

AEROLĀZERSKENĒŠANAS DATU UN TELPISKĀS ANALĪZES METOŽU PIELIETOJUMS VISKŪŽU SALAS RELJEFA PĒTĪJUMOS

Kristaps KIZIKS, Arvīds OZOLS

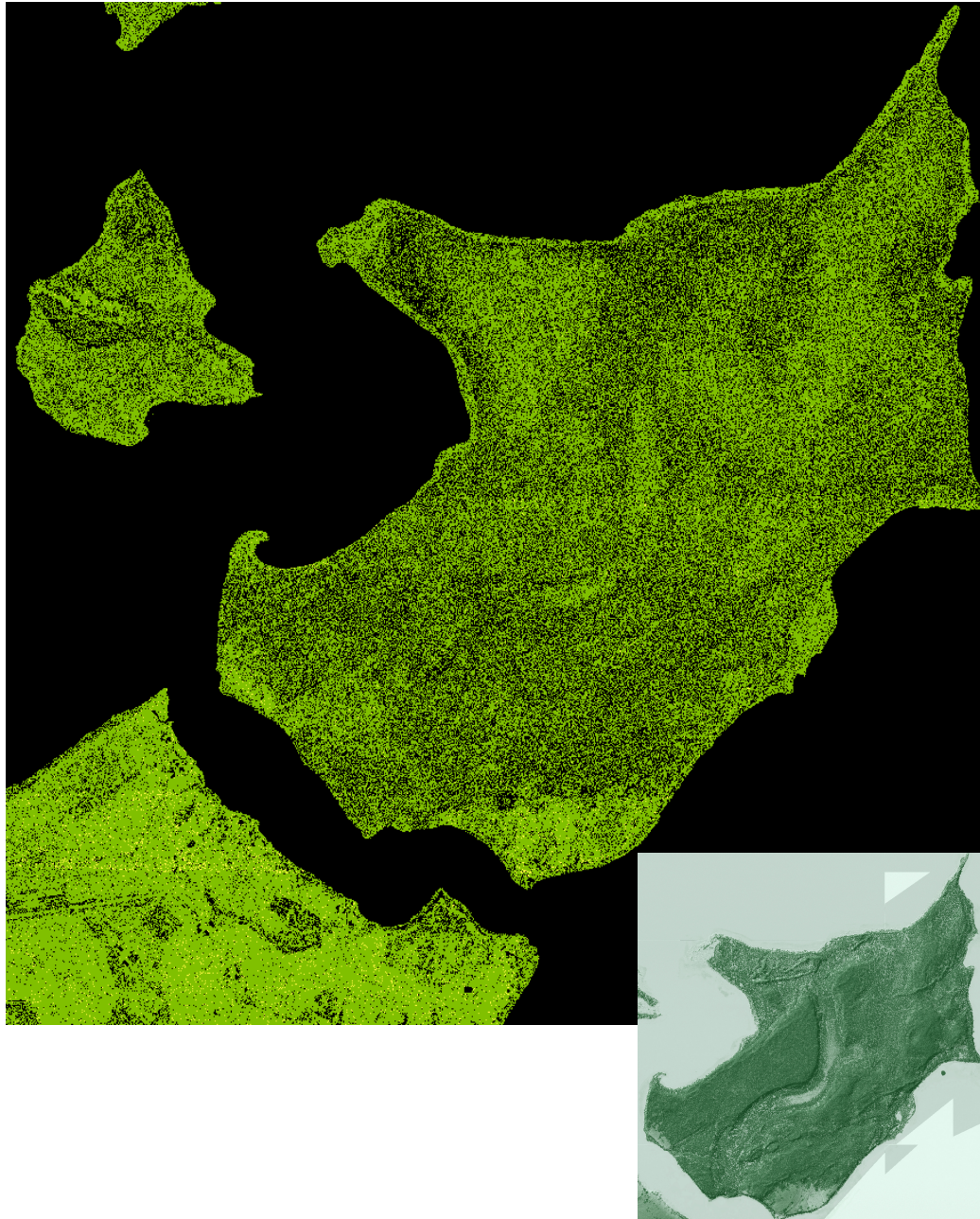
LU 75 zinātniskā konference, GZZF, Dabaszinātņu
akadēmiskais centrs, Jelgavas iela 1, Rīga

03.02.2017

Pētāmais apgabals un datu avoti

- **Pētāmās teritorijas noklājums** ir Usmas ezera salas un Viskūžu salai pieguļošā sauszemes teritorija **13.5 km²** platībā;
- **Datu avots:** LĢIA aerolāzerskenēšanas 2016.gada dati *.las formātā;
- Datu tehniskās specifikācijas prasību parametri:
 - zemes virsmu raksturojošo punktu vidējais blīvums nav mazāks par 1,5 p./m²;
 - datu vertikālā precizitāte ne sliktāka nekā 12 cm (2 sigmas ar 95% ticamības līmeni) pret Valsts ģeodēzisko tīklu;
 - horizontālā precizitāte ne sliktāka nekā 36 cm (2 sigmas ar 95% ticamības līmeni) pret Valsts ģeodēzisko tīklu;

LIDAR datu kvalitātes pārskats

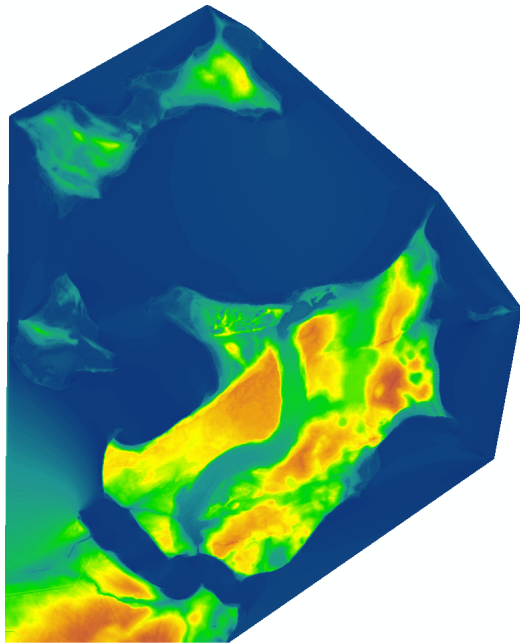


- Veikta datu kvalitātes punktu blīvuma sadalījuma analīze 1x1m šūnās izmantojot Rēzeknes augstskolas doktoranta Sergeja Kondora izstrādāto lietotni LASreader;
- Attālumi starp punktiem zemes līmenī ir robežās no 7cm līdz 2.5m starp punktiem;
- aerolāzerskenēšana veikta 2016.gada 11.maijā

