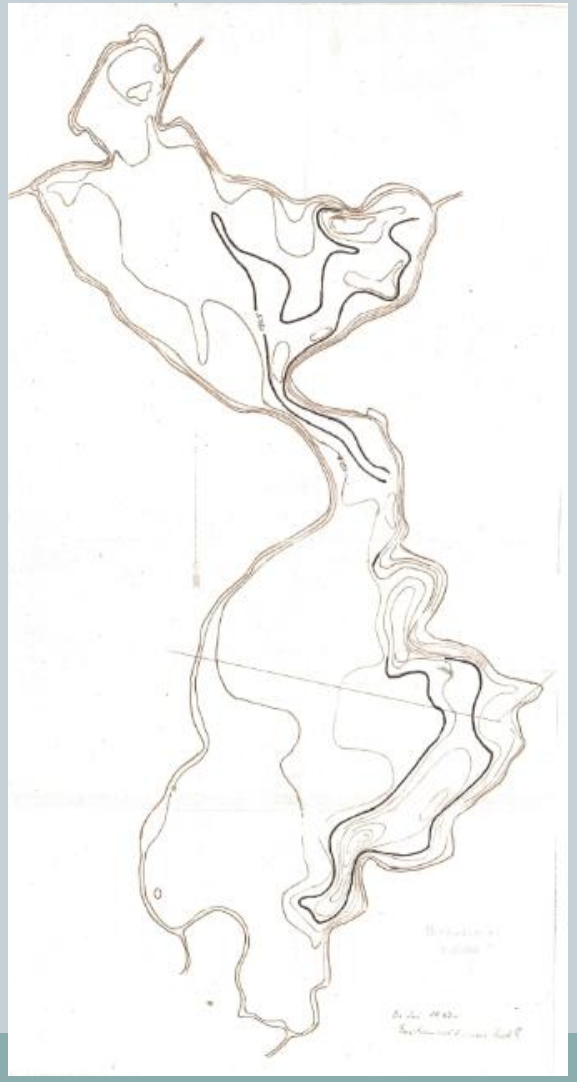
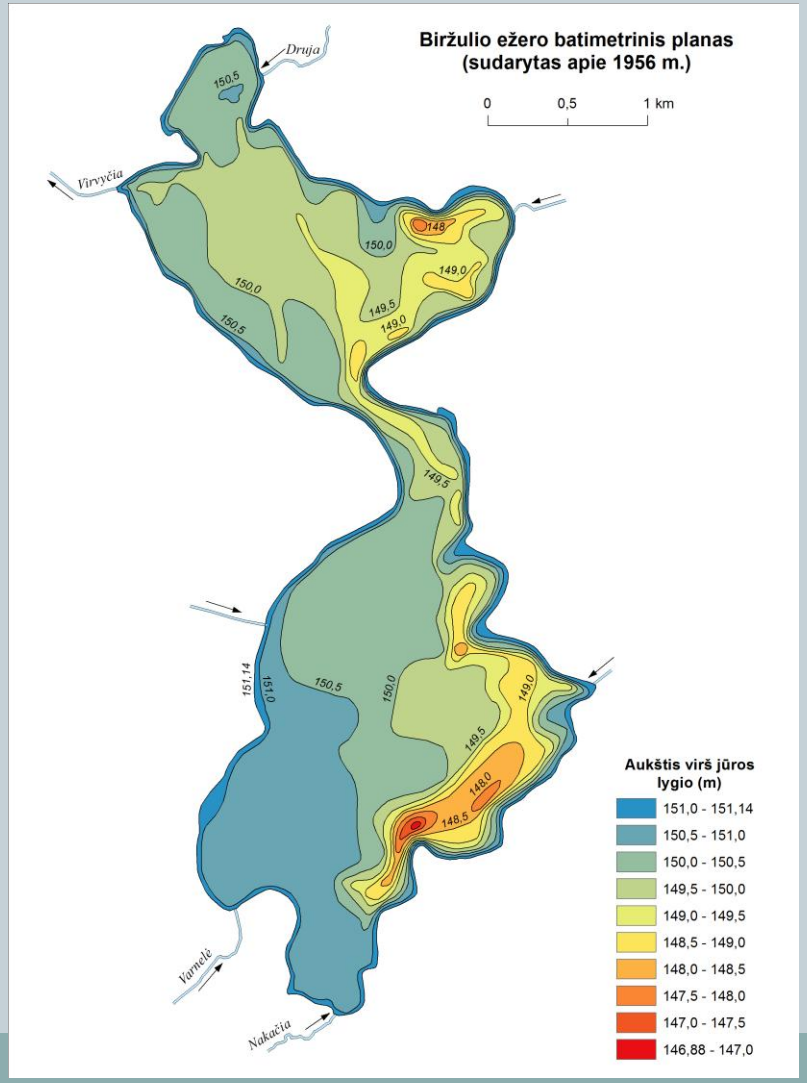
Geografinės informacinės sistemos (GIS)

