

Lai likvidētu  
ķīmiskos ieročus,  
jāievēro stingri  
drošības  
pasākumi.

THOMAS IMHO/GETTY

# KARŠ PRET ĶĪMISKAJĪEM IEROČIEM

Uzbrukums ar ķīmisko ieroču izmantošanu pret Sīrijas civiliedzīvotājiem 2013. gadā izraisīja masveida bojāeju un lika pasaules sabiedrībai protestēt. Ķīmisko kaujas vielu arsenāls jālikvidē, un ANO ķīmisko ieroču inspektori sākuši bīstamo misiju.



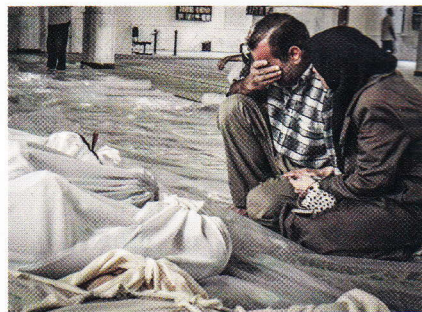
Sīrijā 2013. gada 21. augustā ļaudis ar putām uz lūpām, krampjiem un elpošanas problēmām straumēm plūst uz slimnīcām Damaskas apkaimē. Piedūmotajās ielās simtiem cilvēku guļ miruši bez acīmredzamiem ievainojumiem – it kā nāve ātri un bez skaņas visiem reizē būtu izsūkusi dzīvību.

ANO konstatē, ka indīgā gāze izšauta ar “zeme-zeme” tipa raķetēm. Tāpēc starptautiskās sabiedrības organizācijas OPCW (Ķīmisko ieroču aizlieguma organizācija) vadībā ķeras pie ārkārtīgi bīstama uzdevuma – līdz 2014. gada vidum iznīcināt Sīrijas ķīmisko ieroču arsenālu.

Cīņu pret ķīmiskajiem ieročiem vada ieroču inspektori, kuru uzdevums ir Sīrijas indīgās gāzes padarīt nekaitīgas. Sarežģīto procesu var iedalīt trijos posmos. Vispirms ieroču inspektori savāc pierādījumus par ķīmisko ieroču uzbrukumu, tad identificē izmantoto ķīmisko vielu un, visbeidzot, iznīcina to ar izvēlēto metodi.

### Sākas pierādījumu vākšana

Tūdaļ pēc ķīmisko ieroču izmantošanas Sīrijā ieroču inspektori sāka izpētīt Damaskas priekšpilsētās, kas bija indīgo raķešu mērķis. Ķīmijas speciālisti paņēma no upuriem asins un urīna paraugus, savāca pierādījumus – zemi, apgērba gabalus, metāla fragmentus –, kā arī putekļu paraugus no grīdas, apaviem un celtniecības materiāliem. Visus pierādījumus nosūtīja uz analizēm



E. NEWS/SHIN/SCARIX

**Pēc ķīmisko ieroču uzbrukuma Sīrijā starptautiskie ieroču inspektori sāka ievākt paraugus, lai noteiktu nāvējošās ķīmiskās vielas veidu.**

četrās sertificētās laboratorijās Somijā, Vācijā, Zviedrijā un Šveicē.

### Analizēs atklāja indes veidu

Lai identificētu izmantoto indi, zinātnieki laboratorijā vispirms karsējat atdala paraugos esošās vielas citu no citas. Šo metodi sauc par gāzu hromatogrāfiju.

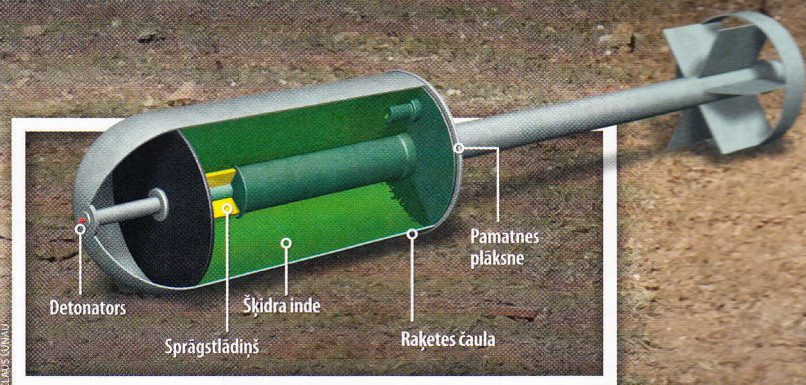
Tad katru atsevišķo vielu izanalizē ar sarežģītām ierīcēm, lai varētu gūt priekšstatu par indes veidu. Noteikumi paredz, ka visiem rezultātiem jābūt apstiprinātiem ar vismaz divām analīzes metodēm.