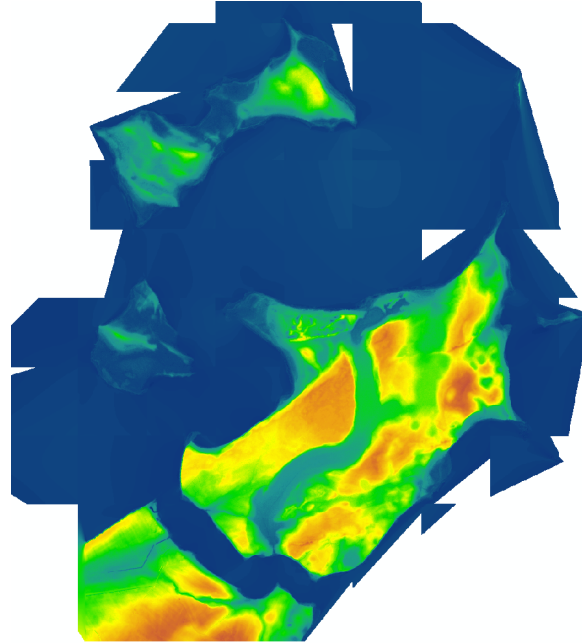
Digitālā virsmas modeļa izveide

- Virsmas modeļa izveidē tika izmantoti ESRI ArcGIS v10.3.1 3D Analyst rīki un veikta modeļa ģenerēšana ar trīs paņēmieniem ar 25 cm rastra izšķirtspēju:
 - 1. paņēmieni:
 - LAS datu imports failu datu bāzē veidojot selektējot punktu mākoņa klasificētos zemes virsmas punktus;
 - Zemes virma veidota izmantojot rastra interpolācijas Kringing rīku, interpolācijas metode: Nearest Neighbor;
 - 2. un 3. paņēmieni:
 - ArcGIS failu ģeodatu bāze tiek veidota jauna LAS datu kopa, kurai pievieno *.las failus;
 - Zemes virsmas veidošana izmantojot transformācijas rīku LAS Dataset to Raster ar sekojošiem interpolācijas tipiem:
 - 2. paņēmieni: Triangulācija, metode: lineārā;
 - 3. paņēmieni: Binning, šūnas vērtība – vairāku mērījumu vidējā, aizpildījuma metode - natural neighbor;

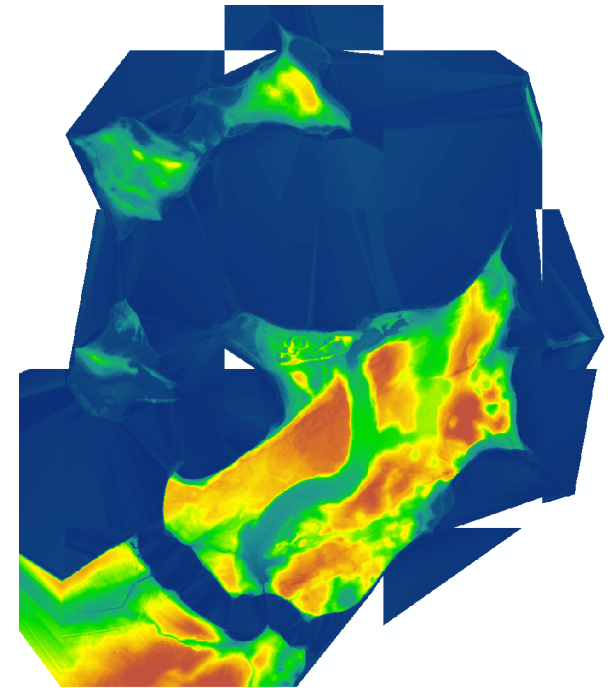
legūtie virsmas modeļi un to novērtējums (1)



1.metode

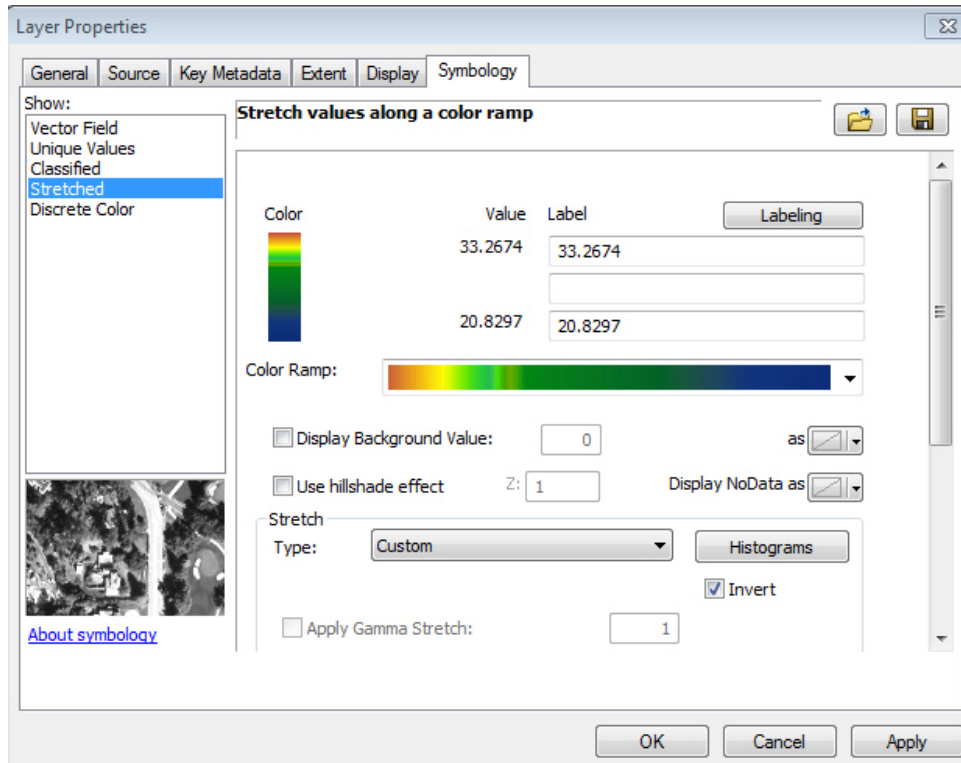


2.metode



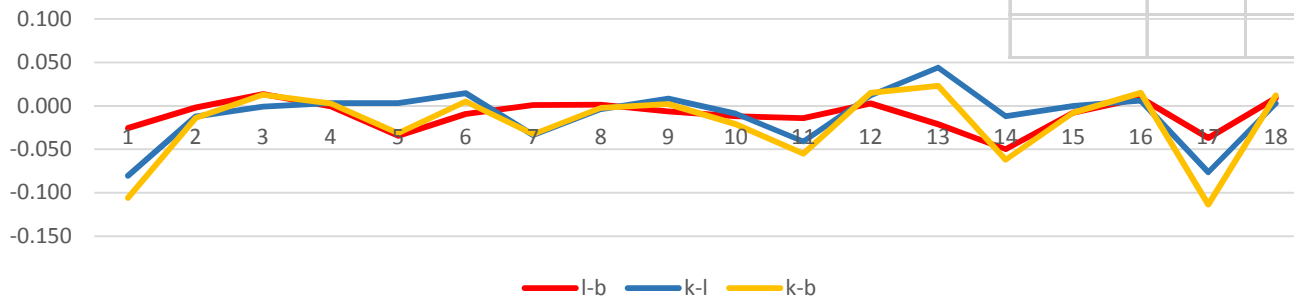
3.metode

legūtie virsmas modeļi un to novērtējums (2)



