



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Par aktivitātēm Ģeodēzijas jomā 2024. gadā un plāniem 2025. gadā

Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras pārskats par ģeodēzijas jomā padarīto 2023. gadā

Ģeodēzistu diena 2025
Rīgas Tehniskās universitāte
2025. gada 4. februārī

Ģeodēzijas departamenta
Direktors
Ivars Liepiņš



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Plānotās izmaiņas nozares normatīvajos aktos

- Ģeotelpiskās informācijas likums un secīgi:
 - Vietējā ģeodēziskā tīkla noteikumos, kuros grozījumu galvenais mērķis birokrātiskā sloga mazināšana, kas rodas Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūrai pilnīgi kontrolējot Vietējā ģeodēziskā tīkla izveides dokumentāciju un vietējā ģeodēziskā tīkla datubāzi
 - Ģeodēziskās atskaites sistēmas un topogrāfisko karšu sistēmas noteikumi – pārejas uz LKS-2020 apraksts

Plašāk par pāreju uz LKS-2020 "Kartogrāfu diena 2025"

Latvijas Universitātes Akadēmiskā centra Dabas mājā, "Magnum" auditorijā. Adrese: Jelgavas iela 1, Zemgales priekšpilsēta, Rīga, Torņakalns. No plkst. 9.00 līdz 13.00.

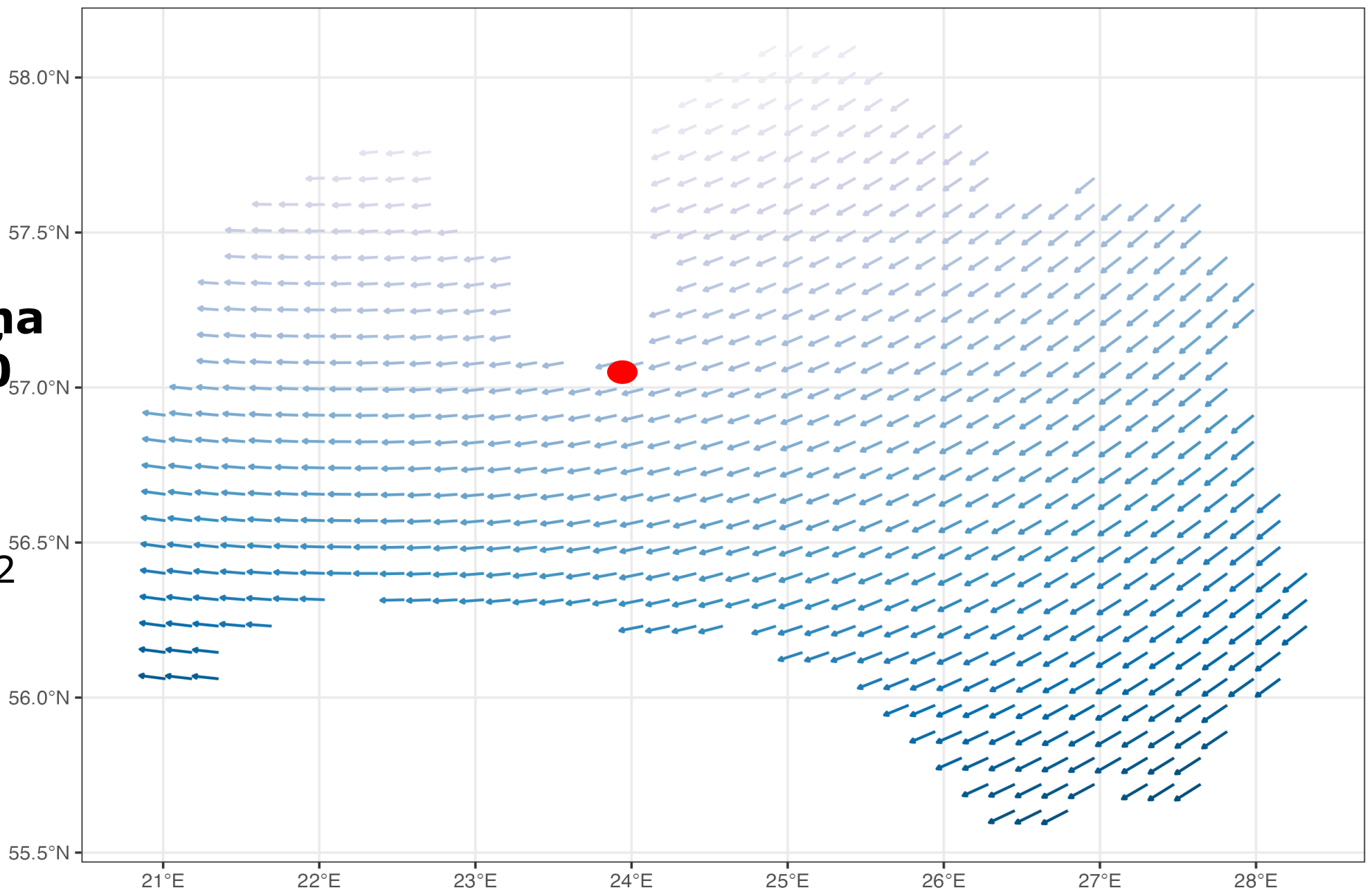
Pasākumam varēs pieslēgties arī attālināti, saite uz tiks nosūtīta uz dalībnieku norādītajiem elektroniskajiem pastiem. Pieteikšanās vietnē <https://forms.office.com/r/cFSigUWPF9> līdz 2025. gada 14. februārim.



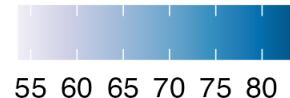
Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

LKS-92 izmaiņa uz ETRF2000 B,L

Rotācija ap Rīgu
saistīta ar LKS-92
uzbūvi un
pārlīdzināšanu.



Absolutās izmaiņas,
mm

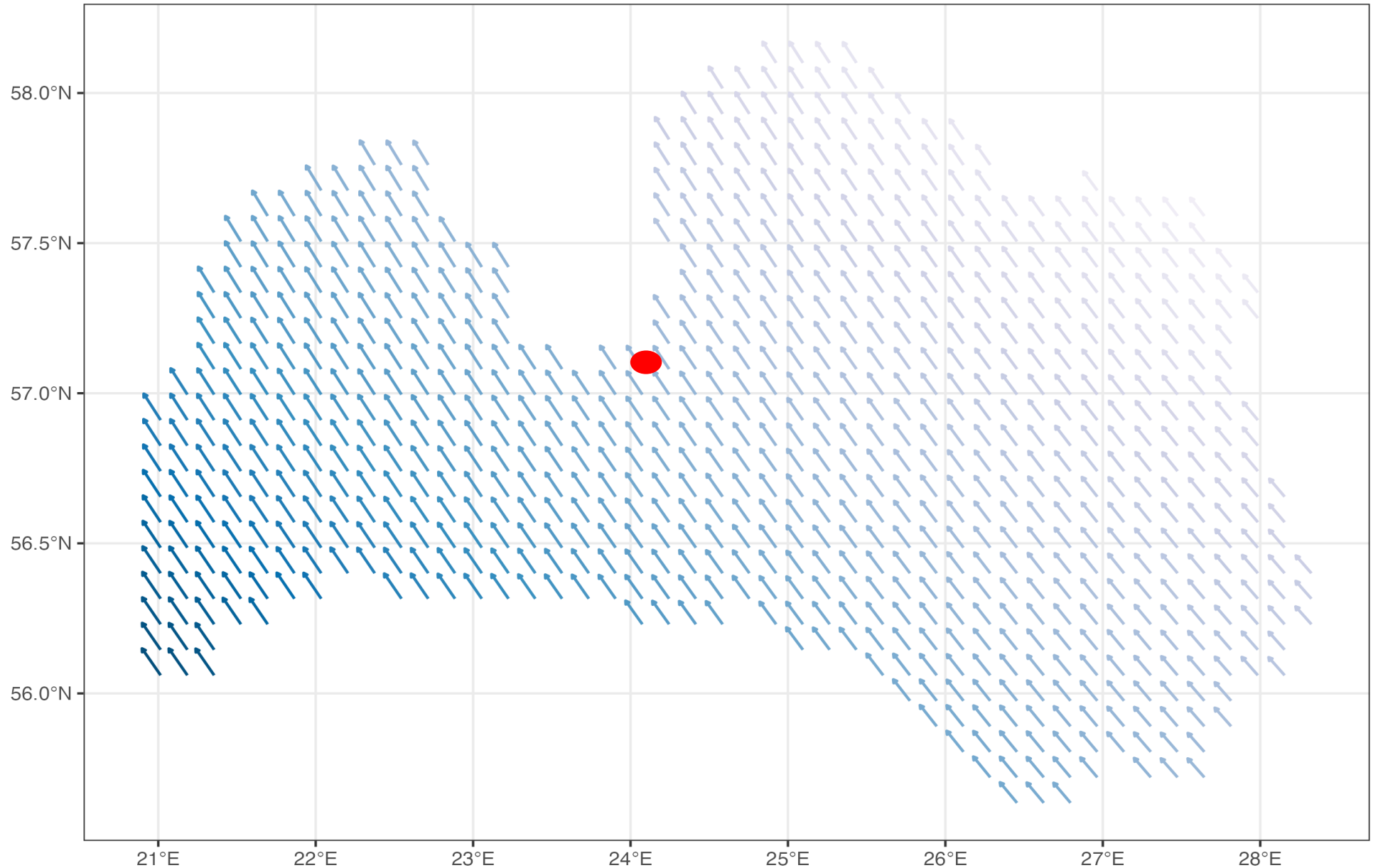




Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

LKS-92 izmaiņa uz ETRF2020 B,L

Slīpo virzienu ietekmē
ETRS89 sistēmas
realizācijas ETRF2020
pielīdzināšana
ITRF2020 un LKS-92
īpatnības



Absolūtās izmaiņas,
mm

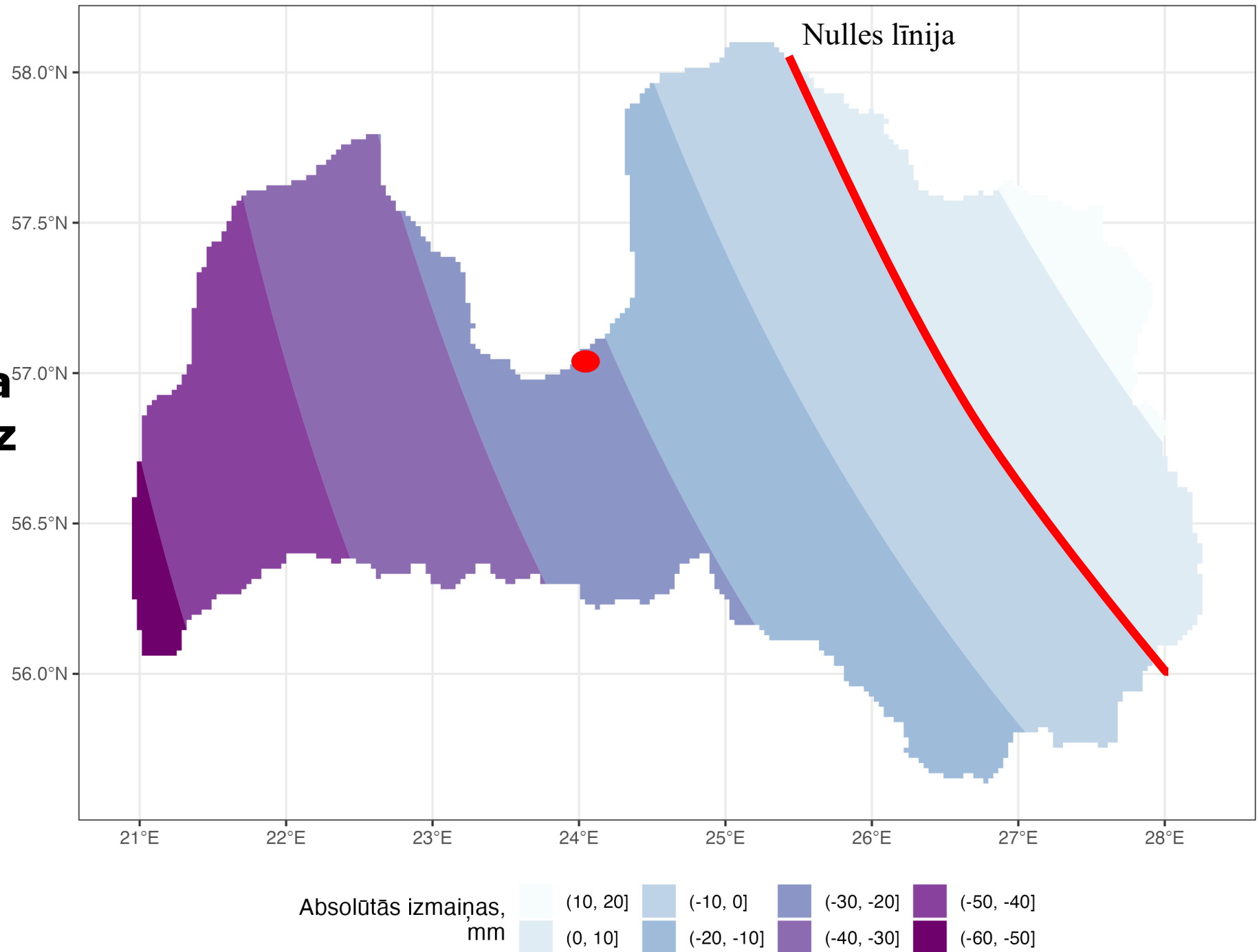
110 120 130 140



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

LKS-92 izmaiņa uz ETRF2000 uz augšu

Izmaiņu nulles līnijas
atrašanās nosaka
LKS-92 un ETRF2000
realizāciju definēšana