Indes veidu vispirms nosaka ar masas spektrometru – aparāts ir tik jutīgs, ka pietiek ar 0,000000001 g (jeb 0,001 mikrogramu) vielas, lai varētu to identificēt.

Pēc tam zinātnieki analizē indi ar kodolmagnētiskās rezonanses vai infrasarkanās spektroskopijas metodi. Ar kodolmagnētisko rezonansi pētnieki cenšas noskaidrot, kā vielas atoma kodoli kustas magnētiskajā laukā. Otra metode ļauj sīki izpētīt parauga spēju absorbēt ▶

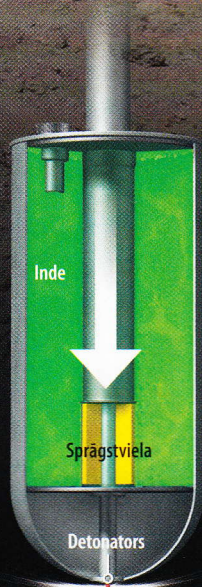
# ŠĀVIŅI PĀRVIETO GĀZI

Indīgās kaujas vietas atrodas raķetes šāviņā. Kad tā atduras pret zemi, iedarbojas detonēšanas mehānisms.



## Sprāgstviela izplata indi

**1** Kad raķete izšauta un trāpa mērķi, detonators saskaras ar pamatni.



**2** Sprāgstviela un smagais trieciens pret mērķi sašķaida raķetes čaulu.

**3** Sprādziena radītais spiediens liek raķetes čaulas metāla fragmentiem un indei aizlidot uz visām pusēm.



# 5 ķīmisko ieroču veidi

## ZARĪNS IETEKMĒ MUSKUĻU KONTRAKCIJAS

**Pazīmes:** nervus paralizējoša inde bez krāsas, smaržas un garšas.

**Darbība:** vairs nav iespējams pārtraukt muskuļu kontrakciju ierosināšanas mehānismu. Tie turpina sarauties, nespēj atbrīvoties, un sākas krampji. Pēc minūtes iestājas elpošanas orgānu paralīze, upuris iet bojā.

H. ALI/MONNED/REUTERS/CANPIX

Pēc ķīmisko ieroču izmantošanas Sīrijas zemē guļ detonējušu raketu čaulas.

► infrasarkanā starojuma, iegūstot infrasarkanā spektru, kas ir gluži kā vielas pirkstu nospiedumi – tie parāda nezināmās indes molekulāro struktūru un tādejādi ļauj noteikt tās identitāti.

## Vainīgais ir zarīns

Ieroču inspektoru veikta pētījuma rezultāti rāda: Damaskā ir lietota nāvējošā nervu inde zarīns, jo 73 procentos ievāktā paraugu ir konstatētas šīs indes atliekas. Nāvējošā viela sastopama 88 procentos upura asiņu paraugu un 93 procentos urīna paraugu.

Tādas nervus paralizējošās indes kā, piemēram, zarīns bloķē mehānismu, kurš izslēdz nervu signālu, kas liek muskuļiem sarauties – sākas krampji un vemšana. Tā kā zudusi kontrole pār muskuļiem, kas regulē acu darbību, rodas arī redzes traucējumi.

Nāve bieži vien iestājas, upuriem n-smokot, jo elpošana pārvēršas par krampjainu, ilgstošu ieelpu, pēc kuras tā arī neseko atbrīvojoša izelpa.

