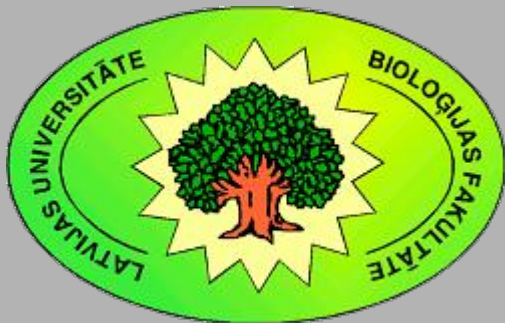


Telpisko datu apstrāde bioloģijā

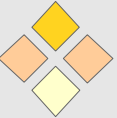


**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**
ANNO 1919

Kārlis Kalviškis
LU Bioloģijas fakultāte
2011. gada 10. februārī.
(papildināts 2011.02.17)



Pārvietošanās

- Uzklikšķinot uz satura rādītāja rindas, tiek uzšķirta attiecīgās sadaļas lapa.
- Katras sadaļas virsraksta lapā redzami kvadrātiņi ekrāna apakšējā labajā stūrī ļauj atgriezties uz satura rādītāju. 
- Uzklikšķinot uz katras lapas augšpusē redzamā kopējā nosaukuma, tiek uzšķirts satura rādītājs.

Satura rādītājs

Telpiskās informācijas sistēmas

Datu veidi

Telpiskas informācijas apstrādes piemēri

Dzīvotņu (biotopu) kartēšana

Koku gadskārtas

Senatnīgu ainavu apskate

Ieskenēta auga mērīšana

Reljefa analīze

Koku vainagu slēgums

Vielu izplatība

Citi

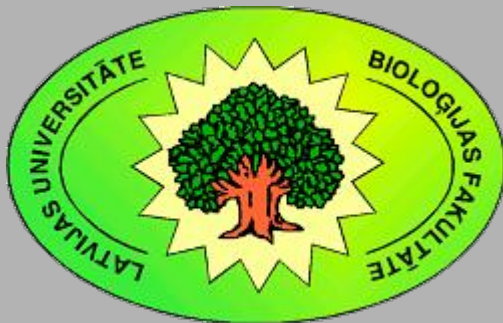
Attālā izpēte

Satelītainas

Pāris noderīgas programmas telpisko datu apstrādei.

Papildus uzziņai

Telpiskās informācijas sistēmas



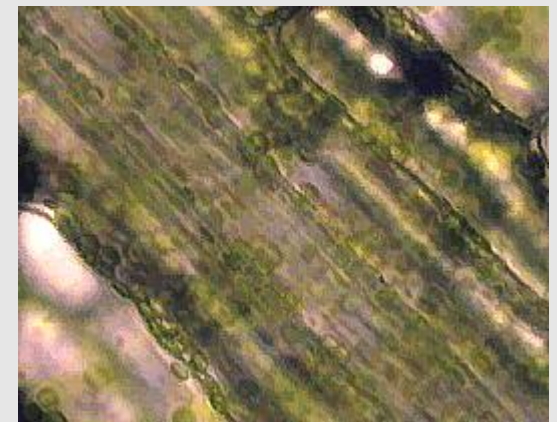
LATVIJAS
UNIVERSITĀTE
ANNO 1919

Kārlis Kalviškis
LU Bioloģijas fakultāte
2011. gada 10. februārī.
(papildināts 2011.02.17)



Kas interesē biologus

- Sākot ar šūnu un beidzot ar Zemi.



Attēlu analīze

- Vienus un tos pašus rīkus var izmantot, lai analizētu dažāda mēroga attēlus, piemēram, ...

Attēlu analīze

- ..., lai analizētu šūnas ...

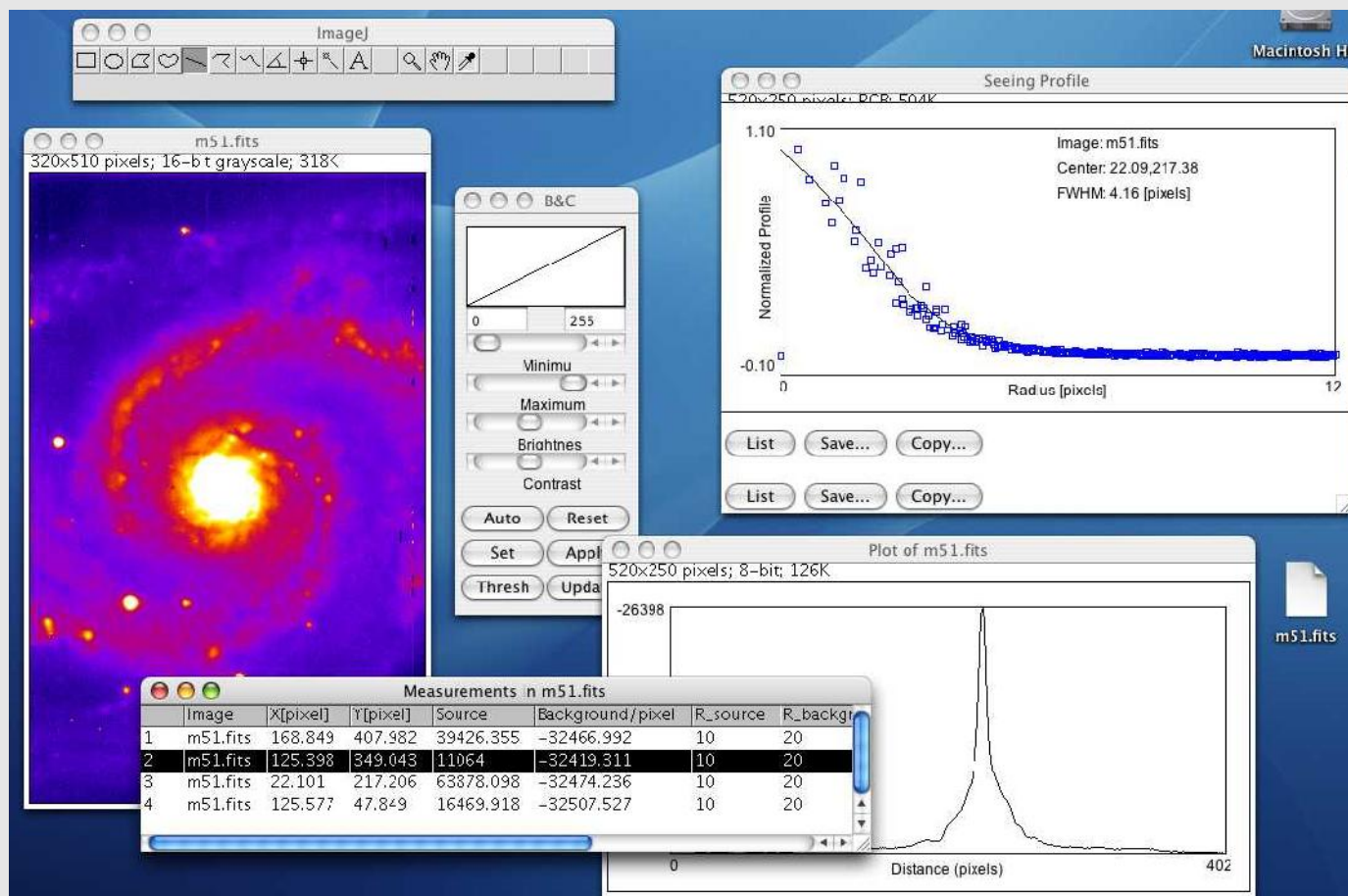
The screenshot displays the ImageJ software interface with several open windows:

- ImageJ**: Main application window with menu (File, Edit, Image, Process, Analyze, Plugins, Window, Help) and toolbar. Status bar shows "Location = (144,85), value=0,66,200".
- mr1.gif (2:1)**: 167x158 pixels; 8-bit grayscale; shows a brain slice with a yellow outline.
- FluorescentCells.jpg**: 212x151 pixels; RGB; 124K; shows a multi-color fluorescence image of cells.
- 1D Gel**: 102x194 pixels; 8-bit; shows a gel electrophoresis image with a yellow vertical selection box.
- blobs.gif**: 121x118 pixels; 8-bit grayscale; shows red blobs on a grayscale background.
- Drawing...**: 121x118 pixels; 8-bit grayscale; shows the same blobs with black outlines and numbered 1 through 6.
- Results**: A table with columns for File, Area, Mean, Major, Minor, and Angle. It contains 6 rows of data.

File	Area	Mean	Major	Minor	Angle
1	425	195.95	28.02	19.31	71.22
2	426	201.84	31.33	17.31	17.59
3	676	198.99	35.72	24.10	166.25
4	361	197.21	23.70	19.39	172.83
5	610	189.72	46.20	16.81	64.39
6	641	192.62	39.75	20.53	122.64

Attēlu analīze

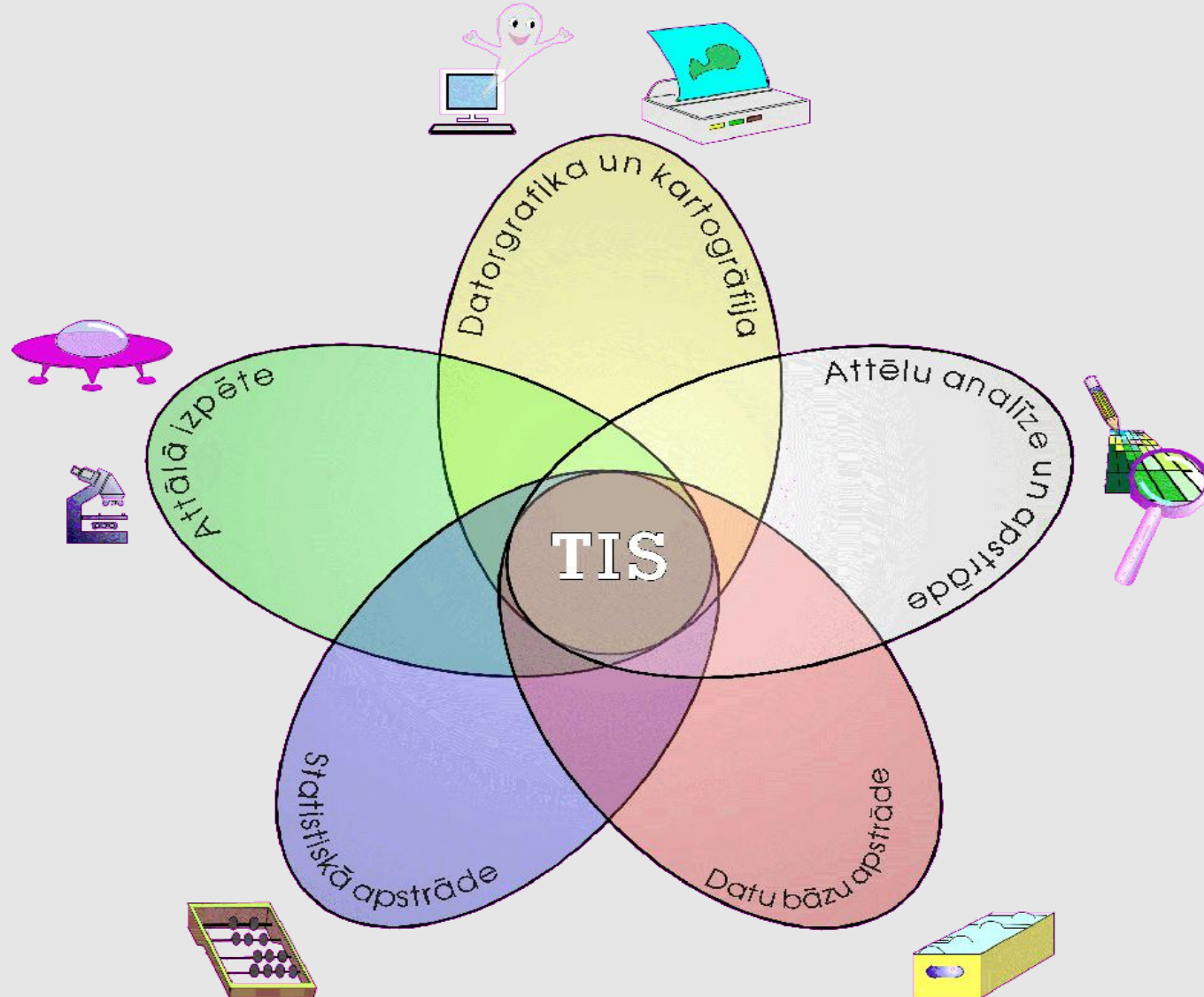
- ... vai lai analizētu galaktikas.



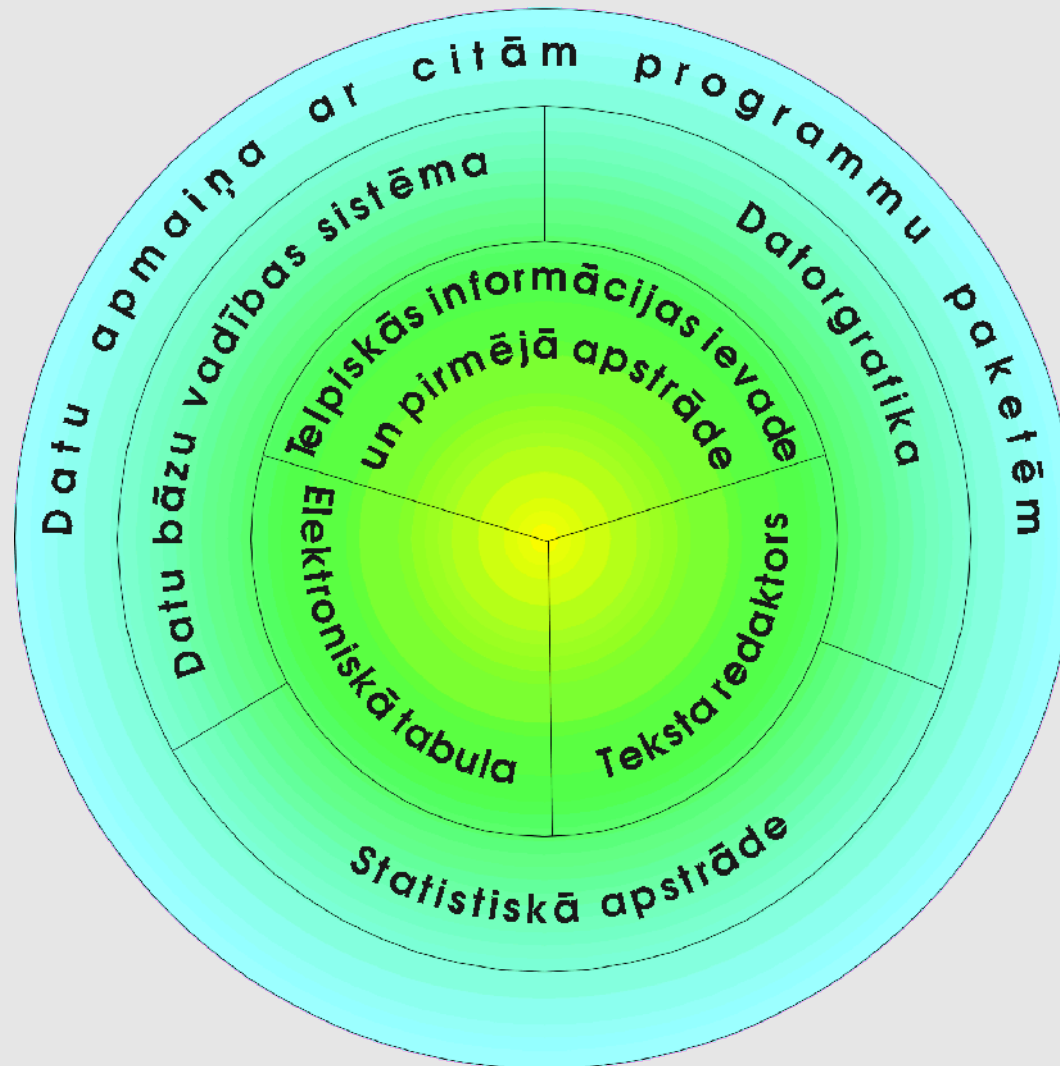
TIS un ĢIS

- Telpiskās informācijas sistēmas (TIS) varētu raksturot kā telpā un laikā saistītu datu ieguves, uzglabāšanas un analīzes uzskatāmu sistēmu.
- ĢIS (Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas) ir TIS, kurā tiek glabāti ģeogrāfiska rakstura dati.

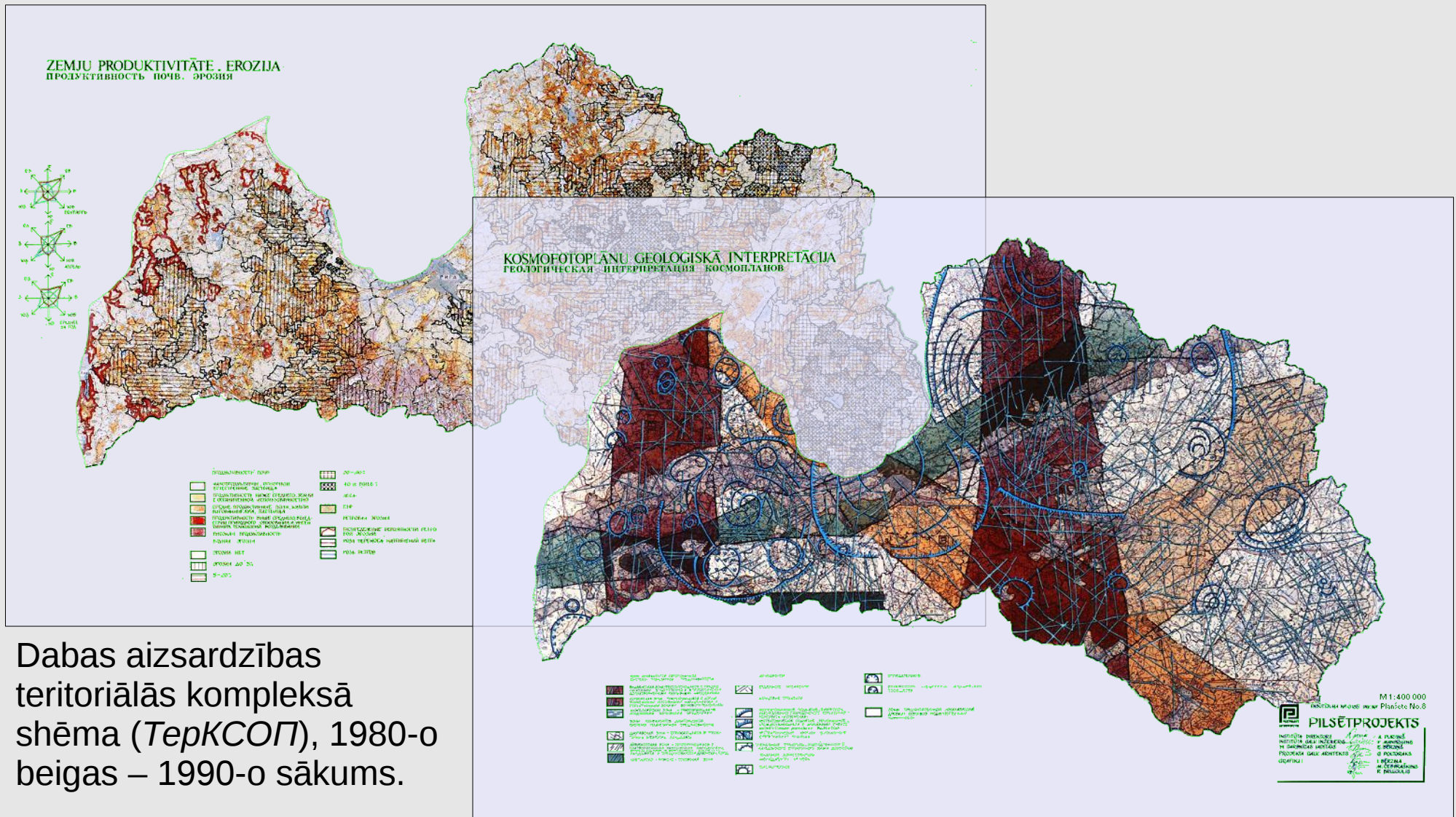
Telpiskās informācijas sistēmas



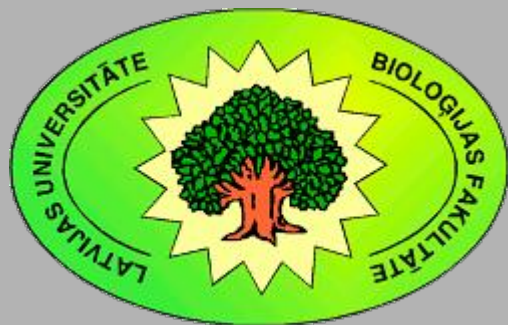
Nepieciešamā programmatūra



GIS bez datora



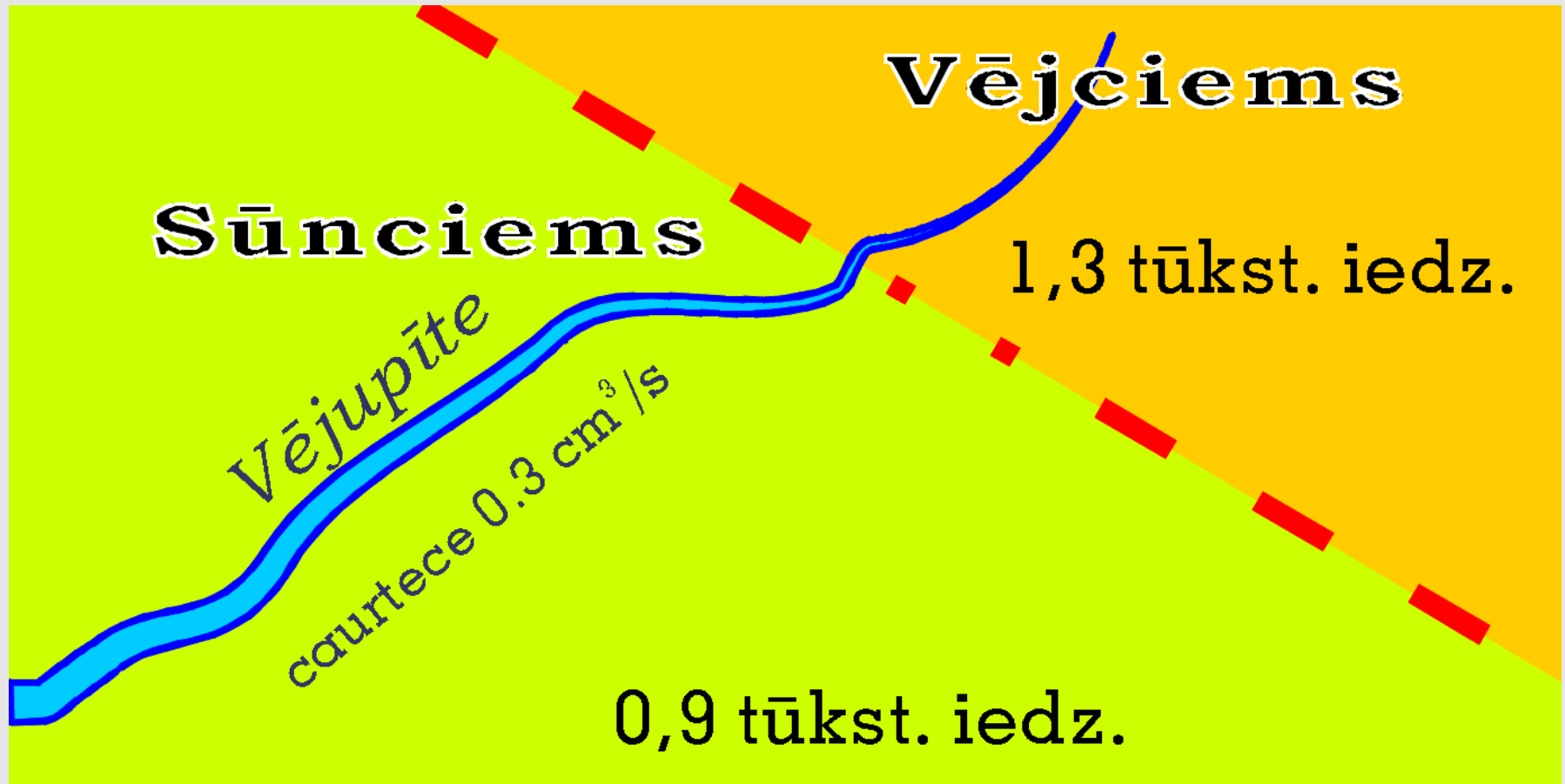
Datu veidi



Kārlis Kalviškis
LU Bioloģijas fakultāte
2011. gada 10. februārī.
(papildināts 2011.02.17)



Telpiskā un atribūtinformācija



Telpiskā un atribūtinformācija

Info Tool

Rajoni: Limbažu rajons

kodi: 40

lat_adm

Limbažu rajons

lat_adm Browser

Rajoni	kodi
<input type="checkbox"/> Bauskas rajons	39
<input type="checkbox"/> Ogres rajons	50
<input checked="" type="checkbox"/> Limbažu rajons	40
<input type="checkbox"/> Valmieras rajons	42
<input type="checkbox"/> Cēsu rajons	41
<input type="checkbox"/> Valkas rajons	47

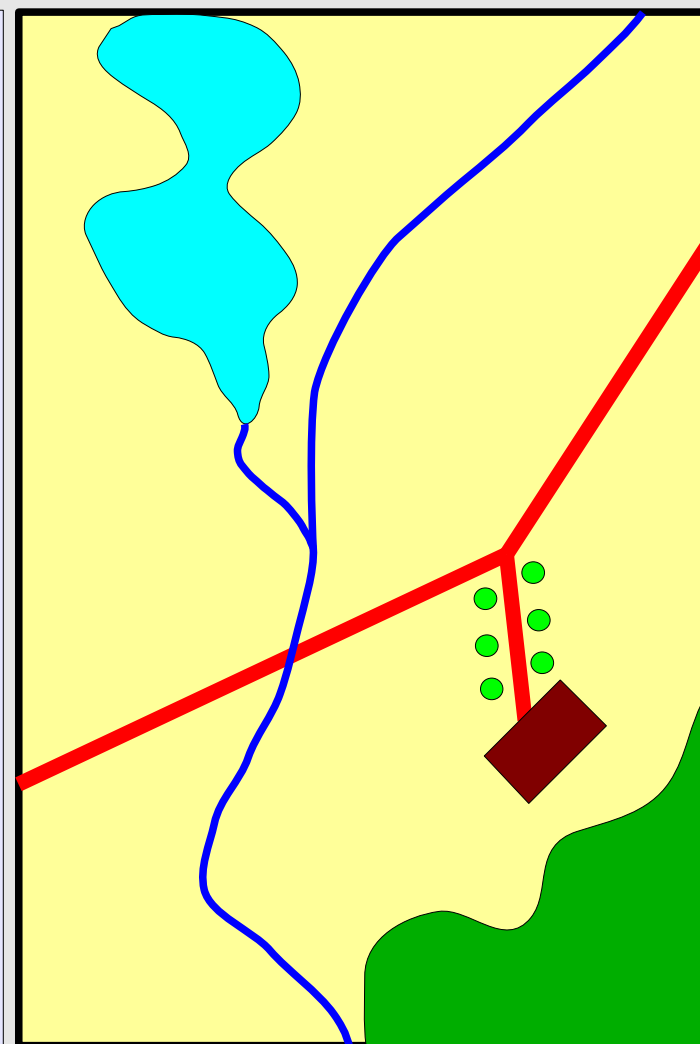
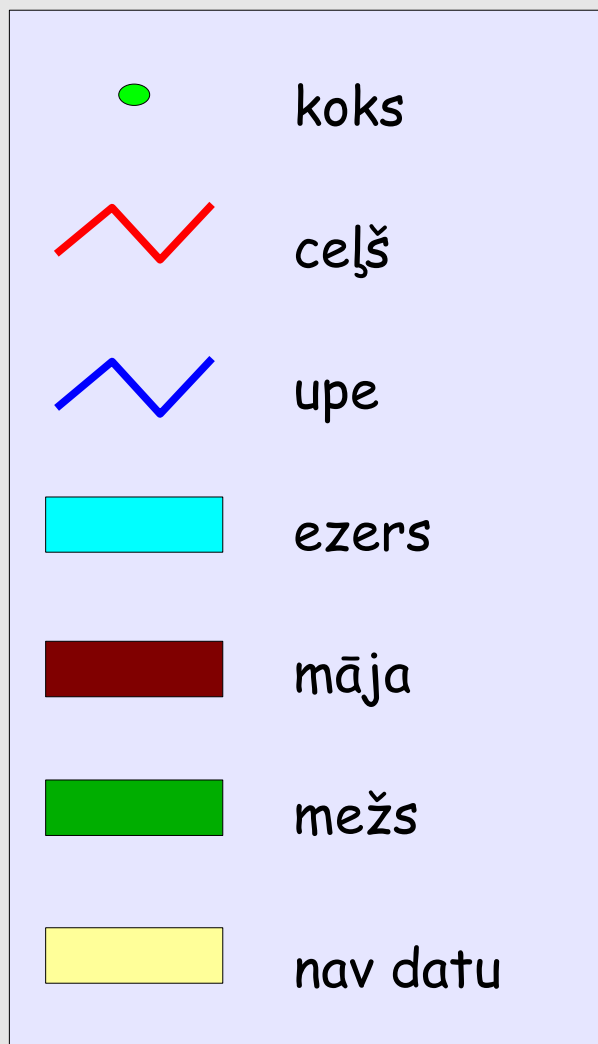
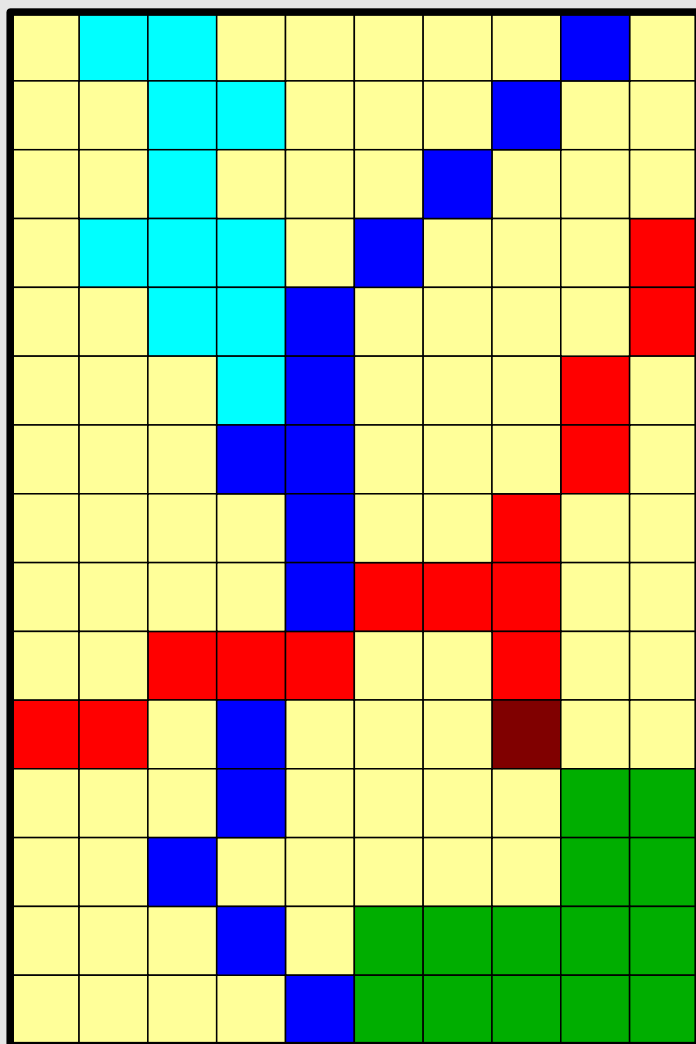
lat_pilv Brow...

