējams manipulēt, tos nevarētu sajaukt vai citādi piesārņot ar svešām vielām. Paraugi

jānodod kā juridisks pierādījums un jātur “lietisko pierādījumu glabāšanas ķēdē”, līdz ir beigusies to identificēšana un iespējamā tiesvedība. Šāda lietisko pierādījumu glabāšanas ķēde ir jāizveido, izmantojot izturīgus (apstiprinātus), cieši noslēdzamus un individuāli numurētus maisiņus, piemēram, ar trīs noņemamām pielīmējamajām numuru etiķetēm (sk. 4-13. attēla augšējo daļu), uz kurām ir norādīts tāds pats numurs kā uz paša maisiņa.

Katrs maisiņš ir paredzēts tikai vienam konkrētam paraugam. Numurs ir parauga identifikācija. Viena no noņemamajām numuru etiķetēm ir jāpiestiprina stikla parauga pudeles etiķetei (4-14. attēls). Otra numura etiķete ir jāuzlīmē uz ārējā plastmasas trauka (4-16. attēls), bet trešā — uz pieprasījuma vēstules (sk. 4.9. apakšnodaļu).



4-13. attēls.

Katrai parauga pudelei piestiprina parauga etiķeti (sk. 4-14. attēlu).

(Vieta numura etiķetei, kas atbilst individuāli sanumurētajam maisiņam.)		Paraugu ņemšanas datums:
		Aplēstais noplūdes datums:
		Paraugu ņemšanas vieta:
☐ Noplūde ☐ Atsauces paraugs (piemēram, no kuģa)		Aizdomās turētais avots:
TEMPERATŪRA ūdens °C:	Informācija par noplūdi (tilpums, platība, novērtētais vielas veids u. c.)	
gaisa °C:		
PARAUGA ŅĒMĒJS Vārds un uzvārds:		
Vienība, kas veic uzdevumus lauka apstākļos:		
Tālrunis:		
Kontakttālrunis:		

4-14. attēls.

Ņemot un nosūtot paraugus, ir svarīga šāda dokumentācija:

* **pieprasījuma vēstule**, kurā norādīts pieprasījums un informācija par pievienotajiem paraugiem (sk. 4.9. apakšnodaļu). Pieprasījuma vēstulē un/vai uz parauga pudeles etiķetes ir jānorāda šāda informācija:

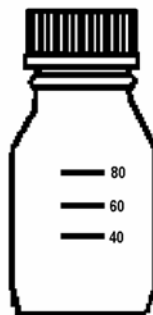
- rajons, parauga ņēmējs, vienība,
- paraugu ņemšanas datums un vieta (vai paraugu ņemšanas vieta uz kuģa),
- noplūdes tilpums/izskats, vielas veids,
- aizdomās turētais avots;

- * **parauga etiķete**, kas ir piestiprināta katrai parauga pudelei (sk. 4-14. attēlu);
- * **numura etiķete** no individuāli numurētiem maisiņiem (sk. 4-13. attēls), kas ir piestiprināta katrai parauga pudelei.

4.8.2 Paraugu pudelu piepildīšana un marķēšana

1. Kā paraugu traukus izmantojiet augstas kvalitātes stikla 100 ml pudeles ar biezām sienām un platu kakliņu (sk. 4-15. attēlu). Piemērots iekšējais kakliņa diametrs ir 30 mm. Vāciņam jābūt cieši noslēdzamam un kvalitatīvam. Katrai paraugu ņemšanas vietai izmantojiet jaunu (nelietotu) 100 ml parauga pudeli.

2. Ja iespējams, centieties nodrošināt, lai pudelē neiekļūst ūdens. Viena no metodēm ūdens izliešanai no pudeles ir aizskrūvēt vāciņu un minūti paturēt pudeli apgrieztā veidā. Tad ļaujiet vielai uzpeldēt līdz pudeles dibenam tā, lai, uzmanīgi atverot vāciņu, ūdeni varētu notecināt.



4-15. attēls.

3. Pildot pudeli, atstājiet tukšus vismaz 2 cm no vāciņa apakšējās malas. Ja pudele ir pilnībā piepildīta ar aukstu vielu, tā vēlāk var sūkties gar vāciņu, kad istabas temperatūrā vielas tilpums palielinās.
4. Pārbaudiet, vai pudeles vāciņa starplika ir ne bojāta un vāciņš aizveras cieši. Rūpīgi noslaukiet vielas pārpalikumus un ūdeni no pudeles ārpusēs.
5. Piestipriniet katrai pudelei aizpildītu parauga etiķeti (sk. 4-14. attēlu).

4.8.3 Paraugu iepakojšana

1. Paraugs pienācīgi jāiepako, pirms to var sūtīt uz laboratoriju analīžu veikšanai. Paraugs parasti ir kādā no šiem veidiem:

- * brīva viela,
- * parauga spilventiņš, kurā ir viela no noplūdes vietas,
- * sasmērēts priekšmets (spalva, koka gabaliņš, akmens u. c.).

2. Noteciniet no parauga lieko ūdeni. Pārbaudiet, vai paraugs nesatur dzīvnieku audus, kas pārvadāšanas laikā varētu sapūt. Ievietojiet paraugu parauga pudelē. Lai vieglāk ievietotu pudelē parauga spilventiņu, var izmantot jebkura lietota apģērba knaģi vai jebkura veida tīru knaģi. To dariet, nepieskaroties tam ar pirkstiem vai priekšmetiem, uz kuriem varētu atrasties traucējošs piesārņojums.

3. Pievienojiet parauga pudelei (4-15. attēls) parauga etiķeti (4-14. attēls) un numura etiķeti no individuāli numurētā maisiņa (4-13. attēls).
4. Ievietojiet pudeli maisiņā un cieši aizveriet maisiņu saskaņā ar tā ražotāja norādījumiem.
5. Ievietojiet pudeles iepakojumu 600 ml plastmasas traukā (4-16. attēls), ko izmanto kā ārējo trauku. Uz šā trauka ārpusē pielīmējiet otro numura etiķeti. Trešo numura etiķeti saglabājat pieprasījuma vēstulei (sk. 4.9. apakšnodaļu).



4-16. attēls.

Plastmasas trauks, ko izmanto kā ārējo trauku parauga pudelei, kas ievietota maisiņā.

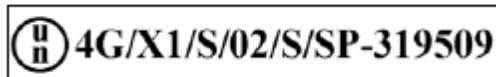


4-17. attēls.

Kartona kaste (ar apstiprinājuma uzrakstu) parauga nosūtīšanai.

6. Paraugi nekavējoties jānosūta paraugu ņemšanas koordinātoram. Ir svarīgi paraugus apstrādāt ātri. Ja paraugu nosūtīšana kavējas, paraugi jāuzglabā temperatūrā, kas ir mazāka par +4°C. Paraugu ņemšanas koordinators uzrauga paraugu sūtīšanas nepārtrauktību.
7. Plastmasas trauks, kurā atrodas parauga pudele, kas ievietota cieši aizvērtā maisiņā (4-13. attēls), pirms sūtīšanas ir jāievieto kartona kastē, kā parādīts 4-17. attēlā.

Visam iepakojumam ir jābūt apstiprinātam bīstamo preču pārvadāšanai, un uz kartona kastes jābūt norādei par šādu apstiprinājumu (sk. 4-18. attēlu) (sk. arī 6.1.2. un 6.2.2.1. punktu).



4-18. attēls.

Šajā tabulā ir norādīta 4-18. attēlā minēto kodu nozīme:

	Apvienoto Nāciju Organizācijas iepakojuma simbols.
4	Iepakojuma veids (4 = kaste).
G	Iepakojuma materiāla veids (G = gofrēts šķiedrkartons). X Testēts I, II un III iepakojuma grupai.
1	Maksimālais bruto svars kilogramos, ko atļauts pārvadāt iepakojumos, kuros paredzēts ievietot cietvielas vai iekšējo iepakojumu.
S	Paredzēts cietvielu vai iekšējā iepakojuma pārvadāšanai, vai tādu iepakojumu (kas nav kombinētie iepakojumi) pārvadāšanai, kuros paredzēts ievietot šķidrumus, hidrauliskās pārbaudes spiediens (kPa), par kuru ir pierādīts, ka iepakojums to var izturēt, un kurš noapaļots uz leju līdz tuvākajiem 10 kPa.
02	Tā gada pēdējie divi cipari, kurā ražots iepakojums.
S	Valsts, kas atļāvusi zīmes piešķiršanu (S = Zviedrija).
SP	Ražotāja nosaukums vai cits kompetentās iestādes norādīts identifikācijas apzīmējums.
319509	Apstiprinājuma apliecība Nr.

4.8.4 Paraugu sūtīšana

Paraugu ņemšanas koordinators savāc visus paraugus un aizpilda pieprasījuma vēstuli, ko nosūta laboratorijai kopā ar paraugiem.

Vajadzības gadījumā paraugu ņemšanas koordinators ir jālūdz paraugu ņemšanas pasākumos piedalīties arī ārējo institūtu vai laboratoriju ekspertus.

Sūtīšanas laikā daudzu ķīmisko vielu paraugi ir jāuzskata par bīstamām precēm. Tomēr, ja tās ir ievietotas un iepakotas saskaņā ar iepriekš sniegtajiem norādījumiem, tos bieži vien var sūtīt kā “ierobežotus daudzumus”, kas nozīmē vienkāršākas sūtīšanas prasības nekā parasti bīstamām precēm. Vienmēr ir jāievēro *IMDG* kodeksa noteikumi un vietējie noteikumi.

4.9. Analīžu pieprasījuma veidlapas paraugs

Logotips

Sūtītāja vienība
Komandējošais virsnieks

Datums

Kam: Laboratorijas nosaukums un adrese

Analīžu pieprasījums

Analīžu pieprasījums turpmāk norādītajiem paraugiem

Paraugu ņemšanas datums:	Paraugu skaits:	Lappušu skaits:
Vispārīga informācija (notikušais incidents, laikapstākļi, noplūdes apjoms, aizdomās turētais avots, iespējamais vielas veids u. c.)	Numura etiķete no maisiņa	Informācija, kas nav minēta uz parauga pudeles*

*Informācija:

Paraugu ņēmējs: Vārds, uzvārds/vienība, kas veic uzdevumus lauka apstākļos

Noplūde: Ģeogrāfiskais garums un platums un paraugu ņemšanas vietas ģeogrāfiskais nosaukums

Kuģis: Kuģa nosaukums un paraugu ņemšanas vieta uz kuģa

Paraksts

Vārds, uzvārds lielajiem burtiem

Amats

5 Paņēmieni koriģējošu pasākumu veikšanai tādu negadījumu novēršanai, kuros jūras vidē noplūdušas bīstamas vielas

5.1 Gāzes un iztvaikojošas vielas

5.1.1 Gāzes

Piemēri: Amonjaks, vinilhlorīds, hlors, metāns, propāns, butāns, LPG

Vispārējās darbības jāveic saskaņā ar 1.2. apakšnodaļu. Lai veiktu šīs un citas darbības, ir nepieciešamas zināšanas par dažādu gāzu uzglabāšanu un īpašībām, kā arī par to, kā tās izklūst no trauka un izplatās lielās platībās.

Dažos gadījumos var izmantot ūdens strūklu, lai:

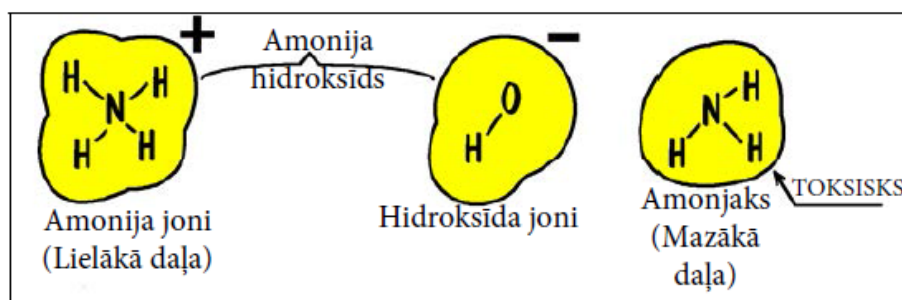
- * noskalotu ūdenī šķīstošu gāzu mākoņus (sk. 1-13. attēlu, C1 metodi);
- * samazinātu ugunsgrēka un sprādziena risku uzliesmojošu gāzu mākoņos, atdzesējot karstās virsmas vai nodzēšot dzirksteles un aizkavējot liesmas veidošanos;
- * apstādinātu, virzītu vai izkļiedētu tādas gāzes mākoņus, kas nešķīst ūdenī vai šķīst ierobežotā daudzumā.

Izplūstot ūdenī sašķidrinātam amonjakam, daļa no amonjaka ļoti ātri izvārās un pārvietojas vēja virzienā bieza, kaitīga, balta mākoņa veidā. Aptuveni 60 % izšķīst ūdenī, ja amonjaks izplūst virs virsmas, bet vairāk nekā 90 %, ja tas izplūst zem ūdens virsmas. Izšķīdušais amonjaks veido sārmainu amonija hidroksīda šķīdumu, kas ir bīstams videi. Tāpēc jāizmanto neitralizējošas vielas, lai samazinātu kaitējumu videi, kas rodas, amonjakam izplūstot ierobežotās, neaizsargātās ūdens platībās ar lēnu ūdens apmaiņu (sk. 5.3. apakšnodaļu).

Izšķīdušais amonjaks veido ķīmisku līdzsvaru ar ūdeni, kur lielākā daļa amonjaka eksistē amonija jonu NH_4^+ un hidroksīda jonu OH^- veidā (5-1. attēls).

Tomēr neliela amonjaka daļa ir nejonizēta (neitrāla) NH_3 , un galvenokārt tieši šī daļa toksiski ietekmē ūdens organismus.

Paaugstinoties ūdens temperatūrai un pH līmenim, palielinās nejonizētās NH_3 daļa, piemēram, no 0,2 % 10°C temperatūrā un pie pH 7,0 līdz 15 % 25°C temperatūrā un pie pH 8,5. Dažas zivis iet bojā jau pēc īsas saskares ar šo vielu 25°C temperatūrā un pie pH 8,5 šķīdumā, kur 1 tonnā ūdens ir izšķīdis 1 g amonjaka.



5-1. attēls. Ūdenī izšķīdis amonjaks.

Ūdenī šķīstošas gāzes mākoņu apkarošana

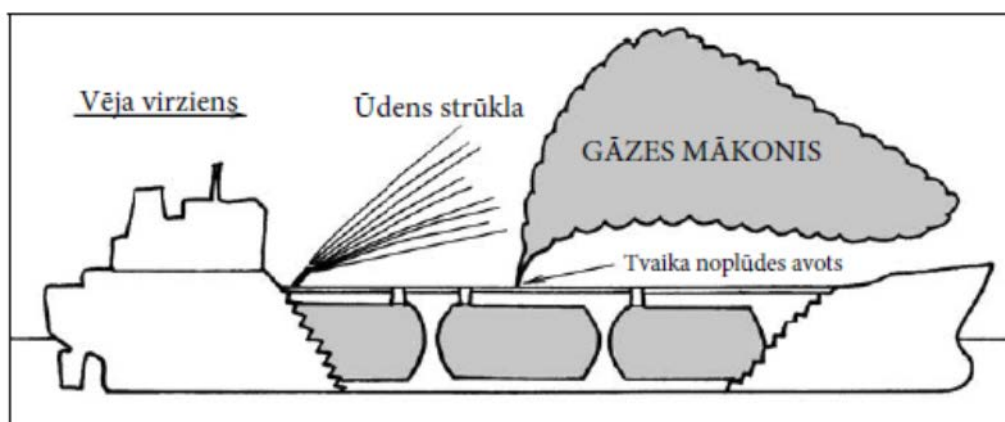
(1-13. attēls, C1 metode)

Metode Ūdens izsmidzināšana (“ūdens migla”).

Piemēro ūdenī šķīstošām gāzēm, piemēram, amonjakam un sēra dioksīdam (GD grupa).

Apraksts

Neliela vēja ātruma gadījumā mazus, ierobežotus ūdenī šķīstošas gāzes mākoņus iespējams “notriekt” (noskalot) ar smalkām, izkaisītām ūdens strūklām (ūdens migla) (sk. 5-2. attēlu).



5-2. attēls. Mazus ūdenī šķīstošas gāzes mākoņus iespējams “notriekt” jeb noskalot ar ūdens strūkļu.

Ierobežojumi

Šo metodi izmanto tikai attiecībā uz maziem/ierobežotiem gāzu mākoņiem.
Šauros ūdensceļos ar avārijas dienestu kuģiem ir grūti manevrēt

Ūdenī nešķīstošu gāzu mākoņu apkarošana

(1-13. attēls, C1 metode)

Metode Ūdens izsmidzināšana (“ūdens migla”).

Piemēro ūdenī nešķīstošām gāzēm, piemēram, metānam, propānam, butānam, butadiēnam, etilēnam, propilēnam, *LPG* maisījumiem un vinilhlorīdam (G grupa).

Apraksts Neliela vēja ātruma gadījumā mazus, ierobežotus ūdenī nešķīstošas gāzes mākoņus iespējams apstādināt, vadīt, stumt un izkliedēt ar smalkām, izkaisītām ūdens strūklām (ūdens migla).

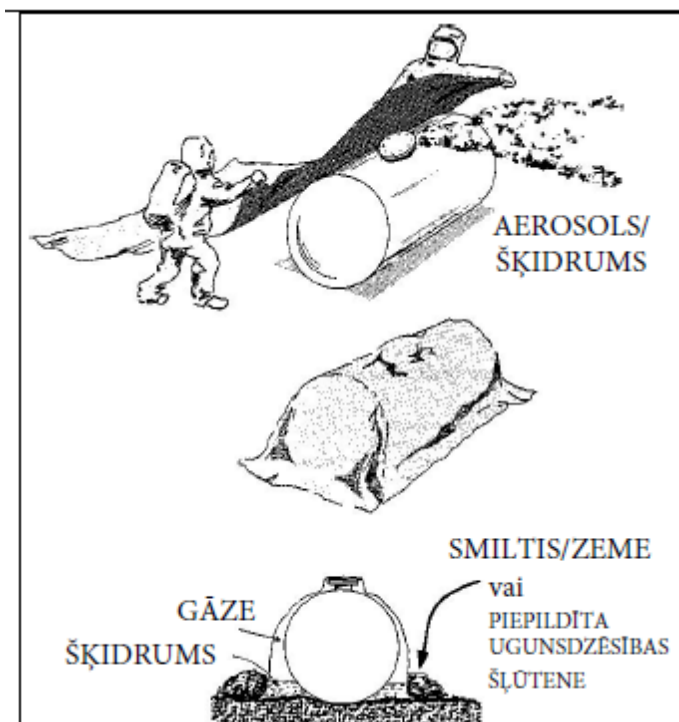
Ugunsgrēka un sprādziena risku iespējams samazināt, atdzesējot karstās virsmas vai nodzēšot dzirksteles un aizkavējot liesmas veidošanos.

Ierobežojumi Šo metodi izmanto tikai attiecībā uz maziem/ierobežotiem gāzu mākoņiem. Šauros ūdensceļos ar avārijas dienestu kuģiem ir grūti manevrēt.

Gāzu mākoņu apkarošana, atkārtoti kondensējot gāzes līdz šķidram agregātstāvoklim (1-13. attēls, C1 metode)

Metode Noplūstošās gāzes atkārtoti kondensē, apklājot tvertni ar izklātu brezentu vai savācot strūklu ar brezentu, kas salocīts piltuves vai konusa veidā.

Piemēro galvenokārt amonjakam, sēra dioksīdam un hloram.



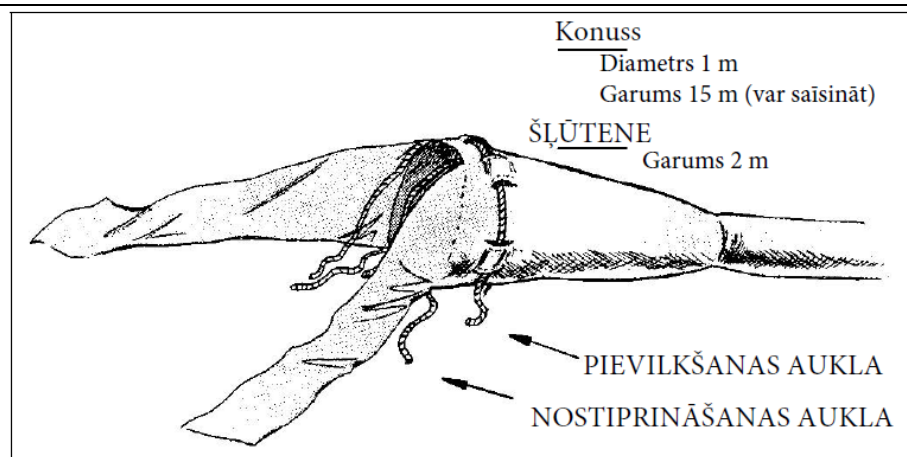
(Attēla avots: Zviedrijas Glābšanas dienestu aģentūra (Swedish Rescue Services Agency)).

5-3. attēls. Atkārtota kondensēšana, izmantojot brezentu.

Apraksts

Izplūdušais amonjaks, sēra dioksīds un hlors veido aerosola mākoņus, kas ir ļoti bīstami gan veselībai, gan videi. Atkārtotās kondensēšanas metodes pamatā ir fakts, ka aerosola pilieniņi mākoņos noteiktos apstākļos var tikt sapludināti tā, lai tie iegūtu šķidru agregātstāvokli. No cisternkonteineriem un līdzīgiem rezervuāriem izplūdušās gāzes var atkārtoti kondensēt, apsedzot šos cisternkonteinerus un rezervuārus ar brezentu atbilstoši 5-3. attēlam.

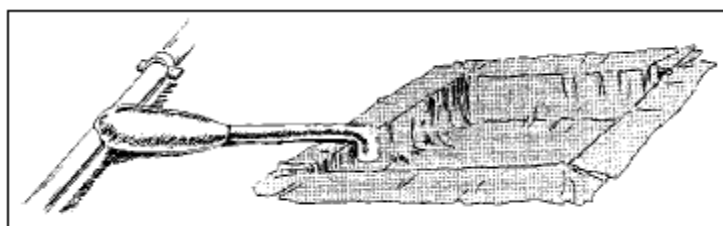
Izplūstošu gāzi, kas strūkļas veidā izplūst viegli aizsniedzamā vietā, var atkārtoti kondensēt, tuvu izplūdes vietai novietojot piltuvi vai konusu (sk. 5-4. attēlu) ar atbilstošu stiprinājumu. Strūkļa tiek ievadīta konusā, un pēc tam kondensētais šķidrums tiek savākts traukā (5-4., 5-5. un 5-6. attēls).



5-4. attēls. Konuss izplūdušās gāzes kondensēšanai.



5-5. attēls. Konuss ir piestiprināts izplūdes vietā.



5-6. attēls. Kondensētais šķidrums tiek savākts traukā.

Ierobežojumi Šo metodi izmanto tikai attiecībā uz mazām/ierobežotām gāzu izplūdēm.

Īslaicīgas kaitīgas gāzes mākoņa izplūšanas uzraudzība

(1-13. attēls, M1 metode)

Metode

No kuģiem, helikopteriem un lidmašīnām izplūstošās gāzes uzraudzība un mākoņa apstrāde ar amonjaku, lai tas kļūtu labāk redzams.

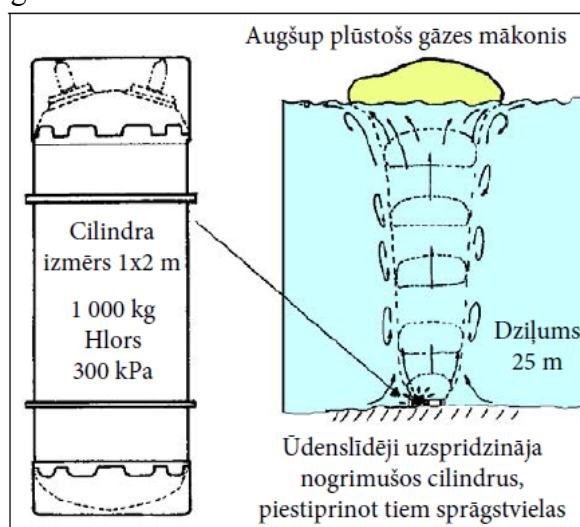
Piemēro

lieliem gāzu mākoņiem drošā attālumā no apdzīvotām vietām.

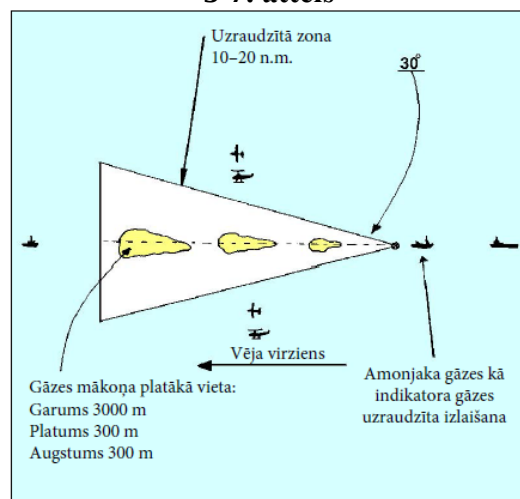
Apraksts

5-7. attēlā ir parādīts piemērs sprāgstvielu lietošanai pēc negadījuma pie Nīderlandes krastiem. (3 pielikums, *Sindbad* negadījums) (44. atsauce).

Nogrimuši cilindriski tērauda rezervuāri, kuros atradās hlors, tika uzspriecināti un gāze caur ūdens kolonnu izkļuva gaisā.



5-7. attēls



5-8. attēls

Hlora gāzi, kas cēlās augšup, stingri uzraudzīja pilnībā aizsargāts personāls. Tika izveidota slēgtā zona (5-8. attēls), ap kuru patrulēja kuģi, helikopteri un lidmašīnas.

Pret vēju tika izlaista amonjaka gāze, kas kalpoja kā indikatora gāze un saplūda ar hlora gāzes mākonī, padarot to skaidri redzamu baltu dūmu veidā, kas klāja lielu teritoriju.

Ierobežojumi

Ir nepieciešama ļoti rūpīga plānošana un drošs attālums līdz apdzīvotām vietām, un ir stingri jābrīdina jūrnieki un iedzīvotāji.
--

5.2 Ķīmiskās vielas, kas peld pa ūdens virsmu

Pa ūdens virsmu peldošu ķīmisku vielu noplūdes novēršana (1-13. attēls, C2 metode)

Piemēri: amilacetāts, butilacetāts, butanols, butilakrilāts, cikloheksanons, dibutilftalāts, dioktilftalāts, dipentēns, zivju eļļa, heptāns, heksāns, izodekanols, olīveļļa, ripšu eļļa, taleļļa, toluols, terpentīns, ksiloli.

Vispārējās darbības jāveic saskaņā ar 1.2. apakšnodaļu.

Izplūduši ķīmiska viela, kas peld pa ūdens virsmu, izplatīsies un izveidos lielu kontaktvirsmu ar gaisu. Atkarībā no tās tvaika spiediena tā var ātri iztvaikot un radīt lielu gāzes koncentrāciju gaisā. Tāpēc, veicot pasākumus peldošas ķīmiskas vielas noplūdes novēršanai (11. un 12. atsauce), ir īpaši svarīgi uzraudzīt koncentrācijas gaisā, lai novērtētu ugunsgrēka un sprādziena risku, kā arī veselības apdraudējumu.

Koriģējošos reaģēšanas pasākumus var veikt galvenokārt šķidru un cietu F grupas ķīmisko vielu noplūžu gadījumā, kas peld uz ūdens virsmas un nedz iztvaiko, nedz šķīst. F grupas vielām šie procesi notiek ļoti lēnu. Faktiski diezgan daudzas ar tankkuģiem pārvadātās vielas pieder F grupai, bet liela daļa no tām ir negaistošas eļļas, kas ir mazāk kaitīgas. Tomēr pat šīs F grupas vielas dažreiz var būt grūti savākt. Nelielās viskozitātes dēļ dažas no tām var ļoti ātri izplatīties pa ūdens virsmu un izveidot ļoti plānu slāni.

Šīs ķīmiskās vielas (F grupa) peld uz ūdens, ļoti lēnu iztvaiko un šķīst ūdenī ierobežotā daudzumā. Tās var:

- * apstrādāt ar putām, lai samazinātu iztvaikošanu un ugunsgrēka un sprādziena risku;
- * apstrādāt ar sorbentiem un cita veida vielām;
- * ierobežot ar bonām (tikai īslaicīgi, jo šādai ķīmiskajai vielai parasti ir maza viskozitāte);
- * savākt ar savākšanas aprīkojumu (naftas skimmeriem);
- * savākt, izmantojot vairākas iepriekš minētās metodes.

Veicot jebkurus negadījumu novēršanas pasākumus, īpaša uzmanība ir jāpievērš veselības apdraudējumam un ugunsgrēka un sprādziena riskam. Dažos gadījumos šos riskus var samazināt, nokļājot noplūdes vietu ar putām saskaņā ar iepriekš sniegtajiem norādījumiem.

Noplūdes vietā uz ūdens virsmas izmantojot apstrādei paredzētas vielas, var samazināt ķīmiskās vielas izplatīšanos un atvieglot tās ierobežošanu un savākšanu. Pastāv īpaši sorbenti, kas paredzēti ķīmisku vielu noplūdēm (14. un 15. atsauce), bet dažreiz var izmantot arī parastos naftas noplūdes sorbentus. Citas apstrādes vielas ir tā sauktie recinātāji. Recinātāja piemērs ir viela, ko, gatavojot napalmu, sajauc ar benzīnu kā "biezinātāju". Tomēr, ja noplūdušī ķīmiskā viela peld pa ūdens virsmu, ir nepieciešami īpaši recinātāji. Daži recinātāji ir pārbaudīti, bet pagaidām (2002. gadā) tirgū nav pieejami recinātāji, kas būtu paredzēti tieši ķīmisku vielu noplūdēm uz ūdens virsmas.

Daži sorbenti nelielu kubiņu vai lodīšu veidā no putuplasta tiek izmantoti īpašās sistēmās ar izkaisītāju, savācēju un rekuperatoru, kas atdala absorbēto vielu, lai sorbentus atkārtoti varētu izkaisīt un savākt (17. un 18. atsauce).

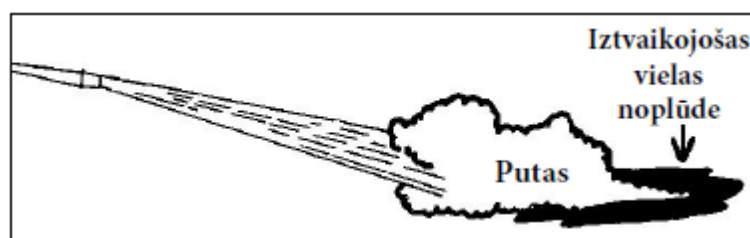
Tvaiku apspiešana no peldošām noplūdušajām vielām

Metode Putu izsmidzināšana, izmantojot ugunsdzēsšanas aprīkojumu.

Piemēro tādu vielu noplūdēm, kas peld pa ūdens virsmu un izdala toksiskus vai uzliesmojošus tvaikus.

Apraksts Ierobežotas ķīmisku vielu noplūdes, kas neveido pārāk lielus plankumus uz ūdens virsmas, var noklāt ar dažāda veida putām, kas parasti ir paredzētas ugunsdzēsībai (sk. 5-9. attēlu).

Putu pārklājs uz laiku var apspiest tvaika veidošanos no noplūdes vietas un tādā veidā samazināt indīgu un uzliesmojošu gāzu koncentrāciju.



5-9. attēls

Ierobežojumi Šo metodi izmanto tikai attiecībā uz salīdzinoši maziem/ierobežotiem ķīmiskās vielas plankumiem uz ūdens virsmas.

Dažādus putu veidus var lietot tikai attiecībā uz noteiktām ķīmiskajām vielām. Putas samazina peldošās ķīmiskās vielas virsmas spraigumu, tāpēc ar dažiem skimmeriem tās būs grūtāk savākt.

Environment Canada ir sagatavojusi šādas kopsavilkuma tabulas (5-10. un 5-11. attēls), kurās sniegti vispārīgi norādījumi par to, kādi putu veidi ir pieejami un kādi ir to potenciālie lietojumi. Tabulās ir sniegtas īsas vadlīnijas un atsauces uz tiem putu veidiem, kas izmantojami noteiktu ķīmisku vielu noplūžu gadījumos.

Putu veids	Sastāvs	Piemēro	Piezīmes
Putas uz olbaltumvielu bāzes:			
1)	Olbaltumvielas, kas veidojas no hidrolizētām olbaltumvielām, kas aizkavē bioloģisko noārdīšanos	uzliesmojoši šķidrās oļūdeņraži	maza izplešanās; nodrošina īslaicīgu ierobežošanu; laba siltumizturība, saistīgums un noturība
2)	Fluora olbaltumvielas, kas veidojas no fluorētām olbaltumvielām, kas veido virsmaktīvās vielas	uzliesmojoši šķidrās oļūdeņraži	maza izplešanās; nodrošina īslaicīgu ierobežošanu; nereaģē ar oļūdeņražiem; piesātinājums un atkārtota aizdegšanās
3)	Spirti	Olbaltumvielu putas uz spirta bāzes; uzliesmojoši polārie šķīdinātāji	maza izplešanās; nodrošina īslaicīgu ierobežošanu; stabils ar dažiem spirtiem, ketonu esteriem u. c.

5-10. attēls.

Parasti putas uz olbaltumvielu bāzes izplešas maz un no tām salīdzinoši ātri ūdens nokļūst noplūdušajā vielā, jo īpaši reaktīvās sašķidrinātajās gāzēs un šķidrumos. Pastiprināta ūdens novadīšana nemazina tvaikus, lai gan spirta putas ir noturīgas pret polāriem šķidrumiem ar mazu molekulmasu, piemēram, acetonu. Šīs putas ir izveidotas galvenokārt ugunsgrēka ierobežošanai.

Putu veids		Sastāvs	Piemēro	Piezīmes
Uz virsmaktīvas vielas bāzes:				
1)	Maza izplešanās	sintētiskie mazgāšanas līdzekļi	uzliesmojoši šķidrie ogļūdeņraži	īslaicīga ierobežošana vairāk piemērots tvaika ierobežošanai lielā vējā
2)	Liela izplešanās	sintētiskie mazgāšanas līdzekļi	uzliesmojoši šķidrie ogļūdeņraži	ilglaicīgāka ierobežošana; slikta ūdens novadīšana piemērotākas reaģējošām sašķidrinātajām gāzēm un šķidrumiem izmantot mazā vējā (<4.5 m/s)
3)	ūdens plēvīti veidojošas putas (AFFF)	fluoru saturošas virsmaktīvas vielas	uzliesmojoši šķidrie ogļūdeņraži	paredzēts ātrai ugunsgrēka nodzēšanai spēj pienācīgi ierobežot dažu vielu radītos tvaikus
4)	AFFF/ Spirti	fluoru saturošas virsmaktīvas vielas, kam pievienots koncentrēts spirts	uzliesmojoši polārie un šķīdinātāji ogļūdeņraži	maza izplešanās; paredzēti ātrai ugunsgrēka ierobežošanai; izvairieties no šķidrumiem, kas reaģē ar ūdeni, lai gan ražotājs ir norādījis zemu ūdens novadīšanas spēju; jāspēj sekmīgi ierobežot dažādu vielu radītos tvaikus
5)	Nereagē ar sārmiem un elementiem	virsmaktīvas vielas, kam pievienotas piedevas	sārmainās sastāvdaļas, nedrīkst izmantot ugunsgrēka gadījumā!	vidēja izplešanās iespējama zema ūdens uzsūkšanas spēja; putas ir noturīgas, tās izmantojot noteiktu materiālu radīto tvaiku ierobežošanai
6)	Noturīgs pret skābi	virsmaktīvas vielas, kam pievienotas piedevas	skābās sastāvdaļas, nedrīkst izmantot ugunsgrēka gadījumā!	vidēja izplešanās iespējama zema ūdens uzsūkšanas spēja; putas ir paredzētas noplūdušu šķidro skābju radīto tvaiku ierobežošanai

5-11. attēls.

Lielākā daļa virsmaktīvo vielu ir izstrādātas ugunsgrēka ierobežošanai un ir piemērotas lietojumiem, kuriem nepieciešama gan maza (10:1), gan liela (100:1) izplešanās, izņemot norādītos lietojumus. Putām ar lielu izplešanos ir nepieciešams mazāks ūdens daudzums, virs putu segas izklūst mazākas koncentrācijas tvaiki, bet tās vairāk ietekmē vējš (ja tā ātrums pārsniedz 4,5 m/s), lietus un temperatūra (virs 21,1°C).

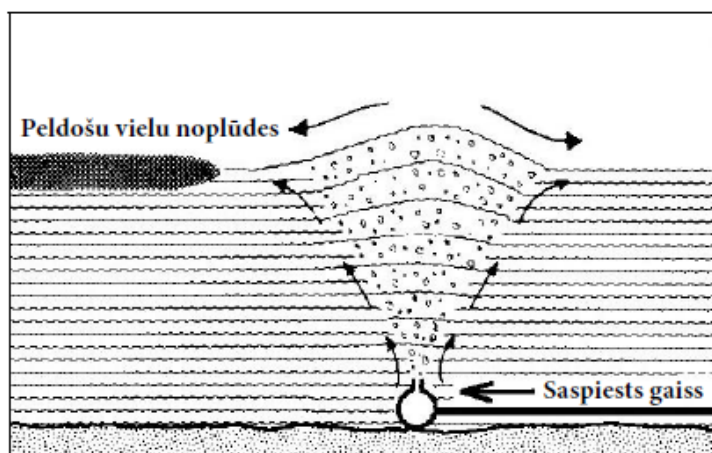
Burbuļu barjeru izmantošana, lai ierobežotu tādu vielu noplūdes, kas peld pa ūdens virsmu vai izšķīst ūdenstilpē
(1-13. attēls, C2-C3 metode)

Metode Burbuļu sienas (ko dēvē arī par burbuļu barjerām, gaisa aizkaru un pneimatisko loku) izveido apkārt tādu vielu noplūžu vietām, kas peld vai šķīst ūdenī, sūknējot saspiestu gaisu perforētā šļūtenē, kuru novieto uz jūras gultnes apkārt incidenta vietai.

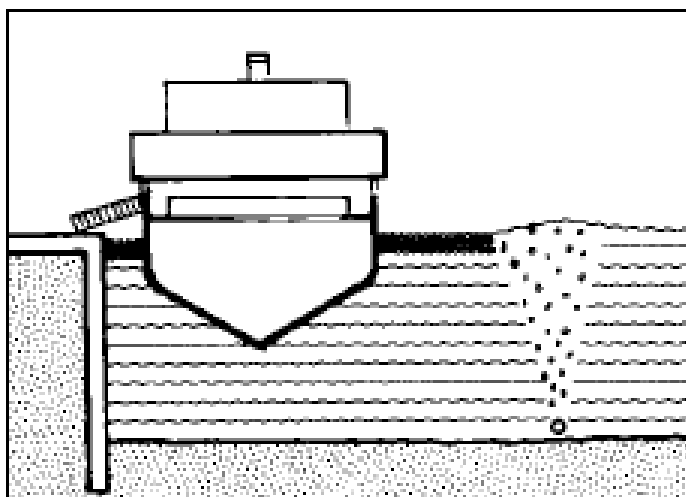
Piemēro: sekļā ūdenī (līčos, ostās) tādu vielu noplūdēm, kas peld pa ūdens virsmu vai šķīst ūdens kolonnā.

Apraksts

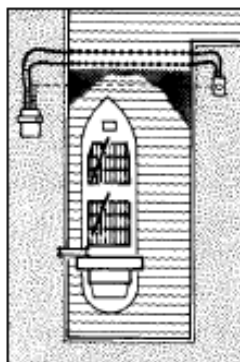
5-12. attēlā ir parādīts, kā gaisa burbuļu sienu iespējams izveidot, izmantojot saspiestu gaisu un perforētu šļūteni (redzama šķērsgriezumā). Turpmākajos trīs attēlos ir parādīts, kā peldošu vielu, kas izplūst no kuģa, iespējams ierobežot ar gaisa burbuļu barjeru, kas kalpo kā pneimatiskais loks.



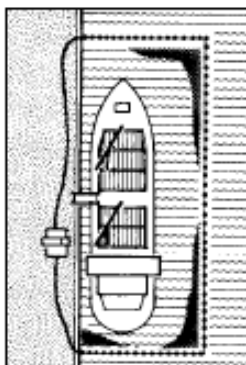
5-12. attēls.



5-13. attēls.



5–14. attēls.

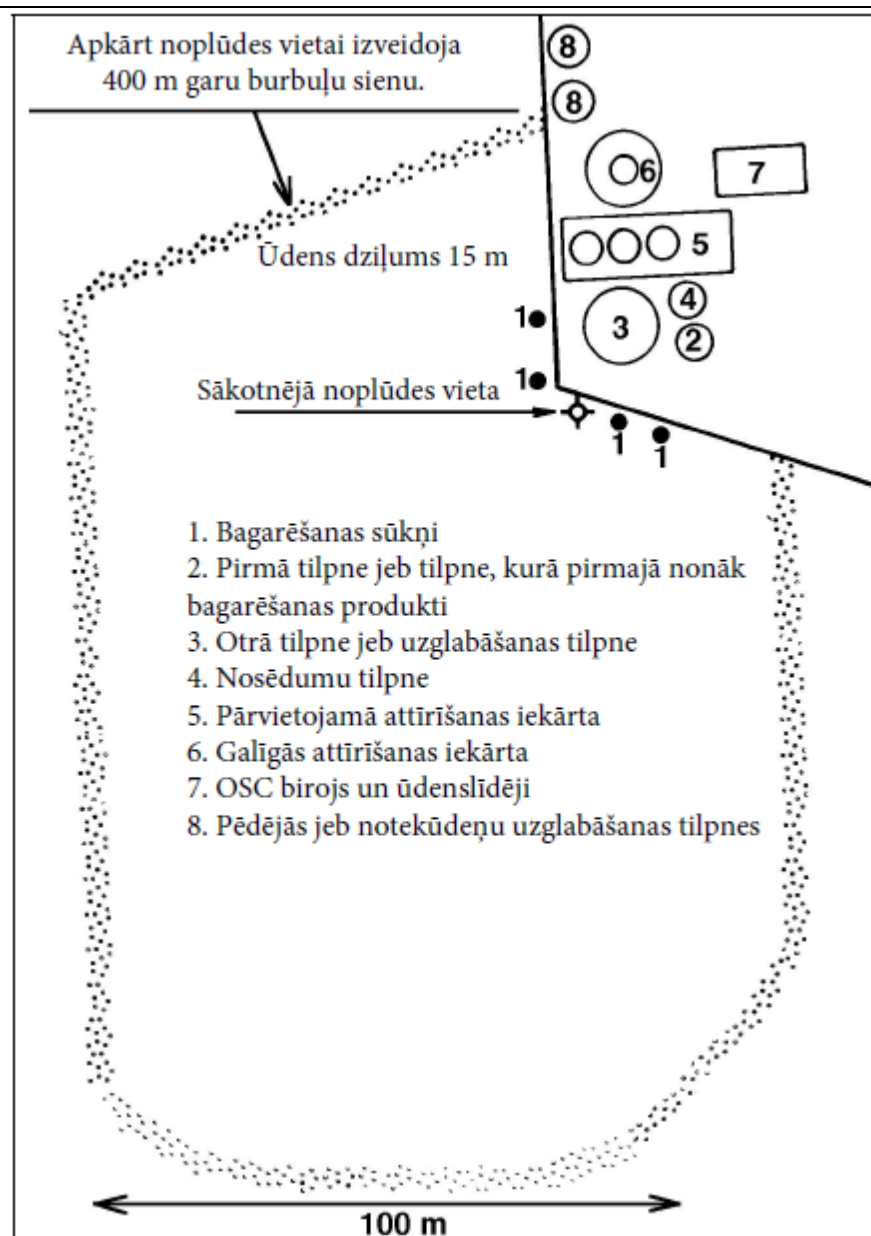


5–15. attēls.

Burbuļu sienas izmantošana ir pierādīta (sk. 5-16. attēls) bagarēšanas operācijā negadījumā, kurā pēc noplūdes 15 m dziļumā bija nogrimis polihlorbifenils (*PHB*) (sk. 3. pielikumu, *PHB* negadījumu, un 24. atsauci).

Piesārņotā upes platība pa perimetru tika fiziski atdalīta ar burbuļu sienu, ko izveidoja, sūknējot gaisu caur perforētu ugunsdzēsības šļūteni, ko uz upes gultnes novietoja apkārt šai platībai. Burbuļu sienai bija divas funkcijas — aizsargāt migrējošās zivis un nepieļaut *PHB* izplatīšanos.

Upes gultni bagarēja ar cauruļu bagaru, ko vadīja ūdenslīdēji. Bagarēšanas laikā upes dziļumu pārbaudīja ar ehlotu, izdarot mērījumus visā noplūdes teritorijā. Dziļuma pārbaudes veica uz krasta apsardzes kuterā, kas piedalījās visā operācijas laikā.



5-16. attēls. Burbuļu sienas lietošana.

Ierobežojumi

Šo metodi lieto seklos un gandrīz stāvošos ūdeņos, jo īpaši ostās, izmantojot iepriekš uzstādītas iekārtas, kas var ātri izveidot ūdens barjeras.

Peldošu noplūdušo vielu savākšana, izmantojot polipropilēna sorbenta plāksnes
(1-13. attēls, C2 metode)

Metode Sorbenta izvietošana uz ūdens virsmas peldošās vielas noplūdes vietā un ar noplūdušo vielu piesūcinātā sorbenta savākšana.

Piemēro tādu vielu noplūdēm, kas peld pa ūdens virsmu un nedz iztvaiko, nedz būtiski šķīst, piemēram, alfa-metilstirols, dipentēns, etilheksanols, negaistošas eļļas, izodekanols, nonilspirts, oktanols, ftalāti, 1,2,3-trimetilbenzols un viniltoluols (F grupa).

Apraksts

Sorbentus dažreiz var izmantot gadījumos, kad ķīmiskās vielas ir noplūdušas uz iekšzemes vai piekrastes ūdens virsmas. Atklātā jūrā tie parasti nav lietderīgi. Tirgū ir pieejami ļoti dažādi sorbenti, kas paredzēti ķīmisku vielu noplūdēm. Šīm vielām ir dažāds izskats un sastāvs. Lielākā daļa no tām ir paredzētas un testētas noplūdēm uz sauszemes, un tikai dažas ir piemērotas noplūdušu vielu absorbēšanai no ūdens virsmas.



5-17. attēls. Ķīmiskas vielas noplūdes apstrāde uz ūdens virsmas ar sorbenta plāksnēm vai spilventiņiem.

(Attēla avots: Environment Canada)

Norvēģijas sagatavotajā apskatā par 43 sorbentiem tika konstatēts, ka pa ūdens virsmu peldošās ķīmiskas vielas spēja absorbēt 10 no tiem (13. atsauce, norvēģu valodā). Četri no tiem bija nelielu vaļņu veidā, bet pieci — mazu paklājiņu jeb plākšņu veidā. Viens sorbents bija granulēts materiāls (apstrādāti vulkāniskie pelni). Šajā apskatā ir norādīts, ka pats efektīvākais no šiem produktiem bija polipropilēns. Šis polimērs ir pieejams putuplasta plākšņu jeb filcam līdzīgu gabaliņu veidā, ko viegli iespējams izkaisīt pāri noplūdes vietai (5-17. attēls).

Ierobežojumi

Iespējams veselības apdraudējums un ugunsgrēka un sprādziena risks.

Savāktajai vielai var būt kaitīga ietekme uz avārijas dienestu aprīkojumu.

Tāpat kā visu sorbentu gadījumā, ir jāizvērtē tecēšanas un grimšanas risks, kā arī materiāla efektivitāte (sorbenta daudzuma attiecība pret ķīmiskās vielas daudzumu).

Parasti šo metodi nepiemēro, ja jūrā ir lieli viļņi (atklātā jūrā), un nelabvēlīgos laikapstākļos. Ir ļoti rūpīgi jāizplāno gan vielas savākšana, gan apglabāšana.

Peldošu noplūdušo vielu savākšana, izmantojot segas vai spilvenus, kas piepildīti ar pulverveida sorbentiem

(1-13. attēls, C2 metode)

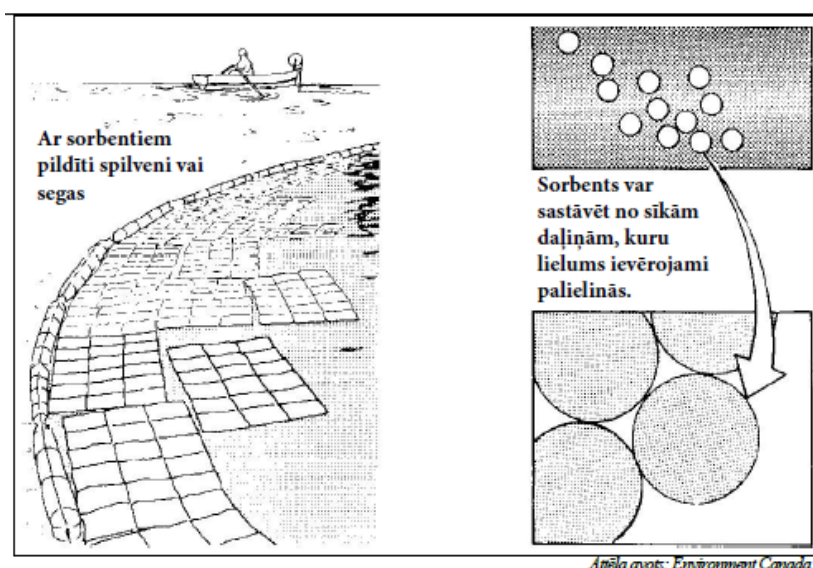
Metode Segu/spilvenu izvietošana uz ūdens virsmas peldošās vielas noplūdes vietā un ar noplūdušo vielu piesūcināto segu/spilvenu savākšana.

Piemēro

tādu vielu noplūdēm, kas peld uz ūdens virsmas un nedz iztvaiko, nedz būtiski šķīst, piemēram, alfa-metilstirols, dipentēns, etilheksanols, negaistošas eļļas, izodekanols, nonilspirts, oktanols, ftalāti, 1,2,3-trimetilbenzols un viniltoluols (F grupa).

Apraksts

Daži ķīmisko vielu noplūdēm paredzētie sintētiskie sorbenti ir izgatavoti no diezgan sīkām daļiņām (to diametrs ir aptuveni 1 mm) vai pat ir pulvera veidā. Lai šādus sorbentus būtu ērtāk izmantot jūrā, tos dažreiz sapako kā “spilvenus” vai auduma maisos kā “segas” (16. atsauce) (sk. 5-18. attēlu).



5-18. attēls.

Pulverveida vai granulētos sorbentus izkaisīt var arī, izmantojot ežektora cauruli (sk. 5-28. attēlu). Šāda ierīce var atvieglot vienmērīgu sorbenta izkaisīšanu pāri noplūdes vietai. Tomēr pastāv risks, ka caurule var aizsprūst, ja sorbents ir mīksts kā, piemēram, mīksts putuplasts. Dažreiz sorbentu pāri noplūdes vietai var izkliegt diezgan netradicionālā veidā no maisiem, ko tur rokās, jo īpaši, ja tā svars uz tilpuma vienību nav pārāk mazs un ja vēja ātrums nav pārāk liels.

Tādu ķīmisku vielu noplūdes, kam ir maza viskozitāte, ātri izplatās pa ūdens virsmu ļoti plānas plēves veidā. Tāpēc, apstrādājot šādas noplūdes, ir jāizmanto augsta sorbenta/ķīmiskās vielas masas attiecība, lai nodrošinātu efektīvu absorbciju.

Ierobežojumi

Iespējams veselības apdraudējums un ugunsgrēka un sprādziena risks.

Savāktajai vielai var būt kaitīga ietekme uz avārijas dienestu aprīkojumu.

Tāpat kā visu sorbentu gadījumā, ir jāizvērtē tecēšanas un grimšanas risks, kā arī materiāla efektivitāte (sorbenta daudzuma attiecība pret ķīmiskās vielas daudzumu).

Parasti šo metodi nepiemēro, ja jūrā ir lieli viļņi (atklātā jūrā), un nelabvēlīgos laikapstākļos. Ir ļoti rūpīgi jāizplāno gan vielas savākšana, gan apglabāšana.

Peldošu noplūdušo vielu, gabalu un nelielu iepakojumu savākšana, izmantojot naftas traļu sistēmas (1-13. attēls, C2 metode)

Metode Noteiktu traļu vai tīkla maisu veidu izmantošana attiecībā uz noplūdušām, peldošām ķīmiskajām vielām vai to gabaliem (vai maziem iepakojumiem), kam ir augsta viskozitāte.

Piemēro tādu vielu noplūdēm, kas peld pa ūdens virsmu un veido viskozus slāņus vai gabalus, kuri nedz iztvaiko gaisā, nedz šķīst ūdenī (F grupa). Izmanto arī attiecībā uz nelieliem, peldošiem priekšmetiem un vielām, kas pārvietojas ūdenstilpē mazliet zem ūdens virsmas.

Apraksts

Naftas traļu sistēmas veido velkamās bonas, priekšējais tīkls un atdalāmi traļa maisi. To iespējams ļoti ātri izvietot, izmantojot nelielas darba laivas. Nav nepieciešama hidrauliskā enerģija vai smagas mehāniskās iekārtas — tikai vienkāršas, ar gaisu piepūšamas velkamās bonas vai pat tikai ar putām pildītas bonas.



5-19. attēls.

Attēla avots: RO-CLEAN DESMI

Traļa maisi ir piestiprināti traļa virvei. Pārvietojot uz priekšu traļa virvi, vielas vai priekšmeti nonāks trālī, un tos apstādinās un savāks ar traļa tīkliem. Veicot operāciju jūrā, maisus var atvienot un izvilkt no ūdens.



5-20. attēls.

Divas no populārākajām sistēmām ir *ScanTrawl* (5-19. un 5-20. attēls) un *Jackson Trawl*.

Ierobežojumi Iespējams nopietns veselības apdraudējums un liels ugunsgrēka un sprādziena risks.

Savāktajai vielai var būt kaitīga ietekme uz avārijas dienestu aprīkojumu.

Šo metodi izmanto tikai attiecībā uz tādām F īpašību grupas vielām, kas veido ļoti viskozus slāņus vai gabalus. Tomēr to var izmantot arī attiecībā uz nelieliem, peldošiem priekšmetiem.

Peldošu noplūdušo ķīmisko vielu ierobežošana seklā ūdenī,

izmantojot īpašas barjeras

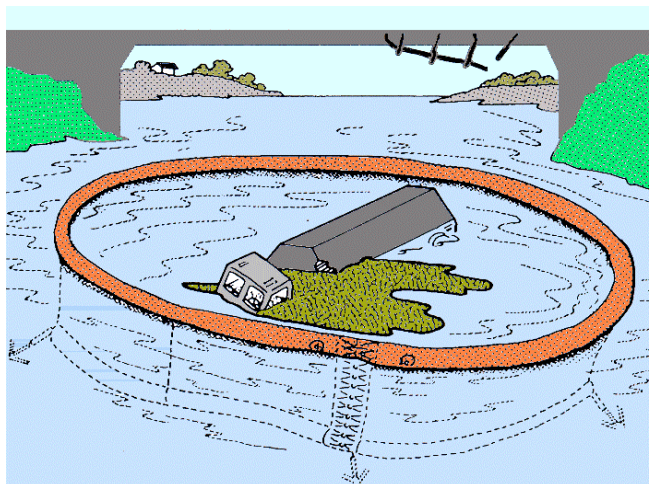
(1-13. attēls, C2 metode)

Metode Jūras aizkars.

Piemēro vielām, kas noplūst seklā ūdenī.

Apraksts

Lielu konteineru, kam radusies sūce, seklā ūdenī var ierobežot ar bonām, lai ierobežotu ķīmiskās vielas izplūdi. Izmantojot parastās bonas, pastāv risks, ka noplūstošā viela var aizplūst zem bonas. Šādos gadījumos var izmantot jūras aizkaru, kas parādīts 5-21. attēlā. Tas izveidots no robusta, peldoša balasta, kas velk aizkaru uz leju līdz jūras gultnei, kur tas ir noenkurots, smaga apmale (36. atsauce).



5-21. attēls.

Jūras aizkars, kas stiepjas lejup līdz jūras gultnei, kur tas ir noenkurots.

Attēla avots: Environment Canada.

Ierobežojumi Šo metodi galvenokārt izmanto seklā un gandrīz stāvošā ūdenī.

Peldošas noplūdušās ķīmiskās vielas savākšana, izmantojot naftas noplūžu ierobežošanas bonas un skimmerus
(1-13. attēls, C2 metode)

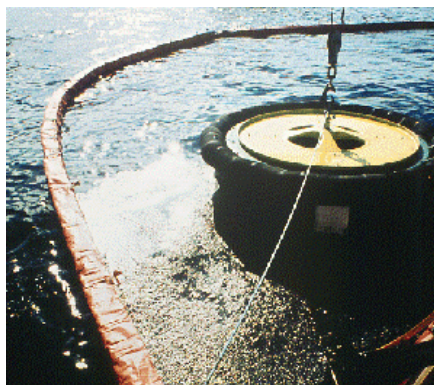
Metode Peldošas ķīmiskās vielas noplūdes vietā izvietot noteikta veida naftas ierobežošanas bonas un naftas skimmerus.

Piemēro

tādu vielu noplūdēm, kas peld uz ūdens virsmas un nedz iztvaiko, nedz būtiski šķīst, piemēram, alfa-metilstirols, dipentēns, etilheksanols, negaistošas eļļas, izodekanols, nonilspirts, oktanols, ftalāti, 1,2,3-trimetilbenzols un viniltoluols (F grupa).

Bonas

Noplūdušās ķīmiskās vielas izplatīšanos pa ūdens virsmu dažreiz var ierobežot, izmantojot bonas. Ierobežošanu dažreiz var atvieglot, bonas pirms lietošanas apstrādājot ar sorbentiem un tamlīdzīgām vielām.



5-22. attēls.

Skimmeri

Parasti uz ūdens virsmas noplūdušās *minerāleļļas* negadījumu novēršanas pasākumu laikā var savākt, izmantojot dažāda veida naftas skimmerus. Tomēr *peldošās ķīmiskās vielas* var būt grūtāk savākt no ūdens virsmas, jo to viskozitāte bieži vien ir pārāk maza un tās ātri izplatās un izveido ļoti plānas plēvītes uz ūdens virsmas. Bet ir izrādījies, ka dažas uz ūdens virsmas noplūdušās ķīmiskās vielas noteiktos apstākļos ir iespējams savākt, izmantojot naftas skimmerus (18. atsauce). Dažreiz šo procesu ir vieglāk veikt, ja noplūdes vietu vispirms apstrādā ar noteiktām vielām. Tomēr dažus skimmeru veidus nevajadzētu izmantot, ja noplūdušās vielas ir sajaukušās ar vielām, kas lietotas negadījuma novēršanai. Daži no skimmeriem, kas ir piemēroti ķīmiskajām noplūdēm, ir aplūkoti saistībā ar 5-23., 5-24. un 5-25. attēlu.

Ierobežojumi

Iespējams veselības apdraudējums un ugunsgrēka un sprādziena risks.

Savāktajai vielai var būt kaitīga ietekme uz avārijas dienestu aprīkojumu.

Grūtības savākt vielu var rasties, ja viļņu augstums pārsniedz 1,5 m un ūdens straumes ātrums — 0,8 mezglus.

Šo metodi var izmantot vienīgi F grupas ķīmisko vielu gadījumā (maza šķīdība un iztvaikošana).

Peldošas noplūdušās vielas savākšana, izmantojot dažāda veida skimmerus
(1-13. attēls, C2 metode)

Metode Peldošas ķīmiskās vielas noplūdes vietā izvietot noteikta veida naftas skimmerus.