Sīrijas prezidents Bašārs el Asads noliedz, ka uzbrukums ar zarīnu noticis viņa uzdevumā, un uzveļ atbildību dumpiniekiem. Viens no viņa argumentiem – zarīnu ikviens var izgatavot virtuvē, tāpēc vainīgi noteikti esot sacelšanās dalībnieki. Lai arī tā izgatavošanas process ir vienkāršs, ►



## "AGENT 15" APDULLINA UN LIEK APJUKT

**Pazīmes:** pulverveida nomierinošs līdzeklis bez smaržas.

**Darbība:** paralizē organisma nervu šūnu komunikāciju, arī smadzenēs, tāpēc upuris apjūk, vairs nespēj orientēties laikā un telpā, rādās halucinācijas – zaudē rīcības spēju.



## FOSGĒNS PARALIZĒ ELPOŠANU

**Pazīmes:** bezkrāsaina smacējoša gāze, kas ož pēc pelējuša siena.

**Darbība:** 12 stundās sabojā dzīvībai svarīgos plaušu audus, tāpēc tās piepildās ar šķidrumu un rodas elpošanas grūtības. Jau pēc diennakts vai divām skābekļa nepietiekamības dēļ iestājas nāve.

SCHERUSCANPIX



## SINEPJU GĀZE RADA APDEGUMUS

**Pazīmes:** dzeltenbrūna indīga gāze, kas var oēt pēc sinepēm un ķiplokiem.

**Darbība:** ādas šūnas iet bojā 4–24 stundu laikā pēc tiešās saskarsmes. Rada sāpīgus ķīmiskos apdegumus un pūslīšus. Ieelpota tā bojā plaušas. Nāve atkarībā no indes koncentrācijas var iestāties mēneša laikā.

LOUIS BARRIVE/CANPIX

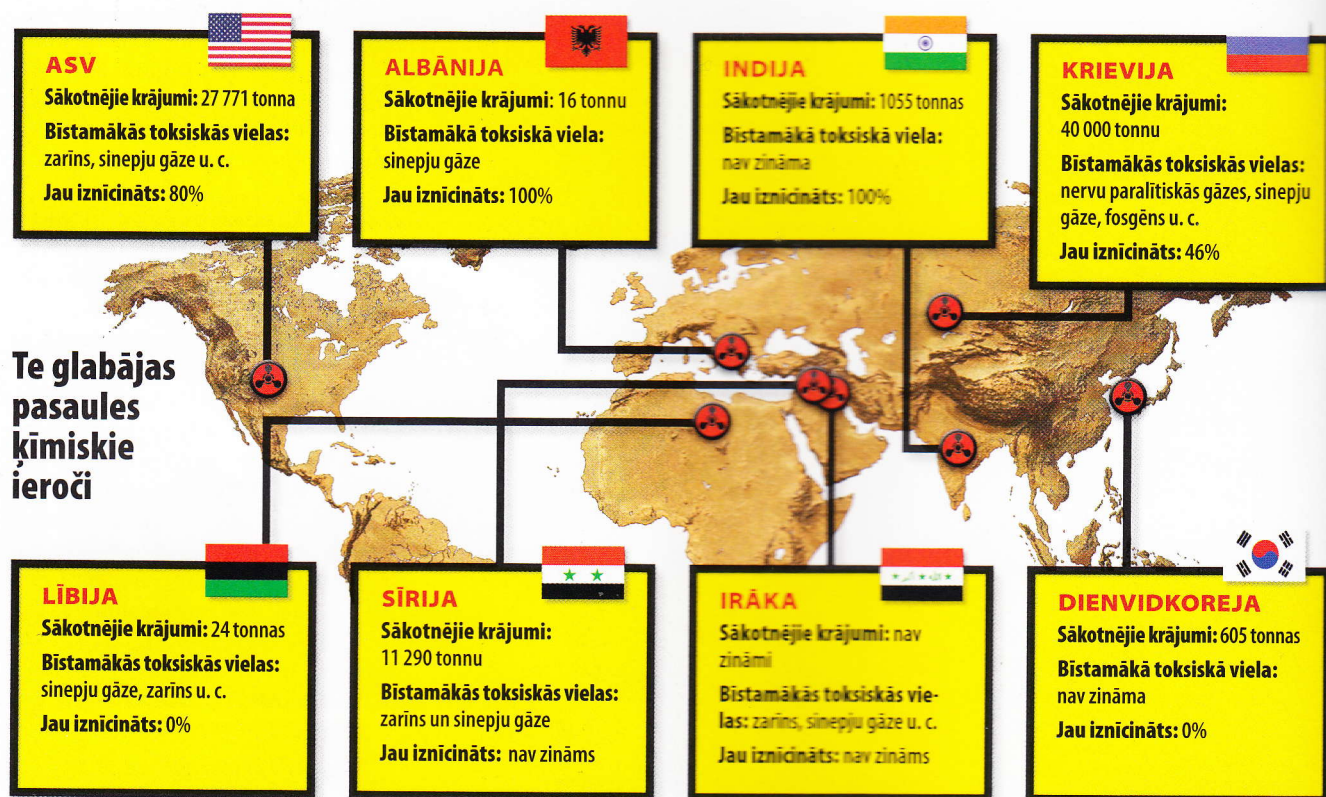
## CIĀNŪDENRADIS (ZILSKĀBE) NOSMACĒ ŠŪNAS