Pilsetas
<input type="checkbox"/> Līgatne
<input type="checkbox"/> Cēsis
<input checked="" type="checkbox"/> Limbaži
<input checked="" type="checkbox"/> Aloja
<input checked="" type="checkbox"/> Staicele
<input type="checkbox"/> Scaļkrasti

lat_pilm Bro...

Pasta nodaja	Indekss
<input checked="" type="checkbox"/> Limbaži	LV-4000
<input checked="" type="checkbox"/> p/n Limbaži-1	LV-4001
<input checked="" type="checkbox"/> p/n Aloja	LV-4046
<input checked="" type="checkbox"/> p/n Vidriži	LV-4013
<input checked="" type="checkbox"/> p/n Staicele	LV-4043

Telpiskā un atribūtinformācija



Telpiskā un atribūtinformācija

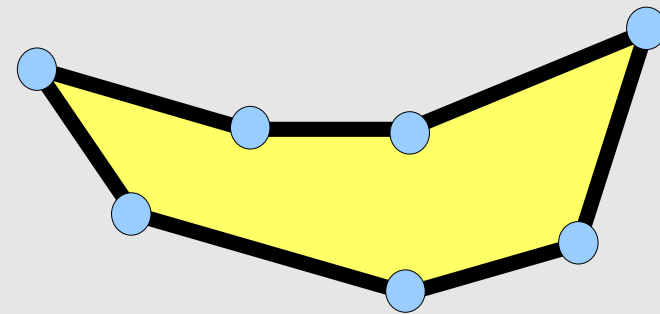
- Rastrattēlam:

- pikselis (šūna)
pixel;
- vokselis (3D)
voxel.

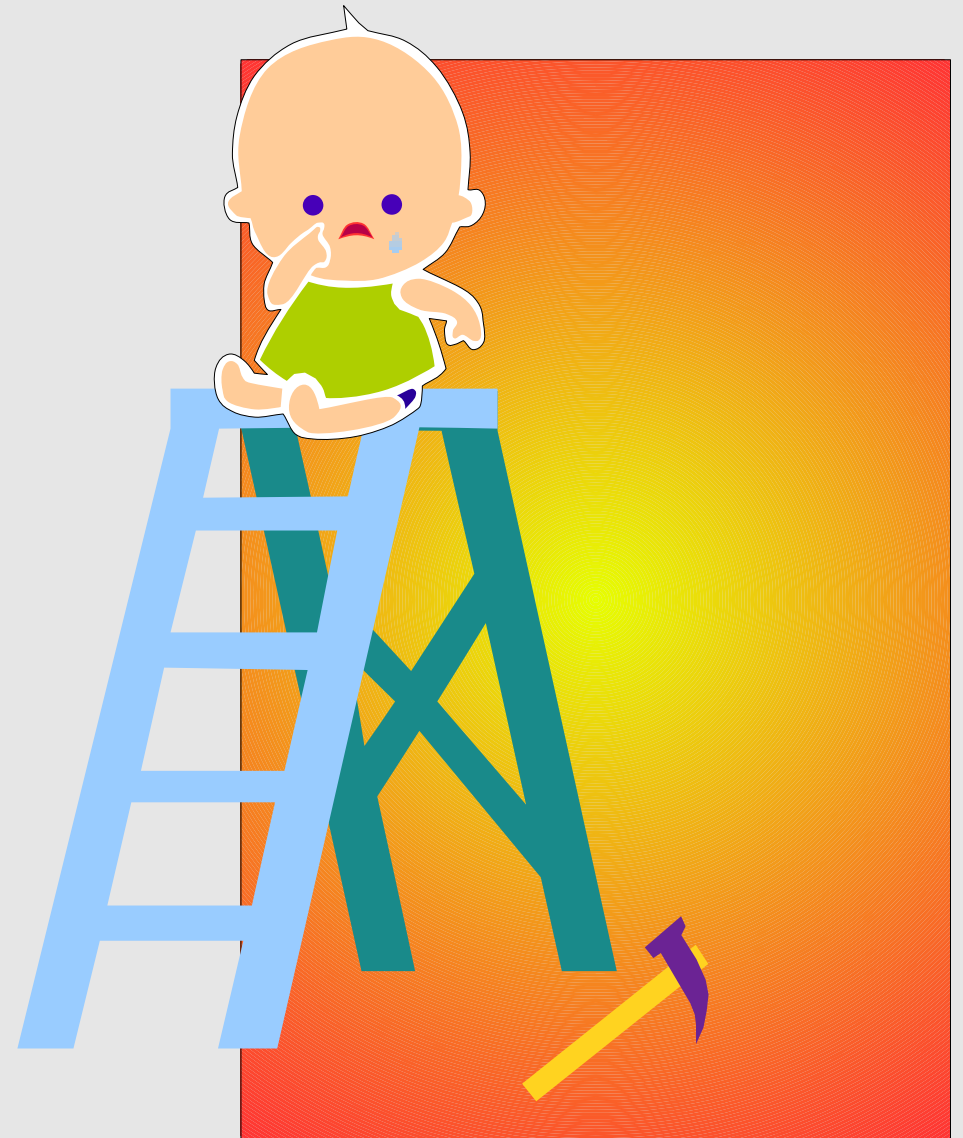
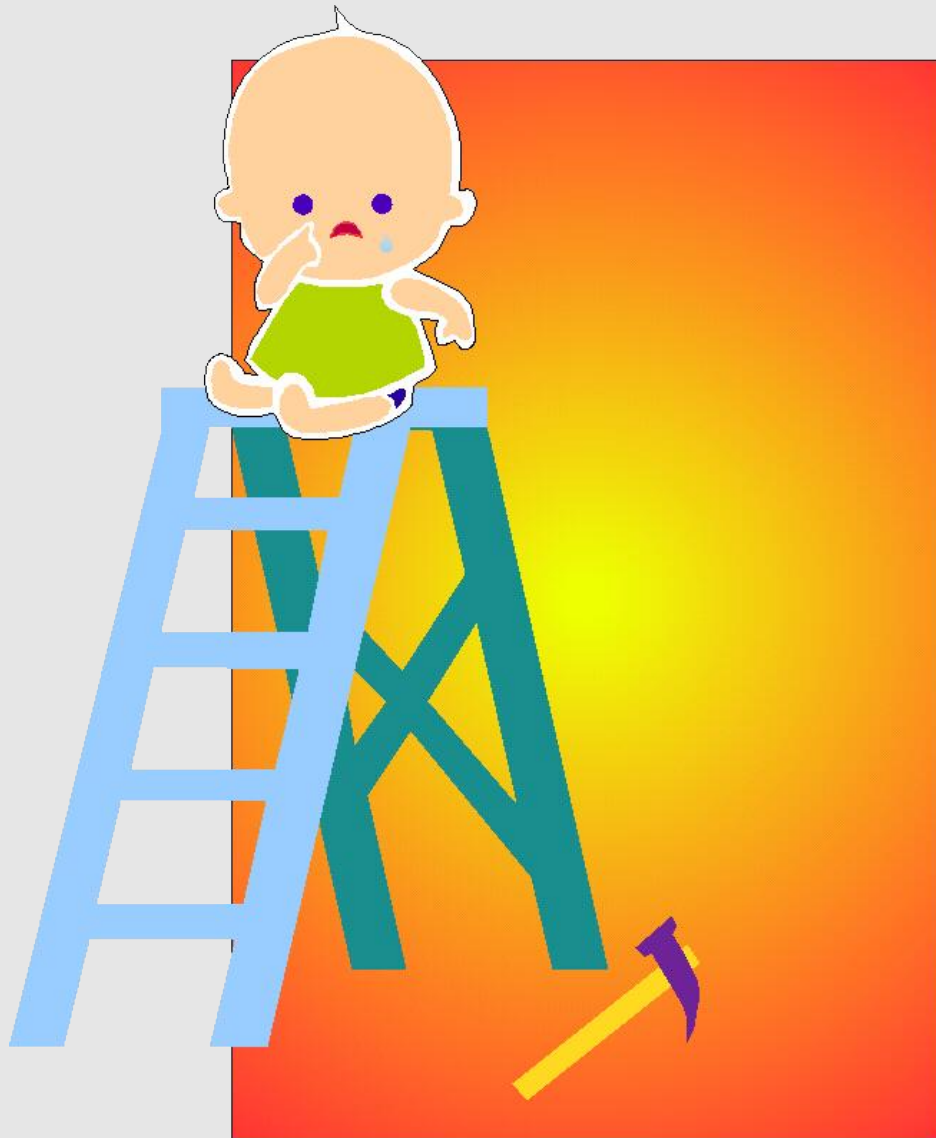


- Vektorattēlam:

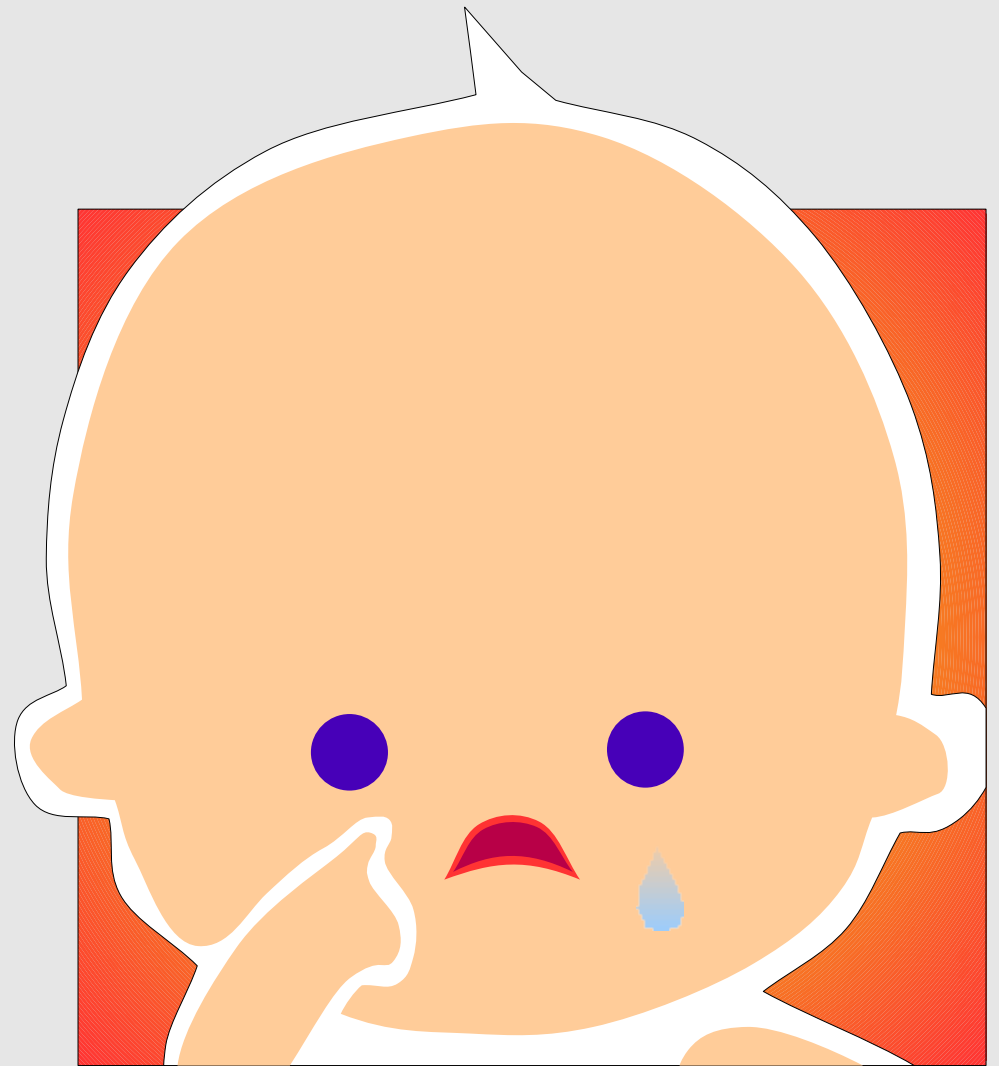
- punkts;
- līnija;
- daudzstūris;
- telpiska figūra.



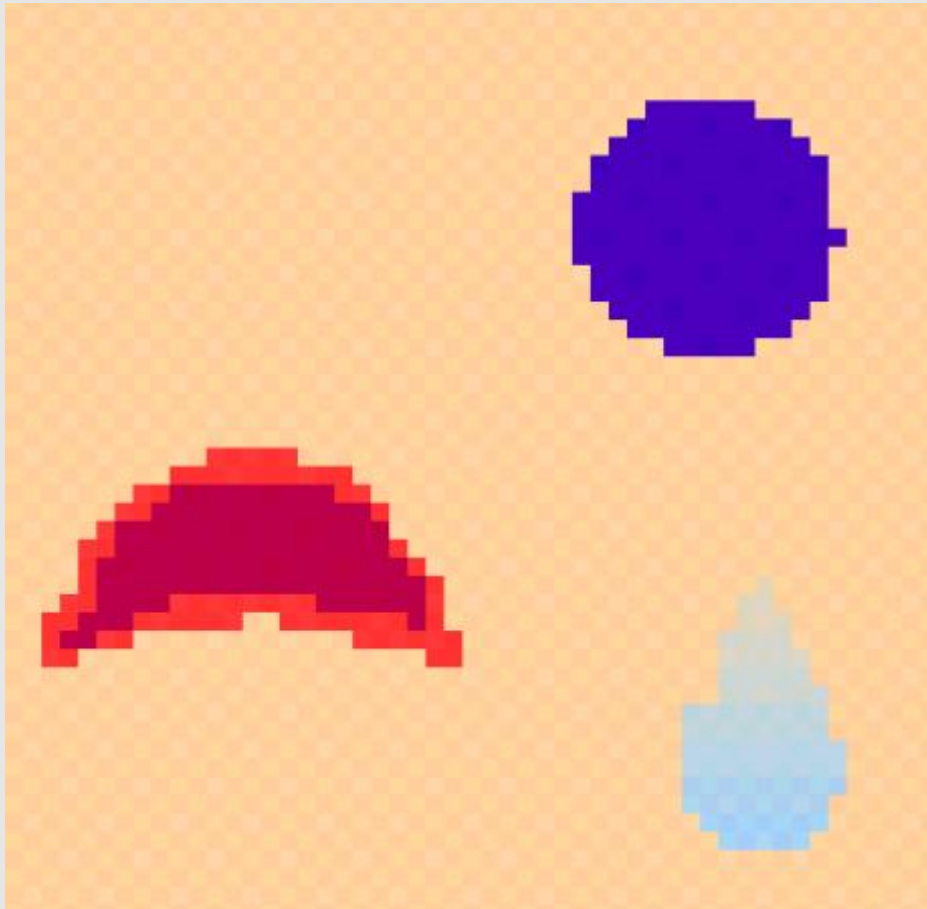
Rastra un vektoru salīdzinājums



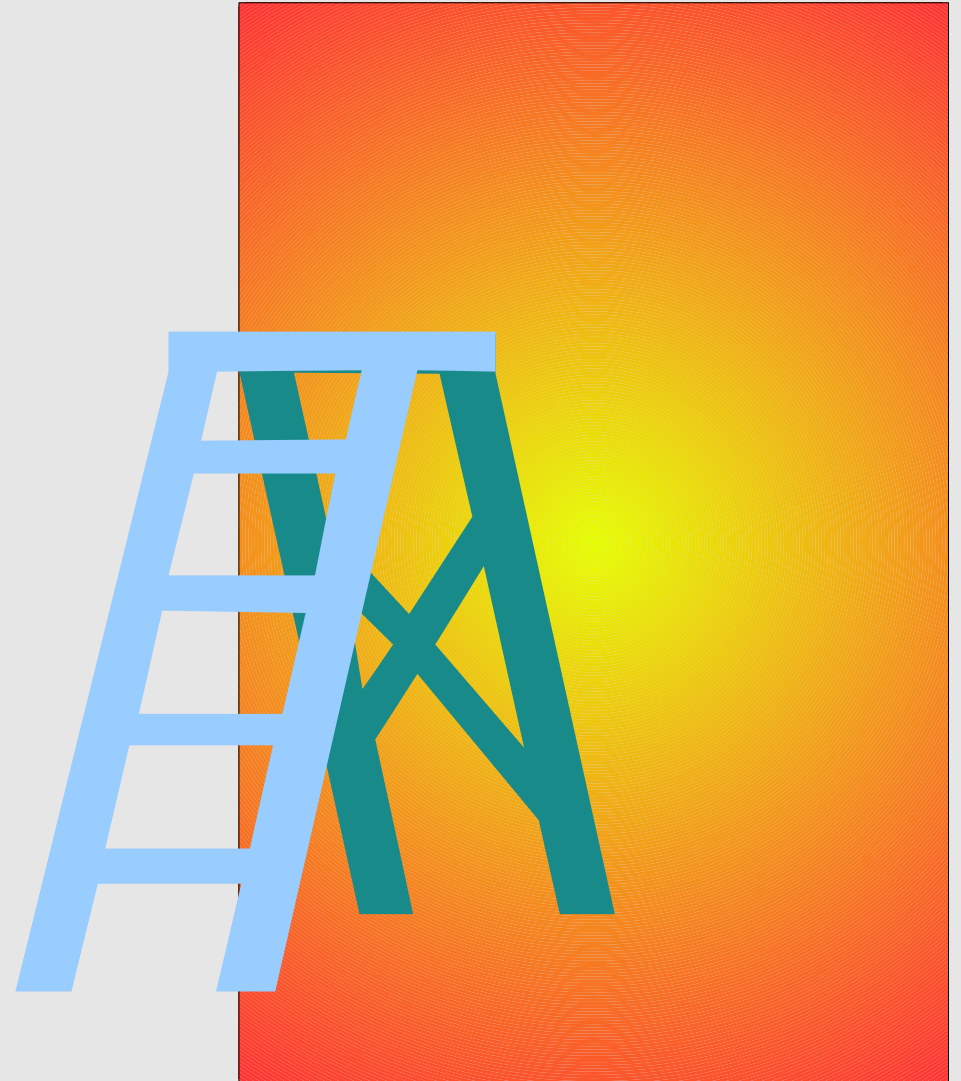
Rastra un vektoru salīdzinājums



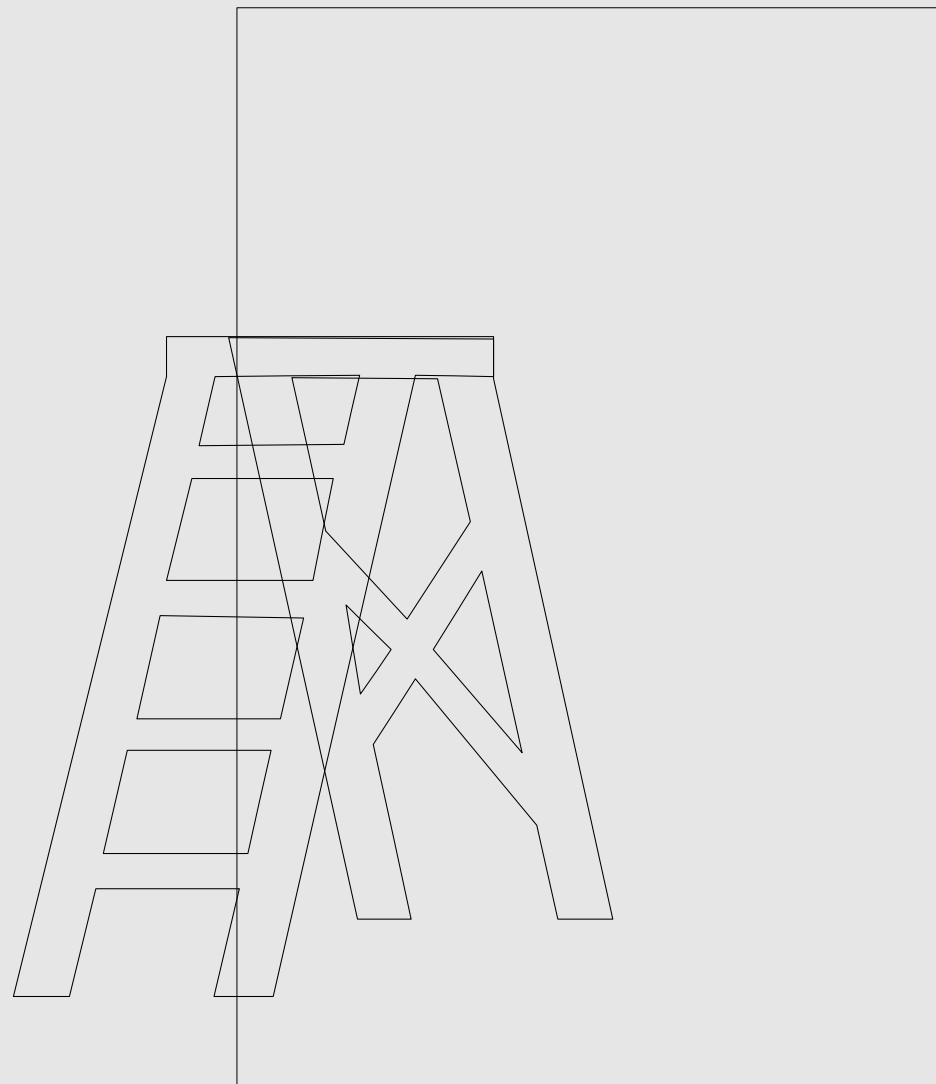
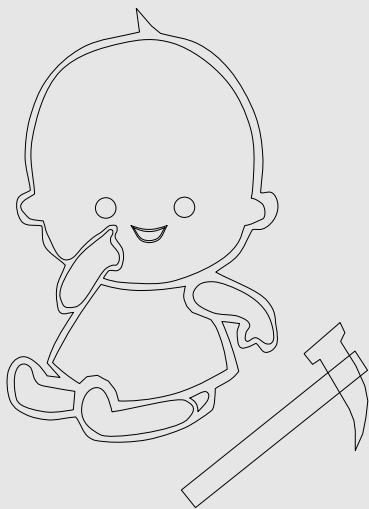
Rastra un vektoru salīdzinājums



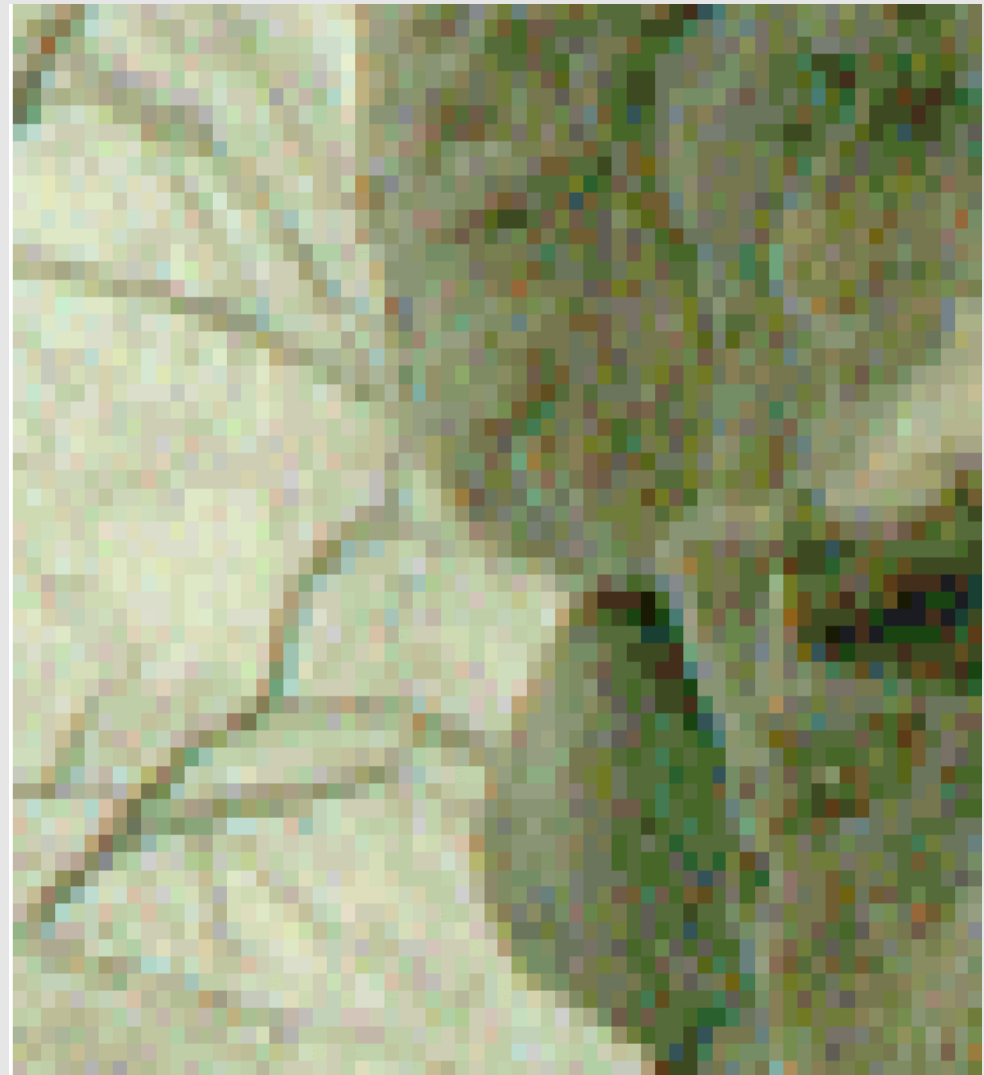
Vektorattēla uzbūve



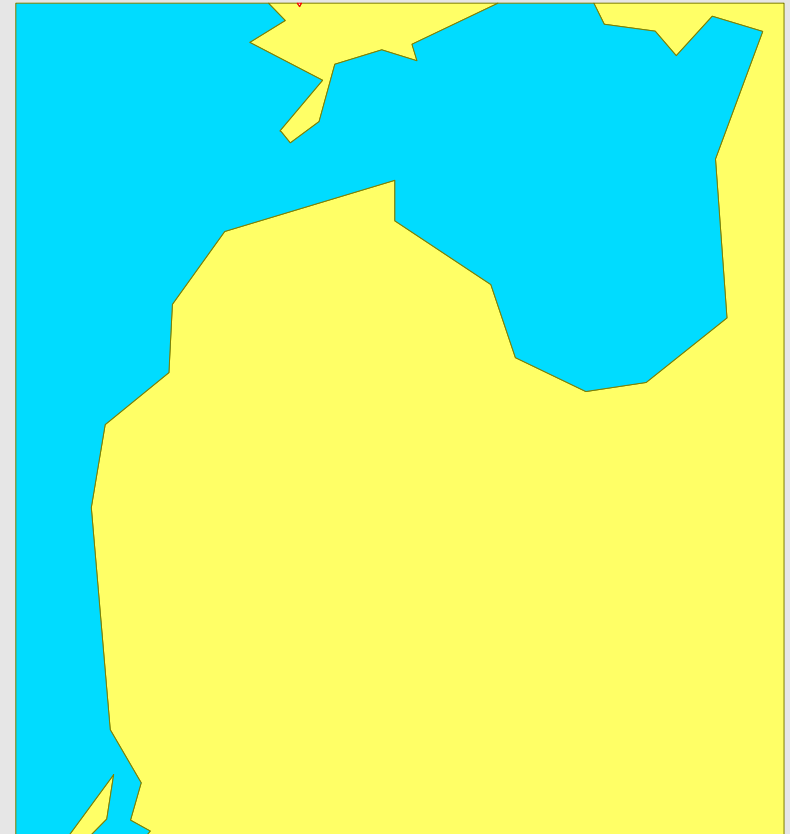
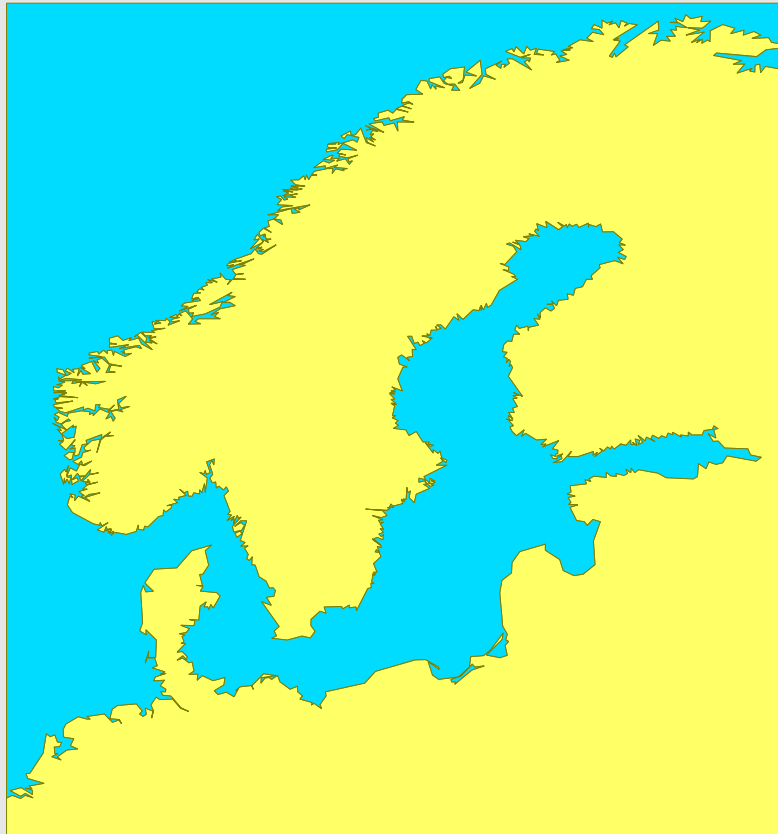
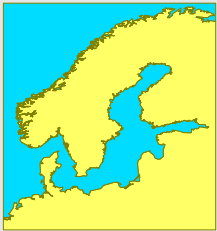
Vektorattēla uzbūve