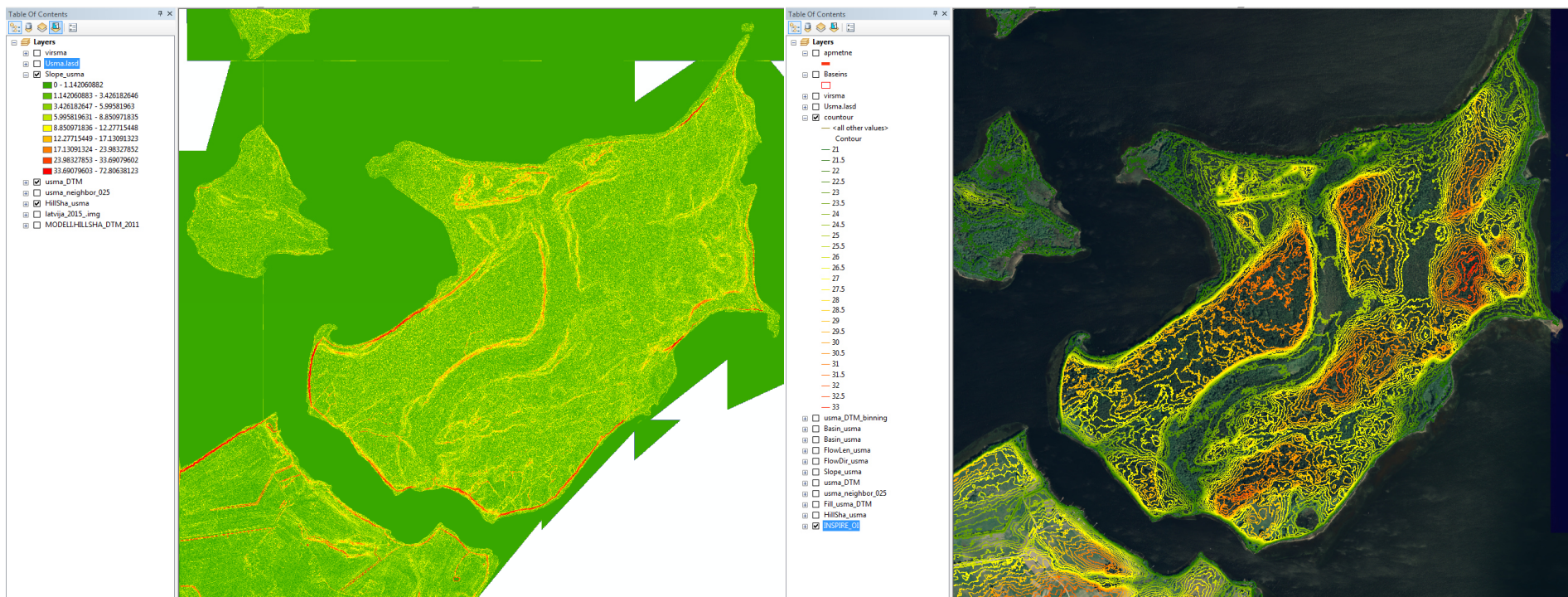
Mērijums	Kringin	Triang.	Binning	piezīmes	t-b	k-t	k-b
1	21.468	21.549	21.574	ūdenī	-0.026	-0.080	-0.106
2	32.076	32.088	32.090		-0.002	-0.012	-0.014
3	33.034	33.035	33.022		0.013	-0.001	0.013
4	22.613	22.610	22.610		0.000	0.003	0.003
5	30.617	30.614	30.649		-0.034	0.003	-0.031
6	24.791	27.277	27.277		0.000	-2.486	-2.486
7	21.688	21.674	21.683		-0.009	0.015	0.005
8	25.101	25.135	25.134		0.001	-0.034	-0.033
9	23.064	23.068	23.067		0.001	-0.004	-0.002
10	28.379	28.371	28.377		-0.006	0.009	0.002
11	21.656	21.665	21.677		-0.012	-0.009	-0.021
12	21.245	21.286	21.300	ūdens	-0.014	-0.041	-0.055
13	21.619	21.607	21.604		0.003	0.012	0.015
14	21.230	21.186	21.207	ūdens	-0.021	0.044	0.023
15	21.269	21.281	21.331	ūdens	-0.050	-0.012	-0.062
16	21.214	21.214	21.222	ūdens	-0.008	0.000	-0.008
17	22.367	21.239	21.192	ūdens	0.047	1.128	1.175
18	25.775	25.769	25.760		0.009	0.006	0.015
19	21.667	21.743	21.780		-0.037	-0.076	-0.113
20	21.555	21.552	21.543		0.009	0.003	0.012
				vidējā	-0.007	-0.077	-0.083
				max	0.047	0.080	0.113
				min	-0.050	0.000	0.002

Virsmas modeļu savstarpējās kļūdas



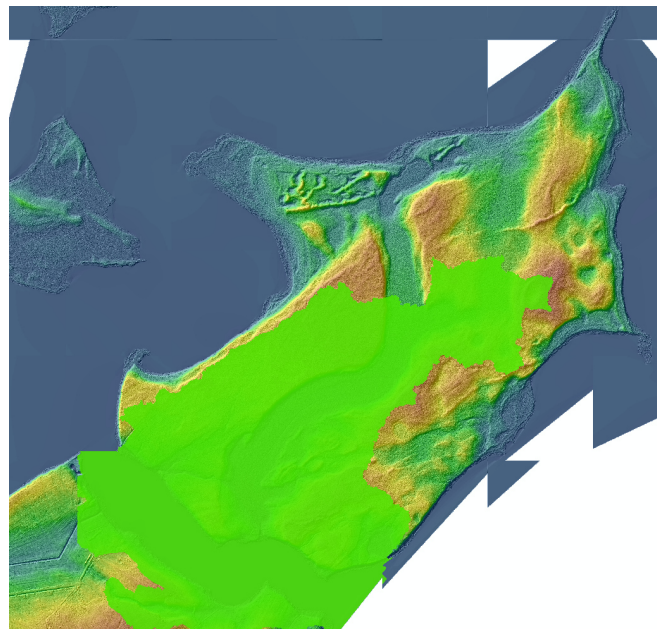
Tālāka iegūtā virsmas modeļa apstrāde

- Reljefa uztveramības uzlabošanai – kalnu ēnojums (Hillshade)
- Uztveramības uzlabošanai – horizontāļu vektorslāņa ģenerēšana;
- Lai noteiktu reljefa formu nogāžu slīpumu, tika izveidota procentuālā reljefa slīpumu rastra karte;