Lekt. MARIJUS PILECKAS
LIETUVOS EDUKOLOGIJOS UNIVERSITETAS

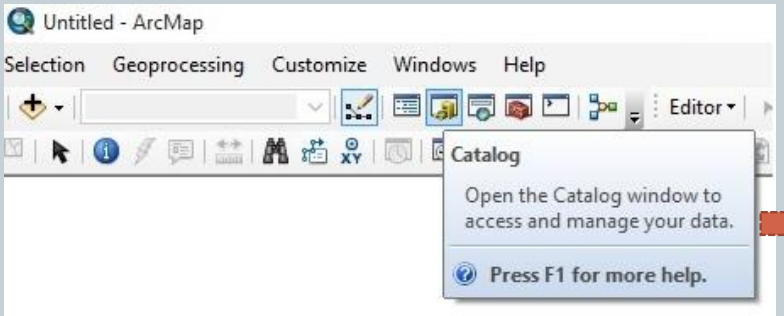
Batimetrinio plano skaitmeninimas

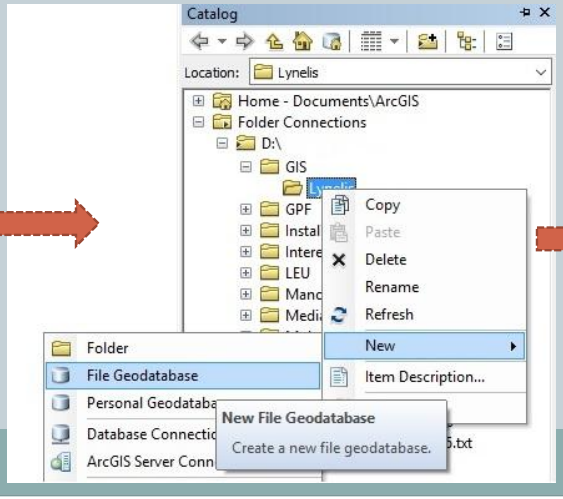




Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

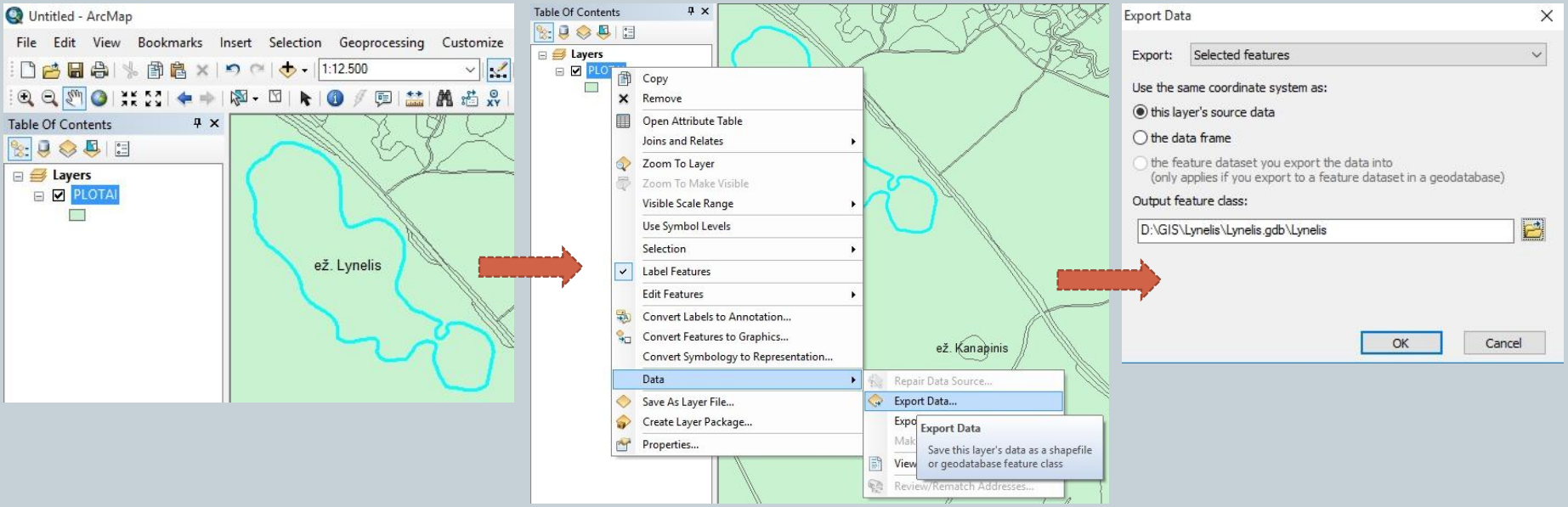
1. Nuskenuokite batimetrinį planą (arba suraskite jau nuskenuotą). Tinka įvairūs rastriniai formatai: JPG, PNG, TIFF. Rekomenduojama skenuoti 300dpi rezoliucija.
2. Sukurkite failinę geoduomenų bazę ir pavadinkite ją ežero vardu (pavadinimams nenaudokite specifinių lietuviškų raidžių!): atidarykite ***ArcMap*** programą, tada atidarykite ***Catalog*** modulį, nunaviguokite į reikiamą aplanką (arba jį sukurkite) ir paspaudę dešinį pelės klavišą sukurkite naują failinę geoduomenų bazę.





Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

3. Įsikelkite **GDR10LT** duomenų bazės sluoksnį *“PLOTAI”*, jame suraskite reikiamą ežerą, jį pažymėkite ir išeksportuokite į sukurtą geoduomenų bazę kaip atskirą sluoksnį (sluoksnio pavadinime nenaudokite specifinių lietuviškų raidžių!).

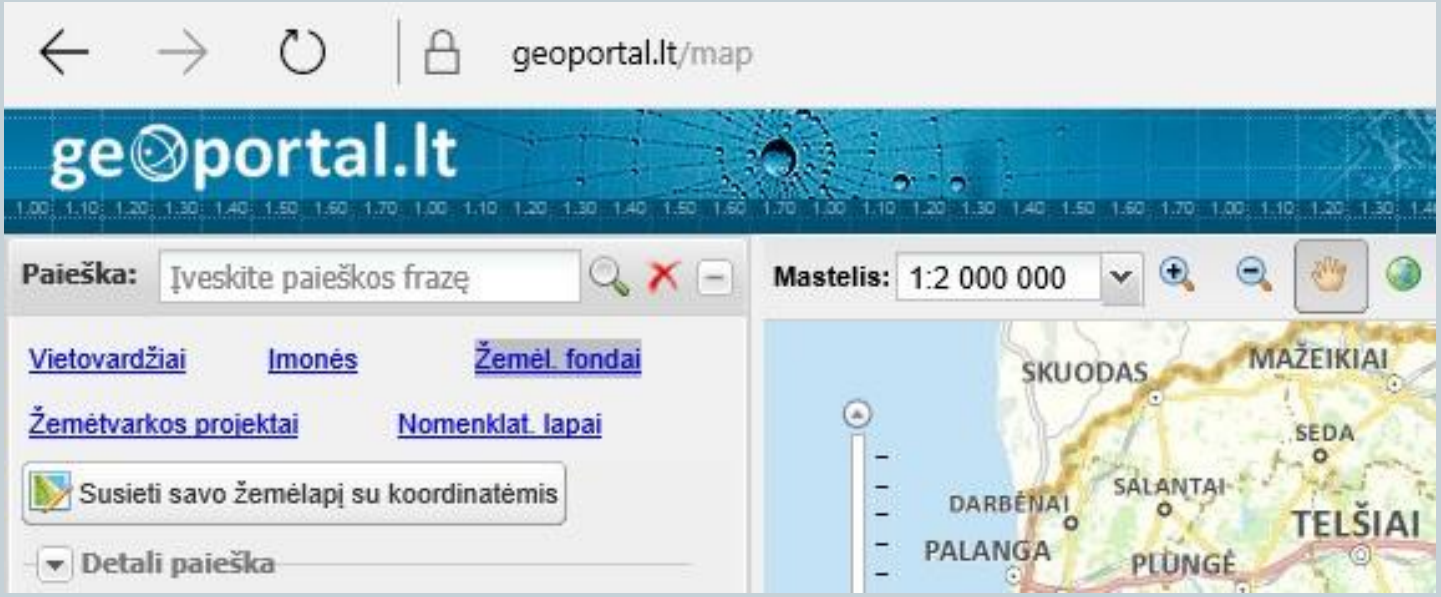


Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

4. Jeigu ežere yra salų – jas taip pat pažymėkite ir išeksportuokite į geoduomenų bazę kaip atskirą sluoksnį (sluoksnį pavadinkite “sala” arba “salos”, priklausomai nuo salų skaičiaus).
5. Nustatykite ežero plotą, taip pat salų skaičių ir plotą (hektarais).