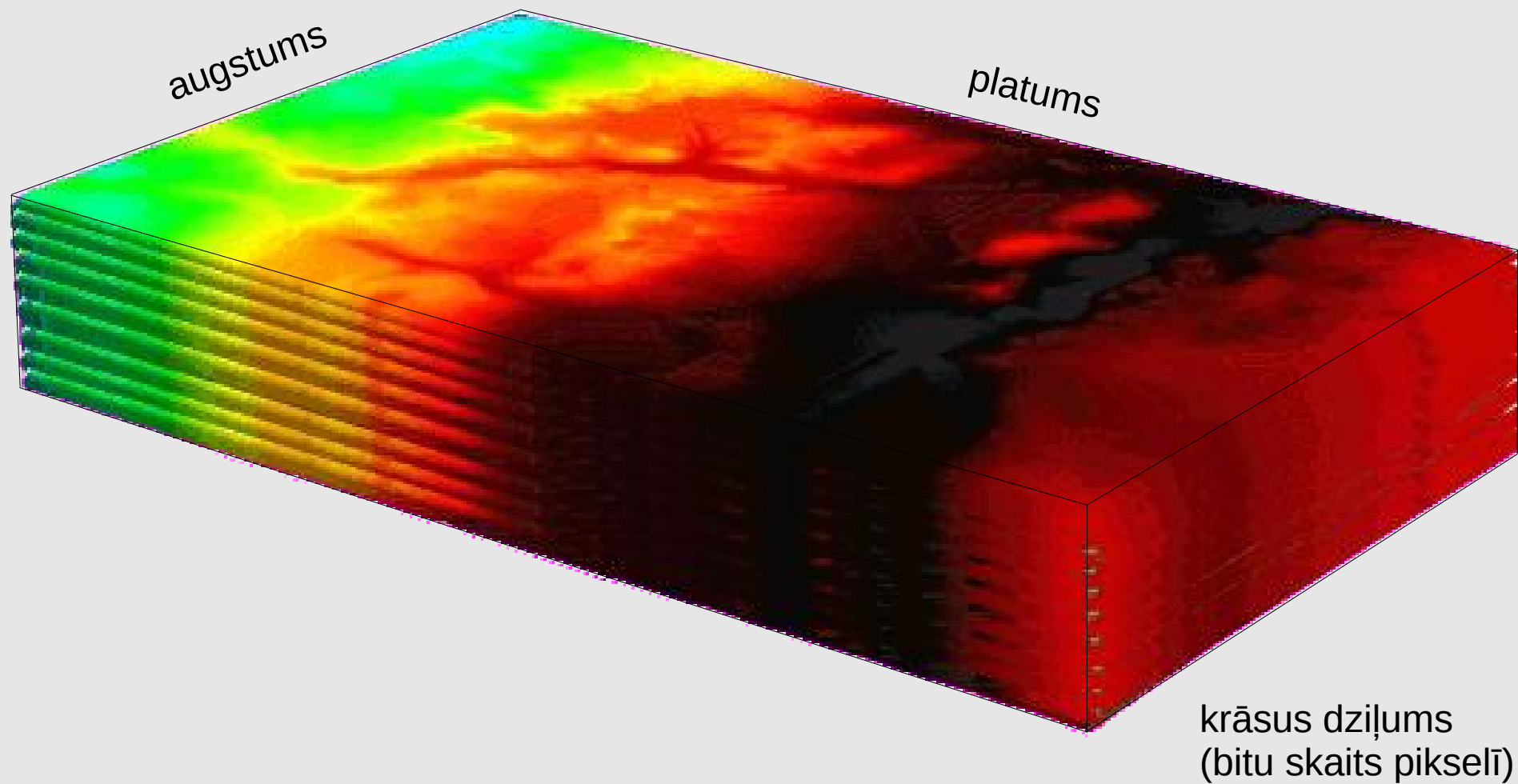
Rastra attēla izšķirtspēja



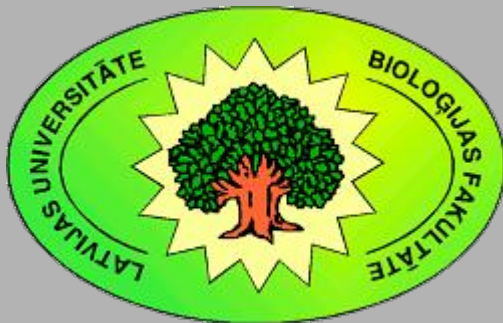
Vektorkartes precizitāte



Rastra attēla dimensijas



Telpiskas informācijas apstrādes piemēri



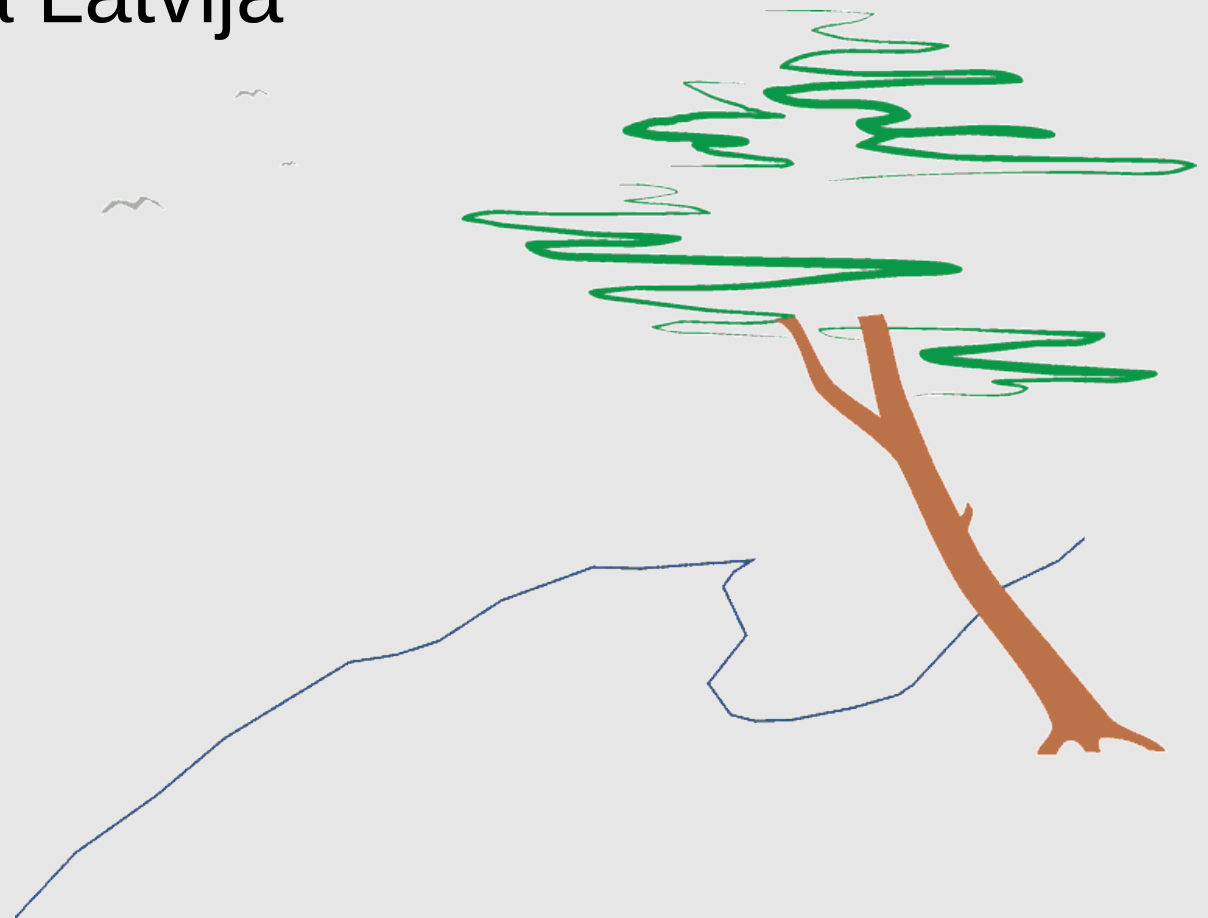
**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**
ANNO 1919

Kārlis Kalviškis
LU Bioloģijas fakultāte
2011. gada 10. februārī.
(papildināts 2011.02.17)



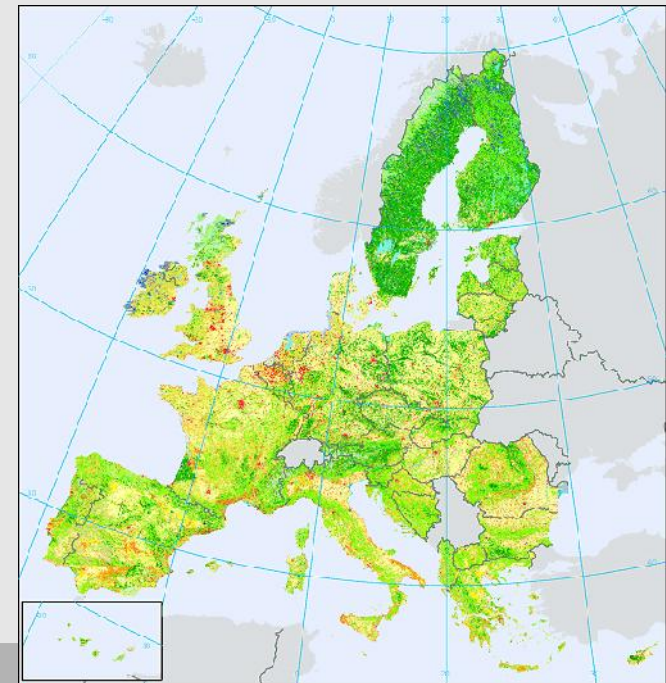
Dzīvotņu (biotopu) kartēšana

- Projekts „Piekrastes biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā”
2002. – 2006.



Dzīvotņu kartēšana

- Bieži izmanto LANDSAT satelītainas.
- CORINE Land Cover 1990., 2000.
(<http://terrestrial.eionet.europa.eu/CLC2000/>
<http://dataservice.eea.europa.eu/atlas/>).



Dzīvotņu kartēšana

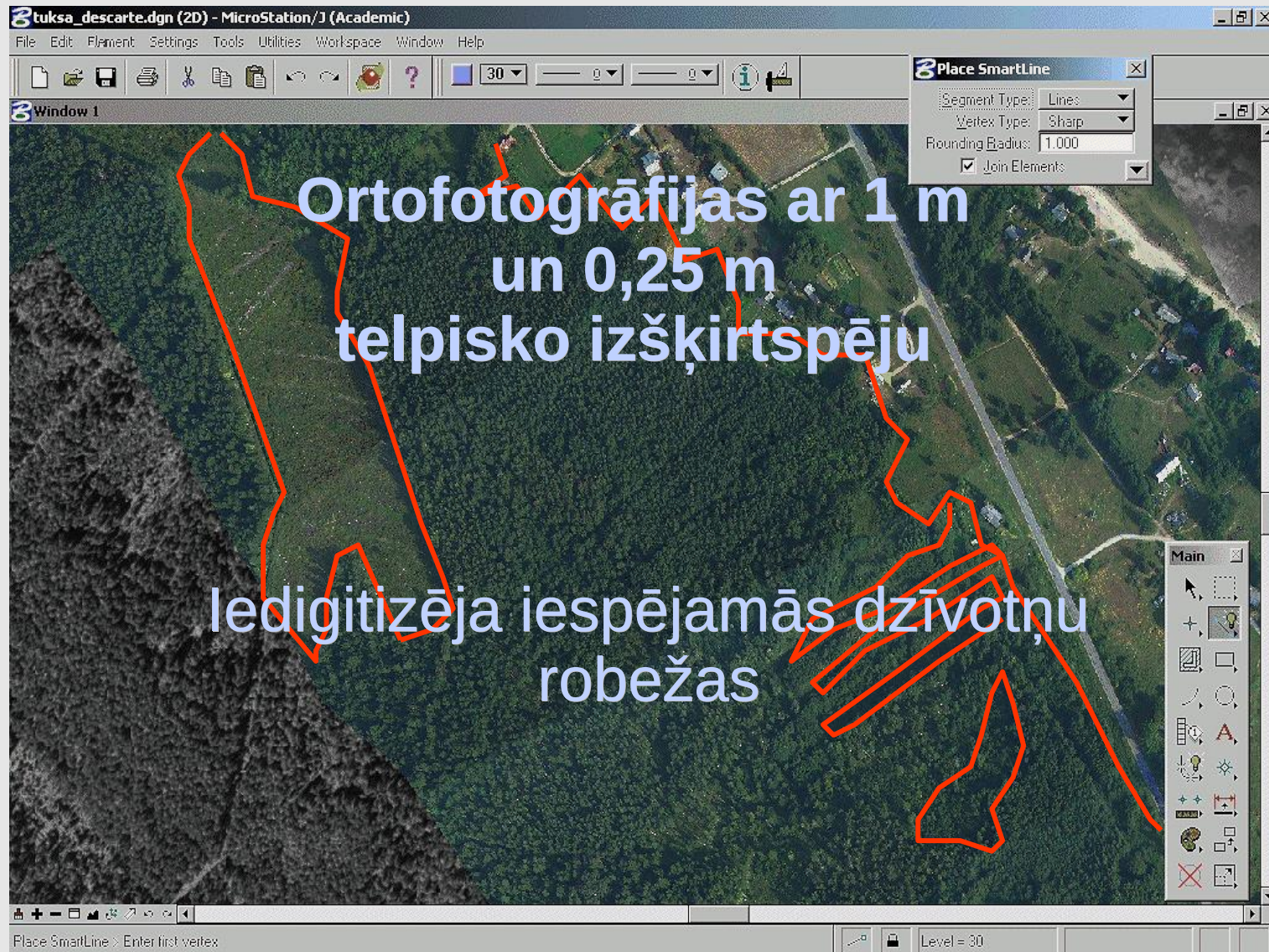
- LANDSAT 28 m



- Aerofotogrāfija 1 m

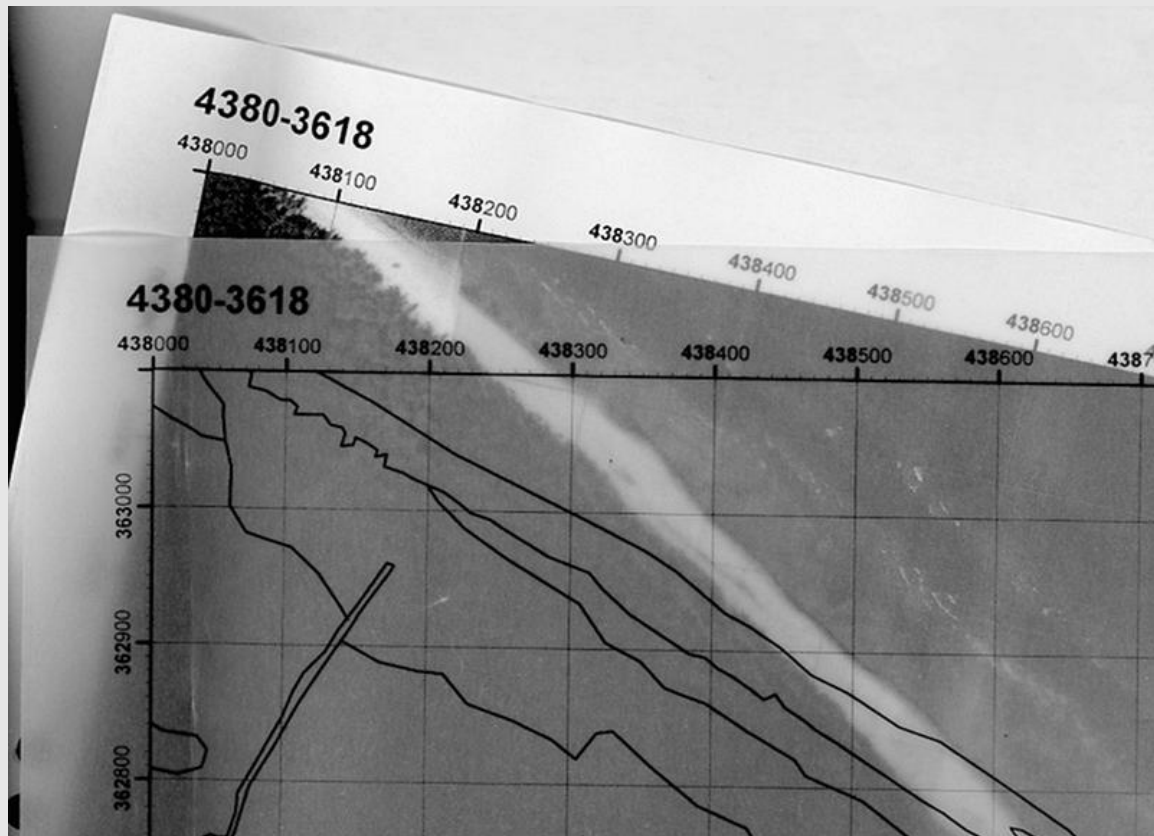


Dzīvotņu kartēšana



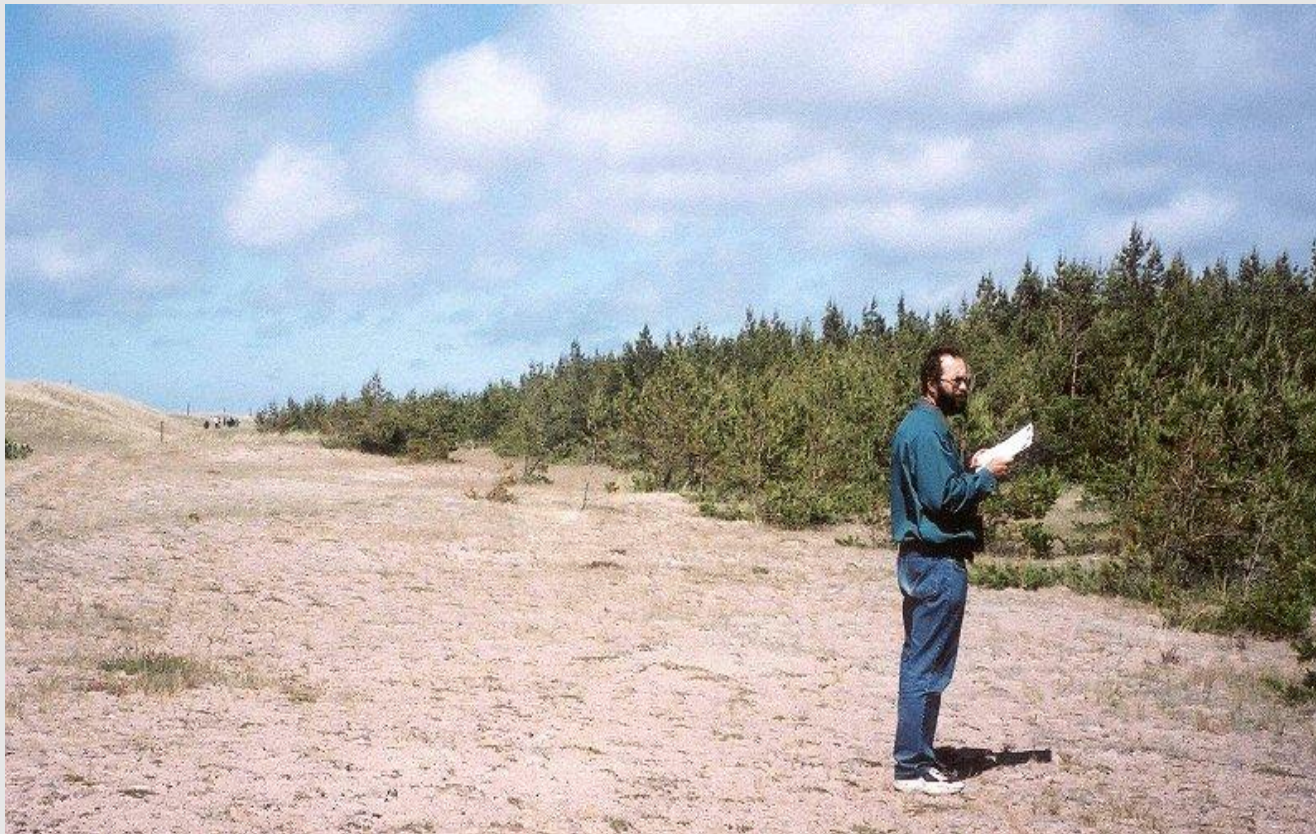
Dzīvotņu kartēšana

- Ortofotogrāfijas un topokartes izdrukāja uz papīra, bet dzīvotņu robežas uz pauspapīra.



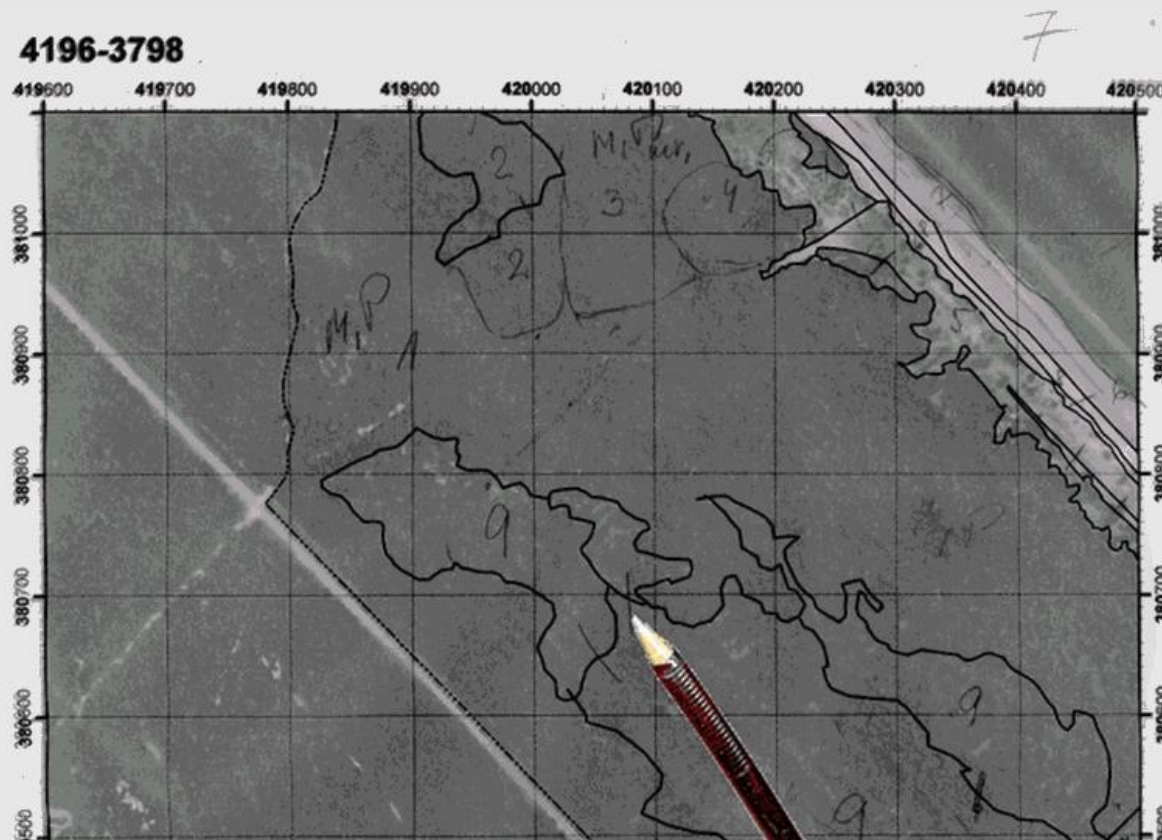
Dzīvotņu kartēšana

- Eksperti devās dabā, lai pārbaudītu iedigitizētās robežas.



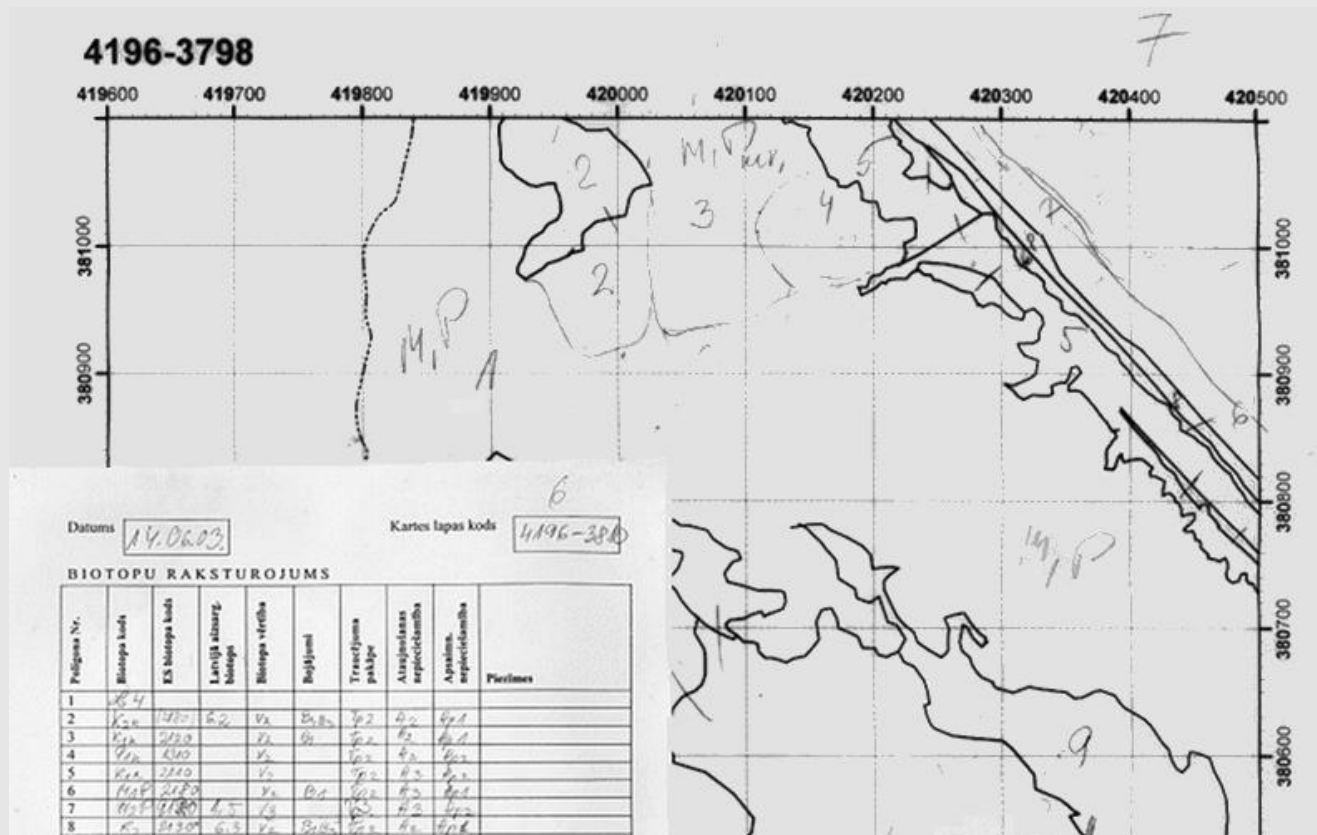
Dzīvotņu kartēšana

- Tika piezīmētas trūkstošās robežas un atzīmētas dzēšanai nevajadzīgās robežas.



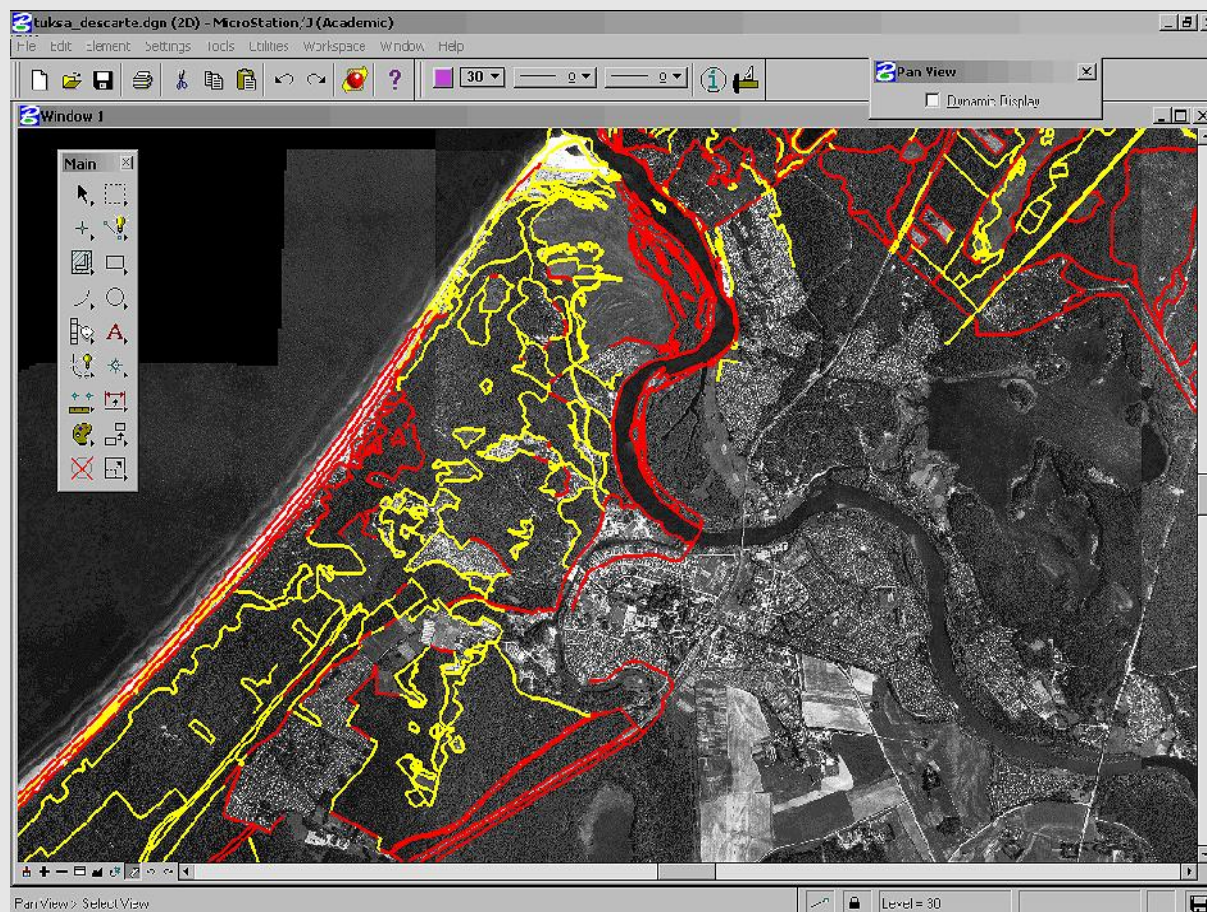
Dzīvotņu kartēšana

- Uz atsevišķas lapas tika veidots biotopu apraksts.