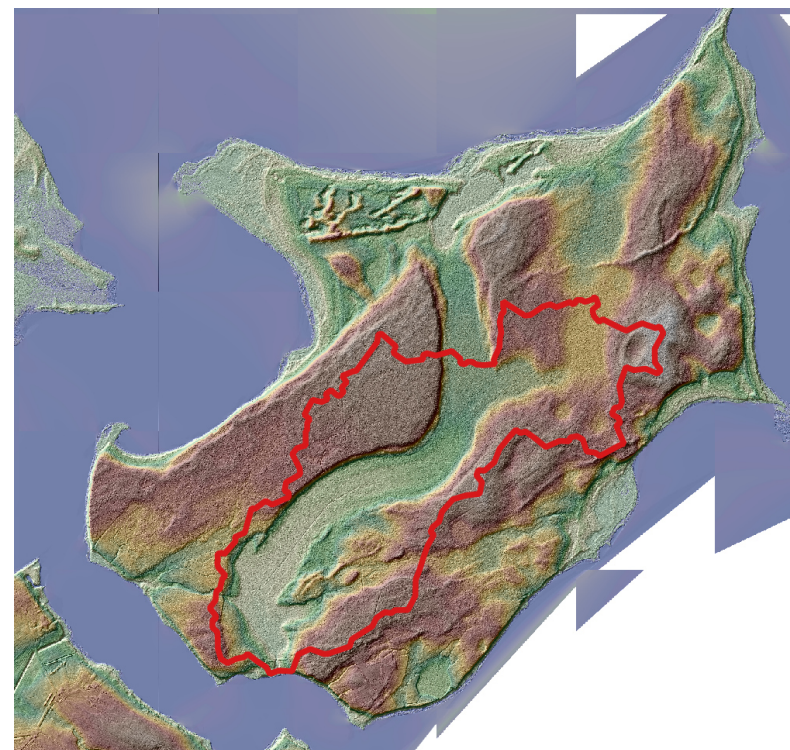
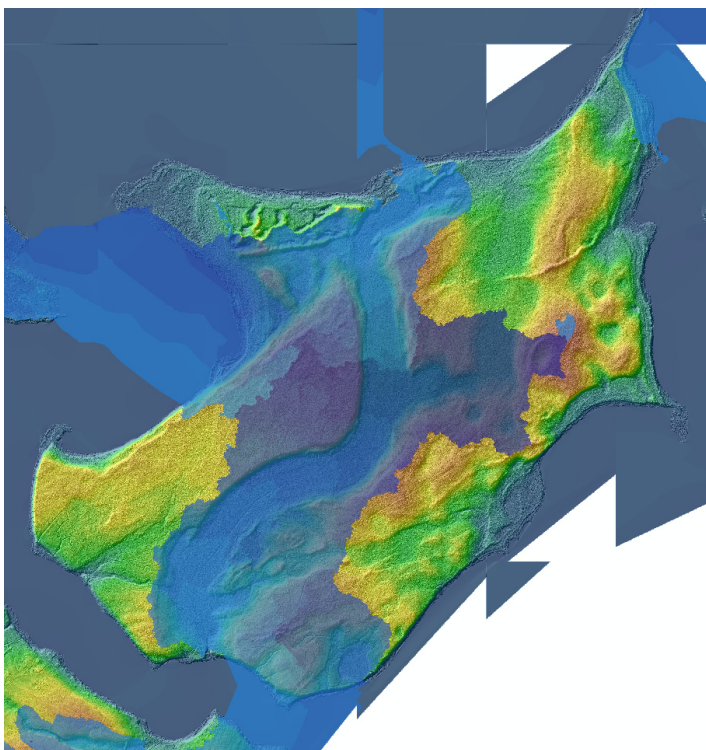
Ūdens sateces baseinu analīze (1)

- Darbu secība izmantojot ArcGIS Spatial Analyst Hydrology rīkus:
 - Virsmas modeļa rastra izlīdzināšana nelielu vismas modeļa defektu novēršanai – rīks Fill;
 - Ūdens plūsmu virzienu modeļa sagatavošana – rīks Flow Direction;
 - Sateces baseinu rastra izveide – rīks Basin

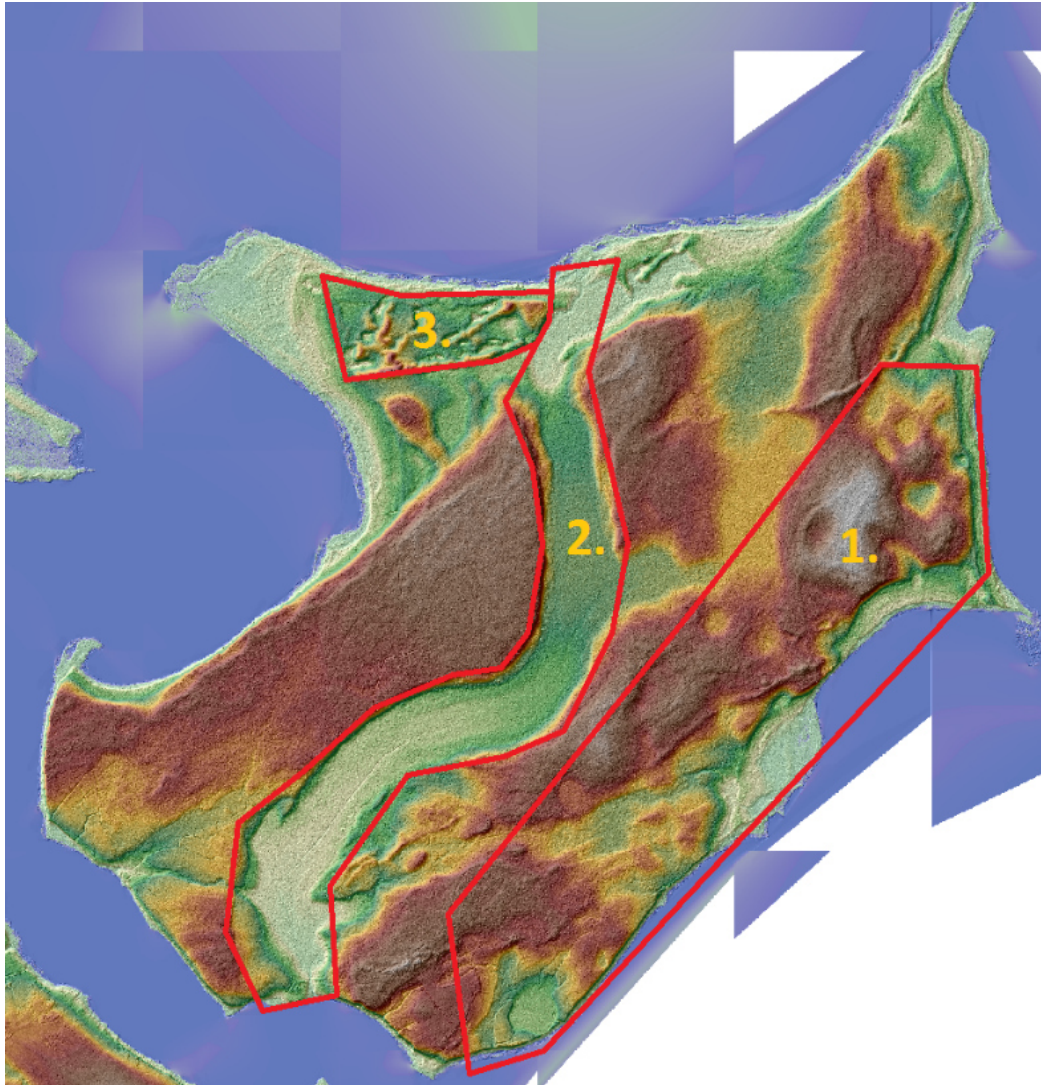


Ūdens sateces baseinu analīze (2)

- Darbu secība izmantojot ArcGIS Spatial Analyst Hydrology rīkus (turpinājums):
 - Plūsmu garumu analīze – rīks Flow Length
 - Viskūžu salas upītes plūsmu garumu un Amjūdzupes sateces baseina analīze un ģeneralizētu vektordatu izveide upītes sateces baseinam. Platība - 84.1 ha;