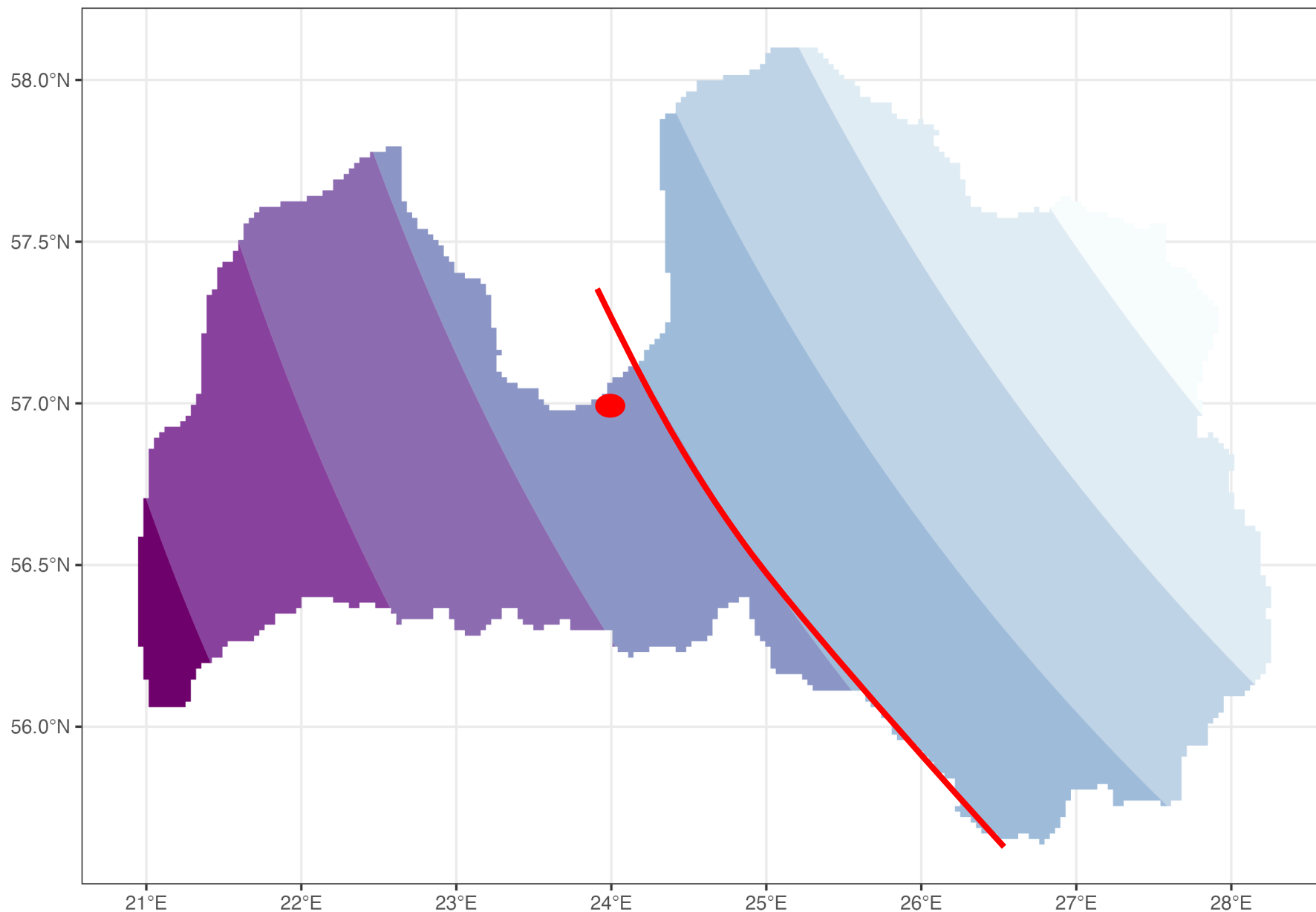




Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

LKS-92 izmaiņa uz ETRF2020 uz augšu

Izmaiņu nulles līnijas
atrašanos nosaka
ETRF2020 un ITRF2020
realizāciju definēšana un
savienošana



Absolūtās izmaiņas, mm

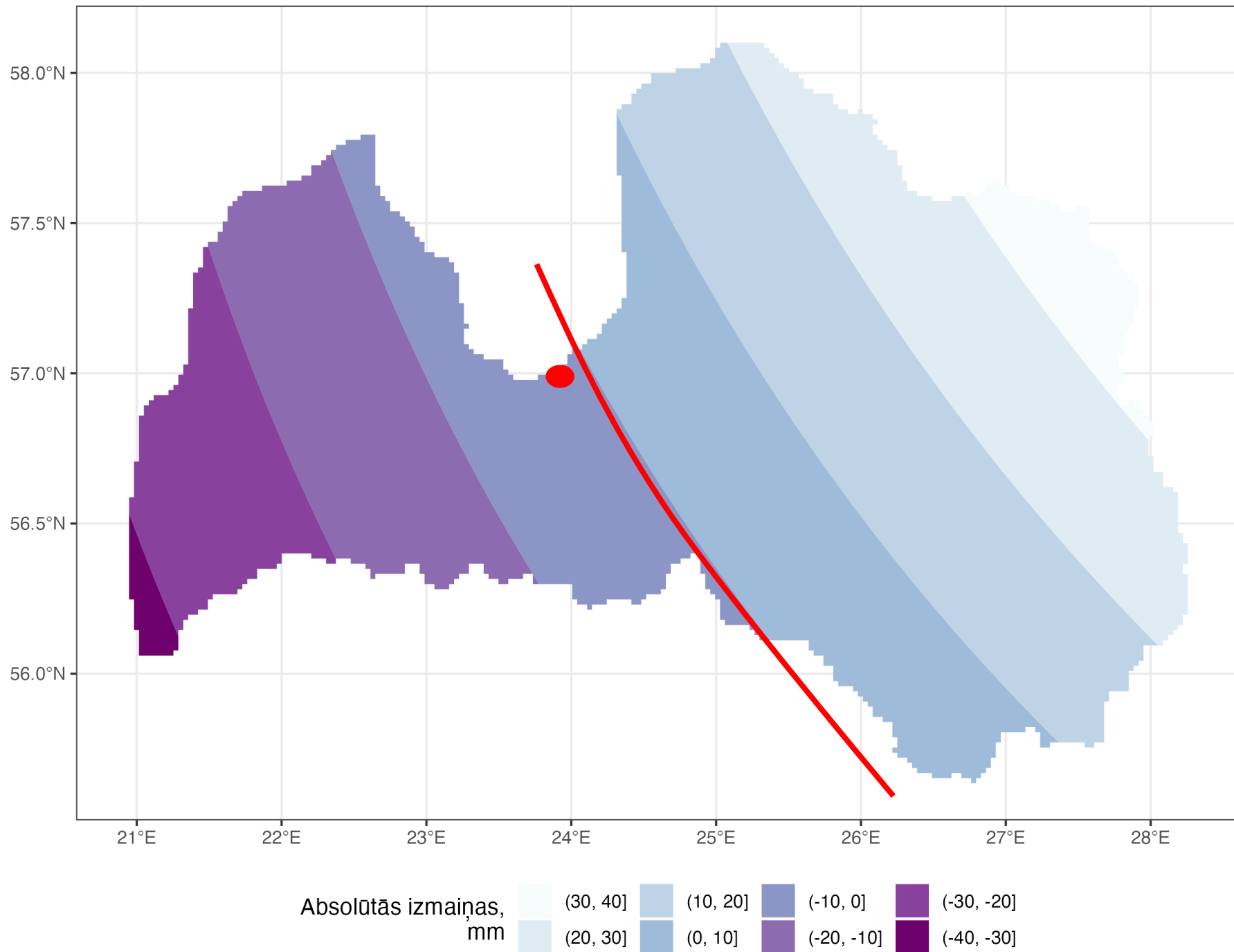
(30, 40]	(10, 20]	(-10, 0]	(-30, -20]
(20, 30]	(0, 10]	(-20, -10]	(-40, -30]



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

LKS-92 izmaiņa uz ITRF2020 uz augšu

Izmaiņu nulles līnijas
nesakrīt ETRF2020 un
ITRF2020 realizācijā
LKS-92 kļūdas robežās

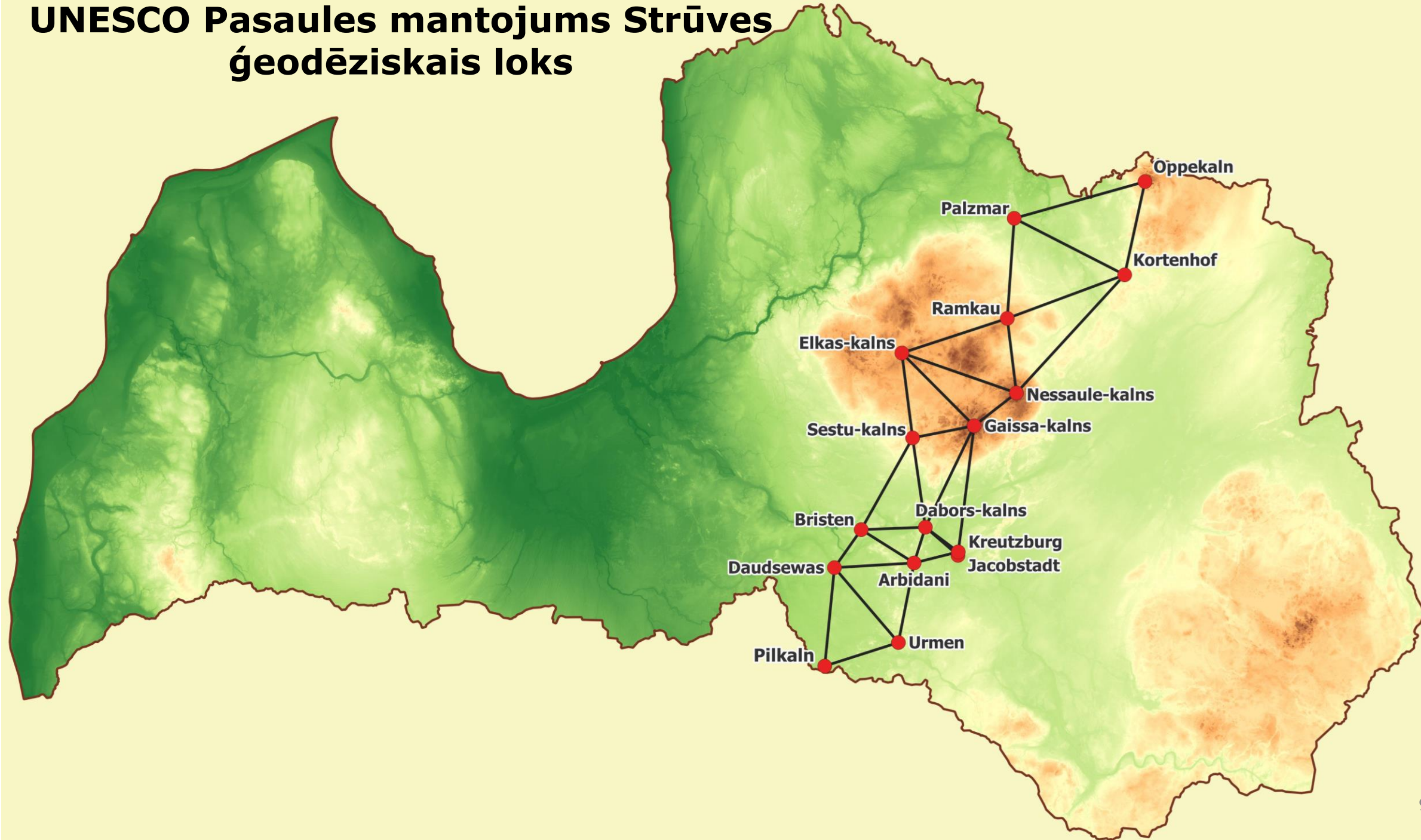




Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Jautājumi, replikas, viedokļi, uzslavas.

UNESCO Pasaules mantojums Strūves ģeodēziskais loks



200 GADU STRŪVES LOKAM VIDZEMĒ

UNESCO Pasauls mantojumā esošajam Strūves ģeodēziskajam lokam aprit 200 gadi kopš mērījumu veikšanas Vidzemē.

Zīmīgā notikuma svinīgās aktivitātes.

13. jūlijs plkst. 10 00 pie Rankas pagasta pārvaldes svinīga divsimtgades pasākumu cikla atklāšana. Velo brauciens caur Ramkau punktu uz Palzmar punktu. Nesteidzīgs velobrauciens caur Ramkau punktu uz Palzmar punktu aptuveni 45 km garumā ar stāstījumiem abos F.G.M. Strūves uzmērītajos punktos.

20. jūlijs ceļotāja dienas Madonas novadā, Sestu-kalns punkts 10.00, 12.00, 14.00, ekskursijas ar gidu Ziestu kalns, Sausnējas pagasts, Madonas novads.

11.00 - 16.00 Līdumi, Sausnējas pagasta vēstures muzejs, Strūves monētas kalšana. Līdumi, Sausnējas pagasts, Madonas novads.