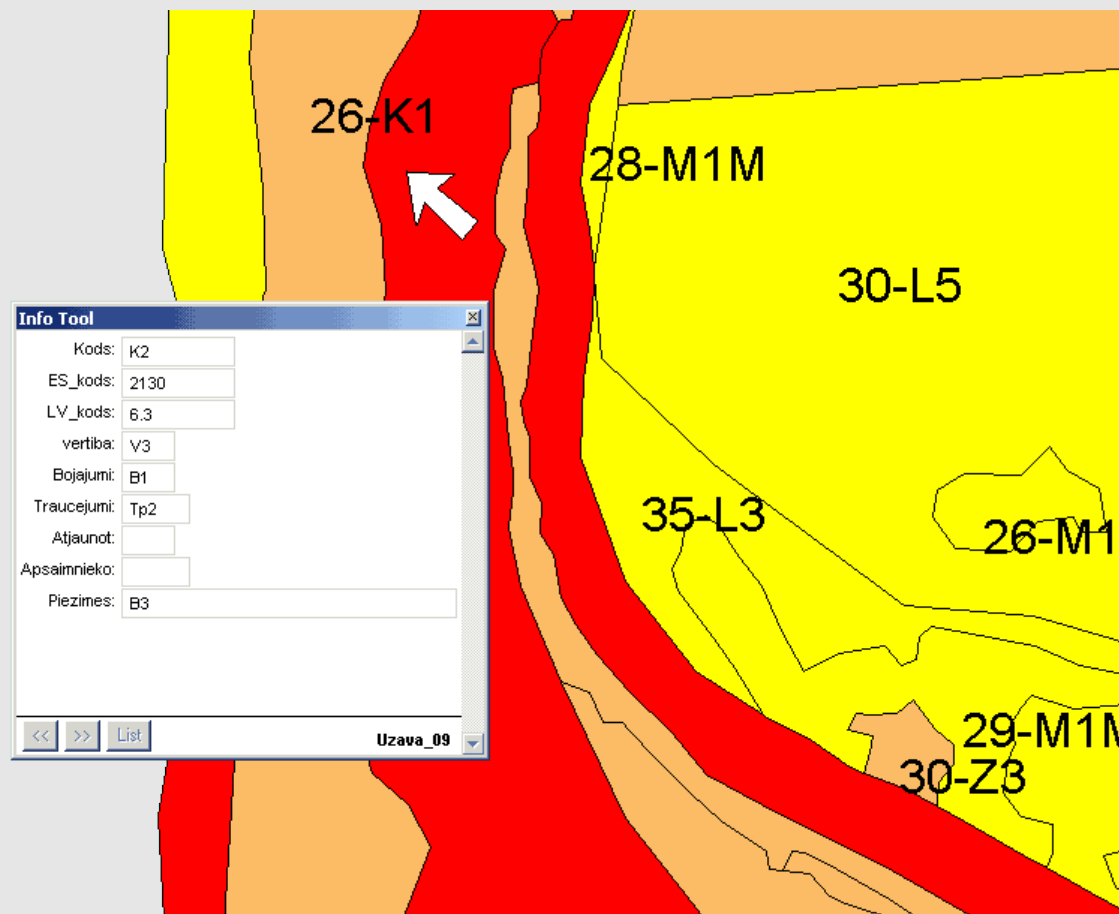
Dzīvotņu kartēšana

- Nākošais solis ir robežu labošana datorā.



Dzīvotņu kartēšana

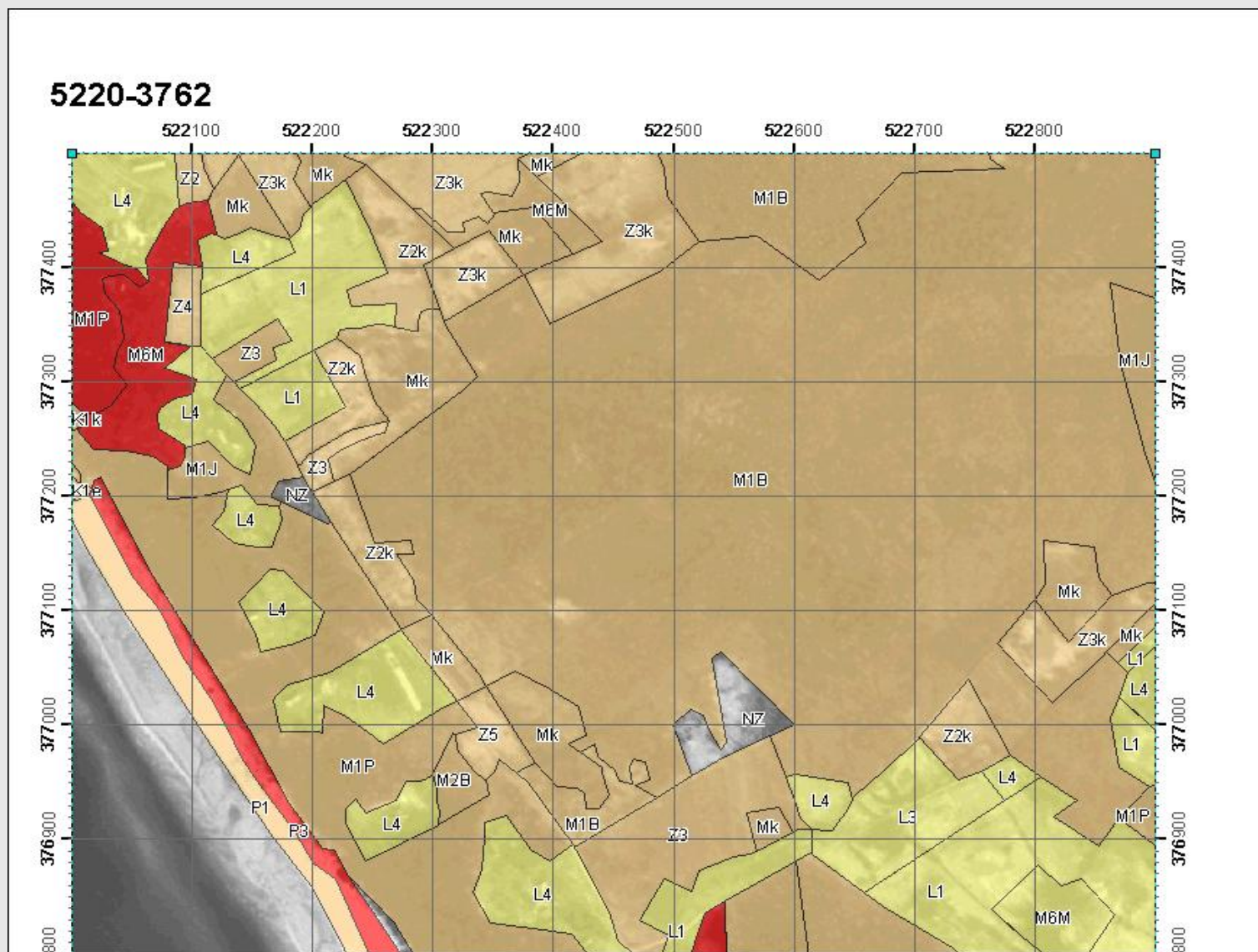
- Telpisko datu un atribūtdatu savienošana.



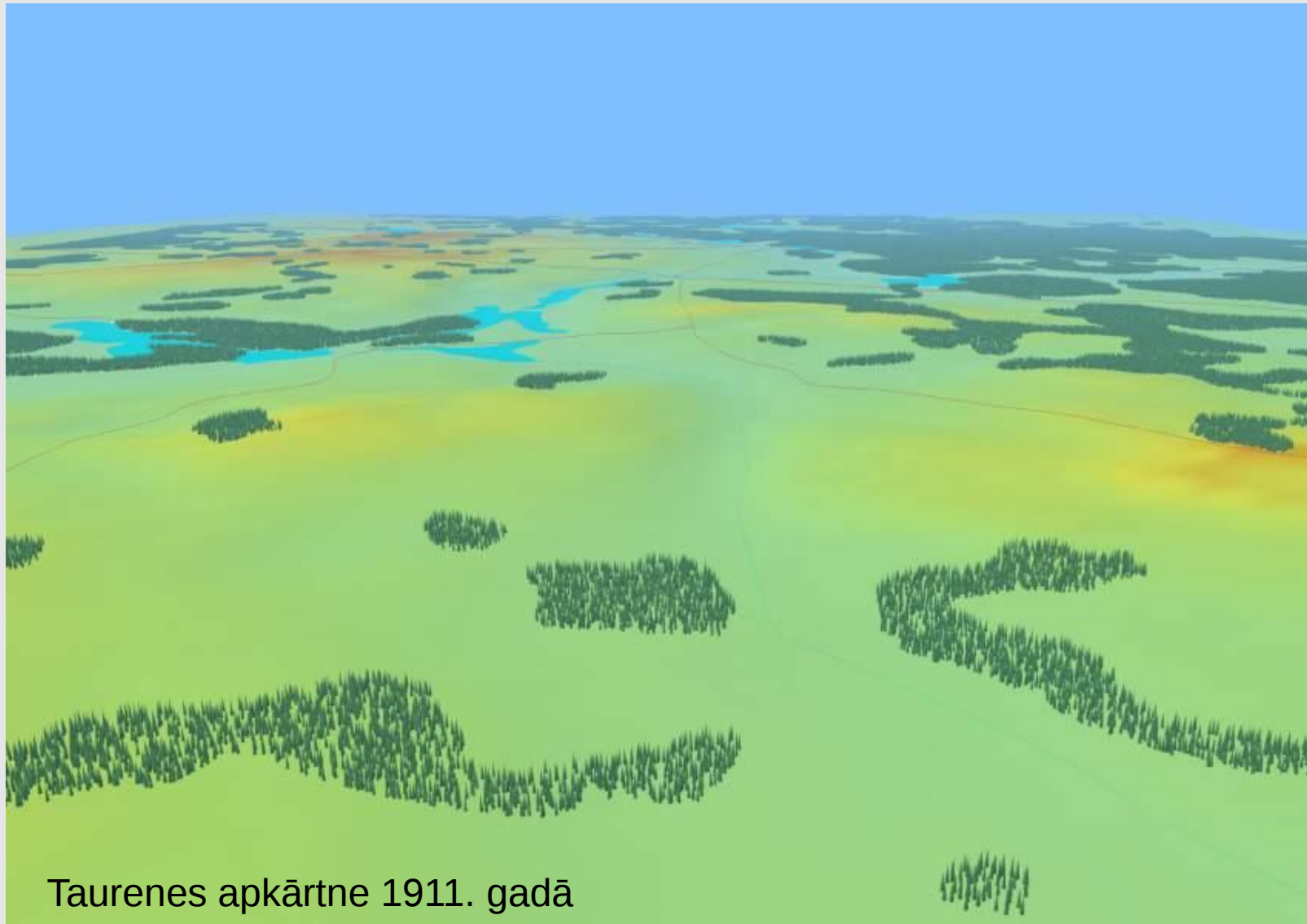
Dzīvotņu kartēšana



Dzīvotņu kartēšana

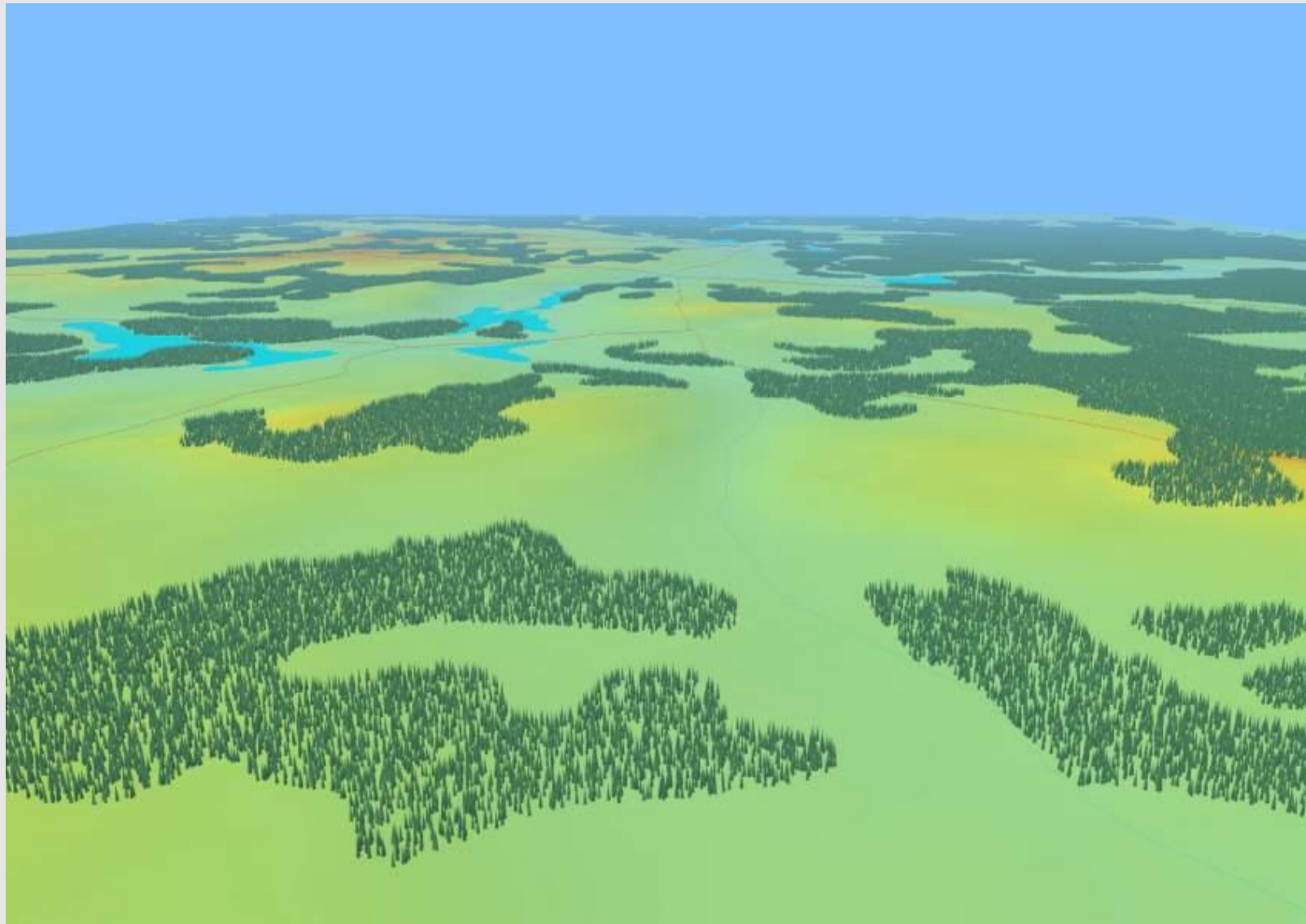


Senatnīgu ainavu apskate

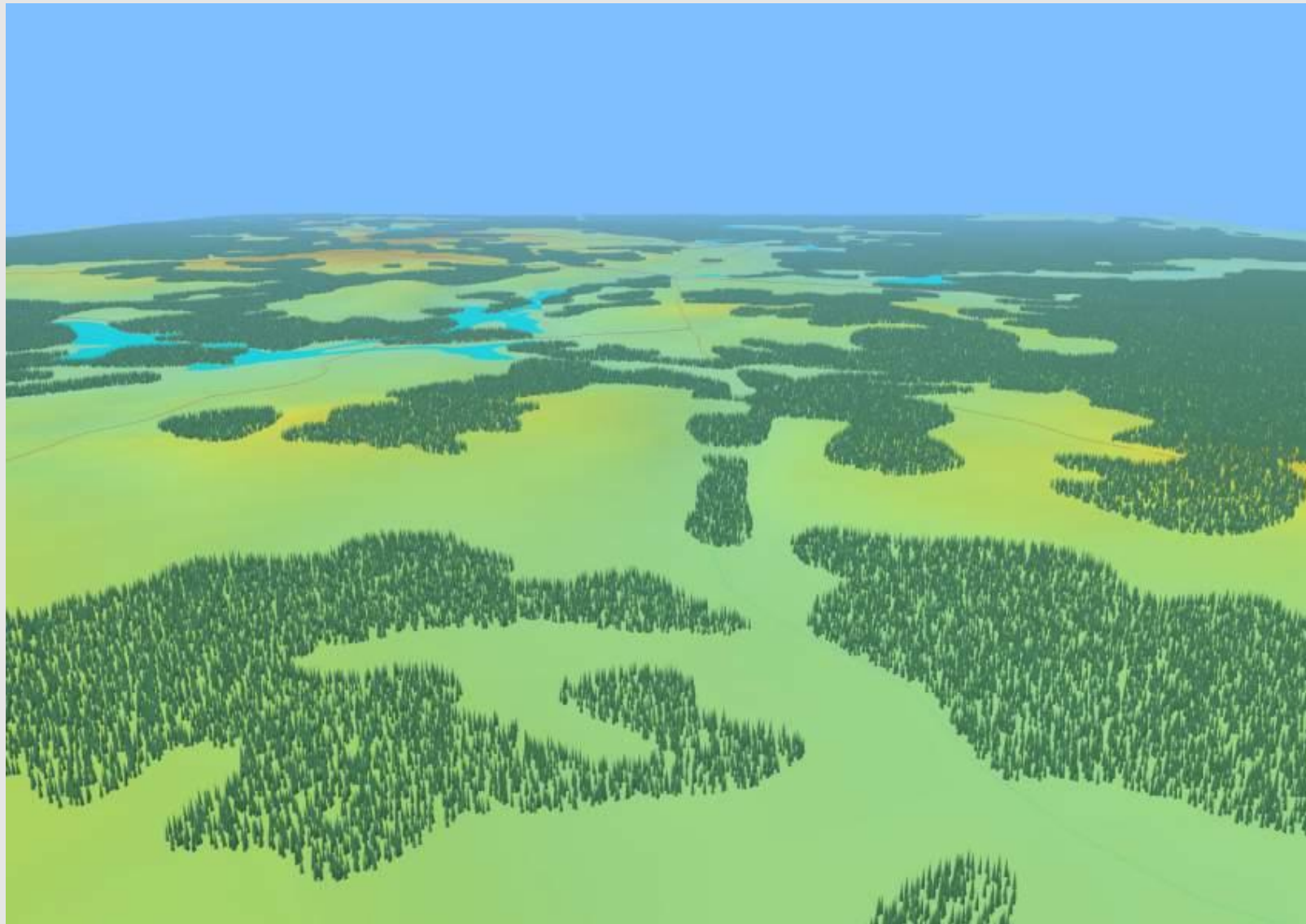


Taurenes apkārtnē 1911. gadā

Senatnīgu ainavu apskate

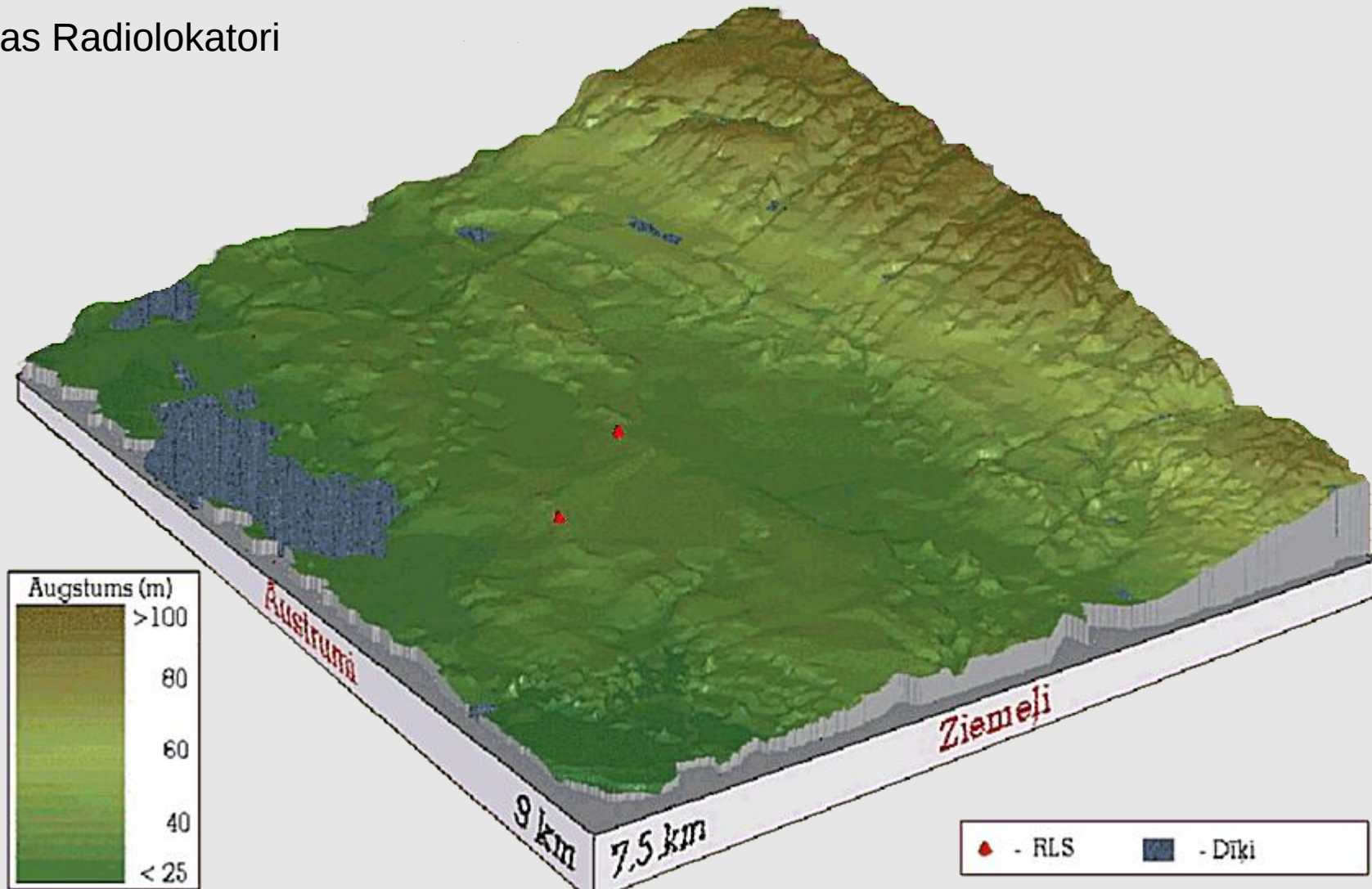


Senatnīgu ainavu apskate

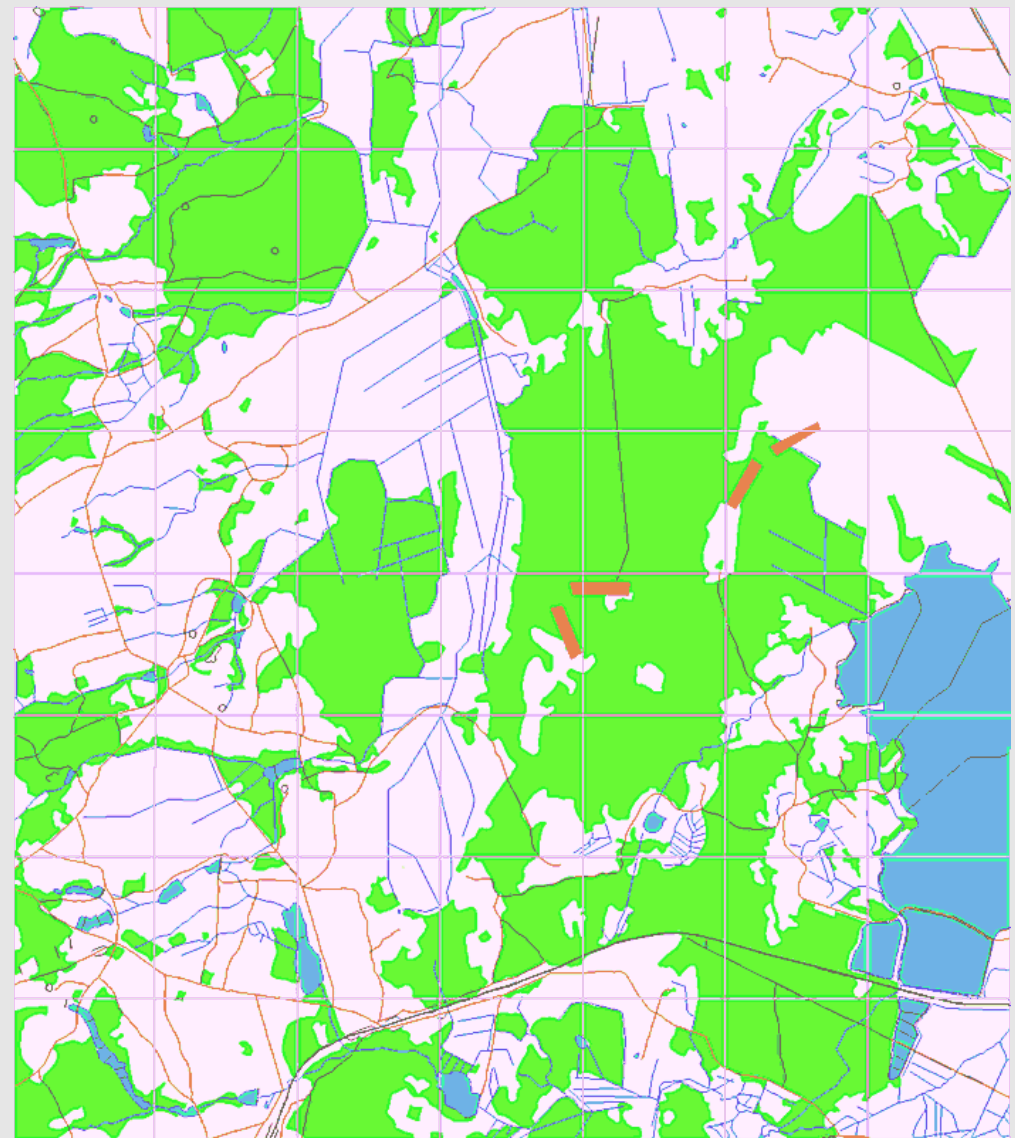
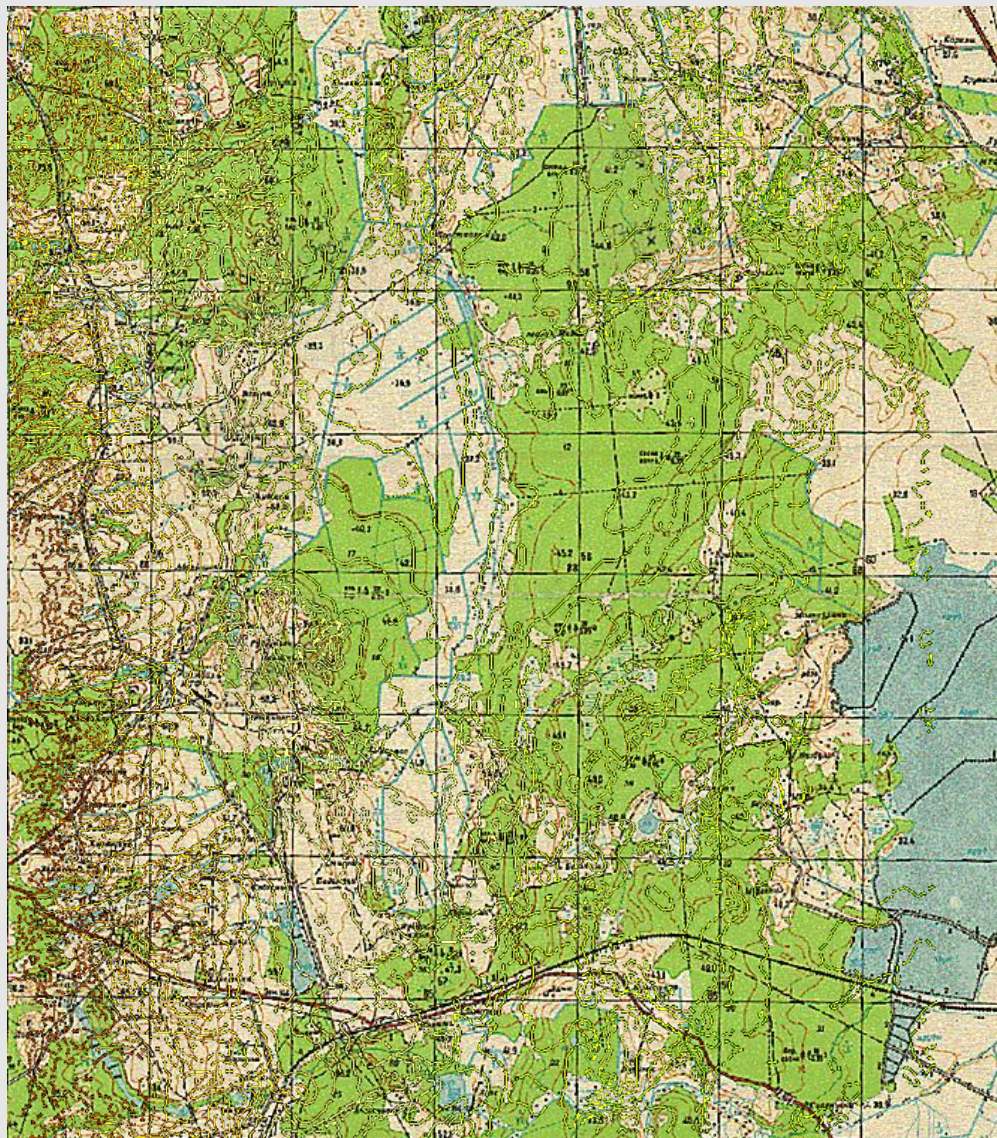


Reljefa analīze

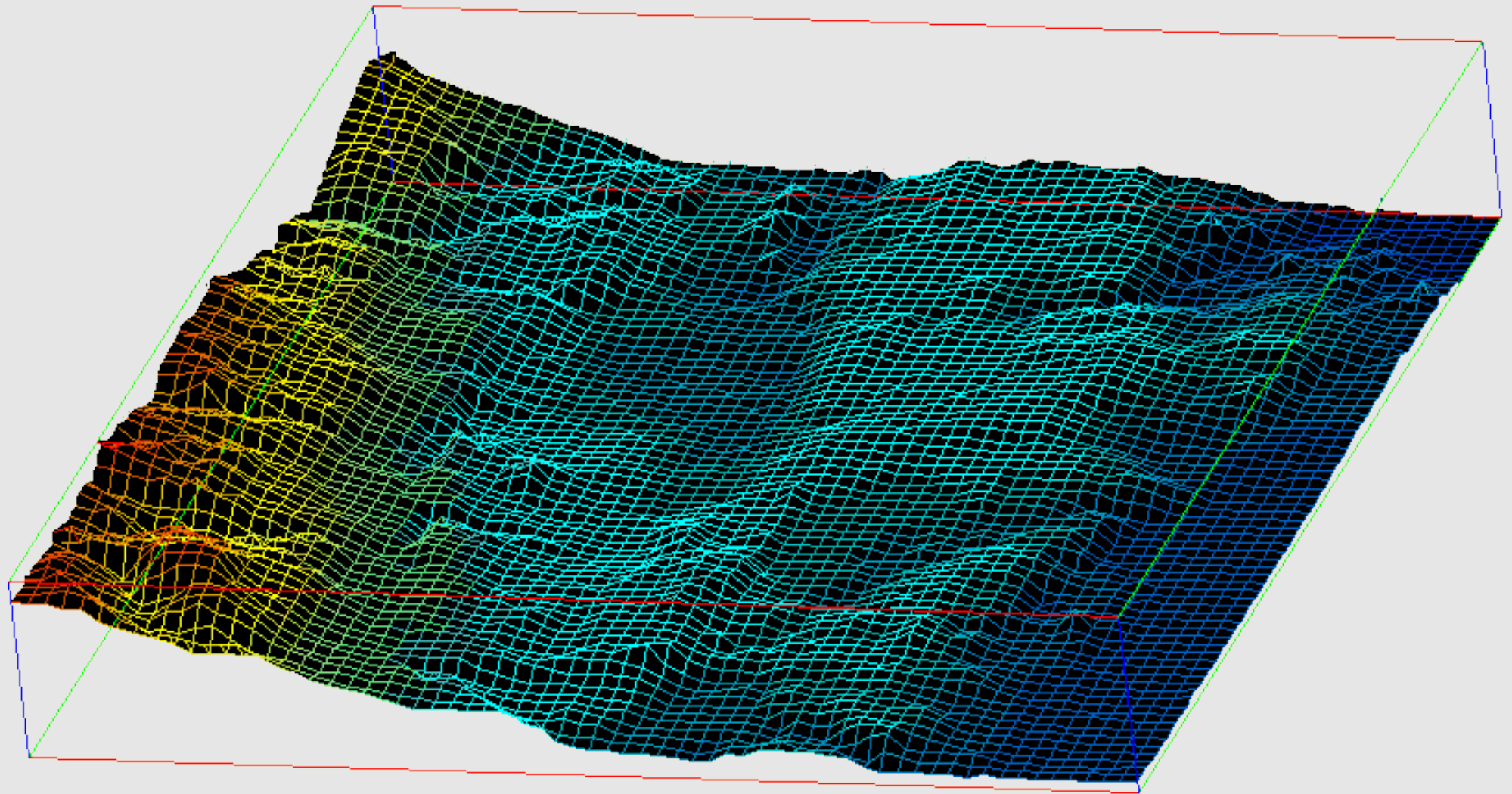
Skrundas Radiolokatori
1996.