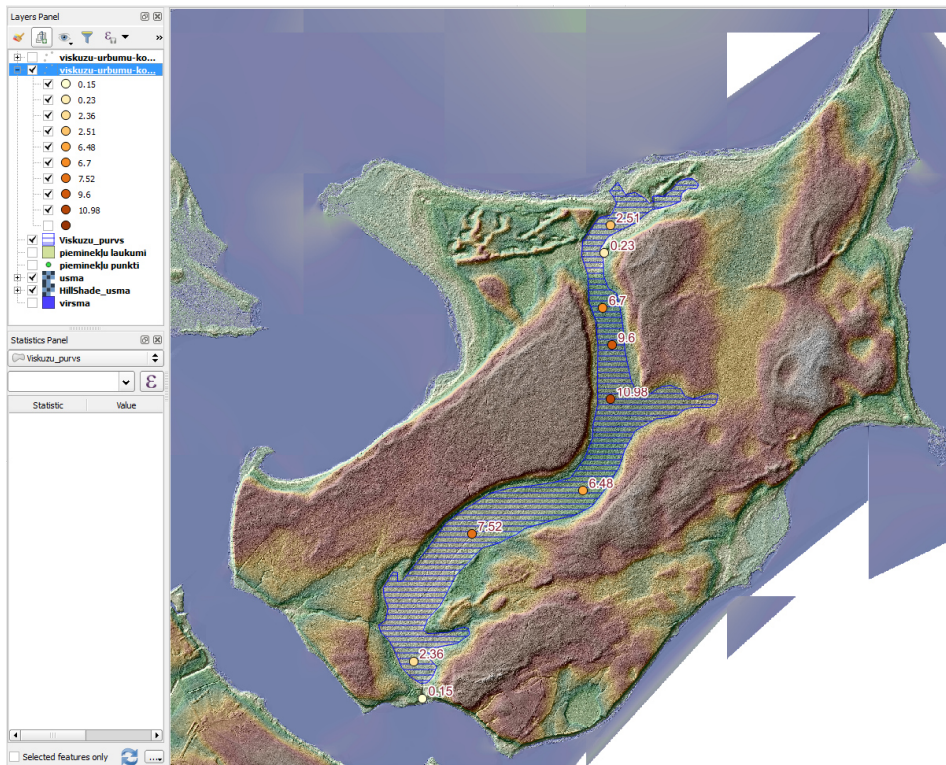
Viskūžu salas ģeomorfoloģiskais raksturojums(1)



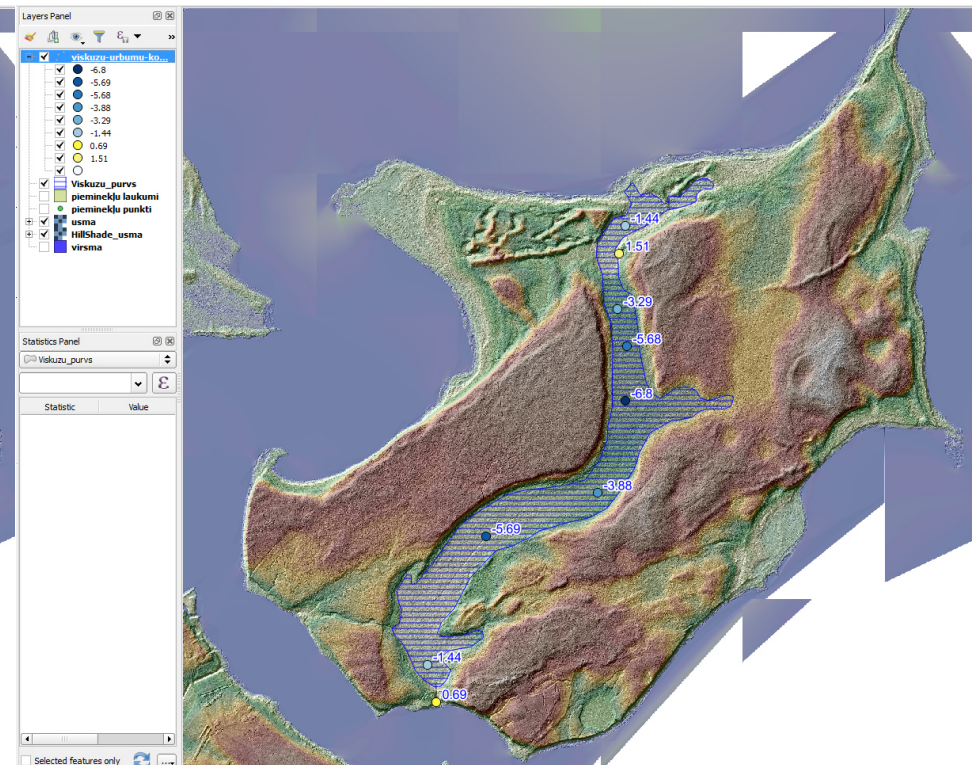
- Viskūžu salas reljefa formas:
 1. glaciokarsta kritenes;
 2. subglaciālā iegultne;
 3. kāpas un iespējama nocietinātas apmetnes vieta

Viskūžu salas ģeomorfoloģiskais raksturojums(2)

Smilšu pamatnes dziļums no zemes virsmas

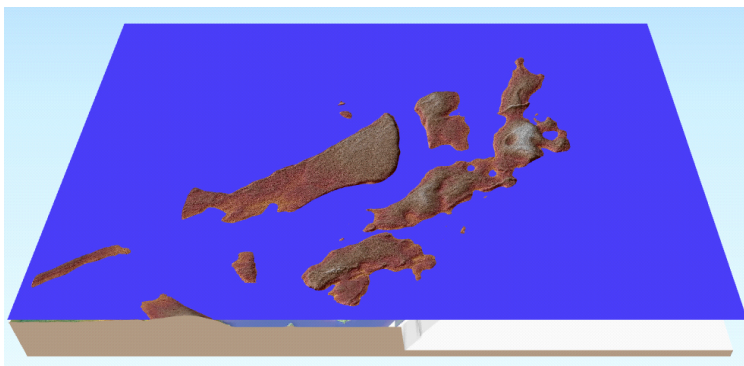


Smilšu pamatnes dziļums pret ezera ūdens līmeni

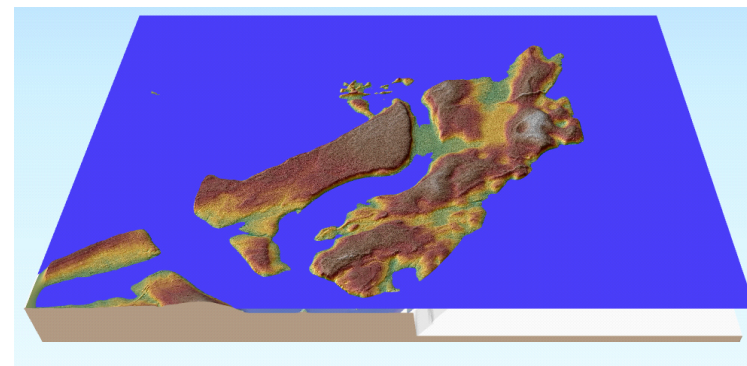


Usmas ezera evolūcija un Viskūžu sala (1)

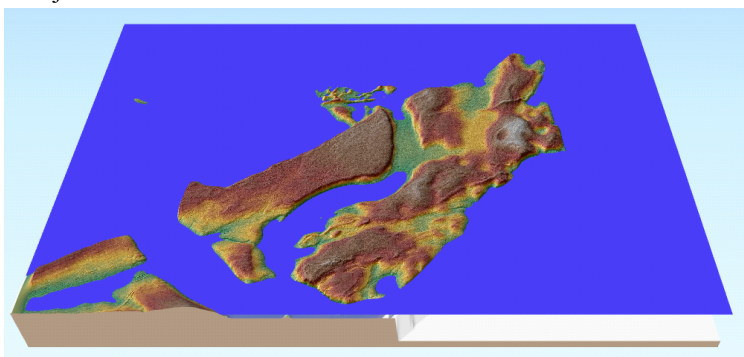
- Modelējuma pamatā ziņas no avota: Veinbergs I., Jakubovska I., (1999) Moricsala un Usmas ezers: dabas attīstība leduslaikmeta beigū posmā un pēcdeduslaikmetā. Ģeogrāfiski Raksti VII: 58-72.