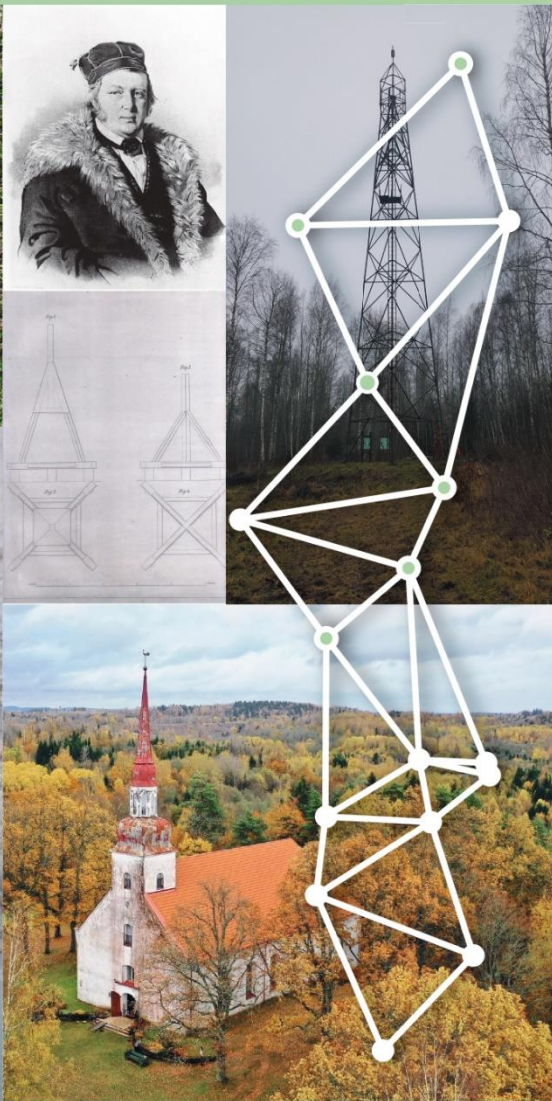
12.00, 14.00, 16.00 Gaissa-kalns punkts ekskursijas ar gidu. Gaiziņkalns, Lejas Gaiziņi, Bērzaunes pagasts, Madonas novads.

13.00 - 19.00 Akmens mājas galerija, mākslinieku darbnīca. Apmeklējums, uzrādot Gaiziņkalnā saņemto ielūgumu. Lejas Vālēni, Aronas pagasts, Madonas novads.

15.00 - 19.00 Nesaules-kalns punkts, mērnieka darbnīca. Nesaules kalns, Aronas pagasts, Madonas novads.

Cesvaines pils bezmaksas apmeklējums tiem, kas pieveikuši visus trīs punktus. Ielūgums derīgs 20. un 21. jūlijā no plkst. 10.00 – 18.00. Pils iela 1, Cesvaine, Madonas novads.

27. jūlijs Opekaln punkts plkst. 11 00 Jaunlaicenes muižas svētku ievada pasākumi pie Opekalna evaņģēliski luteriskās baznīcas, kas atrodas Jaunlaicenes pagastā, Alūksnes novadā, ar paraugdemonstrējumiem – kā to darīja F.G.V. Strūve





Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Tour de Struve no Ramkau punkta līdz Palzmar punktam

Nesteidzīgs 45km

VELOBRAUCIENS

PAR GODU 200 GADU STRŪVES LOKAM VIDZEMĒ

RAMKAU

N 338791.409, E 629952.015

13. JŪLIJĀ | 10.00

- Piē Rankas pagasta pārvaldes svinīga divsimtgaides pasākumu cikla atklāšana ar Aizsardzības ministrijas pārstāvja, Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras ģenerāldirektora M. Liberta un Gulbenes novada pašvaldības pārstāvja uzrunām.
- Iestiprināšanās ar "rancēnieša" uzkodām un muzikāls sveiciens.
- SĀKUMS velobraucienam caur Strūves ģeodēziskā loka punktu Ramkau uz GALAMĒRĶI Strūves punktu Palzmar, Grundzālē. Pieturās Ramkau, Variņi, Palsmane un Palzmar būs stāstījums par Strūves ģeodēzisko loku.
- Dalībniekus pavadīs autobuss ar piekabi velosipēdiem.
- Noslēgumā svētku klišģeris un loterija.

Plāno piedalīties? Piesakies
dalībai bez maksas šeit!



<https://ej.uz/struvei200>

Jautājumu gadījumā zvanīt –
29449680 (Alda)

PALZMAR

N 370611.601, E 632165.669

Pasākuma laikā tiks fotografēts, iegūtie materiāli var tikt izmantoti publicitātes vajadzībām.





Gulbenes novads



Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūra



UNESCO Latvijas Nacionālā komisija

Tour de Struve Ramkau-Palzmar dalībnieki



Ramkau punkts





Riteņi un piemiņas lietas



Tūrē izdzīvojušie Palzmar punktā



Trīs punkti Madonas novadā Sestu-kalns, Gaissa-kalns un Nesaule-kalns





Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Virtuālā realitāte Sestu-kalns





Pastaiga ar gidu Gaissa-kalns



Ģeodēzija Nessaiule-kalns



Ģeodēzija dzīvē



Nākotnes cerība



Skaista profila bilde



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra





Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra

Dažādu sociālo tīklu informācija

Fig.1

STRŪVES LOKAM 200 GADU VIDZEMĒ

UNESCO pasaules mantojums Alūksnes novadā

27. jūlijā 15.00 *Fig.3*

Strūves loka punktā **OPPEKALN**

Jaunlaicenes pagastā, pie Opekalna baznīcas

STRŪVES MĒRĪJUMU REKONSTRUKCIJA

Fig.2 *Fig.4*



200 GADU STRŪVES LOKAM VIDZEMĒ

UNESCO pasaules mantojums Alūksnes novadā

27. jūlijā 15.00 *Fig.3*

Strūves loka punktā **OPPEKALN**

Jaunlaicenes pagastā, pie Opekalna baznīcas

STRŪVES MĒRĪJUMU REKONSTRUKCIJA



Dziesmas pirms sākuma



Atkal runas par Strūves ģeodēzisko loku



Paraugdemonstrējumi ārpusē



Skats no torņa



Nākotnes cerība



Latvijas G
informācija





Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Strūves ģeodēziskā loka mācību materiāls un «lauka darbi»

Bristen, 2024. gada Septembra
pirmā piektdiena



Strūves Ģeodēziskā loka punkts BRISTEN lauka žurnāls

Nr. 1: Koordinātas

Atrodi doto punktu apvidū, izmantojot GNSS uztvērēju ar kontrolieri!

Punkta nosaukums	x, m (LKS-92 TM)	y, m (LKS-92 TM)
Punkts Nr.1	271620.8	583495.7

GNSS – Globālās Navigācijas Satelītu Sistēmas

Nr. 2: Mērvienības

Noskaidro, kādas mērvienības ģeodēzisko mērījumu laikā izmantoja Strūve un Tenners!

Strūve izmantoja mērvienību _____.

Tenners izmantoja mērvienību _____.

Mērvienības:

1 _____ = _____ metri

1 _____ = _____ metri

Nr. 3: Attālums

Uzmēri attālumu metros starp tahimetru un divām prizmām!
Aprēķini attālumu, pielietojot Strūves un Tennera izmantotās mērvienības!

Mērījums	Uz kuriem?	Uzmērīts:	Aprēķināts:	
		Attālums metros	Attālums _____	Attālums _____
Nr.1	Prizma Nr1			
Nr.2	Prizma Nr2			

Nr. 4: Strūves Ģeodēziskais loks Latvijā

Savieno ģeodēziskos punktus, veidojot triangulācijas mērījumu ķēdi!
Pievieno Strūves ģeodēziskā loka punktu nosaukumus!





Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Strūves ģeodēziskā loka video latviski

**2025. gada jūlijā 20 gadi kopš Strūves Ģeodēziskā loka
iekļaušanas UNESCO Pasaules mantojuma sarakstā**



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Jautājumi, replikas, viedokļi, uzslavas.



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Apvienoto Nāciju organizācijas lēmumi (1)

- ANO Ekonomikas un sociālo lietu padome ar 2011. gada 27. jūlija rezolūciju Nr. 2011/24 izveido **Globālās ģeotelpiskās informācijas pārvaldības ekspertu komiteju** jeb GGIM (*Committee of Experts on Global Geospatial Information Management*)
https://ggim.un.org/documents/E_Res_2011.24_en.pdf
- Izveidota arī **GGIM Eiropas reģionālā nodaļa** (*UN-GGIM: Europe*) un vairākas darba grupas, kas aptver visu ģeotelpiskās informācijas jomu (<https://un-ggim-europe.org/working-groups>)
- UN-GGIM: Europe veido trīs gadu stratēģijas Eiropai atbilstoši GGIM globālajiem mērķiem un UN-GGIM: Europe misijai - palielināt ģeotelpiskās informācijas izmantošanu Eiropā drošākai un daudz ilgtspējīgākai Pasaulei



UN-GGIM: Europe

United Nations Committee of Experts on
Global Geospatial Information Management



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Apvienoto Nāciju organizācijas lēmumi (2)

- ANO Ģenerālā Asambleja ar 2015. gada 26. februāra rezolūciju Nr. 69/266 atzīst, ka ilgtspējīgai (noturīgai) attīstībai nepieciešams **Globālais ģeodēziskās atskaites tīkls** (*Global Geodetic Reference Frame*)
https://ggim.un.org/documents/a_res_69_266_e.pdf
- Apstiprina, ka Globālais ģeodēziskais atskaites tīkls atkarīgs no visām valstīm un nepieciešams pieņemt mērus starptautiskās sadarbības stiprināšanai

United Nations

A/RES/69/266



General Assembly

Distr.: General
11 March 2015

Sixty-ninth session
Agenda item 9

Resolution adopted by the General Assembly on 26 February 2015

[without reference to a Main Committee (A/69/L.53 and Add.1)]

69/266. A global geodetic reference frame for sustainable development

The General Assembly,

Reaffirming the purposes and principles of the Charter of the United Nations,

Reaffirming also its resolution 54/68 of 6 December 1999, in which it endorsed the resolution entitled “The Space Millennium: Vienna Declaration on Space and Human Development”,¹ which included, inter alia, key actions to improve the efficiency and security of transport, search and rescue, geodesy and other activities by promoting the enhancement of, universal access to and compatibility of space-based navigation and positioning systems, including Global Navigation Satellite systems,

Reaffirming further its resolution 57/253 of 20 December 2002, in which it endorsed the Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development (Johannesburg Plan of Implementation),² and means of implementation, which included, inter alia, strengthening cooperation and coordination among global observing systems and research programmes for integrated global observations, taking into account the need for building capacity and sharing of data from ground-based observations, satellite remote sensing and other sources among all countries,

Reaffirming its resolution 66/288 of 27 July 2012, in which it endorsed the outcome document of the United Nations Conference on Sustainable Development, entitled “The future we want”, in which Heads of State and Government recognized the importance of space-technology-based data, in situ monitoring and reliable geospatial information for sustainable development policymaking, programming and project operations,

Noting Economic and Social Council resolution 2011/24 of 27 July 2011, by which the Council established the Committee of Experts on Global Geospatial Information Management, encouraged Member States to hold regular high-level,

¹ Adopted by the Third United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space (UNISPACE III), held in Vienna from 19 to 30 July 1999 (A/CONF.184/6, chap. I, resolution 1).

² *Report of the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, South Africa, 26 August–4 September 2002* (United Nations publication, Sales No. E.03.II.A.1 and corrigendum, chap. I, resolution 2, annex).