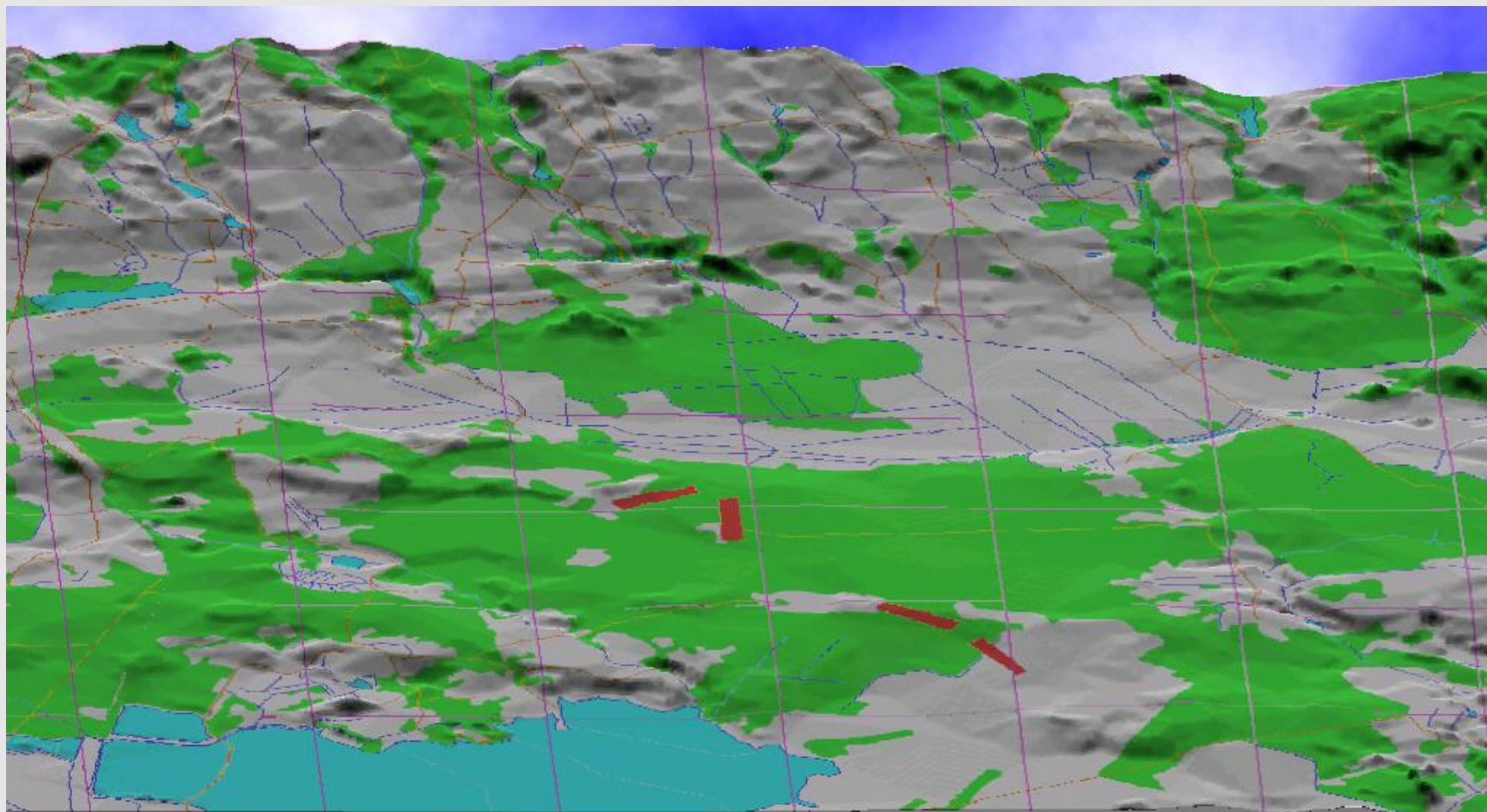
Reljefa analīze



Reljefa analīze



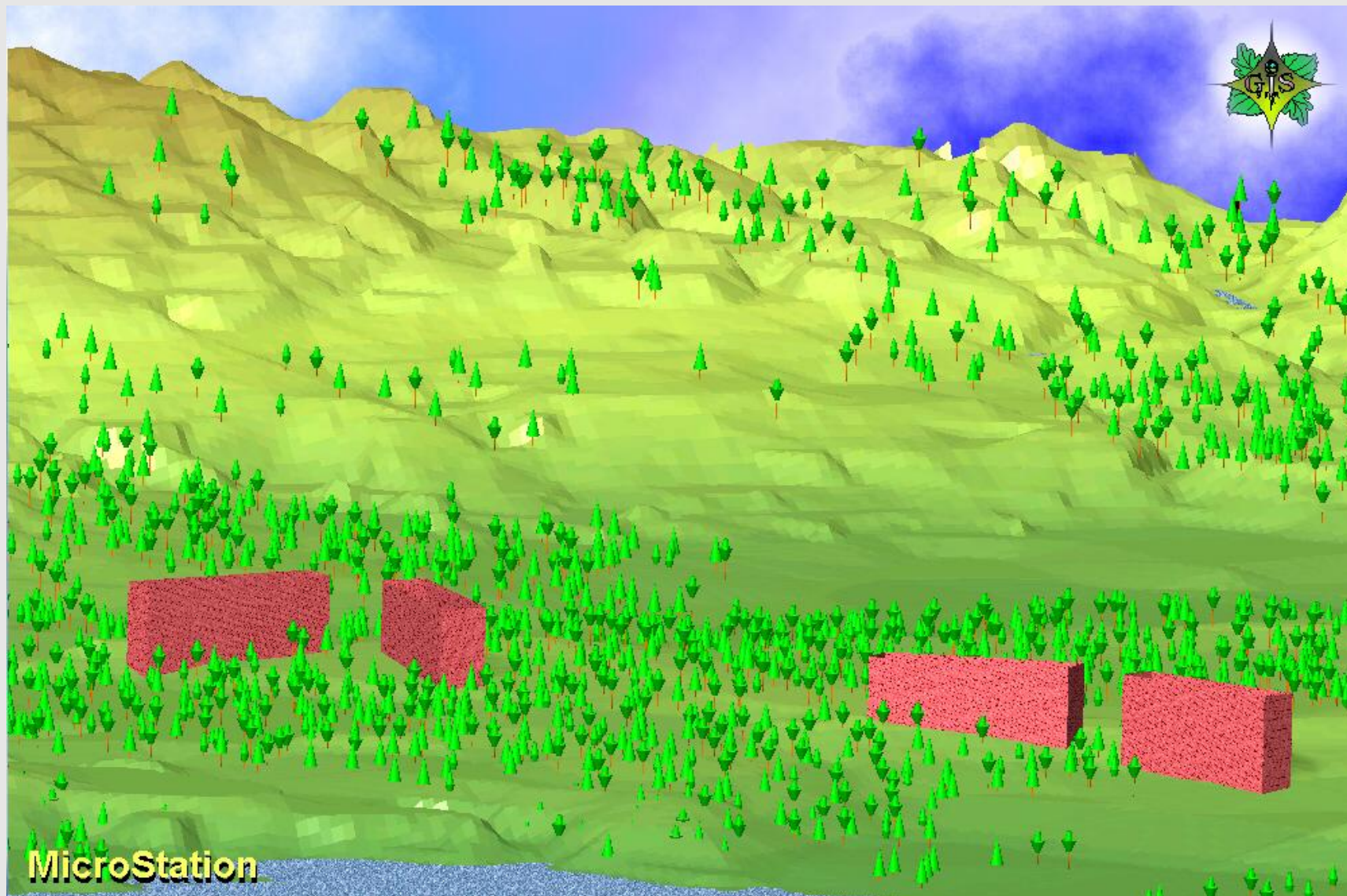
Reljefa analīze



ER Mapper

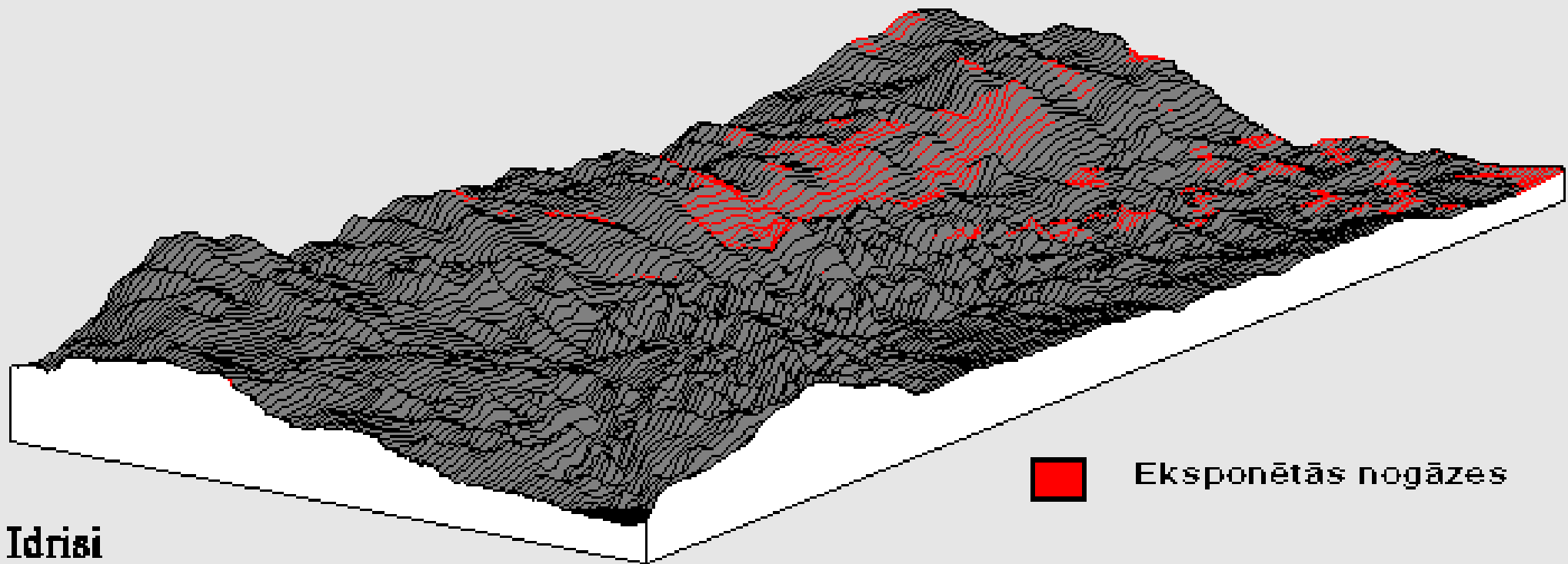


Reljefa analīze



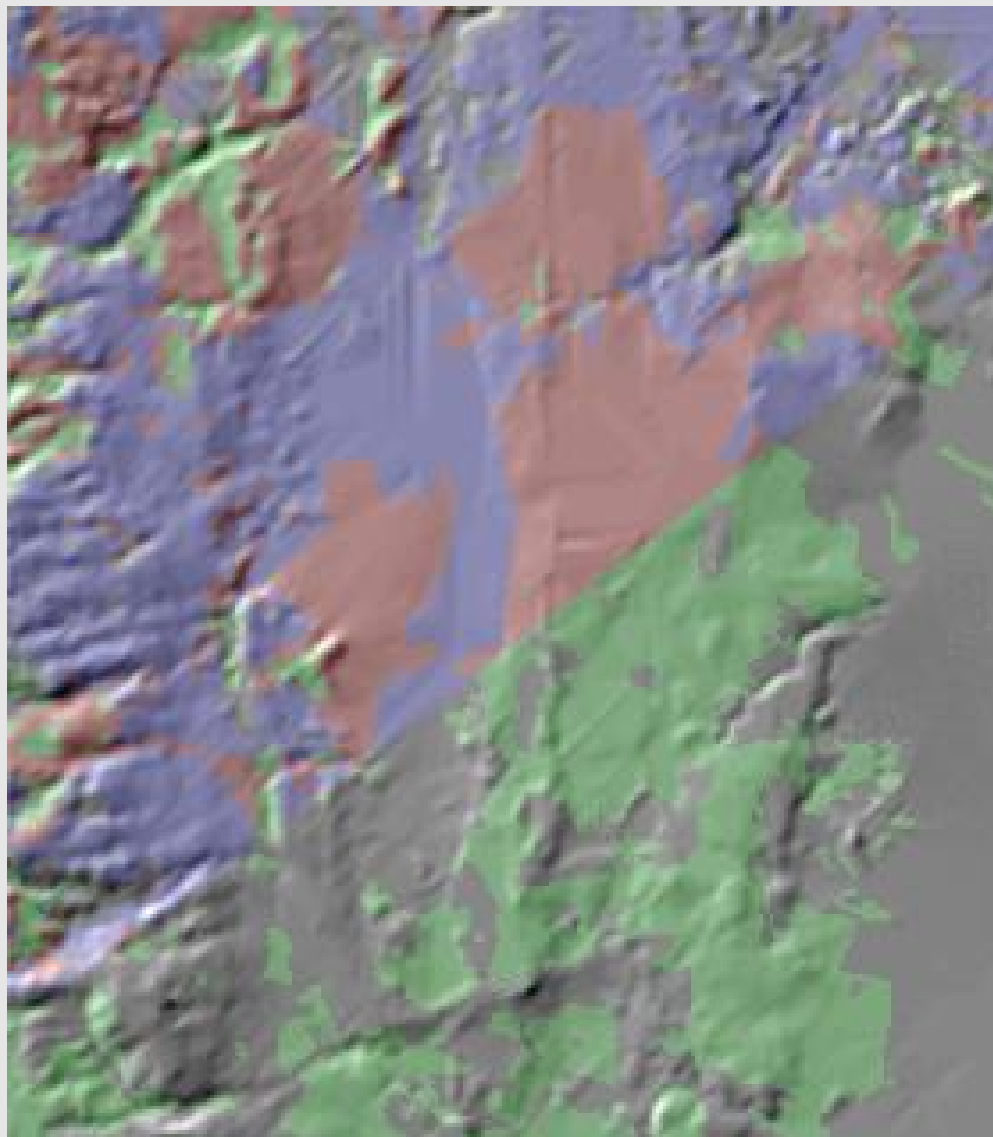
Reljefa analīze

Eksponētās nogāzes pret RLS



Idrisi

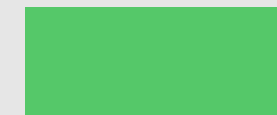
Reljefa analīze



Ar mežiem apaugusi
teritorija



eksponēta



neeksponēta

No mežiem brīva
teritorija



eksponēta



neeksponēta

Vielu izplatība

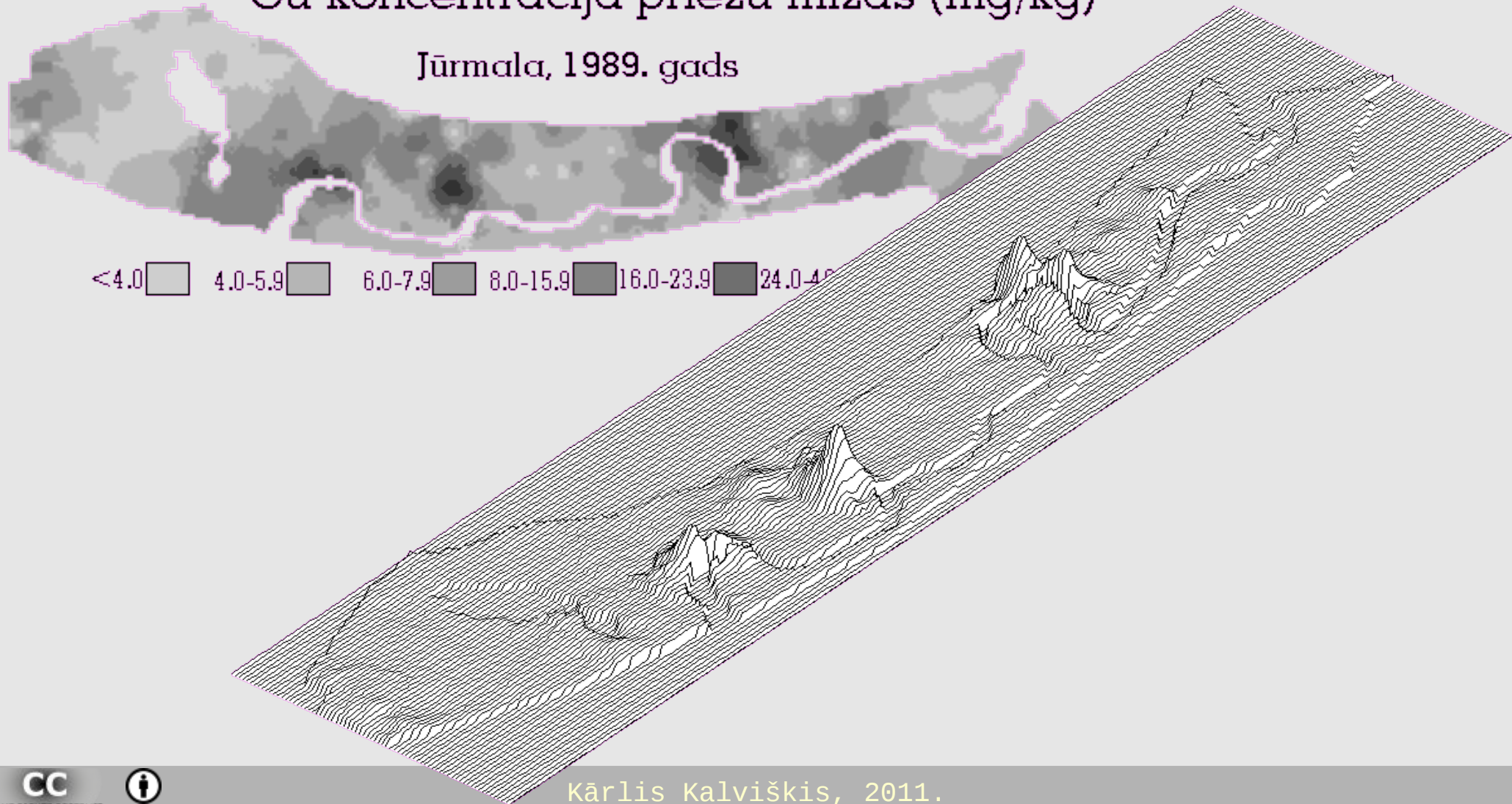


Elementi													▼	▲
Prl	Id	Zn	Cu	Mn	Fe	Cd	Sr	Ni	Co	Pb	Ca	Mg	↑	
146.2	14620	12.30	3.30	9.20	0.30	0.20	3.50	1.17	1.32	5.70	1.95	0.18		
146.3	14630	14.20	2.50	15.50	0.23	0.22	4.30	1.05	1.55	8.50	2.15	0.16		
80.1	8010	20.00	15.00	12.00	4.35	0.12	3.30	2.70	1.70	14.00	2.08	0.16		
142.1	14210	16.50	2.27	5.00	0.30	0.12	2.00	1.68	1.06	7.50	1.67	0.12		
35.1	3510	45.50	3.00	8.00	0.19	0.27	5.00	2.60	1.90	18.00	3.23	0.20		
39.1	3910	32.00	7.00	13.00	0.30	0.20	7.00	4.25	3.10	24.50	2.35	0.35		
141.1	14110	22.50	6.50	15.00	1.13	0.18	3.65	2.50	2.65	12.00	2.66	0.18	↓	

Vielu izplatība

Cu koncentrācija priežu mizās (mg/kg)

Jūrmala, 1989. gads



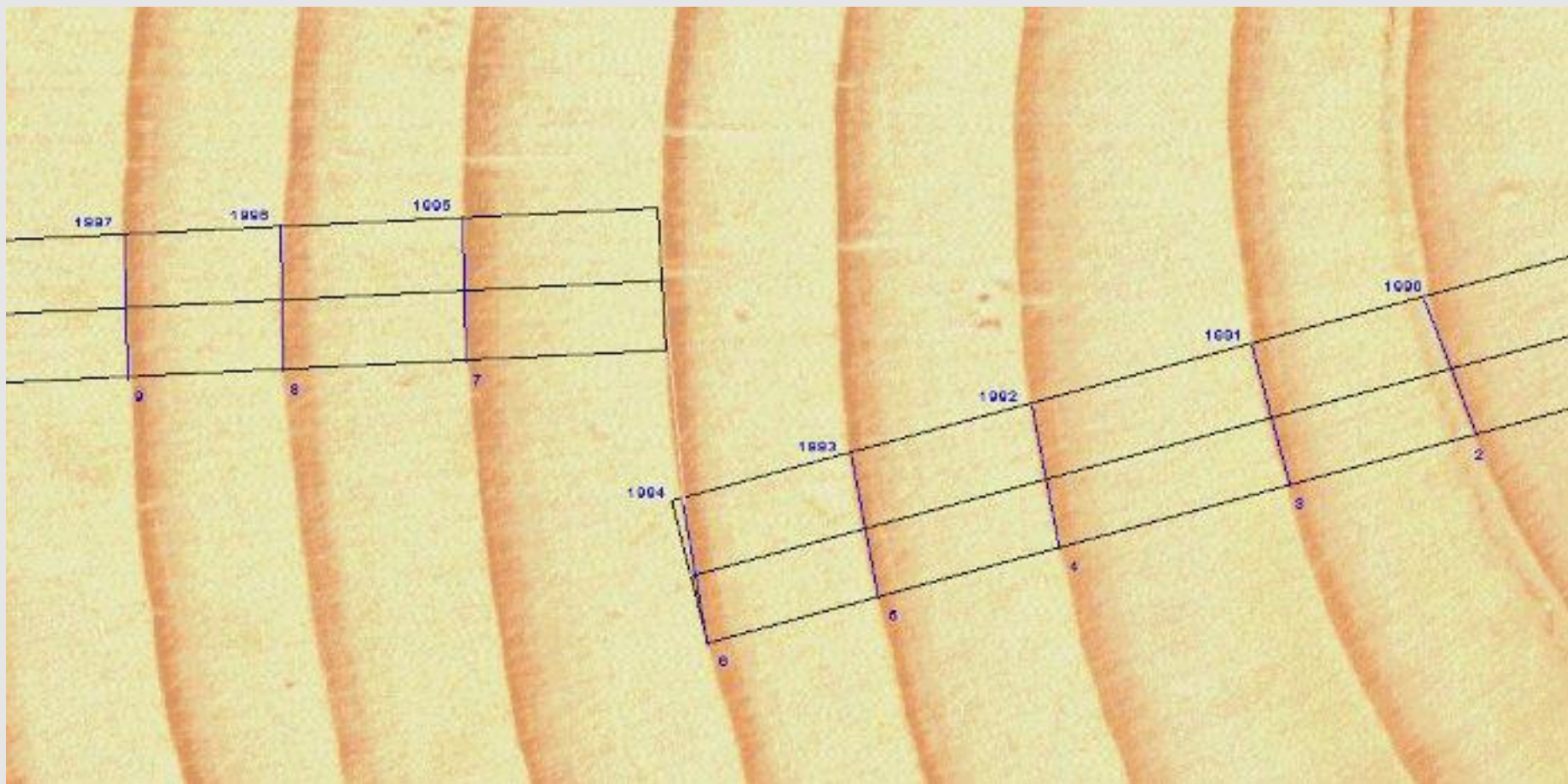
Koku gadskārtas



Koku gadskārtas

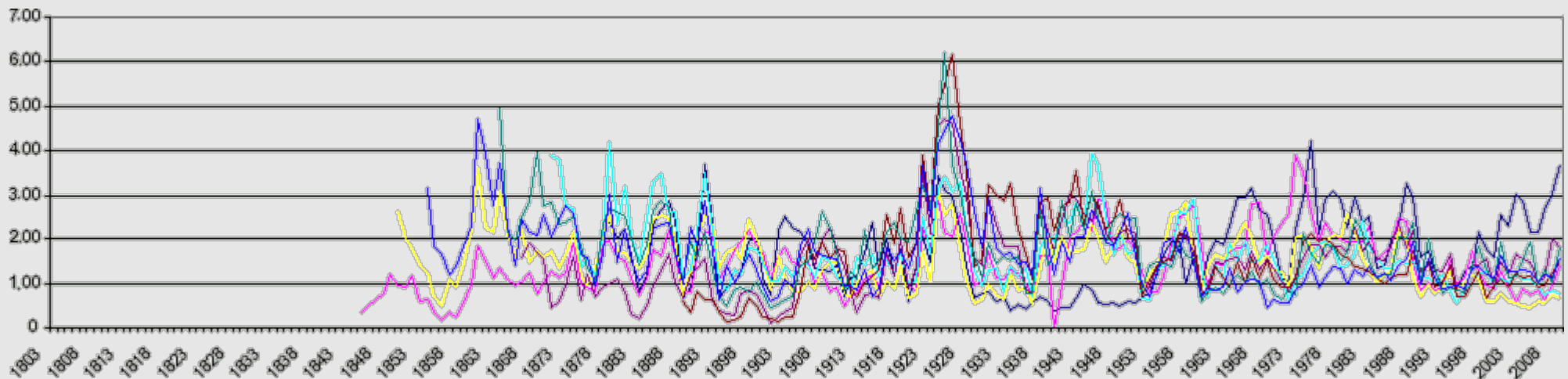


Koku gadskārtas



Koku gadskārtas

- Gadskārtu platumu ietekmē klimats, augsne, apgaismojums, hidroloģija, citi augi, dzīvnieki, iedzimtība, piesārņojums u.t.t.