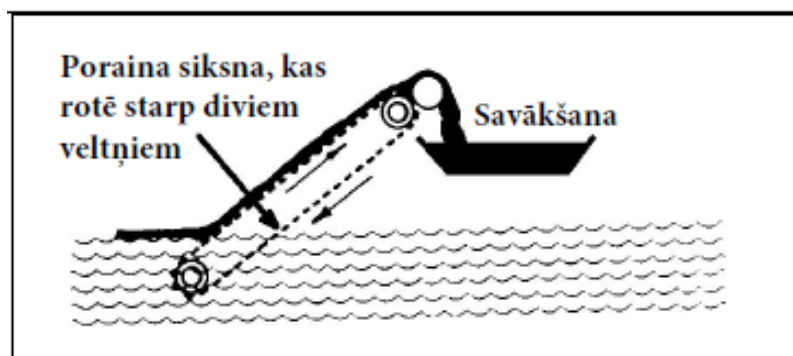
Piemēro

tādu vielu noplūdēm, kas peld uz ūdens virsmas un nedz iztvaiko, nedz būtiski šķīst, piemēram, alfa-metilstirols, dipentēns, etilheksanols, negaistošas eļļas, izodekanols, nonilspirts, oktanols, ftalāti, 1,2,3-trimetilbenzols un viniltoluols (F grupa).

Apraksts

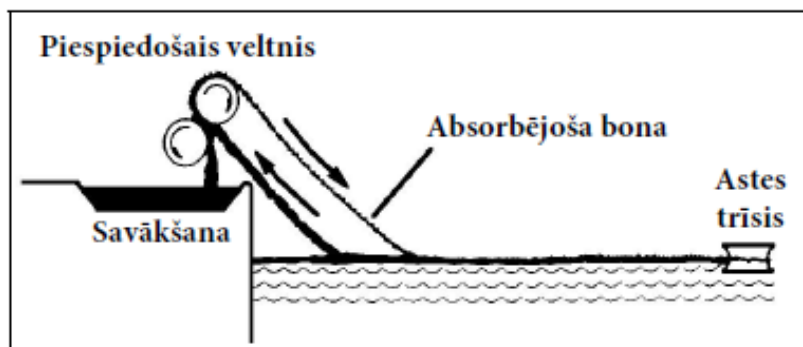
(5-23. un 5-24. attēls. Attēla avots: Environment Canada)

Ir izrādījies, ka **lentes tipa skimmeri** (5-23. attēls) ir izmantojami noteiktu ķīmisko vielu, piemēram, oktanola un dioktilftalāta, savākšanai (18. atsauce). Šo procesu dažkārt var atvieglot, noplūdes vietu vispirms apstrādājot, piemēram, ar sorbentiem.



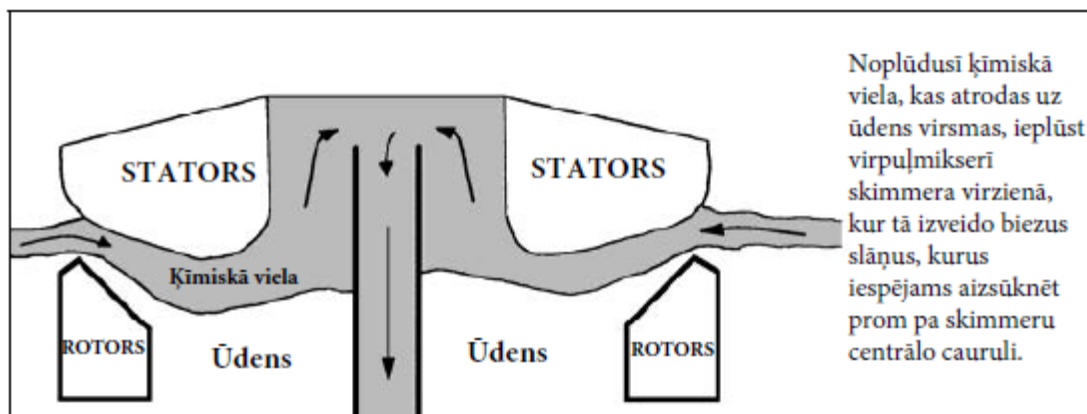
5-23. attēls. Uz ūdens virsmas peldošu noplūdušo vielu savākšana, izmantojot lentes tipa skimmeri.

Absorbējošu bonu sistēmu (5-24. attēls) dažreiz var izmantot, lai savāktu ķīmiskās vielas, kas noplūdušas uz ūdens virsmas. Izmantojot šīs sistēmas, ķīmiskās vielas nav iepriekš jāapstrādā ar citām vielām. Ļoti labus rezultātus var sasniegt attiecībā uz oktanolu un dioktilftalātu (18. atsauce).



5-24. attēls. Uz ūdens virsmas peldošu noplūdušo vielu savākšana, izmantojot absorbējošu bonu.

Virpuļmikseru sistēmu var izmantot, lai savāktu ķīmiskās vielas no ūdens virsmas tādā pašā veidā kā petrolētera produktus (5-25. attēls). Izmantojot virpuļmikseru sistēmas, nevajadzētu ķīmiskās vielas iepriekš apstrādāt ar citiem materiāliem.



5-25. attēls. Uz ūdens virsmas peldošu noplūdušo vielu savākšana, izmantojot virpuļmikseru sistēmu.

Ierobežojumi

Iespējams veselības apdraudējums un ugunsgrēka un sprādziena risks.

Savāktajai vielai var būt kaitīga ietekme uz avārijas dienestu aprīkojumu. Grūtības savākt vielu var rasties, ja viļņu augstums pārsniedz 1,5 m un ūdens straumes ātrums — 0,8 mezglus. Šo metodi var izmantot vienīgi F grupas ķīmisko vielu gadījumā (maza šķīdība un iztvaikošana).

5.3 Ķīmiskās vielas, kas šķīst ūdenī

Ūdenī šķīstošu noplūdušo ķīmisko vielu savākšana

(1-13. attēls, C3 metode)

Piemēri: acetons, etanols, fosforskābe, glikoli, izopropanols, metanols, metiletilketons, monoetilamīns, nātrija hidroksīda šķīdums, propionskābe, propilēnoksīds, sērskābe, etiķskābe, amonija hidroksīds (no izšķīduša amonjaka).

Vispārējās darbības jāveic saskaņā ar 1.2. apakšnodaļu.

Noplūdusi ķīmiskā viela, kas šķīst ūdenī, ūdenstilpē veido “mākonī”, kas palielinās. Ir svarīgi uzraudzīt koncentrācijas gradientus šajā mākonī, lai novērtētu ķīmiskās vielas izplatīšanos un novirzi un novērtētu apdraudējumu videi, zivsaimniecībai, atpūtas un izklaides vietām, saldūdens ņemšanas vietām u. c.

Tādas noplūdušas ķīmiskās vielas, kas šķīst ūdenī, dažreiz seklumā var sajaukt ar dažādām vielām, ko izmanto negadījumu novēršanai (nederīgas atklātā jūrā), lai mazinātu kaitīgo ietekmi uz cilvēkiem un vidi (19., 20. un 21. atsauce). Šādas vielas, ko izmanto negadījumu novēršanai ir, piemēram,

- | | | |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|
| ♦ neitralizējošas vielas, | ♦ oksidējošas vielas, | ♦ kompleksveidotāji, |
| ♦ aktivētā ogle, | ♦ reducējošas vielas, | ♦ jonu apmainītāji. |

Neitralizējošo vielu izmantošana kā standarta metode ir aprakstīta nākamajā lappusē.

Reducējošo vielu, dzelzs sulfātu, reiz pēc kāda negadījuma izmantoja, lai apstrādātu hroma savienojumus, kas noplūda no kāda nogrimuša kuģa uz ziemeļiem no Ēlandes salas Baltijas jūrā. Apstrādi veica, no virsūdens kuģa vienkārši iztukšojot maisus, kuros kopā atradās 11 tonnas dzelzs sulfāta, lai šī viela nogrimtu un izplatītos pāri nogrimušajam kuģim 17 m dziļumā (sk. 3. pielikumu “*Viggo Hinrichsen*”).

Citas apstrādes vielas ir, piemēram, *flokulācijas materiāli* (smalkas daļiņu izkliedes gadījumā) un *recinātāji* (peldošiem plankumiem, pirms tie izšķīst).

Materiālus, kas tikai absorbē noplūdušo vielu un nogulsņējas jūras dibenā (piemēram, aktivētā ogle un flokulācijas materiāli), jāizmanto ļoti uzmanīgi un *tikai pēc konsultēšanās ar vides ekspertiem*.

Tādu ķīmisko vielu un ūdens maisījumu apstrādei, kas atgūti no noplūdes vietas un iesūkņēti baržās un citās starposma uzglabāšanas tilpnēs, var izmantot arī flokulācijas materiālus, recinātājus, aktivēto ogli, kompleksveidotājus un jonu apmainītājus (piemēri minēti 23., 24. un 25. atsaucē). Aktivēto ogli bieži izmanto šādā veidā, un tā ir labi zināms un efektīvs daudzdu dažādu organisko ķīmisko vielu absorbētājs. Saskaņā ar dažiem pētījumiem aktivēto ogli var efektīvi izmantot arī ķīmisku vielu noplūžu tekošā ūdenī gadījumā (26., 27., 28. un 29. atsauce), turpretī citos avotos (30. atsauce) tiek apgalvots, ka aktivētā ogle nav piemērota tiešai izmantošanai gadījumos, kad vidē ir noplūdušas ķīmiskas vielas.

Metodi, kas paredz pievienot apstrādes materiālus izkliedētām ķīmisku vielu noplūdēm ūdenstilpēs, var izmantot attiecībā uz D grupas vielām, bet dažreiz arī attiecībā uz citām ķīmiskajām vielām (GD, ED, FED, FD un SD grupa).

Šķīstošu ķīmisko vielu noplūžu ierobežošanas seklās ūdenstilpēs, izmantojot burbuļu sienas

(1-13. attēls, C3 metode)

Metode

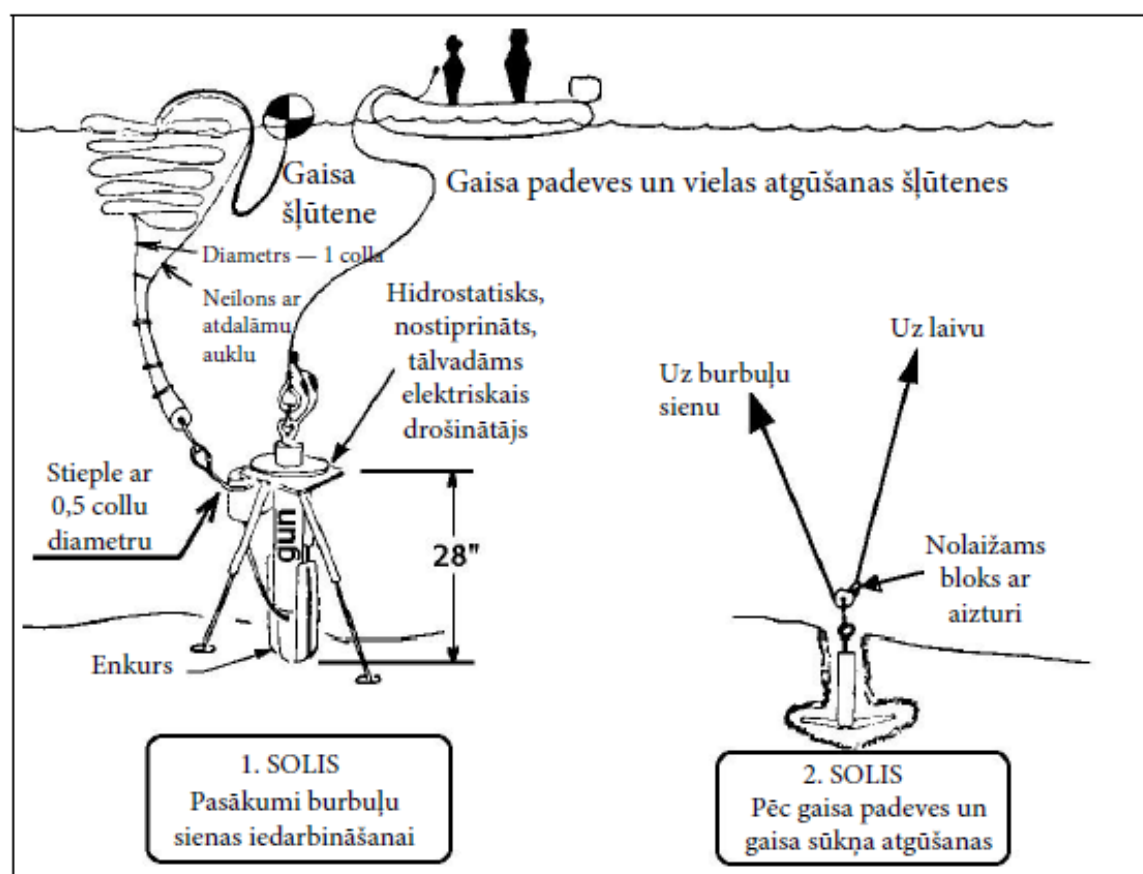
Burbuļu sienas metode

Piemēro

vielām, kas šķīst seklās ūdenstilpēs.

Apraksts

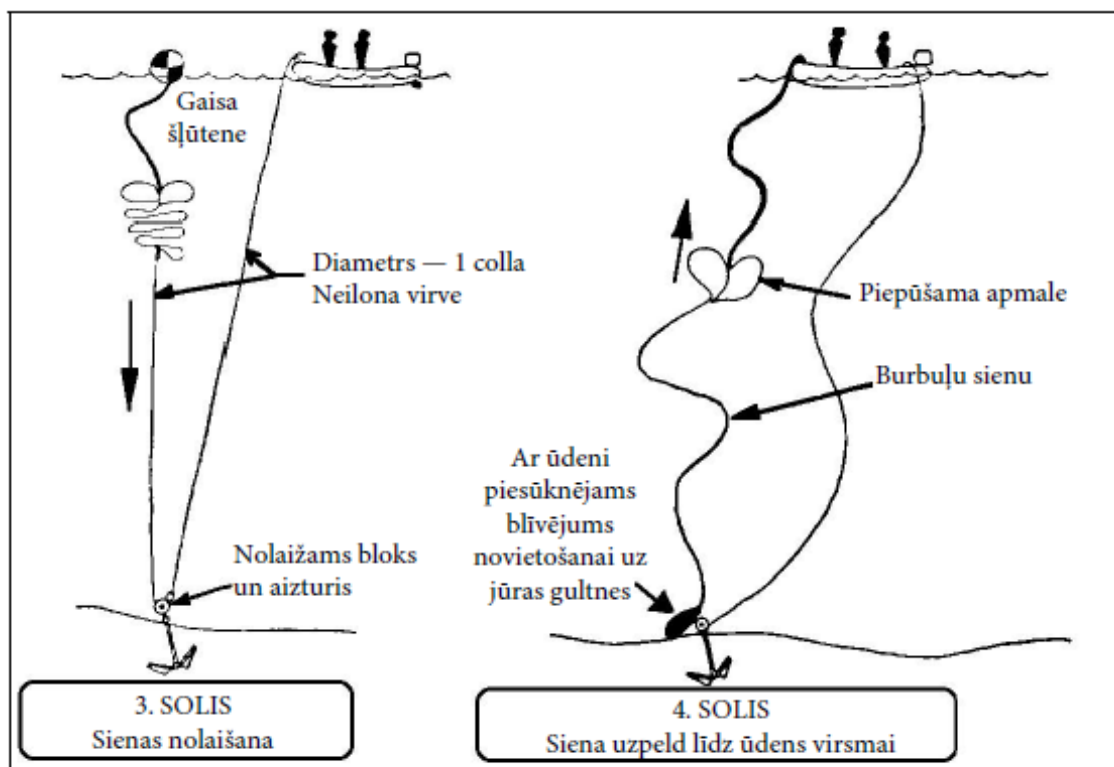
ASV Vides aizsardzības aģentūra (EPA) ir veikusi jūras burbuļu sienas metodes izmēģinājumus dabiskos apstākļos aptuveni 8 m dziļā ūdenstilpē. Tika pārbaudīta prototipa ierīce, ar ko efektīvi izdevās ierobežot rodamāna noplūdi (36. atsauce).



5-26. attēls. Burbuļu sienas nostiprināšana ar enkuriem.

Burbuļu sienas noenkurošanai ir jāizmanto īpaša metode, jo šī siena var būt pakļauta ļoti spēcīgam spriegumam, ko rada ūdens straumes.

Enkurus nostiprina, ar īpašām ierīcēm tos “iešaujot” jūras gultnē. Šī procedūra ir parādīta 5-26. un 5-27. attēlā.



Attēla avots: ASV Krasta apsardze

5-27. attēls. Burbuļu sienas nostiprināšana ar enkuriem.

Ierobežojumi

Šo metodi galvenokārt izmanto seklā un gandrīz stāvošā ūdenī.

Ūdenstilpē šķīstošu ķīmisko vielu noplūžu apstrāde ar neitralizējošām vielām
(1-13. attēls, C3 metode)

Metode

Neitralizējošu vielu pievienošana noplūdes vietai ūdenstilpē.

Piemēro

tādu skābju un sārmu noplūdēm, kas šķīst, nonākot ūdenī, un kam būtiski mainās pH līmenis. Šīs vielas ir, piemēram, amonija hidroksīds, fluorsilīcijskābe, fosforskābe, nātrija hidroksīda šķīdums, propionskābe, slāpekļskābe, sērskābe un etiķskābe (D grupa).

Apraksts

Dažos gadījumos skābju un sārmu noplūdes strautos un upēs ir postoši ietekmējušas ekoloģiju, lai arī noplūdušie daudzumi ir bijuši salīdzinoši nelieli. Tik nopietna ietekme ir izskaidrojama ar to, ka šāda īslaicīga noplūde izveido diezgan koncentrētu “mākonī”, kas pārvietojas pa straumi un savā ceļā bojā vai iznīcina jebkādu dzīvību ūdenī. Tāpēc ir ātri jānosaka un jāatzīmē kartē ierobežotās ūdens platībās noplūdušu skābju un sārmu atrašanās vietas un pēc tam tās jāapstrādā ar neitralizējošām vielām. Ir pierādīts, ka šim nolūkam piemērotas ir turpmāk minētās neitralizējošās vielas (22. atsauce).

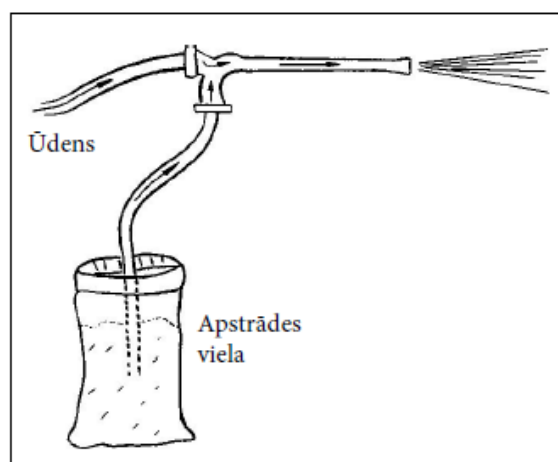
Skābju noplūžu gadījumā:

Nātrija hidroģēnkarbonāts
(nātrija bikarbonāts, NaHCO_3)

Sārmu noplūžu gadījumā:

Nātrija dihidrogēnfosfāts
(mononātrija fosfāts, NaH_2PO_4)

Apstrādes vielas jālieto, konsultējoties ar atbilstošu vides aizsardzības iestādi, kas arī sniedz norādes par devu. Vielu iespējams izkliedēt, izmantojot ežektora caurules (5-28. attēls) vai berot tieši no maisiem. Ja pastāv šaubas par devu, tiek ieteikts noskaidrot noplūdušo ķīmisko vielu svaru. Teorētiski piemērota ir neitralizējoša vielas deva, kas aptuveni divas reizes pārsniedz neitralizējamās vielas svaru. Pievienojiet vēl 50 % un piemērotā veidā izkliedējiet pa visu noplūdes vietu. Nepārtraukti jāuzrauga pH līmenis.



5-28. attēls. Ežektora caurules lietošana apstrādes vielas izkliedēšanai.

Ja ūdenī noplūst sašķidrināts amonjaks, daļa amonjaka ļoti ātri iztvaiko. Pārējais noplūdušais daudzums izšķīst ūdenstilpē un veido sārmainu amonija hidroksīda šķīdumu, kas ir ļoti bīstams videi. Tāpēc jāizmanto neitralizējošas vielas, lai samazinātu kaitējumu videi, kas rodas, amonjakam izplūstot ierobežotās, neaizsargātās ūdens platībās, kurās ir vāja ūdens

apmaiņa.

Ierobežojumi

Šo metodi nevar izmantot atklātā jūrā, lielā dziļumā, vietās, kur ir spēcīgas straumes, lielā vējā, augstos viļņos un nelabvēlīgos laika apstākļos.

Ļoti liela apjoma noplūdes gadījumā var būt problēmas iegūt un pārvadāt lielu apstrādes vielu daudzumu un apieties ar to.

Pārvietojamas attīrīšanas iekārtas izmantošana, lai no ierobežotām ūdenstilpēm atgūtu izšķīdušas noplūdušās vielas (1-13. attēls, C3 metode)

Metode

Izmantot ASV Vides aizsardzības aģentūras pārvietojamo piekabi ūdens attīrīšanai no noplūdušiem bīstamajiem materiāliem.

Piemēro

izšķīdušām vai izkliedētām vielām aizsprostos, dīķos, ūdenskrātuvēs un nelielos ezeros.

Apraksts

ASV Vides aizsardzības aģentūra (EPA) ir izmantojusi autonomu ūdens attīrīšanas sistēmu, kas uzmontēta uz piekabes (sk. 5-29. attēlu), lai no ūdens atdalītu dažu klašu bīstamos materiālus. Piekabi var pa ceļu ātri pārvest uz attālām vietām, un ar to var attīrīt 0,8 m³ piesārņota ūdens minūtē. Tai ir šādi parametri:

Garums — 15 m	Attīrīšanas apjoms — 1100 m ³ /24 h
Platums — 2,5 m	Ar benzīnu darbināms ģenerators — 100 kW
Svars — 43 tonnas	Izmaksas — 250 000 USD

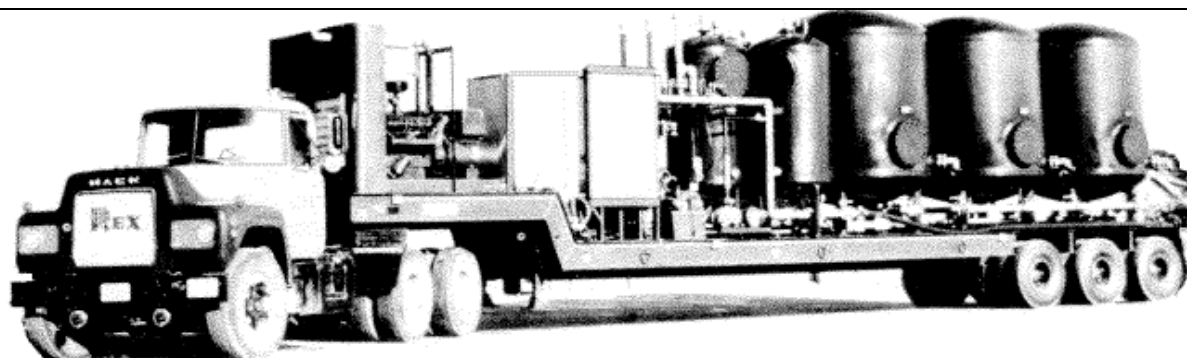
Piekabei ir šādi galvenie elementi:

- trīs filtri ar jauktu filtrējošo vidi ūdens attīrīšanai no suspendētajām un izgulsnētajām vielām;
- trīs aktivētās ogles kolonnas ūdens attīrīšanai no daudzām šķīstošām organiskajām ķīmiskajām vielām.

Šī sistēma ietver arī:

- 60 m³ lielu uzstādāmu pārvietojamo tvertni flokulācijai, izgulsnēšanai un neitralizēšanai;
- vairākas 11 m³ lielas spilvena tipa tvertnes notekūdeņu vai dūņu uzglabāšanai;
- šļūtenes un sūkņus, lai iekārtu varētu novietot līdz pat 100 m attālumā no noplūdes vietas.

Pēc kāda negadījuma, izmantojot šo iekārtu, tika attīrīti 2300 m³ ūdeņainu dūņu. Tika savākti un pēc tam nogādāti apglabāšanas vietā divi simti cisternu ar dubļiem, kas bija piesārņoti ar pentahlorbenzolu (sk. 3. pielikumu, negadījumu ar PCB un 24. atsauci).



Attēla avots: ASV Vides aizsardzības aģentūra
5-29. attēls. Pārvietojama ķīmiskās attīrīšanas iekārta.

Ierobežojumi Šo metodi izmanto galvenokārt piesārņotam ūdenim aizsprostos, dīķos, ūdenskrātuvēs un nelielos ezeros.

5.4. Ķīmiskās vielas, kas grimst ūdenī

Grimstošu ķīmisko vielu noplūžu novēršana

(1-13. attēls, C4 metode)

Vispārējās darbības jāveic saskaņā ar 1.2. apakšnodaļu.

Ja ūdenstilpē izplūst ķīmiskās vielas, kas ūdenī grimst, tās var ļoti piesārņot nogulsnes jūras dibenā, ar kurām tās saskaras. Šādos gadījumos ir rūpīgi jāizplāno dekontaminācijas darbības. Var būt nepieciešama sarežģītāka sistēma, lai apstrādātu un iztīrītu piesārņotās nogulsnes (23. un 31. atsauce, sk. arī 3. pielikumu, gadījumu ar kuģi "Testbank").

Noplūdušas vielas, kas nogrimušas jūras dibenā, var izcelt, izmantojot dažāda veida bagarēšanas metodes, un pastāv dažādi piemēroti bagaru veidi (32., 33., 34., 35., 36. un 37. atsauce). Dažādi bagari var būt vairāk vai mazāk piemēroti jūras dibenā nogrimušu ķīmisku vielu izcelšanai. Saskaņā ar 5-30. attēlu pastāv trīs galvenie bagaru veidi, no kuriem kā veiksmīgs piemērs jāpiemin gaisa pneimatiskie bagari, kas izmantoti pienācīgi dokumentētos negadījumos (23. un 38. atsauce, sk. arī 3. pielikumu, gadījumu ar kuģi "Testbank").

Tips	Piemēri	
Mehāniskie bagari	Bagars ar kausu ķēdi, bagars ar greifera tipa kausu, vienkausa bagars	
Hidrauliskie bagari	Zemessūcējs Liekšķeres tipa bagars Bagars ar griezējgalvu	Paškrāvēja tipa bagars <i>Mudcat</i> tipa bagars (svārpsta) <i>PIJESP</i> (perifērais sūcējsūkņis ar inžektoru)
Pneimatiskie bagari	Pneimatiskais gruntssūcējs	

5-30. attēls.

Īstenojot jebkādas bagarēšanas operācijas ar mērķi izcelt nogrimušus bīstamos materiālus, vienmēr ir jāveic atbilstoši drošības pasākumi. Ūdenslīdzējiem, kas uzrauga operāciju, ir jāzina gan par riskiem, kas saistīti ar ķīmiskajām vielām, gan par mehānisko apdraudējumu. Personālam, kas strādā virs ūdens, jālieto atbilstoši individuālie aizsardzības līdzekļi. Atgūtie bīstamie materiāli vai piesārņotie dubļi var radīt nopietnu apdraudējumu, tāpēc tie ļoti rūpīgi jāattīra, ņemot vērā attiecīgo ķīmisko vielu īpašības. Ja atgūto materiālu pārvieto uz liellaivām, tās var būt cieši jāapsedz, lai aizsargātu cilvēkus un vidi.

Dažiem bagariem ir savas glabāšanas tvertnes. Šīs tvertnes piesārņotu dubļu uzglabāšanai jāizmanto vienīgi šādos apstākļos:

- ja glabāšanas tvertne ir apstiprināta attiecīgās(-o) ķīmiskās(-o) vielas(-u) uzglabāšanai (piemēro tādos pašus noteikumus kā ķīmisko vielu tankkuģiem);
- ja ir uzstādīta monitoringa sistēma;
- ja dzīvojamās telpas ir aizsargātas vai hermētiskas;
- ja ir iespējama ātra apkalpes evakuācija;
- ja apkalpe operācijas laikā lieto atbilstošus individuālos aizsardzības līdzekļus (IAL).

Jūras dibenā nogrimušu noplūdušo vielu atgūšana, izmantojot mehāniskās bagarēšanas sistēmas
(1-13. attēls, C4 metode)

Metode

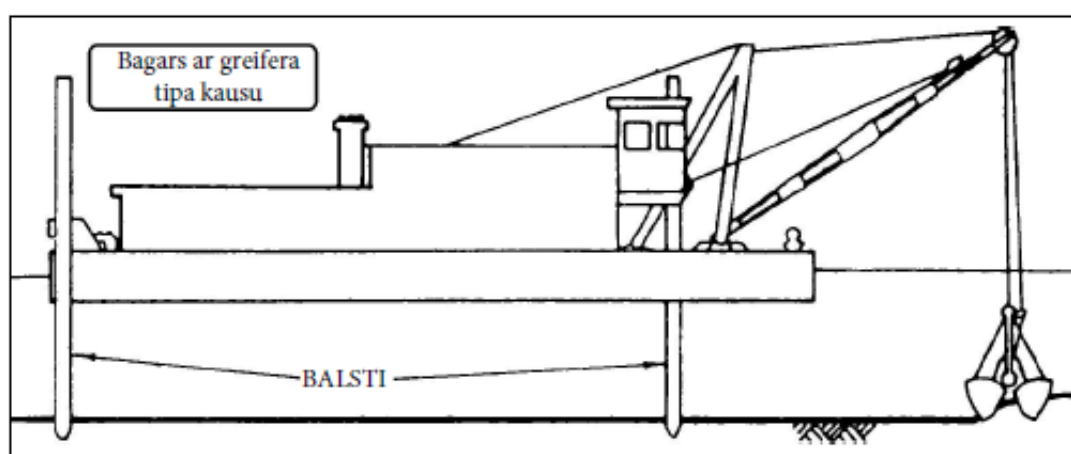
Bagarēšana

Piemēro

cietām vai pusciētām ķīmiskajām vielām, kas ir smagākas par ūdeni (grimst dibenā), piemēram, fenolam, sēram, kreozotam, akmeņogļu darvai, taleļļas sveķiem un dažiem biocīdiem (pastāv risks, ka biocīdi varētu tikt izkliedēti) (S un SD grupa).

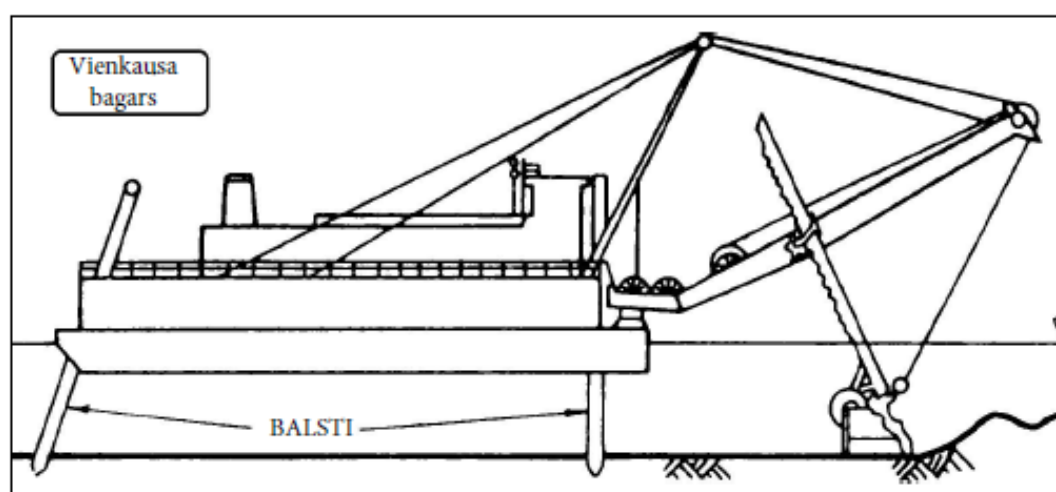
Apraksts

Bagars ar greifera tipa kausu un vienkausa bagars (5-31. un 5-32. attēls) ir vienkāršākie iekārtu veidi, ko iespējams izmantot seklā ūdenī, mehānismus izvietojot liellaivā vai tuvējā piestātnē, vai krastā. Šādu aprīkojumu izmantoja 1973. gadā Gēteborgā, Zviedrijā, lai izceltu fenolu, kas bija nogrimis, noplūstot no ostas doka (sk. 3. pielikumu, negadījumu ar fenolu).



5-31. attēls. Mehāniskais bagars ar greifera tipa kausu.

Attēla avots: Hand et al. 1978



5-32. attēls. Mehāniskais vienkausa bagars.

Attēla avots: Hand et al. 1978

Pārējie mehānisko bagaru veidi (piemēram, bagars ar kausu ķēdi) parasti nav piemēroti nogrimušu ķīmisko vielu izcelšanai. Tie pārāk sakuļ ūdeni un rada risku noplūdušo vielu izkliedēt plašākā teritorijā.

Priekšrocības

Diezgan vienkārši izmantojamas iekārtas. Bieži vien viegli pieejamas.

Ierobežojumi

Šo metodi iespējams izmantot tikai seklā ūdenī. Pastāv risks izkliegt nogrimušo ķīmisko vielu plašākā teritorijā.

Jūras dibenā nogrimušu noplūdušo vielu atgūšana, izmantojot hidrauliskās bagarēšanas sistēmas
(1-13. attēls, C4 metode)

Metode

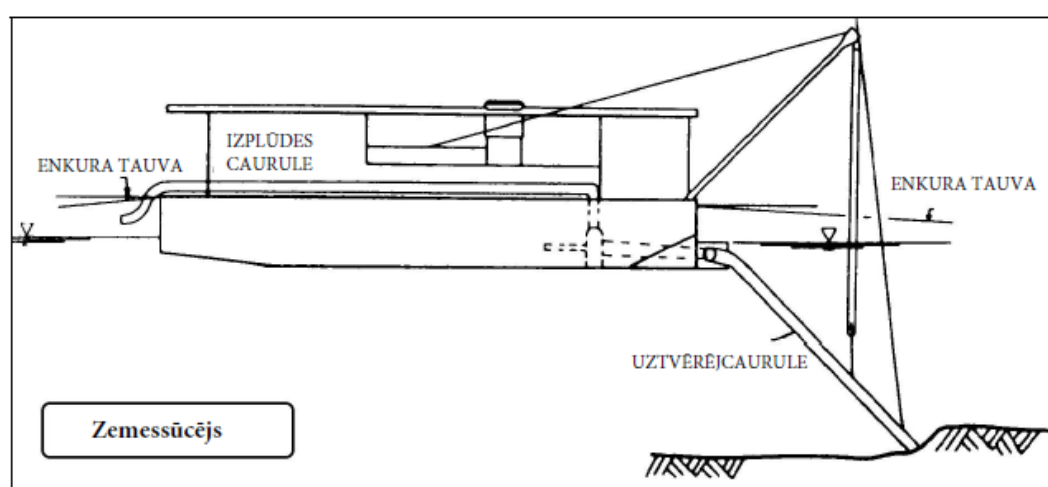
Bagarēšana

Piemēro

ķīmiskajām vielām, kas nešķīst ūdenī vai šķīst ierobežotā daudzumā un ir smagākas nekā ūdens (grimst dibenā), piemēram, tetrahlorogleklis, oglekļa disulfīdam, etilēndihlorīdam, etilhlorīdam, tetrametilsvinam (S un SD grupa).

Apraksts

Hidrauliskie bagari bieži vien ir piemēroti nogrimušu ķīmisko vielu izcelšanai, ja ir jārīkojas uzmanīgi, lai bagarēšanas darbu laikā noplūdušo vielu neizkliedētu pa jūras gultni plašākā teritorijā.



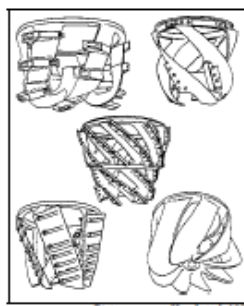
Attēla avots: Hand et al. 1978

5-33. attēls. Hidrauliskais zemessūcējs.

5-33. attēlā ir parādīts bieži izmantots hidrauliskā bagara veids.

Dažu veidu hidrauliskie bagari ir aprīkoti ar tā dēvētajām griezējgalvām (5-34. attēls), kas atvieglo darbu, padziļinot kanālus u. c.

Izmantojot šādus bagarus nogrimušu ķīmisko vielu izcelšanai, griezējgalvas ir jānoņem, jo tās, tāpat kā mehānisko bagaru kausi, spēcīgi sakuļ ūdeni un tādējādi var izkliedēt noplūdušo vielu.



Picture source: Hand et al. 1978

5-34. attēls. Dažādas griezējgalvu formas.

Ierobežojumi

Šo metodi iespējams izmantot tikai seklā ūdenī.

Nogrimušu noplūdušo vielu atgūšana seklā ūdenī, izmantojot īpašas bagarēšanas sistēmas

(1-13. attēls, C4 metode)

Metode

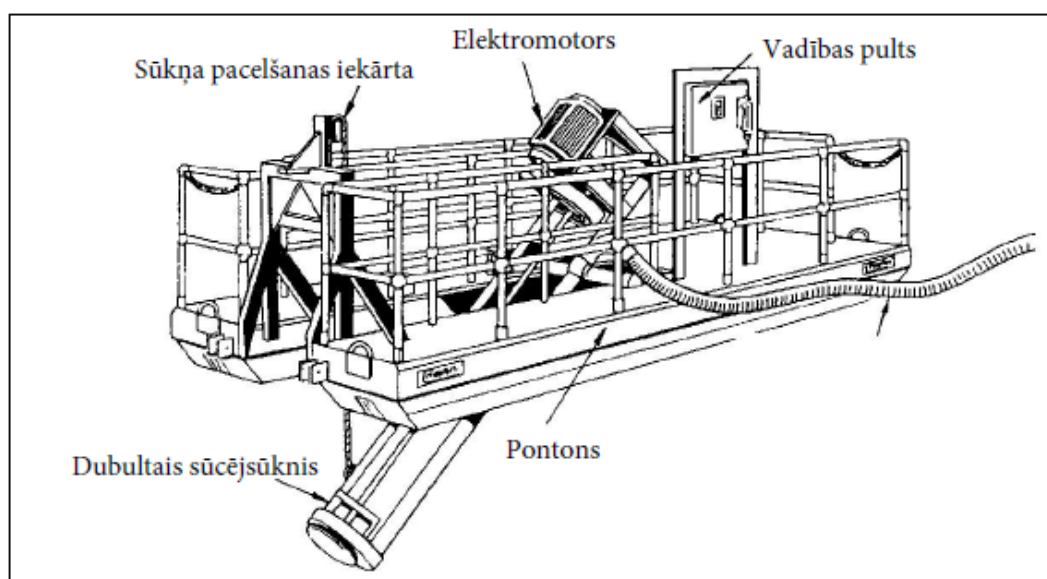
Bagarēšana

Piemēro

ķīmiskajām vielām, kas nešķīst ūdenī vai šķīst ierobežotā daudzumā un ir smagākas nekā ūdens (grimst dibenā), piemēram, tetrahlorogleklis, oglekļa disulfīdam, etilēndihlorīdam, etilhlorīdam, tetrametilsvinam (S un SD grupa).

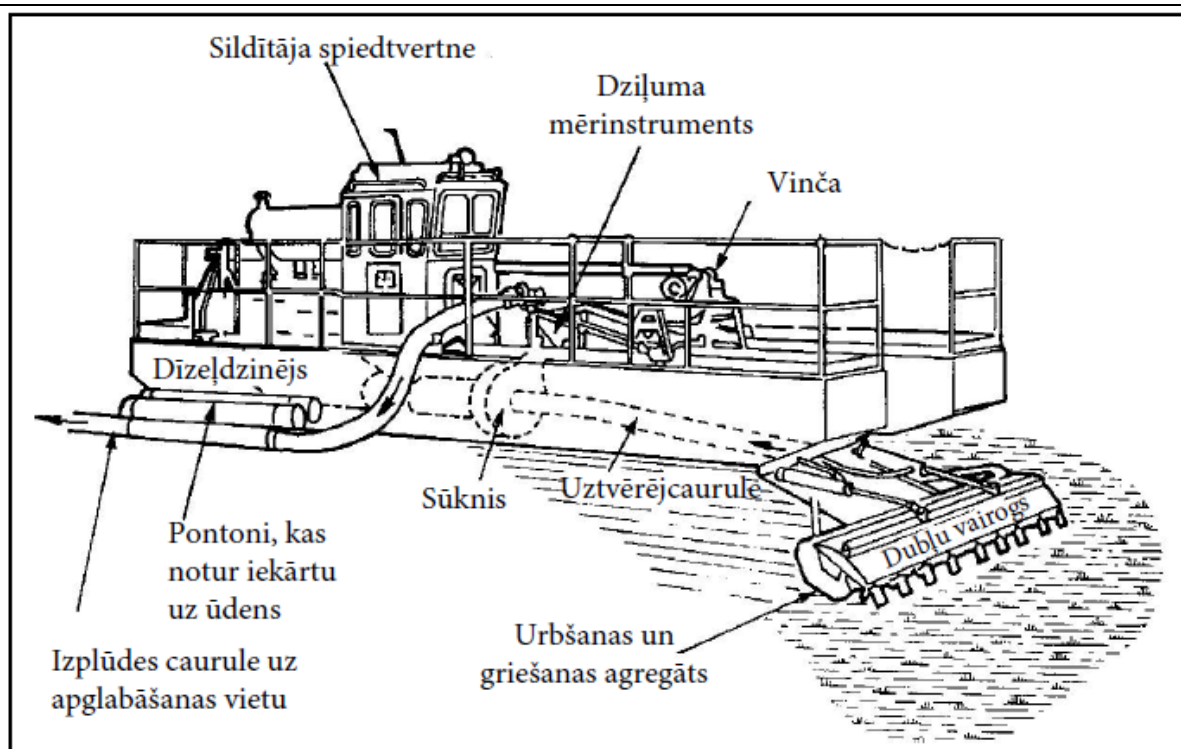
Apraksts

Dažreiz seklā ūdenī nogrimušu ķīmisko vielu izcelšanai ir ērti izmantot īpašus hidrauliskos vai mehāniski hidrauliskos bagarus.



5-35. attēls.

Vienkāršs hidrauliskais bagars, kas ir projektēts kā sūcējsūknis uz katamarāna bagarēšanas darbu veikšanai aptuveni 1–3 metru dziļumā. Sūkņa galvu starp bagara korpusiem iespējams nolaist lejā līdz jūras dibenam. Bagarēto materiālu iesūknē blakus esošajā uzglabāšanas tvertnē. Apakšējais sūcējsūknis ir ražots ar nosaukumu “Crisafulli notekūdeņu pārvietošanas sistēma” (Crisafulli Sludge Handling System) (58. atsauce).



5-36. attēls.

Vienkāršs mehāniski hidrauliskais bagars darbam seklā ūdenī. Tas ir būvēts kā katamarāna liellaiva, kas aprīkota ar sūcējsūkni, kurš savienots ar rotējošu griezēj mehānismu, kas bagarē jūras gultni. Šo sistēmu var izmantot dziļumā līdz 5 m. Sistēma ir ražota ar nosaukumu "Mudcat urbšanas un bagarēšanas iekārta" (*Mudcat Auger Dredging Unit*) (59. atsauce).

Ierobežojumi. Šo iekārtu iespējams izmantot tikai seklā ūdenī.

Jūras dibenā nogrimušu noplūdušo vielu atgūšana, izmantojot vienkāršu sūkšanas sistēmu

(1-13. attēls, C4 metode)

Metode

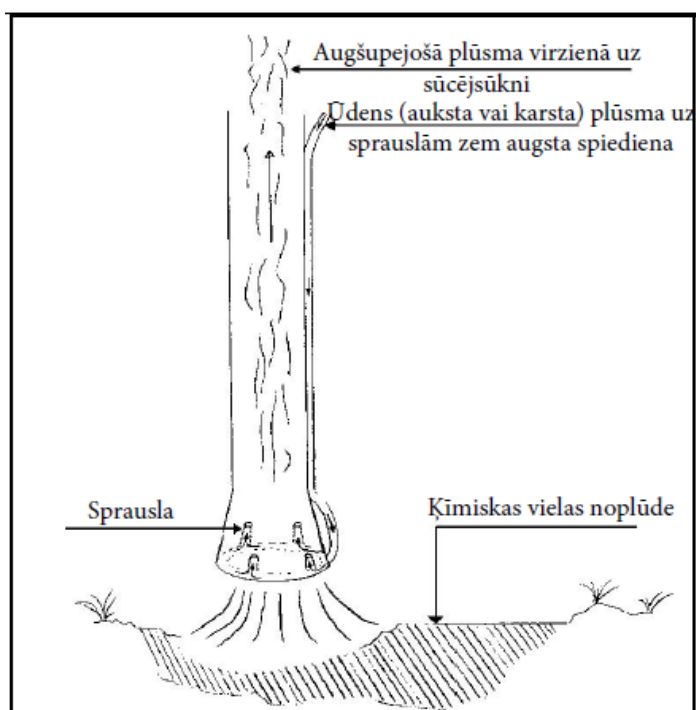
Bagarēšana, izmantojot sūcējsūkņu sistēmu (*PIJESP*) (perifēro sūcējsūkni ar inžektoru).

Piemēro

ķīmiskajām vielām, kas nešķīst ūdenī vai šķīst ierobežotā daudzumā un ir smagākas nekā ūdens (grimst dibenā), piemēram, tetrahlorogleklī, oglekļa disulfīdam, etilēndihlorīdam, etilhlorīdam, tetrametilsvinam (S un SD grupa). Šī sistēma ir īpaši piemērota gadījumā, ja noplūdušā viela ir izkaisīta pa jūras gultni, un sūknēšanas caurules gals ir jātur un jāvada ūdenslīdējam.

Apraksts

5-37., 5-38. un 5-39. attēlā ir parādīts *PIJESP*, kurš sūknēšanas caurules galā iekšpusē ir papildināts ar sprauslām, kas vērstas uz iekšu. Izmantojot šo sistēmu, ir iespējams pievienot, piemēram, karstu ūdeni zem spiediena, lai atvieglotu ķepīgu vai ļoti viskozu ķīmisko vielu izcelšanu ar bagaru. Tā ir izmantota nogrimušas naftas izcelšanai ziemas apstākļos pēc kāda negadījuma.



5-37. attēls. *PIJESP*, ko var vadīt ūdenslīdēji.



5-38. attēls. Ūdenslīdējs tur *PIJESP*.



5-39. attēls. *PIJESP* sūkšanas caurules gala tuvplāns, kurā redzamas sprauslas, kas iemontētas caurulē un vērstas uz iekšu.

Ierobežojumi

Ūdenslīdēja pilnais aizsardzības aprīkojums var traucēt manevrēšanai ar *PIJESP*, atgūstot nogrimušus noplūdušos bīstamos materiālus.

Jūras dibenā nogrimušu noplūdušo vielu atgūšana, izmantojot pneimatisku bagaru
(1-13. attēls, C4 metode)

Metode

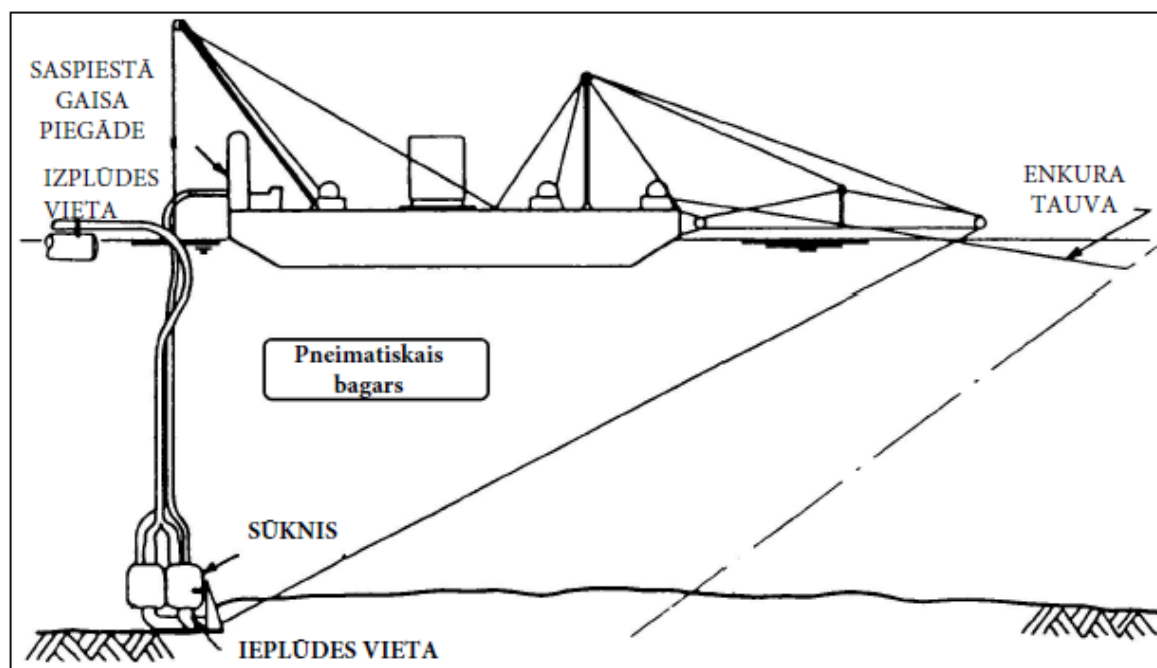
Bagarēšana, izmantojot pneimatisku bagaru.

Piemēro

ķīmiskajām vielām, kas nešķīst ūdenī vai šķīst ierobežotā daudzumā un ir smagākas nekā ūdens (grimst dibenā), piemēram, tetrahlorogleklī, oglekļa disulfīdā, etilēndihlorīdā, etilhlorīdā, tetrametilsvinam (S un SD grupa).

Apraksts

5-40. attēlā ir parādīts pneimatiskais bagars, kas darbojas ar iegremdējamu gaisa piedziņas sūkni, kuram gaiss tiek padots no kompresora liellaivā. Sūknim ir trīs cilindri, kas bagarēšanas operācijas laikā hidrostatiskā spiediena iedarbībā uz maiņām piepildās ar nogulsniem. Tad saspīests gaiss nogulsnes stumj augšup uz ūdens virsmu. Šā bagara priekšrocība salīdzinājumā ar hidraulisko bagaru ir 1) tā, ka dubļiem nav jābūt šķīdriem un tie var saturēt līdz pat 70 % sausās vielas, un 2) tā, ka šo metodi var izmantot neatkarīgi no dziļuma, kādā jāveic operācija. 5-40. attēlā parādītā tipa pneimatiskais bagars vienreiz tika izmantots kādā Amerikas upē, lai no 15 m dziļuma izceltu nogrimušu polihlorbifenilu. 5-41. un 5-42. attēlā ir parādīts mazāks pneimatiskais bagars.



Attēla avots: Hand et al.

5-40. attēls. Pneimatiskā gruntssūcēja tipa pneimatiskais bagars.

Ierobežojumi

Teorētiski pneimatiskajiem bagariem nav ekspluatācijas dziļuma ierobežojumu, bet lielā dziļumā (> 50 m) lielais sūkšanas spēks izraisa spēcīgas bagara ieplūdes atvēruma kustības, kas traucē pienācīgai bagarēšanai un rada lielu risku tuvumā strādājošajiem ūdenslīdzējiem.

Jūras dibenā nogrimušu noplūdušo vielu atgūšana, izmantojot vienkāršu pneimatisku bagaru (*pneimatisko gruntssūcēju*)
(1-13. attēls, C4 metode)

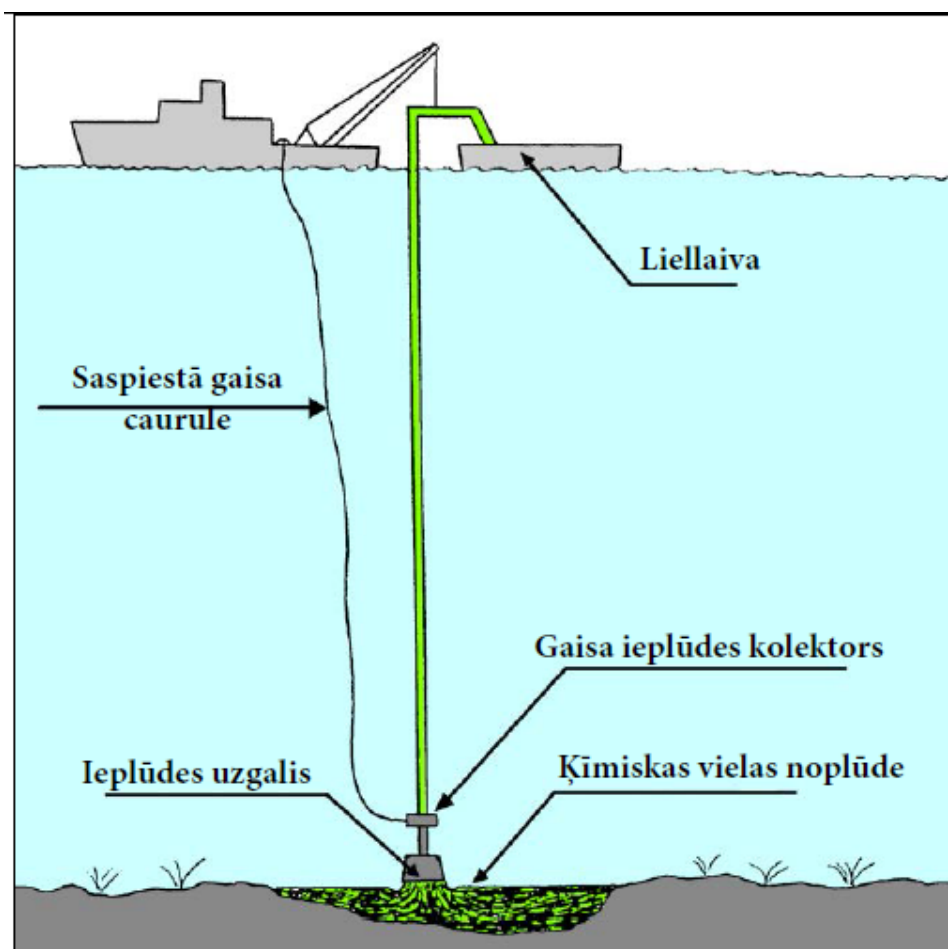
Metode

Bagarēšana, izmantojot pneimatisku bagaru (*pneimatisko gruntssūcēju*).

Piemēro

ķīmiskajām vielām, kas nešķīst ūdenī vai šķīst ierobežotā daudzumā un ir smagākas nekā ūdens (grimst dibenā), piemēram, tetrahlorogleklis, oglekļa disulfīdam, etilēndihlorīdam, etilhlorīdam, tetrametilsvinam (S un SD grupa).

Apraksts



5-41. attēls. Neliels pneimatiskais bagars (*pneimatiskais gruntssūcējs*).

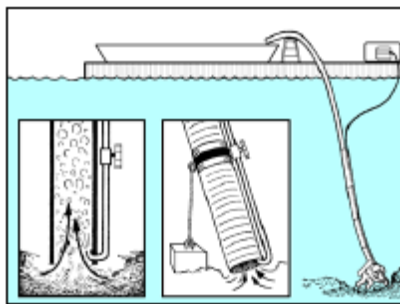
Ir izrādījies, ka pneimatiskais gruntssūcējs ir ļoti lietderīgs nogrimušu ķīmisko vielu izcelšanai no dziļuma, kas sasniedz 10–20 m. Šai sistēmai teorētiski nav ekspluatācijas dziļuma ierobežojuma. Jo lielāks ir ūdens dziļums, jo lielāka bagarēšanas efektivitāte. Pneimatiskos gruntssūcējus dažreiz izmanto Ziemeļjūrā akmeņu bagarēšanai līdz pat 60–70 m dziļumā. Tomēr ir maz ticams, ka šos pneimatiskos gruntssūcējus varētu ekspluatēt tik lielā dziļumā ar mērķi atgūt nogrimušas ķīmiskās vielas.

Pneimatiskais gruntssūcējs ir vienkāršs pneimatiskais bagars, kas principā sastāv tikai no caurules, kas stiepjas no atbalsta kuģa lejup līdz ūdenstilpes dibenam (5-41. attēls). Kompresors, kas atrodas uz atbalsta kuģa, pārvieto saspiestu gaisu pa atsevišķu šļūteni vai nu lejup uz galvenās caurules galu, vai arī uz ieplūdes kolektoru, kas ievietots kādā vietā caurulē. Augšupejošais gaiss paplašinās un caurulē rada spēcīgu straumi, kuras stiprums

pieaug, palielinoties dziļumam.

Praktiska metode

5-42. attēlā ir parādīta piemērota sistēma, ko var izmantot, lai praktiskos apstākļos izmantotu gaisa cēlējspēka principu. Virsūdens kuģošanas līdzeklis (liellaiva u. c.) tiek novietots virs bagarējamās vietas, un tajā esošais gaisa kompresors ūdenslīdējam pie gaisa lifta sūkņa atvēruma piegādā saspiestu gaisu. Bagarēto materiālu liellaivā var uzglabāt iebūvētās tilpnēs vai atsevišķās, liellaivā novietotās tvertnēs.



Arne Borlin, 1977.

5-42. attēls. Praktiska metode gaisa cēlējspēka sistēmas ekspluatācijai. Lai panāktu lielāku mobilitāti, ūdenslīdējs var strādāt ar elastīgu šļūteni, kas pievienota gaisa lifta sūkņa atvērumam.

Ūdenslīdējs vada gaisa lifta cauruli, kas tiek stabilizēta ar svaru, lai neitralizētu stipras kustības uz sāniem, kas pieaug, palielinoties darba dziļumam. Ūdenslīdējs saspiegtā gaisa plūsmu var regulēt ar pogu, kas atrodas uz caurules.

Ierobežojumi

Praktisks ierobežojošais elements ir kompresors, kura izmēram ir jābūt atbilstošam (un tāpat tas ir dārgāks) darba dziļumam. Turklāt lielākā dziļumā (> 20 m) ar cauruli ir daudz grūtāk manevrēt, jo sānspēki kļūst lielāki. Palielinoties dziļumam, gaisa lifta caurules gala tuvumā esošo milzīgo sūkņēšanas spēku dēļ palielinās arī riski, kam pakļauti ūdenslīdēji.

Ūdenslīdēja pilnais aizsardzības aprīkojums var traucēt manevrēšanai ar pneimatisko gruntssūcēju, atgūstot nogrimušus noplūdušos bīstamos materiālus.

Pieredze

Gaisa cēlējspēks tika veiksmīgi izmantots pēc kāda kuģa avārijas 1980. gadā, kad, veicot bagarēšanu, no Misisipi upes dzelmes izcēla 16 tonnas pentahlorfenola (23. atsauce, sk. arī 3. pielikumā gadījumu saistībā ar kuģi “Testbank”).

Kontrolēta kravas evakuācija no nogrimušas liellaivas, izmantojot vienkāršu pneimatisko sūkni (pneimatisko gruntssūcēju)

Metode

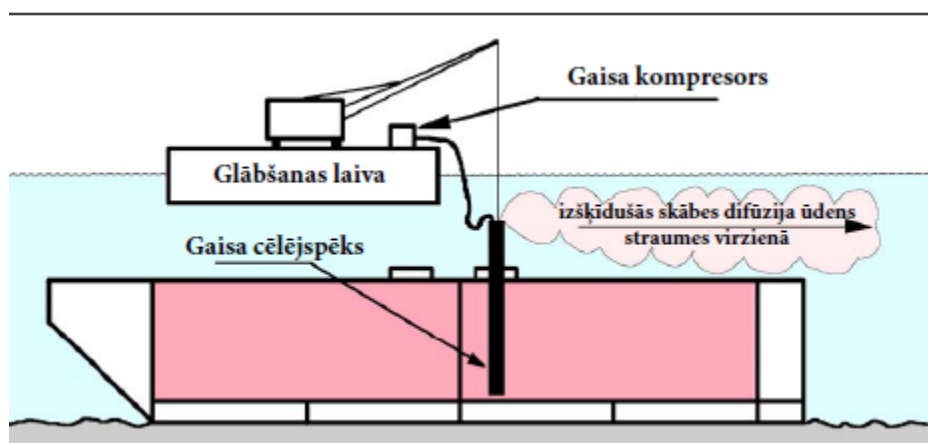
Kravas sūkņēšana ar pneimatisko bagaru (pneimatisko gruntssūcēju).