6. Susiraskite ežerą maps.lt arba geoportal.lt žemėlapyje. Išsiaiškinkite, kurioje vietoje jis yra, panagrinėkite jo situaciją, gretimybes.
7. Geoportale (www.geoportal.lt) suraskite analizuojamą ežerą vaizduojančius 1:10 000 mastelio topografinius žemėlapius (žr. pridedamą instrukciją), pagal juos nustatykite ežero altitudę (kranto linijos aukštį virš jūros lygio).
8. Jeigu į ežerą įteka ir/arba išteka upės (upeliai, grioviai), **GDR10LT** vandentėkmių sluoksnyje *HIDRO_L* pažymėkite reikiamą duomenų dalį ir išeksportuokite į ežero geoduomenų bazę kaip atskirą sluoksnį (sluoksnį pavadinkite “upes”).

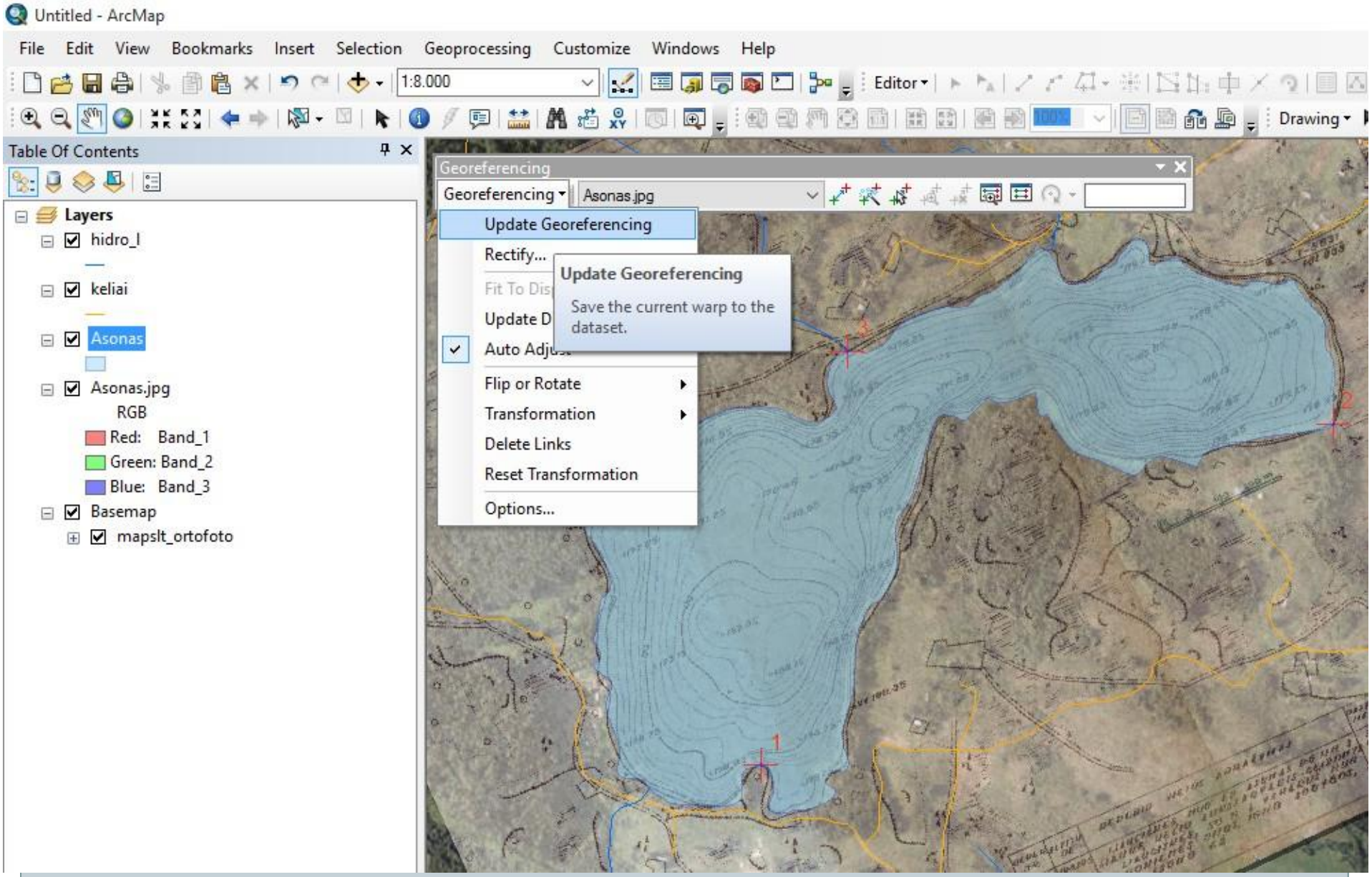
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