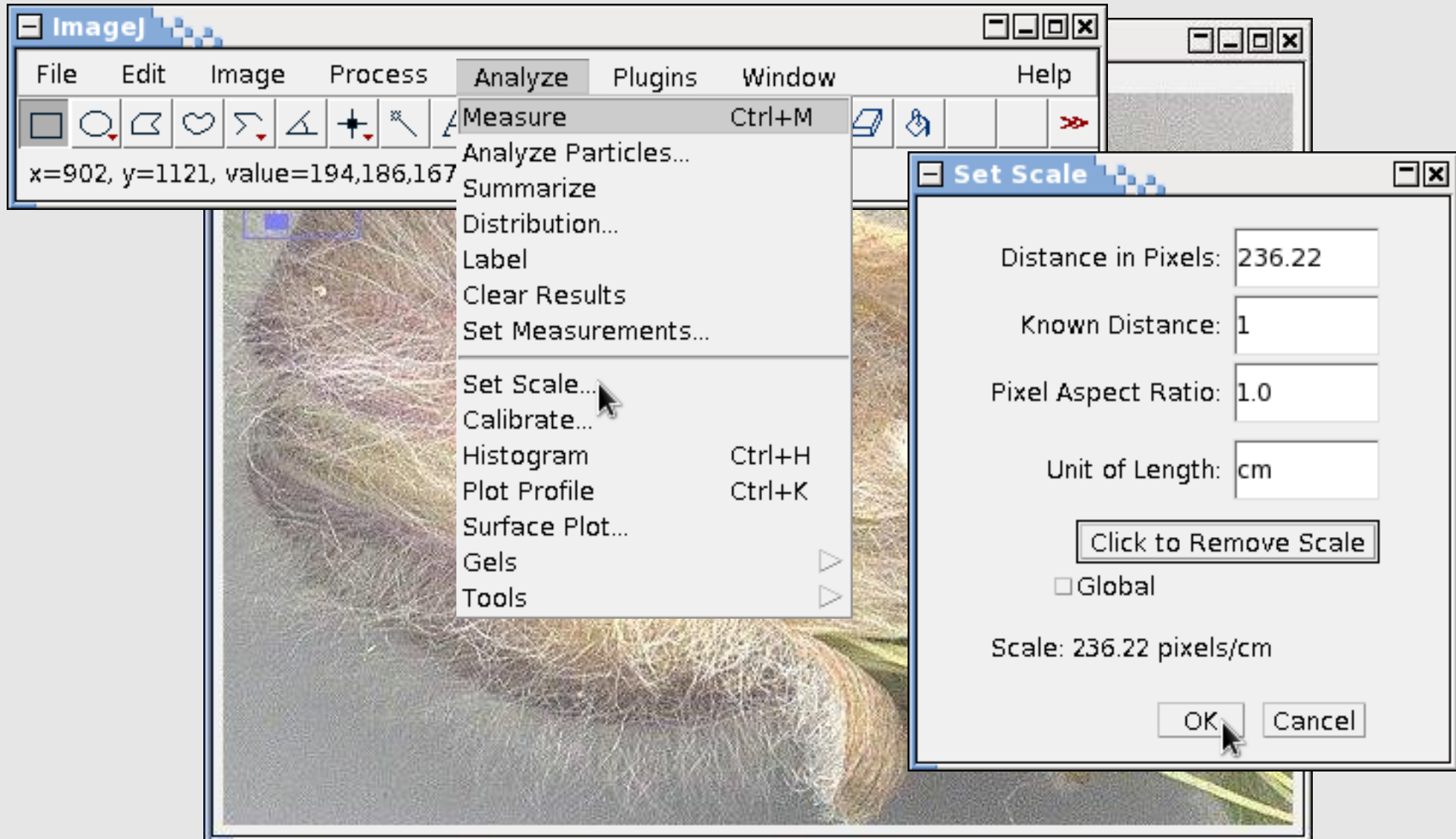
leskenēta auga mērīšana



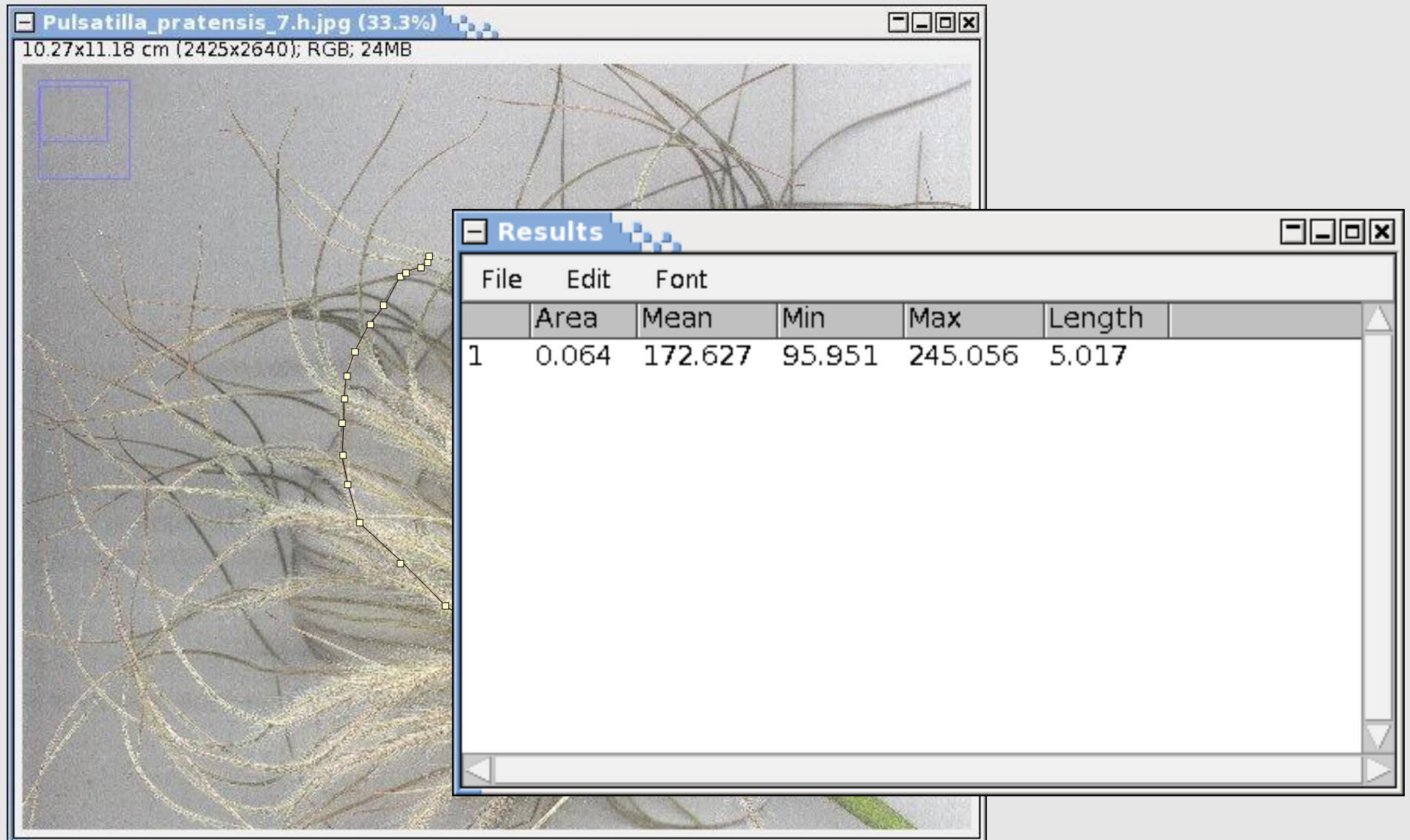
Plāvas silpurene
Pulsatilla pratensis



Ieskenēta auga mērīšana



leskenēta auga mērīšana



Pulsatilla_pratensis_7.jpg (33.3%)
10.27x11.18 cm (2425x2640); RGB; 24MB

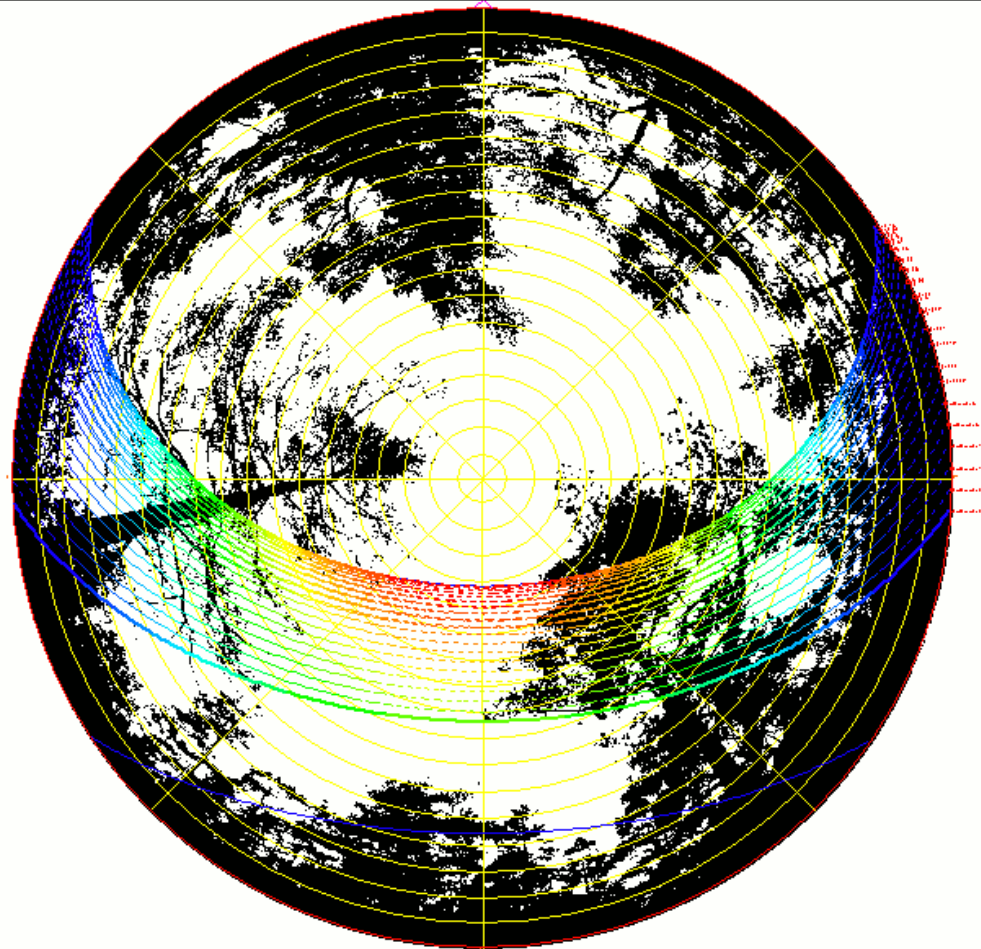
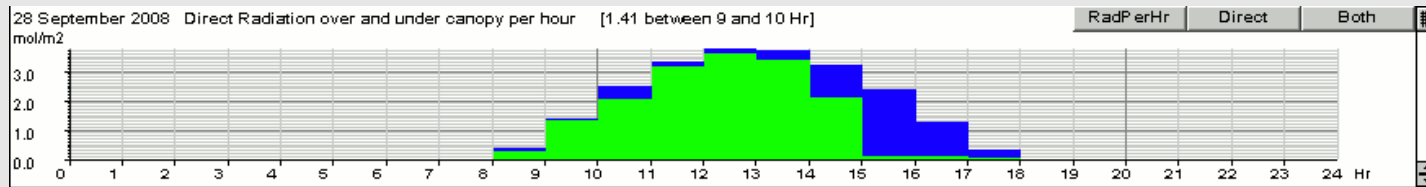
Results

File	Edit	Font	Area	Mean	Min	Max	Length
1			0.064	172.627	95.951	245.056	5.017

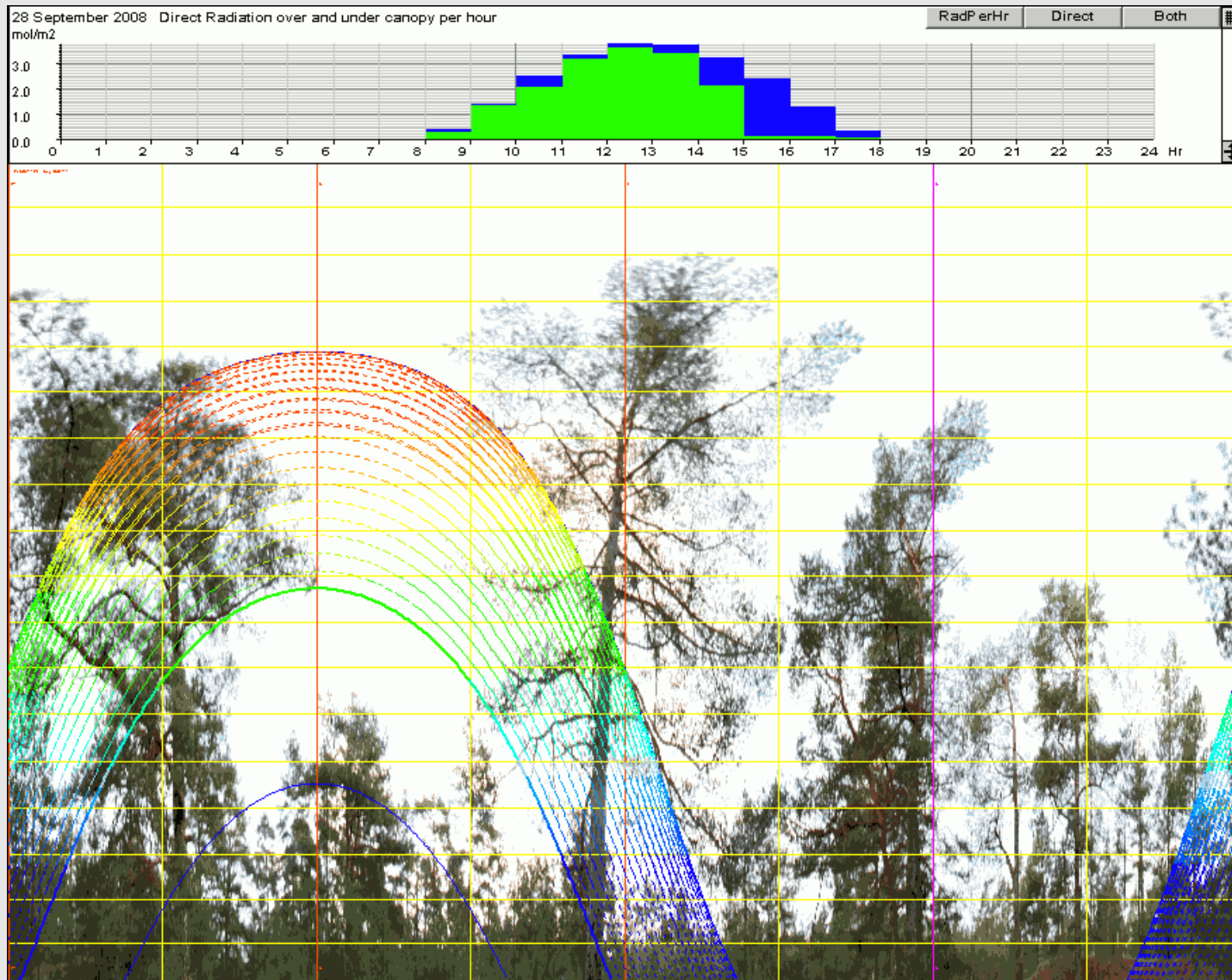
Koku vainagu slēgums



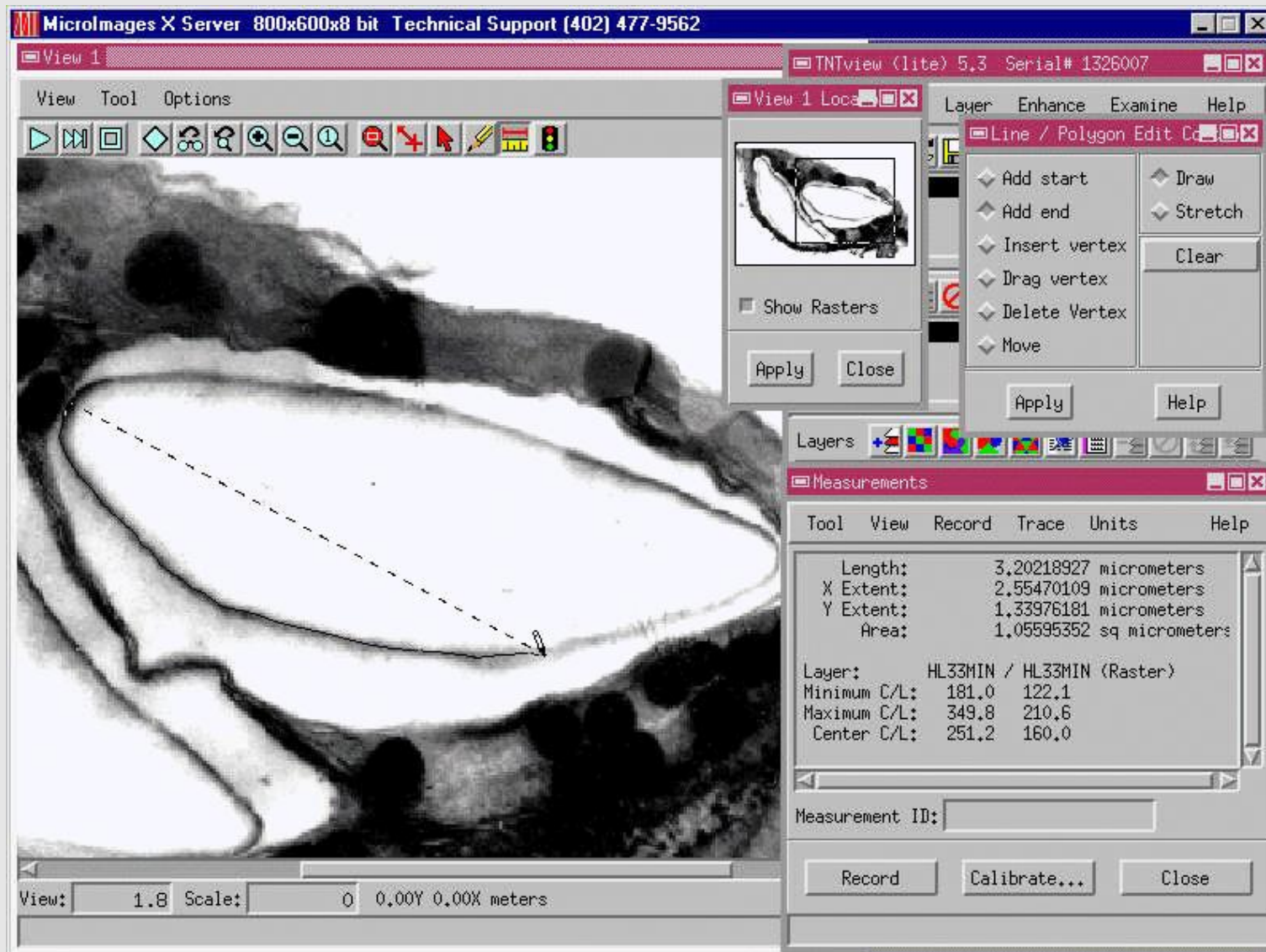
Koku vainagu slēgums



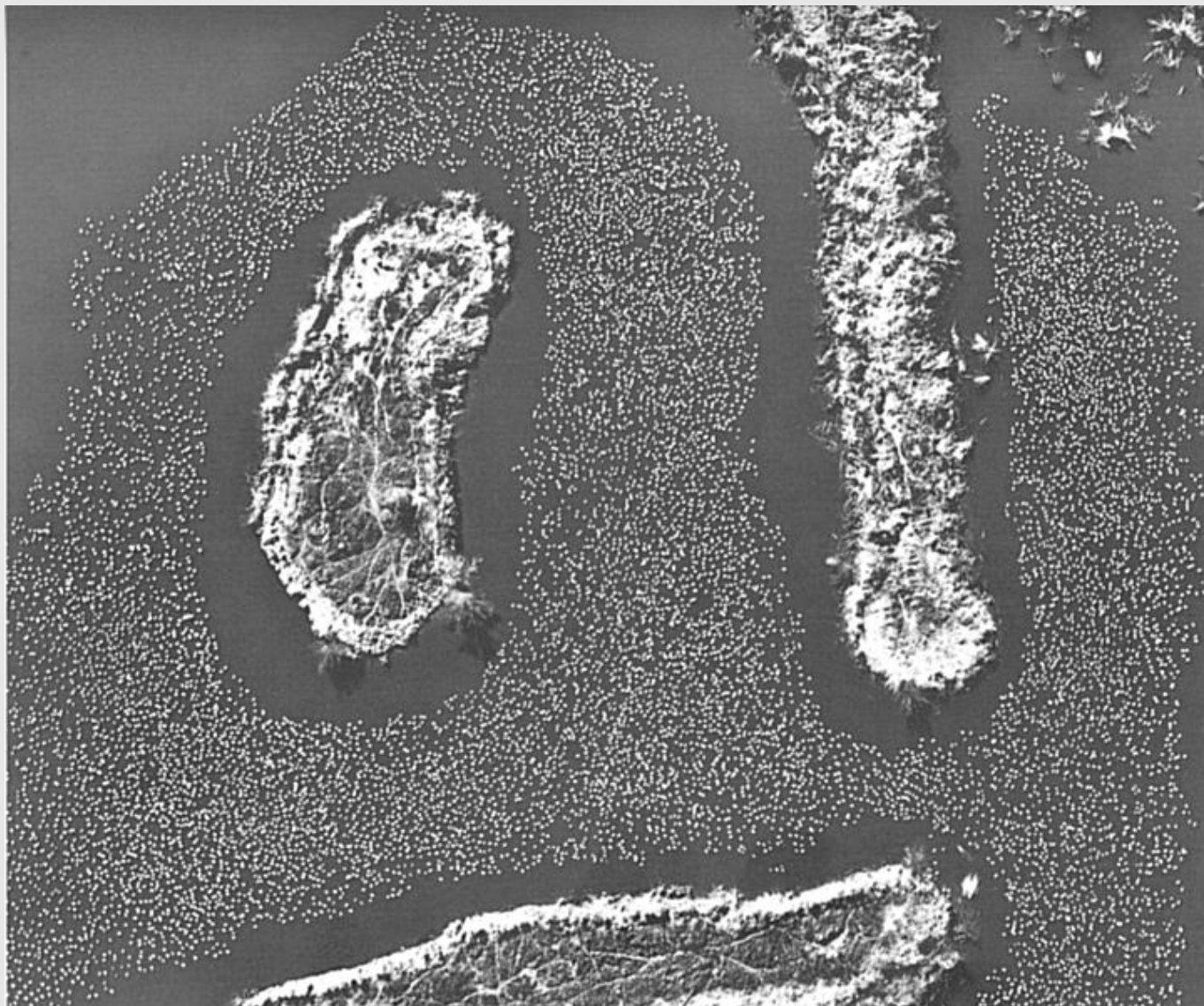
Koku vainagu slēgums



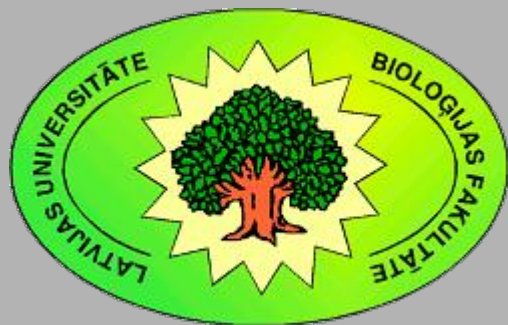
Šūnas struktūras pētījumi



Kustīgu būtnu skaitīšana



Attālā izpēte



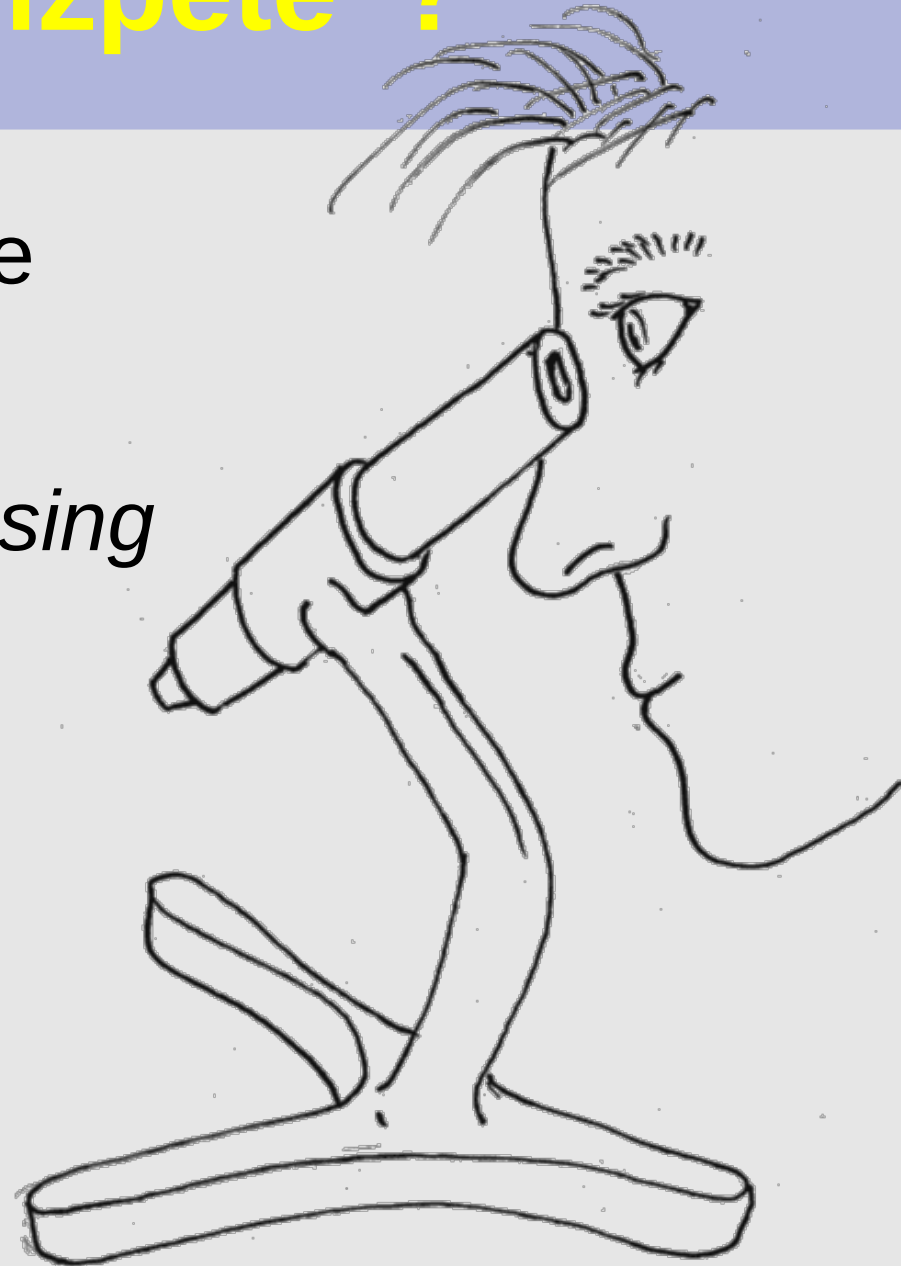
LATVIJAS
UNIVERSITĀTE
ANNO 1919

Kārlis Kalviškis
LU Bioloģijas fakultāte
2011. gada 10. februārī.
(papildināts 2011.02.17)



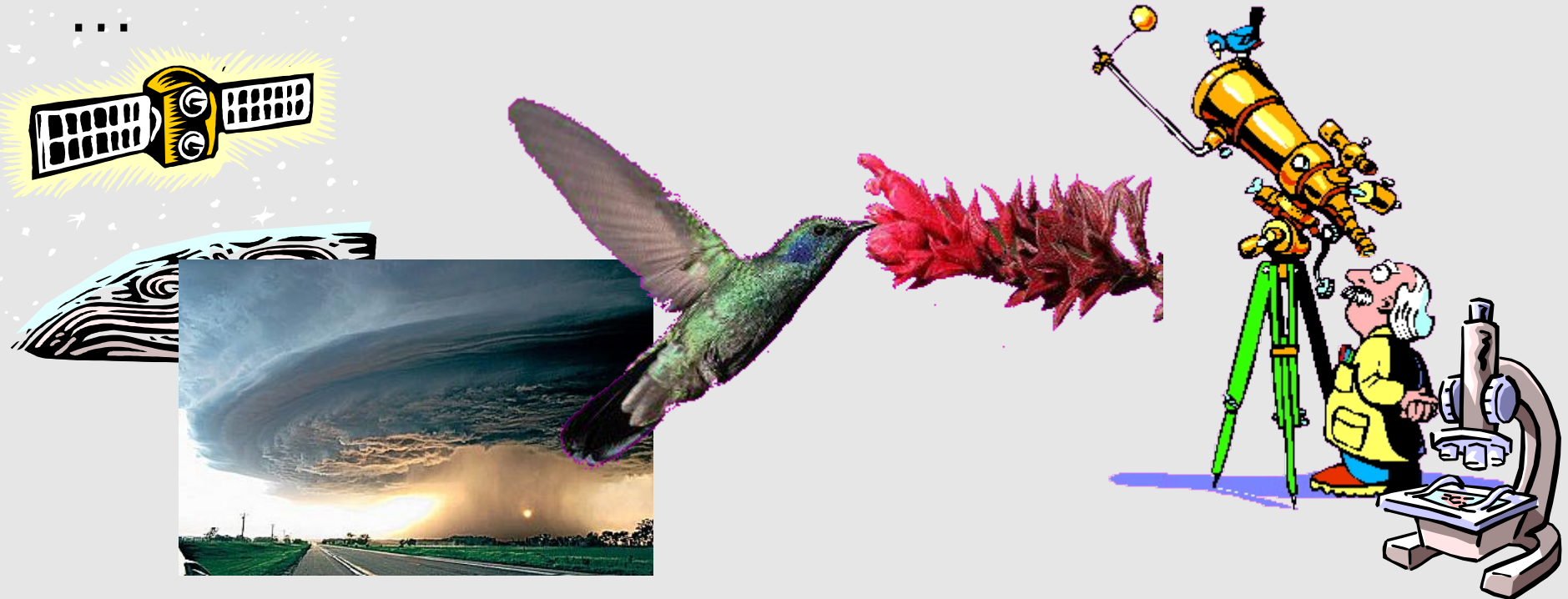
Kas ir „attālā izpēte”?

- Objektu pastarpināta izpēte
- Sinonīms: Tālizpēte
- Angļu valodā: *Remote sensing*



Kad lieto attālo izpēti?

- Kad pētāmais objekts ir ļoti liels, vai ļoti mazs, kad tas ir ļoti tālu, vai ir pārāk bīstams, kad pētāmie procesi ir ļoti ilgstoši vai pārāk ātri, kad



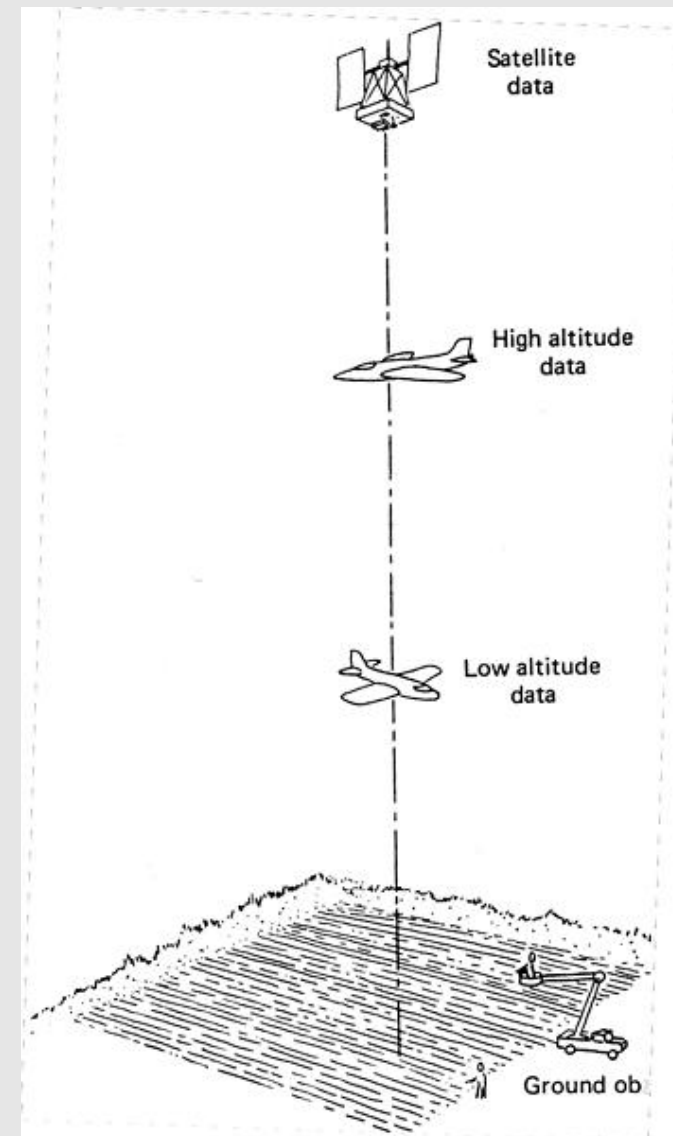
Attālā izpēte ikdienā

- <http://maps.google.com/>
- <http://balticmaps.eu/>
- <http://karte.lgia.gov.lv/>
- <http://kurtuesi.lv/maps/>

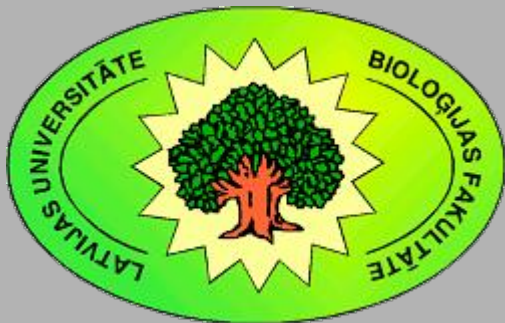


Zemes izpēte

- Ortofotogrāfijas (digitālās fotokameras, skeneri).
- Satelītainas (skeneri).
- Radaru mērījumi.
- Lāzerskenēšana.
- ...