15-02936 (E)



Please recycle



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Apvienoto Nāciju organizācijas darbības

2022. gada novembrī ANO un Vācijas valdība paraksta vienošanos par **ANO Globālā ģeodēzijas ekselences centra** UN-GGCE izveidi (*United Nations Global Geodetic Centre of Excellence*), kas uzsāk darbu 2023. gada 29. martā Bonnā, Vācijā

- UN-GGCE vadībā izstrādāts slēptā riska ziņojums «Kā globālās ģeodēzijas apgādes aprites trūkumi varētu katastrofāli ietekmēt kritisko infrastruktūru un valstu ekonomiku» (*How weaknesses in the global geodesy supply chain could have catastrophic impacts on critical infrastructure and national economies*), kas paredzēts lēmumu pieņēmējiem

- Dokumenta aktuālā versija pieejama:

https://ggim.un.org/UNGGCE/documents/20240620-Hidden_Risk_Report.pdf

- Izskaidrojošs video pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=fhJxOgbaOKA>



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Pirmais kopējais globālās ģeodēzijas attīstības plāns

- 2024. gada 9. maijā publicēts: Globālās ģeodēzijas vajadzību novērtējums - ekspertu skatījums un perspektīva [https://ggim.un.org/UNGGCE/documents/20240509-Global Geodesy Needs Assessment.pdf](https://ggim.un.org/UNGGCE/documents/20240509-Global%20Geodesy%20Needs%20Assessment.pdf)
- UN-GGCE pamatojoties uz globālās ģeodēzijas vajadzību novērtējumu un papildus konsultējoties ar ekspertiem, speciālistiem un profesionāļiem Pasaulē klausīšanās tūres ietvaros (notika 2023. gada beigās un 2024. gada sākumā) izveidoja melnrakstu
- Otrā Pasaulē klausīšanās tūre notiek 2024. gada oktobra beigās un novembra sākumā
- 2025. gada janvārī pieņem **Pirmo kopējo globālās ģeodēzijas attīstības plānu** (*1st Joint Development Plan for Global Geodesy*) [https://ggim.un.org/UNGGCE/documents/Version 1.0 1st Joint Development Plan for Global Geodesy EN.pdf](https://ggim.un.org/UNGGCE/documents/Version%201.0%201st%20Joint%20Development%20Plan%20for%20Global%20Geodesy%20EN.pdf)

1st Joint Development Plan for Global Geodesy



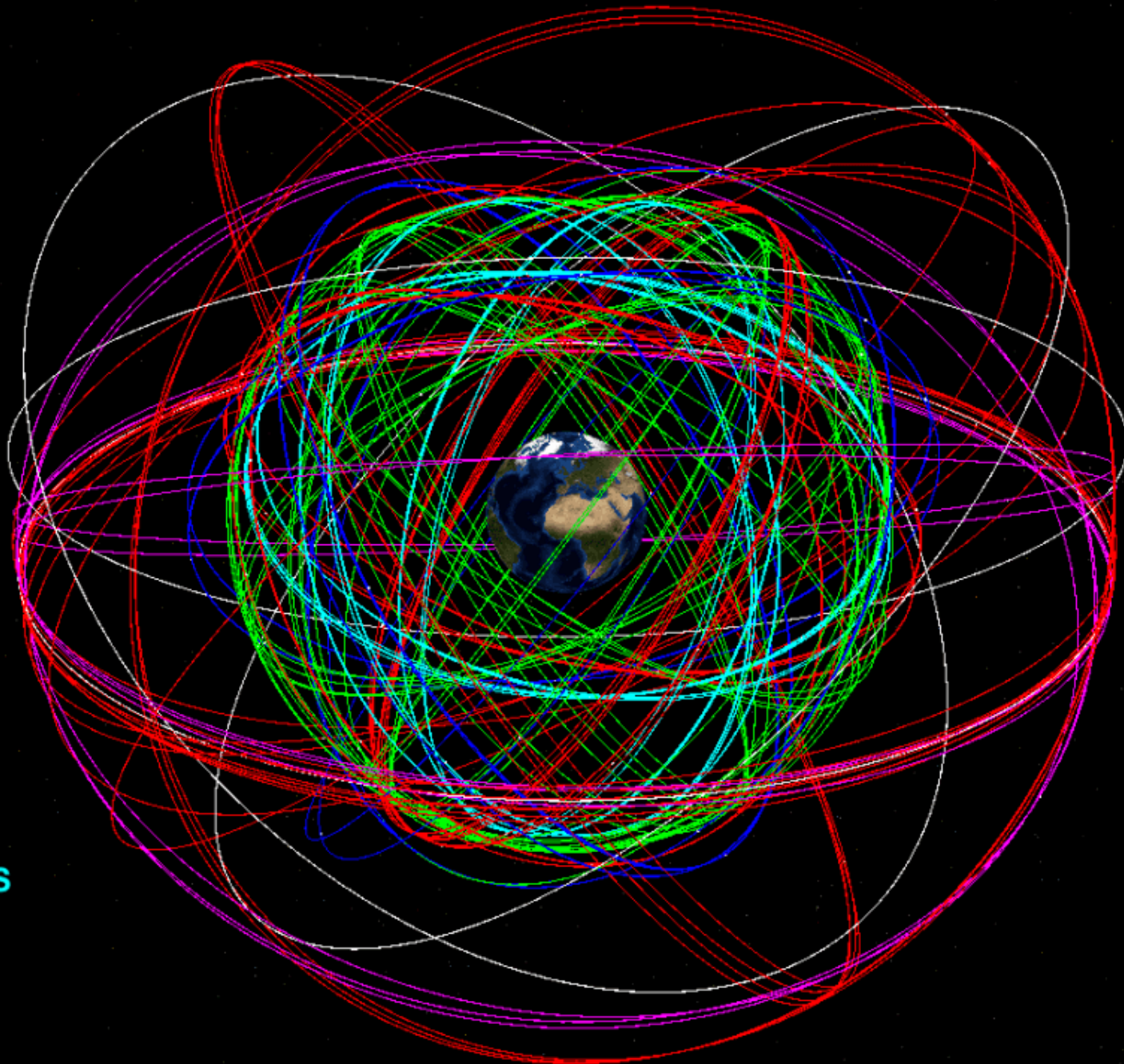
Version 1.0



United
Nations



United Nations
Global Geodetic
Centre of Excellence



GPS
GLONASS
Galileo
BeiDou
QZSS
IRNSS

Svarīgi
atcerēties, ka
globālās
pozicionēšanas
satelītu signāli
satur pozīciju,
navigāciju un
laiku
(*position,
navigation and
time (PNT)*)

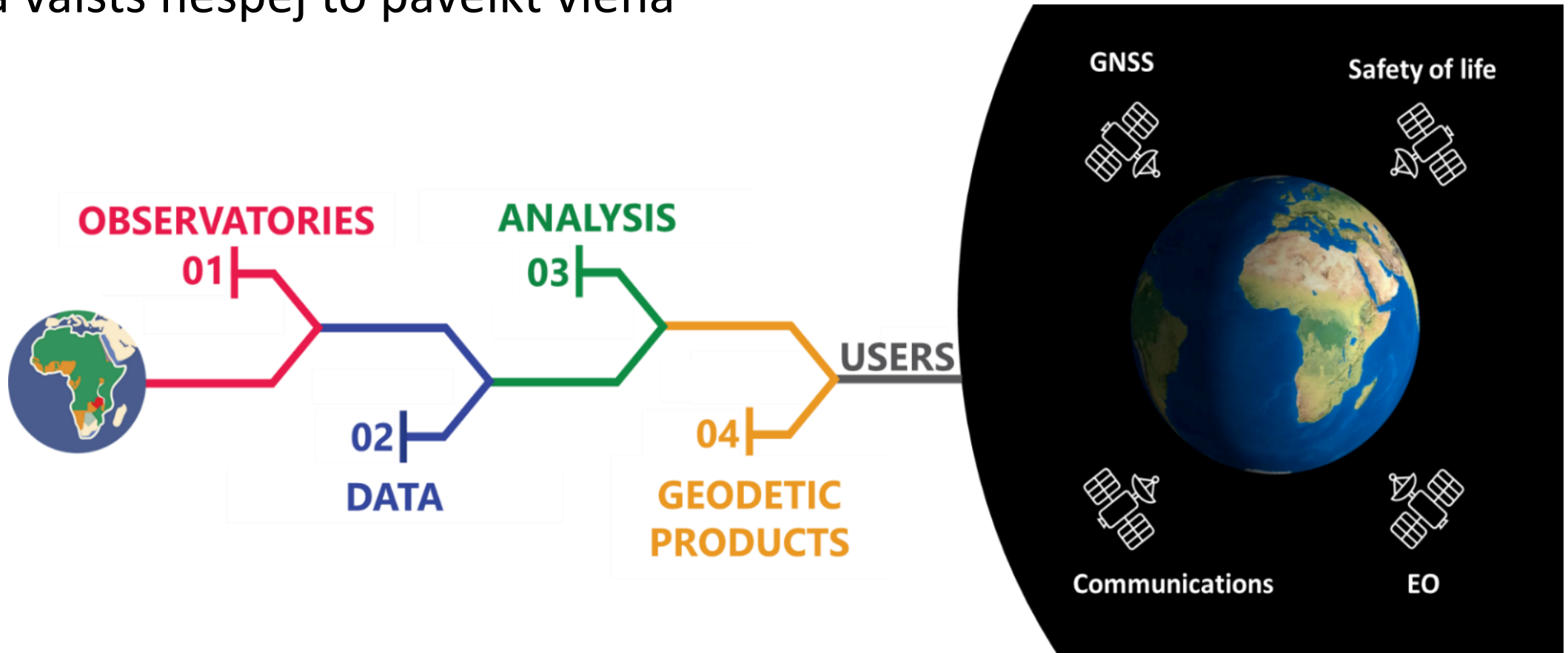


Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Globālās ģeodēzijas apgādes aprīte

Global geodetic supply chain

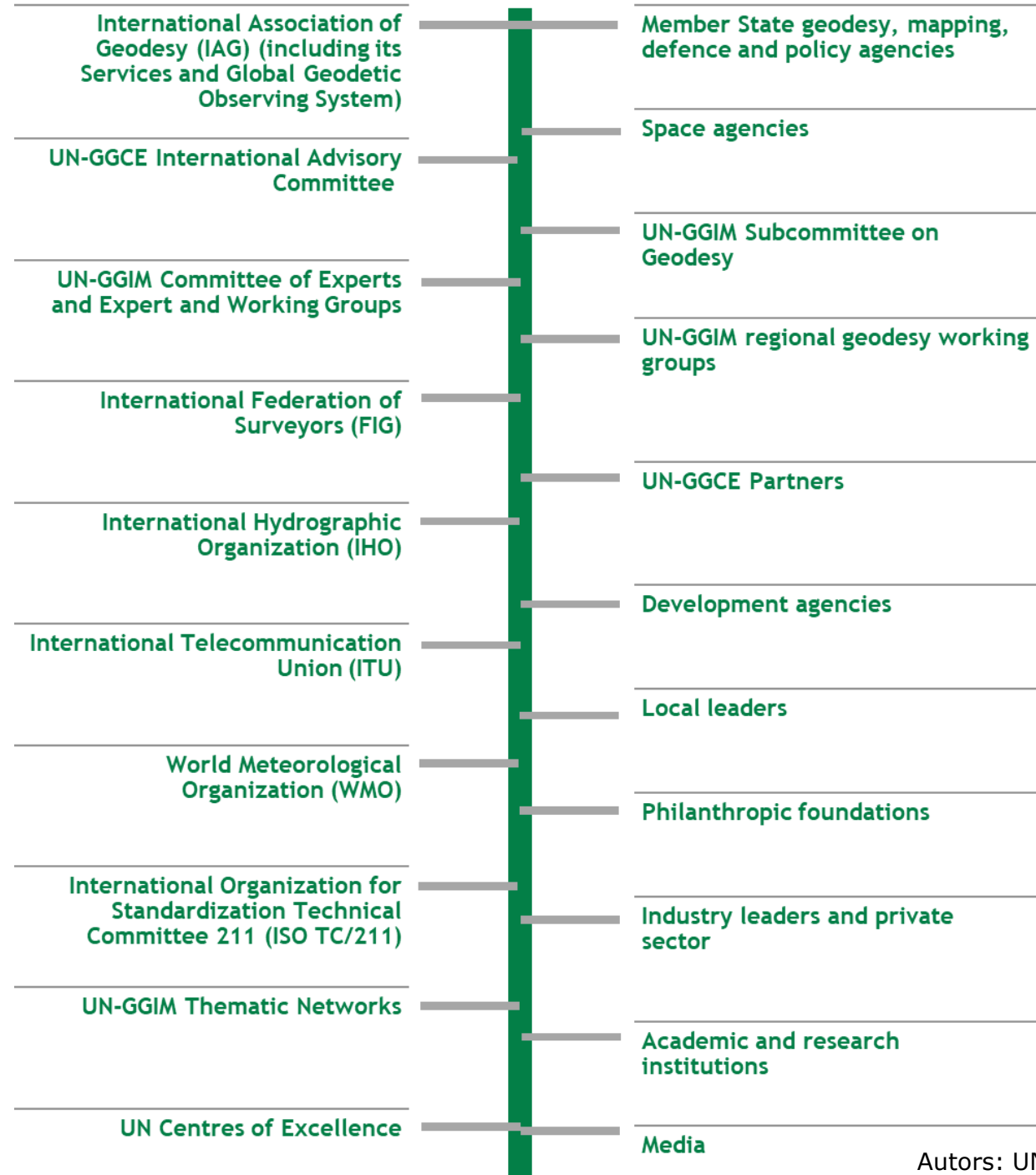
- Globālās pozicionēšanas satelītu signāli satur pozīciju, navigāciju un laiku (*position, navigation and time (PNT)*)
- Neviena valsts nespēj to paveikt viena





Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Minimāli iesaistītie partneri



Autors: UN-GCEE



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Trīs mērķi, daudzas ietekmes

- Kopīgajam attīstības plānam ir trīs visaptveroši mērķi, kas nodrošina pamatu globālās ģeodēzijas apgādes aprites stiprināšanai, sniedzot pārlicinošus pierādījumus un sniedzot atbalstu observatoriju, datu centru, analīzes centru finansēšanai un kapacitātes palielināšanai
- Mērķi apvienojumā aptver sistēmisku pieeju, kas nepieciešama, lai izveidotu sabiedrību, kas novērtē un piešķir prioritāti ieguldījumiem ģeodēzijā, kā būtiskas ikdienas dzīves sastāvdaļā



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

1. mērķis: Ģeodēzija ir atzīta par būtisku kritiskās infrastruktūras darbībai un ekonomikas attīstībai

Paredzamā ietekme:

- pakalpojumu nepārtrauktība telekomunikāciju, banku, navigācijas un citu kritiskās infrastruktūras pakalpojumu jomā
- attaisnojami ieņēmumi no zemes nodokļa
- zeme kā uzticams līdzeklis aizdevumiem
- efektīva un noturīga kritiskās infrastruktūras darbība



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

2. mērķis: Globālā ģeodēzijas apgādes aprīte ir stabila un ilgtspējīga, lai atbalstītu efektīvu un iedarbīgu lēmumu pieņemšanu

Paredzamā ietekme:

- uzlabota riska mazināšana kopienām un infrastruktūrai, ko rada tādi apdraudējumi kā zemestrīces, vulkāni un zemes nogrūvumi
- augstas integritātes viedās transporta sistēmas
- efektīvāka maršrutu plānošana ceļu, jūras, gaisa un starpplanētu ceļojumiem
- precīzi uzraudzītas un kvantitatīvi nosakāmas ūdens līmeņa izmaiņas laika gaitā



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

3. mērķis: Ģeodēzija tiek izmantota, lai paātrinātu ANO ilgtspējīgas attīstības mērķu sasniegšanu

Paredzamā ietekme:

- nepārtraukta, precīza un uzticama vides izmaiņu uzraudzība laika gaitā
- palīdzība dabas resursu ilgtspējīgā apsaimniekošanā
- atbalsts, padarot pilsētas un citas apdzīvotas vietas iekļaujošas, drošas, izturīgas un ilgtspējīgas



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Rīcības (1)

- Ģeotelpiskās koordinācijas padome noteica Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūru par atbildīgo Latvijā par Kopējo globālās ģeodēzijas attīstības plāna ieviešanu
- Uzdeva Iekļaut Kopējā globālās ģeodēzijas attīstības plāna realizācijas aktivitātes Ģeotelpisko datu infrastruktūras attīstības stratēģijas projektā
- Kopā ar Ekspertu grupu sagatavot izglītojošo materiālu latviešu valodā lēmumu pieņēmēju informēšanai par Globālās ģeodēzijas apgādes apriti



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Jautājumi, replikas, viedokļi, uzslavas.

