

KAS

NOTIEK

Projekts DAMOCLES

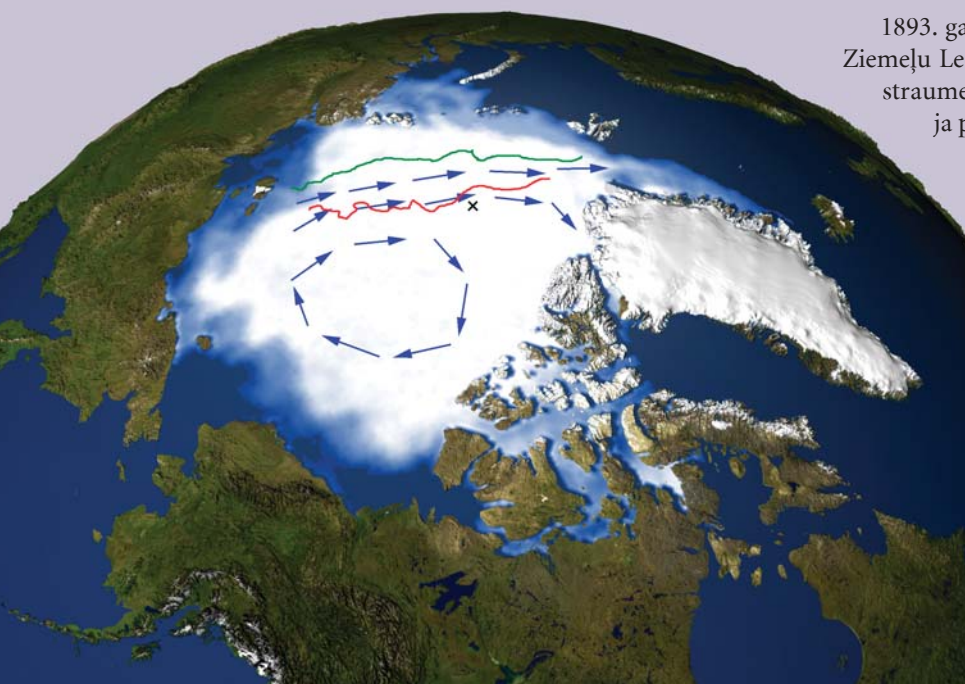
ARKTIKĀ?

EDĪTE SARVA

Arktika ir platības ziņā neliels zemeslodes apgabals (1. att.), kurā notiekošās izmaiņas ietekmē klimatu visas planētas mērogā. Globālās sasilšanas rezultātā pēdējo gadu desmitu laikā notikušas straujas izmaiņas Ziemeļu Ledus okeānā, tostarp ievērojama ledus klāto platību samazināšanās. Tomēr tehnisko grūtību un lielo izdevumu dēļ Arktikā klimata izmaiņu pētījumi veikti daudz retāk kā citviet pasaules okeānos, tādēļ esošie dati nespēj sniegt pamatotu priekšstatu par klimatisko izmaiņu apjomu un perspektīvām. 2005. gadā tika uzsākts apjomīgs Eiropas Savienības finansēts projekts DAMOCLES. Tā galvenais mērķis bija izprast klimata izmaiņu nozīmi un apjomu Arktikā, kā arī radīt efektīvus modeļus turpmāko klimata izmaiņu prognozēšanai, reizē veidojot derīgu aprīkojumu nepieciešamo datu ievākšanai skarabajos apstākļos.

Damokla zobens

Ekspedīcijas laikā tika ievākti un apstrādāti fizikālie un ķīmiskie dati par atmosfēru, ledu un ūdeni plašā Ziemeļu Ledus okeāna apgabalā. Šiem mērķiem izmantoja vairākas



1. att. Ziemeļu Ledus okeāna satelītuizņēmumā iezīmēti F. Nansena ekspedīcijas ar kuģi *Fram* (1893. g., zaļā līnija) un DAMOCLES ekspedīcijas ar kuģi *Tara* (2006. g., sarkanā līnija) maršruti, kā arī galvenās straumes (zilās bultas) Ziemeļu Ledus okeānā.

monitoringam (ilgstošai, bieži patstāvīgai un attālinātai no bāzes kuģa datu ieguvei) paredzētas iekārtas, tostarp arī tādas, ko izgatavoja speciāli šai ekspedīcijai. Kā piemērus varam minēt pie ledus pievienotās bojas, kurām piestiprinātas iekārtas ūdens sāļuma, temperatūras un straumes ātruma mērīšanai (2. att.), kā arī pie ledus piestiprinātos balonus-zondes, ko izmanto atmosfēras temperatūras,

gaisa spiediena un vēja ātruma mērīšanai. Tie var pacelties līdz pat 2000 m augstumam, ievācot un saglabājot datus par procesiem atmosfērā dažādā augstumā (3. att.). Savukārt ledus biezuma mērīšanai tika izmantota peldoša iekārta, kas atrodas nemainīgā dziļumā. Pie tās pievienotais sonārs sūtīja skaņas signālus augšup ledu virzienā, fiksējot laiku, kas paiet, līdz skaņa atgriežas. Šādi iespējams diezgan precīzi noteikt ledus biezumu un tā izmaiņas.