9. Orientuokite (susiekite su koordinatėmis) batimetrinį planą naudodami *Georeferencing* įrankių juostą ***ArcMap*** programoje arba atitinkamą funkciją ***Geoportalo*** žemėlapių naršyklėje (*www.geoportal.lt>Žemėlapiai>Žemėl. fondai>Susieti savo žemėlapį su kordinatėmis*).



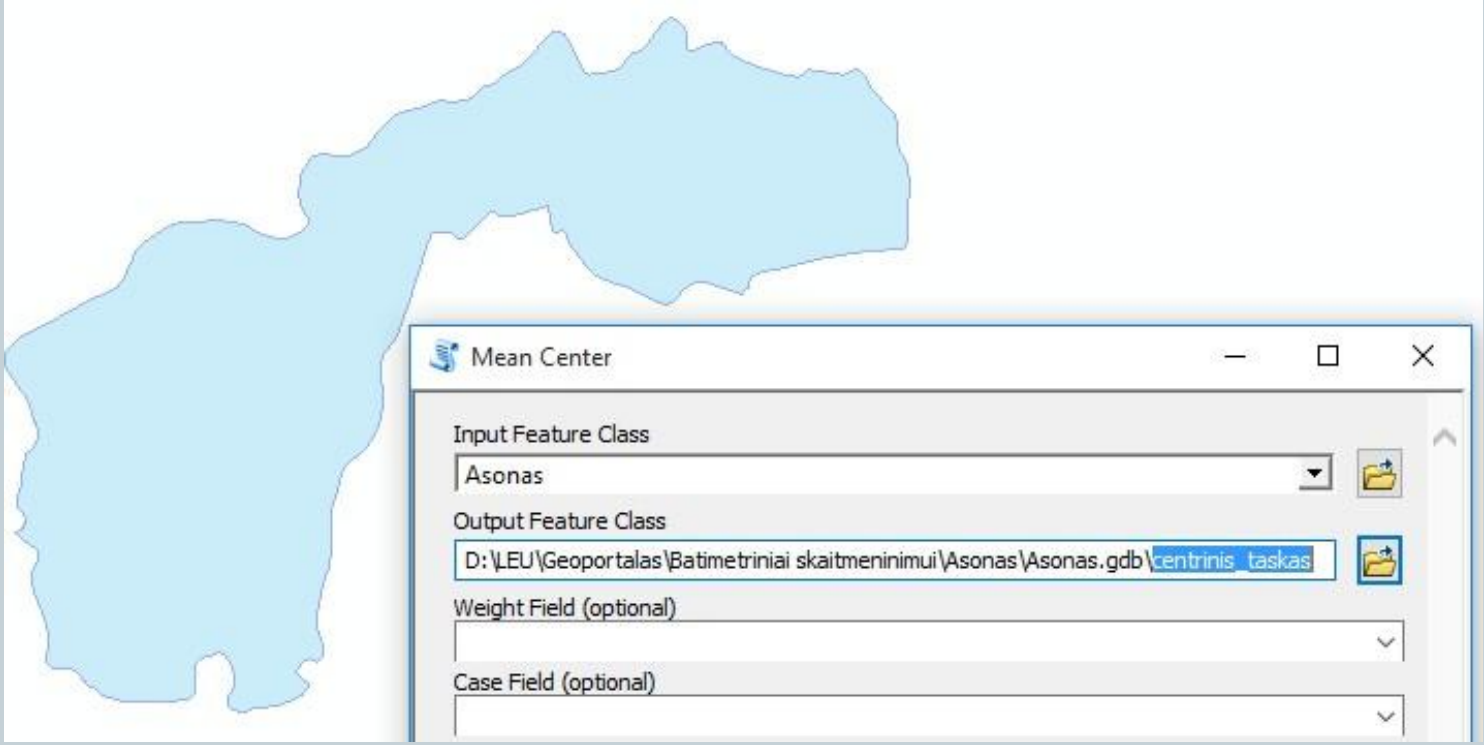
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