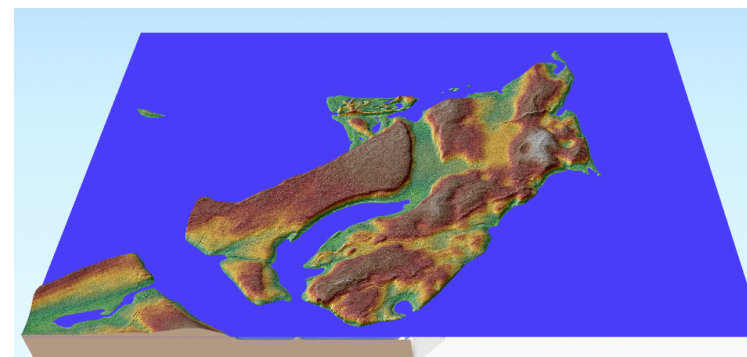
1.attēls. Bgl III a fāzes krasta līnijas augstums 27.5 m.v.j.l



2.attēls. Bgl III b un c fāžu U1 stadijas krasta līnijas augstums 25 m.v.j.l

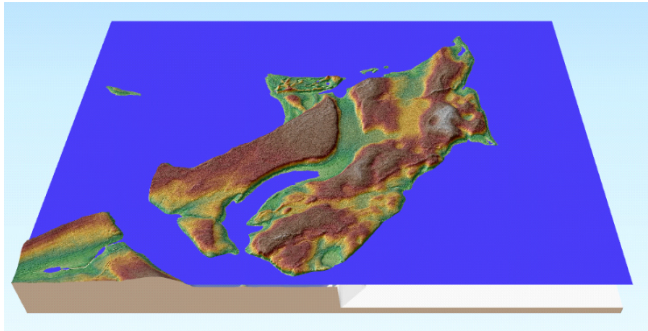


3.attēls. Atlantiskā perioda U2 stadijas krasta līnijas augstums 24.5 m.v.j.l

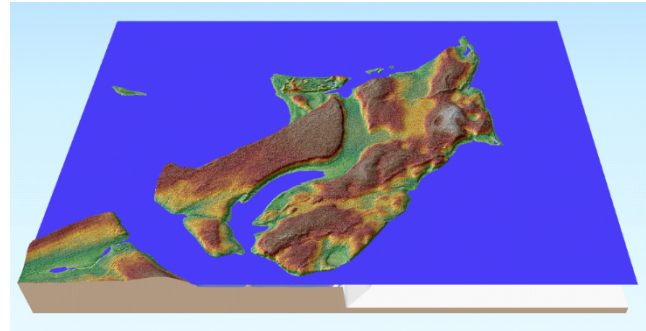


4.attēls. Atlantiskā perioda U2 stadijas krasta līnijas augstums 23.8 m.v.j.l

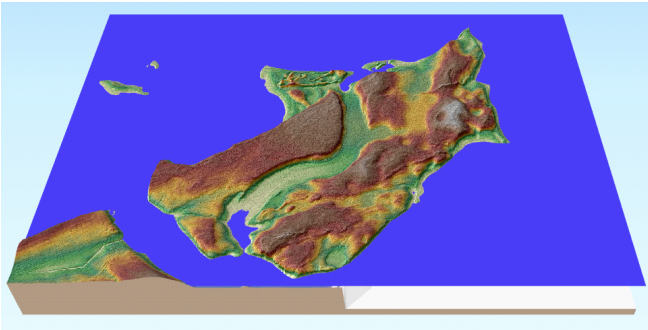
Usmas ezera evolūcija un Viskūžu sala (2)



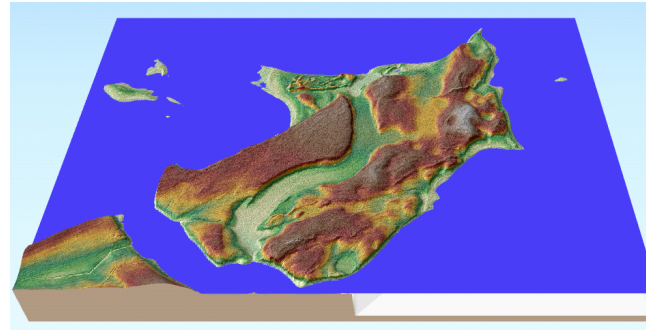
5.attēls. Atlantiskā perioda U2 stadijas krasta līnijas
augstums 23.5 m.v.j.l



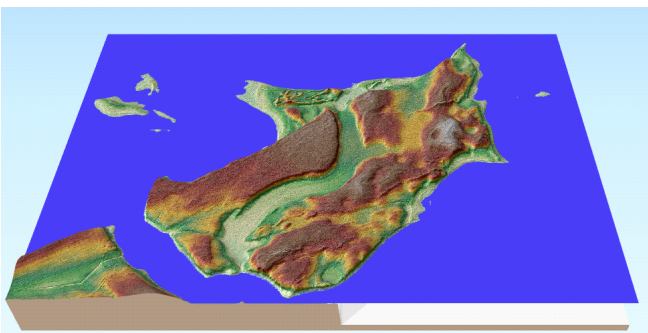
6.attēls. Atlantiskā perioda U2 stadijas krasta līnijas
augstums 23 m.v.j.l



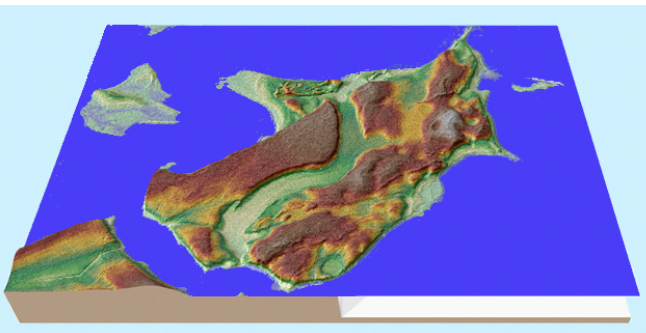
7.attēls. Atlantiskā perioda U3 stadijas krasta līnijas
augstums 22.7 m.v.j.l



8.attēls. Atlantiskā perioda U3 stadijas krasta līnijas
augstums 22 m.v.j.l.