Piemēro

Īpašs gaisa cēlējspēka sistēmas izmantošanas veids tika demonstrēts Misisipi upē 1988. gadā (sk. 3. pielikumā gadījumu "Sunken Barge"), negadījuma seku novēršanas operācijā, kuras laikā no sērskābes iztukšoja kādu nogrimušu liellaivu (5-43. attēls) (38. atsauce).

Apraksts

Liellaivā nolaiž gaisa lifta cauruli (sk. 5-43. attēlu) un ar gaisa kompresoru piegādā saspiestu gaisu. Virzot gaisa burbuli augšup pa cauruli cauri tajā esošajai skābei, šī skābe tiek izsūkņēta no tvertnes un lēnām izvadīta ūdenī. Izplūdes ātrumu iespējams viegli regulēt, mainot gaisa ieplūšanas ātrumu sistēmā.



5-43. attēls. Kādu nogrimušu liellaivu, kurā atradās koncentrētas sērskābes krava, iztukšoja, izmantojot bagaru, kura pamatā bija gaisa cēlējspēks, un skābi ļoti lēnām izvadīja Misisipi upē, stingri uzraugot pH līmeni lejupplūsmā.

Ierobežojumi

Šī metode ir izmantojama tikai attiecībā uz šķīstošām ķīmiskajām vielām.

Zemūdens urbšanas sistēmas izmantošana, lai izsūkņētu saturu no nogrimušām tvertnēm un kuģiem

Metode

Caurumu urbšana nogrimušos konteineros un kuģos.

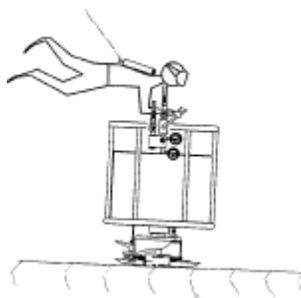
Piemēro

tādiem nogrimušiem konteineriem un kuģiem, kuros ir šķidras vielas.

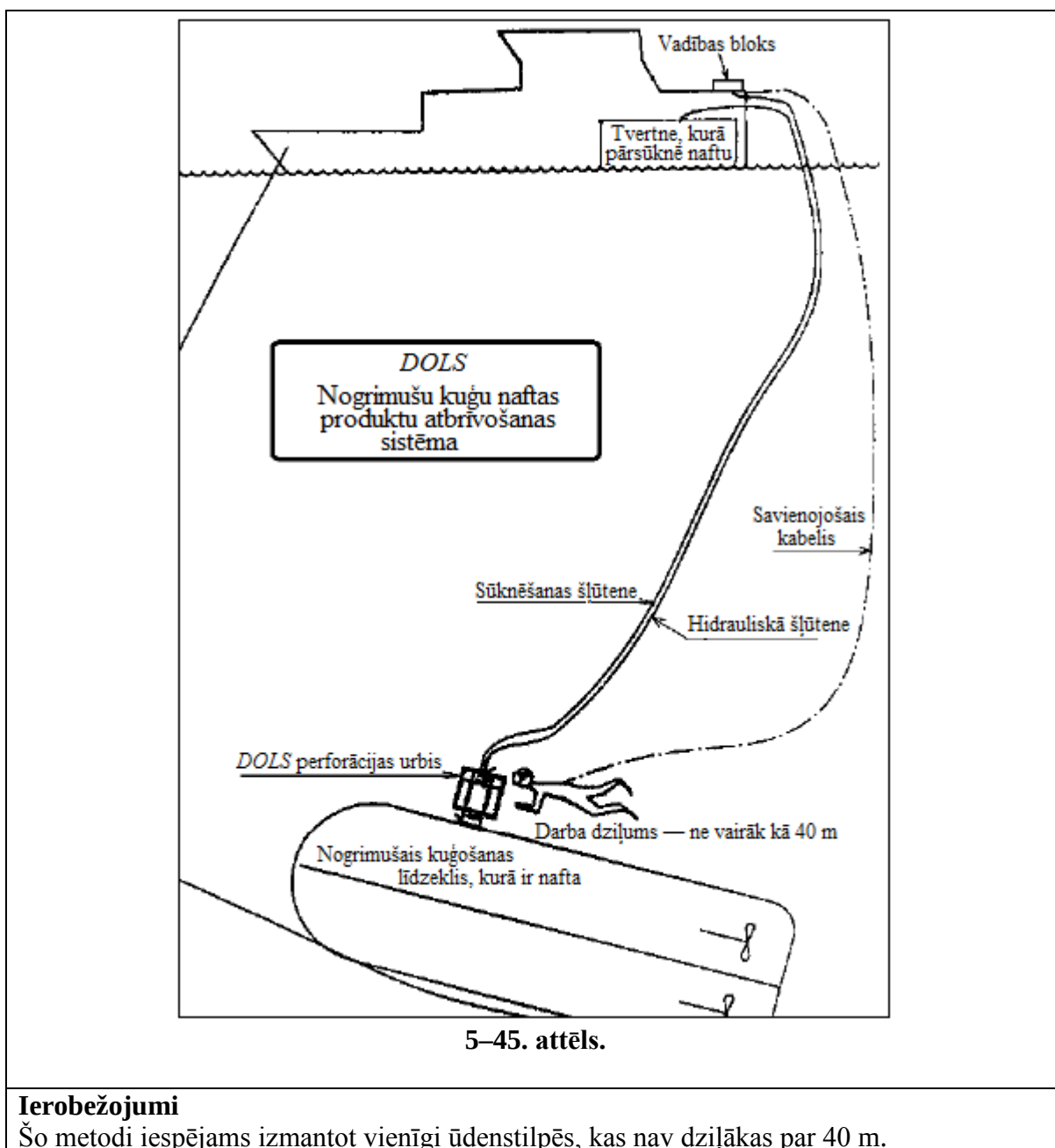
Apraksts

Nogrimušu kuģu naftas produktu atbrīvošanas sistēma (*DOLS*) (*Diving Oil Lightering System*) ir zemūdens sistēma, kas ietver caurumu urbšanu kuģu korpusos un naftas izsūkņēšanu no nogrimušiem kuģošanas līdzekļiem. *DOLS* aprīkojuma izmērs un svars ir projektēts tā, lai ūdenslīdējiem to būtu vieglāk vadīt (sk. 5-45. attēls).

Hidraulisko perforēšanas urbi ar magnētu piestiprina (sk. 5-44. attēlu) tai kuģa korpusa plāksnei, kurā jāizurbj caurums. Pēc urbšanas caurumā ievieto īpašu atloku, kura diametru pielāgo sūkņēšanas šļūtenes diametram.



5-44. attēls.



5.5. Ķīmiskās vielas, kas reaģē ar ūdeni

Vispārējās darbības jāveic saskaņā ar 1.2. apakšnodaļu. Sīkāka informācija par dažām reaģētspējīgām ķīmiskajām vielām ir sniegta 1.3.2. punktā. Nav iespējams sniegt vispārīgus norādījumus attiecībā uz to, kā rīkoties saistībā ar ķīmiskajām vielām, kas šķīst ūdenī. Pasākumi negadījuma novēršanai ir jāplāno, katru gadījumu izvērtējot atsevišķi un ļoti lielu uzmanību piešķirot konkrētās vielas reaģētspējai.

5.6. Dažādas vielu apglabāšanas metodes

Vispārīgi noteikumi

Apglabāšanas procesi ietver metodes, ar kurām ķīmiskās vielas un ar ķīmiskām vielām

piesārņoti atkritumi tiek apglabāti vai galīgi iznīcināti. Parasti šādas metodes izmanto pēc negadījuma novēršanas fāzes. Dažas metodes izmanto negadījuma vietā, bet vairumu no tām — īpašās telpās pēc bīstamo materiālu pārvešanas. Turpmāk šajā publikācijā ir īsi aprakstītas galvenās apglabāšanas metožu grupas.

In situ dedzināšana (kontrolēta dedzināšana)

Daudzas vielas degot izdala ļoti toksiskus izgarojumus. Tāpēc šo metodi izmanto tikai izņēmuma gadījumos, un parasti ir jāsaņem kompetento iestāžu atļauja. Uz ūdens virsmas peldošas noplūdes parasti ir grūti aizdedzināt, un attiecībā uz tām ir jāizmanto īpašas aizdedzināšanas metodes, piemēram, aizdedzinošās bumbas, kas satur termītu, liesmu metēji vai gaisa aizkari.

Sadedzināšana

Dedzinot ķīmisko vielu augstā temperatūrā īpašā degkamerā, notiek pilnīga oksidācija, ja dedzināšana tiek veikta kontrolētos apstākļos. Pastāv vairāku veidu atkritumu sadedzināšanas krāsnis, kuru pamatā ir projekts, kas paredz vai nu nekustīgas, vai kustīgas plates. Kopumā dedzināšana ir ļoti efektīva metode dažādu viegļu iznīcināšanai tad, ja šā procesa rezultātā rodas minimāls piesārņojums.

Mitrā gaisa oksidācija

Ķīmisko vielu mitrā gaisa oksidācija mērenā temperatūrā un paaugstinātā spiedienā, atbilstoši regulējot temperatūru, spiedienu un reakcijas laiku, īpaši projektētās iekārtās var nodrošināt pilnīgu vielu oksidāciju. Ja tiek nodrošināta pienācīga ķīmisko vielu padeve, šis process ir enerģiju taupošs, un oksidācijas reakcija, kad tā ir sākusies, ir termiski pašuzturoša.

Pirolīze

Sadedzes process divos posmos, kura pamatā ir nepietiekama skābekļa piegāde. Tā ir paredzēta kompleksi atkritumu maisījumiem, kas pirolīzes kamerā, kurā nav skābekļa, siltuma iedarbībā kļūst par cietām, viegli pārvadājamām oglēm. Gaistošās frakcijas tiek novadītas uz dūmu sadedzināšanas iekārtu.

Atkritumu poligoni

Ķīmisko atkritumu apglabāšana iedobumos zemē vai izraktās tranšejās. Materiāls vispirms ir jāattīra saskaņā ar piemērojamajiem noteikumiem, lai samazinātu noteiktu elementu saturu. Daudzās valstīs ir aizliegta noteiktu ķīmisko vielu apglabāšana atkritumu poligonos.

Dziļas pazemes krātuves

Lai ķīmiskās vielas uzglabātu pazemes krātuvēs, ir nepieciešams izvēlēties piemērotu ģeoloģisko veidojumu un veikt urbumu līdz atbilstošam dziļumam. Šī metode bieži tiek stingri reglamentēta, un uz to attiecas prasības saistībā ar zemu seismisko darbību, zemu vietas vērtību resursu ieguves ziņā, rūpīgu ģeoloģisko izmeklēšanu un nevainojamu iekapsulēšanu.

6. nodaļa. Paņēmieni korigējošu pasākumu veikšanai tādu negadījumu novēršanai, kuros jūras vidē pazudušas iepakotas bīstamas preces

6.1. Ievads

6.1.1. Starptautiskais jūras bīstamo kravu kodekss (IMDG kodekss)

IMDG kodeksā (40. atsauce) ir sniegta informācija par vairākiem tūkstošiem vielu, materiālu un izstrādājumu. 6-1. attēlā ir sniegts pārskats par katras IMDG kodeksa klases galvenajām īpašībām, kas jāpatur prātā, novērtējot apdraudējumu cilvēkiem un videi. Veicot tādu negadījumu novēršanas pasākumus, kas saistīti ar iepakotām bīstamajām kravām, ir būtiski identificēt un atpazīt IMDG kodeksa etiķetes, marķējumus un zīmes uz iepakojumiem (sk. 6. pielikumu). Precīzu to nozīmi iespējams atrast IMDG kodeksā.

Klase	Vielu un izstrādājumu veids	Īpašības, kas jāpatur prātā	Piemēri
1	Sprāgstvielas	Sprādzienbīstamība <i>en masse</i> , kaitīgas gāzes vai atlieku projekcija, jutība pret ūdeni vai triecienu.	amonija nitrāta detonatori
2	Gāzes, saspiestas, sašķidrinātas vai izšķīdinātas zem spiediena	Uzliesmojamība, toksiskums, oksidācijas sekas, korozivitāte	skābeklis, LPG acetilēns
3	Viegli uzliesmojoši šķidrumi	Uzliesmošanas temperatūra, toksiskums, korozivitāte, šķīdība ūdenī	etilspirts, petroleja
4	Viegli uzliesmojošas cietvielas	Jutība pret izzūšanu, oglekļa dioksīdu vai ūdeni	sērs, kalcija karbīds
5	Oksidējošas vielas	Sprādzienbīstamība, iepakojuma veids	ūdeņraža peroksīds, nātrijs hlorāts
6	Indīgas, kaitīgas un infekciozas vielas	Toksiskuma veids, uzliesmojamība, jutība pret ūdeni	fenols, tetrametilsvins, tetraetilsvins, mēslojums miruši dzīvnieki
7	Radioaktīvās vielas un izstrādājumi	Radioaktivitātes pakāpe, iepakojuma dizains	tritijs, rādijs
8	Korozīvas vielas	Korozivitātes pakāpe, uzliesmojamība, uzliesmošanas temperatūra	sērskābe, nātrijs hidroksīds
9	Dažādas vielas un izstrādājumi		azbests, PHB transformatori, kas satur PHB

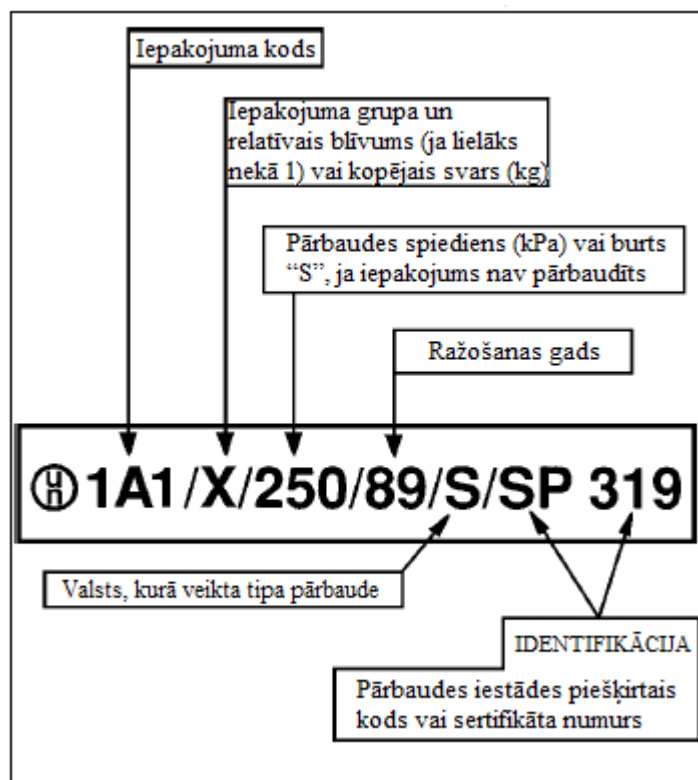
6-1. attēls.

6.1.2. Bīstamo preču pārvadāšanai paredzētu iepakojumu apstiprināšana

Bīstamo preču pārvadāšanai drīkst izmantot tikai tādus iepakojumus, kam ir tipa apstiprinājums. Tas attiecas arī uz ārējiem iepakojumiem (piemēram, glābšanas mucām), kas paredzēti bojātu mucu vai tamlīdzīgu tvertnu ievietošanai un pārvadāšanai.

Bīstamajām precēm paredzētu iepakojumu pārbaudīšanu un tipveida apstiprināšanu katrā valstī veic pilnvarotas iestādes, un apstiprinājumi ir derīgi starptautiskā mērogā.

Apstiprināta tipa iepakojumi vienmēr ir marķēti atbilstoši standarta sistēmai. 6-2. attēlā ir parādīts marķējums tērauda mucai ar nenonemamu vāku, bet 6-5. attēlā — marķējums tērauda glābšanas mucai ar nenonemamu vāku.



6-5. attēls.

Standarta forma apstiprināta tipa tērauda mucai.

6.2. Iepakojumu un konteineru paraugi

6.2.1. Vispārīgi noteikumi

Bīstamo preču pārvadāšanai tiek izmantoti ļoti dažādi iepakojumi, piemēram, maisi, kastes, stikla baloni pinumā, mucas, transportkannas un cilindriski tērauda rezervuāri. Šāda veida mazos iepakojumus parasti sakrauļ kravas konteineros. Šajā saistībā par iepakojumiem uzskata arī pārnēsājamas tvertnes, autotransporta līdzekļus un dzelzceļa transportlīdzekļus, kravas konteinerus, lielus iepakojumus (LP) (*Large packagings*), vidējas kravnesības konteinerus (IBC) (*Intermediate bulk containers*) un kodoldegvielas tvertnes.

6.2.2.1. Mazi un vidēja izmēra iepakojumi

Glābšanas mucas

IMDG kodeksa (2000. gada izdevums) 1.2.1. punktā “Definīcijas” ir noteikts:

“Glābšanas iepakojums ir īpašs iepakojums, kurš atbilst šā kodeksa piemērojamajiem noteikumiem un kurā ievieto bojātas bīstamu kravu pakas, pakas ar defektiem vai sūci vai izlijušas vai izbīrušas bīstamas kravas, lai tās transportētu pārstrādei vai iznīcināšanai.”

Glābšanas muca vienmēr ir lielāka nekā iekšējais iepakojums, lai tajā varētu ievietot iekšējo

iepakojumu drošai nosūtīšanai uz iznīcināšanas vietu vai attīrīšanas staciju.

Materiālam, no kā izgatavota glābšanas muca, ir jābūt saderīgam ar vielu, kas atrodas iekšējā iepakojumā. Parasti glābšanas mucas ražo no tērauda vai polietilēna.

Glābšanas mucām ir jāatbilst vismaz ANO veiktspējas prasībām un jābūt marķētām ar atbilstošu ANO apstiprinājuma numuru (sk. 6-5. attēlu).



Attēla avots: Environment Canada.

6-3. attēls.



Attēla avots: UltraTech International, Inc.

6-4. attēls.



6-5. attēls.

Tipa apstiprinājuma marķējuma piemērs tērauda glābšanas mucai ar noņemamu vāku (sk. arī 4.8.3. un 6.1.2. punktu).

6-5. attēlā norādīto marķējuma kodu nozīme:



Apvienoto Nāciju Organizācijas iepakojuma simbols.

1 — iepakojuma veids (1 = muca).

A — iepakojuma materiāla veids (A = tērauds).

2 — noņemams vāks.

Y — pārbaudīts attiecībā uz II un III iepakojuma grupu.

300 — hermētiskuma hidrauliskās pārbaudes spiediens, kPa.

S — paredzēts cietvielu vai iekšējā iepakojuma pārvadāšanai, vai tādu iepakojumu (kas nav kombinētie iepakojumi) pārvadāšanai, kuros paredzēts ievietot šķidrumus, hidrauliskās pārbaudes spiediens (kPa), par kuru ir pierādīts, ka iepakojums to var izturēt, un kurš noapaļots lejup līdz tuvākajiem 10 kPa.

94 — iepakojuma ražošanas gads.

USA — valsts, kas atļāvusi marķējuma piešķiršanu un kas norādīta ar atšķirīgu zīmi

mehāniskajiem transportlīdzekļiem, kuri veic starptautiskos pārvadājumus.
abc — ražotāja nosaukums vai cits kompetentās iestādes norādīts identifikācijas apzīmējums.

Palielinās tendence terminus “glābšanas iepakojums” un “glābšanas mucas” lietot tikai attiecībā uz iepakojumiem, kas ir apstiprināti tādu bīstamo preču pārvadāšanai, kuru iepakojumos radusies sūce vai kuru iepakojumi ir bojāti, turpretī citi termini, piemēram, “ārējais iepakojums”, “ārējā tara”, “ārējās mucas” un “transportēšanas mucas”, tiek lietoti attiecībā uz bīstamajām precēm, kuru iepakojumi nav bojāti, un tāpēc tiem nav nepieciešams glābšanas iepakojuma apstiprinājums.

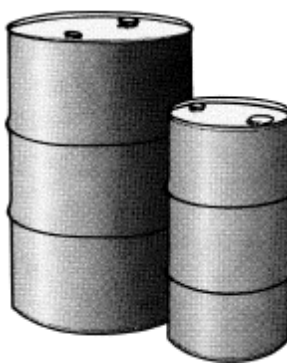
Tērauda un plastmasas mucas

Bīstamiem materiāliem paredzēto mucu tilpums ir no 15 līdz 250 litriem, un parasti tās ir ražotas no tērauda, plastmasas vai šķiedras. Visbiežāk tās ir sakrautas kravas konteineros, kur tās dažreiz pārvadā uz paletēm. Mazākās mucas lielākoties novieto uz paletēm un ietin polietilēna plēvē. Konteinerā, kura platums ir 20 pēdas, bet garums — 40 pēdas, var novietot aptuveni 80–160 lielas (~200 litri) mucas.

Tradicionālās tērauda mucas ir ļoti bieži izmantota tvertne gan ķīmisko, gan naftas produktu pārvadāšanai. Tiek izmantoti šādi divi galvenie veidi: mucas ar hermētiskiem vākiem (nenonemamiem) šķidrumiem un ar atveramiem (noņemamiem) vākiem cietvielām. Noņemamie vāki tiek piestiprināti ar slēdzējgredzeniem. Šā tipa mucām bieži ir arī iekšējais iepakojums, kas ir plastmasas maiss.

Tērauda mucu kopējās īpašības		
Ārējais tilpums (litri)	Tara (kg)	Iekšējais tilpums (litri)
225	15–20	200–210
120	12–15	110
60	4–6	55
30	2,5–4	27

6-6. attēls.



6-7. attēls. Mucas ar hermētiskiem jeb nenonemamiem vākiem šķidrumu pārvadāšanai.



6-8. attēls. Mucas ar atveramiem jeb noņemamiem vākiem cietvielu pārvadāšanai.

Mucas visbiežāk pārvadā sausus kravas konteineros, un 20 pēdas garā konteinerā iespējams ievietot 78–82 mucas, kuru tilpums ir 225 litri. Mucas var sakraut un nostiprināt ar siksnām arī uz kravas paletēm, ietinot tās polietilēna plēvē. Tukša kravas palete sver 7–10 kg.

Mūsdienās mucas un daudzus citus iepakojumu veidus bieži ražo no plastmasas. Tiek ražotas arī divu veidu plastmasas mucas: mucas ar hermētiskiem vākiem (nenņemamiem) šķidrumiem un ar atveramiem (noņemamiem) vākiem cietvielām.

Plastmasas mucu kopējās īpašības			
Ārējais tilpums (litri)	Tara (kg)	Iekšējais tilpums (litri)	Mucu skaits uz paletes
215–225	8–10,5	200	4
125–130	3,5–4,5	120	5
65–68	2–3,5	60	8
32–33	1–1,6	30	12

6-9. attēls.



6-10. attēls. Mucas un cita veida plastmasas iepakojums bīstamajām precēm.

Šķiedru mucas

Parastais šķiedru mucu tilpums ir 60–220 litri. Tās ražo tikai ar atveramiem (noņemamiem) vākiem cietvielām. Tās vai nu pilnībā ražo no kraftpapīra, vai no kraftpapīra, kas stiprināts ar plastmasas un/vai alumīnija slāņiem. Kraftpapīra slāni var apstrādāt arī ar parafīna vasku vai silikonu. Šķiedru mucu vākus un dibenus var stiprināt arī ar tērauda riņķiem.

Šķiedru mucu paraugi.



6–11. attēls.



6–12. attēls.

Šķiedru mucas zaudē savu mehānisko stiprību, saskaroties ar jūras ūdeni — tās mucas, kas pilnībā ražotas no kraftpapīra, to zaudē jau pēc vienas stundas. Stiprinātās šķiedru mucas paliek ūdensnecaurlaidīgas, bet pēc kāda laika jūras ūdenī arī tās zaudē savu stiprību. To var novērot negadījumu novēršanas pasākumu laikā, jo šķiedru mucas var viegli saplīst, kad tās pārvieto ar savākšanas ierīcēm.

Lieli iepakojumi (LP) (2001. gada IMDG kodeksā)

LP sastāv no ārējā iepakojuma, kurā ir vai nu izstrādājumi, vai mazāki iepakojumi. To neto masa pārsniedz 400 kg un ietilpība — 450 l, bet tilpums nav lielāks kā trīs kubikmetri. LP apstiprinājums attiecas gan uz ārējo iepakojumu, gan uz tā saturu, ko uzskata par vienotu veselumu. Izmantošanas piemēri: priekšmeti ar sprāgstvielām, klīniskie atkritumi u. c.

6-13. attēlā ir parādīts piemērs lielam iepakojumam (LP), kas izgatavots no finiera (1,4 m x 1,1 m x 1,4 m) un apstiprināts sprāgstvielu pārvadāšanai, tās sakraujot uz īpašas iekšējās paletes.



6-13. attēls.

Vidējas kravnesības konteiners (IBC)

Ķīmisko vielu pārvadāšanai apstiprināti konteineri, kuru izmērs ir starp parastām mucām un kravas konteineriem.



6-14. attēls. No tekstilmateriāla izgatavots IBC.

IBC izmēri

1–3 m³, 1–3 tonnas

Materiāli, no kuriem izgatavo IBC

Metāli (tērauds, alumīnijs u. c.)

Plastmasa, kompozītmateriāli

Koks, kokmateriāli, tekstils, papīrs



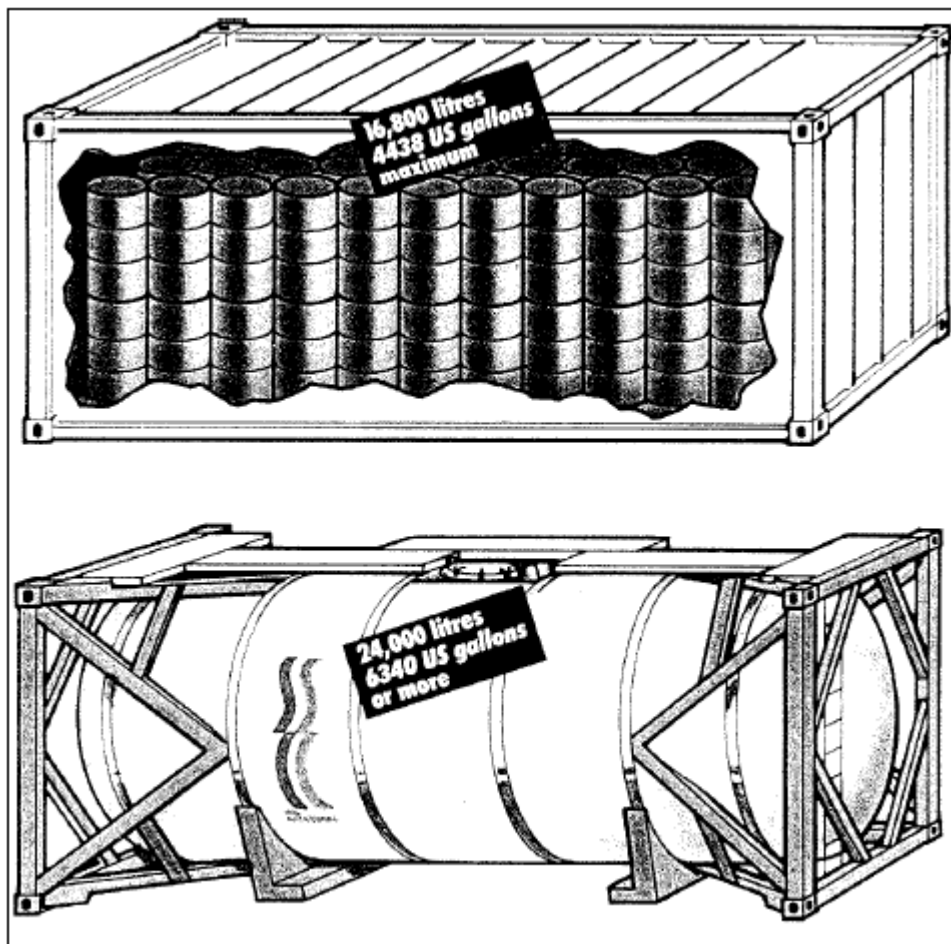
6-15. attēls. No plastmasas izgatavots IBC.



6-16. attēls. No metāla izgatavots IBC.

6.2.3. Jūras kravas konteineri

Standarta sausās kravas konteinerus un cisternkonteinerus bieži izmanto ķīmisko vielu un bīstamo preču pārvadāšanai pa zemi, jūru un iekšējiem ūdensceļiem. Tie ir starptautiskā mērogā standartizēti. Standarta sausās kravas konteineri parasti ir 20 vai 40 pēdas gari, bet cisternkonteineri — 20 pēdas gari. 6-17. attēlā, ko sniedza cisternu ražotājs, ir parādīts, ka cisternkonteinerā ietilpst vairāk šķidruma nekā tāda paša izmēra sausās kravas konteinerā, ja tajā sakrauj mucas.



Attēla avots: Sea Containers Services Ltd.

16,800 litres 4438 US gallons maximum	16 800 litri ne vairāk kā 4438 ASV galoni
24,00 litres 6340 US gallons maximum	24 000 litri 6340 ASV galoni vai vairāk

6-17. attēls. Cisternkonteinerā ietilpst par 43 % vairāk šķidruma nekā sausās kravas konteinerā, kam ir tādi paši ārējie izmēri.

Visbiežāk izmantotie 20 un 40 pēdu sausas kravas konteineri

Standarta konteineri	Vispārēja pielietojuma/parastai kravai
Paaugstināti (<i>high cube</i>) konteineri	Īpaši paredzēti vieglai, tilpumā apjomīgai kravai vai kravai, kuras augstums ir līdz 2,67 m.
Konteineri ar cietu jumtu (<i>hardtop containers</i>)	Konteiners ar noņemamu tērauda jumtu; paredzēts smagai vai īpaši augstai kravai vai kravai, kas iekraužama no augšas vai no gala, kurā ir durvis.
Konteineri bez cietā jumta (<i>open top containers</i>)	Konteiners ar noņemamu brezenta pārklāju, kas paredzēts īpaši smagas kravas iekraušanai no augšas vai no gala, kurā ir durvis.
Platformas ar gala sienām	Paredzēts smagām vai īpaši platām kravām. Tās iespējams novietot citu citai blakus, lai uz tām pārvadātu kravas, ko nav iespējams ievietot konteineros.
Platformas	Paredzētas smagām un īpaši lielām kravām. Tās iespējams novietot citu citai blakus, lai uz tām pārvadātu kravas, ko nav iespējams ievietot konteineros.
Ventilējami konteineri	Paredzēti kravām, ko nepieciešams vēdināt.
Izolēti konteineri	Paredzēti jutīgām kravām, kas jāpārvadā nemainīgā temperatūrā. Temperatūras regulēšana, izmantojot kuģa, termināļa vai pārvietojamo refrižeratoru.
Izotermiskie konteineri (<i>reefer containers</i>)	Paredzēti kravai, kam nepieciešama nemainīga (zema vai augsta) temperatūra. Ar iebūvēto saldēšanas vai apsildes iekārtu.
Konteineri beztaras pārvadājumiem	Paredzēti beramkravām/beztaras kravām.

6–18. attēls.

Aptuvenie dati par vispārēja pielietojuma sausās kravas konteineriem

	Izmēri			Ietilpība kubikmetros	Maksimālā kravnesība
	Garums	Platums	Augstums		
20' (20 pēdas)	6 m	2,4 m	2,4 m	33 m ³	22 tonnas
40' (40 pēdas)	12 m	2,4 m	2,4 m	67 m ³	27 tonnas

6-19. attēls.

Cisternkonteineri

Cisternkonteinerus (vienmēr 20 pēdas gari) izmanto šķidrumu un gāzu pārvadāšanai. Tie sastāv no diviem galvenajiem elementiem — pašas cisternas un ārējā rāmja.

Cisternkonteineru svārs, tilpums un konstrukcija ievērojami atšķiras atkarībā no pārvadājamās vielas īpašībām.

IMO ir definējusi 5 dažādus cisternkonteineru tipus, no kuriem ķīmisko vielu pārvadāšanai ir nozīmīgi šādi divi tipi:

cisternkonteineri “IMO 1” ļoti uzliesmojošiem, toksiskiem un korozīviem šķidrumiem;

cisternkonteineri “IMO 2” vidēji kaitīgiem produktiem, piemēram, uzliesmojošiem šķidrumiem, herbicīdiem, sveķiem un insekticīdiem.

6.3. Bīstamo preču marķējums un apzīmējumi

IMDG kodeksā (Starptautiskais jūras bīstamo kravu kodekss) (40. atsauce) ir iekļauti noteikumi par to, kā ir jāmarķē iepakotas bīstamās preces. Šie noteikumi attiecas uz visu veidu pārvadātajiem iepakojumiem, kas jebkad var tikt pārbaudīti, lai noskaidrotu to saturu. *IMDG* kodeksā ir sniegtas visas ziņas par to, kā jāmarķē bīstamās preces. Etiķetes ir parādītas 6. pielikumā.

Ja iepakojumā esošā viela rada ne tikai galveno apdraudējumu (piemēram, ir toksiska), bet arī tā dēvēto “papildu bīstamību” (piemēram, ir koroziņa), tas arī jānorāda uz papildu etiķetes (sk. 6-26. attēlu).

Iepakojuma saturs jānorāda uz iepakojuma ārpusēs, minot precīzu kravas nosaukumu (pareizu tehnisko nosaukumu). Precīzs kravas nosaukums ir vielas nosaukums, kas ir norādīts *IMDG* kodeksā. Papildus precīzam kravas nosaukumam ir jānorāda arī vielas ķīmiskais nosaukums un ANO numurs (sk. 6-22. un 6-27. attēlu).

Vielas nosaukumu vietējiem pārvadājumiem var norādīt valsts valodā, bet vairumā valstu starptautiskiem pārvadājumiem tas ir jānorāda angļu valodā.

Iepakojumam jābūt apstiprinātam bīstamo preču pārvadāšanai (sk. 6.1.2. punktu), un šim apstiprinājumam ir jābūt marķētam uz iepakojuma (sk. mucas vāku 6-22. attēlā).

Etiķetēm un uzrakstiem ir jābūt skaidri salasāmiem arī pēc tam, kad tie trīs mēnešus atradušies jūras ūdenī. Etiķešu izmēriem ir jābūt 100 mm x 100 mm mazāku iepakojumu (mucas, kastes u. c.) gadījumā un 250 mm x 250 mm kravas konteineru un uz paletēm pārvadātu bīstamo preču gadījumā.

ASV Nacionālajai uguns aizsardzības asociācijai (*NFPA*) (*National Fire Protection Association*) ir marķēšanas sistēma (“*NFPA* ugunsbīstamības rombs” (*NFPA fire diamond*)), 6-20. attēls), kas norāda ar dažādiem bīstamajiem materiāliem saistīto bīstamību (sk. 6. pielikumu). Šo sistēmu ir paredzēts lietot uz stacionāriem objektiem, piemēram, uzglabāšanas konteineriem, uzglabāšanas telpās un noliktavās, pie ieejas laboratorijās un uz ķīmiskās apstrādes iekārtām. Sistēma ir paredzēta negadījumu novēršanas dienestiem. Lai gan šīs sistēmas marķējumi nav obligāti, veicot pārvadājumus, tos bieži var redzēt uz pārvadātajām bīstamajām precēm visā pasaulē. (sk. 6. pielikumu).



6-20. attēls.

Saskaņā ar starptautiskajiem ADR noteikumiem uz autocisternām un autocisternkonteineriem ir jābūt norādītam divu vai trīs ciparu kodam, ko dēvē par bīstamības identifikācijas numuru

(HIN) (*Hazard Identification Number*) jeb Kemlera kodu. Šis kods ietver informāciju par apdraudējumu, kas saistīts ar attiecīgo materiālu. Ja pirms cipariem ir norādīts simbols “X” (sk. 6-21. attēlu), tas nozīmē, ka viela bīstami reaģē ar ūdeni. Zem Kemlera koda redzamais numurs ir vielas ANO numurs (sk. 6. pielikumu).



6-21. attēls.

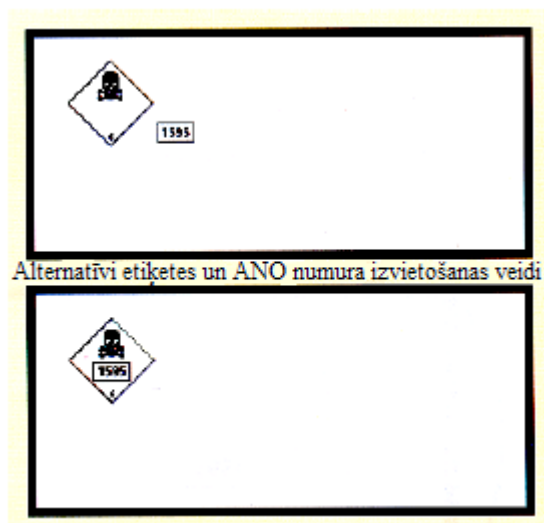
Tā dēvētos *Hazchem* kodus lieto tikai Apvienotajā Karalistē. Tos norāda uz transportlīdzekļiem, ar kuriem pārvadā bīstamas preces pa autoceļiem Apvienotās Karalistes robežās, un tāpēc šeit tie nav aplūkoti.



6-22. attēls. Muca ar etiķetēm, precīzu kravas nosaukumu un apstiprinājuma marķējumu.

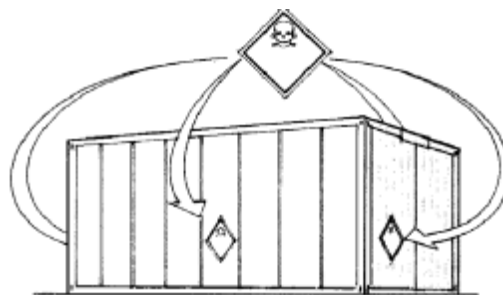


6-23. attēls. Palete ar oksidējošas vielas maisiem.

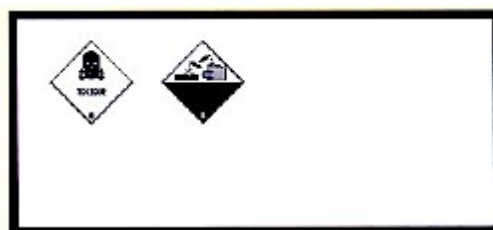


Alternatīvi etiķetes un ANO numura izvietošanas veidi

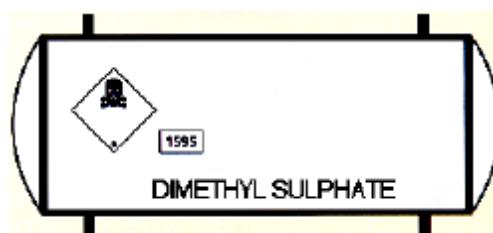
6-24. attēls. Piemērs sausas kravas konteineram, kurā atrodas vienas bīstamās vielas iepakojumi.



6-25. attēls. Uz sausas kravas konteineru vai cisternkonteineru abām pusēm un abiem galiem ir jābūt informatīvai zīmei vai zīmēm, kas atbilst attiecīgajām etiķetēm.



6-26. attēls. Piemērs konteineram, kurā ir dažādu klašu bīstamo vielu iepakojumi. Ir jāpiestiprina tikai informatīvās zīmes.



6-27. attēls. Pārvietojamas tvertnes (cisternkonteineru) piemērs. Vismaz uz divām malām papildus informatīvajām zīmēm un ANO numuriem ir jānorāda arī precīzs kravas nosaukums.

6.4. Iepakojumu ekspluatācijas īpašības jūras ūdenī

6.4.1. Vispārīgi noteikumi

Daudzas iepakojuma īpašības ietekmē tā īstermiņa un ilgtermiņa reakciju, ja to nozaudē jūrā. Šīs īpašības ir, piemēram, šādas:

- bruto svars, bruto tilpums un peldspēja;
- iepakojuma izskats un forma (sausas kravas konteiners, cisternkonteiners, vidējas kravnesības konteiners (IBC), liels iepakojums (LP), muca, kaste, cilindrisks tērauda rezervuārs, bundža, pudele, maiss u. c.);
- ārējā un iekšējā iepakojuma apvienojums, piemēram:
 - mazāki iepakojumi, kas sapakoti vai sakrauti sausās kravas konteineros,
 - mazāki iepakojumi, kas ietīti ārējos aizsargapvalkos,
 - daudzi mazi iepakojumi, kurus kopā satur ārējais iepakojums;
- iepakojuma materiāls (dzelzs, nerūsējošais tērauds, alumīnijs, koks, plastmasa, kompozītmateriāls, stikls, tekstilmateriāls, papīrs u. c.).

6.4.2. Iepakojumu grupēšana atbilstoši to peldspējai ūdenī

Ir grūti izstrādāt sarežģītu klasifikācijas sistēmu bīstamo preču iepakojumiem, pamatojoties uz to peldspēju ūdenī. Faktiski pastāv tikai divas iespējas — vai nu iepakojums peld ūdenī, vai grimst, pieņemot, ka tas nav caurdurts. Retos gadījumos iepakojuma tilpuma blīvums varētu būt ļoti tuvs apkārtējā ūdens blīvumam. Tad iepakojums var peldēt mazliet zem ūdens virsmas (tas ir piesūcies vai piesmēlies ar ūdeni) vai lēnām grimt dibenā. Lielos viļņos iepakojums, protams, var virpuļot ūdenstilpē un nesasniegt nedz tās virsmu, nedz dibenu.

Tā dēvētajā Eiropas klasifikācijas sistēmā (4. pielikums) ir uzsvērtas 12 vielu īpašību grupas (G, GD, E, ED u. c.). Klasifikācijas shēmas diagrammā ir iekļautas arī trīs iepakojumu grupas (PF, PI un PS) (sk. a4-1. attēlu 4. pielikumā). Šīs trīs iepakojumu grupas ir definētas arī 6-28. attēlā.

PF	PI	PS
Iepakojums, kas peld ūdenī	Iepakojums, kas piesūcas ar ūdeni	Iepakojums, kas grimst ūdenī
Iepakojums peld.	Iepakojuma tilpuma blīvums ir tāds pats kā ūdenim, un tas ir piesūcies vai piesmēlies ar ūdeni.*	Iepakojums grimst.
$w/v < ds - 0,01$	$w/v = ds \pm 0,01$	$w/v > ds + 0,01$
w — iepakojuma bruto svars, grami v — iepakojuma bruto tilpums, mililitri ds — ūdens blīvums, grami/mililitru		

6-28. attēls (sk. 4. pielikumu)

* Iepakojums, kas piesūcies ar ūdeni, spēcīgas ūdens straumes gadījumā var tikt ierauts ūdens kolonnā dažādā dziļumā.

6.4.3. Kravas konteineru peldspēja

Daudzi iepakojumu veidi var peldēt ūdenī, jo tajos ir tukšums vai arī to satura blīvums ir mazs. Bieži ir redzams, ka jūrā peld vai ir izskaloti krastā pat sausās kravas konteineri. Dažreiz var peldēt arī cisternkonteineri.



6-29. attēls. Peldošs sausās kravas konteiners.

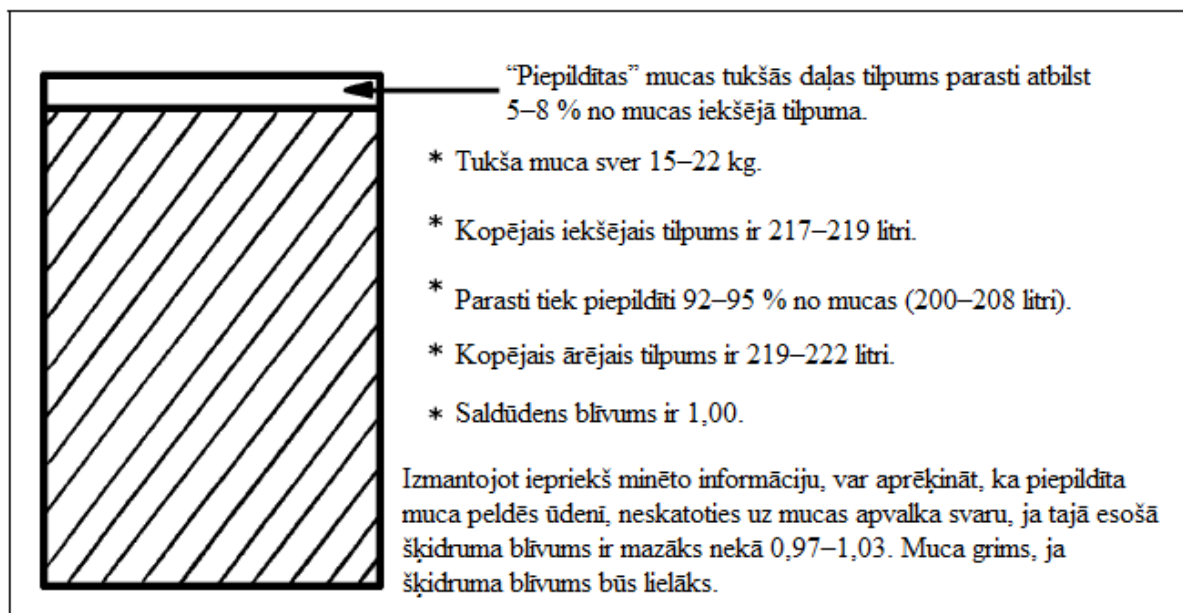
Pamatojoties tikai uz aprēķiniem, nav iespējams paredzēt kravas konteina peldspēju un tā izturību pret mehānisku triecienu vai vides iedarbību. Tā īpašības, saņemot pirmo triecienu, ir atkarīgas no tā, kura konteina daļa pirmā saskaras ar ūdens virsmu. Stūri, malas un grīda izturēs triecienus, turpretī sāni un jumts var saplīst tā, ka var izbirt tā saturs (piemēram, mazāki iepakojumi).

Vispārēja pielietojuma kravas konteineri (sausās kravas konteineri) nav ūdensnecaurlaidīgi. Piemēram, nebojāts, tukšs kravas konteiners, kas iekritis jūrā, lēnām piepildīsies ar ūdeni un pēc laika nogrimis.

Turpretī cisternkonteineri ir ūdensnecaurlaidīgi un, tiem grimstot, vārsti (drošības vārsts un dekompresijas vārsts) līdzsvaros iekšējo un ārējo spiedienu.

6.4.4. Mucu peldspēja

Daudzas šķidrās ķīmiskās vielas tiek pārvadātas 200 litru tērauda mucās. 6-30. attēlā ir parādīti tipiskie dati par šādām mucām, kurus var izmantot, lai aprēķinātu to peldspēju ūdenī, kad tās ir piepildītas ar dažādām šķidrām ķīmiskajām vielām. 6-31. un 6-32. attēlā ir parādīti šādu aprēķinu rezultāti un norādīts, vai muca varētu peldēt, vai arī tā grims.



6-30. attēls. Peldspējas aprēķini tērauda mucām, kas piepildītas ar šķidrām ķīmiskajām vielām.

6-31. attēlā ir sniegti tādu šķidru ķīmisko vielu piemēri, kuru blīvums ir mazs un kuras parasti tiek pārvadātas 200 litru tērauda mucās, un kuru blīvuma dēļ mucas peldēs ūdenī.

Ķīmisko vielu veidi	Piemēri
Ogļūdeņraži	Heksāns, benzols, toluols, ksilols
Spirti	Metanols, etanols, n-propanols, izopropanols, n-butanols, izobutanols
Ketoni	Acetons, metilētilketons (MEK), metilizobutilketons, cikloheksanons, metilcikloheksanons
Ēteri	Dietilēteris, etilbutilēteris
Esteri	Metilacetāts, etilacetāts, butilacetāts
Amīni	Monoetilamīns, dietilamīns, etilēndiamīns, dietilēntriāms, dietilēntetramīns
Aldehīdi	Formaldehīds, acetaldehīds, butiraldehīds, 2-propenāls

6-31. attēls.

6-32. attēlā ir sniegti tādu šķidru ķīmisko vielu piemēri, kuru blīvums ir liels un kuras parasti tiek pārvadātas 200 litru tērauda mucās, un kuru blīvuma dēļ mucas ūdenī grims.

Ķīmisko vielu veidi	Piemēri
Skābes	Etiķskābe, akrilskābe, skudrskābe, fosforskābe, sērskābe
Sārmī	Nātrija hidroksīda šķīdums, kālija hidroksīda šķīdums
Glikoli	Etilēnglikols, dietilēnglikols, propilēnglikols
Hlorēti ogļūdeņraži	Tetrahlorglekklis, trihloretīlēns, tetrahloretilēns, metilēnhlorīds, etilēndihlorīds, trihloretāns
Dažādi	Oglekļa disulfīds, toluola diizocianāts, tetrametilsvins, tetraetilsvins

6-32. attēls.

NB! Bundžas un mucas, kas piepildītas ar cietām ķīmiskajām vielām, vienmēr grims ūdenī.

Negadījums, kas saistīts ar propionskābi (sk. 3. pielikumu, negadījumu "Propionic acid") Vairākās reizēs aptuveni 1975. gada 8.–10. janvārī Zviedrijas rietumu krastā, apmēram 100 km uz ziemeļiem no Gēteborgas, tika izskaldotas aptuveni 30 ļoti sarūsējušas mucas, kurās bija propionskābe. Nebija iespējams noteikt, cik ilgi mucas bija nesusi jūra un cik ilgi tās bija atradušās jūras ūdenī. Propionskābe ir ķīmiski tuvu saistīta ar etiķskābi. Ja mucās būtu atradusies etiķskābe, saldūdenī tās grimtu, bet fakts, ka tajās bija propionskābe, kurai ir mazliet mazāks blīvums (0,99) nekā etiķskābei (1,05), kā arī labāka peldspēja jūras ūdenī, izskaidro to, ka šajā gadījumā mucas peldēja un tika izskaldotas krastā.

6.4.5. Mucu izturība pret mehānisku triecienu un vides iedarbību

Mucas tips		Krišana	Spiediens	Korozija	Mitrināmība
Tērauda mucas	Hermētiski noslēdzamas	+	+	++	n/a
	Ar noņemamu vāku	-	-	++	n/a
HD polietilēna mucas*	Hermētiski noslēdzamas	++	++	n/a*	n/a
	Ar noņemamu vāku	+	-	n/a*	n/a
Šķiedru mucas	Ar noņemamu vāku	+	--	n/a	-
“n/a” — nav attiecināms “++” — ļoti liela “-” — var tikt bojāta “+” — liela “--” — viegli sabojājama					

6-33. attēls. Mucu ilgizturība.

*Plastmasa var zaudēt savu izturību, ja tiek pakļauta saules UV-gaismai.

Negadījums saistībā ar cilindriskām tērauda tvertnēm, kurās atradās hlors

(sk. 3. pielikumu, negadījumu ar kuģi “Sindbad”; sk. arī 5.1.1. punktu)

1979. gadā pie Nīderlandes krastiem kāds kuģis zaudēja savu klāja kravu - 51 cilindriskā tērauda tvertni, kurā atradās hlora gāze. Piecus gadus vēlāk Nīderlandes kompetentās iestādes sāka plašus negadījuma seku novēršanas pasākumus. Tomēr cilindriskās tvertnes bija tik ļoti sarūsējušas, ka netika mēģināts tās glābt. Tā vietā ūdenslīdzēji novietoja sprāgstvielas zem katras tvertnes, ko pēc tam stingrā uzraudzībā uzspridzināja.

6.5. Drošības pasākumi

6.5.1. Starptautiskā Jūrniecības organizācijas (IMO) rokasgrāmatas

Daudzus drošības pasākumu aspektus Starptautiskā Jūrniecības organizācija (IMO) ir aplūkojusi savas Ķīmiskā piesārņojuma novēršanas rokasgrāmatas (*Manual on Chemical Pollution*) 1. sadaļā “Problēmu novērtēšana un novēršanas pasākumu plānošana” un 2. sadaļā “Jūrā nozaudētu iepakoto preču meklēšana un atgūšana”.

6.5.2. Vispārīgi apsvērumi

Negadījuma novēršanas pasākumu izvēle un plānošana būs atkarīga no iepakojuma īpašībām un notikumu gaitas. Peldošu iepakojumu gadījumā nepieciešamie pasākumi ļoti atšķiras no tiem, kas jāveic, ja negadījums saistīts ar grimstošiem iepakojumiem. Izvēloties iepakojumu atgūšanas aprīkojumu, izšķirošais faktors būs iepakojumu izmērs un svars. No iepakojuma izskata un materiāla būs atkarīga ar tiem saistītā turpmākā rīcība. Visas operācijas plānošana ir atkarīga no tā, vai iepakojumi ir bojāti un vai tajos ir sūce.

Pirms jūrā nozaudētu iepakojumu atgūšanas operācijas sākšanas ir svarīgi prognozēt, kā tie reaģēs, lai novērtētu apdraudējumu, kam pakļauts negadījuma novēršanas personāls, iedzīvotāji uz sauszemes, jūrnieki un vide. Ir jārod atbildes uz šādiem jautājumiem:

- vai pastāv risks, ka var izbirt vai izlīt iepakojumu saturs,
- vai iepakojums peldēs ūdenī vai grimis,
- uz kuriem pārvietosies iepakojums, ja tas peldēs ūdenī,
- vai nogrimušais iepakojums paliks uz vietas vai pārvietosies pa jūras gultni.

Iepakojuma mehāniskie bojājumi, kas radušies negadījuma laikā, var radīt iepakojuma materiāla spriegumu un palielināt plīšanas risku.

6.5.3. Vispārējs kontrolesaraksts

- Vienmēr ievērojiet vislielāko piesardzību, kad sākat apskatīt un atgūt iepakojumu, kurā varētu atrasties ķīmiskas vielas. Iepakojums, kura saturs nav zināms un uz kura nav norādīta interpretējama informācija, jāuzskata par bīstamu, līdz tiek noskaidrots tā saturs. Vienmēr rīkojieties, rēķinoties ar sliktāko iespējamo scenāriju.
- Vispirms ir jāsavāc visa būtiskā informācija par ķīmiskajām vielām un iepakojuma īpašībām.
- Koriģējiet personāla aizsardzības pakāpi atbilstoši iepakojumu saturam (ja tas ir zināms) un iepakojuma izmēram un izskatam (bojāts, ir sūce).
- Ievērojiet vislielāko piesardzību, ja nav zināms iepakojuma saturs un izskats.
- Ja iepakojuma saturs nav zināms vai ja iepakojumam ir bīstama sūce, neaizsargātam personālam jādod norādījumi atrasties tajā pusē iepakojumam, no kuras tā virzienā pūš vējš.
- Ja pastāv iespējamība, ka iepakojums atgūšanas laikā varētu tikt bojāts, izmantojiet atbilstošus individuālos aizsarglīdzekļus.
- Ievērojiet vislielāko piesardzību, strādājot tuvu vietai, kur notiek darbs ar kravas celtni, jo īpaši, ja darbs saistīts ar piekrautiem kravas konteineriem.
- Ievērojot pienācīgu piesardzību, cik drīz vien iespējams marķējiet lielos konteinerus ar atbilstošām ierīcēm (bojas un/vai radio/radara bākas, reflektori vai raidītāji). Sk. arī 6.7.4. punktu.
- Paņemiet to iepakojumu satura paraugus, kas ir bojāti (un kuros ir sūces). Nevajadzētu ņemt paraugus no neskartajiem iepakojumiem.

Iepakojuma materiāla izturība pret laika apstākļiem būtiski ietekmēs negadījuma novēršanas laikā veicamos drošības pasākumus. Piemēram, papīra un koka šķiedrai ir maza ilgizturība jūras vidē, turpretī, piemēram, dzelzs ietvari var izturēt vairākus gadus, pirms tos pārņems rūsa (41., 42. un 43. atsauce).

Atgūšanas pasākumu laikā ar atgūstamajiem iepakojumiem, kuros ir ķīmiskas vielas vai bīstamas preces, vienmēr ir jārīkojas ievērojot vislielāko piesardzību, jo bojātiem iepakojumiem var būt sūces. Mazāki iepakojumi, ko nelabvēlīgi ietekmējusi jūras vide, drošības apsvērumu dēļ vienmēr jāpārliet glābšanas mucās (sk. 6-3. attēlu), pirms ar tiem veic jebkādas citas darbības vai pirms to pārvešanas. Ņemiet vērā, ka šīm glābšanas mucām ir jābūt apstiprinātām bīstamo preču pārvadāšanai.

6.6. Peldošu iepakoto preču savākšana

Peldošu mucu savākšana

Metode

Savākšana, izmantojot savākšanas tīklus

Piemēro

galvenokārt attiecībā uz tādām ūdenī peldošām mucām, kurās atrodas noteikti īsas ķēdes ogļūdeņraži, spirti, ēteri, ketoni, amīni, acetāti un aldehīdi, un arī attiecībā uz cita veida peldošiem iepakojumiem, kuros ir bīstamas preces.

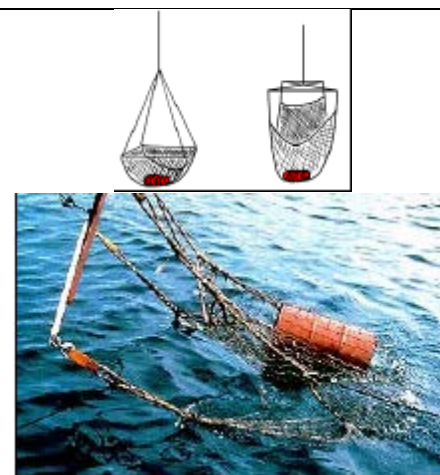
Apraksts

Mazus iepakojumus (piemēram, mucas), kas peld pa ūdens virsmu, visvienkāršāk iespējams savākt, izmantojot īpaši šim nolūkam paredzētus sevišķi izturīgus tīklus.

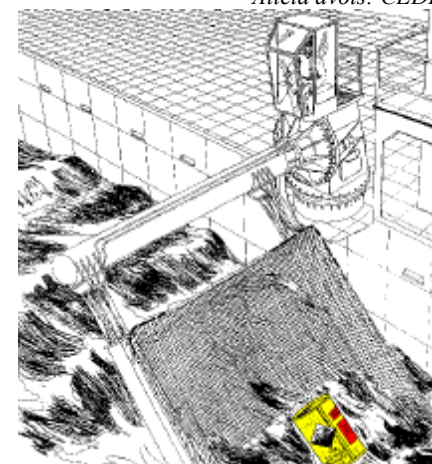
6-34. attēls. Maisveida tīkli pa ūdens virsmu peldošu bīstamo preču iepakojumu savākšanai.

6-35. attēls. Ar tīkla ierīci jāveic manevri, pienācīgi ņemot vērā drošības apsvērumus, jo iepakojums operācijas laikā var tikt sabojāts.

6-36. attēls. Pastāv arī īpaši būvētas, sarežģītākas un stiprākas sistēmas pa jūras virsmu peldošu priekšmetu savākšanai, piemēram, šis “jūras celtnis”.



Attēla avots: CEDRE.



Attēla avots: SMV Engineering A.S., Norvēģija

Ierobežojumi

Darbus drīkst veikt, ja viļņu augstums nepārsniedz 2 m.

Peldošu kravas konteineru atgūšana

Metode

Pacelšana ar celtni.

Piemēro

Peldošu konteineru var savākt, uzceļot uz glābšanas kuģa klāja kuģa pakalgalā, izmantojot cilpas, kas piestiprinātas konteineru stūriem.

Apraksts

Lielie konteineri, piemēram, kravas konteineri, jāsavāc, veicot katram konkrētam gadījumam atbilstošus pasākumus un ņemot vērā apstākļus un pieejamo atgūšanas aprīkojumu.