InSAR pasīvā atstarotāja tests pie Tukuma

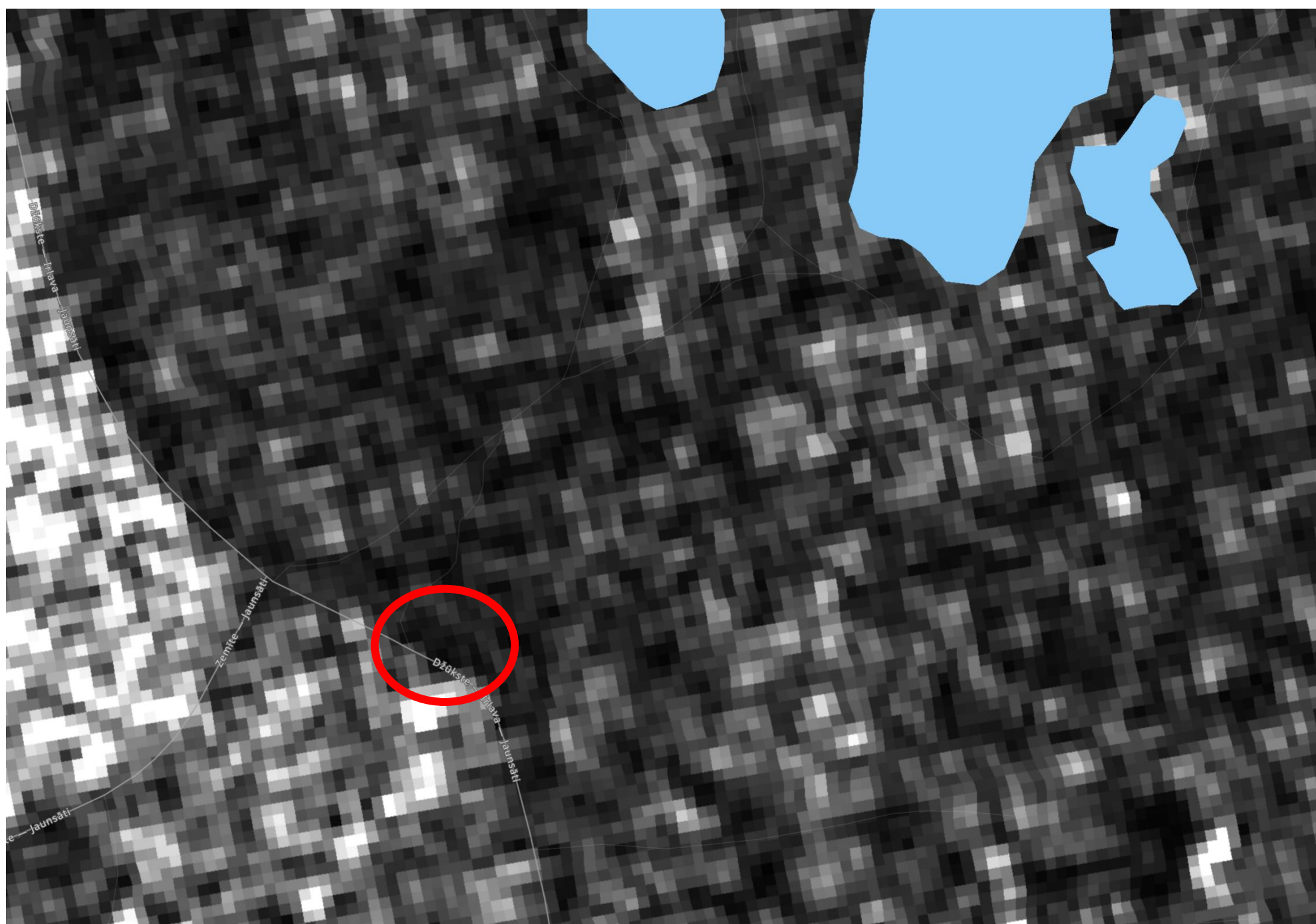
Sintētiskās Apertūras Radars (SAR)





Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

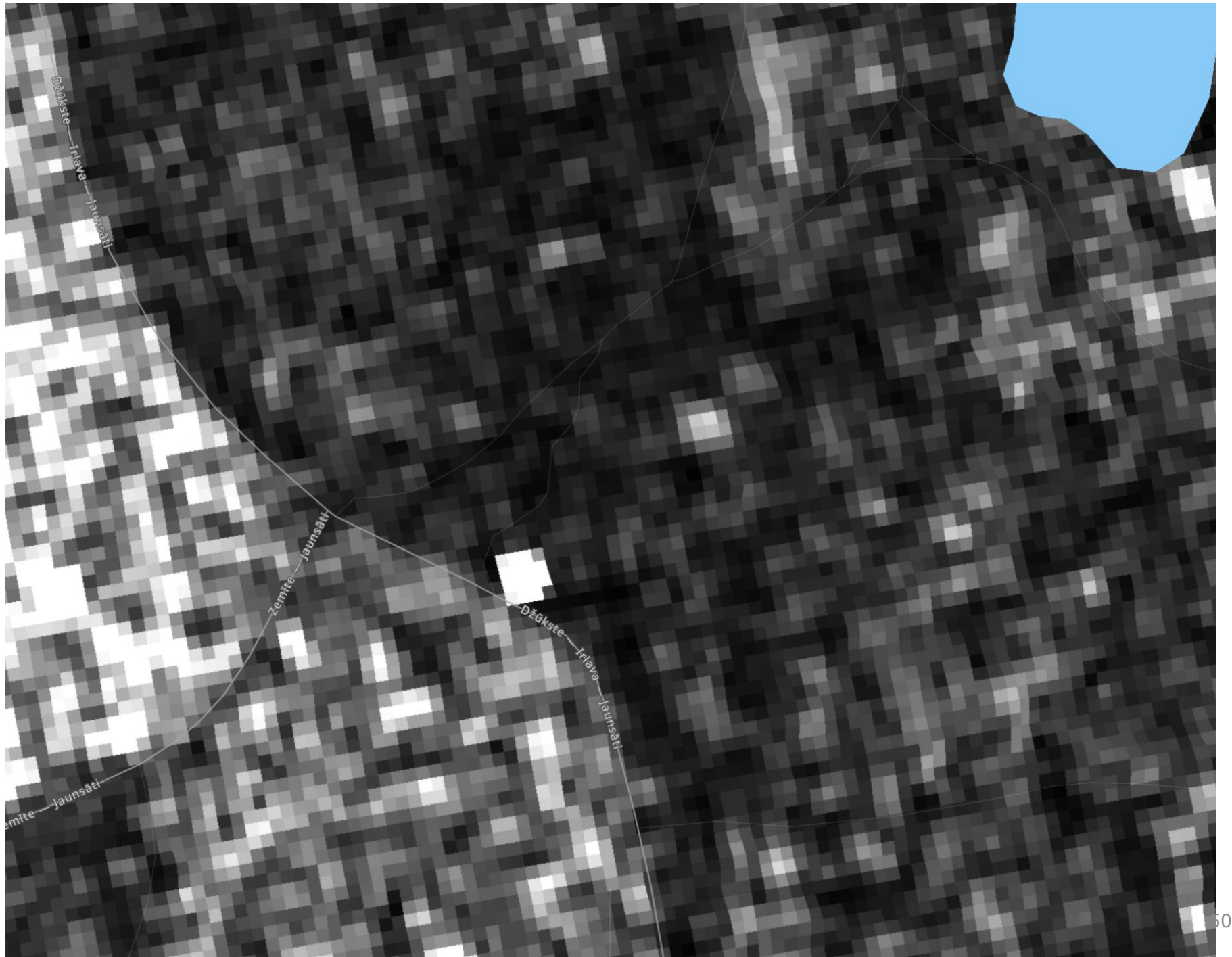
InSAR informācija bez atstarotāja





Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

InSAR informācija ar atstarotāju





Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Radara ģeometrija

Slīpuma distance (*slant range*)

Distance starp radara sensoru un apskatāmo punktu.

Vērsuma virziens (*range direction*)

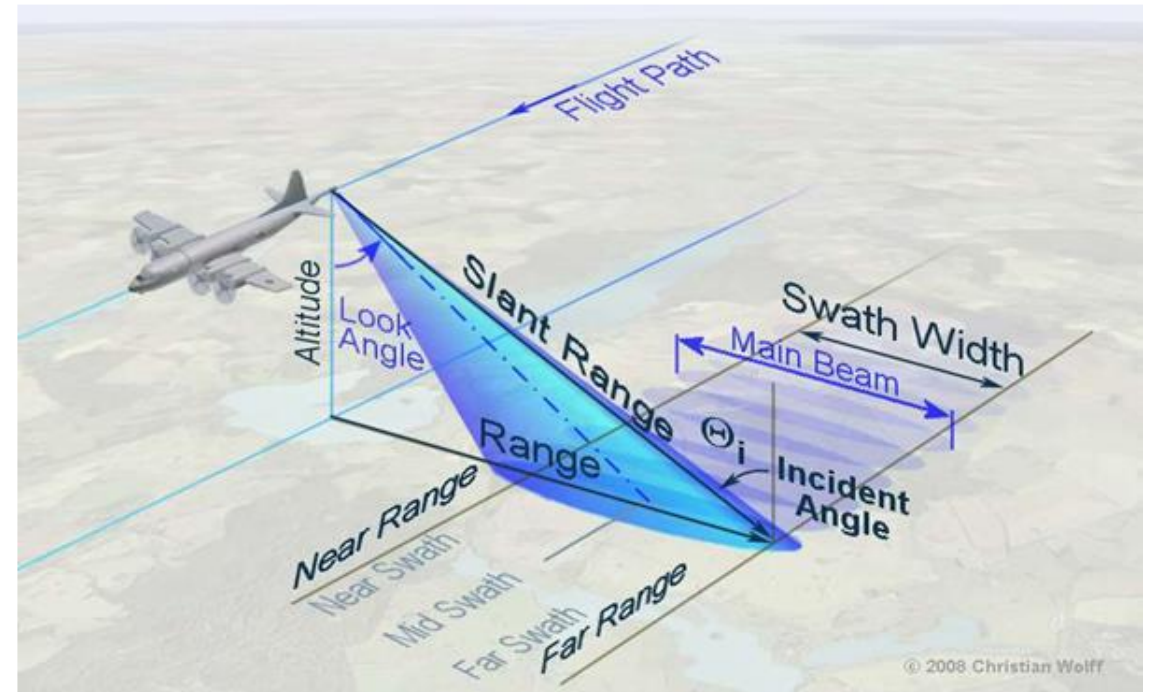
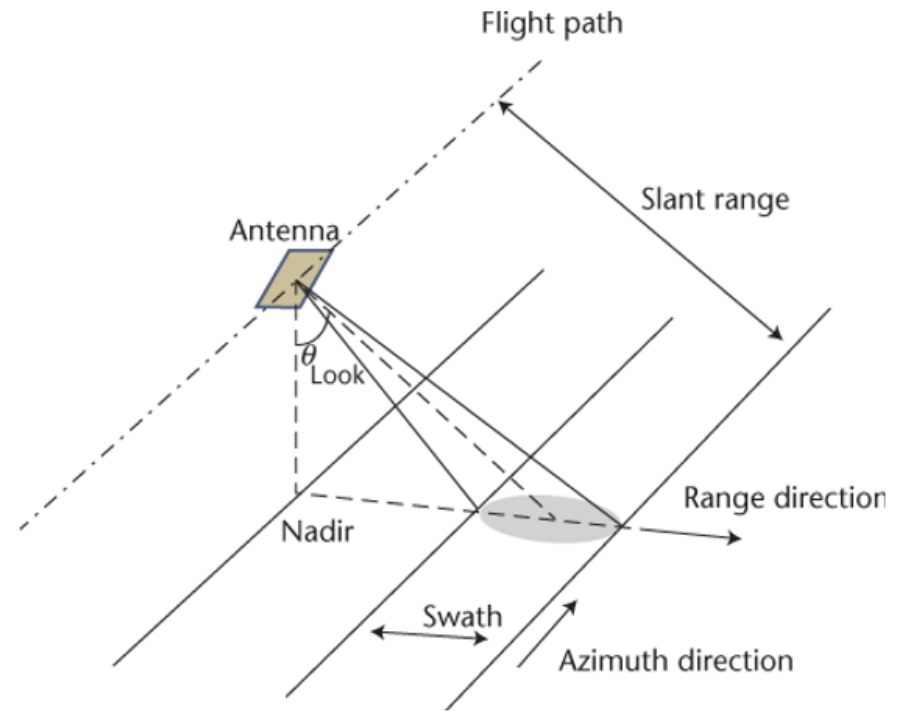
Virziens, kas perpendikulārs radara kustības virzienam, saukts arī par *across-track* virzienu.