**Pazīmes:** bezkrāsains, gaistošs, ļoti indīgs šķidrums ar rūgtenu mandeļu smaržu.

**Darbība:** gandrīz tūlīt bloķē skābekļa izmantošanas mehānismu organisma šūnās. Upurim ir grūti elpot, to moka nelabums, krampji, galvas reibonis, līdz apstājas sirds. Ampulas ar ciankāliju izmanto specdienestu darbinieki, kam draud nonāksana gūstā.



MARY EGAN/NATURAL HISTORY MUSEUM



## Te glabājas pasaules ķīmiskie ieroči

► tas nav gluži tik viegli kā uzcept olu. Zarīns rodas, reaģējot tādām vielām kā metilfosfonildifluorīds un izopropanols, ko izmanto tauku, eļļas pārpalikumu noņemšanai no elektroniskajām platēm. Pēdējo ir viegli iegādāties, turpretī metilfosfonildifluorīdu lieto tikai zarīna ražošanai. Tāpēc šī viela ir pakļauta stingrai starptautiskai kontrolei – cilvēks, kuru neatbalsta valsts struktūras, pie tās nevar piekļūt.

Kad inde ir identificēta, sākas destruktīvas process. Šajā nolūkā lieto divas metodes – neitralizāciju un sadedzināšanu.

### Roboti iztukšo raķetes

Abās metodēs pirmajā posmā roboti vispirms piesardzīgi iztukšo raķetes un rezervuārus no ķīmiskajām vielām, izurbjot municijā caurumu. Pēc tam indi iesūc drošā rezervuārā. Ja izvēlas

sadedzināšanas metodi, indi pa cauruli iesūknē un izsmidzina degkamerā, kur to uzkaršē līdz 1100 grādiem. Karstums noārda vielas molekulas līdz nekaitīgām daļiņām, un pārējie pelni tiek savākti degkameras dibenā. Visi atlikumi – daļiņas, kas nav sadegušas līdz galam, iespējamās gāzes, oglekļa dioksīds vai ūdens tvaiki – tiek izfiltrēti, lai atmosfērā nonāktu tikai tīrs gaiss.

Ja izmanto neitralizācijas metodi, ieroču inspektors iesūknē indi lielā rezervuārā, kur to sajauc ar ūdeni un dažādām ķīmiskām vielām. Ūdens molekulas un citas vielas piesaistās pie indes molekulām un maina to ķīmisko sastāvu, tāpēc tās kļūst mazāk toksiskas. Rezervuāru uzkaršē līdz 100 grādiem, lai ķīmiskie procesi maisījumā risinātos straujāk. Kad inde ir šādi apstrādāta, speciālisti aizplombē rezervuāru un nosūta to uz bīstamo atkritumu glabātavu.