Uz glābšanas kuģa ir jābūt īpaši veidotām cilpām kravas konteineru uzākēšanai (sk. 6-37. attēlu). Šīs cilpas ir aprīkotas ar diviem āķiem (ABK un CROSBY), kuru kravnesība ir vismaz 20 tonnas (katras cilpas garumam ir jābūt 5 metriem un pārrāvuma punktam — 50 tonnām).

Procedūras

- Ja iespējams, sāciet atgūt daļu konteineru satura jau tad, kad tas vēl ir zem ūdens.
- Notīriet glābšanas kuģa klāju un vajadzības gadījumā sagatavojieties individuālo aizsarglīdzekļu lietošanai.
- Iztiniet 100 m garu trosi, kam piestiprinātas bojas, lai tā peldētu. Ar darba laivu aizvediet četras cilpas līdz peldošajam konteineram.
- Pie katra no konteineru stūriem citu pēc citas novietojiet šīs cilpas, ko virs ūdens notur boja.

- Uzāķējiet cilpas konteineru stūriem. Izmantojiet apakšējos stūrus, ja tiek novērtēts, ka tie ir stiprāki.
- Novietojiet glābšanas kuģi tā, lai varētu visdrošākajā veidā pacelt konteineru (ja iespējams, tā, ka konteineru durvis ir vērstas uz kuģa pusi).
- Sāciet izmantot vinču tiklīdz vilnis ir pacēlis konteineru.
- Celšanas laikā uzraugiet troses spriegumu (20 pēdu konteiners, kuram 3/4 ir pilnas ar ūdeni, sver gandrīz 30 tonnas).
- Vajadzības gadījumā (ja tas ir iespējams) celšanas sākumā izurbiet caurumu konteinerā un noteciniet ūdeni.
- Tiklīdz konteiners ir stabili novietots uz kuģa klāja, nostipriniet to. Vēlāk to var pārvietot uz drošāku vietu.



Attēla avots: CEDRE.

6-37. attēls.



Attēla avots: CEDRE.

6-38. attēls.



Attēla avots: IMO

6-39. attēls.

Ierobežojumi

Operācijas vajadzībām ir jābūt pieejamam glābšanas kuģim ar lielu celjspēju, jo konteineru svars var ievērojami palielināties, ja tajā ir iesmēlies ūdens un dubļi. Laika apstākļiem ir jābūt

pietiekami mierīgiem, lai konteineram varētu pievienot ceļamkrāna āķus. Ja nav zināms konteineru saturs, nedrīkst mēģināt to atgūt (tomēr tam ir jāpiestiprina bojas).

Peldošu kravas konteineru savākšana

Metode

Vilkšana uz drošu ostu.

Piemēro

Vilkšanas tauvu piestiprina vienam vai vairākiem konteineru stūriem, un konteineru velk uz ostu, kur par to ir iespējams droši parūpēties.

Apraksts

Pieredze rāda, ka vilkšanas operācijas laikā (sk. 3. pielikumā aprakstīto negadījumu ar kuģi "Perintis") peldošu kravas konteineru var nejauši pazaudēt un nespēt vairs atrast. Tāpēc ir svarīgi pirms vilkšanas operācijas apriņķot konteineru ar šādām ierīcēm:

- 1) lielu boju (garenisku vai lokveida boju), kas nodrošina pietiekamu peldspēju, lai noturētu konteineru virs ūdens, un
- 2) izsekošanas ierīci, piemēram, radioraidītāju, transponderu, radaratstarošanas ierīci vai optiskās atstarošanas ierīci.

Ir ieteicams vienai no konteineru īsajām malām asimetriski stūros piesiet propilēna tauvas. Diagonāli pretējo tauvu garumam ir jābūt vienādam. Divu tauvu garumam jābūt divas vai trīs reizes lielākam nekā īsāko tauvu garumam. Vienādā garuma tauvas piestiprina viena un tā paša perpendikula stūros.

Tādā veidā viena no konteineru īso sānu malām šķēls viļņus kā kuģa priekšgals. Šādi vilkšanas laikā ūdens pretestība ir būtiski mazāka nekā tad, ja tauvas konteineram tiktu pievienotas simetriski.

Tauvas var būt grūti pievienot pat tad, ja jūra tikai viegli viļņojas, un dažreiz var pieņemt lēmumu, ka pietiek ar diviem āķiem (no kuriem viens ir iegrimis zem ūdens) katrā vertikālās malas galā.

Ja jūra ir pārāk nemierīga, lai piestiprinātu āķi iegrimušajam stūrim, varētu būt pietiekami pievienot vienu tauvu vienam no āķiem, kas ir pieejami virs ūdens virsmas.

Ierobežojumi

Tāda konteineru vilkšana, no kura var sūkties kaitīga viela, ir rūpīgi jāizplāno, lai izvairītos no saudzējamām piekrastes teritorijām. Drošā osta konteineram un drošības pasākumi ir rūpīgi jāizvēlas un jāplāno, pienācīgi ņemot vērā ar konteineru saistīto operāciju.

6.7. Nogrimušu iepakoto preču izcelšanas operācijas

6.7.1. Vispārīgi noteikumi

Bieži vien ir jāizmanto īpaši resursi saistībā ar turpmāk aprakstītajām darbībām.

- Visefektīvākais veids, kā veikt meklēšanu, jo īpaši lielu jūras gultnes platību pārmeklēšanu, ir ar sānu skenēšanas hidrolokatoru.
- Atbalsis tiek atlasītas, interpretējot sānu skenēšanas hidrolokatora uzņemtos attēlus.
- To objektu atrašanās vietas noteikšanu un pozicionēšanu, kas radījuši attiecīgās atbalsis, iespējams veikt, izmantojot sistēmu, kas sastāv no hidroakustiskā raidītāja uz meklēšanas kuģa un transponderiem, kas novietoti uz jūras gultnes pārmeklējamajā teritorijā.
- Daļu no nenožīmīgajām atbalsīm var atsijāt, izmantojot ar krāsām marķējošus sektoru skenēšanas hidrolokatorus.
- Atlikušo, “karsto” atbalsu identificēšanu ir vēlams darīt, izmantojot zemūdens peldlīdzekļus, lai pārliecinātos par to, kuras no atbalsīm rada plānotie priekšmeti.
- Atrastie priekšmeti ir ļoti rūpīgi jāapskata vai nu zemūdens peldlīdzekļiem vai ūdenslīdzekļiem, lai noskaidrotu to fizisko izskatu, t. i., to, vai šiem priekšmetiem nav sūces, kā tos izcelt, u. c.
- To preču izcelšana, kas atrodas uz jūras gultnes.

6.7.2. Iepakojumu atrašana uz jūras gultnes

Ja nozaudētie iepakojumi ir nogrimuši jūras dibenā, parasti tie būs jāmeklē plašā teritorijā. Kad mērķi ir ieraudzīti, tie ir tuvāk jāapskata, vai nu lai atmestu tos kā maldinošus, vai arī lai identificētu kā nozaudētos iepakojumus.

Pasākumi iepakojumu atrašanai uz jūras gultnes var ietvert šādus posmus, kas savukārt visi ietvers īpašas procedūras precīzai navigācijai:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- lielas jūras gultnes platības pārmeklēšana,- saņemto atbalsu pārbaude,- atrasto preču apskate,- preču izcelšana. |
|---|

Atrast iepakojumus uz jūras gultnes var būt ļoti grūti, un sekmes būs atkarīgas no konkrētās situācijas. Organizējot un veicot nozaudēto iepakojumu meklēšanu, vissvarīgākā informācija ir atrašanās vietas ziņojums un norāde par tā precizitāti. Ūdens dziļums un jūras gultnes topogrāfija ļoti ietekmē meklēšanas operācijas sarežģītību. Citi svarīgi faktori, kas ietekmē meklēšanu, ir iepakojuma veids, lielums un forma, iepakojuma materiāls, kā arī straumes un apstākļi jūrā.

Turklāt straumes var aiznest iepakojumus no zināmās vietas vai arī aplāt tos ar nogulsniem. To atrašanās vieta var mainīties arī zvejas ar trali dēļ.

Precīzās navigācijas sistēmas

Daudzos gadījumos meklēšanas operāciju laikā jūrā ir nepieciešams izmantot īpašas navigācijas sistēmas, lai precīzi vadītu kuģošanas līdzekļus un pareizi kartē atzīmētu pārmeklējamo teritoriju.

Neatkarīgi no sistēmas, ko izmanto, lai atrastu nozaudētos iepakojumus, galvenā prasība ir tā, ka šai sistēmai ir jābūt ļoti precīzai, lai objektus, kas radījuši atbalsis, varētu viegli atrast vēlreiz pēc tam, kad ir izveidota vispārējā plašas teritorijas karte.

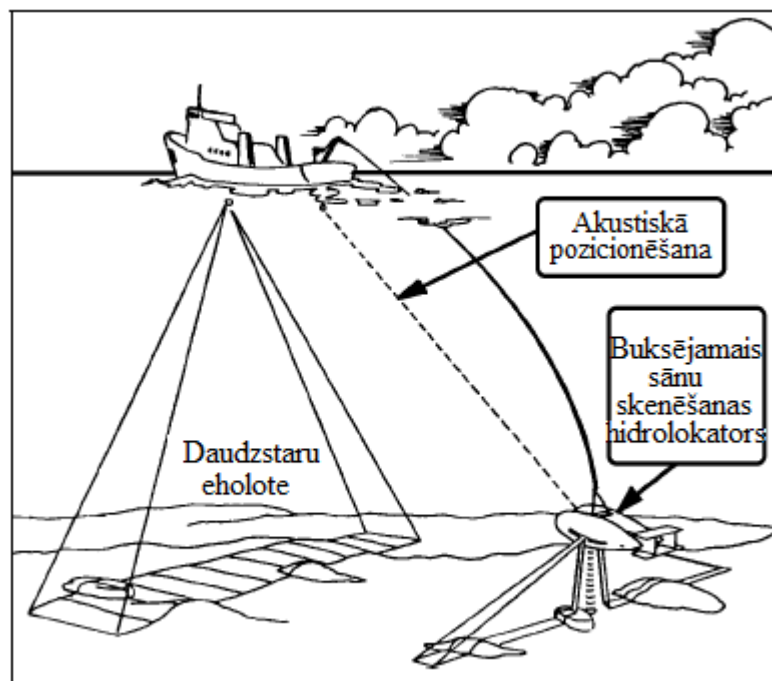
Lai plašas teritorijas pārmeklēšana būtu veiksmīga, ir nepieciešama pienācīgi aprīkota platforma. Šīs platformas "smadzenes" ir uzmērīšanas dators,

- kurā iespējams iepriekš ieprogrammēt atsauces līnijas un mērķa punktus,
- kas spēj pastāvīgi aprēķināt kuģa atrašanās vietu,
- kas spēj pastāvīgi nodrošināt vadības sistēmai atrašanās vietas koordinātas,
- kas spēj vadīt plašas teritorijas pārmeklēšanu, izmantojot atrašanās vietas uzziņu datus,
- kas spēj savākt atrašanās vietas uzziņu datus no dažādiem avotiem, piemēram, no
 - radio pozicionēšanas sistēmas,
 - tradicionālās globālās pozicionēšanas sistēmas (GPS),
 - diferenciālās GPS,
 - hidroakustiskās pozicionēšanas sistēmas.

Plašu jūras gultnes teritoriju pārmeklēšana

Nozaudētu priekšmetu meklēšana zem ūdens parasti sākas ar plašas teritorijas pārmeklēšanu, izmantojot hidrolokatoru (kuģa korpusā iemontētu, buksējamo vai uz tālvadāmiem transportlīdzekļiem (ROV) uzstādītu hidrolokatoru) sistēmas, kam papildus dažreiz izmanto arī magnetometrus. Būtisks faktors, no kā ir atkarīga mūsdienu sānu skenēšanas hidrolokatoru sistēmu efektivitāte, ir tas, ka tie tiek buksēti tuvu jūras gultnei, nevis ir iemontēti kuģa korpusā. Ja hidrolokators atrodas tuvāk jūras dibenam, ir iespējams iegūt augstākas izšķirtspējas datus. Kad ir reģistrēts noteikts skaits neidentificētu atbalsu un noteikta objekta, kas tās rada, atrašanās vieta, tas ir rūpīgāk jāpārbauda un jāidentificē, izmantojot augstas izšķirtspējas hidrolokatorus, zemūdens kameru sistēmas un/vai ūdenslīdzēju palīdzību.

Sānu skenēšanas hidrolokators ir rīks, ar kuru ir iespējams pārmeklēt plašas zemūdens teritorijas. Sānu skenēšanas hidrolokatoru sistēmā tiek izmantota ierīce, kas tiek vilkta (buksējamais hidrolokators), kura izstaro augstfrekvences augstas intensitātes skaņas impulsus uz abām pusēm no kustībā esošā peldlīdzekļa. Objekti un priekšmeti uz jūras gultnes atstaro impulsus (rada atbalsi), un tie atgriežas uz buksējamo hidrolokatoru. Šie impulsi tiek pārvērsti elektriskos signālos, kas pa buksēšanas kabeli tiek nosūtīti uz grafiskās reģistrēšanas ierīci, kura veido nepārtrauktu lentas diagrammu, kur reģistrē šīs atbalsis. Reģistrētie dati parasti parāda jūras dibenu tieši zem kuģa, kā arī apvidu uz abām pusēm no kuģa.



Attēla avots: Zviedrijas Nacionālais aizsardzības izpētes institūts

6-40. attēls. Plašas jūras gultnes teritorijas pārmeklēšana, izmantojot kuģa korpusā iemontētus un buksējamus hidrolokatorus.

6.7.3. Zemūdens metodes, izmantojot zemūdens peldlīdzekļus darbību veikšanai saistībā ar nogrimušiem iepakojumiem

Vispārīgi noteikumi

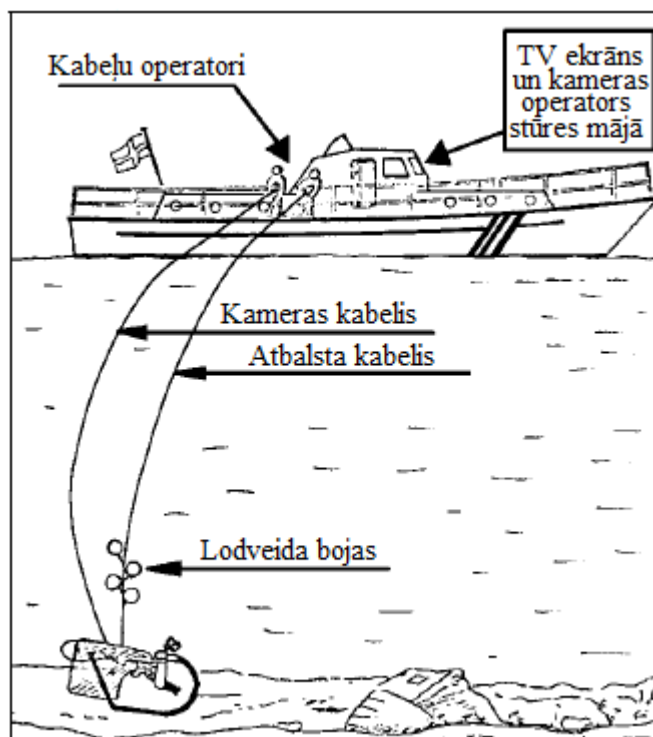
Izmantojot dažādus zemūdens peldlīdzekļus, ir iespējams veikt dažādus zemūdens darbus, piemēram, apskatīt un identificēt uz jūras gultnes esošus iepakojumus. Tomēr, izmantojot tikai zemūdens peldlīdzekļus, ir grūti izcelt kravu no jūras gultnes. Dažiem zemūdens peldlīdzekļiem ir manipulātoru rokas, ko var izmantot, lai aizskartu un pagrieztu priekšmetus. Sarežģītāki zemūdens peldlīdzekļi ir aprīkoti ar mehānismiem atsevišķu priekšmetu satveršanai un izcelšanai virs ūdens. Daži zemūdens peldlīdzekļi pat ir vadāmi un tāpēc izmantojami daudzpusīgākiem mērķiem.

Nogrimušu iepakojumu apskate un identificēšana

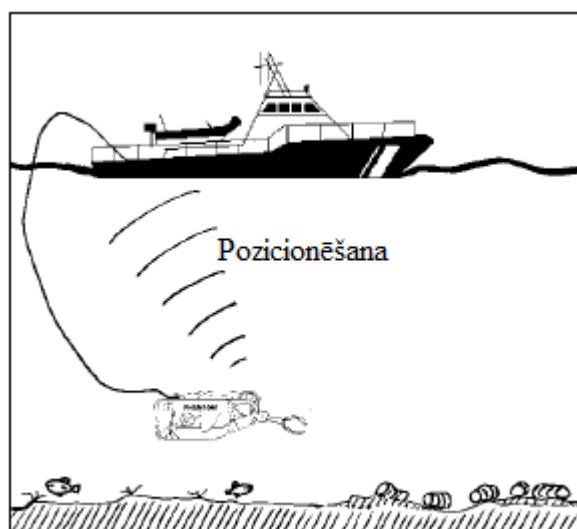
Ja tiek novērtēts, ka nav droši izmantot ūdenslīdzēju pakalpojumus zemūdens operācijās, ir ieteicams lietot zemūdens peldlīdzekļus, kas aprīkoti ar TV kamerām.

Var lietot parastās TV kameras vai arī kameras, kas paredzētas filmēšanai tumsā (LLLTV kameras) (*low-light-level TV*), vajadzības gadījumā tās papildinot ar gaismas avotu. Ar savienozošo kabeli var vilkt jeb buksēt vienkāršas slieces, uz kurām atrodas TV kameras.

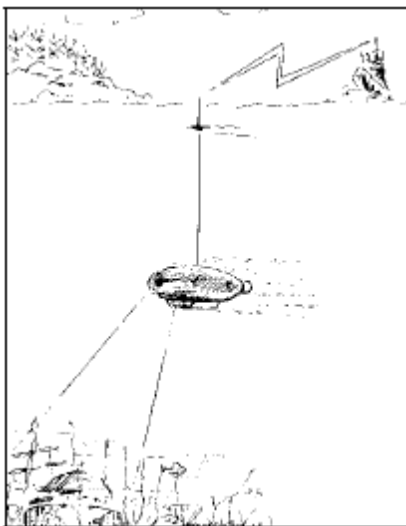
Vairums zemūdens peldlīdzekļu ir aprīkoti ar TV kamerām, kas tiek izmantotas mērķu apskatei jūras dibenā. Attēls pa vadu vai bezvadu tīklā tiek pārraidīts uz TV ekrānu, kas atrodas virsūdens kuģī, no kura tiek vadīts zemūdens peldlīdzeklis.



6-41. attēls.



6-42. attēls. Sarežģītāki zemūdens peldlīdzekļi ar savu piedziņas sistēmu, kuri enerģiju saņem pa savienjošo kabeli un kuri tiek vadīti, izmantojot šo kabeli, ir tā dēvētie tālvadāmie transportlīdzekļi jeb ROV. Arī ROV ir jāaprīko ar pozicionēšanas sistēmu, lai atradumi tiktu dokumentēti jūras kartēs.



6-43. attēls. Autonomiem tālvadāmajiem transportlīdzekļiem (AROV) ir pašiem sava energoapgāde, un tos vada ar signāliem, kas tiek padoti pa smalkiem vadiņiem, vai arī ar hidroakustiskajām (bezvadu) metodēm. Šādi smalkie vadības vadi var būt vai nu elektrības vadi, vai optiskās šķiedras vadi, un var būt tik gari, cik tas nepieciešams ekspluatācijas vajadzībām.

Ja ir identificēts saturs (piemēram, ja etiķete ir neskarta), apdraudējumu ir iespējams viegli novērtēt. Ja saturs nav zināms, tas ir jāidentificē un apdraudējums jānovērtē, pirms tiek sākti iepakojumu atgūšanas mēģinājumi. Ja ir aizdomas par radioaktīva materiāla klātbūtni, pirms jebkādu citu darbību veikšanas ir jāveic radiācijas līmeņa mērījumi.

Šo procesu atvieglošanai praksē var būt iespējams izmantot uztveršanas iekārtas (monitoringa instrumentus). Ja ar uztveršanas iekārtu izmantošanu nav pietiekami, paraugu identificēšanai var būt nepieciešama ķīmiskā laboratorija.

6.7.4. Nogrimušo preču aprīkošana ar skaņu eholotēm un gaisa maisiem

Skaņu eholotes

Ja ir atrasti un identificēti nogrimuši objekti, tie ir jāmarķē, lai reaģēšanas personālam pēc tam būtu vieglāk tos atrast. Var lietot akustiskos raidītājus (skaņu eholotes). Tie nosūta noteiktas frekvences ultraskaņas impulsus, kas ūdenī viegli izplatās lielā attālumā. Pēc tam ar saņēmējām sistēmām (pašnovades sistēmām) ir iespējams noteikt avota atrašanās vietu. Frekvences izvēle ir ļoti būtisks faktors, jo zemfrekvences (10 kHz) skaņa tiek pārraidīta ilgāk, bet ir grūtāk noteikt precīzu avota atrašanās vietu nekā augstfrekvences (40 kHz) gadījumā.

Parasti akustiskie raidītāji ir ļoti uzticami, bet tos nevajadzētu piestiprināt tieši pie priekšmeta, kas atrodas uz jūras gultnes, jo maskēšana var ierobežot skaņas pārraidi noteiktos virzienos. Tā vietā skaņu eholote cieši jāpiestiprina pie priekšmeta, izmantojot 20 m garu, peldošu auklu. Šāda peldoša skaņu eholote samazina maskēšanas risku.

Gaisa maisi

Dažos gadījumos var būt lietderīgi pacelt uz jūras gultnes atrasto priekšmetu līdz ūdens virsmai, tam pievienojot gaisa maisus.

6.7.5. Zemūdens metodes, kas paredz izmantot ūdenslīdzēju pakalpojumus darbību veikšanai saistībā ar nogrimušiem iepakojumiem

Vispārīgi noteikumi

Reaģēšanas pasākumus saistībā ar nogrimušiem iepakojumiem var veikt apmācīti ūdenslīdzēji, vai arī to var darīt citā veidā. Trīs galvenās niršanas metodes ir šādas:

- niršana ar akvalangu,
- niršana bez dekompresijas,
- niršana, izmantojot cietā tipa skafandru.

Ūdenslīdzējiem, kas strādā ar tādiem iepakojumiem, kuriem ir sūces, jāievēro vislielākā piesardzība, jo ūdenslīdzēja tērps var saplīst un āda var nonākt kontaktā ar izplūstošo vielu. Tāpēc ūdenslīdzējiem ir jālieto apdraudējumam atbilstoši aizsarglīdzekļi, lai nepieļautu ādas saskari ar apkārtējo ūdeni. Parasti vislabākais risinājums ir sausi ūdenslīdzēju tērpi, kas ir sertificēti darbam ar attiecīgajām ķīmiskajām vielām.

Iepakojumus, kas nav lielāki par mucu, var, izmantojot pārvietošanas ceļamkrānu, pārvietot uz lielu konteineru, kuru pēc piepildīšanas paceļ līdz ūdens virsmai. Lielākus iepakojumus var citu pēc cita piesiet pie tauvas un pacelt līdz ūdens virsmai. Šīs metodes var izmantot attiecībā uz tādiem iepakojumiem, kas atrodas uz jūras gultnes vai nogrimušā kuģī. Ja tie atrodas nogrimušā kuģī, var būt nepieciešams atvērt kuģa korpusu, lai varētu aizsniegt tajā esošos iepakojumus, kā rezultātā tie var izpeldēt brīvi ārpus kuģa.

Niršana ar daļēju ūdenslīdzēja dekompresiju uz kuģa

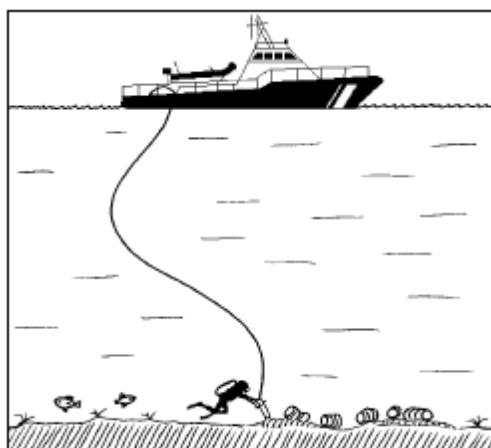
Niršana ar daļēju ūdenslīdzēja dekompresiju uz kuģa ir niršana, veicot salīdzinoši īsu attālumu, kas parasti ilgst mazāk kā 10 minūtes. Dažreiz niršanai ar daļēju ūdenslīdzēja dekompresiju uz kuģa ir raksturīga salīdzinoši dziļa ieniršana, bet ūdenslīdzējs jūras dibenā atrodas īsu laiku (kam seko ilgs starplaiks virs ūdens, lai novērstu gāzes burbuļu veidošanos asinīs un audos).

Izklaides niršanā niršana ar daļēju ūdenslīdzēja dekompresiju uz kuģa jēdziens parasti nozīmē, ka ūdenslīdzējs nolaižas tieši lejup un tūlīt pēc dibena sasniegšanas neapstājoties uzreiz atgriežas virs ūdens. Komerciālajā un militārajā niršanā par to uzskata ikvienu ieniršanu, kas saistīta ar dekompresiju, lai novērstu piesātinājumu, pat ja šī dekompresija ilgst ilgu laiku.

"Niršana ar ūdenslīdzēju zvanu" nozīmē tādu niršanas procedūru, kurā tiek izmantota niršanas kamera jeb niršanai paredzēts zemūdens peldlīdzeklis, ko izmanto, lai ūdenslīdzējus, kuri atrodas atmosfēras spiedienā vai spiedienā, kas ir lielāks nekā atmosfēras spiediens, pārvietotu uz darba vietu un pēc tam spiedienā, kas ir lielāks nekā atmosfēras spiediens, pārvietotu ūdenslīdzējus atpakaļ no zemūdens darbu vietas, bet tā neietver niršanas metodes, ko izmanto, nirstot bez dekompresijas.

Niršana ar akvalangu

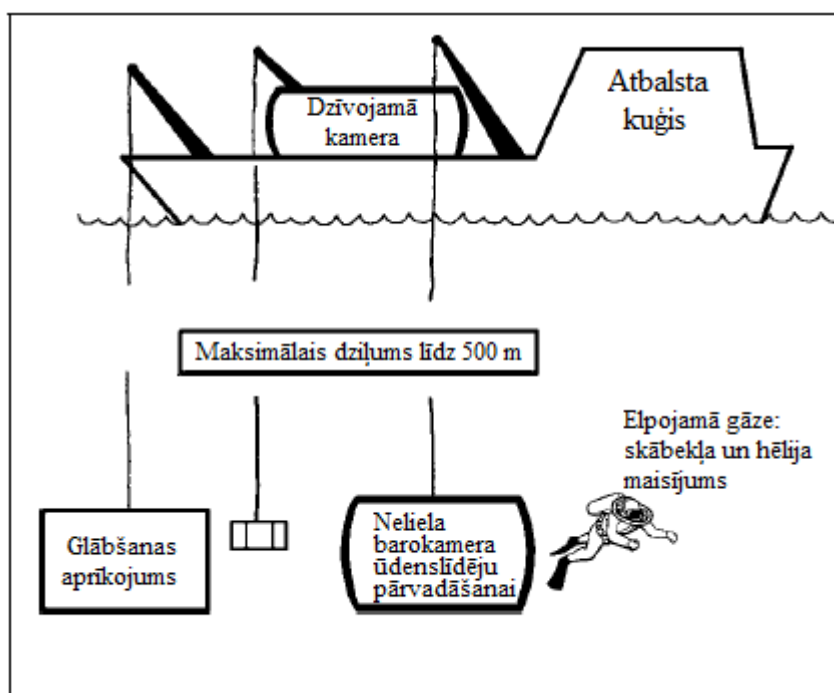
Seklā ūdenī iepakojumus var apskatīt un dažreiz pat izcelt nirēji, kas ir īpaši apmācīti niršanā ar akvalangu (*SCUBA* — patstāvīgs zemūdens elpošanas aparāts), t. i., nirēji vieglos ūdenslīdzēju tērpos, kas, atrodoties zem ūdens, elpo gaisu. Vajadzības gadījumā ūdenslīdzējiem ir jāvelk ārējie aizsargtērpi. Dažās situācijās var būt ērti ūdenslīdzējiem no virsūdens telpas gaisu piegādāt pa īpašu, tiem piesietu cauruli. Ūdenslīdzēji, kas nirst ar akvalangu, parasti strādā līdz pat 40 m dziļumā.



6-44. attēls.

Niršana bez dekompresijas

Ģenerālkravas, kas sastāv no daudziem iepakojumiem, var atgūt, izmantojot īpašu dziļās niršanas metodi, ko dēvē par “niršanu bez dekompresijas” jeb “niršanu, atrodoties noslēgtā niršanas kamerā”, ko mūsdienās jau daudzus gadus izmanto rūpniecībā piekrastes ūdeņos. Niršanas bez dekompresijas metodēm parasti ir vajadzīgi vairāki ūdenslīdēji. Laikā, kad tie nenirst, tie atrodas barokamerā, lai novērstu nepieciešamību pēc dekompresijas katru dienu. Ūdenslīdēji elpo hēlija un skābekļa maisījumu, kas saīsina pēc niršanas pabeigšanas nepieciešamās dekompresijas ilgumu.

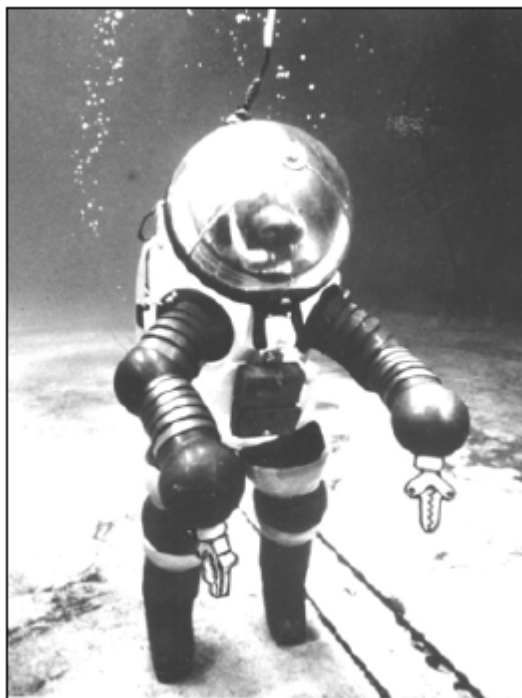


6-45. attēls. Niršanas sistēma, izmantojot slēgto niršanas kameru.

Niršana, izmantojot cietā tipa skafandru.

Zemūdens darbu vajadzībām lielā dziļumā alternatīva niršanai bez dekompresijas ir niršana, izmantojot cietā tipa skafandru (*JIM diving*). To var izmantot dziļumā, kas ir lielāks nekā tas dziļums, kurā parasti iespējama niršana bez dekompresijas. Veicot niršanu, izmantojot cietā tipa skafandru, ūdenslīdējs, kas elpo gaisu normālā spiedienā, lieto lielu niršanas tērpu, kas ir

izturīgs pret augstu spiedienu. Ūdenslīdējam, kas nirst, izmantojot cietā tipa skafandru, pēc izniršanas virs ūdens nav nepieciešama dekompresija.



6-46. attēls. Zemūdens niršanas darbs tērpā, kas piemērots niršanai, izmantojot cietā tipa skafandru.

6.7.6. Nogrimušu preču atgūšanas metodes

Bieži vien nav ieteicams bīstamās preces vilkt vai bagarēt pa jūras gultni. Veicot šādas darbības, bieži vien var tikt bojāti iepakojumi tā, ka to saturs tiek izkaisīts pa jūras gultni. Tomēr gadījumos, kad situācija tiek pilnībā kontrolēta, ņemot vērā iepakojuma uzbūvi, ūdenstilpes dziļumu u. c. apstākļus, bagarēšana dažreiz var būt veiksmīga.

Nogrimušās preces ir iespējams savākt arī, izmantojot kausveidīgas ierīces uz krāniem ar grābējkausu.. Ir ieteicams uzraudzīt operāciju, kas tiek veikta jūras dibenā, lai satvertu mērķi, to nesabojājot. Uzraudzību var veikt vai nu ūdenslīdēji aizsargtērpos, vai arī ar TV kamerām.

Nogrimušu mucu savākšana

Metode

Ierīce nogrimušu priekšmetu savākšanai no jūras dibena.

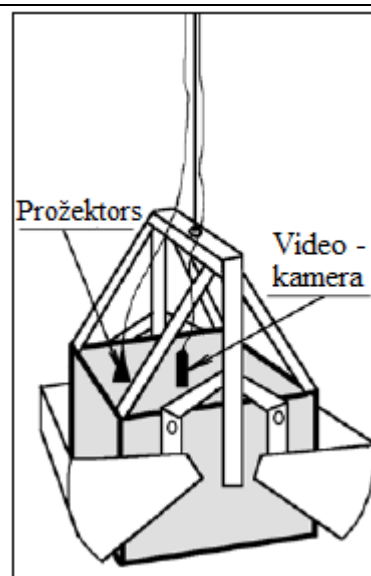
Piemēro

Šo metodi izmanto gadījumā, ja mucās atrodas bīstamas cietvielas vai noteiktas šķidrās skābes, sārmī, glikoli, hlorēti ogļūdeņraži, organiskā svina savienojumi vai organiskā sēra savienojumi.

Apraksts

Operācija, kas ietver nogrimušu iepakojumu atgūšanu, ir jāplāno, ņemot vērā šo iepakojumu izmēru, platību, kurā tie ir izkaisīti, izskatu un to satura īpašības. Mazus iepakojumus ne pārāk lielā dziļumā iespējams atgūt, izmantojot hidrauliskās piedziņas ierīci priekšmetu savākšanai no jūras dibena. Tā jāaprīko ar videokameru, lai atvieglotu preču satveršanu no jūras gultnes. Ja iepakojumi ir nogrimuši lielākā dziļumā, tos ūdenslīdzēju vadībā un uzraudzībā var vispirms pārliecināties, kas novietoti uz jūras gultnes. Lielu konteineru (piemēram, kravas konteineru) izcelšanas laikā vienmēr ir jānovērtē risks, ka operācijas laikā to saturs var izbirt vai izlīt apkārtējā vidē.

Atgūtie iepakojumi, kuros var būt bīstami materiāli, drošības apsvērumu dēļ vienmēr jāpārliet glābšanas mucās (sk. 6-3. attēlu), pirms ar tiem veic jebkādas citas darbības vai tos pārved.



6-47. attēls. Ierīce priekšmetu savākšanai no jūras dibena, kas aprīkota ar videokameru (sk. publikāciju "Oy Kart Ab, Finland" un Somijas Vides institūta materiālus).

Ierobežojumi

Šī metode paredzēta salīdzinoši mazu iepakojumu (kas nav lielāki par mucām) atgūšanai. Tā ir izmantojama mierīgos laika apstākļos.

Nogrimušu mucu savākšana

Metode

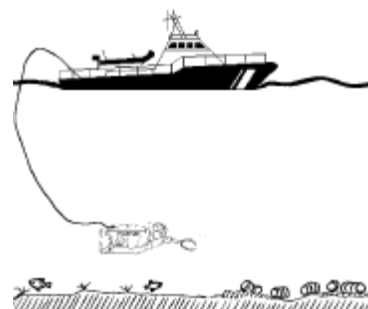
Tālvadāmu transportlīdzekļu (ROV) un platformu ar gala sienām izmantošana mucu saturēšanai.

Piemēro

Šo metodi piemēro gadījumā, ja mucas var būt bojātas un ja no tām sūcas vielas, kas ir tik bīstamas, ka nedrīkst izmantot ūdenslīdzēju pakalpojumus.

Apraksts

Tālvadāmie transportlīdzekļi (ROV), kas aprīkoti ar manipulātoru rokām, pārceļ mucas ārējās glābšanas mucās un tādējādi iegūtos iepakojumus savieto statīvos, kuros ietilpst, piemēram, līdz 20 iepakojumiem.



6-48. attēls.

Piepildītās platformas ar gala sienām tiek paceltas līdz glābšanas liellaivām, izmantojot pontonkrānus (sk. 3. pielikumu, negadījumu ar kuģi “Santa Clara”).



Attēla avots: ASV Krasta apsardze

6-49. attēls.

Ierobežojumi

Šīs operācijas veikšanai ir nepieciešama sarežģīta un pilnīgi izstrādāta metode un atbilstošs aprīkojums.

Var būt sarežģīti veikt pilnīgu aprīkojuma dekontamināciju, un tas var aizņemt ilgu laiku.

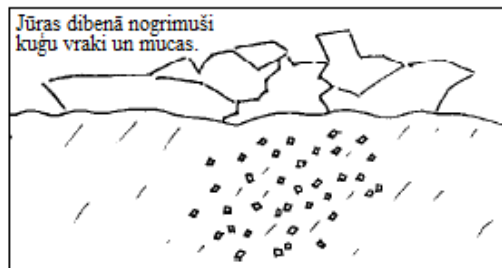
Iepakojumu izcelšana no dziļuma, kas pārsniedz 500–600 m

Metode

Niršanas sistēma, izmantojot niršanas kameras un ūdenslīdzējus, kas veic niršanu bez dekompresijas.

Piemēro

Sagrautu kuģošanas līdzekli, kas atrodas jūras dibenā, nevar atgūt kopā ar tā kravu, izmantojot pontonkrānus. Šādā gadījumā operācija ir jāplāno, ņemot vērā kravas sadalījumu kuģa vrakā un ārpus tā. Iespējams, ir atbilstoši jāizmanto ūdenslīdzēju pakalpojumi, jo tie var manuāli pārvietot preces, pirms tās iespējams izcelt.

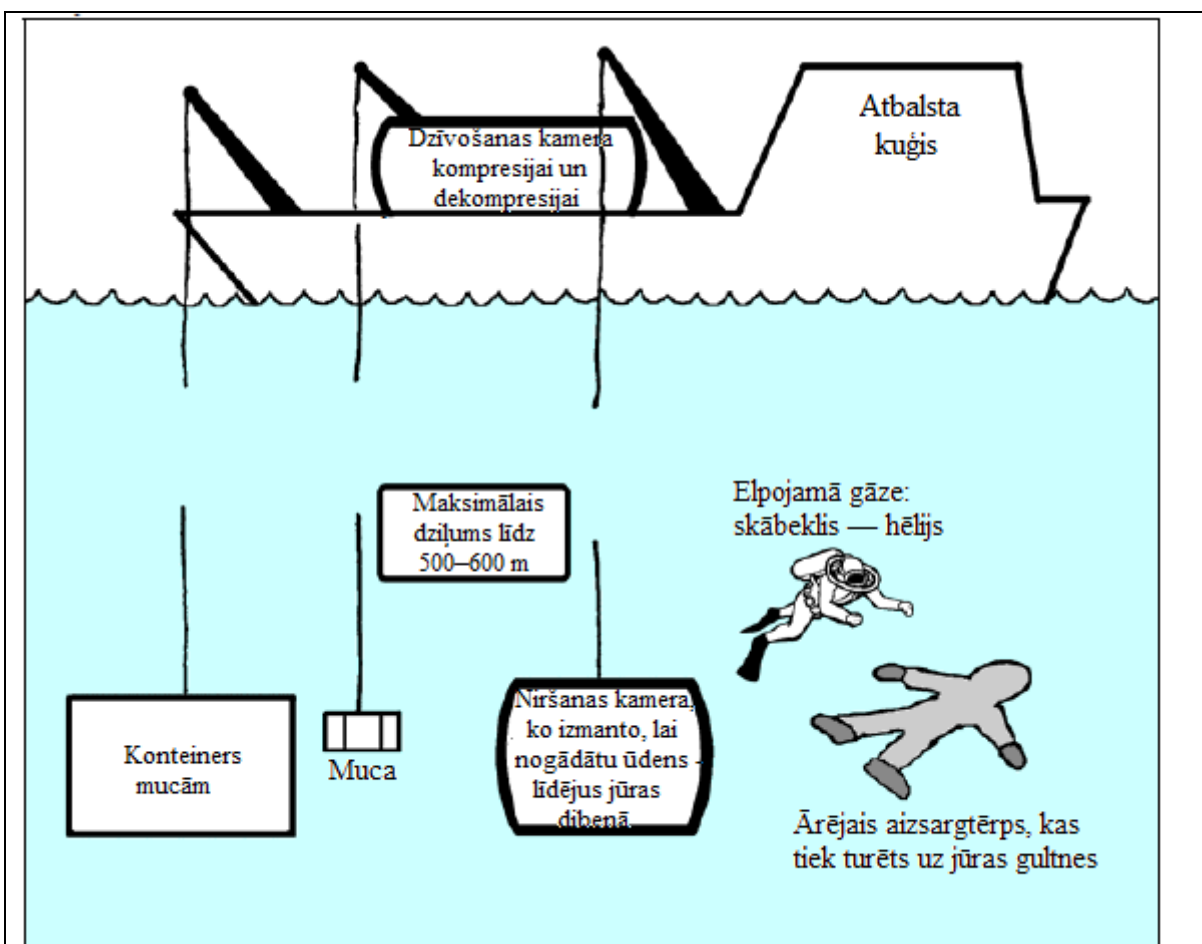


6-50. attēls.

Neatkarīgi no tā, vai iepakojumi ir vai nav bojāti, tos var nākties atgūt no jūras dibenā nogrimušā kuģa iekšpuses vai ārpuses.

Apraksts

Darbs uz jūras gultnes ir pārmaiņus jāveic vairākām ūdenslīdzēju grupām, kas elpo skābekļa un hēlija maisījumu. Ūdenslīdzēji strādā jūras dibenā, piemēram, 8 stundas dienā, un līdz nākamajam rītam paliek barokamerā, kas novietota uz apgādes kuģa klāja. Pēc vairāku dienu vai nedēļu ilga darba zem pastāvīga spiediena ūdenslīdzēji vairākas dienas pavada klāja barokamerā, kur tos dekompresē, un tikai pēc tam viņus var nomainīt jauna ūdenslīdzēju grupa, kas turpina darbu.



6-51. attēls. Niršanas sistēma, izmantojot slēgto niršanas kameru.

Ierobežojumi

Šīs ir ļoti dārgas operācijas, kurās jāizmanto dārgas elpošanas gāzes un sarežģītas ūdenslīdzēju un aprīkojuma dekontaminācijas procedūras.

Ūdenslīdzējiem nevajadzētu strādāt ūdenī, kurā konstatēta bīstama kaitīgo vielu koncentrācija.

6.7.7. Dažādas metodes

Lai gan nogrimušu iepakojumu atgūšana ir visdabiskākais reaģēšanas veids, dažos gadījumos ir jāizskata citas metodes.

Ja ūdens ir ļoti dziļš vai ja preces ir izkaisītas plašā teritorijā, vienīgā saprātīgā alternatīva ir nekādu pasākumu neveikšana, jo milzīgās izmaksas neattiecinās.

Dažreiz piemērota var būt iepakoto ķīmisko vielu tīša izbēršana vai izliešana, ja, sajaucoties ar ūdeni, mazinās šo vielu radītais apdraudējums un ja kāda iemesla dēļ atgūšana būtu bīstamāka. Pirms tīšas ķīmisko vielu izbēršanas vai izliešanas ir rūpīgi jāizvērtē, cik tuvu attiecīgajai vietai atrodas jutīgi jūras resursi, straumes un citi faktori, kas var ietekmēt izbērtā vai izlietā materiāla izšķīšanas ātrumu vai pārvietošanos.

Izbēršanu vai izliešanu var veikt, iepakojumā izveidojot caurumu, vajadzības gadījumā no attāluma, un uzraugot sajaukšanos un izšķīšanu. Iepakojumā caurumu izveido ar griezējinstrumentu, uzsitējveseri vai pat iešaujot. Ir dokumentēts viens gadījums, kad ar

ugunsdzēsēju cīrvjiem tika izveidoti caurumi daudzos mazos konteineros, pirms tos izgāza jūrā (sk. 3. pielikumu, negadījumu ar kuģi "Rio Neuquen") (47. atsauce).

Agrāk īslaicīga skābju un sārmu izpludināšana upē ir izrādījusies postoša dzīvībai ūdenī. Noplūde "mākoņa" veidā upē pārvietojas lejup pa straumi un nogalina visus organismus lejpus izplūdes vietai (sk. 45. atsauci norvēģu valodā un 46. atsauci).

Tīša ilgstošas noplūdes izraisīšana no nogrimuša konteineru

Metode

Vielas izsūkņšana apkārtējā ūdenī.

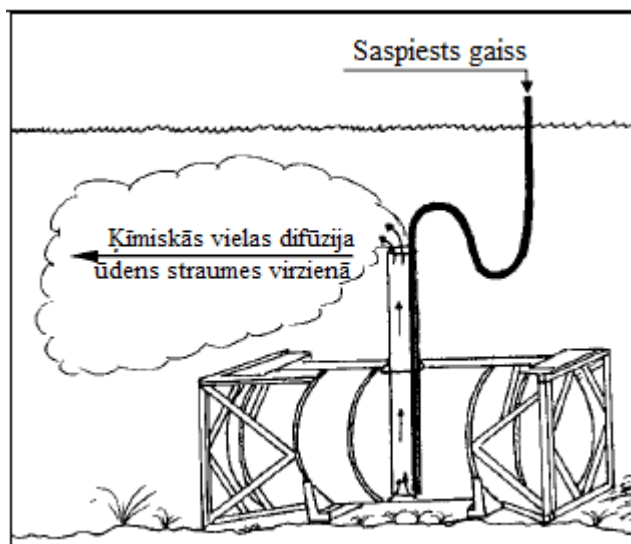
Piemēro

Šo metodi izmanto attiecībā uz korozīvām vielām, piemēram, nātrija hidroksīdu, sērskābi un fosforskābi, vai noteiktiem šķīstošiem, uzliesmojošiem šķidrumiem, piemēram, metanolu un etanolu.

Apraksts

6-52. attēlā ir parādīts, kā gaisa cēlējspēka sistēmu var izmantot ūdenī šķīstošas ķīmiskās vielas kontrolētai izliešanai zem ūdens. Šī metode vienreiz tika veiksmīgi izmantota Misisipi upes augštecē, lai iztukšotu nogrimušu liellaivu, kurā atradās sērskābe. (3. pielikums, negadījums "Sunken barge") (38. atsauce).

Pastāvīgi tika rūpīgi pārbaudītas pH līmeņa vērtības netālu lejup pa straumi, lai tas nepārsniegtu līmeni, kas ir kaitīgs dzīvībai upes ūdenī. To darīja visas operācijas laikā (vairākas dienas).



6-52. attēls. Pneimatiskā gruntssūcēja izmantošana šķīdru ķīmiskās vielas kontrolētai izliešanai apkārtējā ūdenī.

Ierobežojumi

Šo metodi var izmantot galvenokārt attiecībā uz šķīstošām vielām, kas nav toksiskas. To nevar izmantot stāvošā ūdenī.

Tīša īslaicīga gāzes noplūdes izraisīšana no nogrimuša konteineru

Metode

Konteineru uzspriecināšana.

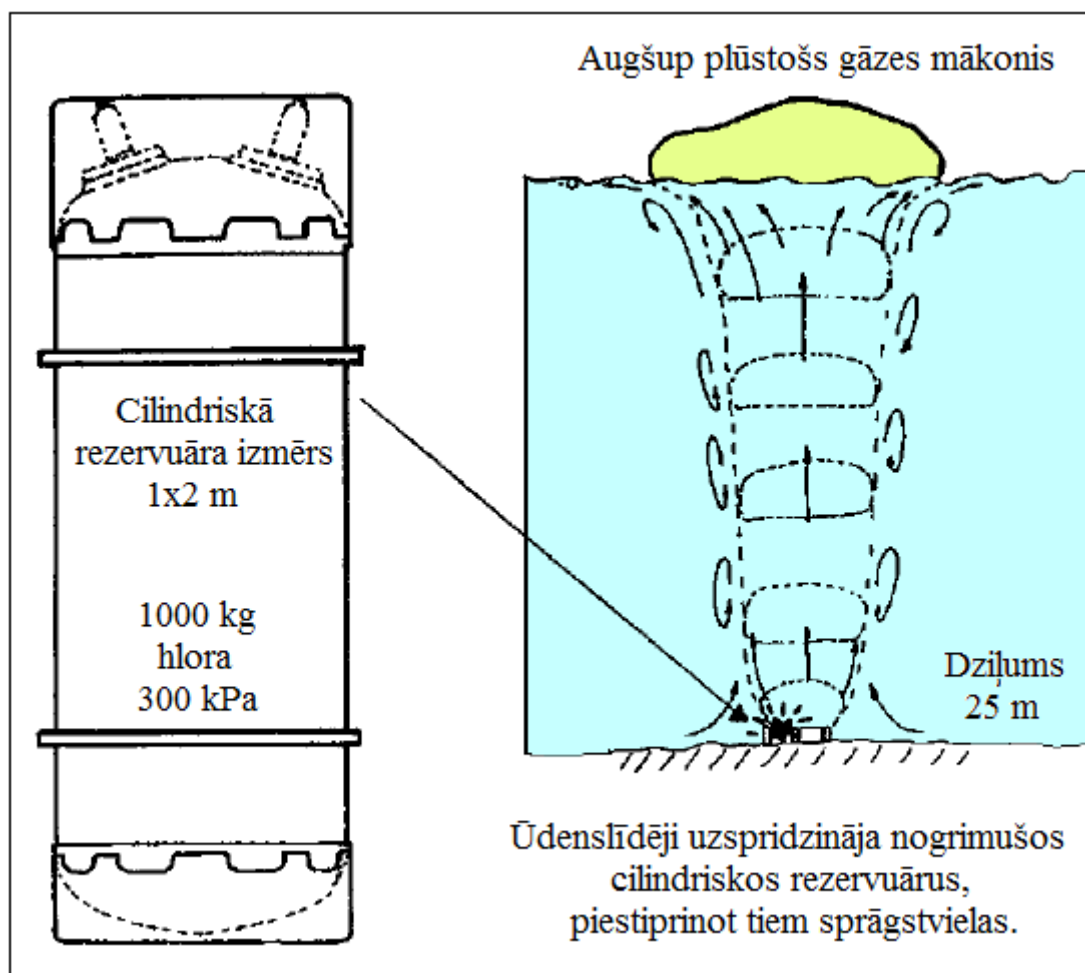
Piemēro

Šo metodi izmanto attiecībā uz tādas kaitīgas gāzes, kas šķīst ūdenī ierobežotā daudzumā, sarūsējušiem metāla konteineriem, kuri parasto atgūšanas operāciju laikā varētu pārplīst.

Apraksts

6-53. attēlā ir parādīts piemērs sprāgstvielu lietošanai pēc negadījuma pie Nīderlandes krastiem. (3 pielikums, "Sindbad" negadījums) (44. atsauce).

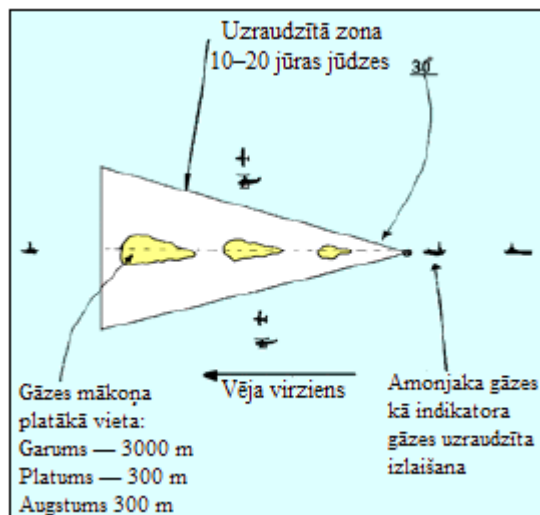
Nogrimuši cilindriski tērauda rezervuāri, kuros atradās hlors, tika uzspriecināti, un gāze caur ūdens kolonnu izkļuva gaisā.



6-53. attēls.

Hlora gāzi, kas cēlās augšup, stingri uzraudzīja pilnībā aizsargāts personāls. Tika izveidota slēgtā zona (6-54. attēls), ap kuru patrulēja kuģi, helikopteri un gaisa kuģi.

Pret vēju tika izlaista amonjaka gāze, kas kalpoja kā indikatora gāze un saplūda ar hlora gāzes mākonī, padarot to skaidri redzamu baltu dūmu veidā, kas klāja lielu plašu teritoriju.



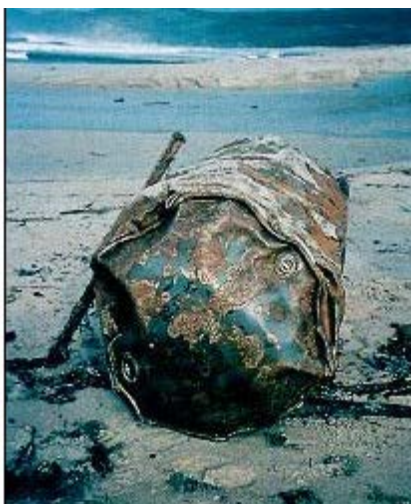
6–54. attēls.

Ierobežojumi

Ir nepieciešama ļoti rūpīga plānošana, lai garantētu to ūdenslīdzēju un apkalpes drošību, kas piedalās operācijā, kā arī jūrnieku un apdzīvoto vietu iedzīvotāju drošību.

Šo metodi neizmanto attiecībā uz konteineriem, kas nogrimuši lielā dziļumā.

6.8. Krastā izskaloti iepakojumi



Attēla avots: IMO

6-55. attēls.



Attēla avots: Hazardous Cargo Bulletin

6-56. attēls.

Jūrā nozaudēti iepakojumi var galu galā tikt izskaloti krastā. Triecoties pret krastu, tie var tikt bojāti un tajos var rasties sūces, jo īpaši, ja krasts ir klinšains vai akmeņains. Cilvēki var nonākt saskarē ar krastā izskalotajiem iepakojumiem, un vielas, kas no tiem sūcas, var būt tiem kaitīgas. Sabiedrība ir jābrīdina nekad netuvoties šādiem iepakojumiem.

Apskatot krastā izskalotus iepakojumus, ir jāievēro īpaša piesardzība. Iepakojumi, triecoties pret krastu, var būt bojāti, un no tiem var sūkties kāda viela, piesārņojot apkārtējo teritoriju. Iepakojumus drīkst apskatīt vienīgi atbilstoši apmācīti speciālisti.

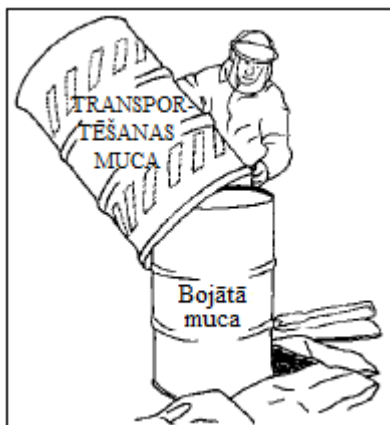
Ja iepakojumu saturs ir zināms (piemēram, ja etiķete ir neskarta), apdraudējumu var viegli novērtēt. Ja saturs nav zināms, tas ir jāidentificē un apdraudējums jānovērtē, pirms tiek sākti iepakojumu atgūšanas mēģinājumi. Ja ir aizdomas par radioaktīva materiāla klātbūtni, pirms jebkādu citu darbību veikšanas ir jāveic radiācijas līmeņa mērījumi.

Šo procesu atvieglošanai uz lauka var būt iespējams izmantot uztveršanas iekārtas. Ja ar to nav

pietiekami, paraugu identificēšanai var būt nepieciešams vērsties ķīmiskajā laboratorijā.

Krastā izskalotas mucas (6-55. attēls) pirms transportēšanas vai tālākām manipulācijām vienmēr ir jāievieto glābšanas mucās (6-57. attēls).

Prasība, saskaņā ar kuru iepakojumam ir jābūt apstiprinātam bīstamo preču pārvadāšanai, attiecas arī uz glābšanas mucām (sk. 6.1.2. punktu).



6-57. attēls. Glābšanas muca.

Krastā izskaloti kravas konteineri (6-56. attēls), ja iespējams, ir jāiztukšo, pirms ar tiem veic darbības, lai tos pārvietotu. Izkraušana (evakuācija) jāīsteno, veicot stingrus drošības pasākumus.

6.9. Iepakojumu izcelšana no nogrimuša kuģa

6.9.1. Vispārīgi noteikumi

Sadursmes, nelabvēlīgu laika apstākļu vai uz kuģa klāja notikuša sprādziena rezultātā kuģis var gūt tik nopietnus bojājumus, ka tas nogrimst ar visu kravu vai daļu no tās.

Sākotnējā incidenta vai trieciena pret jūras gultni dēļ kuģis var būt lielākā vai mazākā mērā sagrauts. Šādos gadījumos daļa kravas var nonākt ārpus kuģa, bet daļa — palikt kuģī. Dažos gadījumos kuģis atradīsies jūras dibenā neskarts, un visa krava būs palikusi kuģī.

6.9.2. Visa kuģa izcelšana

No kuģa, kas nogrimis kopā ar ķīmisko vielu kravu un atrodas neskartā stāvoklī uz jūras gultnes, kādas vielas var noplūst ūdens apakšējās slāņos. Šādā gadījumā ir svarīgi veikt apkārtējā ūdens monitoringu, lai noteiktu piesārņotās teritorijas robežas.

Noteiktos apstākļos, ja kuģis ir neskarts, var būt iespējams izcelt visu kuģi, paceļot to ar lieliem pontonkrāniem. Kuģi ir iespējams pacelt, kuģa korpusa iekšpusē vai ārpusē tam pievienojot peldspēju uzlabojošus priekšmetus.

Nogrimušo Vācijas kuģi “Viggo Hinrichsen”, kas veda hroma savienojumu kravu, 1973. gadā, izmantojot pontonkrānus (sk. 6-58. attēlu), izcēla no 17 m dziļuma vienu jūras jūdzi uz ziemeļiem no Zviedrijai piederošās Ēlandes salas Baltijas jūrā (sk. 3. pielikumu, negadījumu “Viggo Hinrichsen”).



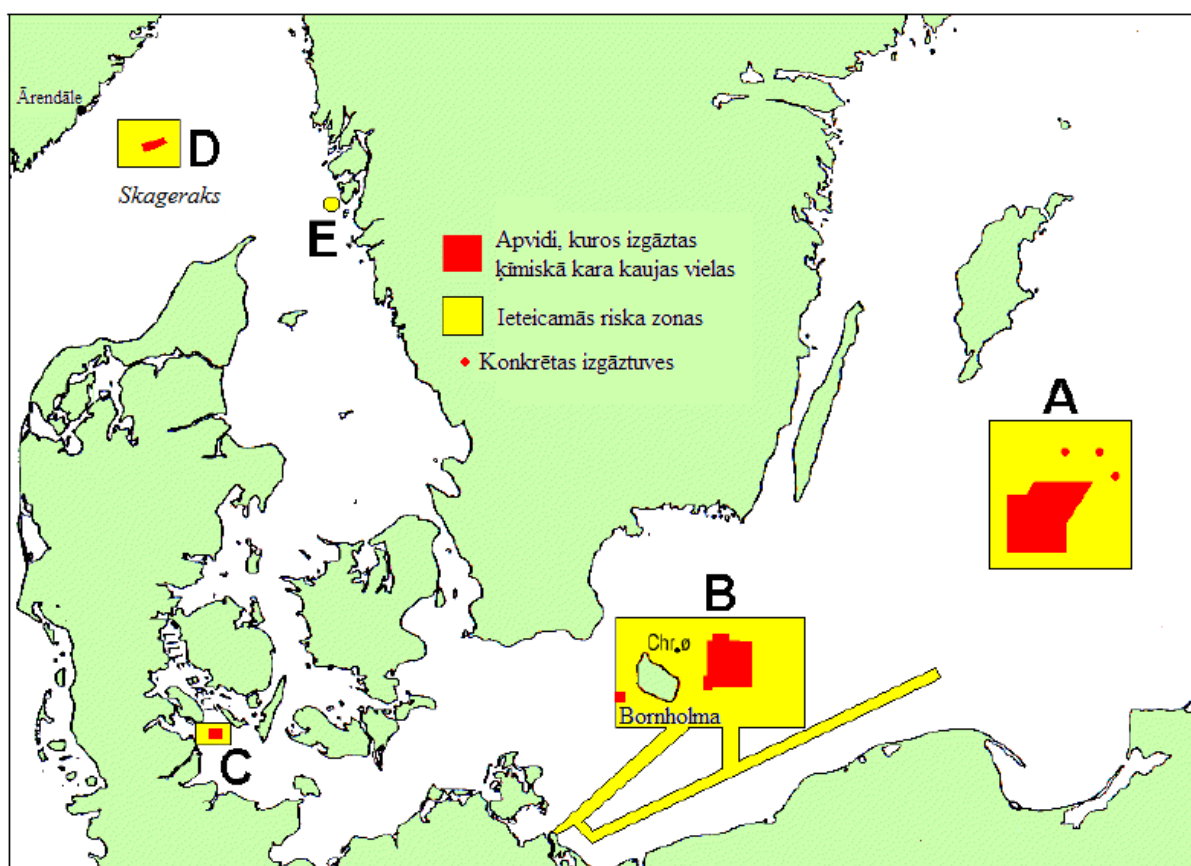
Attēla avots: Hazardous Cargo Bulletin
6-58. attēls.