Satelītains



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE
ANNO 1919

Kārlis Kalviškis
LU Bioloģijas fakultāte
2011. gada 10. februārī.
(papildināts 2011.02.17)



Landsat satelītainu arhīvs

The image shows the USGS Global Visualization Viewer interface. The main window displays a satellite image of a forested area with a yellow rectangle highlighting a specific region. A file manager window is open over the image, displaying a list of satellite data files.

USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools File Help

WRS-2
Path /Row: 188 20 Go
Lat/Long: 57.3 23.4 Go

Max Cloud: 100%

Scene Information:
ID: LE71880202003088ASN00
Cloud Cover: 0% Qty: 9
Date: 2003/3/29

Mar 2003 Go

Prev Scene Next Scene

L7 SLC-on (1999-2003) List

LE71880202003088ASN00

Add Delete Send to Cart

1000m No Limits Set

satelitaina - File Manager

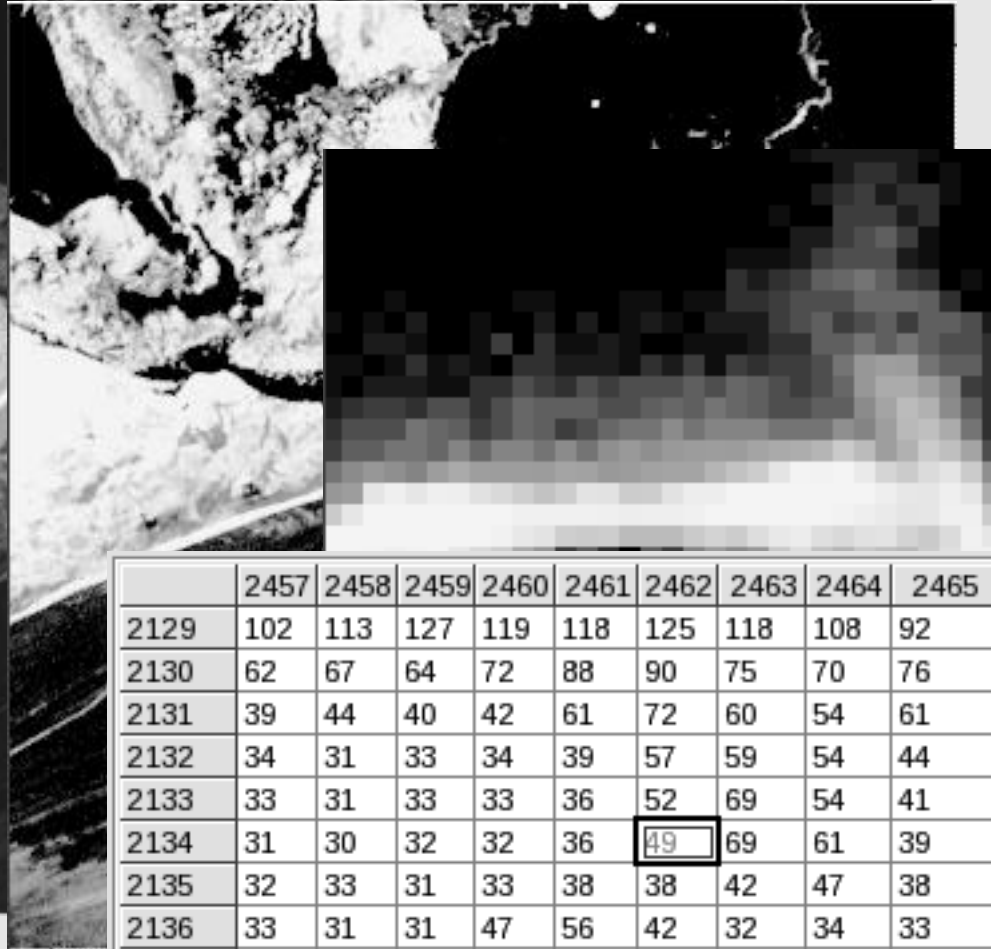
File Edit View Go Help

File Manager Path: /a/rastrs/satelitaina/LE71880202003088ASN00

Name	Size	Date Modified
karlo		
Wastebasket		
Desktop		
File System		
Seagate Kartes		
Documents		
Downloads		
Pictures		
Music		
Videos		
_Darbam		
_kopeeje		
L71188020_02020030329_B10.TIF	60.5 MB	2009-09-
L71188020_02020030329_B20.TIF	60.5 MB	2009-09-
L71188020_02020030329_B30.TIF	60.5 MB	2009-09-
L71188020_02020030329_B40.TIF	60.5 MB	2009-09-
L71188020_02020030329_B50.TIF	60.5 MB	2009-09-
L71188020_02020030329_B61.TIF	15.1 MB	2009-09-
L71188020_02020030329_GCP.txt	17.7 kB	2009-09-
L71188020_02020030329_MTL.txt	64.0 kB	2009-09-
L72188020_02020030329_B62.TIF	15.1 MB	2009-09-
L72188020_02020030329_B70.TIF	60.5 MB	2009-09-
L72188020_02020030329_B80.TIF	241.8 MB	2009-09-
README.GTF	8.3 kB	2009-09-

1 item (254.9 MB), Free space: 3.2 GB

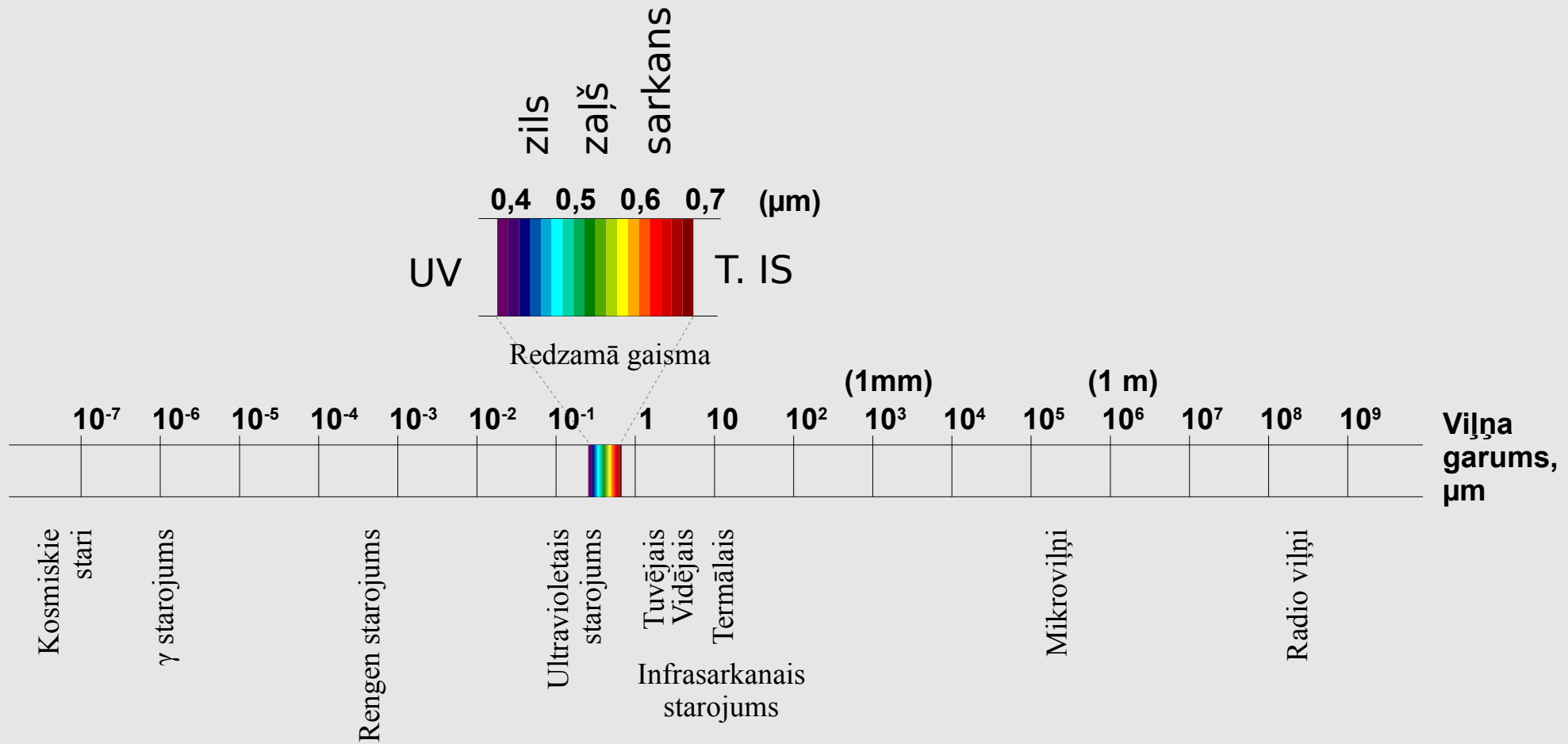
Attēla pieraksts datorā



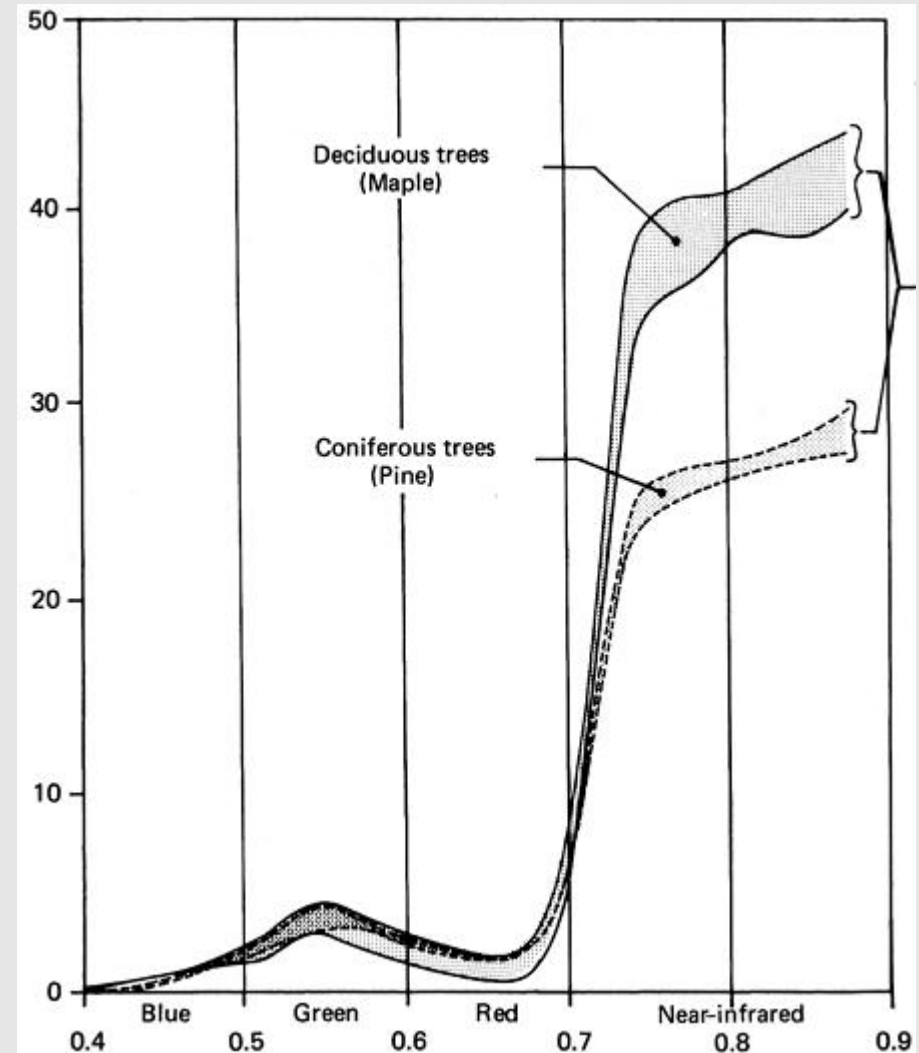
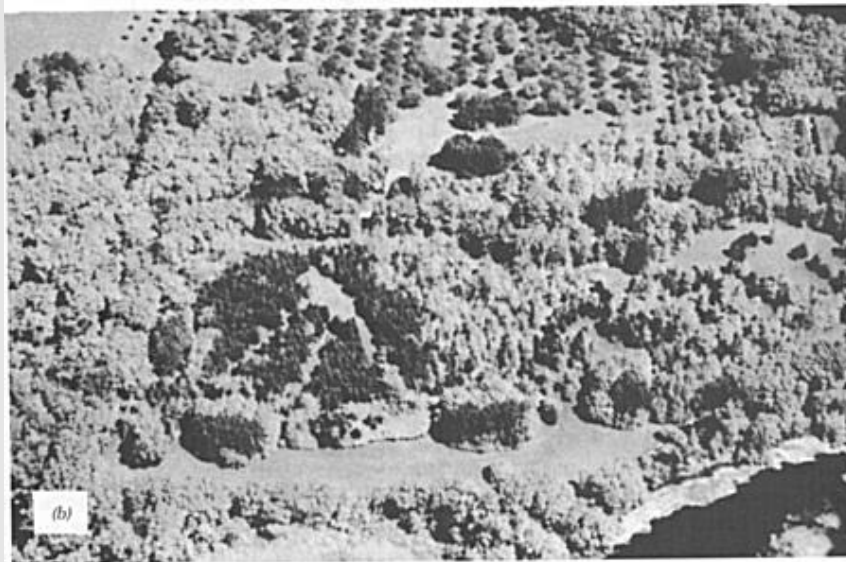
	2457	2458	2459	2460	2461	2462	2463	2464	2465	2466	2467
2129	102	113	127	119	118	125	118	108	92	89	82
2130	62	67	64	72	88	90	75	70	76	78	67
2131	39	44	40	42	61	72	60	54	61	59	56
2132	34	31	33	34	39	57	59	54	44	39	42
2133	33	31	33	33	36	52	69	54	41	35	35
2134	31	30	32	32	36	49	69	61	39	36	36
2135	32	33	31	33	38	38	42	47	38	37	36
2136	33	31	31	47	56	42	32	34	33	41	48
2137	33	35	39	49	66	54	37	34	32	39	49
2138	38	40	38	38	46	40	35	35	33	35	39
2139	37	36	34	36	37	32	34	35	35	36	39

3.josla, 0,63 – 0,69 μm ,
sarkanā gaisma, 30 × 30 m

Elektromagnētiskie viļņi



Lapu koki un skuju koki



Dabīgs un mākslīgs zālājs

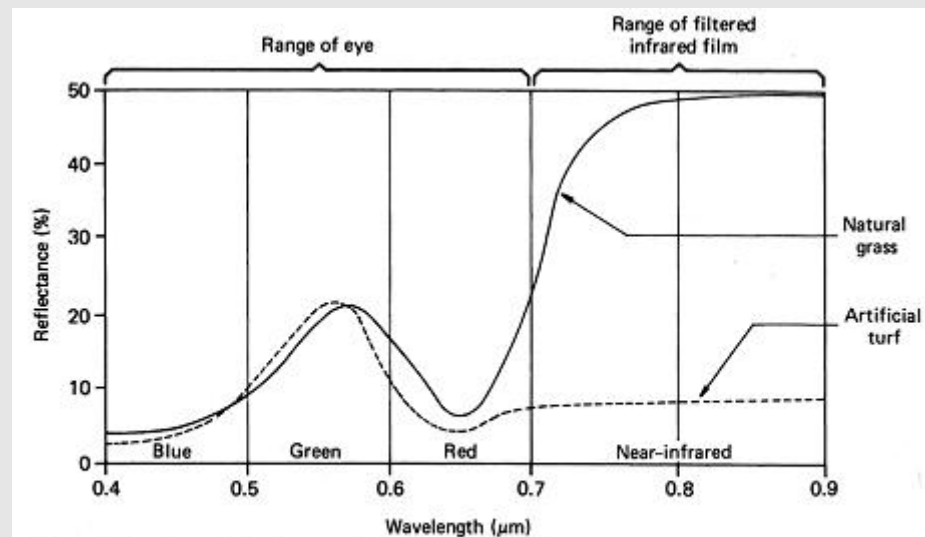
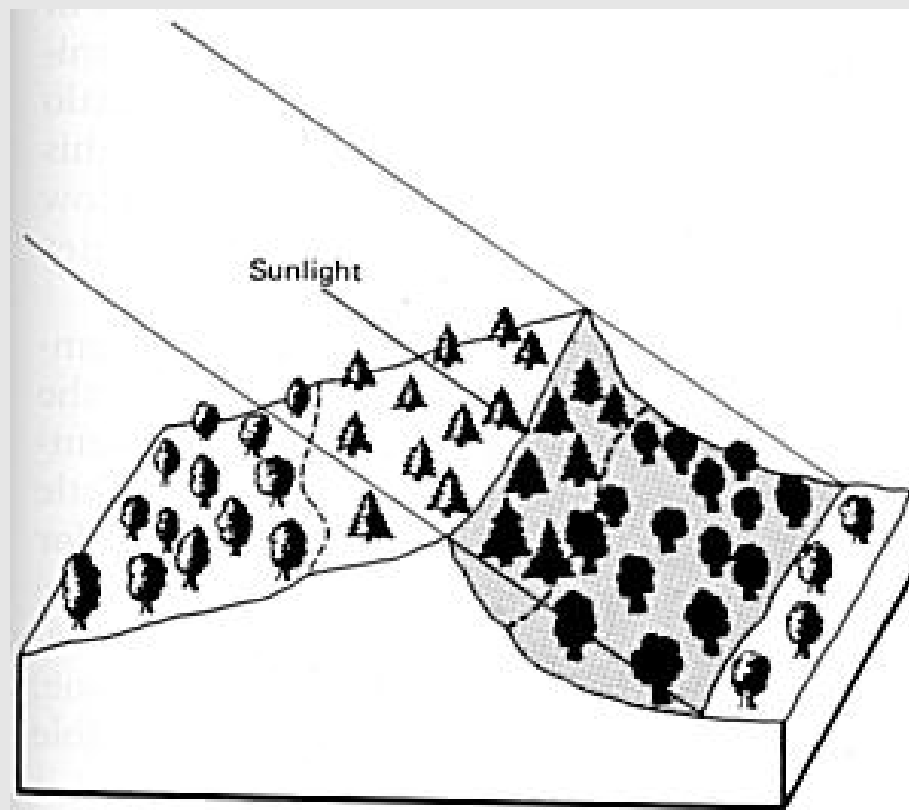
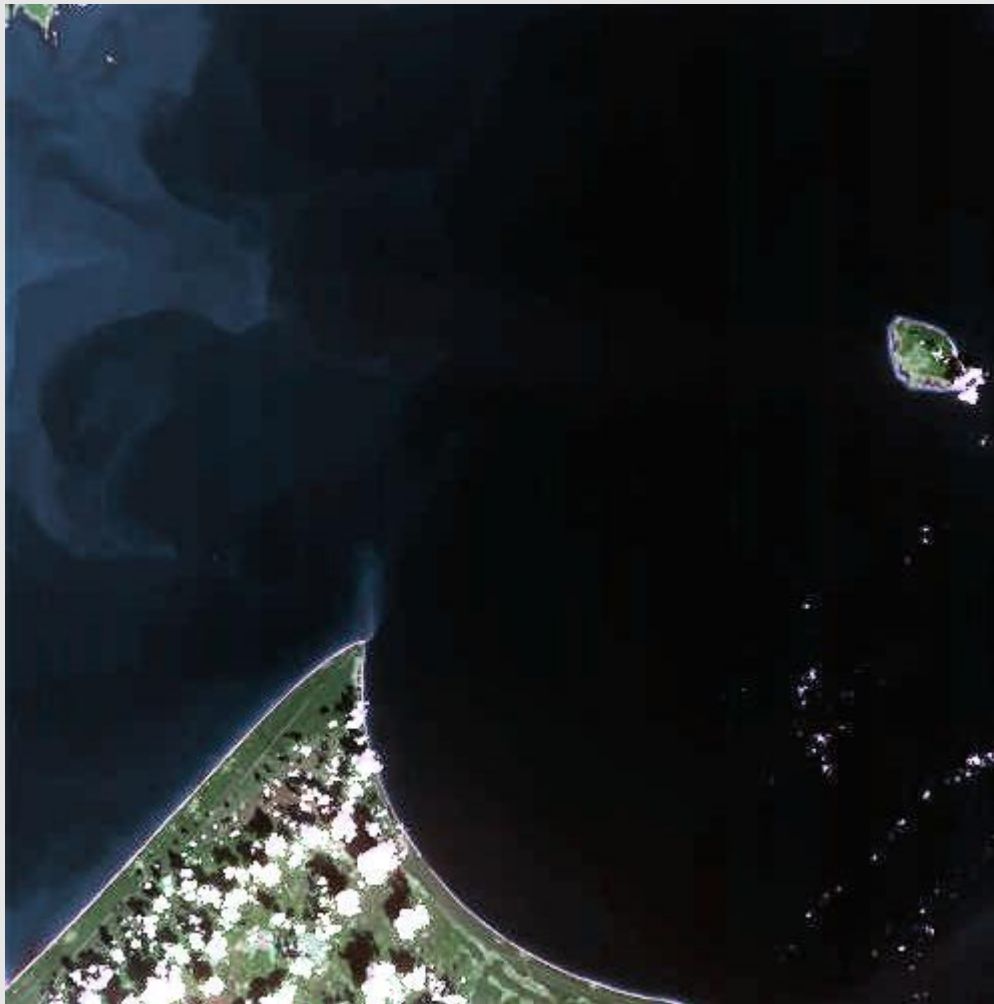


Figure 2.24 Generalized spectral reflectance curves for natural grass and artificial turf.

Satelītainu trūkumi

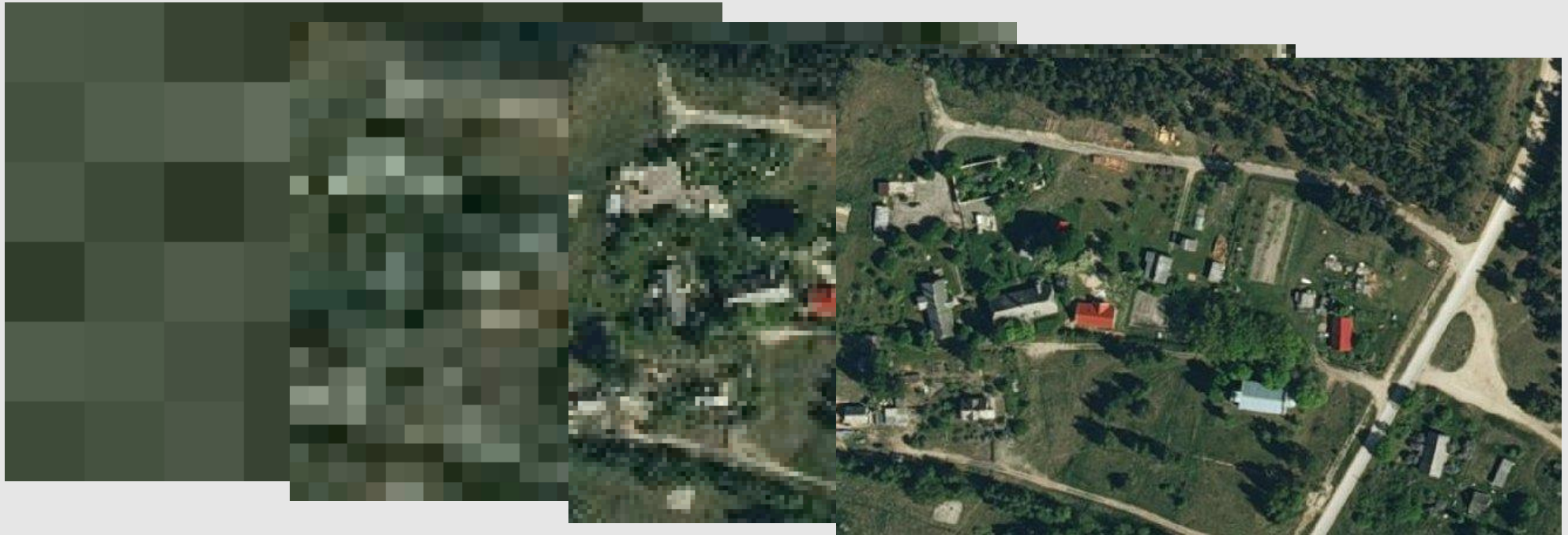


Satelītainu trūkumi



Telpiskā izšķirtspēja

- Modis sensors – no 250 m līdz 1 km.
- Landsat 7 – 15, 30 un 60 m.
- QuickBird – 0,61 un 2,4 m.

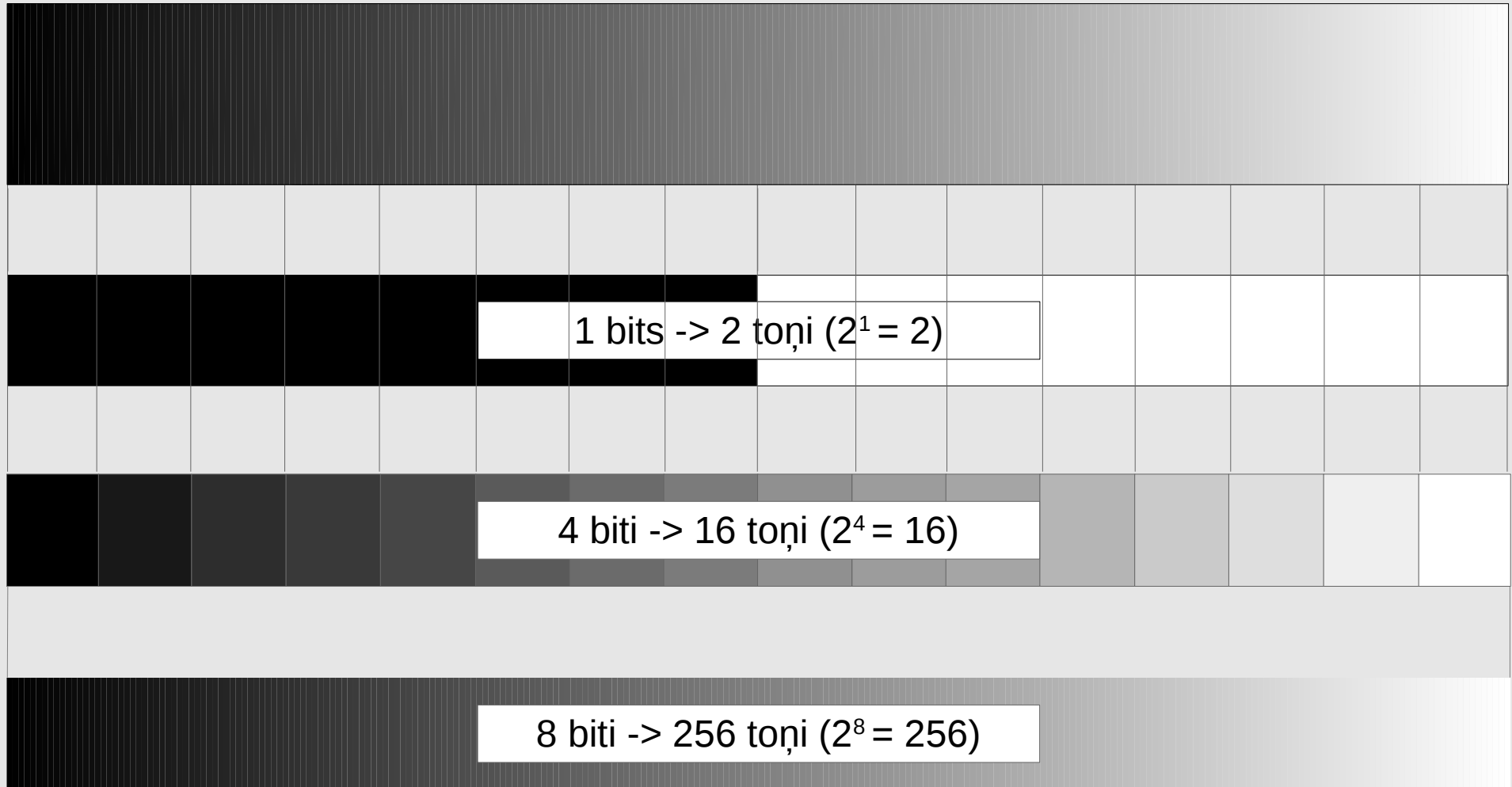


Telpiskā izšķirtspēja

- *QuickBird image*. Uzņemts no 450 km augstuma. Telpiskā izšķirtspēja – 60 cm.