Mūsdienās 190 pasaules valstis ir parakstījušas konvenciju, kas uzliek par pienākumu iznīcināt valstī esošos ķīmisko ieroču krājumus. Nu jau ir iznīcinātas 51 172 tonnas jeb 81,72 procenti. Tomēr karš pret viltīgajām indēm vēl nebūt nav galā. Ieroču inspektori ir gatavi doties ceļā, ja pasaule atkal piedzīvos nāvējošo gāzu uzbrukumu. □



PHILIPP GUELAND/SCANPIX

# DIVAS KĪMISKO IEROČU IZNĪCINĀŠANAS METODES

CLAUS LUNAU

## SADEDZINĀŠANA

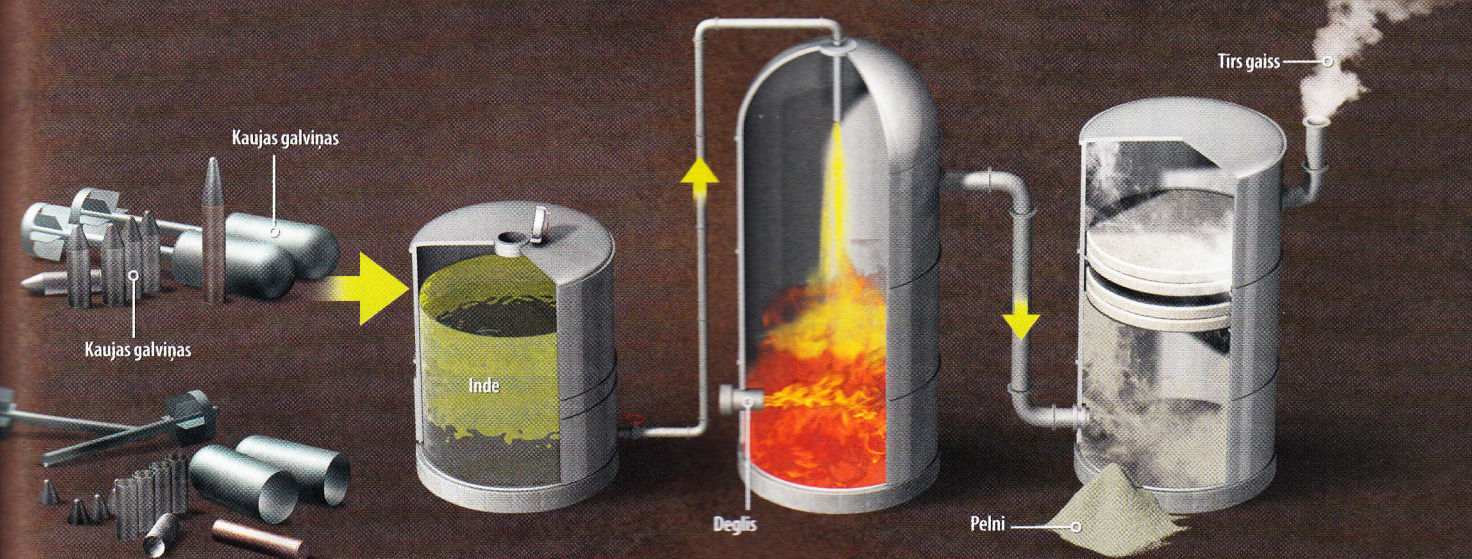
Inde pārvēršas par pelniem, ūdens tvaikiem vai oglekļa dioksīdu.

**1.** No lādiņiem vai baloniem izsūknē šķidro indi, kuru aizvada tālāk uz drošu rezervuāru.

**2.** Rezervuārā indi uzglabā līdz brīdim, kad to ielej sadedzināšanas iekārtas krāsnī.

**3.** Krāsni indi uzkarš līdz kādiem 1100 grādiem. No tās pāri paliek nekaitīgi pelni un lieka gāze.

**4.** Lieko gāzi izfiltrē, tādā veidā neļaujot atmosfērā nonākt kaitīgām daļiņām.



## NEITRALIZĀCIJA

Lētāks process, bet atstāj lielu daudzumu šķidru atkritumu, kas jāuzglabā.

**1.** No ķīmiskajām kaujas galviņām vai baloniem izsūknē indi, kuru aizvada tālāk uz drošu rezervuāru.

**2.** Rezervuārā indi sajauc ar ķīmiskām vielām, kas to neitralizē. Pēc tam maisījumu ielej krāsnī.

**3.** Krāsni maisījumu uzkarš līdz 100 grādiem, lai ķīmiskie procesi risinātos ātrāk.

**4.** Apstrādāto indi aizvada tālāk uz tvertņiem, ko aizplombē un nogādā bīstamo atkritumu glabātavā.