6.10. Ķīmiskā kara kaujas vielas

6.10.1. Vēsture

Pēc II Pasaules kara liels daudzums munīcijas tika izgāzts gan Ziemeļjūrā, gan Baltijas jūrā. Daļa no šīs munīcijas saturēja dažāda veida ķīmiskā kara ieročus. Kara gāzes munīcija tika izgāzta 6-59. attēlā norādītajos apgabalos. Ir pierādījies, ka no šiem ieročiem īpaši bīstamas zvejniekiem ir iprīta bumbas.

Divos Baltijas jūras apvidos vairākus desmitus gadu pēc kara beigām notika daudzi negadījumi, kuros bija iesaistīti zvejnieki. Šie apvidi 6-59. attēlā ir atzīmēti aptuveni 15 jūras jūdzes uz austrumiem no Dānijai piederošās Kristiansē salas un aptuveni 40 jūras jūdzes uz dienvidaustrumiem no Zviedrijai piederošās Gotlandes salas galējā dienvidu punkta. Šajos apvidos munīcija (galvenokārt iprīta gāzes bumbas) nav nogrimušos kuģos. Tā atrodas atklātā veidā uz jūras gultnes tādā dziļumā, ka tā ir bīstama zvejniekiem. Iprīta gāzes bumbas var tikt atrastas arī ārpus šiem apgabaliem.



6-59. attēls. Apvidi, kuros izgāztas ķīmiskā kara kaujas vielas, un ieteicamās riska zonas.

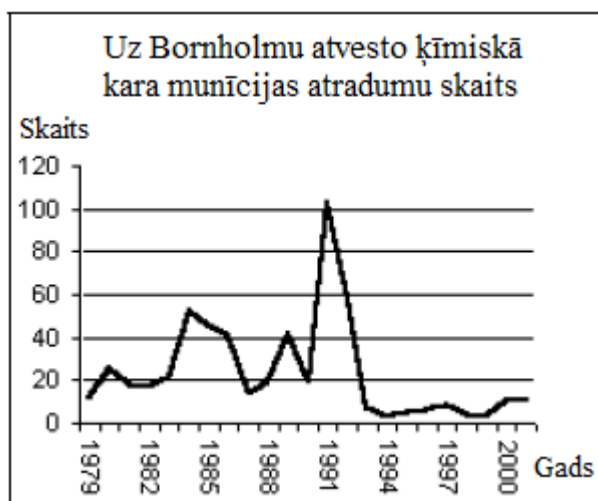
Iepriekš redzamajā kartē Ar burtiem A un B ir norādīti pieci apvidi, kuros izgāztas ķīmiskā kara kaujas vielas (6-59. attēls). Šajos apvidos tika izgāzta šāda veida munīcija (saskaņā ar zināmo informāciju):

A un B:	Gāzes bumbas — vairums no tām satur iprītu, kā arī vairākus sternutatorus (gāzes, kas izraisa šķaudīšanu), lakrimatorus (asaru gāzes) un smacējošas gāzes.
C:	Gāzes bumbas, kas satur nervu gāzes un smacējošas gāzes.

D:	Nogrimuši kuģi (lielā dziļumā) ar munīciju, kas satur iprītu un smacējošas gāzes.
E:	Nogrimuši kuģi, kuros, iespējams, ir munīciju, kas satur iprītu un citas kaujas gāzes.

Laikā no 1968. gada līdz 1984. gadam no aptuveni 300 noraidītajiem Dānijas zvejas lomiem aptuveni 90 % bija piesārņoti ar iprītu, bet pārējie — ar gāzi, kas izraisa šķaudīšanu (sternutatoru), vai asaru gāzi (lakrimatoru). Arī laikā no 2000. gada līdz 2002. gadam tika ziņots par tādu pašu attiecību, lai gan bija ievērojami samazinājies to lomu kopējais skaits, kuros bija atrastas šīs vielas (sk. 6-60. attēlu).

Kopš 1966. gada uz Bornholmu atveda gandrīz 700 ķīmiskā kara munīcijas atradumu. 6-60. attēlā ir redzams uz Bornholmu atvesto ķīmiskā kara munīcijas atradumu skaits pa gadiem laikā no 1979. gada līdz 2001. gadam.

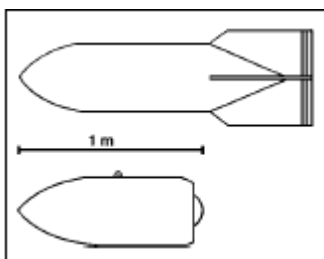


Avots: Bornholms Marinedistrikt

6-60. attēls. Uz Dānijai piederošo Bornholmas salu atvesto ķīmiskā kara munīcijas atradumu skaits pa gadiem laikā no 1979. gada līdz 2001. gadam.

6.10.2. Ķīmiskā kara bumbu izskats

Sākotnēji ķīmiskā kara kaujas vielas visbiežāk tika iekļautas divu tipu aviācijas bumbās (sk. 6-61. attēlu). Viena no tām, tips KC 250 (sk. 6-62. attēlu), ir 160 cm gara, un tās aizmugurējā daļā ir četri stabilizatori. Otra ir 100 cm gara, un tai nav stabilizatoru. Abu tipu bumbu diametrs ir 34–36 cm, un to priekšējām daļām ir konusveida forma.



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-61. attēls. Divi aviācijas bumbu tipi.



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

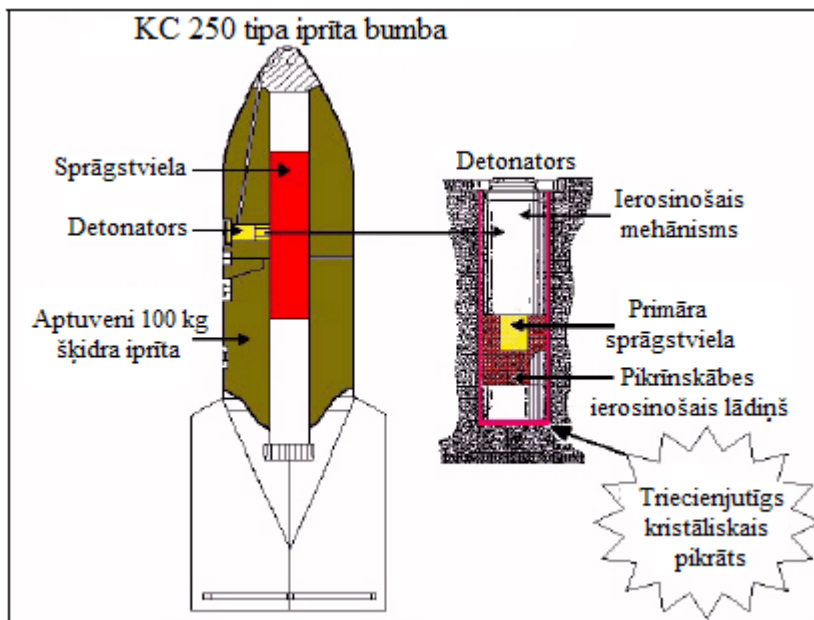
6-62. attēls. KC 250 tipa aviācijas iprīta bumba

6-64. attēlā ir parādīta KC 250 tipa shēma, kurā redzama sprāgstviela (TNT), detonators un šķidrums iprīts. 6-63. attēlā ir parādīts centrālais sprāgstvielas kodols un astes konuss, kas nomontēts no šīs bumbas.



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-63. attēls. Centrālais sprāgstvielu kodols un astes konuss, kas nomontēts no KC 250 bumbas.



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-64. attēls. KC 250 tipa bumbas shēma.



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-65. attēls.



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-66. attēls.

Bumbu korpusi ir ražoti no plāna materiāla un bieži vien ir pilnībā izrūsējuši. Mūsdienās aizvien retāk atrod veselas bumbas, kādas redzamas 6-65. un 6-66. attēlā.

Kad pēc 2. pasaules kara bumbas izgāza jūrā, tās dabiski nebija aktivizētas, t. i., aprīkotas ar detonatoriem. Tomēr atrastajās bumbās bieži ir gan ierosinošie lādiņi, gan sprāgstošais lādiņš (sk. 6-67. un 6-68. attēlu). Ciktāl tas ir zināms, atrasto ķīmiskā kara bumbu neitralizēšanas pasākumu laikā Baltijas jūras rajonā nav notikuši sprādzieni, bet šādos gadījumos vienmēr tiek veikti atbilstoši piesardzības pasākumi.



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6–67. attēls.

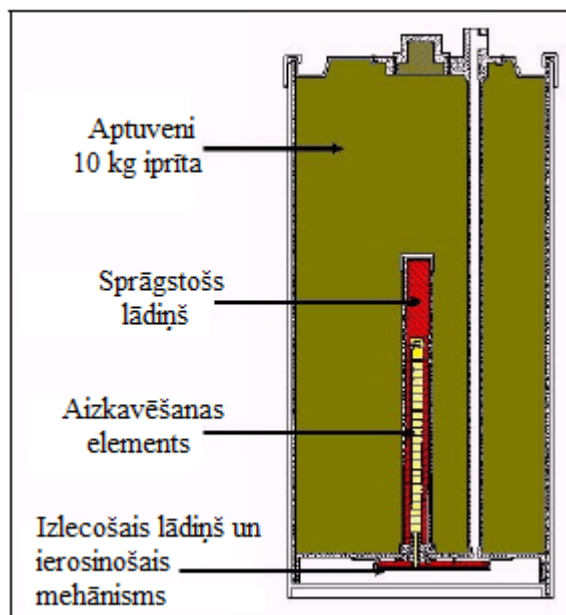


Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

Explosive	Sprāgstviela
------------------	---------------------

6–68. attēls.

No visas Baltijas jūrā atrastās ķīmiskā kara munīcijas visbiežāk tiek atrastas KC 250 tipa bumbas (vai to atliekas). Tiek atrasta arī cita tipa munīcija, bet retāk. 6-69. attēlā ir parādītas tā dēvētās izlecošās mīnas, bet 6-70. attēlā ir redzams kāds laika apstākļu iedarbības ietekmēts iprīta gabals no šādas mīnas. Izlecošo mīnu ir paredzēts ierakt dziļi zemē. Tā tiek iedarbināta, kad kāds paklūp aiz slēdža iedarbināšanas trosītes, tad tā tiek uzsviesta 10–15 m augstumā, kur tā detonējas un izplata iprīta gāzi vairāk nekā 150 kvadrātmetru platībā.



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-69. attēls. Iprīta izlecošās mīnas uzbūve.



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-70. attēls. Laika apstākļu iedarbības ietekmēts iprīta gabals no izlecošās mīnas.

Dānijas informatīvajos dokumentos, kas adresēti zvejniekiem, ir iekļauts arī īss apskats par kaujas gāzes šāviņiem (diametrs 10,5 cm, garums 35–50 cm; sk. 6-71. attēlu).



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-71. attēls. Kaujas gāzes šāviņš.

Zvejnieki Baltijas jūrā dažreiz savā zvejas lomā atrod iprītu. Pēdējā laikā atrastais iprīts dažreiz atgādina mālu. Tas var arī izskatīties kā cieti, tumši dzelteni/brūni gabali, kas redzami 6-72., 6-73. un 6-74. attēlā. Šādu gabalu svars var sasniegt pat 80 kg. Dažos gadījumos tie var viegli sadrupt, un no dziļākiem gabaliem, kuros iprītu laika apstākļi vēl nav ietekmējuši, var sākt tecēt ļoti viskozs šķidrums, kas ir ārkārtīgi kaitīgs un var radīt nopietnus ievainojumus.

Laika apstākļu ietekmēti (hidrolizēti un oksidēti) iprīta gabali



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-72. attēls.



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-73. attēls.



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-74. attēls.

Baltijas jūrā sternutatori (gāzes, kas izraisa šķavas) netika atrasti ieročos, bet tikai koka uzglabāšanas kastēs. Pašlaik šīs kastes ir satrūdējušas, un tagad šīs gāzes arvien vairāk tiek atrastas gabalu veidā (sk. 6-75. attēlu).



Attēla avots: Bornholms Marinedistrikt

6-75. attēls. Gāze, kas izraisa šķavas.

6.10.3. Ķīmiskā kara kaujas vielu īpašības

Iprīta izskats un reakcija

Konsistence	Neskatoties uz iprīta nosaukumu [angļu valodā — <i>mustard gas</i>], tā nav gāze. Iprīta bumbās tiek atrasts vairāk vai mazāk viskozs šķidrums vai nogulsnes, kuru konsistence var būt līdzīga eļļai, tumei, vazelinam vai želejas gabaliem. Vides iedarbībā iprīts oksidējas un sacietē.
Krāsas tonis	Dzeltens, brūns vai tumši brūns (dažreiz gandrīz melns)
Aromāts	Asa, salda smarža, kas var atgādināt kreses, ķiploku, mārrutkus vai sinepes. Šī viela ir grūti identificējama, jo smarža var būt vāji izteikta un neradīt aizdomas par bīstamu koncentrāciju.

Reakcija	Iprītam bieži ir pievienotas īpašas piedevas, lai tas vieglāk pieliptu ādai, apgērbam un mehānismiem. Iprīts šķidrā veidā ātri izsūksies cauri audumam un ādai. Īslaicīgu aizsardzību nodrošina parastais kaučuks un daudzi plastmasu veidi.
----------	--

Iprīta ietekme uz cilvēka veselību

Iprīts ir ļoti kaitīgs veselībai gan tad, ja tas ir šķidrā veidā, gan tā tvaiki. Iprīts viegli iespiežas ķermenī caur ādu, gļotādu un elpošanas orgāniem. Simptomi tūlīt neparādās. Bieži vien ievainojumi parādās tikai vairākas stundas pēc saskares ar šo vielu. Ar iprītu saistītajos negadījumos ir ļoti svarīgi pēc iespējas ātrāk sniegt pirmo palīdzību, jo iprīta radītie ievainojumi var dzīt ļoti lēnām.

Āda	Pat neliels iprīta daudzums dažas stundas pēc saskares ar ādu izraisa niezi un rada dedzinošus, sarkanus plankumus vai pat asas sāpes. Vēl pēc dažām stundām var izveidoties lielas, ar šķidrumu pildītas čūlas. Ja šīs čūlas plīst, paliek lēni dzīstošas brūces, kas viegli var tikt inficētas. Tāpēc ir jādara viss iespējama, lai nepieļautu čūlu plīšanu.
Acis	Atrodoties iprīta tvaikos, cietušajam vispirms rodas niezoša un dedzinoša sajūta acīs. Pēc tam, kad būs pastiprinājušās šīs dedzinošās sāpes un apsārtušas acis, tās sāks stipri asarot un kļūs jutīgas pret gaismu, uz laiku var iestāties aklums, un stipri piepamps acu plakstiņi. Ja acis nonāk saskarē ar šķidru iprītu, pastāv nopietns risks, ka cilvēks var zaudēt redzi.
Plaušas	Iespējamība, ka iprīta tvaiki var radīt ievainojumus, ir lielāka karstā laikā, bezvējā un ierobežotās telpās. Ieelpojot bīstamas koncentrācijas iprīta tvaikus, rodas deguna katars (šķidras iesnas), aizsmakums, sāpes kaklā un klepus. Klepus var kļūt sāpīgs, var pazust balss un tikt apgrūtināta elpošana. Rezultātā var tikt nopietni bojāts elpvars un plaušas.

Gadījumos, kad ir notikusi saskare ar lielu daudzumu iprīta vai ieelpots liels daudzums tā tvaiku, papildus jau minētajiem simptomiem pēc dažām stundām notiks vispārēja organisma saindēšanās. Šādos gadījumos cietušajam var rasties vispārēja sasilšana, letarģija, pazust ēstgriba, parādīties nelabums, drudzis, vemšana un asiņaina caureja kopā ar spēcīgām sāpēm krūtīs un vēderā.

Lakrimatori (asaru gāzes) ir gaistošas vielas, kas ietekmē acu gļotādu un izraisa sāpīgu acu asarošanu. Tie var kairināt ādu un radīt lokālus ievainojumus. Iedarbība neilgst ļoti ilgi pēc tam, kad cietusī persona vairs nav saskarē ar gāzi.

Sternutatori (gāzes, kas izraisa šķavas) ietekmē deguna, rīkles un elpceļu gļotādu un izraisa šķavas, klepu, šķidras iesnas un acu asarošanu. Šāda iedarbība ilgst no 15 minūtēm līdz pāris stundām no brīža, kad cietusī persona no telpas, kurā ir gāze, ir izvesta svaigā gaisā.

Tabūna tipa **nervu aģents** tīrā veidā ir caurspīdīga, glicerīnam līdzīga viela bez smaržas. Tomēr piejaukumu dēļ dažreiz šķidrums ir tumšs un smaržo pēc augļiem, un jebkādi tā piejaukumi var mainīt tā smaržu.

Nervu aģenti viegli iesūcas caur ādu, elpošanas orgāniem, acīm un kuņģa-zarnu traktu. Nervu

aģenti šķidrā un gāzveida agregātstāvoklī viegli izsūcas cauri apģērbam un ādai. Īslaicīgu aizsardzību nodrošina tikai parastais kaučuks un daudzi plastmasu tipi.

Neliela nervu aģenta deva izraisīs galvassāpes, sāpes acīs, redzes traucējumus, acu zīlīšu sašaurināšanos, šķidras iesnas un smaguma sajūtu krūtīs.

Liela deva izraisīs iepriekš minētos simptomus, kam sekos krampji, apgrūtināta elpošana, palēnināsies pulss, un elpošanas un sirdsdarbības apstāšanās dēļ sekas var būt letālas. Ja persona nonāk saskarē ar lielu devu, viss saindēšanās process noris ļoti ātri, parasti 5–10 minūšu laikā, ja vien pacientam nesniedz medicīnisko palīdzību.

Smacējošas vielas Tipiska smacējošā viela ir fosgēns, kas ir bezkrāsaina gāze. Temperatūrā, kas zemāka par 8°C, fosgēnam ir šķidrā agregātstāvoklī. Mazā koncentrācijā tam ir diezgan salda smarža, kas nav nepatīkama un atgādina svaigi plāutas zāles smaržu.

Palielinoties koncentrācijai, aromāts kļūst asāks un kairinošs. Tā izgarojumi ir smagāki par gaisu. Viela ir ļoti mīnīga, un cilvēks var ieelpot bīstamu tās daudzumu, to nepamanot.

Dažas pirmās stundas pēc tam, kad cilvēks ir atradies fosgēna izgarojumos, viņš jūt vienīgi elpceļu gļotādas kairinājumu, Simptomi, kas liecina par saindēšanos, ir apgrūtināta elpošana, klepošana, smakšanas sajūta, slāpes, vemšana, sāpes krūtīs, zilas lūpas, putas uz lūpām, milzīgs vājums un garīgie traucējumi, kam seko samaņas zudēšana. Iemesls tam ir tas, ka fosgēns izraisa plaušu tūsku un plaušu audu bojājumu dēļ kavē skābekļa uzsūkšanos.

Fosgēns skar arī acu gļotādas, kas var izraisīt paliekošus acu bojājumus, pat ja sākumā nekas par to neliecina.

Dūmojošas vielas bieži satur fosfora savienojumus. Spēcīgi dūmojoša viela ir arī sēra trioksīda un hlorsulfoskābes maisījums. Ja tas saskaras ar ādu šķidrā agregātstāvoklī, tas ir ārkārtīgi korozijs. Iztvaikotā stāvoklī tas satur mazas sālsskābes un sērskābes daļiņas, kas kairina ādu, acis un elpošanas orgānus.

Fosfors ir atrodams munīcijā, kas satur dūmus radošas vielas, un šādā munīcijā viss lādiņš vai tā daļa var sastāvēt no dzeltena (balta) fosfora. Kad fosforu izņem no ūdens un tas nonāk saskarē ar gaisā esošo skābekli, tas aizdegas. Fosfora radītās brūces dzīst ļoti lēnu.

Iepriekš sniegtajā informācijā nav aplūkota hroniskā nelabvēlīgā ietekme, ko var izraisīt saindēšanās.

6.10.4. Rīcība tādu incidentu gadījumā, kas saistīti ar atrastām ķīmiskā kara kaujas vielām

Pirmie pasākumi

1. Atbildīgās iestādes tiek brīdinātas atbilstoši iepriekš saskaņotiem plāniem. Ja pastāv aizdomas, ka atrastajā priekšmetā ir sprāgstvielas, to nedrīkst pārvietot, līdz to nav pārbaudījuši attiecīgie eksperti.

2. Tiek nolīgts kuģošanas līdzeklis pirmo reaģēšanas pasākumu veikšanai, kas ietver personāla pārvešanu, jūrnieku brīdināšanu un nepieciešamās palīdzības sniegšanu attiecīgajiem zvejas kuģiem.

3. Ja iesaistītais zvejas kuģis spēj turpināt kustību, izmantojot savu dzinēju jaudu, to vispirms novirza uz piemērotu dekontaminācijas enkurvietu, kur dekontaminācijai tiek izmantoti vides negadījumu novēršanas kuģi.

4. Kuģošanas līdzekļi tiek norīkoti atbrūņošanas personāla un drošības aprīkojuma pārvadāšanai. Šajos kuģošanas līdzekļos ir drošības aprīkojums arī savam personālam.

5. Atrastās ķīmiskā kara kaujas vielas, piesārņotos atkritumus, noraidītos lomus u. c. nogādā uz sauszemi un par tiem parūpējas saskaņā ar vietējiem noteikumiem.

Ar iprītu saindēta personāla tūlītēja dekontaminācija negadījuma vietā

Ir ļoti svarīgi saindēto ādu un acis nekavējoties notīrīt, pirms iprīts ir iesūcies ķermenī. Katra kavēšanās minūte palielina iespējamību gūt ievainojumus. Ja iprīts ir gan uz ādas, gan acīs, palīdzība jāsaņem no personas, kas nav saindējusies, lai saskaņā ar turpmāk sniegtajiem norādījumiem būtu iespējams vienlaicīgi sniegt pirmo palīdzību. Nepieskarieties sejai un acīm ar saindētām rokām. Cik drīz vien iespējams, saņemiet medicīnisko palīdzību.

N.B!

Ja jums ir piesārņots apģērbs, palieciet svaigā gaisā uz klāja. Ir svarīgi nepārnest iprītu uz tīrām kuģa telpām.

Āda

Vispirms novelciet visus piesārņotos apģērba gabalus, kā arī gredzenus, pulksteņus u. c. Ir pilnībā jāpārliciecinās, ka uz ķermeņa nepaliek piesārņots apģērbs vai priekšmeti. Rīkojieties ātri, bet uzmanīgi, lai iprīts nenonāktu uz sejas un acīs.

Ātri notīriet iprītu (dažreiz tas var būt lipīgs), ko var nokasīt no ādas ar nazi vai līdzīgu priekšmetu. Rīkojieties piesardzīgi un neierīvējiet to ādā, kā arī neizkļiedējiet to. Iprīts, kam ir maza viskozitāte, jānoņem ar absorbējošu materiālu, lai to neizsmērētu pa ādu. Arī tas ir jādara ātri.

Pēc tam izmantojiet īpašu iprītam atbilstošu dekontaminācijas vielu, ja tāda ir pieejama uz kuģa. Rūpīgi ievērojiet norādījumus, kas attiecas uz šo dekontaminācijas vielu. Nomazgājiet dekontaminētās vietas uz ādas ar parastām ziepēm vai ziepjūdeni un ūdeni. Nemiet vērā, ka gļotādas un vēdera lejasdaļa ir īpaši jutīga pret iprītu. Nobeigumā rūpīgi nomazgājiet visu ķermeni ar ziepēm un ūdeni.

Uz ievainotajām ādas vietām uzklājiet mitrus apsējus. Čūlas nedrīkst pārplēst.

Ja iprīts nokļuvis acīs, nekavējoties vismaz 15 minūtes skalojiet tās ar tīru un, vēlams, remdenu, tekošu saldūdeni. Mazgāšanas laikā plakstiņus plaši atvelciet no acs. Izmantojiet acu skalojamo iekārtu, ja tā ir pieejama uz kuģa. Tad aizveriet plakstiņus un rūpīgi ar ziepēm un ūdeni notīriet apkārtējo ādu. Nelietojiet nekādas acu ziedes, dekontaminācijas vielu vai pārsējus.

Ar iprītu piesārņota kuģošanas līdzekļa un aprīkojuma dekontaminācija

- Vispirms ar kordoniem ir jānorobežo platība vismaz 30 m rādiusā.
- Pastāvīgi uzraugiet gaisu ārpus norobežotās zonas. Norobežotā zona jāpaplašina, ja tiek iegūts kāds pozitīvs instrumenta rādījums vai ievērota aizdomīga smarža.
- Uz kuģošanas līdzekļa un aprīkojuma dekontamināciju attiecas šādi noteikumi:

-
- tiek izmantotas indikācijas ierīces, lai novērtētu dekontaminācijas nepieciešamību un pārbaudītu, vai pēc dekontaminācijas pasākumiem joprojām ir atlikuši kādi piesārņotāji;
 - personālam ir jālieto visi individuālie aizsardzības līdzekļi, tostarp autonomas elpošanas aparāts.

Turpmāk šajā dokumentā ir aprakstītas 6 dekontaminācijas metodes un vielas, kas jāizmanto atkarībā no piesārņotās virsmas īpašībām. Norāde uz sīki izstrādātu ziņojumu par ķīmisko ieroču iznīcināšanas metodēm ir sniegta 61. atsaucē.

Iprīts (un citas ķīmiskā kara kaujas vielas) ātri iesūcas cauri porainiem materiāliem, piemēram, kokam, audumam, gumijai u. c. Tāpēc ir grūti dekontaminēt šādus materiālus, un tas jāveic, izmantojot iesūkties spējīgas dekontaminācijas vielas vai metodes, piemēram, DS2 vai vārīšanu. DS2 ir dietilēntriāmīna (70 %), nātrija hidroksīda (2 %) un etilēnglikola monometilētera (28 %) maisījums.

Šīs dekontaminācijas metodes var nevēlami mainīt materiāla īpašības. Cietas virsmas nav tik grūti dekontaminēt, jo tās neuzsūc iprītu un citas ķīmiskā kara kaujas vielas. Var veikt apstrādi ar tvaika vai karsta ūdens augstspiediena strūklu, vai apstrādi ar DS2 vai hlorkaļķi.

Ar DS2 un hlorkaļķi ir jānoklāj visa piesārņoto priekšmeta virsma un, pirms to noskalojat ar augstspiediena ūdens strūklu, jāļauj tam iedarboties 15–30 minūtes.

Dekontaminācijas aprīkojums, piemēram, klāja slotas, spaiņi, kokvilnas atkritumi u. c. priekšmeti, kā arī grūti dekontaminējams aprīkojums ir jāuzskata par piesārņotiem atkritumiem un atbilstoši ar tiem jārīkojas.

1. Gaiss

Slēgtas telpas attīra no gāzveida iprīta, tās aktīvi vēdinot.

2. Mazgāšana

Piesārņotus priekšmetus nomazgā ar kokvilnas audumu, kas piesūcināts ar karstu ziepju vai mazgāšanas līdzekļa šķidrumu, vai ar vieglu dīzeļeļļu, petroleju u.c. Šos priekšmetus var noskalot arī ar karstu ziepjūdeni, tos vienlaicīgi noberžot ar birsti. Izmestie kokvilnas atkritumi u. c. priekšmeti, kas piesūcināti ar petroleju vai dīzeļeļļu un izmantoti mazgāšanai, jāsavāc alvas konteineros, jo šie šķīdinātāji var sabojāt plastmasas taru.

3. Apskalošana ar augstspiediena ūdens strūklu

Apskalošana ar ūdeni (vēlams karstu) zem augsta spiediena. Leņķim starp strūklu un priekšmeta virsmu nevajadzētu pārsniegt 30°.

4. Apstrāde ar augstspiediena tvaika vai karsta ūdens strūklu

Piesārņotu priekšmetu apstrāde ar tvaika vai karsta ūdens strūklu zem spiediena (vēlams, augstspiediena).

5. Dekontaminācija ar hlorkaļķi

Piesārņotā priekšmeta virsmu noklāj ar hlorkaļķa (var lietot arī nātrija hipohlorītu) suspensiju, kurā ir vismaz 3 daļas ūdens. Pirms virsmu rūpīgi nomazgā vai noskalo, šo suspensiju iestrādā virsmā ar birsti un ļauj tai iedarboties 15–30 minūtes.

N.B! Hlorkaļķis un nātrija hipohlorīts ir kodīgs acīm un ādai. Abas šīs vielas saēd metālus un var sabojāt audumus u. c. Sauss hlorkaļķis var aizdegties, saskaroties ar iprītu.

6. Dekontaminācija ar DS2

Piesārņoto priekšmeta virsmu noklāj ar DS2 (0,05–0,1 l/m²) un, pirms virsmu rūpīgi nomazgā vai noskalo, ļauj tai iedarboties 15–30 minūtes.

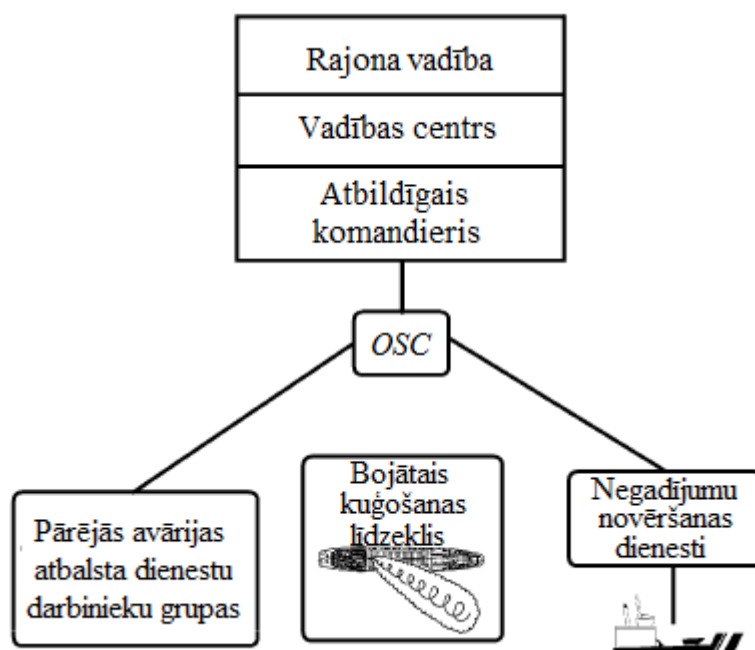
N.B! DS2 ir kaitīgs ieelpojot un ir kodīgs acīm un ādai. Tā ir sārmaina viela un saēd noteiktus metālus (piemēram, vieglos metālus), kā arī var bojāt dažus citus materiālus. DS2 var stipri reaģēt (aizdegties vai uzsprāgt), ja to sajauc ar hlorkaļķi vai hipohlorītu un ja to aizdedzina dzirksteles vai uguns.

1. PIELIKUMS

Ātrās reaģēšanas pasākumi ķīmisko negadījumu novēršanai

A. Avārijas dienestu organigramma un to vadība

Ir jāieceļ glābšanas operāciju nodaļas vadītājs (OSC) (*Operations Section Chief*), kas ir īpaši apmācīts ar ķīmiskām vielām un bīstamajām precēm saistītu jūras negadījumu novēršanā. OSC ir jāpārtrauga gan savi avārijas dienesta darbinieki, gan visas pārējās avārijas atbalsta dienestu darbinieku grupas (sk. a1.-1. attēlu).



a1-1. attēls.

B. Draudīga aina

Izvērtējot nepieciešamo avārijas dienestu darbinieku pasākumu apmēru un bīstamību, ir būtiski ņemt vērā faktisko augsta riska vidi. Riska pakāpe var ievērojami atšķirties atkarībā no operācijas mērķa un veicamo darbu veida. Turklāt ir pienācīgi jāņem vērā ārkārtas situācijas raksturs un apmērs.

Praktisku iemeslu dēļ avārijas dienestu darbinieku pasākumi jāplāno, pamatojoties uz vienu no šiem diviem riska vides prioritātes līmeņiem:

Augsta riska darba zona, kurai ir kāda no šīm pazīmēm:

- negadījuma vieta (piemēram, uz kuģa), kur jānodas iekšā lielākā dziļumā nekā glābšanas troses garums;
- apgrūtināta redzamība;
- risks, ka avārijas dienesta darbiniekiem tiks noslēgts atkāpšanās ceļš;
- risks, ka atkarībā no kuģa konstrukcijas un mērķa veida var rasties īpaši sarežģījumi.

Citas riska zonas, kas nav augsta riska vide, ir tāda vide, ko nevar katrā ziņā klasificēt kā augsta riska vidi.

Pasākumi uz ķīmiskos negadījumos iesaistītiem kuģiem vienmēr ir jāveic avārijas dienestu darbiniekiem.

C. Faktiskā negadījuma klasificēšana un risku un negadījuma novēršanai nepieciešamo resursu novērtēšana

Negadījuma veids

◆ Uzskriešana uz sēkļa vai klintīm	◆ Sadursme	◆ Ugunsgrēks uz kuģa	◆ Nogrimis kuģis	◆ Nozaudēta krava
- krava - dzīvība - noplūde - ugunsgrēks	- krava - dzīvība - noplūde - ugunsgrēks	- krava - dzīvība - gāze - sprādziens	- krava - dziļums	- kravas kontainers - iepakojuma veids

Informācija par riskiem

◆ Laika apstākļi	◆ Vielas	◆ Dažādi
- vējš - ūdens straume - temperatūra - prognozētā izplatīšanās	- ļoti uzliesmojošs šķidrums - dažādi uzliesmojoši šķidrumi - koroziņa viela - toksiska viela - toksiska un uzliesmojoša viela	- oksidējoša viela - toksiska gāze - toksiska un koroziņa gāze - degoša gāze - degoša un toksiska gāze
		- piesārņoti apvidi - cisternas - spiedtrauki

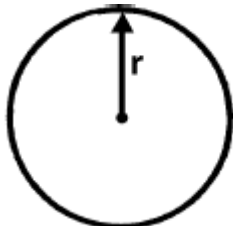
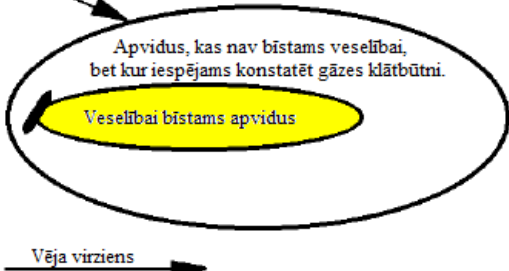
Nepieciešamie resursi (piemēri)

◆ Kuģi/gaisa kuģi - vides negadījumu novēršanas kuģi - gaisa kuģi, kas veic uzraudzību - citi dienesti - liellaivas kravas izkraušanai no kuģiem	◆ Personāls - vides negadījumu novēršanas dienestu komandas - avārijas dienestu darbinieki - dažādi darbinieki - Ekspertu personāls	◆ Dekontaminācija - dekontaminācijas mazgātnes - dušas roku dekontaminācijai - dušas kabīnes - dekontaminācijai - konteineri piesārņotam apģērbam	◆ Medicīniskā palīdzība - medicīniskais personāls - medicīniskā ārkārtas situācija - kuģa ambulance - avārijas dienestu darbinieku mugursomas ar medikamentiem un medicīnas piederumiem - Oxy-box gaisa attīrīšanas ierīces
◆ Individuālie aizsardzības līdzekļi - pilnie aizsargtērpi - uguns aizsargtērpi - aizsargtērpi pret ķīmiskām vielām - apģērbi darbam ar ķīmiskām vielām - individuālo aizsardzības līdzekļu pārvadāšanas kastes	◆ Meklēšanas aprīkojums - tālvadāmie transportlīdzekļi (ROV) - kuģu devēji - Gaisa kuģu devēji	◆ Atgūšanas aprīkojums - glābšanas mucas (transportēšanas mucas, ārējais iepakojums) - PIJESP (perifērais sūcējsūknis ar inžektoru) - pneimatiskie gruntssūcēji - skimmeri - bagari - urbji kravas izkraušanai no nogrimušiem kuģošanas līdzekļiem	

◆ Ierobežošanas aprīkojums - ūdens - bonas - izpletējķīlis - dažādi ķīļu veidi - atkārtotas kondensēšanas aprīkojums - apstrādes vielas	◆ Monitoringa instrumenti - gāzu mikrodaļiņu monitoringa instrumenti - eksplozimetri - monitoringa instrumenti skābekļa trūkuma konstatēšanai - monitoringa instrumenti ķīmiskā kara kaujas vielu konstatēšanai - radioaktivitātes mērīšanas instrumenti
---	---

a1-2. attēls.

D. Slēgtās zonas lielu negadījumu vietās

Incidenta veids	Vielu piemēri	Zonas forma un lielums	
Patvaļīga ugunsgrēka izcelšanās risks	Acetons Akrilnitrils Benzīns Cikloheksāns Heksāns Metilspirts Metiletilketons Vinilacetāts	Puslode Rādiuss 100 m	 Skats no augšas
Sprādzienbīstamība	LPG (propāns, butāns) Etilēns Propilēns Butadiēns Sprāgstvielas Skābekli saturošu un degošu vielu maisījumi	Puslode Rādiuss 1000 m	 Skats no sāniem
Tādu vielu degšana, kas sastāv no oglekļa, ūdeņraža un skābekļa (rada parastus dūmus)	Acetons Akrilnitrils Cikloheksāns Benzīns Heksāns Metilspirts Metiletilketons Vinilacetāts	Zona, kuras robeža atrodas 100 m attālumā no redzamām dūmu daļiņām	
Tādu vielu degšana, kas satur halogēnus, piemēram, hloru vai slāpekli (bieži rada ļoti toksiskus dūmus)	Hlorēti ogļūdeņraži Piemēram, Etilhlorīds Hlorbenzols Dihlorpropēns Vinilhlorīds Etilēndihlorīds Etanolamīns Dažas plastmasas	Zona, kuras robeža atrodas 500 m attālumā no redzamām dūmu daļiņām	
Noplūde vai caurdurts kontainers, kas izdala kaitīgus tvaikus	Benzols Tvaika kreklinga ligroīns Vieglā jēlnafta Benzols/toluols/ ksilola maisījums (pirolīzes ceļā iegūts benzīns)	Riska zonas robeža atrodas tur, kur ar gāzes mikrodaļiņu analīzes ierīcēm gandrīz nav iespējams konstatēt gāzes klātbūtni.	Ārējā robeža, kur gandrīz nav iespējams konstatēt gāzes klātbūtni.  Vēja virziens

Noplūde vai caurdurts kontainers (kurā ir sašķidrināta gāze), kas izdala kaitīgus tvaikus	I GRUPA Amonjaks Vinilhlorīds		Veselības apdrau- dējums		Ugunsgrēka/ sprādziena iespējamība	
	II GRUPA Propāns Butāns <i>LPG</i> Etilēns Propilēns Butadiēns	Noplū- de	I	II	I, II un III	
		tonnas	a) km	a) km	a) km	
	III GRUPA Etilhlorīds Hlors	0,1 1 10 100 1000	1 2 5 10 20	0,2 0,4 1 2 4	0,2 0,4 1 2 4	

a1-3. attēls.

E. Darbību prioritārā secība

- | | |
|---|--|
| <p>1. Dzīvības glābšana:</p> <ul style="list-style-type: none">- cietušo meklēšana,- cietušo iznešana no riska zonas,- pirmā palīdzība,- cietušo dekontaminācija,- cietušo pārvešana. | <p>2. Noplūdes apturēšana, ierobežošana un noplūdušās vielas apkarošana (piemēram, savākšana, neitralizēšana, noskalošana no klāja jūrā)</p> <p>3. Kaitējuma mazināšana (ugunsdzēsšana, preču atdzēsēšana un pārvietošana)</p> |
|---|--|

F. Individuālie aizsardzības līdzekļi avārijas dienestu darbiniekiem

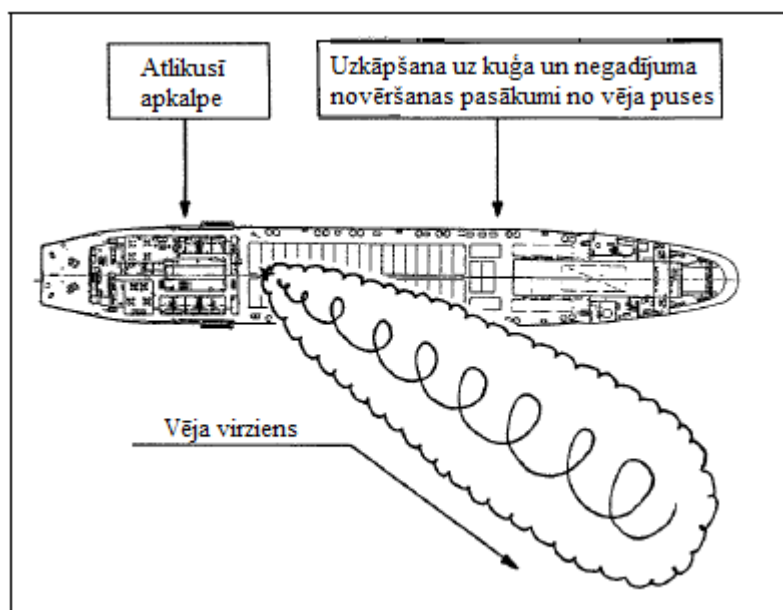
Par individuālo aizsardzības līdzekļu izvēli ir jālemj avārijas dienesta OSC, ņemot vērā kontrolsarakstus un faktisko bīstamību (risku vidi). Individuālie aizsardzības līdzekļi var būt, piemēram, a) ugunsdrošs tērps ar autonomu elpošanas aparātu, b) ugunsdzēsēju tērps ar sejas aizsargu vai c) virsvalks darbam ar ķīmiskām vielām ar elpošanas aparātu.

G. Ieiešana kuģī, kas iesaistīts ķīmiskā negadījumā

Parastā taktika, ņemot vērā vēja virzienu

Ja uz kuģa notiek ķīmiskā negadījums, var rasties kaitīgu vielu mākonis (redzami vai neredzami), kas pārvietojas vēja virzienā. Šādā gadījumā kuģis ir jāpārvieto tā, lai mākonis virzītos prom no apkalpes dzīvojamajām telpām (sk. a1-4. attēlu).

Arī kāpšanai uz klāja un negadījuma novēršanas pasākumiem jānotiek no kaitīgo gāzu mākonim pretējās puses.



a1-4. attēls. Uzkāpšana uz kuģa un negadījuma novēršanas pasākumi no kaitīgo gāzu mākonim pretējās puses.

Drošības pasākumi

Avārijas dienestu darbiniekiem, kas kāpj uz kuģa, lai veiktu negadījuma novēršanas pasākumus, līdzī ir:

- atbilstoši individuālie aizsardzības līdzekļi (sk. 5. pielikumu “Ķermeņa aizsardzības pakāpes”),
- atbilstošas monitoringa ierīces (piemēram, toksiskai, uzliesmojošai un radioaktīvai videi),
- atbilstošs drošības aprīkojums (piemēram, sakariem, dekontaminācijai un dzīvību glābšanai),
- atbilstošs aprīkojums negadījuma novēršanai (piemēram, ugunsdzēsšanai, dzesēšanai un vielu neitralizācijai).

Svarīgi drošības pasākumi:

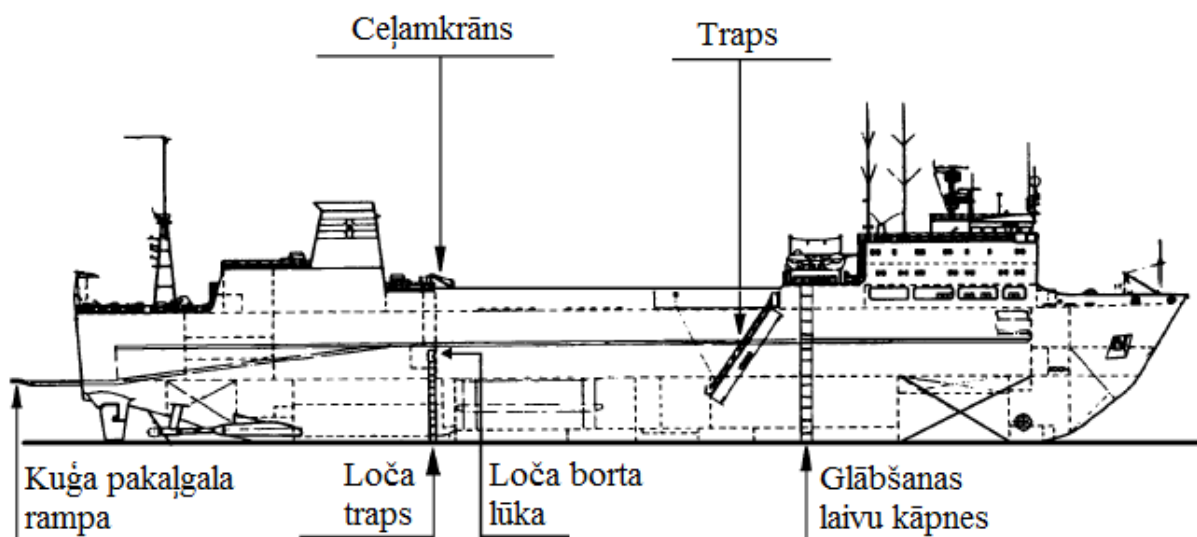
- uz kuģa ir jāsagatavo drošas atgriešanās telpas ar tīrām platībām;
- ātrās reaģēšanas atbalsta komandām ir jābūt gatavībā un atbilstoši aprīkotām;
- avārijas dienestu darbiniekiem ērti aizsniedzamā vietā ir jābūt pietiekamam skaitam rezerves gaisa balonu.

H. Alternatīvi pārvadāšanas veidi uz neekspluatējamo iesaistīto kuģi un no tā

	Priekšrocības	Trūkumi
Ar negadījumu novēršanas kuģi	Pienācīga darba platforma Tajā ir darba aprīkojums Labi pazīstama darba vide	Lēns Ir apgrūtināta uzkāpšana uz tā Atkarīgs no laika apstākļiem
Ar helikopteru	Ātrs Neatkarīgi no laikapstākļiem ir viegli izvietot avārijas dienestu darbiniekus	Ierobežots lidojuma laiks Ierobežota kravnesība Īpaši drošības noteikumi (piemēram, nelabvēlīgu laika apstākļu gadījumā)

I. Uzkāpšana uz neekspluatējama kuģa

Pieejamās praktiskās alternatīvas kāpšanai uz kāja ir atkarīgas no neekspluatējamā kuģa veida un uzbūves (sk. a1-5. attēlu).



a1-5. attēls. Dažas alternatīvas kāpšanai uz klāja.

Atkarībā no tā, kāda apkalpe un enerģijas avots ir pieejams uz kuģa laikā, kad ir jākāpj uz klāja, var izmantot šādas trīs alternatīvas.

1. Kuģim ir apkalpe un enerģijas avots ir neskarts

- * Loča traps
- * Glābšanas laivu kāpnes
- * Loča borta lūkas
- * Loča pacelājs
- * Ogļu un pārtikas lūka
- * Traps
- * Ceļamkrāni
- * Rampas
- * Helikopters
- * Tiešā kāpšana uz klāja

2. Kuģim ir apkalpe, bet nedarbojas enerģijas avots

- * Loča traps
- * Glābšanas laivu kāpnes
- * Loča borta lūkas
- * Traps
- * Ogļu vai pārtikas lūka
- * Helikopters
- * Tiešā kāpšana uz klāja

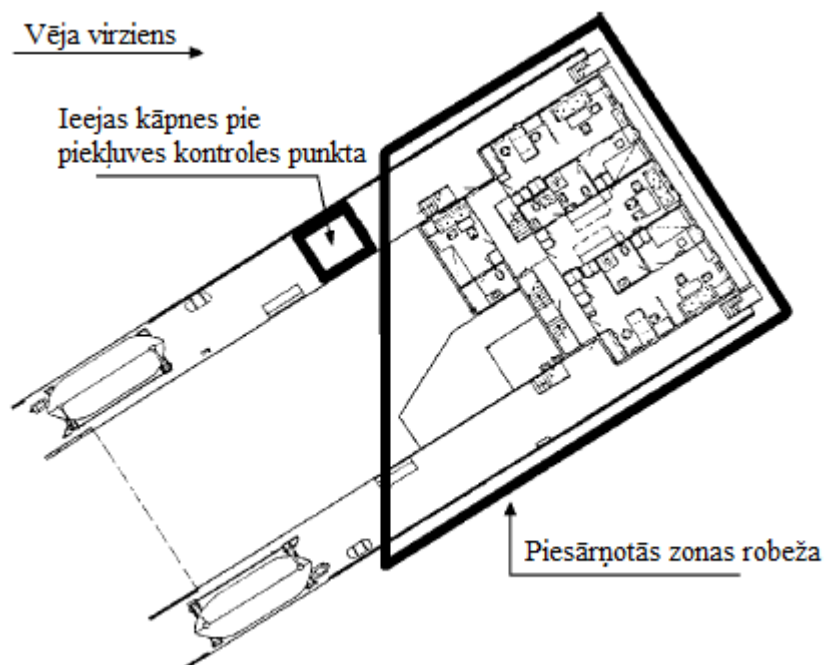
3. Kuģim nav apkalpes

- * Tiešā kāpšana uz klāja
- * Helikopters
- * Kāpšana uz kāja, izmantojot savu ceļamkrānu
- * Jau nolaistas kāpnes

J. Negadījuma vieta neekspluatējamā kuģī

Ir jāierobežo piekļuve "karstajai" zonai kuģī, to atļaujot tikai avārijas dienestu darbiniekiem. Šiem darbiniekiem ir jālieto pilns aizsargtērps.

Negadījuma novēršanas pasākumi vienmēr sākas no "karstās" zonas robežas, kur arī izvieto dekontaminācijas punktu. Veicot darbības uz kuģa, šos noteikumus ne vienmēr ir iespējams ievērot, jo īpaši, ja vēja ātrums nav pietiekami liels, lai tas aizpūstu projām kaitīgās gāzes.



a1-6. attēls. Ierobežota "karstā" zona uz kuģa, kas iesaistīts ķīmiskā negadījumā un tādēļ ir neekspluatējams.

Šādos gadījumos dekontaminācijas punktu var izvietot uz negadījumu novēršanas kuģa, kas ir arī operācijas bāze. a1-6. attēlā ir redzams ar kordoni norobežotas "karstās" zonas un dekontaminācijas punkta piemērs.

K. Kontrolsaraksta piemērs

Īstenojot operāciju jūrā ķīmiska negadījuma novēršanai, ir vērtīgi ievērot kontrolsarakstu, kur operācijas laikā citu pēc citas var atzīmēt izpildītās darbības. Turpmākais saraksts var kalpot kā piemērs. To ir izveidojis Amerikas Savienoto Valstu krasta apsardzes Nacionālais reaģēšanas dienests (*National Strike Force*), un to dēvē par "Kontrolsarakstu ar kaitīgām ķīmiskajām vielām saistītu avārijas situāciju pasākumu veikšanai" (*Hazardous Chemical Emergency Response Checklist*).

1. Ir pabeigts riska novērtējums	
2. Ir izvēlēti IAL*	
3. Ir pabeigtas negadījumu novēršanas procedūras	
4. Ir izveidotas darba zonas	
5. Ir pabeigtas IAL* pārbaudes	
6. Ir pabeigta dekontaminācijas lentas montāža	
7. Instrumenti ir kalibrēti	
8. Ir pabeigts saziņas plāns	
9. Ir pabeigtas medicīniskās pārbaudes pirms došanās "karstajā" zonā	
10. Ir noteikti sākotnējie mērķi	
11. Ir noteikti rīcības līmeņi	
12. Ir pabeigts paraugu ņemšanas plāns	
13. Ir pabeigta instruktāža pirms došanās "karstajā" zonā	
14. Dekontaminācijas procedūras izmēģinājums	
15. Sakaru pārbaude	
16. Atļauja doties "karstajā" zonā	
17. Ir pabeigtas medicīniskās pārbaudes pēc ieiešanas "karstajā" zonā	
18. Ir iztaujāta grupa, kas bija devusies "karstajā" zonā	
19. Izmaiņas negadījuma novēršanas un vietas drošības pasākumu plānā	
20. Ir pabeigta aprīkojuma dekontaminācija/inventarizācija	
21. Ir iznīcināti piesārņotie materiāli	
22. Ir aizpildītas veidlapas "Iespējamā saskare ar vielu"	
23. OSC iztaujāšana pēc operācijas pabeigšanas	

*IAL — individuālie aizsardzības līdzekļi

a1-7. attēls.

2. PIELIKUMS

Materiālu ķīmiskā pretestība

Veicot pasākumus, lai novērstu ķīmiskos negadījumus, kas saistīti ar šķīdinātājiem vai agresīvām ķīmiskajām vielām, ir būtiski negadījuma novēršanas operācijas laikā apzināties risku, ka var pasliktināties ķīmiskās aizsardzības tērpas efektivitāte, kā arī tikt bojāts aprīkojums un ierīces (bonas, skimmeri, konteineri, sūkņi, šļūtenes u. c.).

Turpmāko a2-1. un a2-2. attēlu var izmantot kā orientējošu rīku, lai novērtētu dažādu materiālu ķīmisko pretestību agresīvām ķīmiskajām vielām.

Burti a2-2. attēla sleju augšpusē norāda uz a2-1. attēlā minētajām ķīmiskajām vielām un to grupām (piemēri sniegti iekavās).

<i>(piemēri sniegti iekavās)</i>	
A – Hlors	K — hlorēti ogļūdeņraži
B — sēra dioksīds	(tetrahlorogleklis)
C — amonjaks	L — spirti (izopropanols)
D — oksidējošas vielas (ūdeņraža peroksīds)	M — ketoni (acetons)
E — sāļu šķīdumi (nātrija hlorīda standartšķīdums)	N — ēteri (dietilēteris)
F — sārmī (nātrija hidroksīda šķīdums)	O — esteri (etilacetāts)
G — neorganiskās skābes (sērskābe)	P — nitrili (akrilnitrils)
H — organiskās skābes (skudrskābe)	Q — amīni (trietanolamīns)
I — alifātiskie ogļūdeņraži (n-heksāns)	R — amīdi (dimetilformamīds)
J — aromātiskie ogļūdeņraži (toluols)	S — aldehīdi (formaldehīds)

Avots: Somijas Avārijas dienestu koledža (Finnish Emergency Services College)

a2-1. attēls.

N.B!

a2-1. attēlā minētās ķīmiskās vielas ir tīras vielas. To agresīvā ietekme uz materiāliem var būtiski pastiprināties, ja tās ir piesārņotas vai sajauktas ar citām vielām. Šī ietekme var pastiprināties arī, paaugstinoties temperatūrai vai palielinoties koncentrācijai.

Var atšķirties dažādu vienas un tās pašas ķīmiskās grupas vielu īpašības un agresīvā ietekme. Šā iemesla dēļ a2-1. un a2-2. attēlā sniegtā informācija jāuzskata par orientējošu. Ja iespējams, konkrētas ķīmiskās vielas kaitīgā ietekme uz materiālu ir jāpārbauda tādos informācijas avotos, kas attiecas tieši uz šo vielu un materiālu.

Ir jāņem vērā ne tikai materiālu ķīmiskā pretestība, bet arī mehāniskā ilgzturība. Piemēram, plastmasas konteineris, kas ir ķīmiski izturīgs pret gaistošiem šķīdumiem, var nebūt piemērots spiedtrauks, jo tas var neizturēt tajā ievietoto šķidrumu tvaika spiedienu, jo īpaši atsevišķos paaugstinātas temperatūras apstākļos, piemēram, atrodoties tiešos saules staros.

Izmantojot šļūtenes, konteinerus u. c. priekšmetus, kas izgatavoti no plastmasas vai gumijas, ir vienmēr jāveic atbilstoši drošības pasākumi, lai, iezemējot šos priekšmetus, novērstu statiskās elektrības lādiņus.

Materiāli	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Polietilēns (HDPE, LDPE, PE-X)	0	2	2	2	2	2	1	1	2	0	1	2	0	0	2	0	2	0	2
Polipropilēns (PP)	2	2	2		2	2	1	2	1	1	0	2	1	0	2				2
Polivinilhlorīds (PVC)	1	0	2	2	2	2	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	2
Politetrafluoretilēns; teflons (PTFE)	2		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		2	2
Polivinilspirts (PVAL)			0	0		0	0	0	2	2	2	0	0	2	2	0	2	0	0
Polistirols (PS)	0	1	2		2	1	0	1	1	0	0	2	2	0	0				0
Polivinilidēnfluorīds; Kynar (PVDF)		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2		0		2
Polikarbonāts (PC)	1	0	0		2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0		0		2
Polimetilmetakrilāts; Plexiglas (PMMA)	1	2	2		2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0		1		2
Akrilnitrila butadiēna stirols (ABS)	2	0	1		2	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0				2
Perfluoretilēna propilēns (FEP)	2		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		2	2
Perfluoralkoksialkāns (PFA)	2		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		2	2
Polihlortrifluoretilēns (PCTFE)	0				2	2	2	2	2	2	0	2							
Etilēna hlortrifluoretilēns (ECTFE)	0				2	2	2	2	2	2	0	2							
Etilēna tetrafluoretilēns (ETFE)					2	2	2	2	2	2		2							
Poliamīds; neilons (PA)	0	0	2		2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2				2
Poliacetāls (POM)	0	0	2		2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2				2
Polietilēntereftalāts (PETP)					2	2	0	0	2	2				2	2				2
Polifenilēna oksīds (PPO)	2	2	2		2	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0				2
Polifenilēnsulfīds (PPS)	1	2	2		2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2				2
Stirola akrilnitrils (SAN)	0	1	2		2	1	0	1	1	0	0	2	2	0	0				0
Polisulfons (PSU)	1	1	2		2	2	1	2	1	0	1	0	1	1	0				2
Fenola formaldehīds (PF)	0	2	2		2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2				2
Epoksīdsveķi (EP)	0	2	2		2	2	0	1	2	2	2	2	2	2	2				2
Nepiesātināts poliesters; kompozīta plastmasa	2	2	2	1	2	0	1	1	2	0	0	2	0	0	0	0			2
Dabiskais kaučuks (NR)	0	1	1	0	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Izoprēns; sintētiskais kaučuks (IR)	0	1	1	0	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Hloroprēns, neoprēns (CR)	0	1	1	1	2	2	2	2	2	0	0	0	2	0	1	2	2	2	2
Nitrila kaučuks (NBR)	0	0	2	0	2	2	0	1	2	0	1	2	0	0	0	0	2	2	2
Butadiēnstirolkaučuks (SBR)	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	1	1	2
Butilkaučuks (IIR)	0	2	2	0	2	2	1	2	0	0	0	2	2	1	2	0	2	1	2
Hlorbutilkaučuks (CIIR)						2				0	0		2	1	2		0		
Fluora kaučuks; Viton (FEP vai FKM)	2	2	2	2	2	1	2	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2
Hlorosulfanātpolietilēns; Hypalon (CSM)	0	2	2	0	2	2	2	1	2	0	0	2	0	1	1	1	2	1	2
Etilēnpropilēnkaučuks (EPDM)	0	1	2	1	2	2	2	1	0	0	0	2	2	0	2	0	2	2	2
Silikona kaučuks (VMQ, PVMQ, FMQ, FVMQ u. c.)	0	1	2	2	2	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0		2	1	2
Parastais tērauds (oglekļa tērauds, piemēram, Fe 37)	2	2	0	0	0	1	0	0		2	2	0	2	2	2	2	0	0	
Parastais čuguns	2	2	0	0	0	1	0	0		2	2		2	2	2	2	0	0	
Ferrosilīcijs	2	2	0	0	0	1	2	1		2	2		2	2	2	2		0	
Nerūsējošais tērauds (piemēram, AISI 304)	2	2	2	2	2	2	0	0		2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Skābjizturīgais tērauds (piemēram, AISI 316)	2	2	2	2	2	2	1	1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Alumīnijs	0		2	2	0	0	0	1	2	2	2	0	2	2	2	0	0	0	
Misiņš (Cu-Zn)	0	2	0	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2
Alvas bronza (Cu-Sn)	0	2	0	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2
Alumīnija bronza (Cu-Al)	0	2	0	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2
	0	1	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2

Sarkanā bronza (Cu-Sn-Zn/Pb)	0	2	2		2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Titāns	2	2			2	0	2	0		2	2	0	2	2	2				
Svins	2				2	2	1	2		2	2		2	2	2			0	
Monels (Ni-Cu-Al/Mn)	2			0	2	2	2	2		2	2		2	2	2				
Hastelloy B sakausējums (Ni-Mo)	2				2	2	2	2		2	2		2	2	2				
Hastelloy C sakausējums (Ni-Cr-Mo)	2				2	2	2	2		2	2		2	2	2				

Avots: Somijas Avārijas dienestu koledža

a2-2. attēls.