2. att. Ūdens izpētes bojas uzstādīšana.

www.whoj.edu



No Framā līdz Tarai

1893. gadā Fritjofs Nansens ar kuģi *Fram* palika ziemot Ziemeļu Ledus okeāna ledos, jo bija pārliecināts, ka eksistē straume, kas nes ledu laukus pāri ziemeļpolam. Viņš bija pirmais, kurš devās šādā ceļojumā ar kuģi. Lai arī ekspedīcija nesasniedza savu mērķi, polārpētnieka aizdomas apstiprinājās – pastāv straume, kas nes arktiskos ledu virzienā no Sibīrijas krastiem uz šaurumu starp Svalbāru un Grenlandi. Tieši šīs straumes eksistence nodrošināja DAMOCLES projektā paredzētās ekspedīcijas veiksmīgu norisi.

2006. gada 3. septembrī kuģītis *Tara* pēc gadu ilgas sagatavošanas bija sasniedzis savu mērķi – tas bija nonācis Ziemeļu Ledus okeānā pie Sibīrijas krastiem. Tieši tur sākās zinātniskā ekspedīcija, kurā bija paredzēts ievākt datus par lediem, ūdeni un atmosfēru Arktikā. Kuģītim bija vairāki pielāgojumi, kas nodrošināja tā spēju dreifēt ledu laukos, tostarp speciāli nostiprināts korpuss ledu radītā spiediena izturēšanai. Kuģa komandu vei-

Attēlā raksta ievadā – Ziemeļu Ledus okeāna panorāma. Šis un 3.–6. att. no filmas *Tara journey to the heart of the climate machine*.



3. att. Atmosfēras pētījumi. Pa kreisi – kuģis *Tara*, pa labi – balons, pie kura piestiprinātas iekārtas datu ievākšanai.



4. att. *Zagre* (no kreisās) un *Tiksi*.

doja astoņi cilvēki – četri polārpētnieki, divi jūrnieki, inženieris un operators. Uz kuģa atradās arī divi suņi – *Zagre* un *Tiksi* (4. att.). *Zagres* uzdevums bija brīdināt kuģa komandu par polārlāču tuvošanos¹. Jau ceturtajā ekspedīcijas dienā suņa rejas liecināja par divu polārlāču klātbūtni. Savukārt *Tiksi* ceļojuma sākumā bija tikai trīs mēnešus vecs, viņa loma bija komandas izklaidēšana drūmās polārās ziemas laikā.

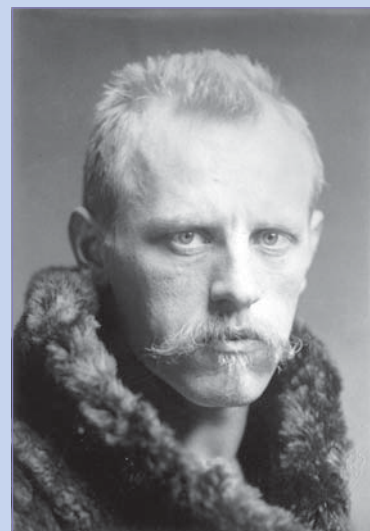
Polārā ziema sākās nepilnu mēnesi pēc ekspedīcijas sākuma. Lielākā daļa datu tika ievākti polārās ziemas laikā tieši tāpēc, ka par šo periodu ir ārkārtīgi maz informācijas. Kuģa komandai nācās saskarties ne tikai ar sirojošiem polārlāčiem, bet arī ļoti spēcīgām vētrām, lielu aukstumu, ledus negaidītu plaisāšanu, kas gandrīz izraisīja zinātniskā ekipējuma zaudēšanu, kā arī apsaldējumiem un vientulību, kas garajos, tumšajos un ledaini aukstajos polārās ziemas mēnešos bija neizbēgami. Taču viens no grūtākajiem pārbaudījumiem bija nekrist izmisumā, kad maiņas komanda atcēla savu ierašanos par vairākām nedēļām neparedzētu vētru dēļ. Ekspedīcijas rezultātā tika iegūti ļoti vērtīgi dati par globālās sasilsanas izpausmēm arktiskajā apgabalā.