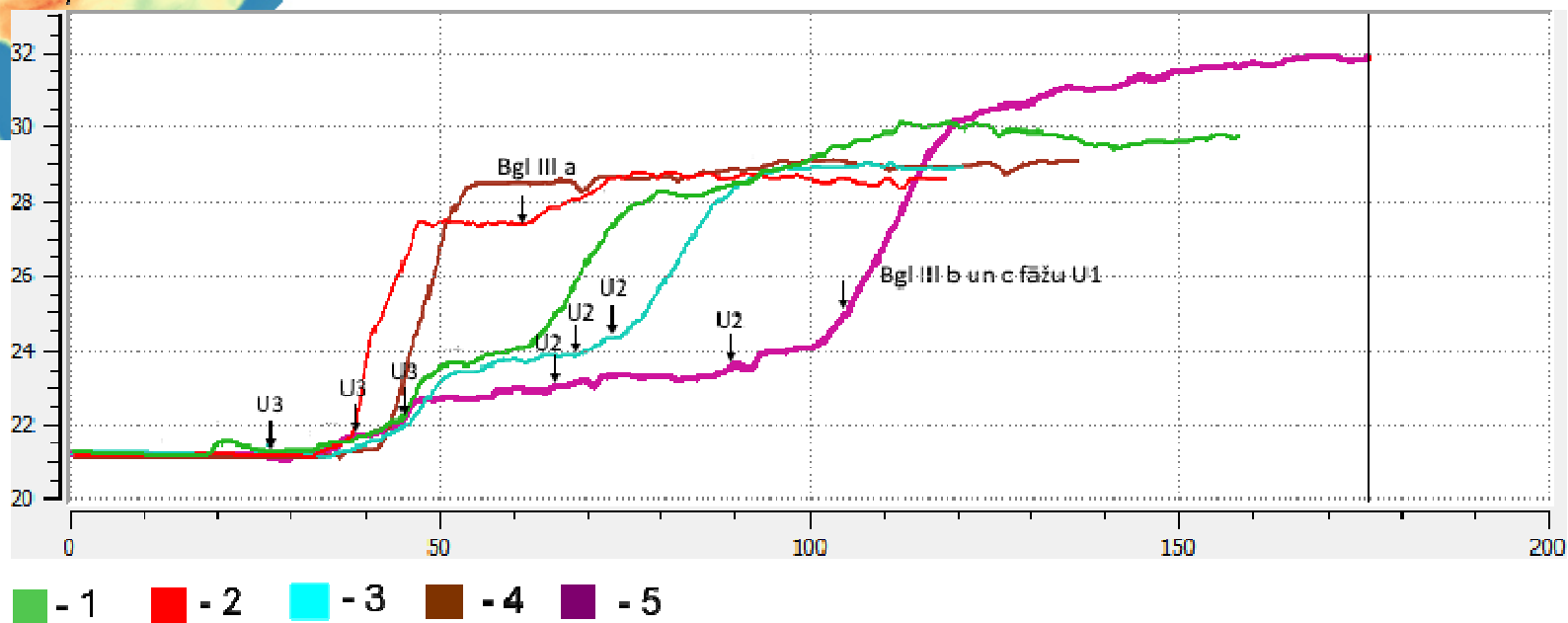
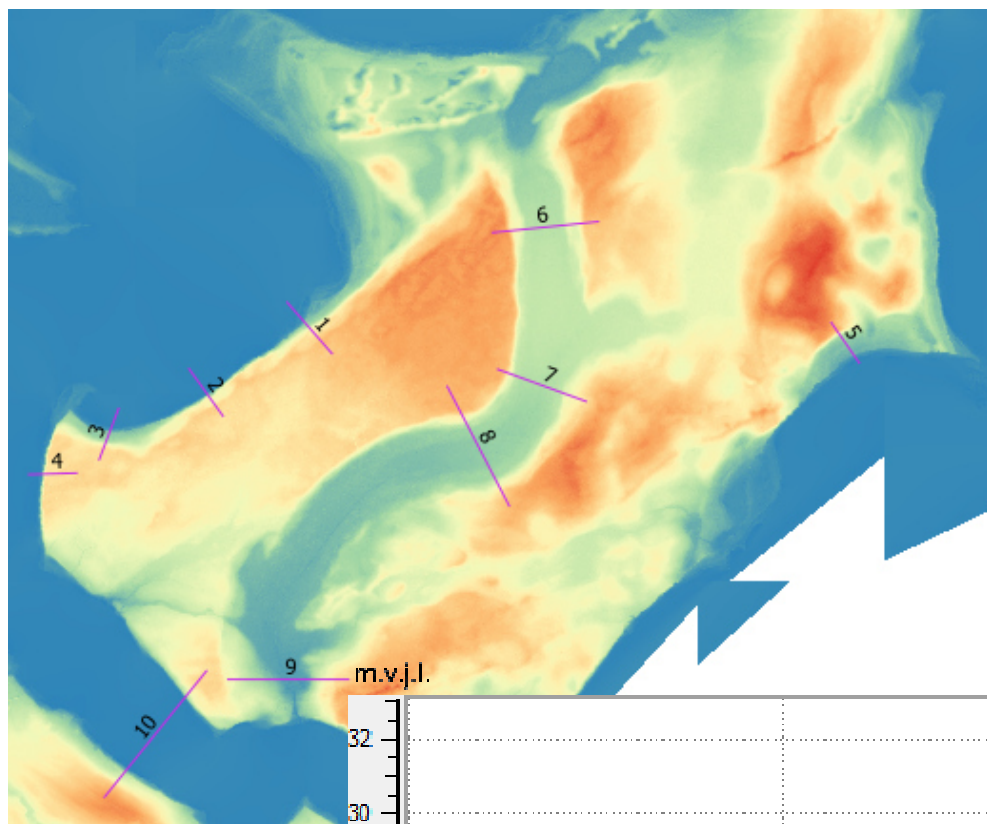


9.attēls. Atlantiskā perioda U3 stadijas krasta līnija
21.8m v.j.l.:

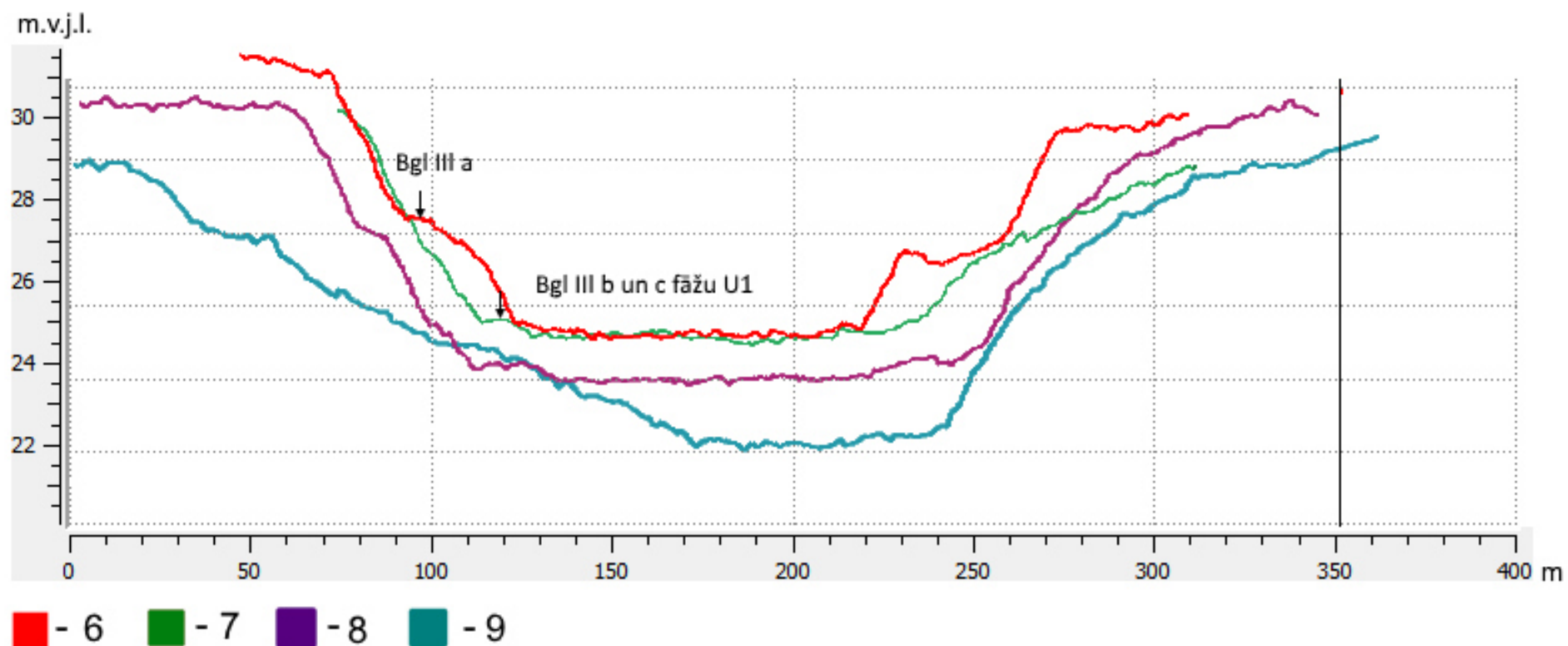


10.attēls. Mūsdienų ezera krasti.