☒ 2 izturīgs
 ☒ 1 mazizturīgs
 ☒ 0 neizturīgs
 ☐ nav zināms

3. PIELIKUMS

Jūrā notikušu ķīmisko negadījumu vēsture

Saturs

Dokumenta nosaukums	Kuģa tips vai IMDG klase	Ķīmiskais nosaukums	Kuģa nosaukums	Gads
<i>Alesandro Primo</i>	3, 6 3	akrilonitrila etilēndihlorīds	<i>Alessandro Primo</i>	1991
<i>Anna Broere</i>	3, 6	akrilonitrils	<i>Anna Broere</i>	1988
<i>Ariadne</i>	3, 5, 6, 8	dažādi	<i>Ariadne</i>	1985
<i>Ascania</i>	tankkuģis	vinilacetāts	<i>Ascania</i>	1999
<i>Burgenstein</i>	5	nātrija peroksīds	<i>Burgenstein</i>	1977
<i>Cason</i>	4	nātrijs	<i>Cason</i>	1987
<i>Cavtat</i>	6	tetralkilsvins	<i>Cavtat</i>	1974
<i>Dinoseb 1</i> [Dinosebs 1]	6	dinitrobutilfenols (DNBP, dinosebs)	<i>Dana Optima</i>	1984
<i>Dinoseb 2</i> [Dinosebs 2]	6	- " -	(ar herbicīdiem apstrādāta stāvvieta)	1974
<i>Finneagle</i>	3	trimetilfosfīts	<i>Finneagle</i>	1980
<i>Frank Michael</i>	sausu beramkravu kuģis	mēslošanas līdzeklis	<i>Frank Michael</i>	1993
<i>Ievoli Sun</i>	tankkuģis	stirols metiletilketona izopropilspirts	<i>Ievoli Sun</i>	2000
<i>Igloo Moon</i>	gāzvedējs	butadiēns	<i>Igloo Moon</i>	1996
<i>Julie A</i>	8	sālsskābe	<i>Julie A</i>	1989
<i>Korsnäs Link</i>	5	nātrija hlorāts	<i>Korsnäs Link</i>	1991
<i>Martina</i>	tankkuģis	sālsskābe	<i>Martina</i>	2000
<i>Mont Louis</i>	7	urāna heksafluorīds	<i>Mont Louis</i>	1984
<i>Oostzee</i>	6	epihlorhidrīns	<i>Oostzee</i>	1989
<i>PCB</i> [Pentahlorbenzols]	9	polihlorēts bifenils	(transformators)	1974
<i>Perintis</i>	6	lindāns, perimetrīns, ciperimetrīns	<i>Perintis</i>	1989
<i>Phenol</i> [Fenols]	6	fenols	(cisterna)	1973
<i>Poona</i>	5	nātrija hlorāts	<i>Poona</i>	1975
<i>Propionic acid</i> [Propionskābe]	8	propionskābe	(krastā izskalotas mucas)	1975
<i>Puerto Rican</i>	tankkuģis	kaustiskās sodas šķīdums	<i>Puerto Rican</i>	1984
<i>René 16</i>	2, 8	amonjaks	<i>René 16</i>	1976
<i>Rio Neuquen</i>	6	alumīnija fosfīds	<i>Rio Neuquen</i>	1984
<i>Santa Clara</i>	6	arsēna trioksīds	<i>Santa Clara I</i>	1991
<i>Sindbad</i>	2	hlors	<i>Sindbad</i>	1979
<i>Stanislaw Dubois</i>	4	kalcijs karbīds	<i>Stanislaw Dubois</i>	1981

<i>Styrene Barge</i> [Stirola liellaiva]	3	stirols	(liellaiva)	1992
<i>Sunken Barge</i> [Nogrimusi liellaiva]	8	sērskābe	(liellaiva)	1988
<i>Testbank</i>	6	pentahlorfenols	<i>Testbank</i>	1980
<i>Val Rosandra</i>	gāzvedējs	propilēns	<i>Val Rosandra</i>	1990
<i>Viggo Hinrichsen</i>	5	hroma trioksīds	<i>Viggo Hinrichsen</i>	1973

1991. gada 1. februāris

Adrijas jūra, 16 jūras jūdzes uz ZA no
Molfetas Itālijā

Akrilnitrils (3. un 6. klase) cisternkonteineros; uzliesmojošs šķidrums, toksisks gan cilvēkam, gan jūras florai un faunai, *TLV* 2 ppm (ASV), *IDLH* 85 ppm (ASV); **jūras piesārņotājs etilēndihlorīds** (3. klase) cisternkonteineros, eļļains šķidrums, uzliesmojošs un toksisks, **jūras piesārņotājs**

Kopsavilkums. 1991. gada 1. februārī ķīmisko vielu pārvadātājs *Alessandro Primo* nogrima Adrijas jūrā 16 jūdžu attālumā no Itālijas krasta. Ūdens dziļums bija 110 m, un kuģis veda 550 tonnas akrilnitrila un 3000 tonnas etilēndihlorīda. Ap vraku desmit jūdžu rādiusā tika izveidota slēgtā zona. Turpmāko dienu laikā ap vraku dažādos dziļumos tika ņemti ūdens paraugi. Četras dienas pēc incidenta 500 m attālumā no vraka atrašanās vietas atrada akrilnitrila mikrodaļiņas. Novērojot vraku ar ROV, tika arī atrasti pierādījumi, kas liecināja, ka no tā sūcas akrilnitrils. Uzskatīja, ka nav iespējams atgūt visu kuģi, kas bija nopietni sabojāts brīdī, kad tas atsitās pret zemi. Arī niršana šādā dziļumā bija ļoti sarežģīta. Tā kā krava varēja piesārņot apvidu, tās atgūšanai nolīga trīs uzņēmumus, kas bija specializējušies šajā jomā. Vispirms tika apturēta akrilnitrila sūce, un tas tika izdarīts līdz 21. februārim. Aprīļa sākumā sākās atgūšanas operācijas. Izmantojot lielu pontonu un bāzes kuģi, *Allesandro Primo* tilpnes tika iztukšotas mazāk nekā mēneša laikā. Bīstamās operācijas laikā tika veikti daudzi drošības pasākumi, piemēram, bija gatavībā helikopters un avārijas personāls. Lai gan operācija bija sarežģīta un pastāvēja liels risks, traumas netika gūtas. Lai gan pirms atgūšanas operācijas sākuma lielākā daļa akrilnitrila bija noplūdusi, par visu atlikušo kravu atbilstoši parūpējās.

Negadījuma cēlonis. Nav pieejams.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Incidents bija sarežģīts daudzu dažādu apstākļu dēļ, piemēram, lielā dziļuma un ļoti bīstamas ķīmiskās vielas dēļ. Situācija tika vadīta ļoti veiksmīgi un profesionāli. Incidenta ietekme uz vidi bija ļoti neliela, jo īpaši ņemot vērā, ka tas bija saistīts ar divām ļoti piesārņojošām ķīmiskajām vielām.

Informācijas avots. 1) Ziņojums par *Alessandro Primo* negadījumu (*Report on the Alessandro Primo accident*), REMPEC, G. Tosko [G. Tosco]. 2) *EniChem* ziņojums, Milāna, 1996. 3) *Smit Tak* projekta dokumentācija, Roterdama.

(Kopsavilkumu 2001. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mūlīturs [Edvard Molitor] no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1988. gada 27. maijs

60 jūras jūdzes uz R no Ijmuidenas
Nīderlandē

Akrilnitrils (3. un 6. klase) cisternkonteineros; uzliesmojošs šķidrums, toksisks gan cilvēkam, gan jūras florai un faunai, TLV 2 ppm (ASV), IDLH 85 ppm (ASV); jūras piesārņotājs.

Kopsavilkums. 1988. gada 27. maijā Nīderlandes ķīmisko vielu pārvadātājs *Anna Broere*, kas devās no Roterdamas uz Angliju, sadūrās ar Zviedrijas konteinerkuģi *Atlantic Compass*. *Atlantic Compass* spēja turpināt ceļu uz Antverpeni, turpretī *Anna Broere* guva nopietnus bojājumus un nogrima seklā ūdenī. *Anna Broere* veda 547 tonnas akrilnitrila un 500 tonnas dodecilbenzola, kuru neuzskata par jūras piesārņotāju un tāpēc saistībā ar to nekādas darbības netika veiktas. Toties akrilnitrils ir ļoti bīstama ķīmiska viela gan cilvēkiem, gan jūras florai un faunai. Tāpēc tika izveidota slēgtā zona 10 km rādiusā un 300 m augstumā. Lai atgūtu akrilnitrilu, Nīderlandes iestādes sāka operāciju, izmantojot lielu, peldošu ceļamkrānu. Vispirms vraku pārzāgēja uz pusēm tā, lai pakalgalu varētu pacelt atsevišķi no kravas tvertnēm, kurās bija sūce. Galu galā abas kuģa daļas pacēla un atguva aptuveni pusi no akrilnitrila daudzuma. Otra puse iztecēja un diezgan ātri sajaucās ar jūras ūdeni. Operācijas laikā personāla drošībai tika pastāvīgi uzraudzīta akrilnitrila koncentrācija gaisā un ūdenī. Nelabvēlīgu laika apstākļu dēļ operāciju vairākas reizes atlika. Kopumā operācija ilga 73 dienas, bet no tām tikai 25 dienas bija iespējams veikt glābšanas darbus.

Negadījuma cēlonis. Sadursme ar citu kuģi, kuras rezultātā tika nopietni sabojāts kuģa korpus un kuģis nogrima.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Negadījuma novēršanas operācija tika veikta pienācīgi un pareizi. Izmaksas izrādījās daudz lielākas, nekā tas bija plānots, bet iemesls tam bija galvenokārt sliktie laika apstākļi. Tomēr var diskutēt par to, vai aplēstā ietekme uz vidi būtu bijusi tik liela. Izplūdušās 200 tonnas akrilnitrila tiešām radīja kaitējumu jūras biotai, bet tas bija krietni mazāks, nekā bija gaidīts. Tā kā piesārņotāja koncentrācija tika pastāvīgi mērīta, glābšanas dienestu personāls neuzņēma nevajadzīgus riskus.

Informācijas avots. Ziņojums par negadījumu ar kuģi *Anna Broere* (*Incident report on the Anna Broere*), Reiksvaterstātes Ziemeļu jūras direktorāts (*Rijkswaterstaat North Sea Directorate*), Nīderlande.

(Kopsavilkumu 2001. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mulitūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1985. gada 24. augusts

Mogadišo osta, Somālija

Negadījumā iesaistītās ķīmiskās vielas			
	Klase		Klase
Acetons	3	Metiletilketons	3
Butilacetāts	3	Toluols	3
Dipentēns	3	Ksilols	3
Etilacetāts	3	Ūdeņraža peroksīds	5
Heksāns	3	Organiskā hlora pesticīdi	6
Hidrazīns	3	Nātrija pentahlorfenāts	6
Izobutilspirts	3	Tetraetilsvins	6
Izopropilspirts	3	Trihloretilēns	6
Metilizobutilketons	3	Slāpekļskābe	8

Kopsavilkums. 1985. gada 24. augustā Panamā reģistrētais konteinerkuģis uzskrēja uz sēkļa aptuveni 100 m no Mogadišo ostas Somālijā. Kuģis veda 600 konteinerus, no kuriem aptuveni 100 konteineros bija dažāda veida kaitīgas ķīmiskās vielas. Somālijas valdība lūdza palīdzību, un piecas valstis nosūtīja ekspertu grupas tādās jomās kā glābšana, ugunsdzēsšana, noplūdes novēršana, ķīmija un vides novērtēšana. Tā kā uz kuģa bija izcēlies īslaicīgs ugunsgrēks, dūmu un ķīmisko izgarojumu dēļ bija jāveic daļēja evakuācija no ostas teritorijas. Tika uzskatīts, ka iedzīvotājus galvenokārt apdraud ugunsgrēks un sprādziens vrakā. Tāpēc tika mēģināts atjaunot kuģa peldspēju, kā rezultātā kuģis pārlūza un viena klāja daļa iebruka. Pēc tam kuģis salūza un kuģa krava un beztaras degviela izplūda jūrā. Turpmāko sešu nedēļu laikā aptuveni 250 mucas tika izskalotas krastā, kur ar tām veica atbilstošas darbības. Pārējo kuģa uzņemto degvielu izsūkņēja un lielāko kravas daļu izkrāva un ar to veica atbilstošas darbības. Pēc četriem mēnešiem vraka priekšējo daļu aizbuktēja aptuveni 35 jūras jūdzes no vietas, kur kuģis bija nogrimis. Visbeidzot pēc deviņiem mēnešiem ar glābšanas dienestu velkoni un lielu, peldošu ceļamkrānu aizvāca pēdējās vraka daļas. Nav skaidrs, kas tieši notika ar visbīstamākajām ķīmiskajām vielām. Ir zināms, ka daļa no tetraetilsvina, nātrija pentahlorfenola un trihloretilēna tā arī netika atgūta.

Negadījuma cēlonis. Uzskriešana uz sēkļa vai klintīm, jo bija bojāts buksēšanas aprīkojums.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Šā negadījuma novēršanas operācija ir labs piemērs tam, ka trešās pasaules valstīm ir nepieciešama citu valstu palīdzība. Šo valstu teritorijas šķērso daudzi kuģi, un tāpēc ir nepieciešams veids, kā ātri saņemt palīdzību, kad notiek šāda veida negadījums. Šajā konkrētajā gadījumā ārvalstu sniegtā palīdzība negadījuma novēršanā bija gan ātra, gan veiksmīga, un var uzskatīt, ka operācija tika īstenota efektīvā veidā. Tomēr ir nepieņemami, ka netika atgūtas visas bīstamās ķīmiskās vielas, jo īpaši tāpēc, ka pietiekami ātri netika apturēta krastā izskaloto mucu zagšana.

Informācijas avots. 1) Ziņojums par *Ariadne* negadījumu (*Report on the Ariadne incident*), 1986. gada Konference par bīstamo materiālu noplūdēm, EPA, ASV. 2) Pamatuzdevuma izpildes ziņojums par *Ariadne* negadījumu (*Mission report on Ariadne Incident*), IMO. (Kopsavilkumu 2001. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mulitūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1999. gada 19. marts

Pentlendfērtas šaurums, Lielbritānija

Vinilacetāts (3. klase) kravas tvertnēs; ūdeņains šķidrums, uzliesmojošs un polimerizējams
TLV 10 ppm (ASV)

Kopsavilkums. 1999. gada 19. martā ķīmisko vielu tankkuģis *Multitank Ascania* ziņoja par ugunsgrēku uz kuģa, kas bija izcēlies Pentlendfērtas šaurumā. *Multitank Ascania* veda 1800 tonnas vinilacetāta, kas ir uzliesmojošs un polimerizējams šķidrums. Ugunsgrēks izcēlās mašīntelpā, kur bija aizdegusies nafta, kas sūcās no naftas siltumsūkņa. Apkalpe nesekmīgi centās apdzēst ugunsgrēku, vispirms ar pārnēsājamiem ugunsdzēsamajiem aparātiem un pēc tam appludinot mašīntelpu no stacionārās CO₂ sistēmas. Kad ieradās glābēji, tika nolemts pa gaisu aizvest apkalpi no kuģa, jo tas varēja uzsprāgt. Tomēr kapteinis palika uz kuģa, lai to noenkurotu. Velkonis centās aizvilkt kuģi tālāk no krasta, bet tauva pārplīsa. Kapteinis pieņēma lēmumu izmest enkuru, un pēc tam viņu evakuēja. Tika izveidota slēgtā zona 5 km rādiusā un evakuēti gandrīz 600 vietējie iedzīvotāji. Tad kuģi no helikoptera pārbaudīja ar termogrāfijas kameru. Šķita, ka ugunsgrēks ir stabils, un divi glābēji uzkāpa uz kuģa, lai iegūtu precīzākus temperatūras rādījumus. Ugunsgrēks mazinājās, un tika pieņemts lēmums aizbukt kuģi uz Skapa līci Orkneju salās. 21. martā avārijas dienestu personāls varēja pilnībā novērtēt situāciju. Kuģa mehānismi bija nopietni bojāti, un kuģis nevarēja turpināt ceļu. Tāpēc krava bija jāpārkrauj uz citu kuģi, ko izdarīja līdz 30. martam. Pēc tam *Multitank Ascania* aizbuktēja uz Roterdamu.

Negadījuma cēlonis. Naftas siltumsūkņa sūce.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Šā negadījuma novēršanas pasākumi bija ātri un efektīvi, un liela loma tajā bija mācību operācijai, kas tika īstenota tikai divas dienas pirms negadījuma. Arī kuģa apkalpe pierādīja, ka ir profesionāli un spēj rīkoties ar atbilstošu aprīkojumu.

Informācijas avots. 1) Apvienotās Karalistes Transporta, pašvaldību un reģionu ministrijas (*Department for Transport, Local Government and the Regions*) paziņojums presei Nr. 2000/0487. 2) *Exercise To Action - Fire Dramas On The High Seas, Briggs Marine* ziņu izlaidums, Apvienotā Karaliste.
(Kopsavilkumu 2002. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mūltūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1977. gada 10. janvāris

Brēmerhāfenes osta, Vācija

Nātrijs peroksīds (5. klase) mucās; cietviela, kas agresīvi reaģē ar ūdeni un organiskajiem materiāliem; spēcīgs oksidētājs, kas karstuma ietekmē sadalās līdz brīvam skābeklim un var izraisīt ugunsgrēku un sprādzienu, ja nonāk saskarē ar degošām vielām.

Nātrijs cianīds, kālijs cianīds (6. klase) mucās; ļoti toksiskas cietvielas, kas, nonākot saskarē ar ūdeni, mitrumu, oksidantiem vai skābēm, izdala ārkārtīgi indīgu gāzi, ciānūdeņradi, TLV 10 ppm (ASV), IDLH 50 ppm (ASV).

Kopsavilkums. Vācijas kuģa *Burgenstein* iekraušanas laikā autokrāvējs ar dakšu sabojāja nātrijs peroksīda mucu un daļa satura izlija uz plastmasas materiāla, kas atradās uz klāja. Lietusgāzes laikā ūdens bija iekļuvis kuģa kravas telpā un sasniedzis mucas. Autokrāvēja ritenis izbrauca cauri izlijušajam peroksīdam un mitrajai plastmasai. Parādījās koši dzeltenas liesmas. Uguns ātri izplatījās uz citām klāja vietām, kur bija izlijis peroksīds, un pēc tam uz kravu, degot ar spožu liesmu. Vairākiem krāvējiem izdevās pa kāpnēm aizbēgt no degošās kravas telpas, bet trīs apkalpes locekļi ugunsgrēkā gāja bojā. Ieradās ugunsdzēsēju brigāde un sāka dzēst liesmas ar ūdeni un putām. Uguns izplatījās uz citām kravas daļām. Sprādzienu dēļ ugunsdzēsējiem uz laiku bija jāatkāpjas. Tā kā kravas telpā atradās cianīdi, kas varēja izdalīt ciānūdeņradi, ugunsdzēsšanas laikā bija jāievēro ļoti liela piesardzība. Ostu un lielu teritoriju ap to pasludināja par slēgtu zonu, un atsevišķās pilsētas daļās cilvēkiem lika turēt durvis un logus aizvērtus. Pēc 5 stundām ugunsdzēsējiem izdevās apvaldīt uguni un vēl pēc 4 stundām — to nodzēst.

Negadījuma cēlonis. Nātrijs peroksīda mucu bojājums, ko iekraušanas laikā radīja autokrāvējs ar dakšu. Noplūdušais peroksīds reaģēja ar mitrajām plastmasas loksnēm zem autokrāvēja riteņa. Tā rezultātā ugunsgrēks varēja ātri izplatīties pa kuģa kravas telpu uz citām vietām, kur bija izlijis peroksīds.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Sākot dzēst ugunsgrēku, ugunsdzēsēju brigāde izmantoja ūdeni. Tā bija smaga kļūda, jo kravā bija 1) nātrijs peroksīds, kas spēcīgi reaģē ar ūdeni, 2) cianīdi, kas izdala ciānūdeņradi, kad tie samirkst.

Informācijas avots. *Burgenstein* lieta (*The BURGENSTEIN Case*), Ziemeļu ūdensceļu un kuģniecības direktorāts, Īpašā federālā jūras piesārņojuma kontroles vienība (*Waterways and Shipping Directorate North, Special Federal Unit for Marine Pollution Control*), *Deichstrasse 12, D-2190 Kukshāfene*, Vācija.

(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems (*Björn Looström*) no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1987. gada 5. decembris

Pie Spānijas ZR piekrastes

Nātrijs (4. klase) mucās. Nātrijs ir metāls, kas peld un agresīvi reaģē ar ūdeni vai mitrumu, radot ļoti uzliesmojošu ūdeņradi, kas šīs reakcijas laikā var pašai aizdegties. Nātrijs ir kodīgs ādai un acīm.

Kopsavilkums. Ceļā no Antverpenes uz Šanhaju aizdegās Panamas konteinerkuģa *Cason* krava. *Cason* vispirms sūtīja briesmu ziņojumu un vienu stundu vēlāk ziņoja, ka ugunsgrēks nav kontrolējams un kuģis tiek pamests. Evakuācijas laikā 23 no 31 apkalpes locekļa gāja bojā. *Cason* veda vairāku atšķirīgu veidu ķīmiskās vielas. Iespējams, ugunsgrēks sākās vienā no 11 konteineriem, kurā pavisam atradās 1430 mucas ar 126 tonnām nātrija. Velkonis centās izglābt *Cason*, bet nelabvēlīgo laika apstākļu un kuģa ugunsgrēka dēļ operācija bija jāpārtrauc, un *Cason* nogrima 100 m attālumā no krasta. Negadījuma novēršanas brigāde sāka izkraut ortokrezolu un formaldehīda mucas. Tomēr nelabvēlīgo laika apstākļu dēļ šis darbs bija jāpārtrauc un tika bojātas un aizdegās arī citas nātrija mucas. Drīz dega viss kuģis. Dega arī tās nātrija mucas, kas bija iekritušas ūdenī. Ugunsgrēku jūrā varēja redzēt ļoti tālu. Septiņas dienas pēc ugunsgrēka izcelšanās bija iespējams atkal ieiet uz sēkļa uzskrējušajā vrakā. Pēc tam no *Cason* un no piekrastes bija iespējams atgūt kravu. Operācija vairākas reizes bija jāpārtrauc nelabvēlīgo laika apstākļu un tehnisku sarežģītumu dēļ. Pēc trīs nedēļām bīstamo preču atgūšana tika pasludināta par pabeigtu. Netika novērots nekāds kaitējums ekoloģijai.

Negadījuma cēlonis. Ugunsgrēks izcēlās nelabvēlīgos laika apstākļos kravas konteinerā, kurā bija mucas ar nātriju, kas, iespējams, bija nepareizi sakrautas.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Tā kā kravā atradās nātrijs, visa operācija bija ļoti sarežģīta un bīstama. Ņemot vērā nātrija lielo bīstamību, bija neiespējami veikt efektīvus negadījuma novēršanas darbus pirms viss nātrijs nebija pazudis, reaģējot ar ūdeni. Tomēr nelabvēlīgo laika apstākļu dēļ negadījuma novēršanas darbus nevarēja veikt arī pēc tam. Zem klāja novietoto bīstamo preču atgūšana bija sarežģīta un aizkavēja operāciju. Saistībā ar šo negadījumu tika izteikts viedoklis, ka pārvadāšanas laikā nātrijam ir jābūt labāk iepakotam un nodrošinātam. Vēl pēc šā darba tika secināts, ka tirdzniecības nosaukumu lietošana ir pilnīgi nelietderīga, jo tādējādi ir grūti identificēt kravas saturu. Šā negadījuma novēršanas pasākumu laikā starptautiskā palīdzība izrādījās ļoti konstruktīva. Tas īpaši attiecas uz sadarbību un padomiem, ko sniedza IMO Jūras vides nodaļa un EEK izveidotās īpašās darba grupas eksperti.

Informācijas avots. Anonīms un nedatēts ziņojums, kura nosaukums ir "*Cason* lieta. 1987. gada decembris, Spānijas ZR" (*The CASON case, December 1987, Northwest Spain*), saņemts no EEK.

(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1974. gada 14. jūlijs

Otranto šaurums, pie Itālijas dienvidu piekrastes

Tetraetilsvins un tetrametilsvins (6. klase) mucās; šķidrums, kas ir indīgi, ja tos ieelpo vai ja tie nonāk saskarē ar ādu; VP 0,01 kPa (20°C), TLV 0,075 mg/m³ (ASV), IDLH 40 mg/m³ (ASV); jūras piesārņotājs

Kopsavilkums. Dienvidslāvijas sauskraavu kuģis *Cavtat* sadūrās ar Panamas beramkravu kuģi *Lady Rita*. *Cavtat*, kas nogrima Itālijas teritoriālajos ūdeņos 94 m dziļumā četras stundas pēc sadursmes, veda 150 tonnas tetrametilsvina (TML) 500 mucās, kas atradās uz klāja, un 120 tonnas tetraetilsvina (TEL) 400 mucās, kas atradās kuģa kravas telpās. Sadursmes laikā radās atvērta plaša *Cavtat* korpusā, un tās dēļ bija neiespējami izglābt visu kuģi. 400 mucas ar TML atradās jūras dibenā ap kuģi, bet pārējās mucas palika bojātajā kuģī. Dažas mucas negadījuma laikā tika sabojātas. Pēc vairāk nekā divus gadus ilgām apspriedēm valdībā un plašsaziņas līdzekļos Itālijas parlaments piešķīra finansiālu atbalstu kravas izcelšanai. 1977. gada aprīlī Itālijas ārzonas uzņēmums *Saipem* sāka mucu izcelšanu. Vairāki ūdenslīdzēju pāri, kas nirst bez dekompresijas, veica darbu, elpojot skābekļa un hēlija maisījumu. Katrs ūdenslīdzēju pāris strādāja 8 stundas dienā kopā 20 dienas, un pēc trīs dekompresijas dienām viņus nomainīja divi citi ūdenslīdzēji. Grupa katru nakti 16 stundas pavadīja dzīvojamajā barokamerā uz glābšanas kuģa klāja. No rītiem viņi pārgāja uz mazāku kameru, kuru nolaida līdz kādai kuģa vrakam tuvai vietai, kur viņi uzvilka ārējos aizsargtērpus, kas tika glabāti uz jūras gultnes. Saņemot norādījumus pa radiosakariem starp glābšanas kuģi un ūdenslīdzējiem, mucas ar ceļamierīci pārvietoja uz īpašu konteineru, kurā ietilpa 14 mucas. Kad šis konteiners bija piepildīts, to hermētiski noizolēja, pacēla līdz kuģim un aizstāja ar tukšu konteineru. Darbs tika pabeigts pēc viena gada.

Tika izcelti 93 % kravas (250 tonnas) un zaudētas 20 tonnas. Pēc tam veiktais monitorings liecināja, ka ietekme uz vidi ir bijusi minimāla. Operācija izmaksāja 16 miljonus ASV dolāru.

Negadījuma cēlonis. Kuģis *Cavtat*, kas devās ziemeļu virzienā, pēkšņi pagriezās pa kreisi un notika sadursme ar kuģi *Lady Rita*, kas devās dienvidu virzienā.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Lēmums par kravas izcelšanu bija ļoti novēlots un tika pieņemts tikai 2,5 gadus pēc negadījuma, pakļaujoties lielajam zinātnieku, politiķu un plašsaziņas līdzekļu izdarītajam spiedienam. Kad sākās darbi, tos ārzonas uzņēmums veica profesionāli.

Informācijas avots. 1) Galvenokārt personīga saziņa. 2) G. Tiravanti, G. Boari, 1979, *Potential Pollution of a Marine Environment by Lead Alkyls: The Cavtat Incident*, *Environmental Science & Technology*, 13 Nr. 7, 849-854. (Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstremis no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

Dinoseb 1 [Dinosebs 1]**Kīmiskais negadījums jūrā**

1984. gada 13. janvāris

Ziemeļjūra, 150 jūras jūdzes uz A no
Esbjergas, Dānijā

Dinitrobutilfenols (DNBP, dinosebs) (6. klase) mucās; ārkārtīgi toksisks ciets pesticīds;
jūras piesārņotājs

Kopsavilkums. Dānijas konteinerkuģis *Dana Optima* Ziemeļjūrā, ceļā no Nortšīldsas Apvienotajā Karalistē uz Esbjergu Dānijā, iekļuva stiprā vētrā. 13. janvārī, piektdienā, apstājās kuģa galvenais dzinējs un palīgdzinēji, kā rezultātā daļa no klāja kravas pārkrita pāri bortam. Vienā no nozaudētajiem konteineriem bija 80 mucas (katra 200 litri) ar ārkārtīgi toksisku pesticīdu dinitrobutilfenolu (pazīstams arī kā DNBP jeb dinosebs). Šīs mucas nogrima jūras dibenā 40 m dziļumā. Kuģi no Dānijas un Nīderlandes, kas bija aprīkoti ar parastiem hidrolokatoriem, sānu skenēšanas hidrolokatoriem, precīzas navigācijas iekārtām un tālvadāmiem transportlīdzekļiem (ROV), sāka plašu meklēšanas operāciju. Laikā no 27. līdz 30. martam Nīderlandes traleri atrada un atguva 13 mucas. Pēc tam, kad bija izveidots meklēšanas tīkls, varēja sākties sistemātiska meklēšana, izmantojot dažādus sānu skenēšanas hidrolokatorus. Nīderlandes mīnu meklēšanas kuģis 2. aprīlī atrada pirmās 40 mucas. Pēc tam Dānijas kuģi atrada vēl citas mucas un veica arī galīgo izcelšanu. Izcelšanu laboratorijas darbinieku uzraudzībā veica ūdenslīdzēji. Atgūtās mucas ievietoja ārējā iepakojumā un nogādāja uz apglabāšanas iekārtu. Pēc četriem mēnešiem bija atrastas un no jūras izceltas 72 no 80 nozaudētajām mucām. Mucas bija sabojājuši zvejas un izcelšanas mehānismi, kā arī lielais ūdens spiediens. Tomēr netika novērota nekāda ietekme uz vidi, jo mazšķīstošais dinosebs nerada lielu piesārņojumu. Operācija Dānijai izmaksāja 1 miljonu ASV dolāru.

Negadījuma cēlonis. Dzinēja atteice stipras vētras laikā, kuras dēļ kuģis sasvērās uz sāniem un klāja krava pārkrita pāri bortam.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Šajā lietā tika gūta vērtīga pieredze un tika izstrādāta stratēģija šādām operācijām. Vispirms aptuvens apsekojums tika veikts ar tāda veida sektoru skenēšanas hidrolokatoriem, kādus parasti izmanto zvejas kuģi un mīnu meklēšanas kuģi. Tad "karstās" zonas tika rūpīgi pārmeklētas ar sānu skenēšanas hidrolokatoriem. Pēc šo apvidu kartēšanas un pirms mucu izcelšanas, izmantojot zemūdens peldlīdzekli (piemēram, ROV), kas bija aprīkots ar TV kameru, tika identificēti un pārbaudīti visi aizdomīgie objekti. Navigācija un atrašanās vietas noteikšana ir jāveic, izmantojot precīzas navigācijas sistēmu, kurai ir atbilstoša precizitāte. Šajā operācijā izrādījās, ka visprecīzākā ir sistēma, kuras nosaukums ir "ARGO sistēma", bet tika dota priekšroka *PULSE/8* sistēmai, jo tā ir izturīgāka.

Informācijas avots. 1) IMO dokuments Nr. MEPC 21/INF.2, Dinoseba mucu nozaudēšana un izcelšana (*Loss and Salvage of Drums Containing DINOSEB*), ko iesniedza Dānija. 2) *Dana Optima*, ziņojums par incidentu (dāņu valodā), ko iesniedza Dānijas Nacionālā vides aizsardzības aģentūra.

(Kopsavilkumu 1991. gada aprīlī sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1974. gada 24. jūlijs

Alentauna, Pensilvānija, ASV

Dinitrobutilfenols (DNBP, dinosebs) (6. klase), ārkārtīgi toksisks pesticīds, **jūras piesārņotājs**

Kopsavilkums. 1974. gada 24. jūlijā Alentaunā, Pensilvānijā, bija ļoti spēcīga lietusgāze. Īsi pēc tam ezerā, kas sabiedrībai nodrošināja ūdensapgādi, sāka iet bojā zivis. 9. augustā par šo incidentu paziņoja kompetentajām iestādēm. Tika konstatēts, ka 21. jūlijā kāda autostāvvietā pie ezera bija apstrādāta ar herbicīdu dinitrobutilfenolu (kas pazīstams arī kā DNBP jeb dinosebs). Šis herbicīds ir ārkārtīgi toksisks, un to ir atļauts lietot tikai ļoti atšķaidītā koncentrācijā. Tomēr autostāvvietā bija apstrādāta ar neatšķaidītu produktu, un tajā bija ļoti liela šā herbicīda koncentrācija. Tika slēgta izteka no ezera un apspriestas dažādas iespējas. Saskaņā ar ražotāja teikto produkts būs persistents vismaz deviņus mēnešus. Pa šo laiku tas varētu piesārņot gan apkārtnējos ūdeņus, gan gruntsūdeni. Tāpēc tika nolemts dekontaminēt ezeru un autostāvvietu. To veica, izmantojot jaunu, pārvietojamu bīstamu noplūžu attīrīšanas piekabi. Šī piekabe bija aprīkota ar autonomu ūdens attīrīšanas sistēmu, kurā tika izmantota aktivētās ogles adsorbēcija. Piekabi atveda 12. augustā, un sākās attīrīšanas darbi. Ieplūdes sistēmu izvietoja ezera platākajā daļā, kur bija konstatēta lielākā DNBP koncentrācija. Vispirms izejošo frakciju laida atpakaļ ezerā, jo nebija skaidrs, cik efektīva ir sistēma. Drīz analītiskie dati parādīja, ka sistēma darbojas pienācīgi, un tāpēc izejošo frakciju novirzīja ezera lejupplūsmā. Autostāvvietā noņēma lielāko daļu oļu, un tos nosūtīja uz drošu vietu. Tad autostāvvietu laistīja ar ūdeni, ko pēc tam savāca eļļas nosēdinātājā, kas šim mērķim bija ierakts zemē. Pēc tam eļļas nosēdinātājā savāktos ūdeni attīrīja piekabes sistēmā. 22. augustā tika paziņots, ka ezers un autostāvvietā ir dekontaminēti.

Negadījuma cēlonis. Ārkārtīgi toksiska herbicīda nepareiza lietošana.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Piekabes sistēma izrādījās efektīva un lietderīga. Problēma saistībā ar šo incidentu bija tāda, ka no 24. jūlija līdz 9. augustam neviens nebija par to paziņojis atbilstošajai iestādei. Šis incidents skaidri parādīja, ka ir svarīgi, lai cilvēki, kuri strādā ar bīstamajām ķīmiskajām vielām, apzinātos iespējamos riskus.

Informācijas avots. *Removal of spilled herbicide from a New Jersey lake*, raksts no 1976. gada Nacionālās konferences par bīstamu materiālu noplūžu ierobežošanu (*National Conference on Control of Hazardous Material Spills*). (Kopsavilkumu 2002. gada jūlijā sagatavoja Edvards Muliūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1980. gada 1. oktobris

Ziemeļjūra, 30 jūras jūdzes uz R no Orkneju salām

Trimetilfosfīts (3. klase) cisternkonteinerā; uzliesmojošs šķidrums ar augstu uzliesmošanas temperatūru (= zema uzliesmojamība, 3.3. klase); agresīvi reaģē ar skābēm, izdalot siltumu; deg, dūmu gāzēs veidojot bīstamo fosfora pentoksīdu.

Kopsavilkums. Pa ceļam no Ņūorleānas uz Zviedrijas ostu Valhamnu Zviedrijas ro-ro kuģis *Finneagle* iekļuva ļoti nelabvēlīgos laika apstākļos, kuru dēļ pārbīdījās krava. Cisternkonteiners, kurā bija trimetilfosfīts, sāka pārvietoties. Apkalpe to nostiprināja, bet stiprinājumi vēlreiz kļuva vaļīgi. Tas tika sabojāts, un tajā radās sūce. Izcēlās ugunsgrēks, kam drīz sekoja sprādziens. Uguns pieņēmas spēkā. Tika iedarbināta smidzināšanas sistēma, kurā bija pievienots viegls ūdens, un tā turpināja darboties vienu stundu. Tika nosūtīts briesmu izsaukums. Lielo viļņu dēļ bija neiespējami nolaist *Finneagle* glābšanas laivas un plostus. Pieauga uguns, palielinājās karstums un veidojās kairinošas un indīgas dūmu gāzes tik lielā apjomā, ka kuģis bija jāpamet. Divi helikopteri, kas ieradās, laika apstākļu dēļ nevarēja sākt glābšanas darbus. Trešais lielais helikopters, kas ieradās vēlāk, varēja nolaist tauvu un citu pēc cita no kuģa izglāba visus 22 cilvēkus, tostarp vienu sievu un divus mazus bērnus. Joprojām degošu, kuģi vēlāk aizbuktēja uz Lerviku Šetlandas salās. 4. oktobrī bija nodzēstas galvenās vietas, kur plosījās liesmas.

Negadījuma cēlonis. Trimetilfosfīta konteiners uz starpklāja bija nepietiekami nostiprināts ar ķēdēm un nebija novietots uz klāja stiprinājumiem. Uz klāja noplūdušā kaučuka šķīduma dēļ klājs kļuva slidens, un, tā kā krava nebija pietiekami nostiprināta, rezultātā krāvums kļuva nestabils. Trimetilfosfīta konteiners atkārtoti atsitās pret kādu refrižeratorpiekabi. Tādā veidā cisternkonteiners tika caursists un radās sūce. Noplūdusī viela reaģēja ar skābi, kas noplūda no sabojātās refrižeratorpiekabes akumulatoriem. Trimetilfosfīts reakcijas laikā uzkarsa un radās uzliesmojoši tvaiki, kurus, iespējams, aizdedzināja dzirksteles no sabojātajiem akumulatoriem.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Smidzināšanas sistēmas darbība nebija pietiekami efektīva. Tā izsmidzināja aptuveni 300 tonnas ūdens, līdz tā pēc stundas izslēdzās nepietiekama spiediena dēļ. Trimetilfosfīta ugunsgrēka gadījumā ir ieteicams lietot putas vai pulveri — ūdens nav piemērots ugunsdzēsšanas līdzeklis. Apkalpe ļoti sarežģītos apstākļos strādāja racionāli un efektīvi. Viņi pārbaudīja kravu un uzlaboja stiprinājumus. Lietojot elpošanas aparātus, viņi dūmu piepildītajā mašīntelpā cīnījās ar liesmām. Kuģa kapteinis manuāli vadīja kuģi visas operācijas laikā un spēja pretoties vējam un jūrai, tādējādi ļoti atvieglotot veiksmīgu kuģa pamešanu. Lielbritānijas Meklēšanas un glābšanas dienests (*British Search and Rescue Service*) tumsā un nelabvēlīgos laika apstākļos īstenoja ļoti efektīvu glābšanu, izmantojot helikopterus.

Informācijas avots. *Fire on Cargo Deck in Swedish Ro-Ro Vessel Finneagle off the Orkneys, October 1, 1980*, ziņojums par negadījumu jūrā, 1982. gada 23. februāris, Zviedrijas Jūras negadījumu izmeklēšanas komisija (*Swedish Maritime Investigation Commission*). (Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1993. gada 10. oktobris

Gotlandes salas ziemeļos Baltijas jūrā

Ķīmiskais nosaukums. Monoamonija fosfāts (amonija dihidrogēnfosfāts), ciets mēslošanas līdzeklis, kas nav toksisks; barības viela aļģēm un tāpēc ļoti nopietns skābekļa patērētājs.

Kopsavilkums. Vācijas sausu beramkravu kuģis *Frank Michael* uzskrēja uz sēkļa un ieguva nopietnu dibena daļas bojājumu. 1100 tonnas mēslošanas līdzekļa sāka birt laukā un izšķīst apkārtējā ūdenī.

Atbildīgajās Zviedrijas aģentūrās sākās apspriedes par to, vai ir nepieciešams veikt kādas darbības, lai glābtu kravu. Līdzīgu ķīmisko vielu kopējā emisija Baltijas jūrā gadā ir vairāki miljoni tonnu, bet kuģa kravā bija tikai 1100 tonnas. Turklāt gadalaiks un labvēlīgā ūdens apmaiņa attiecīgajā apgabalā samazināja risku videi. Tomēr vispārējais viedoklis bija tāds, ka vienmēr ir jādara viss iespējams, lai samazinātu skābekli patērējošu ķīmisko vielu iepludināšanu jau tā apdraudētajā Baltijas jūrā. Radās jautājums, cik lielus resursus ir saprātīgi veltīt glābšanas operācijai. Viena no norādēm varētu būt salīdzinājums ar izmaksām, kas radīsies, attīrot šādu daudzumu fosfātu notekūdeņu attīrīšanas iekārtā. Tas izmaksās aptuveni 3,5 miljonus ASV dolāru, un šis skaitlis tika ierosināts kā mērķis negadījuma novēršanas pasākumu izmaksu jomā. Tomēr atbildīgās iestādes neuzskatīja, ka šāda apmēra negadījuma novēršanas pasākumi radītu labumu videi. Tāpēc netika veiktas nekādas darbības, lai apturētu fosfāta izplūdi.

Laika apstākļi pasliktinājās, un dažu nedēļu laikā pēc negadījuma fosfātu krava izplūda jūrā.

Negadījuma cēlonis. Uzskriešana uz sēkļa vai klintīm navigācijas kļūdas dēļ.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Tika izsūknēta kuģa bunkuru eļļa, bet netika veikti nekādi pasākumi, lai apturētu fosfātu kravas izplūdi.

Informācijas avots. Dažādas iesaistīto aģentūru dienesta vēstules. (Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

2000. gada 30. oktobris

Lamanšs, 45 jūras jūdzes uz Z no Bacas Francijā

Stirols (3. klase) kravas tvertnēs, uzliesmojošs šķidrums, *TLV* 20 ppm (ASV), *IDLH* 700 ppm (ASV); **jūras piesārņotājs**.

Metiletilketons (3. klase) kravas tvertnēs, uzliesmojošs šķidrums, sprādzienbīstams, ja sajaucas ar gaisu, *TLV* 200 ppm (ASV), *IDLH* 3000 ppm (ASV).

Izopropilspirts (3. klase) kravas tvertnēs, uzliesmojošs šķidrums, *TLV* 400 ppm (ASV), *IDLH* 2000 ppm (ASV).

Kopsavilkums. 2000. gada 30. oktobrī plkst. 4:30 Itālijas ķīmisko vielu tankkuģis *Ievoli Sun* ziņoja par sūci priekšgala daļā. Kuģis kravas tvertnēs veda 4000 tonnas stirola, 1000 tonnas metiletilketona un 1000 tonnas izopropilspirta. Pēc situācijas nopietnības izvērtēšanas apkalpe tika evakuēta ar helikopteru. Bija skaidrs, ka kuģis var uzskriet uz sēkļa vai klintīm, un, tā kā tādējādi tiktu piesārņota tuvējā piekraste, tika pieņemts lēmums par kuģa buksēšanu uz patvēruma vietu. Buksēšana sākās plkst. 5:15 virzienā uz ZA. 31. oktobra rītā *Ievoli Sun* buksēšanas laikā nogrima 70 m dziļumā. Tajā laikā kuģis bija sasniedzis vietu, kas atradās 12 jūras jūdzes no Oldernijas. Piesārņojuma riska dēļ tika sākota vispārēja apvidus uzraudzība. Vrakū marķēja, izvietojot bojas ar signālugunīm, un tika novirzīta jūras satiksme. Pēc pilnīgas vraka apskates tika nolemts, ka pats atbilstošākais risinājums būs izsūknēt stirolu un smago degvielu. Metiletilketonu un izopropilspirtu var novadīt vidē, ja šo procesu rūpīgi pārrauga. Šos darbus 2001. gada aprīlī un maijā veica nolīgta glābšanas brigāde. Nekādi pierādījumi neliecināja, ka metiletilketona un izopropilspirta novadīšana bija ietekmējusi vidi. Stirolu un degvielu izsūknēja, izmantojot tālvadāmu izkraušanas sistēmu. Operācijas laikā visā apvidū tika ņemti gan gaisa, gan jūras ūdens paraugi, bet pārbaudēs netika konstatētas pazīmes, kas liecinātu par stirola noplūdi. Operāciju pabeidza 2001. gada maijā.

Negadījuma cēlonis. Sūce priekšgala dubultajā apakšējā daļā.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Negadījuma novēršanas organizācija darbojās labi, iespējams, tāpēc, ka mazāk nekā gadu pirms *Ievoli Sun* negadījuma bija gūta vērtīga pieredze *Erika* negadījumā. *Erika* negadījuma novēršanas laikā tika izveidota valsts mēroga un starptautiska koordinācija, un viens vadības centrs joprojām darbojās. Stirola un smagās degvielas izcelšanai izmantotā tehnoloģija izrādījās efektīva.

Informācijas avots. Īss Francijas iestādes *Cedre* ziņojums. Pieejams tīmekļa vietnē: www.le-cedre.fr.

(Kopsavilkumu 2002. gada jūnijā sagatavoja Edvards Mulitūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1996. gada 6. novembris

Kībiskeina, Florida, ASV

Butadiēns (2. klase) gāzes tvertnēs, sašķidrināta saspiestā gāze, uzliesmojoša, reaģētspējīga TLV 2 ppm (ASV), IDLH 2000 ppm (ASV).

Kopsavilkums. 1996. gada 6. novembrī gāzes tankkuģis *Igloo Moon* nogrima pie Kībiskeinas Floridā. Kuģis veda 6589 tonnas butadiēna, kas bija saspiests un sašķidrināts. Tam bija pievienots ķīmiskais inhibitors, lai novērstu polimerizāciju. Butadiēns ir potenciāli kancerogēna viela. Vispirms tika iztukšota degviela, ko pabeidza darīt 8. novembrī. Tika izvērtēti daudzi dažādi scenāriji un izveidots sabiedrības evakuācijas plāns gadījumam, ja kaut kas varētu notikt ne tā, kā bija plānots. Iespēju ventilācijas ceļā kontrolētā veidā novadīt ķīmisko vielu atmosfērā uzskatīja par nedrošu. Inhibitora sertifikāts bija derīgs līdz 9. novembrim, un kravas stabilitāte bija ļoti svarīga. Uz negadījuma vietu nosūtīja svaigus inhibitorus, bet, tā kā pastāvēja risks sabojāt produktu, tika nolemts vispirms pārbaudīt kravu. Analīzes parādīja, ka inhibitors būs derīgs līdz 1. decembrim. Nelielā dziļuma dēļ izcelšanas darbi bija ļoti sarežģīti. Tika veikta pilnīga apvidus hidrogrāfiskā apsekošana, lai atrastu vislabāko veidu, kā blakus *Igloo Moon* varētu piepeldēt cits gāzes tankkuģis. Turklāt pastāvēja bažas par to, ka varētu būt nepieciešams nolaist kuģa balasta ūdeni. Apvidus atrodas nacionālajā parkā, un tāpēc invazīvas sugas radītu draudus. Lai to novērstu, balasta tilpnes sešas stundas attīrīja ar 50 ppm kalcija hipohlorīta. Tas nogalināja visas iespējamās eksotiskās sugas, bet pēc novadīšanas vidē neietekmēja apvidu. 20. novembrī blakus *Igloo Moon* apstājās liellaiva *Selma Kosan* kravas izkraušanai un tika pārkrautas aptuveni 1000 tonnas butadiēna. Pēc tam no *Igloo Moon* iztecina balasta ūdeni un 21. novembrī paisuma laikā atjaunoja tā peldspēju. Ūdenī netika novadītas nekādas ķīmiskās vielas.

Negadījuma cēlonis. Uzskriešana uz sēkļa vai klintīm nezināma iemesla dēļ.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Šajā gadījumā negadījuma novēršanas pasākumi bija ļoti sarežģīti. Tā kā apvidus ir daļa no nacionālā parka, bija vēl svarīgāk nodrošināt, lai videi netiktu nodarīts nekāds kaitējums. Ir interesanti tas, ka, lai gan butadiēns apvidū dzīvojošajiem cilvēkiem radīja ļoti lielu apdraudējumu, balasta ūdens videi radīja vēl lielāku apdraudējumu.

Informācijas avots. Nacionālās okeānu un atmosfēras administrācijas ziņojums, ASV. (Kopsavilkumu 2002. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mūltūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1989. gada 4. novembris

Orhūsas osta, Dānija

Sālsskābe (8. klase) cilindriskās cisternās; ūdeņains šķidrums, korozīvs, reaģē ar plāno lokšņu tēraudu, veidojot uzliesmojošu, ūdeņradi saturošu gāzi, IDLH 50 ppm (ASV).

Kopsavilkums. 1989. gada 4. novembrī sauskravas transportkuģis *Julie A* ziņoja, ka uz kuģa no kādas tvertnes sūcas sālsskābe. Tajā laikā kuģis bija noenkurots Orhūsas ostā. Tvertne, kurai bija radusies sūce, bija viena no trīs cilindriskajām tvertnēm, kas atradās kravas telpā zem klāja. Šajā tvertnē bija 300 tonnas 33 % sālsskābes, kas ir ļoti korozīva viela. Ja sālsskābe reaģētu ar plāno lokšņu tēraudu, rastos uzliesmojoša, ūdeņradi saturoša gāze. Tāpēc tika izslēgti kuģa dzinēji. Kad avārijas dienesta personāls iegāja kuģī, viņiem bija līdz ceļiem jābrien pa sālsskābi un redzamība bija tikai divi metri. Viņi atrada 25 mm platu caurumu tvertnē un aiztaisīja to ar koka tapu. Skābe tajā vietā bija saēdusi tvertni, jo tvertnes pārklājums nebija pietiekami izturīgs. Arī uz grīdas esošā skābe jau bija izplatījusies balasta tilpnē, un pastāvēja iespējamība, ka tā sasniegs kuģa dibenu. Pēc nelielām grūtībām atrast atbilstošu aprīkojumu, lai skābi pārsūknētu uz tvertnēm krastā, sākās skābes sūkņēšana. Tomēr diezgan drīz kuģa noturība samazinājās, un tāpēc tika nolemts pārvietot kuģi uz sauso doku. To izdarīja nākamajā dienā, un pēc tam no kuģa skābi iztukvoja pa kuģa dibenā izurbtu caurumu. Saskaņā ar aplēsēm kopumā ostā noplūda aptuveni 1–5 tonnas sālsskābes.

Negadījuma cēlonis. Nepiemērots tvertnes pārklājums, kas sastāvēja no poliestera, kurš pastiprināts ar stikla šķiedru un kuru sālsskābe saēda.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Lai gan avārijas dienesta darbiniekiem bija grūti atrast piemērotu aprīkojumu, var uzskatīt, ka operācija tika īstenota sekmīgi. Šis incidents parāda, cik svarīgas ir zināšanas par pārvadātajām ķīmiskajām vielām. Tāpat ļoti svarīgs ir piemērots pārvadāšanas aprīkojums.

Informācijas avots. 1) Ziņojums Nr. 107/89 no *Stadsingeniørens kontor* Orhūsā.

2) Raksts *Brandværn 2'90, Knud Aage Eriksen*. (Kopsavilkumu 2002. gada jūlijā sagatavoja Edvards Muliturs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1991. gada 5. novembris

Pie Anglijas krastiem, 10 jūras jūdzes uz A
no Tīsaidas Anglijā

Nātrija hlorāts (5. klase) kopā 40 maisos, kurā katrā ietilpst 1 tonna; ciets, spēcīgs oksidētājs, kas siltuma iedarbībā sadalās līdz brīvam skābeklim un var izraisīt ugunsgrēku un sprādzienu, ja nonāk saskarē ar degošām vielām.

Kopsavilkums. Zviedrijas ro-ro prāmis *Stora Korsnäs Link I* devās no Zviedrijas uz Hārtlpūlu Anglijā, kad mašīntelpā izcēlās ugunsgrēks. Tika mēģināts apdzēst uguni, piepildot mašīntelpu ar CO₂, bet tas neizdevās, un apkalpe bija spiesta izslēgt kuģa dzinējus. Kuģa apkalpe brīdināja iestādes tuvajā Tīsaidas ostā un lūdza palīdzību. Uz negadījuma vietu tika nosūtīti glābšanas kuģi, un glābēji uzkāpa uz kuģa. Ieradās divi vietējās glābšanas komandas velkoņi un aizbūvēja kuģi tālāk jūrā. Uguns jau bija pārgājusi uz augšējo kāju, un glābēji nespēja apdzēst liesmas. Pēc astoņām stundām glābšanas komanda bija sazinājusies ar kravas īpašnieku un noskaidrojusi, ka kuģis veda ne tikai dažādus meža ražojumus, bet arī potenciāli sprādzienbīstamas ķīmiskās vielas. Uz apakšējā klāja atradās 40 tonnas nātrija hlorāta, kas bija sakrautas divos konteineros. Kad tas atklājās, kuģis ātri tika pamests. Tika izveidota slēgtā zona vienas jūdzes rādiusā, un glābšanas velkoņi atstāja notikuma vietu. Pēc kāda laika tomēr izlēma vēlreiz censties glābt kravu, un uz notikuma vietu nosūtīja kuģi ar ugunsdzēsšanas aprīkojumu. Glābēji sāka liet ūdeni uz kuģa ārpuses, lai ierobežotu uguns izplatību. Šie centieni bija nesekmīgi, un turpmākajās dienās uguns izplatījās uz citiem kravas klājiem. 8. novembrī tuvu vietai, kur atradās konteineri ar nātrija hlorātu, notika sprādziens, un tas pārrāva vienu kuģa malu, kā rezultātā kuģis apgāzās. Pēc dažām stundām kuģis nogrima 40 m dziļumā. Sprādzienā nebija cietuši, bet tika saplēsti divi ugunsdzēsēju kuģa logi.

Negadījuma cēlonis. Ugunsgrēks mašīntelpā, kas pārgāja uz kravas klājiem.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Kravas manifestā nebija sniegta pareiza informācija, un tādēļ radās ļoti bīstama situācija, jo glābēji uzkāpa uz kuģa un centās nodzēst liesmas, nezinot par sprādziena iespējamību. Otrais mēģinājums apdzēst uguni bija ļoti riskants, bet par laimi neviens neguva traumas.

Informācijas avots. 1) *Gap in the paper chain, Hazardous Cargo Bulletin*, 1992. gada janvāris. 2) Ziņojums Nr. S 1992:5, Zviedrijas Negadījumu izmeklēšanas padome (*Swedish Board of Accident Investigation*). (Kopsavilkumu 2001. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mulitūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

2000. gada 28. marts

Ēresunds, uz R no Kulenas, Zviedrija

Sālsskābe (8. klase) kravas tvertnēs; ūdeņains šķidrums, kairinoši tvaiki, korozīva, *IDLH* 50 ppm (ASV).

Kopsavilkums. 2000. gada 28. marta rītā Ēresunda ziemeļu daļā ķīmisko vielu tankkuģis *Martina* sadūrās ar kravas kuģi *Werder Bremen*. Sadursmes rezultātā *Martina* pārlūza divās daļās un pakalģals tūlīt nogrima. Pārējais kuģis, kurā atradās 600 tonnas 30 % sālsskābes, nogrima pēc dažām stundām. Laika apstākļi bija slikti — pūta spēcīgs vējš un stipri snīga. Divus no septiņiem apkalpes locekļiem izglāba no ūdens. Tika nesekmīgi mēģināts sazināties ar iespējamajiem izdzīvojušajiem, kas atradās kuģa priekšgalā pirms tas nogrima. Laika apstākļu dēļ bija neiespējami sasniegt kuģi pirmo divu dienu laikā. 30. martā, izmantojot tālvadāmus transportlīdzekļus, tika noteikta abu kuģa daļu atrašanās vietas. Šķīta, ka krava ir neskarta un nepastāv tūlītējas bunkuru eļļas noplūdes risks. Kravas izkraušanai un bunkuru eļļas izsūkņēšanai tika nolīgta kuģu glābšanas komanda. Tā kā sālsskābe nav jūras piesārņotājs un mazā koncentrācijā nav kaitīga, tika nolemts, ka vēlmais risinājums ir uzraudzīta kravas novadīšana. Tomēr kuģa bunkuru eļļa bija uzskatāma par draudiem jūras videi, un tāpēc tā bija jāizsūkņē. Operācijas tika īstenotas no 2000. gada 20. maija līdz 23. maijam, un tika ziņots, ka tās pabeigtas sekmīgi. Novadītā sālsskābe neradīja nekādu kaitējumu.

Negadījuma cēlonis. Sadursme nelabvēlīgos laika apstākļos, kuras rezultātā kuģis pārlūza uz pusēm.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Nelabvēlīgo laika apstākļu dēļ sākumā bija grūti noteikt kuģa atrašanās vietu. Tas apgrūtināja arī niršanu attiecīgajā apvidū, tāpēc priekšroka tika dota tālvadāmiem transportlīdzekļiem. Tika veiksmīgi izsūkņēta bunkuru eļļa un pierādīts, ka sālsskābes novadīšana bija droša, jo tā neietekmēja jūras vidi.

Informācijas avots. Ziņojums *Redovisning av operation Martina*, Zviedrijas krasta apsardze. (Kopsavilkumu 2002. gada jūnijā sagatavoja Edvards Mulitūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1984. gada 25. augusts

Ziemeļjūra, 7 jūras jūdzes no Beļģijas
piekrastes

Urāna heksafluorīds (7. klase) cilindriskos tērauda rezervuāros; cietviela ar zemu radioaktivitāti, reaģē ar ūdeni, veidojot ļoti koroziīvu un toksisku gāzi/šķidru fluorūdeņradi, Bp 20°C, VP 100 kPa (20°C), TLV 3 ppm (ASV), IDLH 30 ppm (ASV).