Projekta rezultāti

Projekts *DAMOCLES*, kas noslēdzās 2009. gada beigās, jau ļāvis izdarīt vairākus pārsteidzošus secinājumus par klimata izmaiņām Arktikā. Lai, dreifējot ar lediem, kuģis šķērsotu Ziemeļu Ledus okeānu 19. gadsimtā, bija nepieciešami trīs gadi, kamēr kuģītis *Tara* šo attālumu veica nepilna gada laikā, proti, pašlaik ledus dreifa ātrums ir aptuveni trīs reizes lielāks,

¹ Polārlāči bez grūtībām var nogalināt cilvēku, tie ir ļoti bīstami un nereti nebaidās no cilvēka. Lai lielos dzīvniekus aizbiedētu, kuģa komanda izmantoja bises.

Fritjofs Nansens (*Fridtjof Wedel-Jarlsberg Nansen*, 1861–1930) bija norvēģu izcelsmes zinātnieks un diplomāts. Nansens studēja zooloģiju Oslo Universitātē, pēc kuras beigšanas kļuva par polārpētnieku. Viņš vadīja pirmo ekspedīciju, kas šķērsoja Grenlandi ar slēpēm, un kļuva slavens ar savu organizēto ekspedīciju, dreifējot pāri Ziemeļu Ledus okeānam ar kuģi *Fram*.



5. att. Kuģa komandas loceklis pēc ledus ievākšanas dzeramā ūdens ieguvei.



6. att. Šādos apstākļos kuģa komanda audzēja zaļumus ēšanai.



7. att. Kuģa komanda svin Ziemassvētkus.

nekā tas bija pirms 100 gadiem. Ievāktie atmosfēras dati liecina, ka virs Ziemeļu Ledus okeāna, kur agrāk bija stabilas augsta gaisa spiediena zonas, kas nodrošināja aukstākas un skarbākas ziemas un īsākas vasaras, mūsdienās parādās arī zema spiediena apgabali, kas atnes daudz nokrišņu, īsākas un ne tik skarbas ziemas, kā arī garākas vasaras. Zema gaisa spiediena apgabalu klātbūtne arī rada spēcīgus vējus, kas nodrošina ledus dreifa paātrināšanos. Īsākas ziemas un garākas vasaras veicina ledus biezuma krišanos – 20 gadu laikā ledus vidējais biezums no trim metriem samazinājies līdz mazāk par diviem metriem. Ievāktajos datos skaidri vērojams arī ūdens temperatūras kāpums. Paredzams, ka ledus biezuma samazināšanās turpināsies², iespējams, ka nākotnē

² Ledus biezumam samazinoties, arvien lielākas teritorijas Ziemeļu Ledus okeānā vasarā ir brīvas no ledus. Kā zināms, sniegs un ledus labi atstaro gaismu, proti, sniegs spēj atstarot pat 90% no krītošās saules gaismas. Ja sniega un ledus nebūtu, okeāns atstarotu vairs tikai 30% no saules enerģijas. Rezultātā enerģijas pieplūde okeānā nozīmīgi pieaugtu, paātrinot ledus kušanas ātrumu un apjomu.

Ziemeļu Ledus okeānā ledus vasaras laikā varētu izzust pavisam. Ja pirms *DAMOCLES* ekspedīcijas pastāvošie klimata modeļi vēstīja, ka tas varētu notikt 40–70 gadus tālā nākotnē, tad jauniegūtie dati rāda, ka to varētu gaidīt tuvāko 10–15 gadu laikā.

Skaidrs, ka esam izvadījuši atmosfērā milzīgu daudzumu oglekļa dioksīda un citu siltumnīcas efektu izraisošo gāzu; tāpat saprotams, ka pašreizējai un vairākām nākamajām paaudzēm straujo klimata izmaiņu novēršana vairs nav iespējama. Lai klimats globāli nākamo simtu gadu laikā atgrieztos pie mums ierastā, jāsamazina pašreizējie atmosfērā izvadīto siltumnīcas gāzu daudzumi. Tas var izrādīties būtiski savas un citu sugu izdzīvošanai nākotnē.

Uzziņai

Informācija par *DAMOCLES* projektu – www.damocles-eu.org.

M. Kļaviņš, D. Blumberga, I. Bruņiniece, A. Briede, G. Grišule, A. Andrušaitis, K. Āboliņa. “*Klimata mainība un globālā sasilšana*”, – LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 2008.