Azimuta virziens (*azimuth direction*)

Virziens, kas paralēls radara kustības virzienam, saukts arī par *along-track* virzienu.

Krituma leņķis (*incidence angle*)

Leņķis starp radara staru un reljefu.

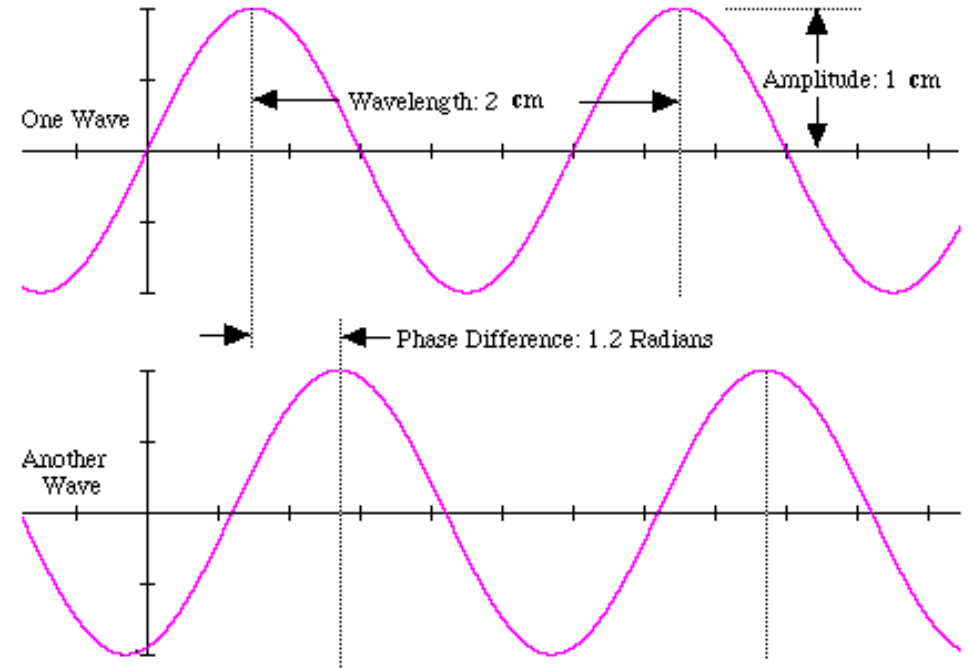




Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Kā veidojas radara attēls

1. Radars izstaro impulsu ar noteiktu garumu un amplitūdu.
2. Izstarotais impulss atstarojas no Zemes virsmas un daļa no tā nonāk atpakaļ radara uztvērējā.
3. Saņemtajam atstarotajam signālam tiek nomērīta saņemtā amplitūda un fāze.
4. Amplitūda ir signāla stiprums, ko atstarotajam signālam apzīmē ar atstarošanās koeficientu (σ_0) un mēra decibelos (dB). Zinot izstarotā impulsa amplitūdu iespējams noteikt izmaiņas.
5. Fāze ir noteikta punkta atrašanās vieta viļņa ciklā. Zinot izstarotā impulsa viļņa garumu, impulsa izplatīšanās ātrumu (gaismas ātrums) un radara orbītas augstumu, veicot radara ierakstu no tās pašas vietas divos dažādos laikos iespējams noteikt fāzes izmaiņas un attiecīgi objektu uz Zemes pārvietojumu.

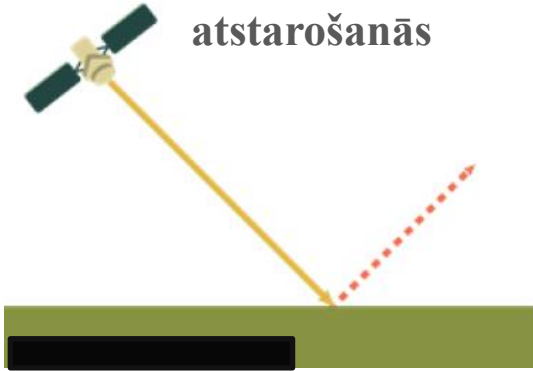




Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

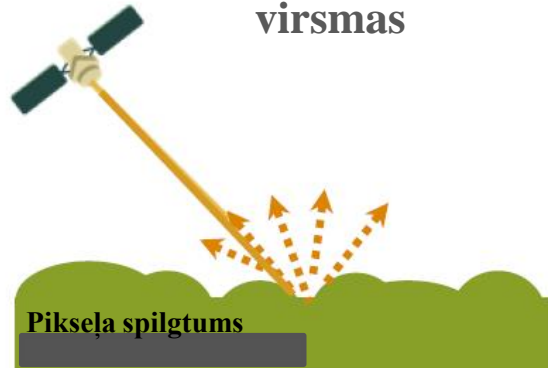
Atstarošanās veidi

Atstarošanās no gludas
virsmas jeb spekulārā
atstarošanās



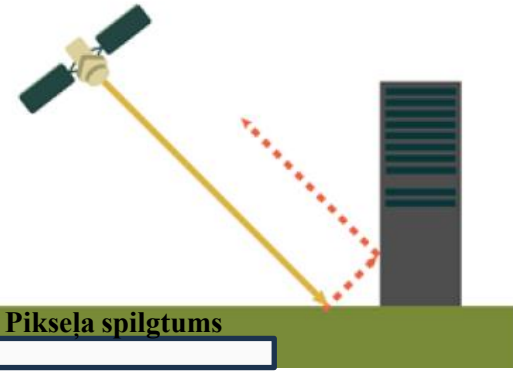
Ūdens (upes, ezeri, okeāni
utt), ceļi

Atstarošanās no raupjas
virsmas



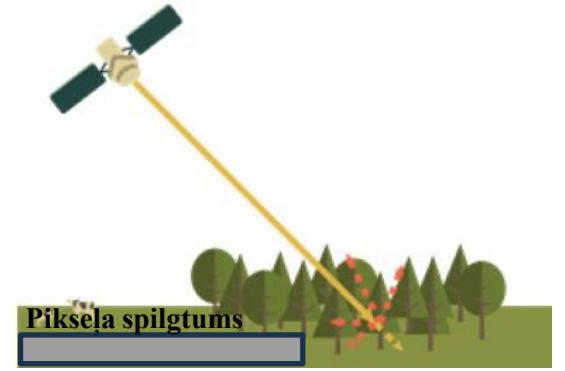
Izcirtumi, apstrādātas
lauksaimniecības zemes

Dubultā atstarošanās

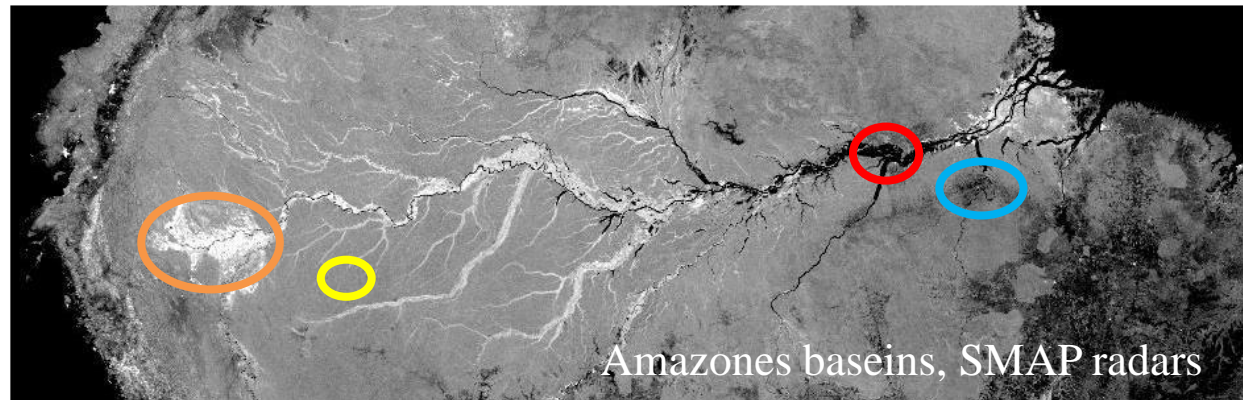


Ēkas, applūduši meži vai
cita veģetācija

Tilpuma atstarošanās



Meži



Amazones baseins, SMAP radars



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Radara parametri – viļņa garums

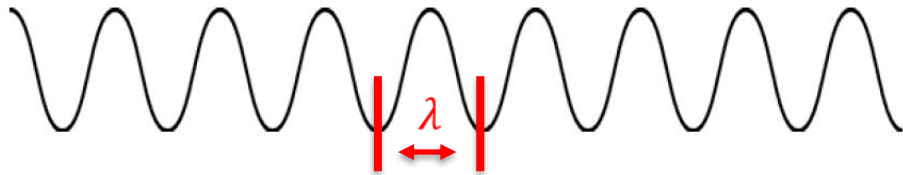
c = gaismas ātrums (3×10^8 m/s)

λ = viļņa garums (m)

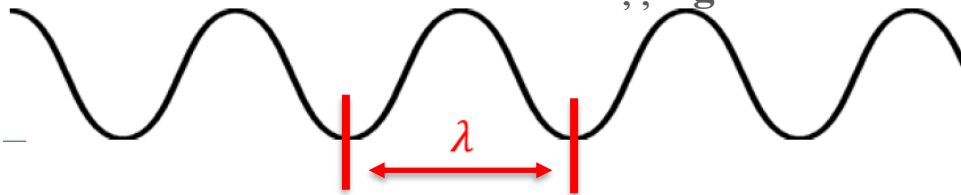
f = frekvence (Hz)

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Augsta frekvence – mazs viļņa garums



Zema frekvence – lielāks viļņa garums



Joslu (<i>band</i>) nosaukumi	Wavelength (λ), cm	Frequency (ν), GHz (10^9 cycles \cdot sec $^{-1}$)
Ka (0.86 cm)	0.8 – 1.1	40.0 – 26.5
K	1.1 – 1.7	26.5 – 18.0
Ku	1.7 – 2.4	18.0 – 12.5
X (3.0 cm, 3.2 cm)	2.4 – 3.8	12.5 – 8.0
C (6.0)	3.8 – 7.5	8.0 – 4.0
S	7.5 – 15.0	4.0 – 2.0
L (23.5 cm, 25 cm)	15.0 – 30.0	2.0 – 1.0
P (68 cm)	30.0 – 100.0	1.0 – 0.3

Iekavās biežāk izmantotie viļņu garumi SAR radaros.

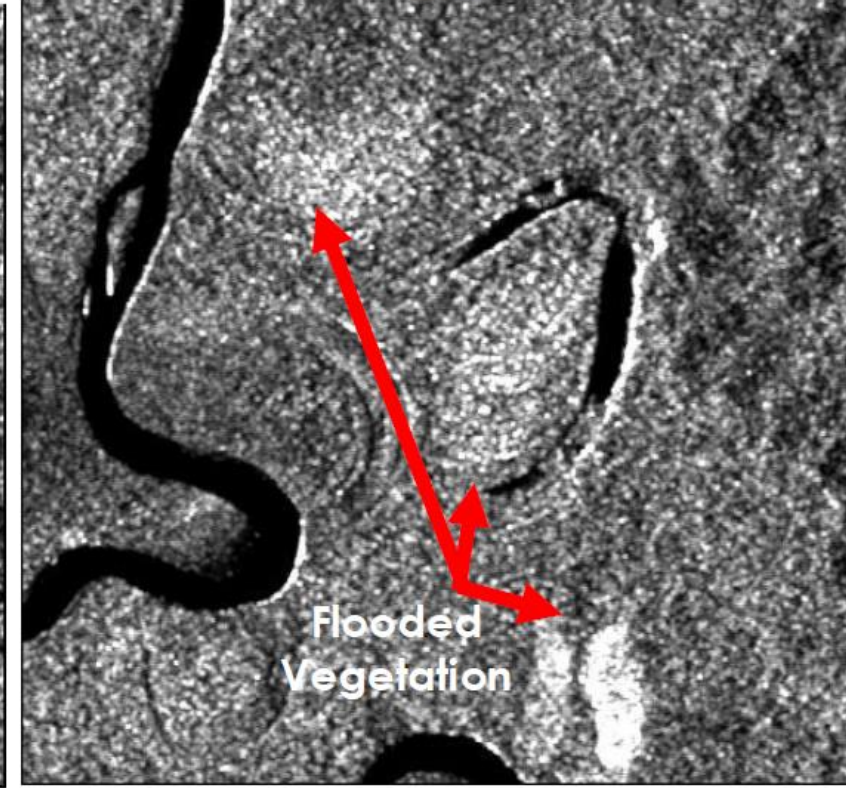
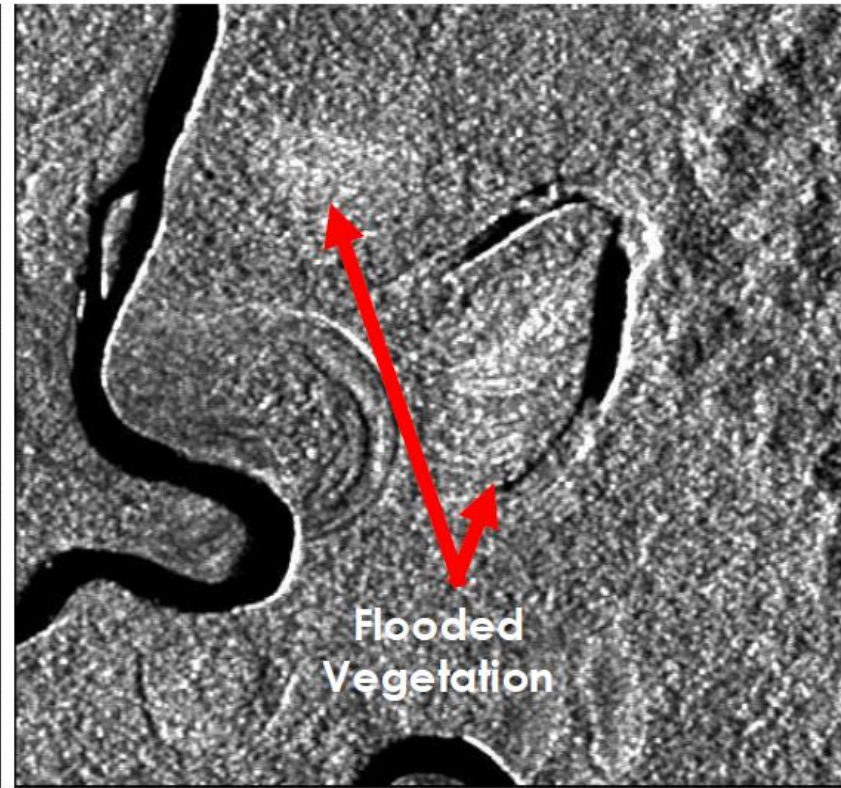