Kopsavilkums. Francijas ro-ro kuģis *Mont Louis*, kas devās uz Rīgu, pie Beļģijas krastiem sadūrās ar prāmi automašīnu pārvadāšanai *Olau Britannia*. *Mont Louis* kravā ietilpa arī 30 cilindriski rezervuāri, no kuriem katrā bija 15 tonnas cietas kodoldegvielas, urāna heksafluorīda (UF₆), kas bija uzkrauta Havrā, Francijā. Abi kuģi savā starpā saākējās un vairākas stundas dreifēja krasta virzienā. Pēc to atdalīšanas *Mont Louis* nogrima starptautiskajos ūdeņos 15 metru dziļumā, kur bēguma laikā tas atradās daļēji virs ūdens. Atbildīgā Francijas fraktēšanas sabiedrība uzdeva Nīderlandes kuģu glābšanas komandai *Smit Tak International* glābt kravu. Beļģijas valdība rūpīgi uzraudzīja operāciju. *Mont Louis* korpusu atgriezta vaļā un kravu pēc nelieliem sarežģījumiem atrada korpusā un izglāba. Slikto laika apstākļu dēļ darbs bija vairākas reizes jāpārtrauc. Līdz 4. oktobrim, kad pagāja 40 dienas kopš negadījuma, bija veiksmīgi izglābti 30 cilindriskie rezervuāri. Dažas dienas pēc negadījuma sākās intensīvs darbs ar mērķi iegūt informāciju par kravu. Tā izrādījās ļoti sarežģīta procedūra, un vispirms tika saņemta nepareiza informācija. Tikai trīs nedēļas pēc negadījuma Beļģijas iestādes ieguva pilnīgu izpratni par kravas saturu un riskiem. UF₆ radioaktivitāte ir zema. Galveno apdraudējumu rada tā reaģētspēja, jo īpaši šķidrā agregātstāvoklī. Tas reaģē ar ūdeni, veidojot urāna fluorīdu un ļoti koroziīvu un toksisko fluorūdeņradi.

Negadījuma cēlonis. Informācija nav pieejama.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Beļģijas iestādēm bija ļoti grūti iegūt pareizu informāciju par kravu, sazinoties gan ar kuģa apkalpi, gan ar Francijas iestādēm. Bija grūti arī pilnībā saprast, cik lielu apdraudējumu rada krava, un identificēt riskus. Nepareizi informētu speciālistu apgalvojumi radīja krietnu apjukumu. Tika veltīts daudz laika un pūļu, lai konstatētu, kuras no saņemtajām zinām bija nepatiesas. Saziņa ar plašsaziņas līdzekļiem bija laikietilpīga un apgrūtināta. Reportāžas par negadījumu bieži bija neprecīzas. Kravas atgūšanai bija nepieciešams ilgs laiks, un tā bija grūta nelabvēlīgo laika apstākļu un operācijas sarežģītības dēļ, jo bija jāpārgriež kuģa korpus un jāmeklē krava kuģa kravas telpās. Cilindriskie rezervuāri negadījuma laikā nebija cietuši, un neradās nedz ķīmisks, nedz radioaktīvs piesārņojums.

Informācijas avots. Okeanoloģijas simpozija protokoli, Brisele, Beļģija, 1985. gada 4.–6. marts, *Thierry G. Jacques*, "Negadījuma, kurš notika jūrā un kura laikā nogrima kuģis, kas veda bīstamo kravu, zinātnisks izvērtējums" (*Scientific Evaluations of an Incident at Sea Involving a Sunken Ship Carrying a Dangerous Cargo*).

(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1989. gada 18. jūlijs

Vācu līcis

Epīhlorhidrīns (6. klase) mucās; indīgs šķidrums, kas izdala toksiskus izgarojumus; VP 2 kPa (ASV), TLV 5 ppm (ASV); potenciāli kancerogēns cilvēkam.

Kopsavilkums. Ceļā no Roterdamas uz Ļeņingradu Nīderlandes kravas kuģis *Oostzee* iekļuva vētrā. Uz gludā starpkļāja cita uz cita bez pienācīgiem stiprinājumiem bija sakrautas 3900 mucas, kurās bija 975 tonnas epīhlorhidrīna (250 kg katrā mucā). Pilnās mucas, kas bija sakrautas ap tukšām mucām, vētras laikā pārbīdījās un saspieda tukšās mucas, radot vēl lielāku kravas pārvietošanos un bojājumus. Tā kā mucām bija sūces, radās bīstama atmosfēra, kuru ieelpojot, apkalpe saindējās. Vācijas kuģniecības administrācija pavēlēja *Oostzee* izmest enkuru tuvu Kukshāfenei. Visus 14 apkalpes locekļus nogādāja slimnīcā, kur tie pavadīja 10 dienas. Tika konstatēts, ka kuģa kravas telpās ir ārkārtīgi toksiska atmosfēra un daudzas bojātās mucas, kurām bija sūces, bija sajaukušās ar ģenerālkraavu. Vispirms daļa no noplūdušā epīhlorhidrīna tika izsūknēta un aizvesta uz apglabāšanas vietu. Kuģi pārveda uz labāk aprīkotu ostu Elbas upē, bet drīz vien — uz kādu mazāk apdzīvotu ostu Elbas estuārā. Vispirms tika īpaši gādāts par to, lai samazinātu sprādziena risku. Vēlāk konstatēja, ka gāzes koncentrācija bija krietni zemāka par uzliesmošanas robežu (bet tomēr ļoti toksiska). Mašīntelpas un kravas telpas ventilēja, lai samazinātu epīhlorhidrīna izgarojumu koncentrāciju līdz 3 ppm. Šā darba laikā izveidoja plašu slēgto zonu gan ap kuģi (1000 m diametrā), gan gaisa telpā virs kuģa (2000 pēdu relatīvajā augstumā). Bojātās mucas pārlika ārējā iepakojumā un pārveda uz ķīmisko vielu apglabāšanas vietu. Visbeidzot izkrāva arī ģenerālkraavu. 263 bojātās mucas un 2200 litri epīhlorhidrīna tika nogādāti apglabāšanai. 8100 litri epīhlorhidrīna bija operācijas laikā iztvaikojuši gaisā.

Negadījuma cēlonis. Sk. iepriekš. Pienācīgi nenostiprinātas kravas pārbīdīšanās sliktos laika apstākļos.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Operācijas sākumā bija grūti novērtēt kravas radīto apdraudējumu, un drošības apsvērumu dēļ negadījuma novēršanas operācijas laikā *Oostzee* vairākas reizes pārvietoja. Nebija pieejami velkoņi, kuros bija drošības aprīkojums, kas bija derīgs toksisku gāzu gadījumā. Konstatēja, ka epīhlorhidrīna izgarojumi ir bīstamāki, nekā tas bija gaidīts, un bija jāpārbauda 30 negadījuma novēršanas dienestu un plašsaziņas līdzekļu darbinieku veselība. Viena persona bija guvusi neatgriezeniskus bojājumus. Ņemot vērā šos incidentus, varētu apšaubīt zināšanas par epīhlorhidrīna toksiskajām un kancerogēnajām īpašībām un piesardzību attiecībā uz šo vielu.

Informācijas avots. *Oostzee* lieta, 1989. gada jūlijs/augusts (*The OOSTZEE Case July/August 1989*), Ziemeļu Ūdensceļu un kuģniecības direktorāts, Īpašā federālā jūras piesārņojuma kontroles vienība, *Deichstrasse 12, D-2190 Kukshāfene*, Vācija.
(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1974. gada 13. septembris

Dūvāmišas ūdensceļš, Sietla, Vašingtona, ASV

Polihlorbifenils (9. klase) elektriskajā transformatorā; bioakumulējošs un kancerogēns šķidrums; TLV 0,001–0,5 mg/m³ (ASV).

Kopsavilkums. Iekraujot ar ceļamkrānu liellaivā elektrisko transformatoru, tas tika nomests kuģu piestātnē. Transformatorā tika izsists caurums, un lielākā daļa tajā esošā 1m³ polihlorbifenila (PHB), ko izmantoja kā dzesēšanas šķidrumu, iztecēja piestātnē un Dūvāmišas ūdensceļa ūdeņos. Dūvāmišas upe ir viena no daudziem anadromo (saldūdenī nārstojošu) zivju ceļiem šajā apvidū. Noplūdes radīto apdraudējumu konstatēja tikai četras dienas vēlāk, kad notikuma vietu ieradās pārbaudīt laboratorijas personāls un ūdenslīdēji. Ūdenslīdēji redzēja brīvā veidā esoša PHB satecējumus 8 m dziļā ūdensceļa dibenā. 9. oktobrī tika atvesta 50 tonnas smaga specializēta ķīmiskās attīrīšanas iekārta. Upes gultni bagarēja ar cauruļu bagaru, ko vadīja ūdenslīdēji. Bagarēšanas laikā upes dziļumu pārbaudīja ar ehlotu, izdarot mērījumus visā noplūdes vietas šķērsgriezumā. Dziļuma pārbaudes veica uz krasta apsardzes kutera, kas piedalījās visā operācijas laikā. Piesārņotā upes platība pa perimetru tika fiziski atdalīta ar burbuļu sienu, ko izveidoja, sūkņējot gaisu caur perforētu ugunsdzēsības šļūteni, ko uz upes gultnes novietoja apkārt šai platībai. Burbuļu sienai bija divas funkcijas — aizsargāt migrējošās zivis un nepieļaut PHB izplatīšanos. 2300 m³ dūņu tika apstrādāti attīrīšanas iekārtā un attīrīti caur sedimentācijas tvertni, kurā izmantoja *Nalco 634*, polielektrolītu. Šo sedimentācijas vielu izvēlējās pēc tam, kad bija pārbaudītas vairākas vielas. Tika savāktas 215 mucas ar dubļiem, kas bija piesārņoti ar PHB, un tās vēlāk nogādāja apglabāšanas vietā. Operācija izmaksāja 150 000 ASV dolāru.

Negadījuma cēlonis. Transformators bija iepakots koka kastē, kurai apakšā bija piestiprinātas 4" x 4" "slieces" jeb plankas. Paceļot kasti, stiprinājuma vietā salūza viena vai abas slieces. Transformators nokrita uz piestātnes un salauza dažas no sava metāla korpusa "spurām". Tādā veidā korpuss tika salauzts un dzesētāji PHB varēja izplūst laukā.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Izrādījās, ka pārvietojamā fizikālā/ķīmiskā piesārņojuma attīrīšanas iekārta un tās apkalpojošais personāls nodrošina ļoti piemērotu attīrīšanas veidu, ko var izmantot šāda veida projektos. Iekārta ir mobilā notekūdeņu attīrīšanas iekārta, kurā galvenokārt izmantot nostādināšanas metodi, kas apvienota ar jauktiem spiediena filtriem un aktivētās ogles kolonnām. Iepriekš tā bija sekmīgi izmantota pesticīdu noplūžu novēršanā. Nostādinot dūņas šajā iekārtā, varēja pietiekami samazināt PHB saturu atgrieztajā ūdenī, lai to varētu tūlīt izvadīt atpakaļ ūdensceļā.

Informācijas avots. 1976. gada Nacionālās konferences par bīstamu materiālu noplūžu ierobežošanu protokoli, 351.–355. lpp.

(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

Perintis**Ķīmisks negadījums jūrā**

1989. gada 13. marts

Lamanšs, 35 jūras jūdzes uz DA no
Brikshemas Apvienotajā Karalistē

Lindāns (6. klase) kravas konteinerā; ārkārtīgi toksisks ciets pesticīds; *TLV* 0,5 mg/m³ (ASV), *IDLH* 1,000 mg/m³ (ASV); jūras piesārņotājs.

Permetrīns (6. klase) un **cipermetrīns** (6. klase), abas vielas ir toksiski cietie pesticīdi.

Kopsavilkums. 1989. gada 13. martā sliktu laika apstākļu dēļ apgāzās un nogrima Panamā reģistrētais konteinerkuģis *Perintis*, kas piederēja kādai Indonēzijas kompānijai. Kuģis devās no Antverpenes uz Indonēziju un atradās Lamanša vidū. Tas veda 6 tonnas ārkārtīgi toksiska pesticīda lindāna, 1 tonnu permetrīna un 1 tonnu cipermetrīna — arī abi šie pesticīdi ir toksiski jūras biotai. Lindāns atradās 116 mucās, kas bija sakrautas kravas konteinerā, kurš bija novietots uz klāja. Abas pārējās vielas atradās kuģa kravas telpā novietotās mucās, kuru kopējais skaits bija 32. Pēc tam, kad bija izglābti visi apkalpes locekļi, sākās kravas manifesta meklēšana, kurā bija minēts, ka kravā ir pesticīdi. Tā kā vairāki konteineri bija redzami peldam virzienā prom no negadījuma vietas, sākās intensīva pesticīdu konteineru un mucu meklēšana. Kuģa tuvējā apkārtnē tika aizliegta zveja. 15. martā atrada konteineru, kurā bija lindāns, un kāds Francijas velkonis to buksēja uz Šerbūru. Nākamajā nakti tika saņemts ziņojums, ka konteiners bija nozudis no velkoņa un nogrimis nezināmā vietā. Lai gan īstenoja plašu meklēšanu, konteineru neatrada. Ilgu laiku tika veiktas ūdens un zivju pārbaudes attiecīgajā apvidū, bet pierādījumi par piesārņojumu netika atrasti. Tika nolemts, ka, ņemot vērā lindāna ierobežoto šķīdību, ir droši to atstāt jūras dibenā. Attiecībā uz abiem pārējiem pesticīdiem pēc plašas meklēšanas ap kuģa vraku un apvidū, kur kuģis sākotnēji apgāzās, atrada 28 no 32 mucām, ar kurām veica atbilstošas darbības. Pārējo 4 mucu meklēšanu izbeidza, jo konstatēja, ka vielas jūras ūdenī gandrīz nešķīst, kas nozīmē, ka tās nepiesārņos plašu apvidu gadījumā, ja tās noplūdīs no mucām.

Negadījuma cēlonis. Slikto laika apstākļu dēļ kuģis apgāzās un nogrima.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Operācijas bija sekmīgas, jo tika atrasta lielākā daļa mucu, kurās bija permetrīns un cipermetrīns. Attiecībā uz konteineru, kurā bija lindāns, var apšaubīt, vai lēmums to buksēt uz krastu bija saprātīgs ne tikai tāpēc, ka tika nozaudēts konteiners, bet arī tāpēc, ka tādā veidā palielinājās piekrastei tuvo ūdeņu piesārņojuma risks. Kopumā sadarbība starp Apvienoto Karalisti un Franciju tika organizēta sekmīgi.

Informācijas avots. *Perintis incidents (The Perintis Incident)*, Transporta ministrijas ziņojums, Apvienotā Karaliste, 1992.

(Kopsavilkumu 2001. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mulitūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1973. gada 13. janvāris

Gēteborgas osta, Zviedrija

Fenols (6. klase) cisternā; indīgs šķidrums vai cietviela; kušanas temperatūra +55°C, TLV 5 ppm (ASV), IDLH 250 ppm (ASV).

Kopsavilkums. 1973. gada 13. janvārī Gēteborgas ostā no Vācijas tankkuģa *Amalie Essberger* tika izkrauts kausēts fenols. Fenols atradās cisternā, kas pēkšņi plīsa. Kopumā pietātnē un ūdenī noplūda 400 tonnas fenola. Tika izsaukti ugunsdzēsēji, un, kad tie ieradās, virs pietātnes bija redzams liels gāzes mākonis. Kuģniecības kompānijas darbinieki, kas bija pilnībā ģērbusies ķīmiski izturīgos darba apģērbos, jau bija sākuši fenola atgūšanu no pietātnes. Liela daļa fenola, jo īpaši ūdenī, aukstajā laikā bija ātri sacietējusi. Fenols sacietē +40°C temperatūrā, bet āra temperatūra bija ap 0°C. Tas nozīmē, ka iztvaikošana drīz beidzās, un tāpēc nebija nepieciešama fenola dzesēšana. Tomēr tika izveidota slēgtā zona 50 m rādiusā un novirzīti ienākošie kuģi. Sākās fenola atgūšana, kas bija diezgan viegli paveicama, jo tas bija sacietējis. Vēlāk ūdens mērījumi uzrādīja fenola klātbūtni, tāpēc ūdenslīdēji pārmeklēja apkārtni un uz gultnes atrada lielus sacietējuša fenola krājumus.

Tie bija viegli atgūstami, izmantojot vienkāršu bagarēšanas tehniku. Pēc incidenta izdarītie mērījumi neliecināja par to, ka jūras faunai būtu radīts bioloģiskais kaitējums.

Negadījuma cēlonis. Iespējams, cisterna plīsa spiediena pārslodzes dēļ.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Negadījuma novēršanas pasākumi tika īstenoti ļoti efektīvā veidā. Liela nozīme tajā bija vērtīgajai informācijai, kas attiecās uz līdzīgu negadījumu Dānijā. Netika ziņots par gūtām traumām, un arī videi netika radīts nekāds kaitējums, tāpēc visu operāciju var uzskatīt par sekmīgu.

Informācijas avots. 1) Raksts (zviedru valodā) Zviedrijas Uguns aizsardzības asociācijas (*Swedish Fire Protection Association*) ziņu žurnālā. 2) Zviedrijas ugunsdzēsības dienesta Gēteborgā ziņojums.

(Kopsavilkumu 2001. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mūlitūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1971. gada 15. jūlijs

Gēteborgas osta, Zviedrija

Nātrijs hlorāts (5. klase) mucās; ciets, spēcīgs oksidētājs, kas siltuma iedarbībā sadalās līdz brīvam skābeklim un var izraisīt ugunsgrēku un sprādzienu, ja nonāk saskarē ar degošām vielām.

Kopsavilkums. Gēteborgas ostā Dānijas sausās kravas kuģī *Poona*, kura pilnā kravnesība bija 8000 tonnas, iekrāva tērauda konstrukcijas. Kuģa kravas telpās bija krava, tostarp 36 tonnas nātrijs hlorāts, kas bija iepakots 100 kilogramu mucās, un 600 tonnas rapšu eļļas, kas bija iepakota 200 litru mucās. Abu šo vielu mucas bija sakrautas uz paletēm vienā un tajā pašā kravas telpā. Ar ceļamkrānu gatavojās citu pēc citas pacelt trīs smagas konstrukcijas. Pirmā konstrukcija sāka šūpoties un pārsita rapšu eļļas mucu tā, ka izlija tajā esošie 100 litri eļļas. Ceļot pēdējo konstrukciju, tā atsitās pret nātrijs hlorāts mucu un daļa no tās satura izlija un sajaucās ar rapšu eļļu. Pēc tam konstrukcija slīdēja pa grīdu, radot dzirksteles, kas aizdedzināja maisījumu. Nātrijs hlorāts karstuma iedarbībā sadalījās līdz brīvajam skābeklim, kas kravas telpā izraisīja spēcīgu ugunsgrēku. Pēc vienas vai divām minūtēm liesmas izpletās ārpus kravas telpas, bet vēl pēc dažām minūtēm cits pēc cita ar neilgiem starplaikiem nogranda trīs nopietni sprādzieni. Tie bija tik spēcīgi, ka lūku vāki tika izsviesti uz piestātnes, un daži no tiem aizlidoja pat vairākus simtus metru. Ugunsdzēsšanas operācija kļuva ļoti grūta un bīstama gan spēcīgo liesmu dēļ, gan tādēļ, ka kuģī bija arī karbīdi. Karbīdu dēļ nevarēja ugunsdzēšanai lietot ūdeni. Ugunsdzēšana turpinājās četras dienas, un tā bija jāveic gan no piestātnes puses, gan no jūras. Pilnībā uguns tika nodzēsta tikai pēc 10 dienām. Negadījumā gāja bojā trīs cilvēki un seši guva ievainojumus.

Negadījuma cēlonis. Sk. iepriekš. Ir ļoti nepareizi un nosodāmi vienā kravas telpā novietot gan oksidētājus, gan viegli uzliesmojošas vielas.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Ugunsdzēsšanas operācija bija ļoti sarežģīta un, iespējams, visgrūtākā, kāda jebkad ir notikusi Gēteborgā.

Informācijas avots. Īss raksts (zviedru valodā) Zviedrijas Uguns aizsardzības asociācijas ziņu žurnālā.

(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

Propionic acid [Propionskābe]**Ķīmisks negadījums jūrā**

1975. gada janvāris

Zviedrijas rietumu piekraste, aptuveni
100 km uz ziemeļiem no Gēteborgas

Propionskābe (8. klase) mucās; korozivs šķidrums, kas izdala kairinošus un kaitīgus tvaikus;
VP 1,3 kPa (20EC), TLV 10 ppm (ASV).

Kopsavilkums. Ap 1975. gada 8.–10. janvāri vairākās reizēs dažādās Zviedrijas rietumu piekrastes vietās, aptuveni 100 km uz ziemeļiem no Gēteborgas, tika atrastas apmēram 30 mucas, kurās bija propionskābe. Propionskābe ir organiska skābe, no kuras ražo dažādus produktus, piemēram, konservantus, aromatizētājus un parfīmu bāzes.

Pirms mucu savākšanas krasta apsardze rūpīgi pārbaudīja, vai tajās nav plaisu un sūču. Tad mucas ļoti piesardzīgi savāca no piekrastes un iecēla krasta apsardzes kuteros. Nebija iespējams noteikt, cik ilgi mucas bija nesusi jūra un cik ilgi tās bija atradušās jūras ūdenī. Tomēr mucas bija ļoti sarūsējušas, un uz tām trūka etiķešu, informatīvo zīmju un uzrakstu. Pēc paraugu paņemšanas un tām sekojošām ķīmiskajām analīzēm laboratorijā identificēja, ka mucu saturs ir propionskābe. Mucas aizveda uz pagaidu glabātuvi līdz tālākai pārvešanai uz apglabāšanas iekārtu.

Negadījuma cēlonis. Iespējams, no kāja nozaudēta krava.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Papildus parstajam darba apgērbam negadījuma novēršanas dienestu darbinieki, savācot mucas, savai drošībai lietoja vienīgi cimdus un gumijas zābakus. Zinot ķīmiskās vielas (korozivs šķidrums un izgarojumi) īpašības, personālam vajadzēja lietot pilnu ķermeņa aizsargtērpu. Pēc mucu savākšanas no piekrastes, tās bija nekavējoties jāievieto ārējā iepakojumā. Šis incidents žurnālā bija tikai īsi pieminēts. Vajadzēja sagatavot sīku ziņojumu, izvērtējot negadījuma novēršanas operāciju un norādot pieļautās kļūdas.

Informācijas avots. Piezīmes Zviedrijas krasta apsardzes žurnālā un īsi raksti vietējā avīzē.
(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1984. gada 31. oktobris

Piekrastē uz rietumiem no Sanfrancisko,
Kalifornija, ASV

Kaustiskās sodas 50% šķīdums (8. klase) kravas tvertnē; korozīvs šķīdums, kas reaģē ar daudziem metāliem, piemēram, cinku, radot ūdeņradi saturošu gāzi, kas ir uzliesmojoša un sprādzienbīstama.

Kopsavilkums. Aptuveni 8 jūdzes uz rietumiem no Zelta vārtu tilta ASV reģistrētais ķīmisko vielu tankkuģis *Puerto Rican* gatavojās izcelt krastā loci, kad kuģa centrā esošās tukšās telpas Nr. 6 apkaimē notika sprādziens. Galvenais klājs virs tukšās tvertnes un tai blakus esošajām borta tvertnēm sprādziena rezultātā tika pacelts, aizlidoja uz priekšu un apgrieztā veidā nokrita pāri centrālajai kravas tvertnei. Izvirda spēcīgas liesmas, kas nekontrolējami plosījās vairākas stundas. Sprādziena laikā locis, trešais kapteiņa palīgs un kvalificēts matrozis stāvēja uz galvenā klāja kreisajā pusē. Sprādziena rezultātā visus trīs vīriešus pārmeta pāri bortam. Locis un trešais palīgs bija nopietni ievainoti, bet no ūdens tika izglābti dzīvi. Kvalificētais matrozis netika atrasts. Pārējie 26 cilvēki neskarti pameta kuģi. Dažas stundas pēc sprādziena kuģi aizbuksēja tālāk jūrā, cenšoties novērst piekrastes piesārņošanu gadījumā, ja kuģis nogrims. Pēc vairākām dienām, kad palielinājās viļņi, kuģis pārlūza divās daļās un pakalģals nogrima. Priekšējā daļa palika peldam uz ūdens un vēlāk tika aizbuksēta uz kuģu būvētavu.

Negadījuma cēlonis. Šā negadījuma tiešais cēlonis bija nesalabots caurums nerūsējošā tērauda apšuvumā starpsienai, kas atdalīja 5. kravas telpu kuģa centrālās daļas kreisajā pusē (5CP) no 6. tukšās kravas telpas kuģa centrālajā daļā (6CV). Caur šo caurumu no kravas telpas 5CP kravas telpā 6CV noplūda aptuveni 400–500 m³ kaustiskās sodas, kā rezultātā šķidruma līmenis uz grīdas sasniedza aptuveni divas pēdas. Kaustiskā soda reaģēja ar cinku bagāto epoksīdsveķu pārklājumu uz starpsienām, tvertņu balstiem un kravas telpas 6CV klāja, patērējot cinku un atbrīvojot ūdeņradi saturošu gāzi. Caur caurumu no kravas telpas 5CP kravas telpā 6CV noplūda arī aptuveni 200 m³ alkilbenzola. Tādējādi izveidojās uzliesmojošs maisījums, kas aizdegās īsi pirms sprādziena, kurš apgriezta otrādi galvenā klāja sekciju. Visticamāk, aizdegšanās izraisītājs bija dzirkstele kravas telpā 6CV, kas vai nu radās, saskaroties divām metāla detaļām, vai elektrostatiskās izlādes rezultātā.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Šo negadījumu veicināja tas, ka kuģa kapteinis pienācīgi nebija darījis visu iespējamo, lai rastu izskaidrojumu kravas telpā 5CP atlikušā kaustiskās sodas daudzuma neatbilstībai. Trīs nedēļas pirms negadījuma terminālī Luiziānā bija pabeigta 50 % kaustiskās sodas šķīduma iekraušana *Puerto Rican*. Pēc divām nedēļām, pēc kaustiskās sodas izkraušanas no trīs tvertnēm Sanpedro ostā Kalifornijā, tika ievērota kravas telpā 5CP atlikušā daudzuma neatbilstība, kas norādīja uz to, ka tur varētu būt sūce. *Puerto Rican* kapteinis bija secinājis, ka neatbilstības iemesls ir uzskaites kļūda. Tomēr tika izmērīts dziļums visās telpās ar dubultu apakšējo daļu un tukšajās telpās ap kravas telpu 5CP, izņemot kravas telpā 6CV. Tika pieņemts, ka šī telpa ir cieši noslēgta un inertēta ar slāpekļa gāzi. Tika pārbaudītas arī blakus esošās kravas tvertnes, vai tajās no kravas telpas 5CP nav noplūdusi kaustiskā soda. Tam netika atrasti nekādi pierādījumi. Kapteinis nolēma pārbaudīt kravas telpu 5CP pēc tam, kad tā būs atbrīvota no kravas un iztīrīta. Kaustiskās sodas klātbūtni kravas telpā 6CV varēja konstatēt arī, iedarbinot ežektora sistēmu, bet apkalpe nezināja, ka šī sistēma eksistē.

Informācijas avots. ASV Krasta apsardzes Jūras negadījumu izmeklēšanas padomes (*Coast Guard Marine Board of Investigation*) un ASV Nacionālās transporta drošības padomes (*National Transportation Safety Board*) ziņojumi.
(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1976. gada 16. janvāris

Landskrūnas osta, Zviedrija

Amonjaks (2. un 8. klase) cisternkonteinerā, sašķidrināta saspīestā gāze, korozīva, rada indīgu izgarojumu mākonī; TLV 25 ppm (ASV), IDLH 300 ppm (ASV).

Kopsavilkums. 1976. gada 16. janvāra vakarā Landskrūnas ostā Zviedrijā no Beļģijas tankkuģa *René 16* izkrāva amonjaku. Amonjaks pa gumijas šļūteni tika pārsūkņēts uz piestātnē esošu tvertni. Pēc dažām stundām šļūtene ar skaļu troksni pēkšņi pārplīsa. Amonjaks sāka pārpludināt piestātni un turpināja šļākties ārā arī pēc tam, kad piestātnes personāls bija aizvēris piestātnes puses vārstu un izslēdzis kompresoru. Tika izsaukta ugunsdzēsēju brigāde, kas ieradās desmit minūšu laikā. Līdz tam laikam amonjaks bija izveidojis lielu mākonī, kas pārklāja kuģi. Ugunsdzēsēji aplēja mākonī ar ūdeni, noskalojot to uz kuģa, lai uzlabotu redzamību. Viņiem izdevās aizvērt vārstu kuģa pusē un apturēt amonjaka noplūdi. Līdz tam laikam piestātnē bija noplūdušas aptuveni 180 tonnas amonjaka un vējš amonjaka mākonī nesa tuvumā esošās kuģu būvētavas virzienā. Par laimi tur neviena nebija, un mākonis pēc aptuveni stundas izkliedējās. Tomēr piestātnē divus apkalpes locekļus atrada mirušus. Viņi bija nokļuvuši mākonī, kas viņiem bija izraisījis plaušu tūsku. Vēlāk tika konstatēts, ka izmantotā šļūtene bija paredzēta propānam un butānam, nevis amonjakam, kas ir korozīvs. Amonjaks bija daļēji iznīcinājis šļūtenes iekšpusi, un tas bija plīsuma tiešais cēlonis.

Negadījuma cēlonis. Nepareizas šļūtenes lietošana.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Šis negadījums notika tikai tādēļ, ka tika izmantots nepareizs aprīkojums. Tas pierāda, cik bīstami ir izmantot nepareizu aprīkojumu un cik svarīgi ir, pārskatot kādu ķīmisko vielu, zināt tās īpašības.

Informācijas avots. "Plīst amonjaka pārkraušanas caurule" (*Ammonia Loading Line Rupture*), *Supra* ziņojums, 1976. gads, Zviedrija.
(Kopsavilkumu 2001. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mūltūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1984. gada 27. jūlijs

Hjūstonas osta, Teksasa, ASV

Alumīnija fosfīds (6. klase) alumīnija pudelēs. Viela ir toksisks biocīds, ko lieto kā fumigantu insektu apkarošanai. Tā ir akūti toksiska, ja to uzņem ar barību, un reaģē ar ūdeni vai atmosfērā esošo mitrumu, izdalot fosfīnu; *TLV* 0,3 ppm (ASV), *IDLH* 200 ppm (ASV). Fosfīns ir ļoti toksiska un reaģētspējīga gāze. Fosfīns ir arī īpaši viegli uzliesmojošs un bieži vien mazos daudzumos ir piesārņots ar difosfīnu, kas var pašaiizdegties gaisā un izraisīt sprādzienu, pat apkārtējā temperatūrā.

Kopsavilkums. Argentīnas konteinerkuģa *Rio Neuquen* izkraušanas laikā uzsprāga 20 pēdu kravas pārvadāšanas konteiners, kurā atradās alumīnija fosfīds. Lidojošās konteintera durvis nogalināja vienu ostas krāvēju, bet pārējie krāvēji tika pakļauti fosfīna gāzes iedarbībai. Negadījuma novēršanas brigāde atrada izliekto kravas pārvadāšanas konteineru kuģa kravas telpā un konstatēja, ka sprādziens lielu daļu tā satura nebija ietekmējis. Alumīnija fosfīds bija iepakots kartona kastēs, no kurām katrā atradās 14 alumīnija pudeles. Uz etiķetēm produkts bija identificēts kā *Gastoxin*, kas ir fumigants (dezinfekcijas līdzeklis), kura aktīvā sastāvdaļa ir alumīnija fosfīds. Visbeidzot OSC ar varu aizveda kuģa kapteini un apkalpi, kas atteicās pamest kuģi. Kaitīgo atmosfēru kuģī pastāvīgi uzraudzīja, izmantojot *Draeger* caurules un *HNU* fotojonizācijas ierīci. Pudeles pārlika ārējos iepakojumos, kuru tilpums bija 230 litri. Kā iepakojuma pildījums un žāvētājs tika pievienots kaļķa pulveris. Mucām neaizvēra vākus, lai novērstu gāzu sakrāšanos un samazinātu sprādziena risku. Pēc dažādu apglabāšanas iespēju rūpīgas izskatīšanas tika nolemts veikt apglabāšanu okeānā. Personāls, kas lietoja aizsarglīdzekļus, apgādes kuģī iekrāva 7000 pudeles. Pirms izmešanas jūrā katru pudeli vairākās vietās manuāli caurdūra ar ugunsdzēsēju cirvja smailo galu. To darīja, lai nodrošinātu, ka pudeles patiešām nogrimis.

Negadījuma cēlonis. Pudeles ar alumīnija fosfīdu, kurās bija sūces (rūpnīcas defekts?).

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Pirmā informācija par kravas saturu bija nepareiza un bija rūpīgi jāpārbauda. Monitoringa instrumenti (gāzes indikatori) tika lietoti neprofesionāli un nepareizi. Kaļķa izmantošana pildījumam bija nesaprātīga. Tas radīja milzīgus putekļus un neveica plānoto uzdevumu. Divas dienas netika pieņemts galīgais lēmums aizvest no kuģa stūrgalvīgo kuģa kapteini. Pēc rūpīgas izvērtēšanas tika pierādīts, ka novadīšana okeānā ir drošs un apmierinošs risinājums, kas ir ieteicams attiecībā uz alumīnija fosfīdu un ar to saistītām ķīmiskajām vielām.

Informācijas avots. 1986. gada Konferences par bīstamo materiālu noplūdēm protokols, 19.–24. lpp.

(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1991. gada 4. janvāris

30 jūras jūdzes no Keipmejas piekrastes,
Ņūdžersija, ASV

Arsēna trioksīds (6. klase) mucās; biocīds, kas ir ļoti indīgs, ja to uzņem ar barību un, iespējams, arī absorbcijas ceļā caur ādu; zināms kancerogēns.

Magnija fosfīds (4. klase) mucās. Viela ir toksisks biocīds, ko lieto kā fumigantu insektu apkarošanai. Tā ir akūti toksiska, ja to uzņem ar barību, un reaģē ar ūdeni vai atmosfērā esošo mitrumu, izdalot fosfīnu; TLV 0,3 ppm (ASV), IDLH 200 ppm (ASV). Fosfīns ir ļoti toksiska un reaģētspējīga gāze. Fosfīns ir arī īpaši viegli uzliesmojošs un bieži vien mazos daudzumos ir piesārņots ar difosfīnu, kas var pašaiizdegties gaisā un izraisīt sprādzienu, pat apkārtējā temperatūrā.

Kopsavilkums. Nelabvēlīgos laika apstākļos Panamas konteinerkuģis *Santa Clara I* nozaudēja 21 vairākveidu konteineru, kas pārkrita pāri bortam aptuveni 30 jūras jūdzes no Keipmejas piekrastes Ņūdžersijā. Četros no šiem konteineriem atradās arsēna trioksīds. Turklāt uz kuģa bija palikuši divi sabojāti konteineri, kuros atradās šī ļoti toksiskā ķīmiskā viela. Kopā 125 pēdas (~38 m) dziļajā ūdenī tika nozaudētas 414 mucas, no kurām katrā atradās 374 mārciņas (~170 kg) arsēna trioksīda. Mucu meklēšanā piedalījās ASV krasta apsardzes kuģi un gaisa kuģi, kam palīdzēja jūras spēku helikopteri. Daži no kuģiem bija aprīkoti ar sānu skenēšanas hidrolokatoriem un sarežģītām navigācijas iekārtām. Glābšanas brigādei, izmantojot īpaši būvētu glābšanas liellaivu ar diviem lieliem ROV (tālvadāmiem transportlīdzekļiem), izdevās izglābt 320 no 414 arsēna trioksīda mucām, kas bija nogrimušas okeāna dibenā. Kad nākamajā dienā pēc negadījuma *Santa Clara* ieradās Baltimoras ostā, 40 pēdu konteiners ar arsēna trioksīda mucām bīstami šūpojās kuģa kreisajā pusē. Turklāt pa klāju bija izkaisītas daudzas zilas 55 galonu (~208 l) mucas, kurās bija arsēna trioksīds. Vajadzēja nedaudz vairāk nekā vienu dienu, lai satīrītu arsēna trioksīdu no klāja. *Santa Clara* bīstamās kravas manifestā bija norādīts, ka arsēna trioksīds ir vienīgā bīstamā krava, kas atradās uz kuģa, un tas varēja doties prom no Baltimoras. Nākamajā ostā (Čārlstonā) tika konstatēts, ka pirmās kravas telpas grīdu klāj pelēks pulveris. Kravas telpā bija izbiruši vairāk nekā 400 kg magnija fosfīda. Kravas telpa tika aizvērta un cieši noslēgta, lai tajā neieklūtu mitrums. Kuģi apkalpi, izņemot avārijas brigādi 10 apkalpes locekļu sastāvā, evakuēja, un kuģis tikai aizvests uz attālāku enkurvietu, kur to dekontaminēja Nacionālā reaģēšanas dienesta personāls.

Negadījuma cēlonis. Neatbilstoša kravas nostiprināšana un muļķīga kuģošana ļoti stipras vētras laikā, kad vēja ātrums pārsniedza 50 mezglus un viļņu augstums — 28 pēdas (~8,5 m).

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Šis incidents ir unikāls vairāku aspektu dēļ. Pirmais aspekts bija *Santa Clara* vestās kravas ļoti lielā bīstamība. Viena deva arsēna trioksīda, kas nav lielāka kā aspirīna tablete, cilvēkiem ir letāla. Galvenais klājs un vairākas kuģa kravas lūkas bija burtiski nokaisītas ar šo vielu, kad tas ieradās Baltimorā. Zem klāja 1. kravas telpā bija izbiris magnija fosfīds, kas, saskaroties ar ūdeni, izdala fosfīna gāzi, kura ir ļoti toksiska, uzliesmojoša un sprādzienbīstama. Šo apstākļu dēļ kuģi bija ļoti grūti satīrīt un dekontaminēt. Piemēram, dekontaminācijas brigādei bija jāgaida piemēroti laika apstākļi, lai tie varētu atvērt kravas telpu. Otrs aspekts bija paviršā attieksme pret bīstamajām kravām. Kuģa īpašnieks un apkalpe nebija kravas manifestā reģistrējuši magnija fosfīdu. Kāds apkalpes loceklis paņēma nelielu daudzumu izbirušā pulvera rokās, pasmaržoja un, lai gan nejutās labi, viņš to neziņoja

kuģa ārstam. Apkalpe brīvi staigāja pa klāju, kas bija piesārņots ar arsēna trioksīdu, lai gan viņi bija brīdināti par bīstamību. Pēdējais un, iespējams, pats nopietnākais *Santa Clara* incidenta aspekts ir kuģa īpašnieka nevēlēšanās sadarboties un pievērst uzmanību problēmas nopietnībai. Baltimorā kuģa īpašnieka nolīgts kravu inspektors pārbaudīja kravas stāvokli. Viņš ievēroja lielus kravas bojājumus un noplūdi zem klājiem, bet par to neiesniedza ziņojumu krasta apsardzei. Tāpēc kuģis drīkstēja pamest Baltimoru ārkārtīgi bīstamā stāvoklī, nopietni apdraudot apkalpi un arī visu Čārlstonu un tās iedzīvotājus. Krasta apsardze ieteica iesniegt prasību krimināllietā pret *Santa Clara* īpašnieku.

Informācijas avots. Jūras drošības padomes protokols, 1993. gada janvāris–februāris, 50. sējums, Nr. 1.

(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1979. gada 10. decembris

Ziemeļjūra, 20 jūras jūdzes uz R no
Ijmuidenas Holandē

Hlors (2. klase) cilindriskos tērauda rezervuāros, korozīva un ļoti toksiska gāze; TLV 0,5 ppm (ASV), IDLH 30 ppm (ASV); jūras piesārņotājs.

Kopsavilkums. Nelabvēlīgos laika apstākļos Irākas kuģis *Sindbad* ceļā no Hamburgas uz Rotterdamu zaudēja savu klāja kravu 25–30 m dziļumā. Cita starpā kravā bija 51 cilindrisks tērauda rezervuārs (0,9 x 2 m) ar 1000 kg sašķidrināta hlora katrā rezervuārā (viršanas temperatūra 34°C), kas jūras dibena temperatūrā 5°C rada 340 kPa lielu spiedienu. Divās 1 x 18 km lielās teritorijās meklēšanu sāka divi kuģi, kas bija aprīkoti ar sānu skenēšanas hidrolokatoriem. 1980. gada janvārī tika atrasti 5 rezervuāri. Ūdenslīdēji tiem piestiprināja tērauda troses, un rezervuāri tika atgūti. Pēc šiem atradumiem tika pārtraukta valsts organizētā meklēšana, bet tika izsludināta prēmija zvejniekiem par katru cilindrisko rezervuāru, ko tie atvedīs krastā. Turpmāko četru gadu laikā zvejnieki atrada un ar trali izvilka 7 rezervuārus. Pēdējie šajā periodā atrastie rezervuāri bija ļoti sarūsējuši, un tas liecināja, ka tie ļoti apdraud gan zvejniekus, gan citus jūrniekus. Nīderlandes iestādes attiecībā uz šo situāciju izstrādāja īpašu negadījuma novēršanas stratēģiju. 1984. gadā atsākās meklēšana plašā teritorijā, izmantojot sānu skenēšanas hidrolokatorus. Reģistrētās atbalsis no jūras dibena rūpīgāk pārbaudīja, izmantojot tālvadāmu transportlīdzekli (ROV) *Duplus II*. Dažus no atrastajiem cilindriskajiem rezervuāriem nostiprināja drošākā vietā uz jūras gultnes. Tad ūdenslīdēji palika 6 kg sprāgstvielas *Donarit S* zem katra rezervuāra un kontrolētā veidā tos uzspriecināja. Katrā rezervuārā esošais hlors uzpeldēja virs ūdens un stundas laikā izveidoja 300 m platu, 3000 m garu un 300 m augstu mākonī. Lai tas kļūtu labāk redzams, no kuģa pa vējam gaisā palaida amonjaku. Amonjakam, reaģējot ar hloru, izveidojās skaidri redzams, balts amonija hlorīda mākonis. Nekonstatēja nekādu hlora radītu ekoloģisko kaitējumu. Tika novērots, ka mākonī laiku pa laikam ielidoja atsevišķi jūras putni, kas tūlīt kā akmeņi krita ūdenī. Kopējās izmaksas, kas radās Nīderlandes iestādēm, bija aptuveni 1 miljons ASV dolāru.

Negadījuma cēlonis. Nelabvēlīgos laika apstākļos nozaudēta klāja krava.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Galīgie negadījuma novēršanas darbi tika sākti tikai 1984. gadā, kad kopš negadījuma bija pagājuši gandrīz 5 gadi. Iemesls tam nav skaidrs un var būt apšaubāms. Kontrolētas cilindrisko rezervuāru uzspriecināšanas stratēģija tika izstrādāta pēc dažādu alternatīvu rūpīgas izpētes. Tā izrādījās sekmīga metode, jo šajā operācijā to piemēroja, rūpīgi uzraugot gāzes mākoņu izkliedēšanos. Amonjaka pievienošana hlora mākonim, lai tas kļūtu redzamāks, bija atjautīga metode.

Informācijas avots. 1986. gada Konferences par bīstamo materiālu noplūdēm protokols, 25.-36. lpp., un personīgā sarakste.
(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1981. gada 2. aprīlis

Ziemeļjūra, pie Nīderlandei piederošās
Tekselas salas

Kalcija karbīds (4. klase) mucās; cietviela, kas, saskaroties ar ūdeni vai mitrumu, izdala ļoti uzliesmojošu gāzi — acetilēnu.

Kopsavilkums. Gdaņskā Polijas ģenerālkravas kuģī *Stanislaw Dubois* iekrāva 857 tonnas kalcija karbīda, kas bija sapakots mucās, un 955 tonnas kaustiskās sodas (nātrija hidroksīds cietā veidā), kas bija sapakota maisos. Pēc tam Hamburgā tajā iekrāva 5,4 tonnas uzliesmojoša organiskā peroksīda un 5,6 tonnas sprāgstvielu. Vedot šo bīstamo kravu, kā arī citu kravu, kuģis caur Antverpeni devās uz Dienvidaustrumāziju. Ceļā Ziemeļjūrā, pie Nīderlandes salas Tekselas, tas sadūrās ar Sudānas kuģi *Omdurman*. *Stanislaw Dubois* saņēma triecienu kreisajā pusē, kura rezultātā vienu metru virs ķimeņu ķīļa radās 7 x 7 m liels caurums. Tūlīt applūda kravas telpas Nr. 2 un 3. Tika bojāta arī margsiena, lūku vāki, galvenais klājs un vinču platforma. Ieradās velkoņi un aizvilka kuģi Roterdamas virzienā, lai to salabotu. Applūdušajās kravas telpās atradās 500 tonnas kalcija karbīda un 400 tonnas celulozes. Celulozes kravas apjoms bija stipri palielinājies, jo tā bija piesūkusies ar ūdeni. Tāpēc tā spieda uz kalcija karbīdu, kas bija iepakots mucās ar noņemamiem vākiem. Šā spiediena rezultātā vāki atvērās un kalcija karbīds piesūcās ar ūdeni. Tā kā pastāvēja sprādziena risks, kuģim neviena no Nīderlandes ostām, kā arī neviena cita EEK valsts osta nedeļa atļauju ienākt tajā. Turklāt applūšanas rezultātā kuģa iegrimē bija palielinājusies līdz 45 pēdām, tāpēc tas nemaz nevarēja ienākt nevienā Eiropas ostā. Pēc septiņu dienu ilgām pārrunām Nīderlandes iestādes izdeva rīkojumu nogremdēt *Stanislaw Dubois*. Glābšanas kuģi uzturēja tā peldspēju, nepārtraukti sūknējot ārā visu tā degvielu. Visbeidzot Nīderlandes jūras spēku fregate *Callenburgh* eskortēja *Stanislaw Dubois* uz vietu, kas atradās 90 jūras jūdzes uz ZR no Tekselas salas. Tur 1981. gada 9. aprīlī tas nogrima (tika nogremdēts, izsitot caurumu tā korpusā) 72 m dziļumā.

Negadījuma cēlonis. Kravas telpu applūšana kuģa kreisajā pusē esoša cauruma dēļ, kas radās sadursmes rezultātā. Ūdens iekļuva kalcija karbīda kravā, kas radīja nenovēršamu sprādziena risku. Ūdenim applūdinot kuģi, tā iegrimē palielinājās tik ļoti, ka tas nevarēja ienākt nevienā ostā, lai veiktu remontdarbus.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Radikālais negadījuma novēršanas risinājums, kas paredzēja kuģa nogremdēšanu, iespējams, bija vienīgais variants, ņemot vērā tā nespēju ieiet nevienā ostā, kur tam varētu veikt remontdarbus.

Informācijas avots. Īss ziņojums, ko 1991. gadā sagatavoja sabiedrība *Polish Ocean Lines*, Gdaņska, Polija.

(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1992. gada 26. janvāris

Veksa ezera pārgāzne, Luiziāna, ASV

Stirols (3. klase) kravas tvertnēs, uzliesmojošs šķidrums, kas izdala kairinošus izgarojumus, var polimerizēties, ja tas ir piesārņots vai tiek pakļauts karstuma iedarbībai; *TLV* 20 ppm (ASV), *IDLH* 700 ppm (ASV); jūras piesārņotājs.

Kopsavilkums. 1992. gada 26. janvārī ūdensceļā, kas savieno krastus Luiziānā, Veksa ezera tuvumā, sadūrās divas liellaivas. Vienu no šīm liellaivām buksēja velkonis *De Lasalle*, bet otru — velkonis *Scaup*. *De Lasalle* buksētā liellaiva veda kravas tvertni, kurā bija 340 000 litru stirola. Sadursmes rezultātā tvertnē radās plaisa un stirols sāka noplūst. Liellaivu atvienoja no velkoņa, un tā iegrima zem ūdens līmeņa, tādējādi noplūda vēl vairāk stirola. Stirols ļoti ātri izplatījās un dažu minūšu laikā sāka pārvietoties lejup pa straumi. Dažus kilometrus no noplūdes vietas slēdza ūdensceļu un izvietoja bonas, lai apturētu stirola izplatīšanos. Tā kā stirols ir dzidrs, bezkrāsains šķidrums, tā izplatības vietu norādīja tikai spēcīgais aromāts. Tomēr vēlāk secināja, ka stirola pārvietošanos var viegli novērot, izmantojot optisko elektronisko novērošanas sistēmu (*FLIR*). Stirols sasniedza zemi pie dienvidu dambja un piesārņoja to. Daļa stirola arī polimerizējās un izveidoja kunkuļus ar sanesām un citām cietvielām, un tāpēc nogrima. Vēlāk viņi šo nogrimušo stirolu izskaloja krastā. Sākumā tika mēģināts savākt stirolu, izmantojot lentes tipa skimmeri ar eļļas kolektora jostu. Tomēr stirols izšķīdināja jostu, un tika konstatēts, ka jostu var izmantot tikai tad, ja uz stirola vispirms uzliek sūnu kūdru. Tāpēc lielāko daļu veica, mehāniski savācot stirolu ar vakuuma iekārtām, kas bija iebūvētas liellaivās. Operācija ilga gandrīz mēnesi un tika pabeigta februāra beigās.

Negadījuma cēlonis. Sadursme starp divām liellaivām, kuras abas buksēja velkoņi.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Šā incidenta novēršana bija novēlota un nepietiekami efektīva. Apvidus monitoringa plānu izstrādāja tikai pēc trīs dienām, un pa šo laiku liela daļa noplūdušā stirola jau bija iesūkusies piekrastē. Protams, sekas, kādas radīsies, lietojot skimmeru ar eļļas kolektora jostām, vajadzēja paredzēt. *FLIR* izrādījās lieliski piemērots rīks stirola atrašanai.

Informācijas avots. Nacionālās okeānu un atmosfēras administrācijas ziņojums, ASV. (Kopsavilkumu 2002. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mūltūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1988. gada 22. novembris

Herkjuleinija, Misisipi upes augštece, Misūri, ASV

Sērskābe (8. klase) kravas tvertnēs; eļļains šķidrums, kas agresīvi reaģē ar ūdeni, izdalot siltumu un miglu, korozīvs, ja to sajauc ar ūdeni; TLV 1 mg/m³ (ASV), IDLH 15 mg/m³ (ASV).

Kopsavilkums. 1988. gada 22. novembrī Misisipi upē nogrima kāda liellaiva, kas veda 1400 tonnas 93 % sērskābes. Liellaiva atradās 3 m zem ūdens, un nekādas pazīmes vai rādītāji neliecināja par to, ka noplūstu krava. Par situāciju paziņoja dažādām iestādēm, un to izvērtēja speciālistu grupa. Vispirms vislielāko apdraudējumu radīja iespēja, ka tvertne varētu plīst. Tas nebija mazticams, jo ūdens varēja iekļūt tvertnēs un atšķaidīt sērskābi, padarot to vēl korozīvāku. Tāpēc skābe no tvertnēm bija jāizsūknē. Apsprieda trīs alternatīvas. Pirmā iespēja bija pārsūknēt skābi no nogrimušās liellaivas. Šī iespēja tika atmesta, jo būtu grūti drošā veidā pārsūknēt skābi, neapdraudot personālu. Otrā iespēja bija atjaunot liellaivas peldspēju, tajā saglabājot kravu. Tas būtu drošāk, bet liellaivas svāra dēļ tā varētu pārlūzt, ja to nepareizi paceltu. Tāpēc izvēlējās trešo alternatīvu — izvadīt skābi upē. Tika rūpīgi izvērtēta ietekme uz vidi, ko radītu skābes novadīšana upē. Uzskatīja, ka upes ūdens pH līmeņa rūpīga uzraudzīšana ir pietiekams aizsardzības līdzeklis pret apvidus piesārņošanu. Tika izstrādāti drošības noteikumi visam personālam un sagatavots ārkārtas rīcības plāns. Operācija sākās vienu nedēļu pēc negadījuma. Liellaivā nolaida gaisa lifta cauruli un ar gaisa kompresoru piegādāja saspiestu gaisu. Laižot gaisa burbuli augšup cauri skābei, kas atradās caurulē, skābe tika izsūknēta no tvertnes un lēnām novadīta ūdenī. Novadīšanas ātrumu varēja viegli regulēt, mainot sistēmā ievadītā gaisa daudzumu. Pēc pietiekama skābes daudzuma izvadīšanas liellaivu izdevās pacelt un pārējo skābi atgūt. Visa operācija ilga vairākus mēnešus, bet izrādījās sekmīga.

Negadījuma cēlonis. Nav pieejams.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Izvēle novadīt skābi upē izrādījās droša. Tika nodrošināts, lai ietekme uz vidi būtu minimāla, un tāpēc šo metodi var raksturot kā sekmīgu. Operāciju īstenoja efektīvi un profesionāli.

Informācijas avots. “Kravas izkraušana un liellaivas ACO-501 glābšana” (*Cargo removal and salvage of the tank barge ACO-501*), ASV Krasta apsardzes ziņojums.

(Kopsavilkumu 2001. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mūltūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1980. gada 22. jūlijs

Misisipi upes izteka Meksikas līcī, Luiziāna, ASV

Pentahlorfenols (6. klase) papīra maisos; ļoti toksisks ciets biocīds; nopietns jūras piesārņotājs.

Ūdeņraža bromīds (2. klase) tērauda mucās, korozīva un ļoti toksiska gāze; *TLV* 3 ppm (ASV), *IDLH* 50 ppm (ASV).

Kopsavilkums. Dodoties ārā no ostas, Rietumvācijas konteinerkuģis *Testbank* sadūrās ar Panamas beramkravu kuģi *Sea Daniel*, kurš brauca iekšā ostā. Četri konteineri no *Testbank* klāja iekrita 11 m dziļajā upē. Nozaudēto konteineru saturs, par ko bija vislielākās bažas, bija 16 tonnas pentahlorfenola (PCP), kas bija iepakotas 23 kg papīra maisos, un 3 tērauda mucas (sākotnēji bija ziņots par 16) ūdeņraža bromīda (ziņojumā bija minēta bromūdeņražskābe). Drīz pēc sadursmes *Testbank* apņēma balta ūdeņraža bromīda dūmaka. Apkalpe izslēdza kuģa ventilācijas sistēmu un meklēja patvērumu zemākajos klājos. Vējš balto dūmaku aiznesa līdz kādam ciemam, kura šerifs no mājām evakuēja 75 iedzīvotājus. Tika izveidota slēgtā zona, atļaujot kanālā iebraukt tikai avārijas dienestu transportlīdzekļiem. Tika nolīgts federālais OSC no ASV krasta apsardzes un tūlīt pēc negadījuma tika izsaukta reaģēšanas vienība. Apvidū sākās plaša nogrimušo ķīmisko vielu meklēšana dubļainajā upē, kurā redzamība bija maza, vispirms lietojot eholotu, magnetometru un sānu skenēšanas hidrolokatoru. Tikai pēc 8 dienām meklēšanā tika gūti panākumi, izmantojot krāsaino zivju meklēšanas videoierīci ("hromoskopu"). Vispirms trīs ūdeņraža bromīda mucas tika ļoti rūpīgi izceltas un droši iepakotas ārējā iepakojumā. PCP konteinerus atrada bojātā stāvoklī, un PCP bija izkliedējies pa jūras gultni. Izveidoja 24 x 33 m tīklu, iedzenot zemē garus pāļus tā, lai tie paceļas virs ūdens virsmas. Desmit dienu laikā ar pneimatisko gruntssūcēju, vadoties pēc pāļu tīkla, atguva aptuveni 90 % PCP. Izbagarēto dubļu un ūdens maisījumu attīrīja flokulācijas attīrīšanas iekārtā, kas atradās speciālā liellaivā, un aktivētās ogles filtra sistēmā. Pirms to izvadīja atpakaļ vidē, to pārbaudīja tīrā ūdens liellaivā. Pārvešanai uz apglabāšanas vietām šķiedras mucās iepildīja pavisam 1100 tonnas atūdeņotu cieta atkritumu.

Negadījuma cēlonis. Sadursmes galvenais iemesls bija nepareizas *Sea Daniel* stūrmaņa darbības.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Tika konstatēts, ka hromoskops ir lielisks gultnes pārmeklēšanas rīks. Ar to uzņemtie attēli sniedza precīzu un vispusīgu informāciju par gultnes blīvuma izmaiņām. Izrādījās, ka pneimatisko gruntssūcēju var efektīvi lietot izbirušu granulētu materiālu atgūšanai. Slēgtās zonas izveide jūrniecei radīja milzīgus finansiālos zaudējumus, bet bija ideāla, lai ierobežotu piekļuvi apvidum. Ja šāda zona nebūtu tikusi izveidota, nebūtu iespējama pilnīga satiksmes kontrole caur noplūdes vietai.

Informācijas avots. 1982. gada Konferences par bīstamo materiālu noplūdēm protokols, 68.-76. lpp.

(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1990. gada 28. aprīlis

Brindizi osta, Itālija

Propilēns (2. klase) gāzes tvertnēs; sašķidrināta saspiestā gāze, uzliesmojoša.

Kopsavilkums. 1990. gada 28. aprīļa naktī Brindizi ostā Dienvidaustrumitālijā no gāzvedēja *Val Rosandra* tika izkrauta propilēna krava. Starp kompresoru telpu un kravas tvertni Nr. 3 izcēlās ugunsgrēks. Apkalpe nespēja apslāpēt liesmas un nosūtīja trauksmes ziņojumu kompetentajām iestādēm. Drošības apsvērumu dēļ kuģi aizbuksēja 10 km attālumā no krasta. Ugunsdzēsēji turpināja apliet kuģi ar ūdeni no 300 m droša attāluma. Glābšanas darbi turpinājās trīs nedēļas, līdz tika nolemts rīkoties citādāk. 15. maijā *Val Rosandra* tika aizbuksēta uz vietu, kas atradās aptuveni 50 km no krasta un kur izveidoja slēgto zonu 12 jūdžu rādiusā un 6 km augstumā. Izmantojot sprāgstvielas, uzspridzināja četras neskartās kravas tvertnes, lai atlikušās 1800 tonnas propilēna varētu sadegt. Vēlāk, izmantojot sprāgstvielas, tika sadedzināta arī bunkuru eļļa. 11. jūnijā veica pēdējo spridzināšanu ar mērķi nogremdēt kuģi. Pēc incidenta veiktie mērījumi neuzrādīja nekādu apvidus piesārņojumu.

Negadījuma cēlonis. Ugunsgrēks starp kompresoru telpu un kravas tvertni Nr. 3.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. *Val Rosandra* incidents sākās ar nelielu ugunsgrēku. Protams, var diskutēt par to, kāpēc kuģa apkalpe un ugunsdzēsšanas sistēmas nespēja apdzēt liesmas. Tomēr turpmākā operācija bija sekmīga, jo netika radīts kaitējums videi un necieta personāls. Lēmums ļaut propilēnam sadegt un pēc tam nogremdēt kuģi izrādījās pareizs, un operācija tik īstenota profesionāli.

Informācijas avots. 1) “Ugunsgrēks uz gāzvedēja *Val Rosandra*” (*The fire of gas carrier Val Rosandra*). REM-PEC ziņojums, G. Tosko. 2) “Cietie rieksti” (*Hard nuts to crack*), *Hazardous Cargo Bulletin*, 1990. gada septembris. (Kopsavilkumu 2001. gada jūlijā sagatavoja Edvards Mulitūrs no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

1973. gada 29. septembris

Baltijas jūra, 1 jūras jūdze uz Z no Ēlandes,
Zviedrija

Hroma trioksīds (5. klase) mucās; korozīva un bīstama cietviela; spēcīgs oksidētājs, kas karstuma ietekmē sadalās līdz brīvam skābeklim un var izraisīt ugunsgrēku un sprādzienu, ja nonāk saskarē ar degošām vielām.

Nātrija dihromāts (neklasificēts) mucās; abas vielas ūdenī veido korozīvo hromskābi.