10. Jeigu susiejimą su koordinatėmis vykdote ***ArcMap*** programoje, orientavimui panaudokite išeksportuotus vektorinius duomenis (ežero kontūras, upės) bei Lietuvos ortofotografinį žemėlapį (jį galite įsikelti kaip pagrindo žemėlapį tiesiai iš interneto).
11. Orientavimo metu batimetrinį planą ir ežero kontūrą padarykite permatomus (*Transparency 50%*) – tuomet geriau matysite ką darote.
12. Orientavimą reikia atlikti 2-4 taškais. Jeigu kažkuri batimetrinio plano dalis niekaip “neprisiriša”, batimetrinį planą reikia skaidyti į dalis ir orientuoti atskirai.
13. Baigus orientavimą nepamirškite išsaugoti pririšimo taškų koordinačių! (*Georeferencing>Update georeferencing*)

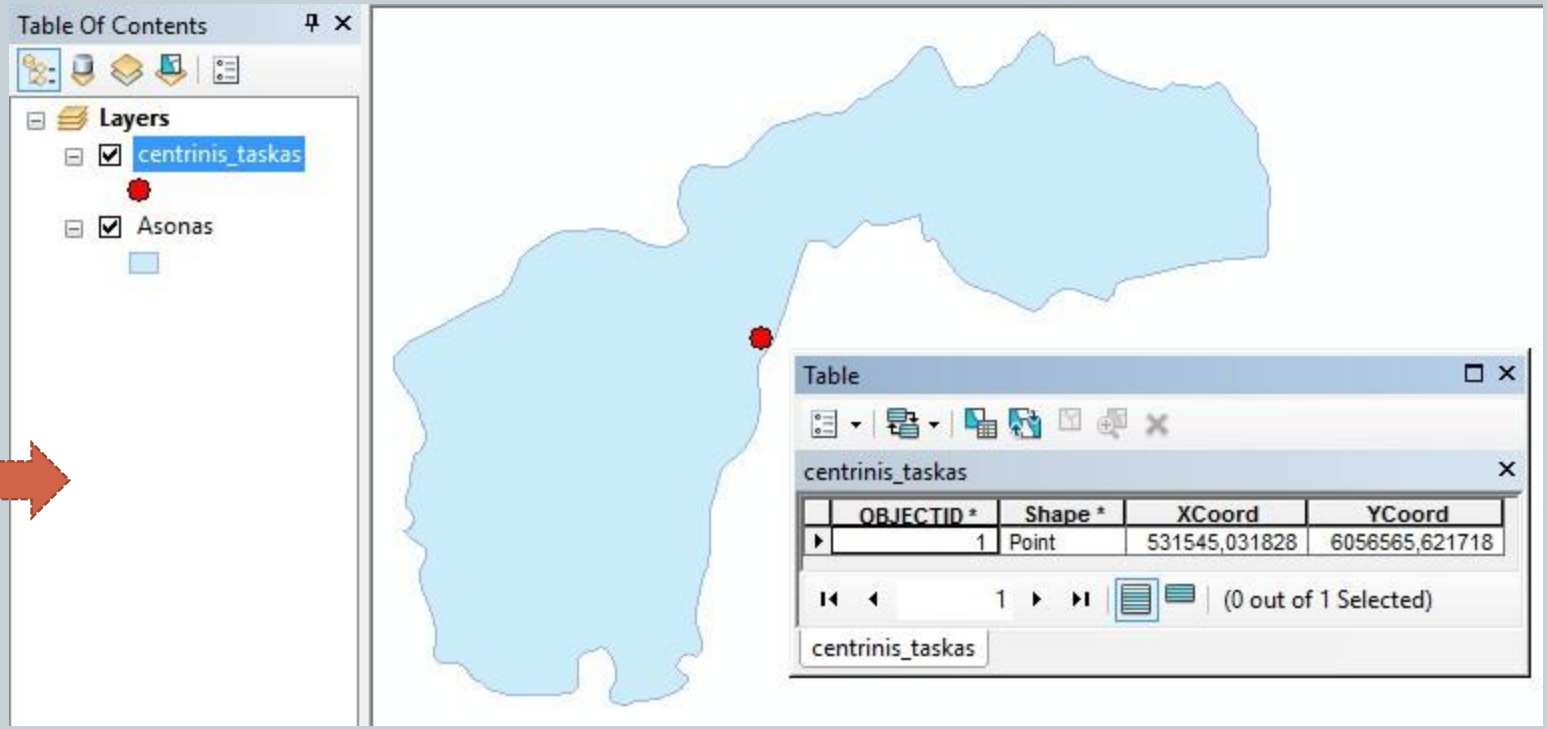

Untitled - ArcMap
File Edit View Bookmarks Insert Selection Geoprocessing Customize Windows Help
1:8.000
Editor
Drawing