Piemērs – viļņa garuma atšķirības

C-Band

L-Band

P-Band



Jo lielāks viļņa garums, jo dziļāk mērķī signāls var tikt. C-joslas signāls neuzrāda applūdušus reģionus, kamēr lielāka viļņa garuma L-joslas signālā jau parādās gaišāki/spilgtāki pikseļi un P-joslas signālā tie jau ir izteikti, norādot uz applūdušām teritorijām.



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Radara parametri – polarizācija

Polarizācija – elektromagnētiskā lauka ģeometriskā orientācija.

Radariem parasti kontrolē horizontālo **H** un vertikālo **V** polarizāciju:

- **HH** – horizontāli izstarots un saņemts signāls (izceļ cilvēku veidotas būves);
- **VV** – vertikāli izstarots un saņemts signāls (izceļ ūdenstilpes);
- **HV** – horizontāli izstarots, vertikāli saņemts (izceļ veģetāciju);
- **VH** – vertikāli izstarots, horizontāli saņemts signāls (izceļ veģetāciju).

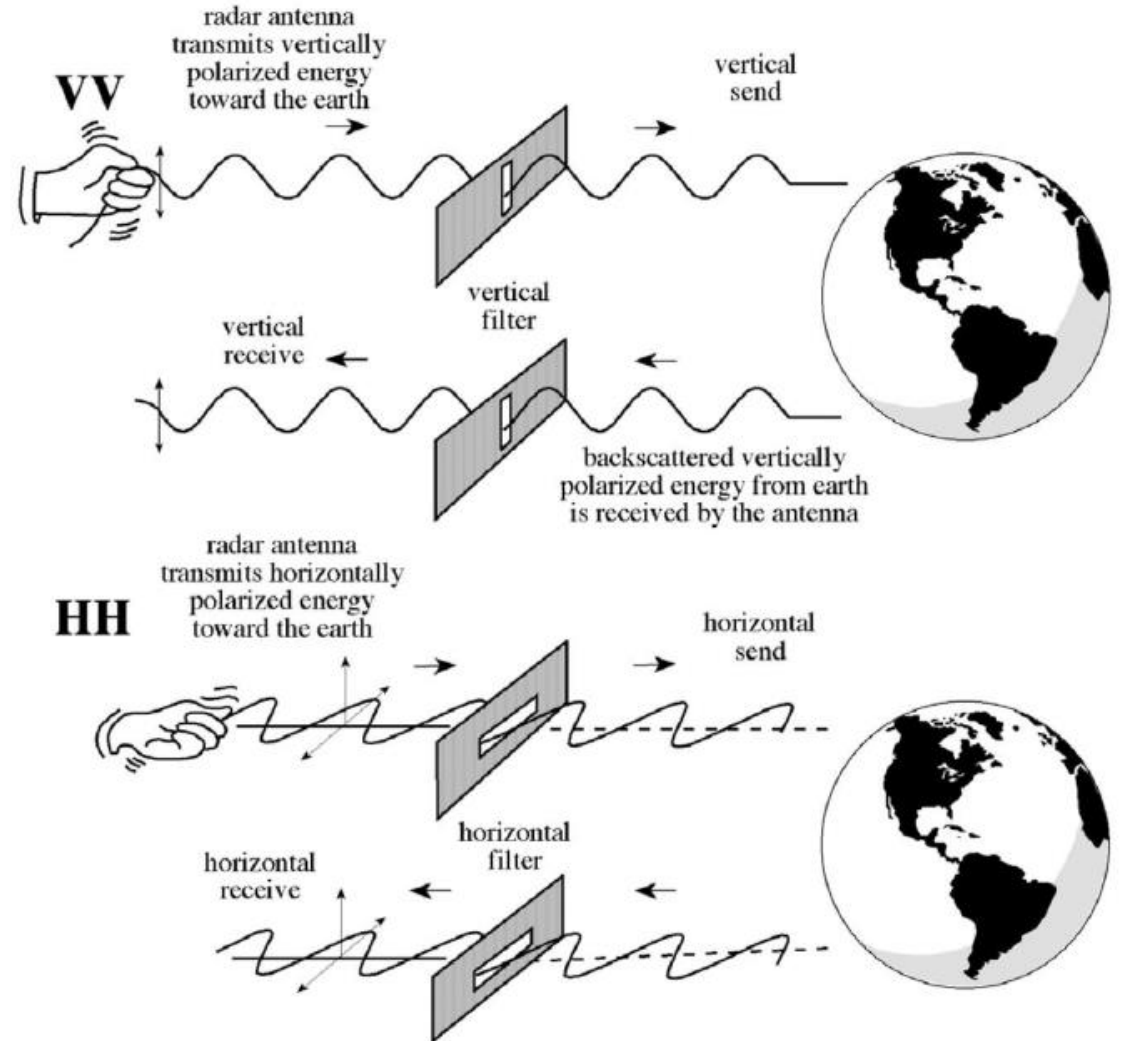


Image Credit: J.R. Jensen, 2000. Remote Sensing of the Environment

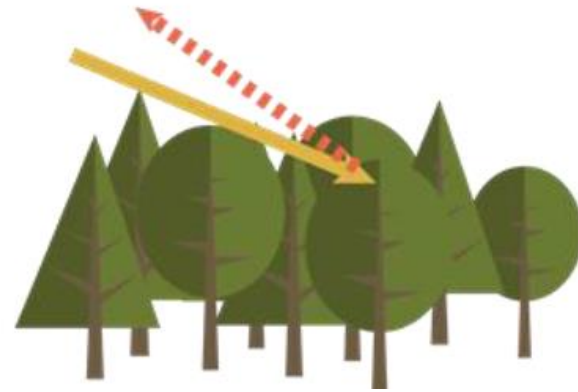


Radara parametri – krituma leņķis

1 cm Wavelength



Signāls no galotnēm, stumbriem un zemes virsmas



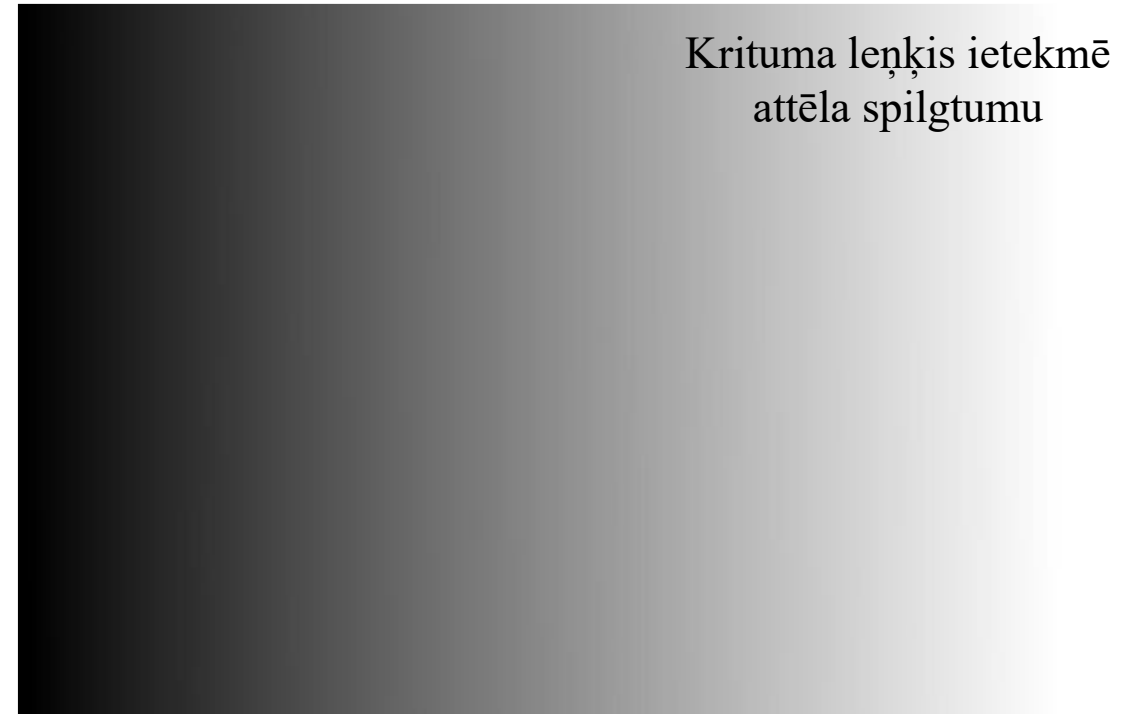
Signāls no galotnēm, stumbriem



Signāls no augsnes virskārtas un dziļākiem slāņiem



Signāls no augiem un augsnes virskārtas

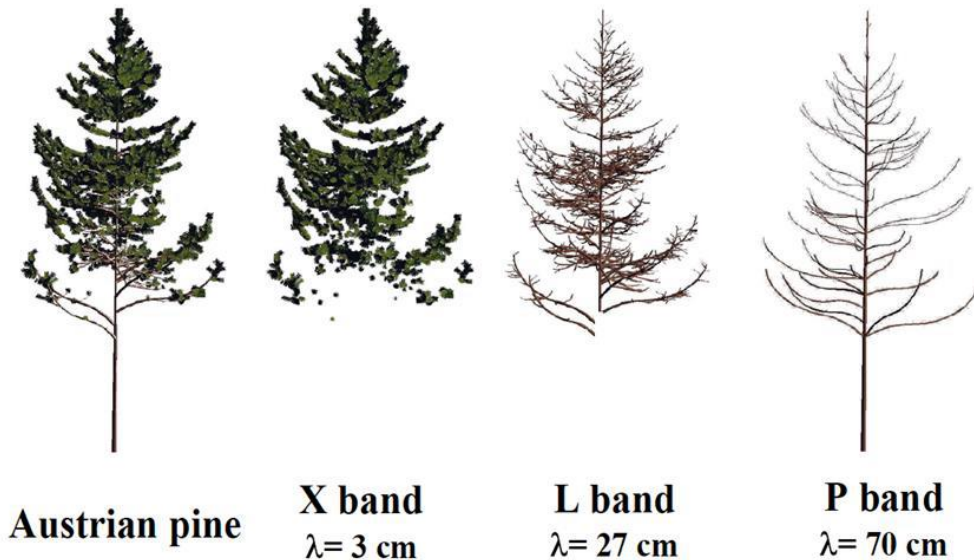




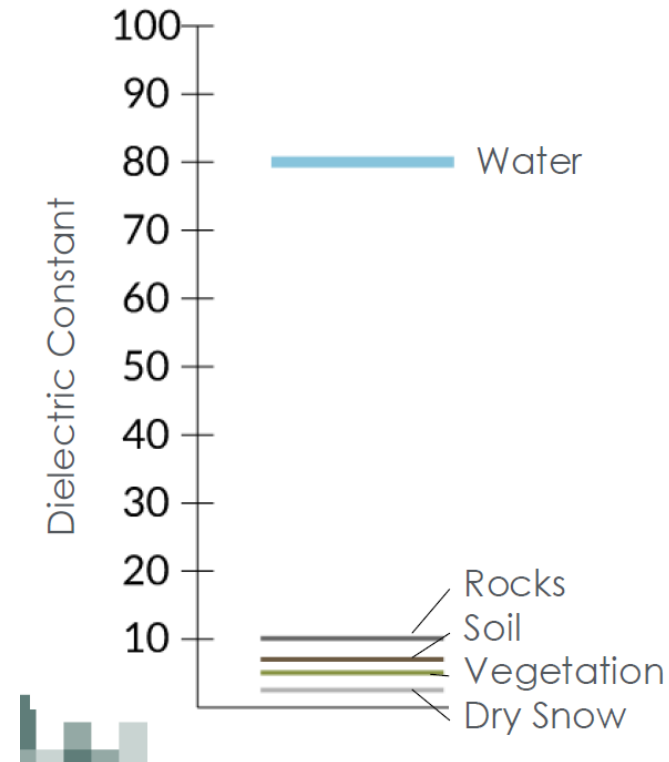
Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Zemes virsmas parametri – struktūra un mitrums

Ko redzēs attiecīgā viļņa garuma signāls?