Kopsavilkums. Uz Rietumvācijas sauskravas transportkuģa *Viggo Hinrichsen* ceļā no Roterdamas uz Renšeru vētras laikā notika dzinēja atteice. Kuģi aizbuksēja tuvāk sauszemei, bet buksēšanas laikā tas nosvērās uz sāniem un ar 234 tonnām hroma trioksīda, kas bija sapakotas 1100 mucās, un 180 tonnām nātrija dihromāta, kas bija sapakotas 700 mucās, nogrima 17 m dziļumā. Visām mucām bija noņemami vāki. Krava bija sakrata kravas telpās, izņemot 27 mucas, kas bija novietotas uz klāja. Nākamajā dienā ūdens dziļākā slāņa paraugos konstatēja hroma savienojumus, kas bija sākuši noplūst un izšķīst ūdenī. Zviedrijas atbildīgās iestādes, kam paziņoja par noplūdi, kopīgi nolēma kuģi glābt. Kuģa tuvumā hromskābes koncentrācija bija mazāka kā 1 g/l, bet 100 m lejup pa straumi koncentrācija bija daži mg/l. Trīs dienas pēc negadījuma vietu apstrādāja ar 11 tonnām dzelzs sulfāta, ko pārbēra pāri vrakam no maisiem, kurus atgrieza vaļā tuvu ūdens virsmai. Dzelzs sulfāts ir reducējošs aģents, kas hromskābi pārvērš videi mazāk kaitīgā formā. Buksēšanas laikā līdz kuģa nogrimšanai pāri bortam pārkrita 10 mucas. Astoņas no šīm mucām atrada, izmantojot hidrolokatorus, kas atradās jūras spēku glābšanas zemūdenē. Dažas no mucām tika atrastas bojātā stāvoklī vai tukšas. Sešas dienas pēc negadījuma kuģis tika izcelts līdz ūdens virsmai ar diviem lieliem pontonkrāniem un šādi, karājoties pontonkrānos, aizbuksēts uz ostu, kur ar kravu veica atbilstošas darbības. Saskaņā ar aplēsēm neatgriezeniski tika pazaudētas 1–2 tonnas hroma savienojumu. Videi nodarītais kaitējums bija neliels — dažas beigtas zivis un medūzas. Operācijas kopējās izmaksas, izsakot tās pašreizējā naudas izteiksmē, bija 3 miljoni ASV dolāru.

Negadījuma cēlonis. Dzinēja atteice vētras laikā kuģim, kam bija nepietiekama apkalpe (uz kuģa bija tikai 2 apkalpes locekļi!). Buksēšanas laikā krava nosvērās uz sāniem un kuģis nogrima.

Piezīmes par negadījuma novēršanu. Negadījums pierādīja, ka ir nepieciešama sīkāka informācija par to, kādas ķīmiskās vielas tiek pārvadātas Baltijas jūrā. Ir nepieciešama arī labāka vispārējā sagatavotība ķīmisko negadījumu novēršanai jūrā, tostarp tādu pasākumu veikšanai kā to vielu ķīmiskās analīzes, kas izplatās ūdenī. Pēc operācijas daži zinātnieki apgalvoja, ka apstrāde ar dzelzs sulfātu nesniedza nekādu labumu, bet neradīja arī kaitējumu. 1973. gadā Zviedrijā nebija noteikta atbildība par rīcību ķīmisko negadījumu novēršanai jūrā. Šā iemesla dēļ nebija skaidra pavēlniecības atbildība. Tomēr gadu vēlāk šo atbildību uzticēja Zviedrijas krasta apsardzei.

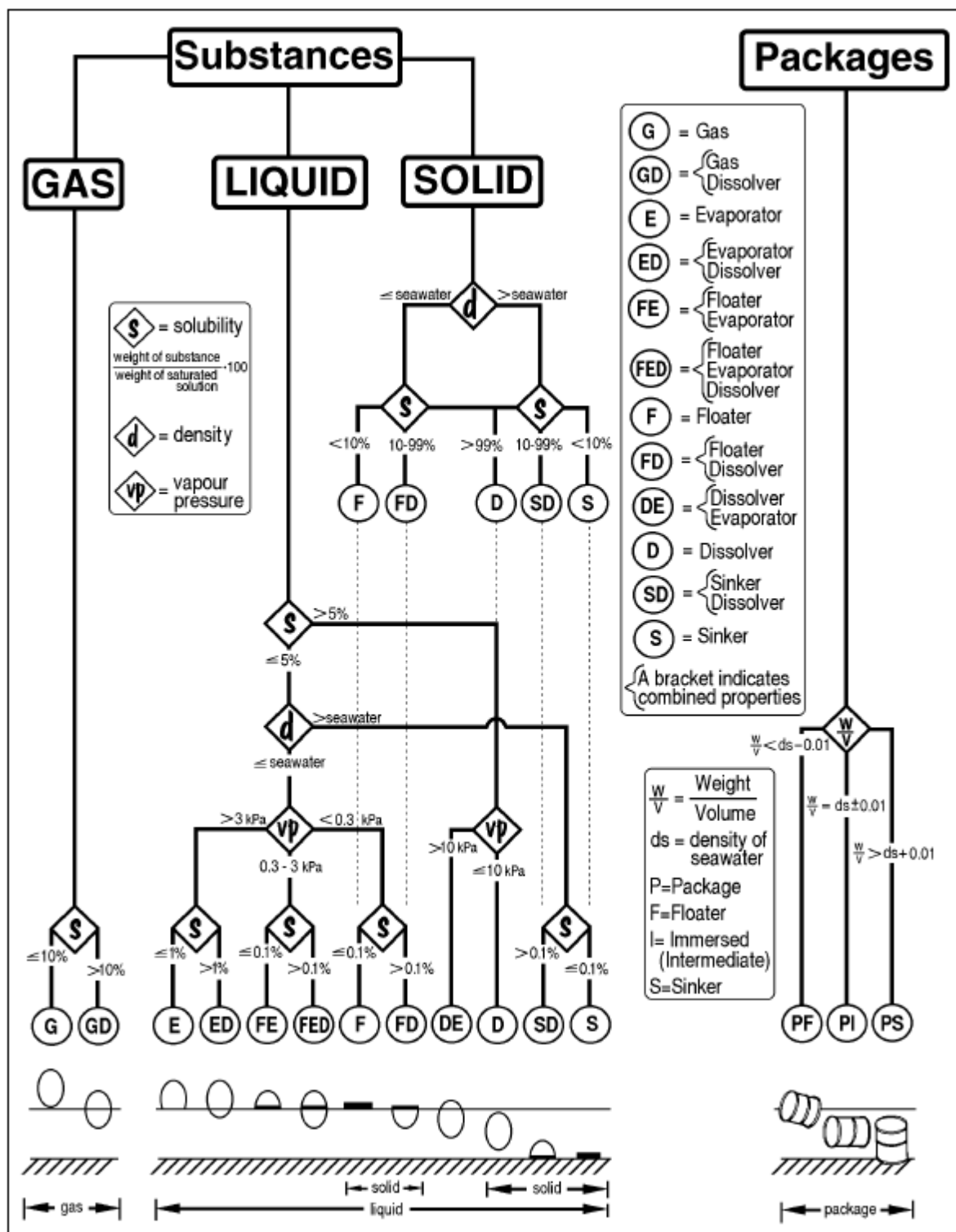
Informācijas avots. Īsi ziņojumi (zviedru valodā), ko bija sagatavojušas dažādas operācijā iesaistītās iestādes.

(Kopsavilkumu sagatavoja Bjērns Lūstrems no Zviedrijas krasta apsardzes štāba.)

4. PIELIKUMS

Kīmisko noplūžu ūdenī klasifikācija un saistība ar attiecīgajām negadījumu novēršanas metodēm

Definēto kīmisko vielu īpašību grupu plūsmkarte



a4-1. attēls. Plūsmkarte, kurā attēlota Eiropas vienotā kīmisko noplūžu ūdenī klasifikācija.

a4-1. attēlā ir redzama Eiropas vienotā sistēma ķīmisko noplūžu ūdenī klasifikācijai ("Eiropas klasifikācijas sistēma"). Sistēmas pamatā ir vielu fiziskās īpašības ūdenī (šķīdība, blīvums, tvaika spiediens), un tajā ir 12 īpašību grupas (G, GD, E, ED u. c.) vielām un 3 iepakojumu grupas (PF, PI un PS). Šīs grupas ir pilnībā definētas a4-1. attēlā (pēc tam, kad ir izvēlēta temperatūra) un sīkāk izskaidrotas a4-2. attēlā.

Ūdenī noplūdušu ķīmisko vielu īpašību grupu apzīmējumi

G gāze	FE peldoša viela/iztvaikojoša viela	DE šķīstoša viela/
GD gāze/šķīstoša viela	FED peldoša viela/iztvaikojoša viela/	iztvaikojoša viela
E iztvaikojoša viela	šķīstoša viela	D šķīstoša viela
ED iztvaikojoša viela/	F peldoša viela	SD grimstoša viela/šķīstoša
šķīstoša viela	FD peldoša viela/šķīstoša viela	viela
		S grimstoša viela

a4-2. attēls.

Ūdenī iekritušu iepakojumu īpašību grupu apzīmējumi

PF — iepakojums, kas peld ūdenī	PI — iepakojums, kas piesūcas ar ūdeni	PS — iepakojums, kas grimst ūdenī
Iepakojums peld.	Iepakojuma tilpuma blīvums ir tāds pats kā ūdenim, un tas ir piesūcies ar ūdeni.	Iepakojums grimst.
$w/v < ds - 0,01$	$w/v = ds \pm 0,01$	$w/v > ds + 0,01$
w — iepakojuma bruto svars, grami v — iepakojuma bruto tilpums, mililitri ds — ūdens blīvums, grami/mililitrs		

a4-3. attēls.

12 īpašību grupām atbilstošo ķīmisko vielu piemēri

Grupa	Īpašības	Piemēri
Tūlīt izgaro (gāzes)	G GD tūlīt izgaro tūlīt izgaro, izšķīst	propāns, butāns, vinilhlorīds amonjaks
Ātri izgaro	E peld, ātri izgaro	benzols, heksāns cikloheksāns
	ED ātri izgaro, izšķīst	metil-t-butilēteris vinilacetāts
Peld	FE peld, izgaro	heptāns, terpentīns toluols, ksilols
	FED peld, izgaro, izšķīst	butilacetāts, izobutanols, etilakrilāts
	F peld	ftalāti, augu eļļas, dzīvnieku tauki dipentēns, izodekanols
	FD peld, izšķīst	butanols butilakrilāts
Izšķīst	DE ātri izšķīst, izgaro	acetons, monoetilamīns propilēnoksīds
	D ātri izšķīst	dažas skābes un sārmī, daži spirti, glikoli, daži amīni, metiletilketons

Grimst	SD	grimst, izšķīst	dihlormetāns, 1,2-dihloretāns
	S	grimst	butilbenzilftalāts, hlorbencols kreozots, akmeņogļu darva, tetraetilsvins, tetrametilsvins

a4-4. attēls.

5. PIELIKUMS

Ķermeņa aizsardzības pakāpes

Ja negadījuma novēršanas pasākumus veic apstākļos, kad nav zināma atmosfēras piesārņojuma pakāpe vai pastāv aizdomas, ka atmosfēra ir piesārņota, ir jālieto individuālie aizsardzības līdzekļi.

Individuālie aizsardzības līdzekļi ir paredzēti tam, lai nepieļautu vai samazinātu ādas un acu saskari ar ķīmisko vielu un šādas vielas ieelpošanu vai norīšanu.

Aizsardzības līdzekļi, kas nepieļauj ķermeņa saskari ar ķīmiskām vielām, par kurām ir zināms vai paredzams, ka tās ir bīstamas, ir iedalīti četrās pakāpēs (A–D līmenis).

A līmenis

A līmeņa aizsardzības līdzekļi ir jālieto tad, kad ir nepieciešams nodrošināt elpošanas orgānu, ādas, acu un gļotādas augstākā līmeņa aizsardzību.

Individuālie aizsardzības līdzekļi

- Pozitīvs spiediens (pretpiediena maska), autonomas elpošanas aparāts vai saspiesta gaisa respirators ar autonomu evakuācijas elpošanas aparātu (SCBA).
- Pilnībā aptverošs ķīmiskais aizsargtērps.
- Cimdi, iekšējie, ķīmiski izturīgi.
- Cimdi, ārējie, ķīmiski izturīgi.
- Zābaki, ķīmiski izturīgi, tērauda purngals un stulms (atkarībā no aizsargtērpa pēdas daļas konstrukcijas tos valkā vai nu pāri aizsargtērpam, vai zem tā).
- Apakšveļa, kokvilna, garā.*
- Cieta cepure (zem aizsargtērpa).*
- Virsvalks (zem aizsargtērpa).*
- Divvirzienu radiosakari (droši/nerada dzirksteles).*

* Nav obligāts.

B līmenis

B līmeņa aizsardzības līdzekļi jāizvēlas tad, kad ir nepieciešams nodrošināt elpošanas orgānu augstākā līmeņa aizsardzību. Personālu, kas lieto B līmeņa aizsardzības līdzekļus, ir vieglāk nostiprināt ar glābšanas virvēm. B līmenis ir minimālais ieteicamais aizsardzības līmenis, kas jālieto, pirmo reizi ieejot notikuma vietās, līdz apdraudējumi nav sīkāk identificēti un definēti, veicot monitoringu, paņemot paraugus un izmantojot citas ticamas analīzes metodes, un līdz netiek izmantots šiem atzinumiem atbilstošs aprīkojums.

Individuālie aizsardzības līdzekļi

- Pozitīvs spiediens (pretpiediena maska), autonomas elpošanas aparāts vai saspiesta gaisa respirators ar autonomu evakuācijas elpošanas aparātu (SCBA). Elpošanas aparāts tiek uzlikts virs aizsargtērpa (kas ir galvenā atšķirība no A līmeņa).
- Ķīmiski izturīgs aizsargtērps.
- Cimdi, ārējie, ķīmiski izturīgi.
- Cimdi, iekšējie, ķīmiski izturīgi.
- Zābaki, ārējie, ķīmiski izturīgi, tērauda purngals un stulms.
- Zābaku pārsegs, ķīmiski izturīgs (vienreizlietojams).*
- Divvirzienu radiosakari (droši/nerada dzirksteles).*
- Cieta cepure.*
- Sejas aizsegs.*

* Nav obligāts.

C līmenis

C līmeņa aizsardzība jāizvēlas, ja ir zināms, kāda viela ir gaisā, ir izmērīta tās koncentrācija, ir ievēroti gaisu attīrošu respiratoru lietošanas kritēriji un ir maza iespējamība, ka āda un acis tiks pakļautas vielas iedarbībai. Ir jāveic periodisks gaisa monitorings.

Individuālie aizsardzības līdzekļi

- Pilna sejas maska, gaisu attīrošs respirators.
- Ķīmiski izturīgs apģērbs (viendaļīgs virsvalks, divdaļīgs aizsargtērps ar kapuci pret ķīmisko vielu izšļakstījumiem, ķīmiski izturīga kapuce un priekšauts, vienreizlietojams, ķīmiski izturīgs virsvalks).
- Cimdi, ārējie, ķīmiski izturīgi.
- Cimdi, iekšējie, ķīmiski izturīgi.
- Zābaki, tērauda purngals un stulms, ķīmiski izturīgi.
- Zābaku pārsegs, ķīmiski izturīgs.*
- Auduma virsvalks (zem ķīmiskā aizsargtērpa).*
- Divvirzienu radiosakari (droši/nerada dzirksteles).*
- Cieta cepure. *
- Evakuācijas maska. *
- Sejas aizsegs.*

* Nav obligāts.

D līmenis

D līmeņa aizsardzības līdzekļi ir galvenokārt darba uniforma, un tos lieto vienīgi traucējoša piesārņojuma gadījumā. Šis līmenis paredz lietot tikai virsvalkus un aizsargkurpes/zābakus. Pārējie IAL ir jālieto atkarībā no situācijas (cimdu veids u. c.). Šā līmeņa aizsardzību nevajadzētu izmantot vietās, kur pastāv apdraudējums elpošanas ceļiem un ādai.

Vides tips un kopējais aizsardzības līmenis ir periodiski jāpārvērtē, kad kļūst pieejams vairāk informācijas par negadījuma vietu un darbiniekiem ir jāveic citādi uzdevumi.

Aizsardzības līmeņa paaugstināšana vai pazemināšana

Iemesli aizsardzības līmeņa paaugstināšanai (D līmenis ir zemākais līmenis, A līmenis — augstākais):

- kļūst zināms, ka pastāv apdraudējums ādai, vai rodas aizdomas par šādu apdraudējumu;
- sāk izdalīties vai var sākt izdalīties gāze vai tvaiki;
- tiek izmainīti darba uzdevumi, kuru dēļ palielinās vai var palielināties saskare ar bīstamajiem materiāliem;
- to lūdz persona, kas veic uzdevumu.

Iemesli aizsardzības līmeņa pazemināšanai:

- kļūst pieejama jauna informācija, kas liecina, ka situācija nav tik bīstama, kā sākumā bija domāts;
- negadījuma vietā izmainās apstākļi, kas samazina apdraudējumu;
- tiek izmainīti darba uzdevumi, kuru dēļ samazinās saskare ar bīstamajiem materiāliem.

Eiropā lietoto aizsargtērpu piemēri

A līmenis



Attēla avots: MSA

A5-1. attēls.



Attēla avots: Zviedrijas Glābšanas dienestu aģentūra (Lāss Jildorfs (Lars Gyllidorff)).

A5-2. attēls.



Attēla avots: Draeger

A5-3. attēls.

B līmenis



Attēla avots: Draeger

A5-4. attēls.



Attēla avots: Vautex

A5-5. attēls.



Attēla avots: Zviedrijas Glābšanas dienestu aģentūra (Lāss Jildorfs).

A5-6. attēls.

C līmenis



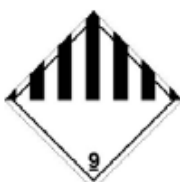
Attēla avots: Draeger

A5-7. attēls.

6. PIELIKUMS

Starptautiskais bīstamo kravu pārvadājuma marķējums

IMDG kodeksā paredzētās etiķetes, marķējumi un zīmes

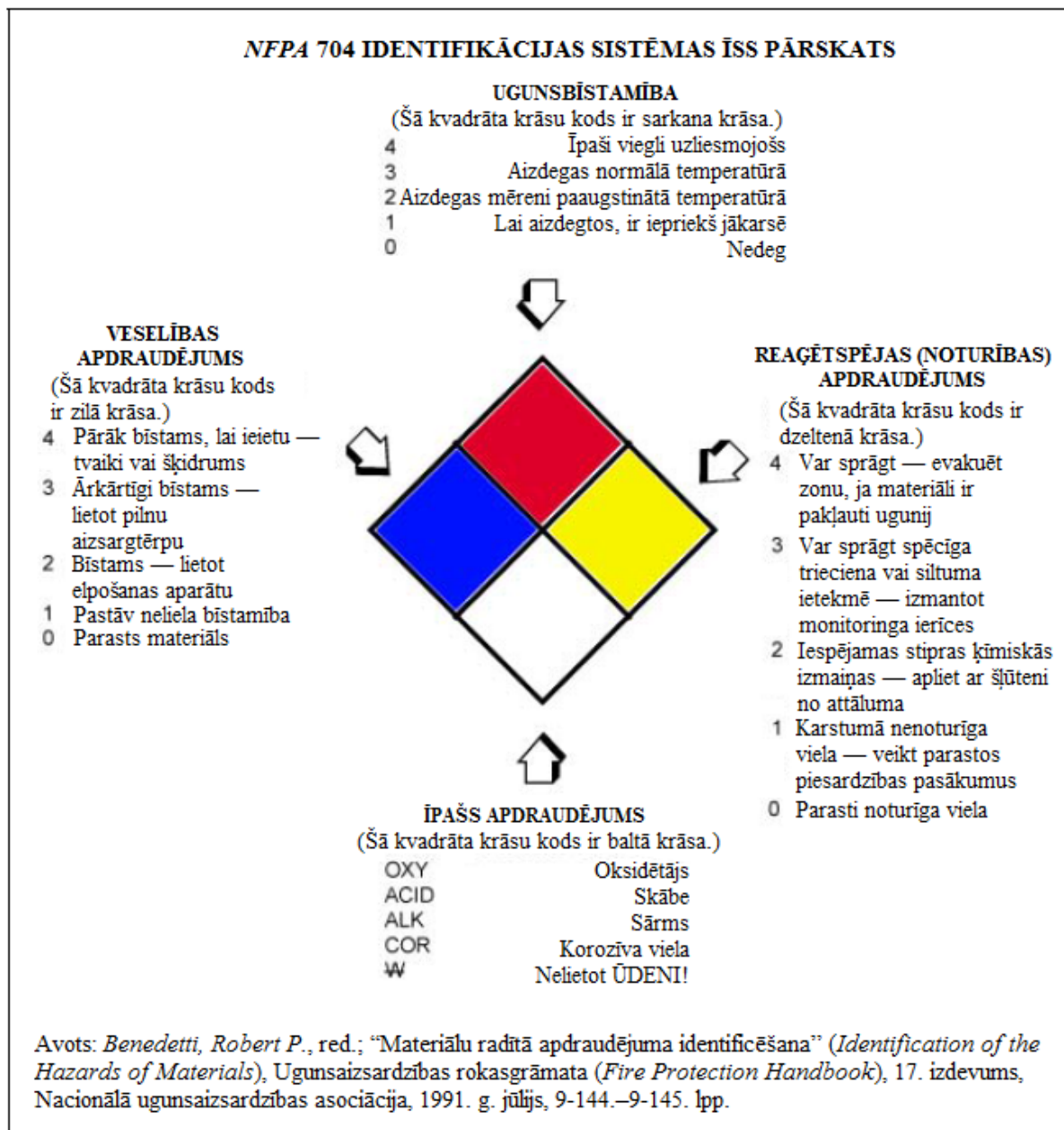
Klase					
1					
2					
3					
4					
5 - 6					
7					
8 - 9			Brīdinājuma zīme par fumigāciju * Iestarpiniet atbilstošu informāciju.		APDRAUDĒJUMS VENĪBA TIEK FUMIGĒTA AR [fumiganta nosaukums*], AR KO TĀ APSTRĀDĀTA (datums*) (laiks*) IEEJA AIZLIEGTA

A6-1. attēls.

NFPA ugunsbīstamības rombs

ASV Nacionālajai ugunsaizsardzības asociācijai (NFPA) ir marķēšanas sistēma (“NFPA ugunsbīstamības rombs”), kas izstrādāts ķīmisko negadījumu novēršanas dienestiem.

Lai gan šo zīmi bieži visā pasaulē lieto, pārvadājot ķīmiskās vielas un bīstamās preces, tā nav obligāta, veicot pārvadājumus. Šo sistēmu ir paredzēts lietot uz stacionāriem objektiem, piemēram, uzglabāšanas konteineriem, uzglabāšanas telpās un noliktavās, pie ieejas laboratorijās un uz ķīmiskās apstrādes iekārtām.



A6-2. attēls.

**ASV Ugunsdzēsības asociācijas (USFA) Norādījumi negadījumu
novēršanas dienestiem par bīstamajiem materiāliem
Nacionālās ugunsaisardzības asociācijas (NFPA) ugunsbīstamības rombs
(NFPA Nr. 704-1991)**

Veselības apdraudējuma krāsu kods: ZILS		Iesmojamības krāsu kods: SARKANS		Reaģētspējas krāsu kods: DZELTENS	
Iespējamo bojājumu veids		Materiālu jutība pret degšanu		Ret enerģijas atbrīvošanu	
Signāls		Signāls		Signāls	
4	Materiāli, kas jau pēc ļoti īsa iedarbības laika var izraisīt nāvi vai smagus, paliekošus bojājumus.	4	Materiāli, kas ātri vai pilnīgi izgaros atmosfēras spiedienā un istabas temperatūrā, vai arī materiāli, kas viegli izkliedējas gaisā un labi deg.	4	Materiāli, kas paši var ātri uzsprāgt vai ar sprādzienu sadalīties, vai reaģēt istabas temperatūrā un spiedienā.
3	Materiāli, kas pēc īsa iedarbības laika var radīt nopietnus īslaicīgus vai paliekošus bojājumus.	3	Šķidrumi un cietvielas, kas aizdegas gandrīz jebkurā apkārtējās vides temperatūrā.	3	Materiāli, kas paši var ātri uzsprāgt vai ar sprādzienu sadalīties, bet kam ir nepieciešams spēcīgs aizdegšanās avots vai kas ierobežotā telpā ir jākarsē, lai tie uzsprāgtu, vai materiāli, kas reaģē ar ūdeni uzsprāgstot.
2	Materiāli, kas pēc intensīvas vai ilglaicīgas, bet ne hroniskas iedarbības var izraisīt īslaicīgu paralīzi vai, iespējams, paliekošus bojājumus.	2	Materiāli aizdegas tikai tad, ja tos diezgan ilgi karsē vai tie atrodas salīdzinoši augstā apkārtējās vides temperatūrā.	2	Materiāli, kuros paaugstinātā temperatūrā un spiedienā notiks spēcīgas ķīmiskās izmaiņas vai kuri agresīvi reaģē ar ūdeni, vai kuru maisījumi ar ūdeni ir sprādzienbīstami.
1	Materiāli, ar kuriem saskare radīs kairinājumu, bet tikai vieglus paliekošus bojājumus.	1	Materiāli aizdegas tikai tad, ja iepriekš tiek karsēti.	1	Materiāli, kas parasti ir diezgan noturīgi, bet kļūst nenoturīgi paaugstinātā temperatūrā un spiedienā.
0	Materiāli, ar kuriem saskaroties parasta ugunsgrēka apstākļos neradīsies nekāds cits kaitējums kā vien tas, ko radītu jebkurš cits parasts degošs materiāls.	0	Nedegoši materiāli.	0	Materiāli, kas parasti ir noturīgi, pat ugunsgrēka apstākļos, un kas nereaģē ar ūdeni.

A6-3. attēls.

**ASV Ugunsdzēsības asociācijas (USFA) Norādījumi negadījumu
novēršanas dienestiem par bīstamajiem materiāliem
Negadījuma novēršanas dienestu stratēģija, lietojot NFPA 704 rombu**

NFPA 0. – 1. reaģētspējas līmenis (2.–4. līmenis attiecas tikai uz aizsardzības operācijām)					
NFPA veselības apdraudējuma līmenis	4	Tikai aizsardzības operācija.	Tikai aizsardzības operācija.	Tikai aizsardzības operācija.	Tikai aizsardzības operācija.
	3	Aizsardzības operācija vienīgi tad, ja materiāli ir identificēti un tiek uzskatīti par drošiem.	Aizsardzības operācija vienīgi tad, ja materiāli ir identificēti un tiek uzskatīti par drošiem.	Aizsardzības operācija vienīgi tad, ja materiāli ir identificēti un tiek uzskatīti par drošiem.	Aizsardzības operācija vienīgi tad, ja materiāli ir identificēti un tiek uzskatīti par drošiem.
	2	Uzbrukums no droša attāluma, lietojot pilnu autonomo elpošanas aparātu (SCBA). Pēc operācijas pabeigšanas rūpīgi dekontaminējiet personālu/aprīkojumu.	Uzbrukums no droša attāluma, lietojot pilnu SCBA. Pēc operācijas pabeigšanas rūpīgi dekontaminējiet personālu/aprīkojumu.	Uzbrukums no droša attāluma, lietojot pilnu SCBA. Pēc operācijas pabeigšanas rūpīgi dekontaminējiet personālu/aprīkojumu.	Uzbrukums no droša attāluma, lietojot pilnu SCBA. Pēc operācijas pabeigšanas rūpīgi dekontaminējiet personālu/aprīkojumu. Apsveriet papildu šļūteņu izmantošanu.
	1	Uzbrukums pilnā aizsargtērpā un ar SCBA. Pēc operācijas pabeigšanas veiciet dekontamināciju.	Uzbrukums pilnā aizsargtērpā un ar SCBA. Pēc operācijas pabeigšanas veiciet dekontamināciju.	Uzbrukums pilnā aizsargtērpā un ar SCBA. Pēc operācijas pabeigšanas veiciet dekontamināciju.	Uzbrukums pilnā aizsargtērpā un ar SCBA. Pēc operācijas pabeigšanas veiciet dekontamināciju. Apsveriet papildu šļūteņu izmantošanu.
	0	Uzbrukums pilnā aizsargtērpā un ar SCBA.	Uzbrukums pilnā aizsargtērpā un ar SCBA.	Uzbrukums pilnā aizsargtērpā un ar SCBA.	Uzbrukums pilnā aizsargtērpā un ar SCBA. Pēc operācijas pabeigšanas veiciet dekontamināciju. Apsveriet papildu šļūteņu un jaudīgāku sūkņu izmantošanu.
		0	1	2	3
NFPA uzliesmojamības līmenis					

Atjaunināts: 1998. gada 3. novembrī.

A6-4. attēls.

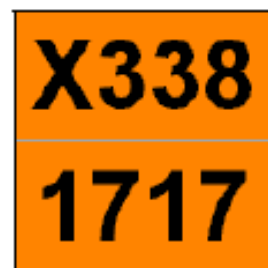
ADR apdraudējuma identifikācijas numurs (HIN) ("Kemlera kods")

ADR apdraudējuma identifikācijas numuru HIN, ko dēvē arī par Kemlera kodu, norāda uz informatīvās zīmes, ko izvieto uz autocisternām un cisternkonteineriem, kurus pārvadā pa autoceļiem saskaņā ar starptautiskajiem ADR noteikumiem. Identifikācijas numuros augšējais numurs norāda apdraudējumu, bet apakšējais numurs identificē vielas, kuru ANO numurs ir noteikts ANO Ieteikumos par bīstamo kravu pārvadāšanu.

Tukša oranža zīme bez numuriem norāda, ka transportlīdzeklis ved bīstamu kravu (mucas, iepakojumus u.c.) vai arī jauktas kravas cisternu.

ADR apdraudējuma identifikācijas numurs (HIN)
(Kemlera kods)

Vielas ANO numurs



A6-5. attēls.

Kemlera koda pirmais cipars norāda primāro apdraudējumu:	Otrais un trešais cipars parasti norāda sekundāro apdraudējumu:
	0 apdraudējumu pienācīgi raksturo pirmais cipars
2 gāze	2 var izdalīties (uzliesmojoša) gāze
3 uzliesmojošs šķidrums	3 ugunsgrēka risks
4 uzliesmojoša cietviela	4 ugunsgrēka risks
5 oksidējoša viela vai organiskais peroksīds	5 oksidēšanas risks
6 toksiska viela	6 toksisks risks
7 radioaktīva viela	
8 koroziņa viela	8 koroziņas risks
9 dažāds/bīstamība videi	9 pēkšņas, spēcīgas reakcijas risks
X bīstami reaģē ar ūdeni	

Ja cipars ir norādīts divas reizes, tas nozīmē, ka konkrētais apdraudējums ir ļoti liels. Ja ar kādu vielu saistīto apdraudējumu var atbilstoši norādīt tikai ar vienu ciparu, aiz tā norāda nulli.

Ja pirms apdraudējuma identifikācijas numura ir norādīts burts "X", tas nozīmē, ka attiecīgā viela bīstami reaģē ar ūdeni.

Apdraudējuma identifikācijas numuru kombinācijām ir šādas nozīmes:

20	inerta gāze
22	atdzesēta gāze

223	atdzesēta uzliesmojoša gāze
225	atdzesēta oksidējoša (liesmas pastiprinoša) gāze
23	uzliesmojoša gāze
236	uzliesmojoša gāze, toksiska
239	uzliesmojoša gāze, kas pēkšņi var spēcīgi reaģēt
25	oksidējoša (liesmas pastiprinoša) gāze
26	toksiska gāze
265	toksiska gāze, oksidējoša (liesmas pastiprinoša)
266	ļoti toksiska gāze
268	toksiska gāze, korozīva
286	korozīva gāze, toksiska
30	uzliesmojošs šķidrums vai pašsasilstošs šķidrums
323	uzliesmojošs šķidrums, kas reaģē ar ūdeni, izdalot uzliesmojošas gāzes
X323	uzliesmojošs šķidrums, kas bīstami reaģē ar ūdeni, izdalot uzliesmojošas gāzes
33	ļoti uzliesmojošs šķidrums (uzliesmošanas temperatūra ir zemāka kā 21°C)
333	pirofors šķidrums
X333	pirofors šķidrums, kas bīstami reaģē ar ūdeni
336	ļoti uzliesmojošs šķidrums, toksisks
338	ļoti uzliesmojošs šķidrums, korozīvs
X338	ļoti uzliesmojošs šķidrums, korozīvs, kas bīstami reaģē ar ūdeni
339	ļoti uzliesmojošs šķidrums, kas pēkšņi var spēcīgi reaģēt
36	pašsasilstošs šķidrums, toksisks
362	uzliesmojošs šķidrums, toksisks
X362	uzliesmojošs šķidrums, toksisks, kas bīstami reaģē ar ūdeni, izdalot uzliesmojošas gāzes
38	pašsasilstošs šķidrums, korozīvs
382	uzliesmojošs šķidrums, kas reaģē ar ūdeni, izdalot uzliesmojošas gāzes
X382	uzliesmojošs šķidrums, korozīvs, kas bīstami reaģē ar ūdeni, izdalot uzliesmojošas gāzes
39	uzliesmojošs šķidrums, kas pēkšņi var spēcīgi reaģēt
40	uzliesmojoša, pašsasilstoša cietviela
423	cietviela, kas reaģē ar ūdeni, izdalot uzliesmojošas gāzes
X423	uzliesmojoša cietviela, kas bīstami reaģē ar ūdeni, izdalot uzliesmojošas gāzes
44	uzliesmojoša cietviela, kausētā stāvoklī, paaugstinātā temperatūrā
446	uzliesmojoša cietviela, toksiska, kausētā stāvoklī, paaugstinātā temperatūrā
46	uzliesmojoša vai pašsasilstoša cietviela, toksiska
462	toksiska cietviela, kas reaģē ar ūdeni, izdalot uzliesmojošas gāzes
48	uzliesmojoša vai pašsasilstoša cietviela, korozīva
482	korozīva cietviela, kas reaģē ar ūdeni, izdalot uzliesmojošas gāzes
50	oksidējoša (liesmas pastiprinoša) viela
539	uzliesmojošs organiskais peroksīds
55	spēcīgi oksidējoša viela
556	spēcīgi oksidējoša viela, toksiska
558	spēcīgi oksidējoša viela, korozīva
559	spēcīgi oksidējoša viela, kas pēkšņi var spēcīgi reaģēt
56	oksidējoša viela, toksiska
568	oksidējoša viela, toksiska, korozīva
58	oksidējoša viela, korozīva
59	oksidējoša viela, kas pēkšņi var spēcīgi reaģēt

60	toksiska vai kaitīga viela
63	toksiska vai kaitīga viela, uzliesmojoša (uzliesmošanas temperatūra ir robežās no 21°C līdz 55°C)
638	toksiska vai kaitīga viela, uzliesmojoša (uzliesmošanas temperatūra ir robežās no 21°C līdz 55°C), korozīva
639	toksiska vai kaitīga viela, uzliesmojoša (uzliesmošanas temperatūra ir robežās no 21°C līdz 55°C), kas pēkšņi var spēcīgi reaģēt
66	ļoti toksiska viela
663	ļoti toksiska viela (uzliesmošanas temperatūra nav augstāka kā 55°C)
68	toksiska vai kaitīga viela, korozīva
69	toksiska vai kaitīga viela, kas pēkšņi var spēcīgi reaģēt
70	radioaktīvs materiāls
72	radioaktīva gāze
723	radioaktīva gāze, uzliesmojoša
73	radioaktīvs šķidrums, uzliesmojošs (uzliesmošanas temperatūra nav augstāka kā 55°C)
74	radioaktīva cietviela, uzliesmojoša
75	radioaktīvs materiāls, oksidējošs
76	radioaktīvs materiāls, toksisks
78	radioaktīvs materiāls, korozīvs
80	korozīva vai viegli korozīva viela
X80	korozīva vai viegli korozīva viela, kas bīstami reaģē ar ūdeni
83	korozīva vai viegli korozīva viela, uzliesmojoša (uzliesmošanas temperatūra ir robežās no 21°C līdz 55°C)
X83	korozīva vai viegli korozīva viela, uzliesmojoša (uzliesmošanas temperatūra ir robežās no 21°C līdz 55°C), kas bīstami reaģē ar ūdeni
839	korozīva vai viegli korozīva viela, uzliesmojoša (uzliesmošanas temperatūra ir robežās no 21°C līdz 55°C), kas pēkšņi var spēcīgi reaģēt
X839	korozīva vai viegli korozīva viela, uzliesmojoša (uzliesmošanas temperatūra ir robežās no 21°C līdz 55°C), kas pēkšņi var spēcīgi reaģēt un kas bīstami reaģē ar ūdeni
85	korozīva vai viegli korozīva viela, oksidējoša (liesmas pastiprinoša)
856	korozīva vai viegli korozīva viela, oksidējoša (liesmas pastiprinoša) un toksiska
86	korozīva vai viegli korozīva viela, toksiska
88	ļoti korozīva viela
X88	ļoti korozīva viela, kas bīstami reaģē ar ūdeni
883	ļoti korozīva viela, uzliesmojoša (uzliesmošanas temperatūra ir robežās no 21°C līdz 55°C)
885	ļoti korozīva viela, oksidējoša (liesmas pastiprinoša)
886	ļoti korozīva viela, toksiska
X886	ļoti korozīva viela, toksiska, kas bīstami reaģē ar ūdeni
89	korozīva vai viegli korozīva viela, kas pēkšņi var spēcīgi reaģēt
90	dažādas bīstamas vielas

7. PIELIKUMS

Mērvienību pārrēķinu tabula

Garums				
	collas	* 2.54 =		centimetri
	pēdas	* 30.48 =		centimetri
	pēdas	* 0.3048 =		metri
	jardi	* 0.9144 =		metri
	jūdzes	* 1.609 =		kilometri
	jūras jūdzes	* 1.852 =		kilometri
	centimetri	* 0.3937 =		collas
	centimetri	* 0.03281 =		pēdas
	metri	* 1.0936 =		jardi
	kilometri	* 0.6214 =		jūdzes
	kilometri	* 0.5400 =		jūras jūdzes

Platība				
	kvadrātcollas	* 6.4516 =		kvadrātcentimetri
	kvadrātpēdas	* 0.0929 =		kvadrātmetri
	kvadrātjardi	* 0.836 =		kvadrātmetri
	kvadrātjūdzes	* 2.590 =		kvadrātkilometri
	kvadrātcentimetri	* 0.155 =		kvadrātcollas
	kvadrātmetri	* 10.7639 =		kvadrātpēdas
	kvadrātmetri	* 1.196 =		kvadrātjardi
	kvadrātkilometri	* 0.386 =		kvadrātjūdzes

Tilpums			
	ASV galoni	* 3.7854 =	litri
	Apvienotās Karalistes galoni	* 4.5461 =	litri
	naftas bareli	* 42 =	ASV galoni
	naftas bareli	* 159 =	litri
	litri	* 0.2642 =	ASV galoni
	litri	* 0.2100 =	Apvienotās Karalistes galoni
	ASV galoni	* 0.02381 =	naftas bareli
	litri	* 0.0063 =	naftas bareli

Masa un svars			
	unces	* 28.3495 =	grammi
	mārciņas	* 0.4536 =	kilogrami
	īsās tonnas	* 0.9072 =	metriskās tonnas
	garās tonnas	* 1.016 =	metriskās tonnas
	grami	* 0.035274 =	unces
	kilogrami	* 2.2046 =	mārciņas
	metriskās tonnas	* 1.1023 =	īsās tonnas
	metriskās tonnas	* 0.9842 =	garās tonnas

Temperatūra			
	Fārenheita grādi (F)	(F - 32) * 5/9 =	Celsija grādi
	Celsija grādi	* 9/5 + 32 =	Fārenheita grādi (F)

Spiediens

	standarta atmosfēras (atm)	* 101.325 =		kilopaskāls (kPa)
	tehniskās atmosfēras (at)	* 98.0665 =		kilopaskāls (kPa)
	bāri	* 100 =		kilopaskāls (kPa)
	dzīvsudraba staba milimetri (0 °C)	* 133.322 =		kilopaskāls (kPa)
	dins/kvadrācentimetrs	* 0.0001 =		kilopaskāls (kPa)
	dzīvsudraba staba pēda, nosacīta (ftHg)	* 40.63666 =		kilopaskāls (kPa)
	dzīvsudraba staba colla (32 °F)	* 3.38638 =		kilopaskāls (kPa)
	dzīvsudraba staba colla, nosacīta (inHg)	* 3.386389 =		kilopaskāls (kPa)
	kilograma spēks/kvadrāt- centimetrs (kgf/cm ²)	* 98.0665 =		kilopaskāls (kPa)
	kips/kvadrācolla (ksi) (kip/in ²)	* 6894.757 =		kilopaskāls (kPa)
	psi (mārciņas spēks/ kvadrācolla) (lbf/in ²)	* 6.894757 =		kilopaskāls (kPa)
	tors	* 0.1333224 =		kilopaskāls (kPa)

	kilopaskāls (kPa)	* 0.00987 =		standarta atmosfēras (atm)
	kilopaskāls (kPa)	* 0.010197 =		tehniskās atmosfēras (at)
	kilopaskāls (kPa)	* 0.01 =		bāri
	kilopaskāls (kPa)	* 7.5006 =		dzīvsudraba staba milimetri (0 °C)
	kilopaskāls (kPa)	* 10000 =		dins/kvadrācentimetrs
	kilopaskāls (kPa)	* 0.024608 =		dzīvsudraba staba pēda, nosacīta (ftHg)
	kilopaskāls (kPa)	* 0.2953006 =		dzīvsudraba staba colla (32 °F)
	kilopaskāls (kPa)	* 0.2952998 =		dzīvsudraba staba colla, nosacīta (inHg)
	kilopaskāls (kPa)	* 0.010197 =		kilograma spēks/kvadrāt- centimetrs (kgf/cm ²)
	kilopaskāls (kPa)	* 0.000145 =		kips/kvadrācolla (ksi) (kip/in ²)
	kilopaskāls (kPa)	* 0.1450377 =		psi (mārciņas spēks/ kvadrācolla) (lbf/in ²)
	kilopaskāls (kPa)	* 7.500615 =		tors

8. PIELIKUMS

ATSAUCES

1. Ķīmiskā piesārņojuma novēršanas rokasgrāmata [*Manual on Chemical Pollution*], Starptautiskā Jūrmieģības organizācija, IMO, 4 Albert Embankment, London SE1 7SR, England
a) 1. sadaļa "Problēmu novērtēšana un novēršanas pasākumu plānošana", 1987.;
b) 2. sadaļa "Jūrā nozaudētu iepakoto preču meklēšana un atgūšana", 1991.
2. *Swedish Coast Guard, Räddningstjänstplan - Miljöräddningstjänst till sjöss* (zviedru valodā), Karlskrona, Sweden, 2000.
3. *IMO/UNEP: Regional Information System, Part D, Operational Guides and Technical Manuals, Section 12, Practical Guide for Marine Chemical Spills, REM- PEC, June 1999, updated January 2000.*
4. *US Coast Guard, US Department of Transportation, CHRIS Chemical Hazards Response Information System - Hazardous Chemical Data Manual, US Government Printing Office, Superintendent of Documents, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250-7954, USA, 1999. (Order No. 050-012-00406-4).*
<http://www.uscg.mil/hq/g-m/mor/articles/chris.htm> <http://www.chrismanual.com/>
5. *US Environmental Protection Agency, Standard Operating Safety Guides, Office of Emergency and Remedial Response, US Environmental Protection Agency, Washington, DC 20460, USA, 1992, NTIS Publication 9285.1-03.*
6. *CAMEO, US National Safety Council, Customer Service, Box 558, Itasca IL 60143-0558, USA, Fax: +1 708 285 0797.*
7. *Shell International, Chemspil, Reports No. HSE 90.006, HSE 90.007, HSE 90.008, Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V., The Hague, Holland, 1990.*
8. *Ashworth P., A Dispersion Model for Sinker Liquids Spilled into Waterways, 1982 Hazardous Material Spills Conference Proceedings, Bureau of Explosives; Chemical Manufacturers Association; US Coast Guard; US Environmental Protection Agency, Milwaukee, Wisconsin, USA, 19-22 April 1982, p.404-413.*
9. *Salo S., The Fate of Chemicals Spilled on Water - A Literature Review of Physical and Chemical Processes, Vesija Ympäristöhallitus, Helsinki, Finland, 1992.*
10. *Koponen J., Salo S., Hirvi J.-P., Description of a Computer Program for Chemical Spill Simulation, Mimeograph Series of the National Board of Waters and the Environment No. 440, Helsinki, Finland, 1992.*
11. *Szluha A.T. et al., Response Manual for Combating Spills of Floating Hazardous CHRIS Chemicals, MAXIMA Corporation, Environmental Technology Division, 107 Union Valley Road, Oak Ridge, TE 37830, USA, 1989.*

-
12. Szluha A.T. et al., *Review of Technologies for Containment and Recovery of Floating Hazardous Chemicals*, 1986 Hazardous Material Spills Conference Proceedings, Association of American Railroads; US Coast Guard; Chemical Manufacturers Association; US Environmental Protection Agency, St. Louis, Missouri, USA, 5-8 May 1986, p.65-71.
 13. *Kartlegging av Absorberende Midler*, Report 93:21, 1993., Norwegian Pollution Control Authority, Pb 8100 Dep, 0032 Oslo, Norway.
 14. Melvold R.W., Gibson S.C., *A Guidance Manual for Selection and Use of Sorbents for Liquid Hazardous Substances*, JRB Associates Inc., McLean, VA, USA, 1987, NTIS Report PB87-208765.
 15. Herrick E.C., Carstea D., Goldgraben G., *Sorbent Materials for Cleanup of Hazardous Spills*, MITRE Corporation, McLean, VA, USA, 1982, NTIS Report PB82-227125.
 16. *Imbiber Beads*: <http://www.imbiberbeads.com/>
 17. Breslin M.K., Royer M.D., *Use of Selected Sorbents and an Aqueous Film Forming Foam on Floating Hazardous Materials*, JRB Associates Inc., McLean, VA, USA, 1981, NTIS Report PB82-108895.
 18. McCracken W.E., Schwartz S.H., *Performance Testing of Spills Control Devices on Floatable Hazardous Materials*, US Coast Guard, US Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Cincinnati, OH, USA, 1977, NTIS Report PB 276581.
 19. Akers C.K. et al., *Guidelines for the Use of Chemicals in Removing Hazardous Substance Discharges*, Calspan Corporation, Buffalo, NY 14221, USA, 1981, NTIS Report PB82-107483.
 20. Drake E. et al., *A Feasibility Study of Response Techniques for Discharges of Hazardous Chemicals that Disperse through the Water Column*, Arthur D. Little Inc., Acorn Park, Cambridge, MA 02140, USA, 1976, NTIS Report AD-A040968.
 21. Bauer W.H., Borton D.N., Bulloff J.J., *Agents, Methods and Devices for Amelioration of Discharges of Hazardous Chemicals on Water*, Rensselaer Polytechnic Institute, 110 Eighth Street, Troy, NY 12181, USA, 1975, NTIS Report AD-A024221.
 22. Shooter D., Lyman W.J., Sinclair J.R., *Response Techniques for Spills of Hazardous, Water Soluble Chemicals*, Paper (not in Proceedings), kas tika publiskots konferencē “1980 National Conference on Control of Hazardous Material Spills”, US Environmental Protection Agency, US Coast Guard, Louisville, Kentucky, USA, 13- 15 May 1980.
 23. Thornton G.J.E., Williams J.E., Clements R.J., *Response to a Major Discharge of Pentachlorophenol in a Waterway*, 1982 Hazardous Material Spills Conference Proceedings, Bureau of Explosives; Chemical Manufacturers Association; US Coast Guard; US Environmental Protection Agency, Milwaukee, Wisconsin, USA, 19-22 April 1982, p.68-76.
 24. Willmann J.C., Blazeovich J., Snyder, JR., H.J., *PCB Spill in the Duwamish- Seattle, WA., Control of Hazardous Material Spills: Proceedings of the 1976 National Conference on Control of Hazardous Material Spills*, US Environmental Protection Agency and Oil Spill Control Association of America, New Orleans, Louisiana, USA, 25-28 April 1976, p.351-355.

-
25. Daniels S.L., *Product Stewardship for Chemicals Used in Water and Wastewater Treatment, Control of Hazardous Material Spills: Proceedings of the 1974 National Conference on Control of Hazardous Material Spills*, American Institute of Chemical Engineers, US Environmental Protection Agency, San Francisco, California, USA, 25-28 August 1974, p.31-37.
25. Daniels S.L., *Product Stewardship for Chemicals Used in Water and Wastewater Treatment, Control of Hazardous Material Spills: Proceedings of the 1974 National Conference on Control of Hazardous Material Spills*, American Institute of Chemical Engineers, US Environmental Protection Agency, San Francisco, California, USA, 25-28 August 1974, p.31-37.
26. Dawson G.W., McNeese J.A., Coates J.A., *Application of Buoyant Mass Transfer Media to Hazardous Material Spills*, Batelle Pacific Northwest Laboratories, Richland, Washington 99352, USA, 1980, NTIS Report PB80-198427.
27. Dawson et al., *In Situ Treatment of Hazardous Material Spills in Flowing Streams*, Batelle Northwest, Richland, Washington 99352, USA, 1977, NTIS Report PB 274455.
28. Dawson G.W., Mercer B.W., Parkhurst R.G., *Comparative Evaluation of in Situ Approaches to the Treatment of Flowing Streams, Control of Hazardous Material Spills: Proceedings of the 1976 National Conference on Control of Hazardous Material Spills*, US Environmental Protection Agency and Oil Spill Control Association of America, New Orleans, Louisiana, USA, 25-28 April 1976, p.266-271.
29. Mercer B.W., Shuckrow A.J., Dawson G.W., *Treatment of Hazardous Material Spills with Floating Mass Transfer Media*, US Environmental Protection Agency, ASV, 1973., EPA-670/2-73-078, Superintendent of Documents, US Government Printing Office, Washington D.C. 40402, USA.
30. Schneider G.R., *Removal of Water-Soluble Hazardous Materials Spills from Waterways by Activated Carbon, Control of Hazardous Material Spills: Proceedings of the 1980 National Conference on Control of Hazardous Material Spills*, US Environmental Protection Agency, US Coast Guard, Louisville, Kentucky, USA, 13-15 May 1980, p.82-87.
31. Weston R.R., *Selecting a Treatment Technique for Contaminated Bottom Sediments*, 1982 *Hazardous Material Spills Conference Proceedings*, Bureau of Explosives; Chemical Manufacturers Association; US Coast Guard; US Environmental Protection Agency, Milwaukee, Wisconsin, USA, 19-22 April 1982, p.102-110.
32. Bonham N., *Response Techniques for the Cleanup of Sinking Hazardous Materials, Technology Development and Technical Services Branch, Environmental Protection, Conservation and Protection*, Environment Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0E7, Report EPS 4/SP/1, April 1989.
33. Boyer K.R., Hodge V.E., Wetzel R.S., *Handbook: Response to Discharges of Sinking Hazardous Substances*, Hazardous Waste Engineering Research Laboratory, US Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH 45268, USA, EPA/540/2-87/001, September 1987.
34. Hansen C.A., Sanders R.G., *Removal of Hazardous Material Spills from Bottoms of Flowing*
-

Waterbodies, Municipal Environmental Research Laboratory, Office of Research and Development, US Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH 45268, USA, 1981, NTIS Report PB81-230922.

35. Goodier J.L., Thompson C.H., *In-Place Removal of Spilled Toxics: Available Tools, Control of Hazardous Material Spills: Proceedings of the 1980 National Conference on Control of Hazardous Material Spills*, US Environmental Protection Agency, US Coast Guard, Louisville, Kentucky, USA, 13-15 May 1980, p.123-133.

36. Hand T.D. et al., *Feasibility Study of Response Techniques for Discharges of Hazardous Chemicals that sink*, US Army Engineer Waterways Experiment Station, PO Box 631, Vicksburg, MS 39180, USA, June 1978.

37. Hand T.D., Ford A.W., *The Feasibility of Dredging for Bottom Recovery of Spills of Dense, Hazardous Chemicals, Control of Hazardous Material Spills: Proceedings of the 1978 National Conference on Control of Hazardous Material Spills*, US Environmental Protection Agency; US Coast Guard; Hazardous Materials Control Research Institute, Miami Beach, Florida, USA, 11-13 April 1978, p.315-324.

38. Wiltshire G.A., Rand M., *Cargo Removal and Salvage of the Tank Barge ACO-501*, 1990 Hazardous Material Spills Conference Proceedings, American Institute of Chemical Engineers; National Response Team; Chemical Manufacturers Association, Houston, Texas, USA, 13-17 May 1990, p.619-633.

39. Solsberg L.B., Parent R.D., Ross S.L., *A Survey of Chemical Spill Countermeasures*, Environmental Emergencies Technology Division, Technology Development and Technical Services Branch, Conservation and Protection, Environment Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0E7, Report EPS 9/SP/2 December 1986.

40. *International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG-Code)*, Volume I-IV and supplement (updated regularly), International Maritime Organization, London, UK.

41. Aoustin Y., Cabioc'h F., *Criteria for Decision Making Regarding Response to Accidentally Spilled Chemicals in Packaged Form - Hydrodynamic Aspects*, IFREMER, Centre de Brest, BP. 70, 29280 Plouzane, France, 1992.

42. Cabioc'h F., *The Behaviour and Fate of Packages Lost at Sea: A Report Based on Studies Carried Out for the French Administration and the European Commission*, CEDRE, Centre for Documentation Research & Investigation into Accidental Water Pollution Incidents, Centre de Brest, BP. 70, 29280 Plouzane, France, 1991.

43. Cabioc'h F. et al., *Containers and Packages Lost at Sea – Operational Guide* (originālais nosaukums franču valodā: *Conteneurs et colis perdus en mer – Guide Opérationnel*), CEDRE 2001, France.

44. Eden A. van, *Destruction of Chlorine Containers on the Sea Floor of the North Sea*, 1986 Hazardous Material Spills Conference Proceedings, Association of American Railroads; US Coast Guard; Chemical Manufacturers Association; US Environmental Protection Agency, St. Louis, Missouri, USA, 5-8 May 1986, p.25- 35.

45. Saltveit S.J., Brabrand Å., *Utslipp av syre fra Idun fabrikker - en vurdering av virking på*

bunndyr og fisk, Inland Water Ecology and Fishery Laboratory, Zoological Museum, Oslo University, Norway, Reg. No.1, 1988.

46. Harsh K.M., *Toxicity Modification of an Anhydrous Ammonia Spill, Control of Hazardous Material Spills: Proceedings of the 1978 National Conference on Control of Hazardous Material Spills*, US Environmental Protection Agency; US Coast Guard; Hazardous Materials Control Research Institute, Miami Beach, Florida, USA, 11-13 April 1978, p.148-151.

47. Mark C.G. et al., *Case History of the MV Rio Neuquen: Containment and Ocean Disposal of Reacting Aluminum Phosphide*, 1986 Hazardous Material Spills Conference Proceedings, Association of American Railroads; US Coast Guard; Chemical Manufacturers Association; US Environmental Protection Agency, St. Louis, Missouri, USA, 5-8 May 1986, p.19-24.

48. Robinson J.S., *Hazardous Chemical Spill Cleanup*, Noyes Data Corporation, Park Ridge, New Jersey, USA, 1979.

49. US Coast Guard, US Department of Transportation, *CHRIS Chemical Hazards Response Information System - Hazardous Chemical Data Manual*, US Government Printing Office, Superintendent of Documents, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250-7954, USA, 1975. (Iespējams, izpārdots.)
<http://www.uscg.mil/hq/g-m/mor/articles/chris.htm> <http://www.chrismanual.com/>

50. BMT Marine Information Systems Limited, Grove House, Meridians Cross,
7 Ocean Way, Ocean Village, Southampton, SO14 3TJ, UK.
Tālrs.: +44 23 8023 2222
Fakss: +44 23 8023 2891
E-pasts: mis@bmtmis.demon.co.uk
www.bmtmis.com

51. Chou J., *Hazardous Gas Monitors: A Practical Guide to Selection, Operation and Applications*, McGraw-Hill and SciTech Publishing, 1999.
<http://www.gotgas.com/book/>

52. Jadamec J.R., Bentz A.P., Hiltabrand R.R. och Kleineberg G.A., *The U.S. Coast Guard Mobile Response Laboratory, 1984 Hazardous Material Spills Conference Proceedings*, Association of American Railroads/Bureau of Explosives; Chemical Manufacturers Association; US Coast Guard; US Environmental Protection Agency, Nashville Tennessee, USA, 9-12 April 1984, p. 199-204.

53. Urban M. och Losche R., *Development and Use of a Mobile Chemical Laboratory for Hazardous Material Spill Response Activities, Control of Hazardous Material Spills: Proceedings of the 1978 National Conference on Control of Hazardous Material Spills*, US Environmental Protection Agency; US Coast Guard; Hazardous Materials Control Research Institute, Miami Beach, Florida, USA, 11- 13 April 1978, p. 311-314.

54. Offenhartz B.H. och Lefko J.L., *Enzyme-Based Detection of Chlorinated Hydrocarbons, 1984 Hazardous Material Spills Conference Proceedings*, Association of American Railroads/Bureau of Explosives; Chemical Manufacturers Association; US Coast Guard; US Environmental Protection Agency, Nashville Tennessee, USA, 9-12 April 1984, p. 195-198.

55. Skovronek H.S. et al., *Hazardous Substance Detection by Canine Olfaction*, 1986

Hazardous Material Spills Conference (raksts, kas nav iekļauts protokolos), Association of American Railroads; US Coast Guard; Chemical Manufacturers Association; US Environmental Protection Agency, St. Louis, Missouri, USA, 5-8 May 1986.

56. US Environmental Protection Agency, *Delineating Toxic Areas by Canine Olfaction*, Project Summary EPA/600/S2-85/089, December 1985.

57. Arner L.D., Johnson G.R., Masters H. och Skovronek H.S., *Toxic Area Delineation by Canine Olfaction*, 1984 Hazardous Material Spills Conference Proceedings, Association of American Railroads/Bureau of Explosives; Chemical Manufacturers Association; US Coast Guard; US Environmental Protection Agency, Nashville Tennessee, USA, 9-12 April 1984, p. 191-194.

58. Crisafulli, Inc., 1610 Crisafulli Drive, P. O. Box 1051, Glendive, Montana, 59330 USA
<http://www.crisafulli.com/>

59. Mud Cat Division, Ellicott International, 1611 Bush Street, Baltimore, Maryland, 21230 USA
<http://www.mudcat.com/>

60. Willmann J.C., Blazeovich J. och Snyder, JR., H.J., *PCB Spill in the Duwamish- Seattle, WA., Control of Hazardous Material Spills: Proceedings of the 1976 National Conference on Control of Hazardous Material Spills*, US Environmental Protection Agency och Oil Spill Control Association of America, New Orleans, Louisiana, USA, 25-28 April 1976, p. 351-355.

61. *Destruction of Chemical Weapons*, Report of the Nato Advanced Research Workshop on Destruction of Military Toxic Waste, Naaldwijk, The Netherlands, 22-27 May 1994.

62. *Chemical Compatibility Chart*, A method for determining the compatibility of chemical mixtures, EPA-600/2-80-076 April 1980, Municipal Environmental Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio 45268, USA,
<http://bifrost.unl.edu/ehs/ChemicalInfo/compchrt.html>
Hiperteksta tabulas formātā (2002. gada aprīlis):
<http://www.ehs.psu.edu/chem/comptabl.htm>
<http://bifrost.unl.edu/ehs/ChemicalInfo/comptabl.html>.

63. Laforanara J.P., Polito M. and Scholz R., *Removal of Spilled Herbicide from a New Jersey Lake*, *Control of Hazardous Material Spills: Proceedings of the 1976 National Conference on Control of Hazardous Material Spills*, US Environmental Protection Agency and Oil Spill Control Association of America, New Orleans, Louisiana, USA, 25-28 April 1976, p.378-381.