Vērtības (Radiometriskā)



Vērtības (Radiometriskā)



1 bits



4 biti

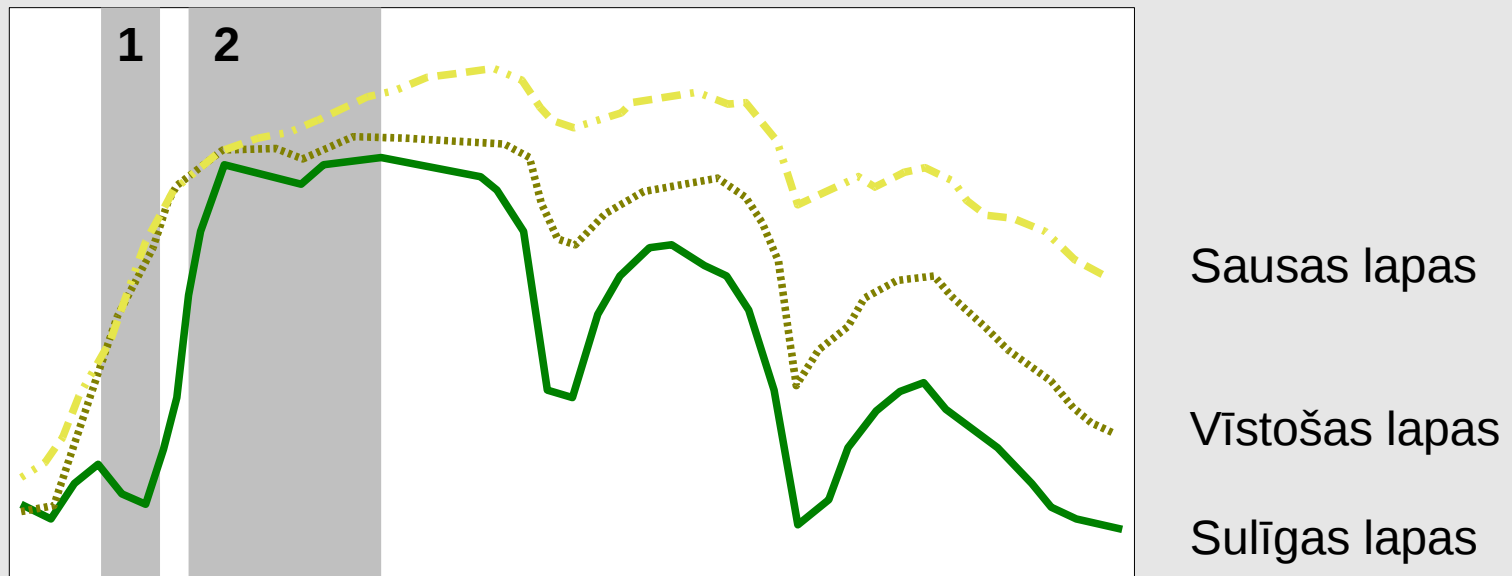


8 biti

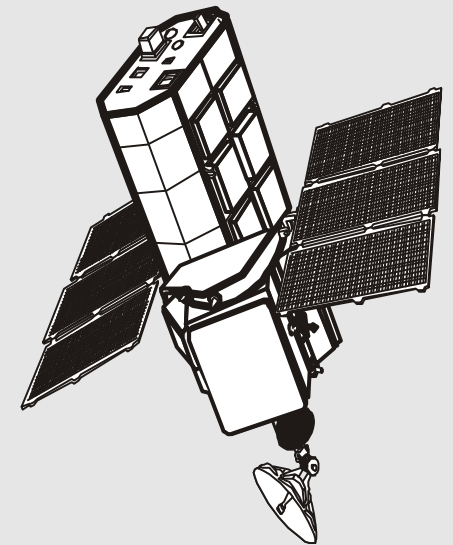
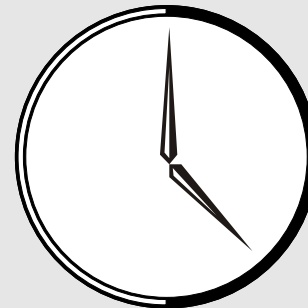
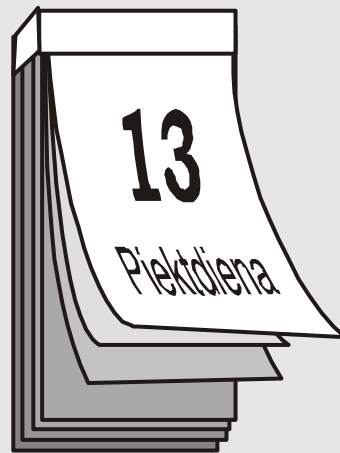
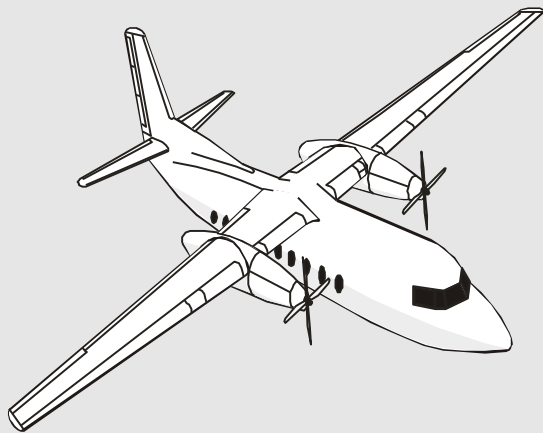
Mūsdienās daudzi sensori reģistrē 16 bitu izšķirtspēju.

Spektrālā izšķirtspēja

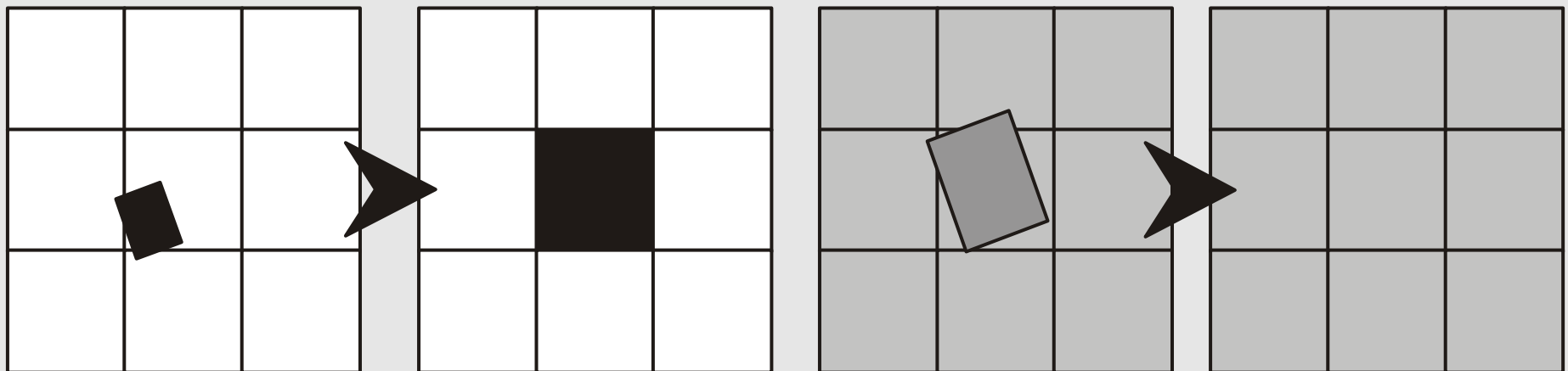
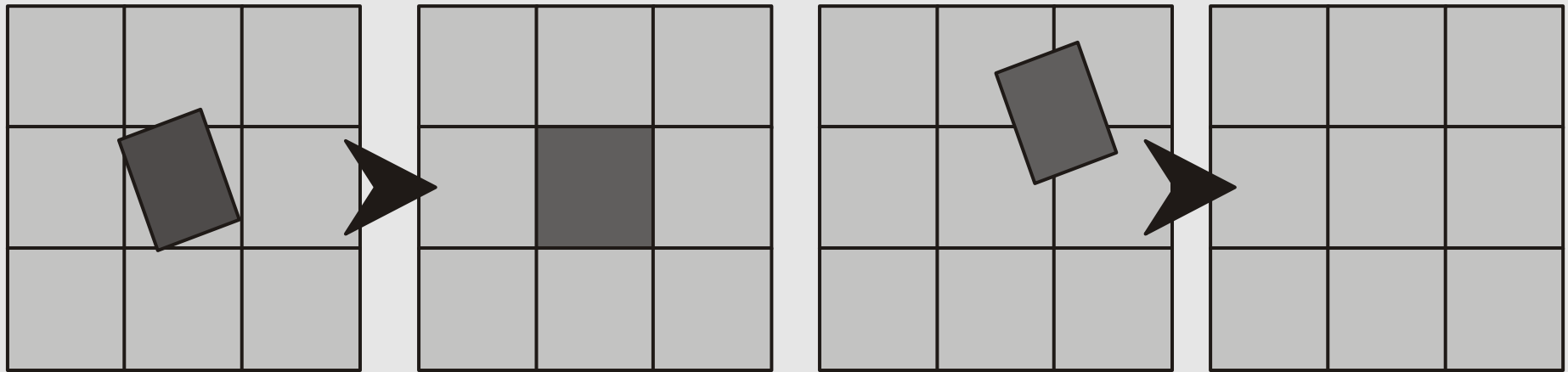
- NOAA AVHRR divi no sešiem kanāliem
1: 0,58 – 0,68 μm ; 2: 0,725 – 1,00 μm .
- Izmanto veģetācijas indeksa aprēķināšanai:
$$\text{NDVI} = (\text{Ch1} - \text{Ch2}) / (\text{Ch1} + \text{Ch2}).$$



Laika izšķirtspēja



Objektu izšķirtspēja

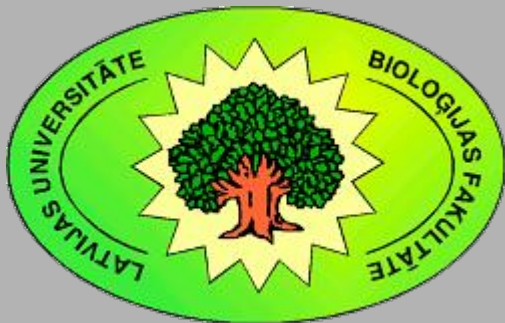


Pāris noderīgas programmas telpisko datu apstrādei.

Šeit apskatītas tikai dažas
telpisko datu apstrādei
izmantojamas un brīvi lietojamas
programmas.

Kārlis Kalviškis

LU Bioloģijas fakultāte
2011. gada 10. februārī.
(papildināts 2011.02.17)



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE
ANNO 1919



Apzīmes



Ar šo simbolu tiek apzīmētas programmas, kurām ir pieejams izejas kods.



Ir kāda *MAC OS* atbalsts.



Ir kāda *Windows* atbalsts.



Ir kāda *Linux* atbalsts.



Windows programma, kas darbojas arī *Linux* vidē izmantojot *wine* vai *mono*.

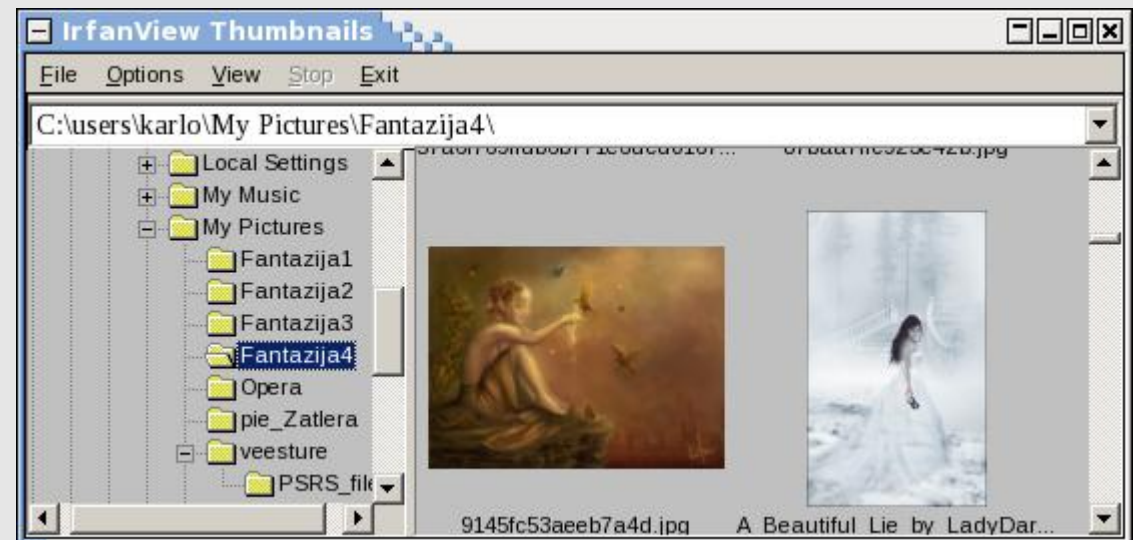
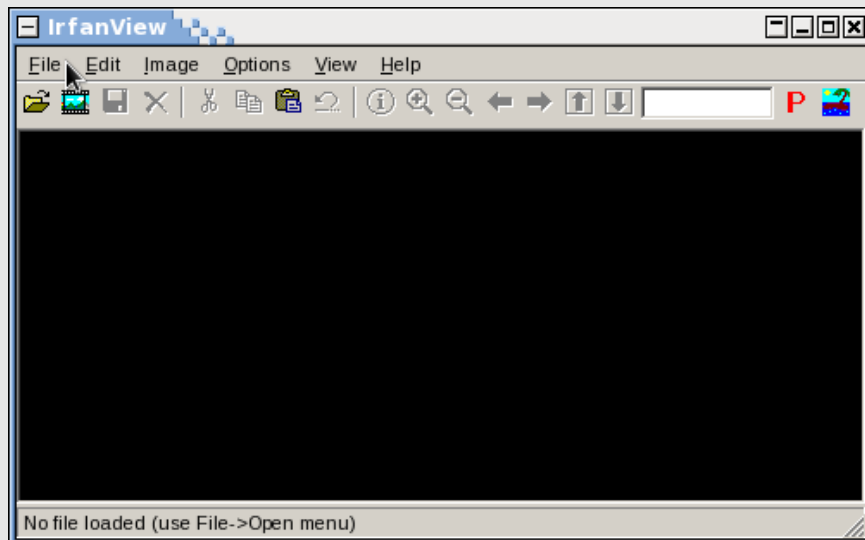
Rastrattēlu apstrāde bez telpiskas piesaistes

- IrfanView
- FuturixImager
- GIMP



IrfanView

- <http://www.irfanview.com/>
- Eleganta programma rastra attēlu apskatei un pārveidei.
- Par brīvu personīgai un akadēmiskai lietošanai.





IrfanView

The screenshot displays the IrfanView interface with two dialog boxes open. The background window is titled 'Batch conversion' and shows a file list in the 'Look in:' directory '2010', containing a folder 'uzdevumi' and a file 'Pulsatilla_pratensis.jpg'. The 'Batch conversion settings' are set to 'JPG - JPG/JPEG Format'. The 'Batch rename settings' show a name pattern of '\$d\\$N'. The 'Batch conversion - Rename result files' radio button is selected. The 'Batch conversion - Rename result files' radio button is selected. The 'Batch conversion settings' are set to 'JPG - JPG/JPEG Format'. The 'Batch conversion - Rename result files' radio button is selected. The 'Batch conversion settings' are set to 'JPG - JPG/JPEG Format'. The 'Batch conversion - Rename result files' radio button is selected.

The foreground dialog box is titled 'Set for all images:' and contains the following settings:

- CROP: X-pos: 0, Y-pos: 0, Width: [empty], Height: [empty]. Start corner: Left top, Right top, Left bottom, Right bottom.
- RESIZE:
 - Set new size:
 - Set one or both sides to: Width: 66, Height: 66, pixels, cm, inches.
 - Set long side to: [empty], cm, inches.
 - Set short side to: [empty], inches.
 - Set new size as percentage of original: Width: [empty]%, Height: [empty]%
 - Preserve aspect ratio (proportional)
 - Use Resample function (better quality)
 - Don't enlarge smaller images
 - Set DPI value: [empty]
- CHANGE COLOR DEPTH:
 - 16,7 Million colors (24-bit)
 - 256 colors (8-bit)
 - 16 colors (4-bit)
 - 2 colors (black/white) (1-bit)
 - Custom colors: 64 (2 - 256)
 - Use Floyd-Steinberg dithering
- Auto adjust colors
- Horizontal flip
- Vertical flip
- Rotate left
- Rotate right
- Convert to grayscale
- Negative
- Auto crop borders
- Canvas size [Settings]
- Add overlay text [Settings]
- RGB to: RBG BGR BRG GRB GBR

The right side of the dialog box contains the following settings:

- Sharpen: 20 (1 - 99)
- Brightness: [empty] (-255 - 255)
- Contrast: [empty] (-127 - 127)
- Gamma correction: [empty] (0.01 - 6.99)
- Saturation: [empty] (-255 - 255)
- Color balance - R: [empty] (-255 - 255)
- Color balance - G: [empty] (-255 - 255)
- Color balance - B: [empty] (-255 - 255)
- Blur filter: 1 (1 - 99)
- Median filter: 3 (3 - 9)
- Fine rotation: [empty] (-360.0 - 360.0)

The 'MISCELLANEOUS' section contains the following settings:

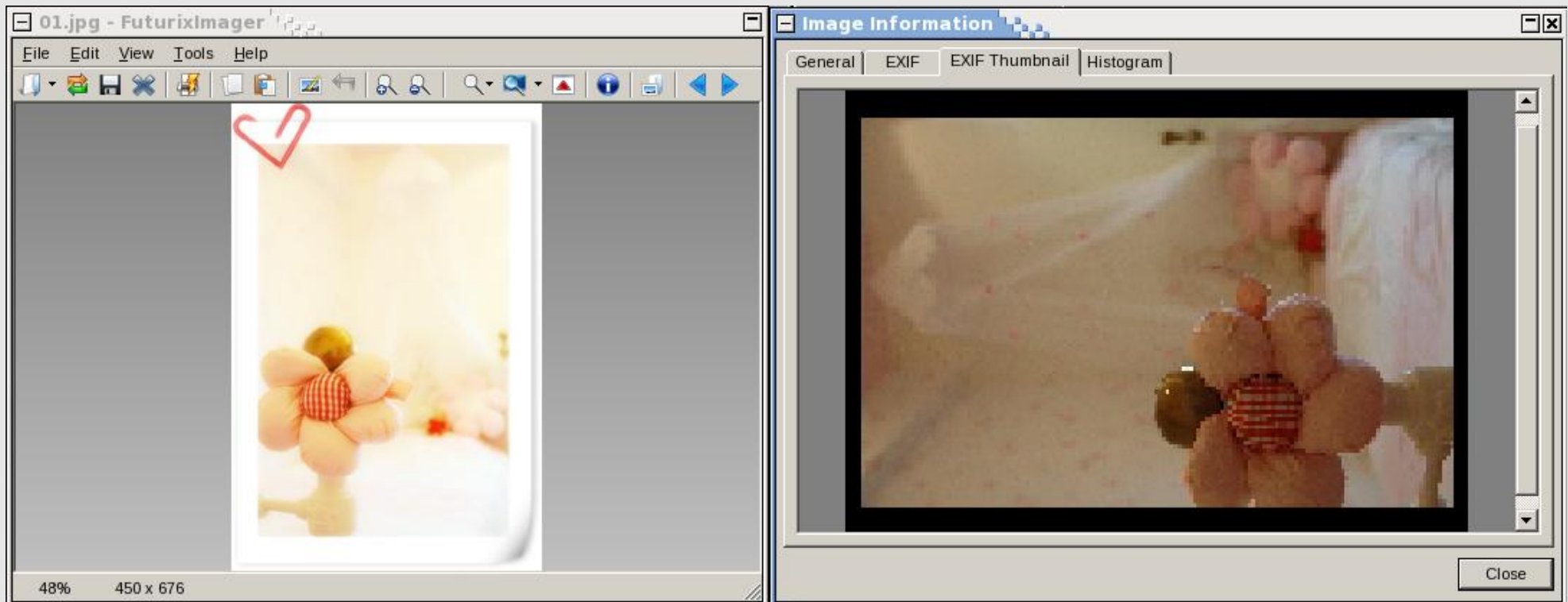
- Overwrite existing files
- Delete original files after conversion
- Create subfolders in destination folder
- Save files with original date/time
- Apply changes to all pages (if TIF saving)

Buttons at the bottom of the dialog include 'Load settings', 'Save settings', 'OK', and 'Cancel'.



FuturixImager

- <http://fximage.com/>
- Par brīvu var lietot jebkurš.





GIMP

- <http://www.gimp.org/>
- The GNU Image Manipulation Program.

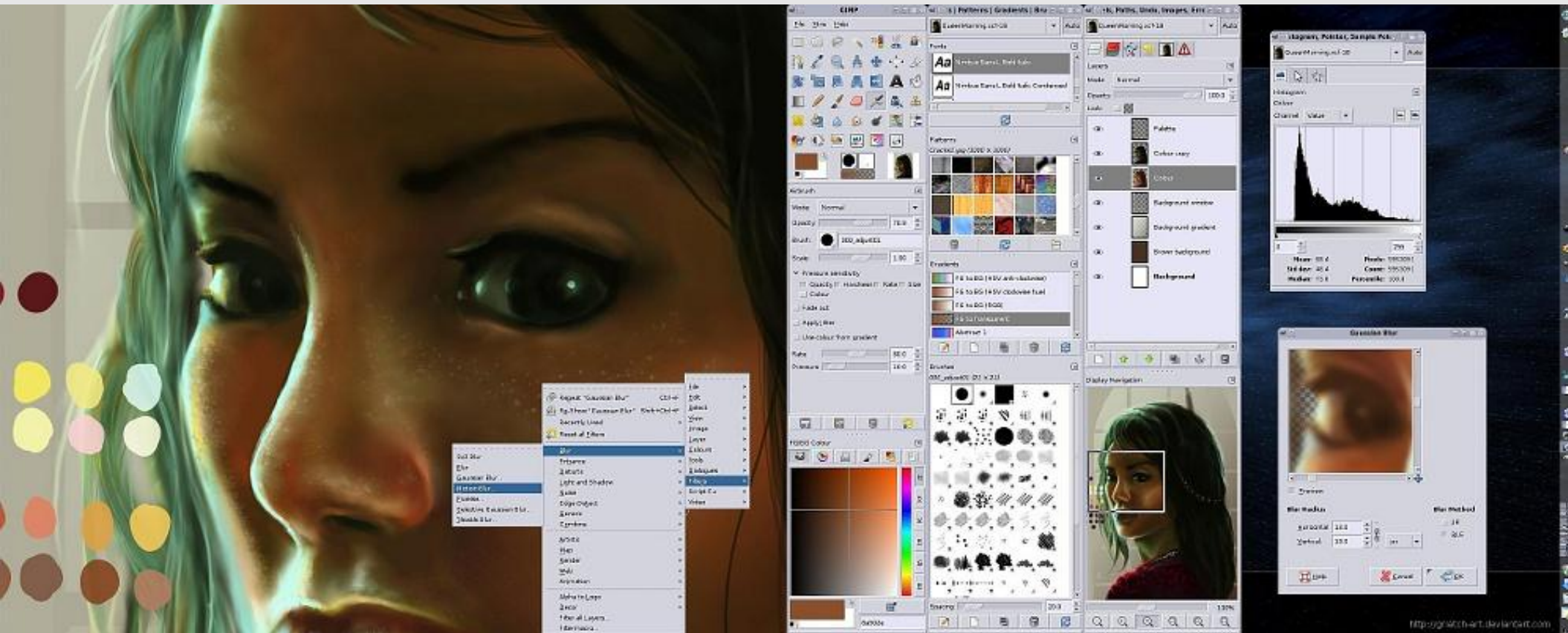




GIMP



- Izcila programma ar lielu iespēju klāstu.



Programmu apkopojumi

- Dažādas Linux distribūcijas.
- OSGeo4W:
 - <http://trac.osgeo.org/osgeo4w/>;
 - ar telpisku datu apstrādi saistītu programmu instalators 32 bitu Windows videi.

Attēlu analīzei domāta programmatūra

- ImageJ.
- Scion Image.



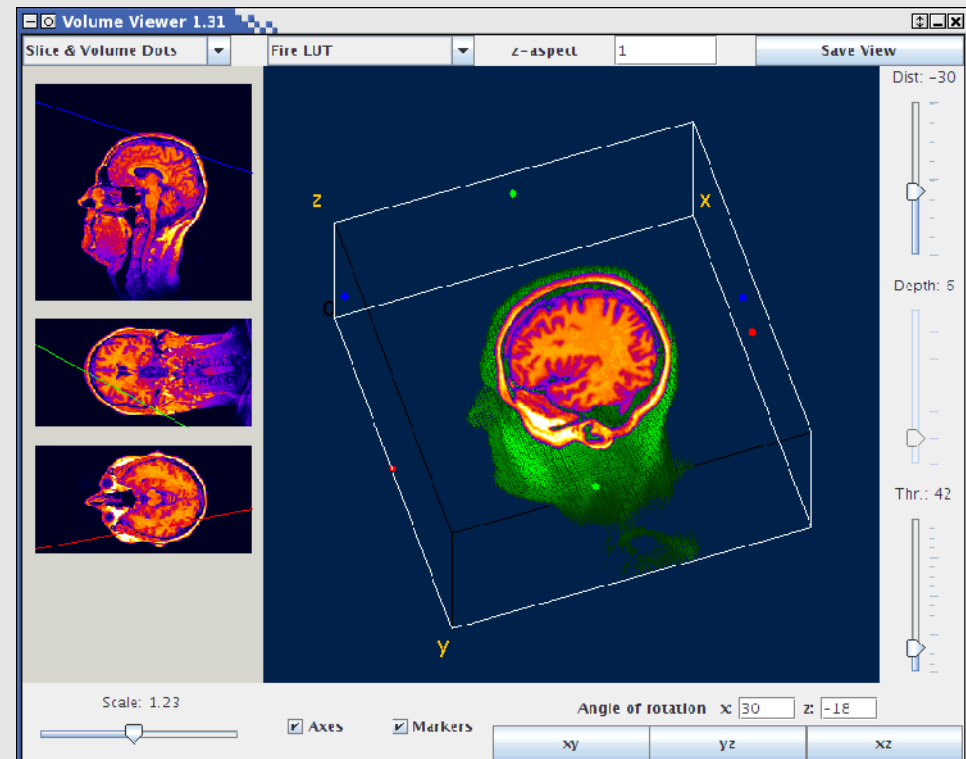
Scion Image

- <http://www.scioncorp.com/>
- Var veikt dažādus mērījumus rastra attēlos.
- Var lietot par brīvu jebkurš, bet pamatā programma domāta darbam ar *Scion Corporation* ražotajām vidotvērējplatēm.



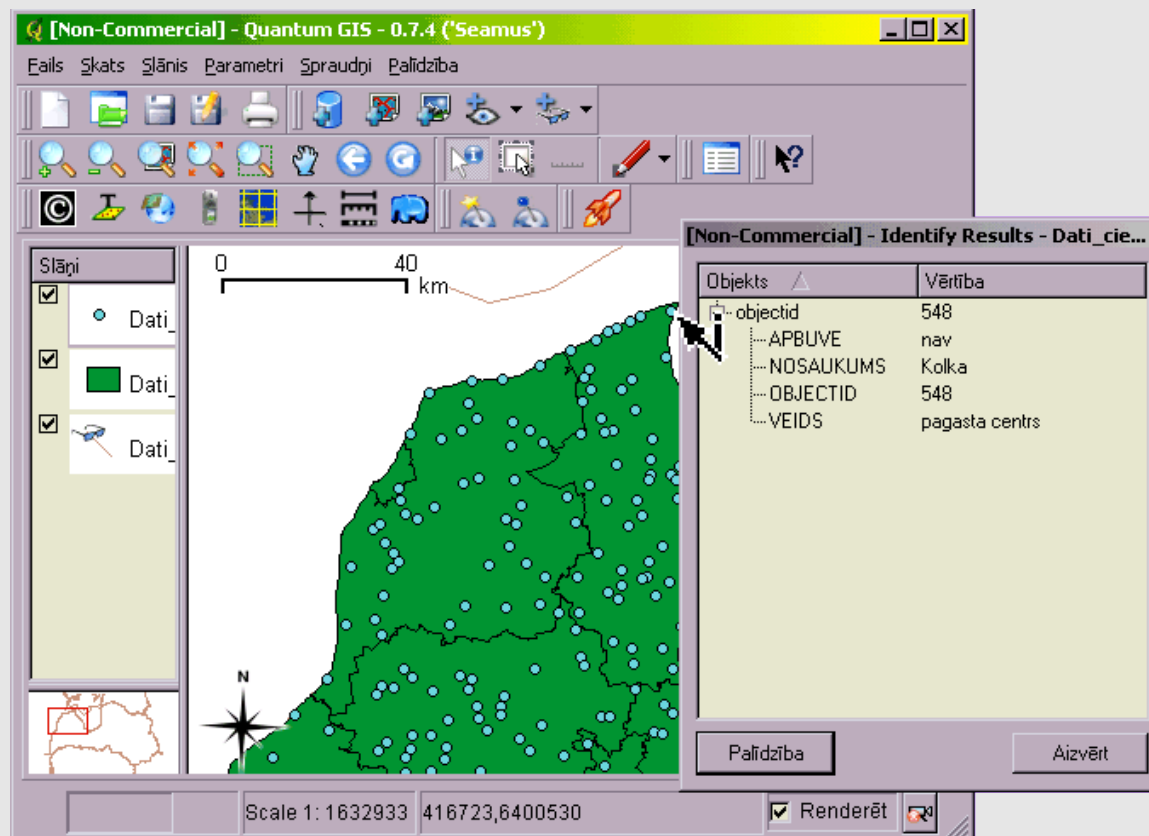
ImageJ

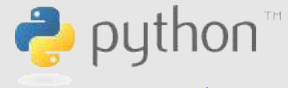
- <http://imagej.nih.gov/ij/>
<http://ij-plugins.sourceforge.net/>
- Ar Javu veidota programma.
- 3D rastrattēlu apstrāde.



Programmatūra karšu veidošanai

- Quantum GIS (QGIS).





Quantum GIS (QGIS)

- <http://www.qgis.org/>
- Rastra un vektoru karšu atbalsts.
- Vektora karšu izveide un labošana.
- Ar *Python* valodu var veidot *QGIS* spraudņus, tādējādi paplašinot *QGIS* funkcionalitāti.
- *QGIS* ar spraudņu palīdzību sadarbojas ar GRASS (rastrkaršu analīzes programma).
- *QGIS* var glabāt datus dažādās datu bāzēs.





g3data

- <http://www.frantz.fi/software/g3data.php>
- „Atjauno” datus no grafika.

The screenshot displays the g3data software interface. It is divided into several sections:

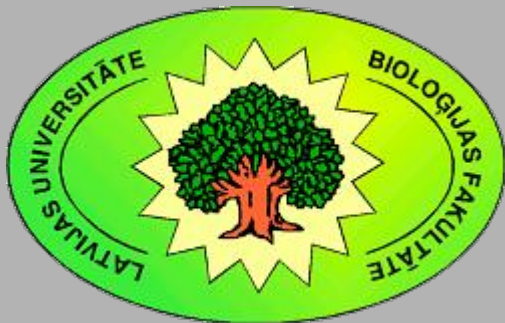
- Axis points:** Four input fields for setting points on the X and Y axes. X₁ value is 0, X₂ value is 140, Y₁ value is 0, and Y₂ value is 140.
- Processing information:** Fields for X (36.8023818385 ± 0.203944919985), Y (1.9590621511 ± 0.255303312244), and Number of points (2).
- Zoom area:** A small preview window showing a zoomed-in portion of the data plot with a red square marker and the number 40.
- Logarithmic scales:** Two checkboxes for "X axis is logarithmic" and "Y axis is logarithmic", both of which are currently unchecked.
- Data Plot:** A line graph with two data series. The X-axis ranges from 0 to 140, and the Y-axis ranges from 0 to 140. One series is marked with red squares and the other with black circles. The plot shows a complex, non-linear relationship between the variables.



Pārdomas par pieejamo brīvi lietojamo programmatūru

- Programmu pielietojums ir krietni plašāks, nekā to ir paredzējuši doto programmu autori.
- Naudu, pirmām kārtām, jāiegulda cilvēku izglītībā. Neizglītots lietotājs ar dārgām programmām spēs paveikt stipri mazāk, nekā izglītots lietotājs ar brīvi pieejamām programmām.

Papildus uzziņai



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE
ANNO 1919

Kārlis Kalviškis
LU Bioloģijas fakultāte
2011. gada 10. februārī.
(papildināts 2011.02.17)



Apraksti tīmeklī

- LU Bioloģijas fakultāte
<http://priede.bf.lu.lv/GIS/>
- ĢISnet: Par un ap ĢIS Latvijā un pasaulē
<http://www.gisnet.lv/>

Failu krātuves

- <http://priede.bf.lu.lv/ftp/pub/Grafika/>
- <http://priede.bf.lu.lv/ftp/pub/TIS/>
- <http://freegis.org/>

Paldies par uzmanību!