Dažādu materiālu
dielektriskā caurlaidība



17 February 1998



15 May 1998



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Alaska Satellite Facility (ASF)

<https://search.asf.alaska.edu/#/>

ASF ir viens no daudziem NASA aktīvajiem datu centriem, ar 23 PB lielu SAR datu arhīvu, sākot ar 1978.gadu.

Pieejams pilnīgi viss Sentinel-1 arhīvs (par velti), kā arī vēl ~10 dažādu SAR satelītu datu arhīvi (daudzi nav brīvpieejas, bet tos var par maksu pasūtīt).

Bez maksas jāpiereģistrējas <https://urs.earthdata.nasa.gov/home> un tad ar šo EarthData loginu un paroli var autorizēties ASF lapā, kā arī dažādās citās ar NASA saistītās vietnēs.

ASF un NASA reklamē, ka 2025.gadā tiks palaists jauns amerikāņu SAR satelīts NISAR un visi tā dati arī būs brīvi pieejami ASF vietnē. NISAR būs L un S joslu sensori (lielāki viļņa garumi nekā pieejami Sentinel-1, kam ir C josla).

The screenshot displays the EarthData ASF search interface. At the top, there are search filters for 'Search Type' (Geographic Search), 'Dataset' (Sentinel-1), and 'Area of Interest - WKT' (POLYGON((23.2367 56.4...)). The search results show 250 of 60 files. The main map area shows a satellite image of the Baltic Sea region with a search area highlighted in red and labeled 'Approximate Placement Only'. Below the map, there is a list of search results and a 'Scene Detail' panel. The search results list includes:

Scene ID	Date	Time	Files
S1A_IW_GRDH_1SDV_2024... B27E	November 9, 2024	16:04:36Z	0/8
S1A_IW_GRDH_1SDV_2024... 323F	November 9, 2024	16:04:11Z	0/6
S1A_IW_GRDH_1SDV_2024... 3223	November 9, 2024	04:31:32Z	0/8
S1A_IW_GRDH_1SDV_2024... C2A1	November 4, 2024	15:56:17Z	0/6
S1A_IW_GRDH_1SDV_2024... 6935	November 4, 2024	04:43:26Z	0/6
S1A_IW_GRDH_1SDV_2024... B217	November 4, 2024	04:43:01Z	0/8
S1A_IW_GRDH_1SDV_2024... CAAA	November 2, 2024	16:12:47Z	0/8
S1A_IW_GRDH_1SDV_2024... A836	November 2, 2024	16:12:22Z	0/6

The 'Scene Detail' panel shows the following information:

- Scene ID: S1A_IW_GRDH_1SDV_20241109T160436_20241109T160501_0564
- Dataset: Sentinel-1 - C-Band
- Start Time: 11/09/2024 16:04:36Z
- Stop Time: 11/09/2024 16:05:01Z
- Beam Mode: IW
- Path: 08
- Frame: 185
- Flight Direction: ASCENDING
- Polarization: VV+VH
- Absolute Orbit: 56480
- PGE Version: 3.8
- Data courtesy of ESA
- Creation: [unavailable]

The search results list also includes the following file types and sizes:

- L1 Single Look Complex (SLC): 4.53 GB
- L0 Raw Data (RAW): 1.54 GB
- L1 Detected High-Res Dual-Pol (GRD-HD): 796.90 MB
- L2 Ocean (OCN): 13.27 MB
- XML Metadata (SLC): 64.93 KB
- XML Metadata (GRD-HD): 56.31 KB
- XML Metadata (OCN): 42.08 KB
- XML Metadata (RAW): 29.67 KB



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Copernicus Hub

<https://browser.dataspace.copernicus.eu>

Eiropas Kosmosa Aģentūras (ESA) datu
glabātuve.

Pieejami tikai ESA dati - Sentinel (1, 2, 3)
un Copernicus.

Reģistrācija bez maksas šajā pašā saitē.

The screenshot displays the Copernicus Hub browser interface. The top navigation bar includes the Copernicus logo, language selection (EN), and user information (Lelde Svinka). Below the navigation bar are tabs for 'VISUALIZE' and 'SEARCH'. The 'SEARCH' panel is active, showing a 'DATE: TIME RANGE' section with 'From' and 'Until' date pickers set to 2025-01-08. The 'Mosaicking order' is set to 'Most recent'. A 'Find products within selected time range' button is visible. Below this, the 'LAYERS' section shows 'Sentinel-1 IW VV+VH' selected. The 'LAYERS' panel includes options to 'Add to Compare', 'Add to Pins', and 'Add to Timelapse'. It also features a 'Composite' section with 'Index' and 'Custom script' options, and a 'Drag bands onto RGB fields' instruction. The 'RGB' section shows three circular buttons labeled 'R: VV', 'G: VH', and 'B: VV'. At the bottom of the panel, there are options for 'Effects and advanced options applied', 'Hide layer', and 'Share'. The main map area shows a satellite image of a coastal region, with a search bar at the top right and a vertical toolbar on the right side containing various map controls like zoom, pan, and 3D view.



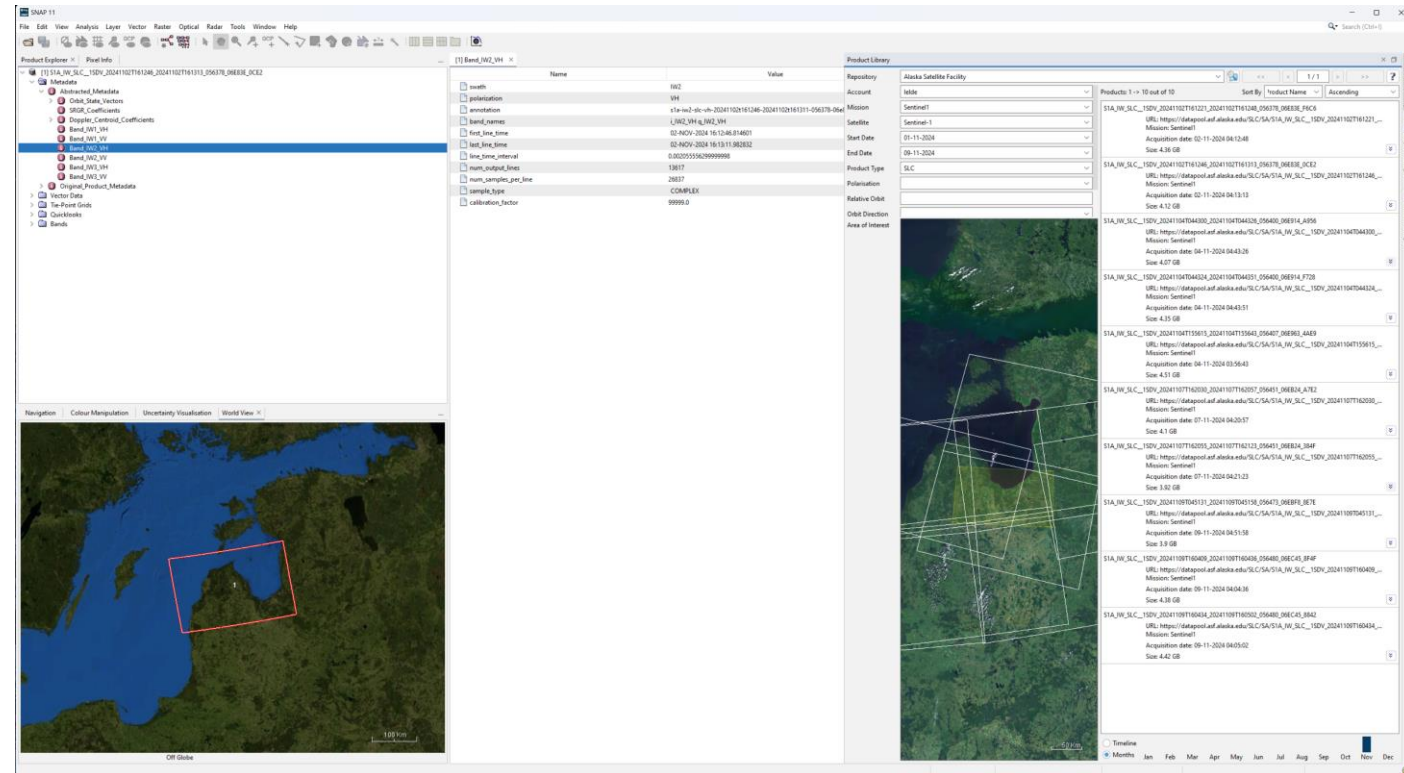
Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

SNAP

<https://step.esa.int/main/download/snap-download/>

ESA SAR datu apstrādes un
lejuplādēšanas programma (kā QGIS,
tikai SAR datiem).

Iespējams ielogoties savā ASF vai
Copernicus profilā un «pa taisno»
lejuplādēt datus, neejot interneta
pārlūkā.





Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

GECORIS

<https://gecoris.readthedocs.io>

InSAR datu apstrādes *toolbox*, ko izmanto kopā ar SNAP.
Īpaši paredzēts atstarotāju (pasīvo un aktīvo) datu apstrādei.

Ar GECORIS iespējams:

veikt atstarotāju ģeodēzisko pozicionēšanu;

novērtēt attiecīgās vietas trokšņa līmeni pirms atstarotāja izvietošanas;

aprēķināt *radar-cross-section* (RCS) jeb noteikt atstarotāja efektivitāti;

aprēķināt *signal-to-clutter ratio* (SCR) jeb to cik spēcīgs ir izmantojamais signāls pret fona troksni;

noteikt atstarotāju tīkla pārvietojumu laikā.

Czikhardt R, van der Marel H, Papco J. GECORIS: An Open-Source Toolbox for Analyzing Time Series of Corner Reflectors in InSAR Geodesy. Remote Sensing. 2021; 13(5):926. <https://doi.org/10.3390/rs13050926>



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Jautājumi, replikas, viedokļi, uzslavas.



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Jautājumi no publikas

- Vai pēc LatPos sistēmas programmatūras atjaunināšanas tiek veikta sistēmas validācija, t.i., tās funkcionālītātes pārbaude ar lauka mērījumiem?
- Vai saistībā ar koordinātu sistēmas maiņu valstī tiks atjaunināts vai mainīts kvaziģeoīda modelis? Varbūt plānots izstrādāt jaunu kvaziģeoīda modeli?
- Vai tiek reģistrēta statistika par Valsts ģeodēziskā tīkla datubāzes apmeklējuma skaitu gada ietvarā? Ja jā, tad kāda tā ir?
- pagājušajā gadā tika ziņots, ka gaidāms LĢIA gatavots izglītojošs materiāls (skatīt pielikumu). Vismaz man tālākas informācijas par šo tematu trūkst. Ir / nav/ būs/ nebūs?



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Uzziņas literatūra Ģeodēzijas praktikums (1)

Mācību līdzeklis Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras darbinieku izglītošanai, zināšanu un pieredzes pēctecības nodrošināšanai. Izmantojams arī augstākās mācību iestādēs ģeodēzijas praktikumu apgūstošiem studentiem un visiem kam interesē praktiskā ģeodēzija.

Apjoms līdz 130 lpp. teksts un pielikumi

Lieto kas grib



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Uzziņas literatūra Ģeodēzijas praktikums (2)

Saturs:

Atskaites sistēmas praktiskais ... plūdmaiņas

Koordinātu sistēma: uzbūve, ieguve, uzturēšana

Augstumu sistēma: uzbūve, ieguve, uzturēšana

Gravimetriskā sistēma: uzbūve, ieguve, uzturēšana un

Latvijas kvaziģeoīda ieguve, novērtējums, uzturēšana un lietošana

Geomagnētisms deklinācijas, inklinācijas un anomāliju mērījumi (deklinācijas mērījumi)

Mērījumu novērtēšana

Lokālā sasaiste jeb nepieejama punkta ģeodēzisko raksturlielumu ieguve

~~Ģeodēziskie darbi būvlaukumā~~

Strūves ģeodēziskais loks Latvijā

~~INSAR ģeodēziskais pielietojums~~

Uzrakstīta Ģeodēzijas departamentā meklē
korektoru un redaktoru. Izdot 2025. gadā



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Ģeodēzijas departaments, vieta, kur top ģeodēzijas nākotne

- Jauni, veci, studenti un pasniedzēji visiem pietiks vietas un darba
- Piedāvājam ģeodēzista, ģeodēzijas inženiera un vecākā ģeodēzijas inženiera amata vietas ar iespēju specializēties GNSS, augstumos, ģeomagnētismā un gravimetrijā
- Lauka darbi ar jaunākiem instrumentiem visā Latvijā
- Sociālās garantijas un veselības apdrošināšana
- Iespēja darboties NKG un EUREF līmeņa projektos un gūt pieredzi no ārvalstu kolēģiem
- Pienesums Latvijas Aizsardzības sistēmai un kopējai drošībai



Latvijas Ģeotelpiskās
informācijas aģentūra

Paldies par uzmanību!

Ivars.Liepins@lgia.gov.lv

Mob. 26165678