Table Of Contents
Layers
hidro_l
keliai
Asonas
Asonas.jpg
RGB
Red: Band_1
Green: Band_2
Blue: Band_3
Basemap
mapslt_ortofoto
Georeferencing
Georeferencing
Asonas.jpg
Update Georeferencing
Rectify...
Fit To Dis
Update D
Auto Adju
Flip or Rotate
Transformation
Delete Links
Reset Transformation
Options...
Update Georeferencing
Save the current warp to the dataset.

Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

14. Suraskite ežero centrinį tašką (panaudokite įrankį *Mean Center*), išsaugokite ežero geoduomenų bazėje pavadinimu “centrinis_taskas” ir nustatykite jo koordinates.



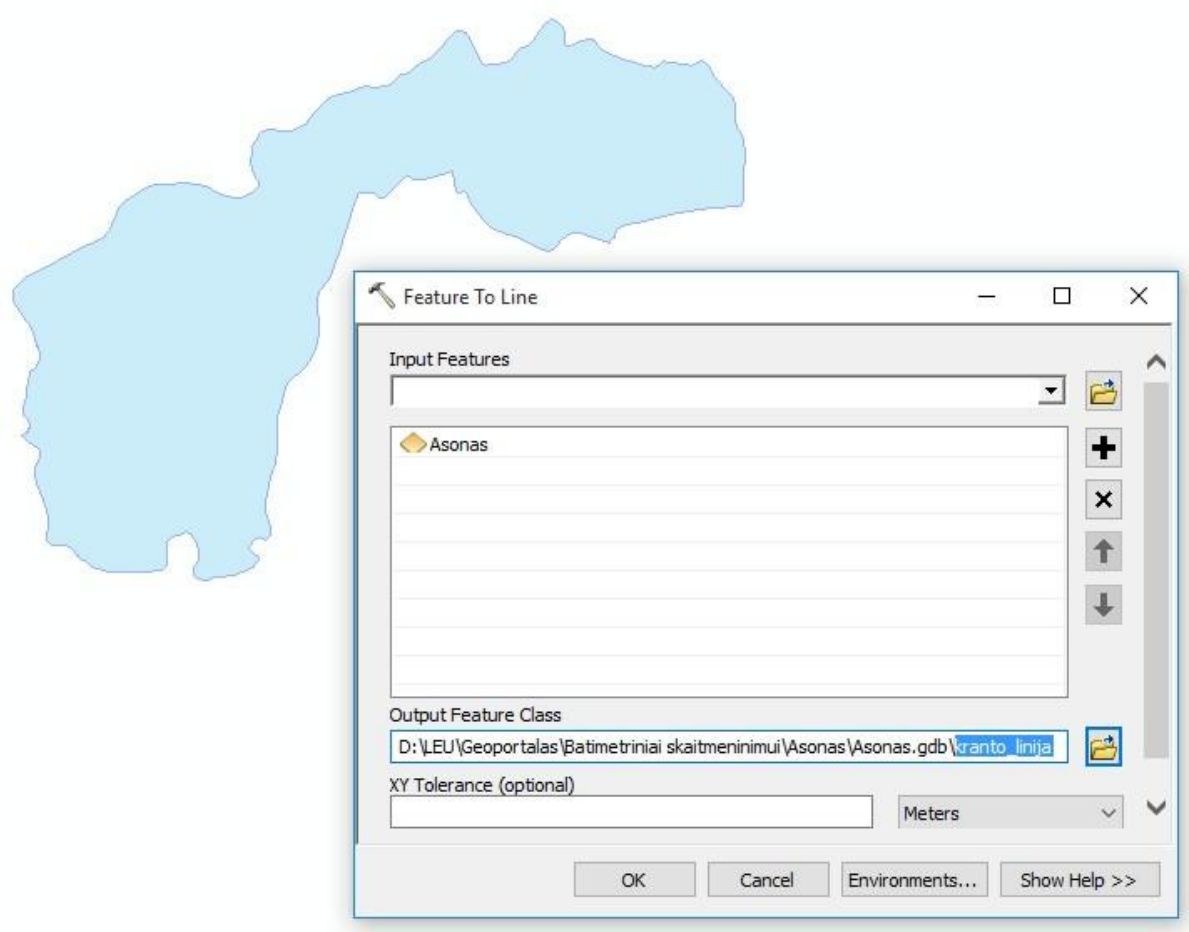
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga



15. Centrinis taškas turi būti ežero akvatorijoje! Jeigu jis atsiduria sausumoje (saloje ar pusiasalyje), perstumkite tašką rankiniu būdu ir perskaičiuokite koordinates.