Usmas ezera krasta līnijas (1)



Usmas ezera krasta līnijas (2)



Iespējama nocietinātas apmetnes vieta?!

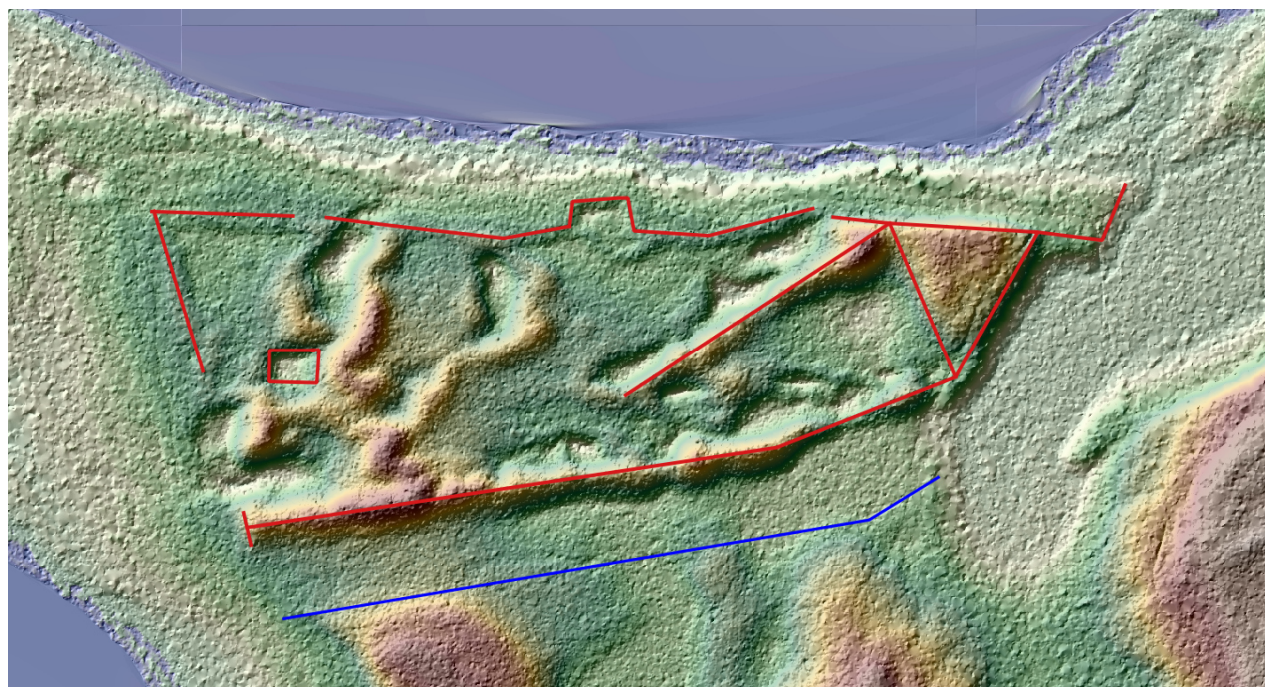
- Apmetne vai ģeomorfoloģisks veidojums?
- Ja apmetne, vai tā saistīta ar grāfiem Moricu un Lasī, vai daudz senāka?
- Kāpēc Morics nocietināja virzienu, vērstu pret Viskūžu salu?
- Kādēļ Usmas ezerā un tās apkaimē nav nevienas dzelzs laikmeta apmetnes?
- Viskūžu salā kaut kad sensenos laikos bija atrasts viens dzelzs laikmeta priekšmets un nav izslēgta iespēja, ka tajā atradusies dzelzs laikmeta apmetne (VKPAI);



Saksijas grāfs Morics



Grāfs Pēteris Lasī

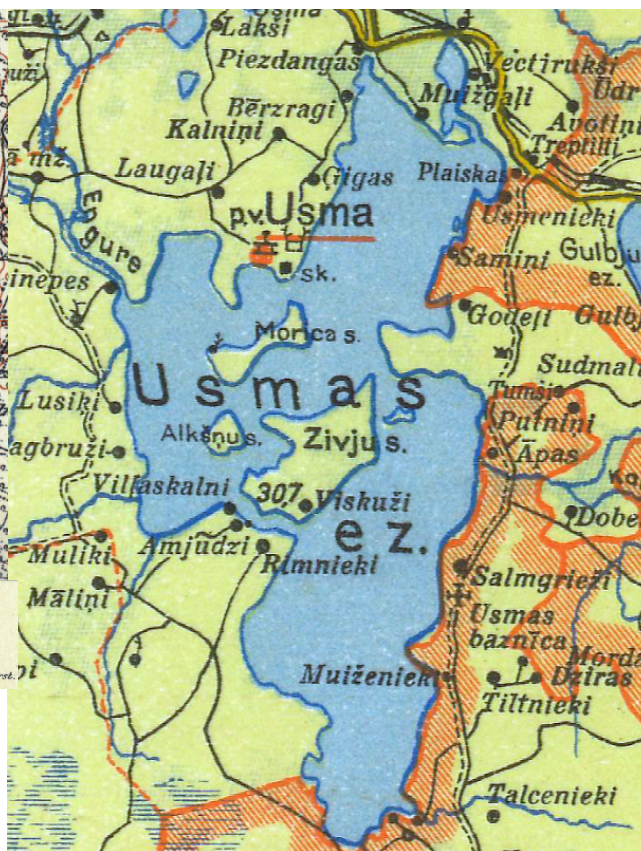


Usmas ezera salu nosaukumu problēma

- **Wikipēdija:** Sala nosaukumu guvusi pēc Saksijas Morica nocietināšanās salā 1727. gadā. ...1727. gadā... 8. augustā ar viņam (Morics) lojālo karavīru vienību nocietināties Usmas ezera Zivju salā.
- Līdz 1710. gada mērim Viskūžu salā atradās Kurzemes hercoga zvejas pārziņa mājas. Salas DA stūri vietējie saucot par Vecmuižas ragu, jo ezera krastā, ko pašreiz sedz ūdens, bijuši ozola pāļi, uz kuriem atradušās ēkas.



Vācu armijas 1918.gada karte, mērogs 1:100000, nosaukums - Fischholm



P.Mantnieka kartogrāfiskā institūta izdevums, Rīgā 192x.g. M1:250000



Topogrāfiskā karte, mērogs 1:75000, 1930.gads



Paldies par uzmanību!

Kristaps KIZIKS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: kristaps.kiziks@lgia.gov.lv

Arvīds OZOLS

Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra

e-pasts: arvids.ozols@lgia.gov.lv