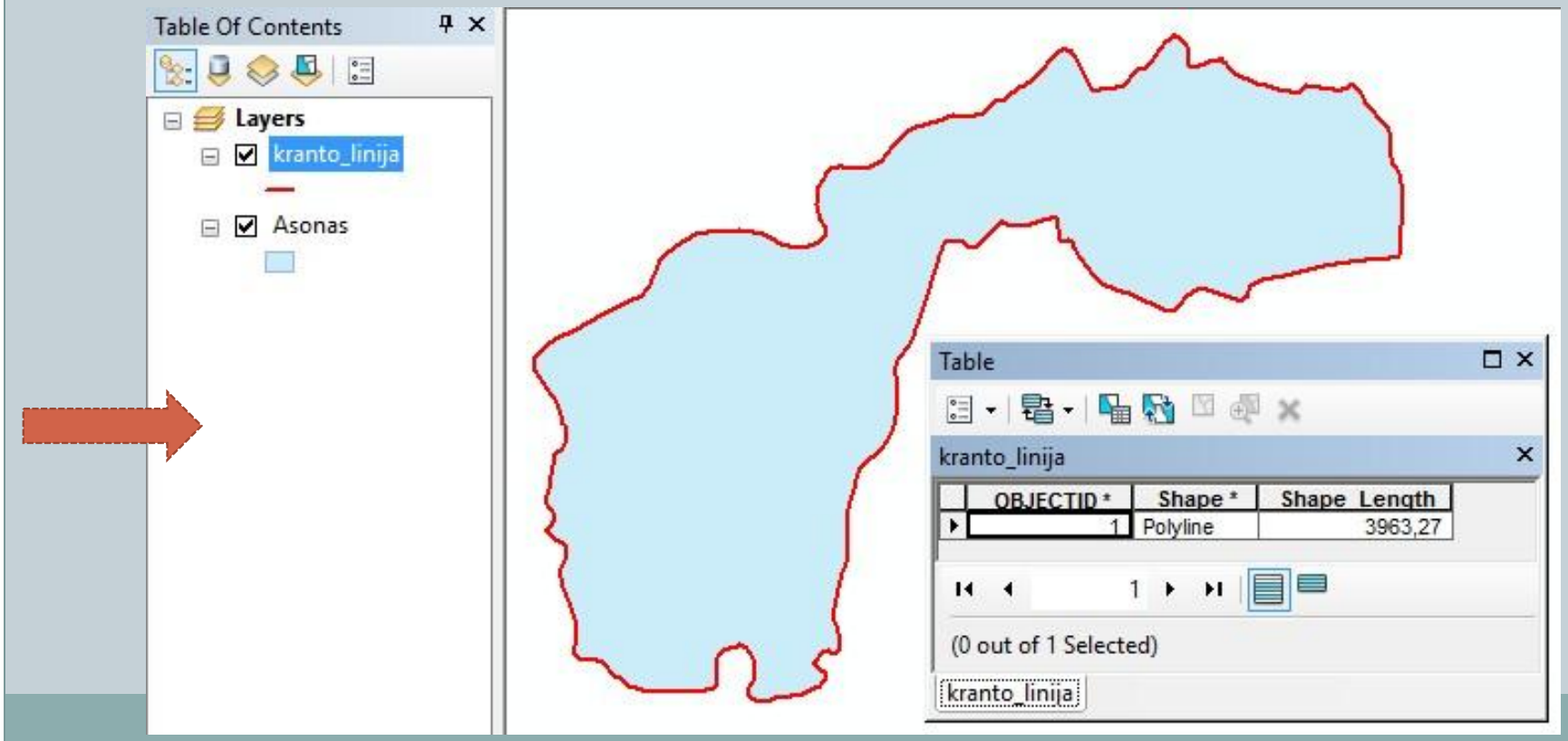
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

16. Naudodami įrankį *Feature to Line* iškonvertuokite ežero kontūrą į linijinį objektą – taip gausite ežero kranto liniją.



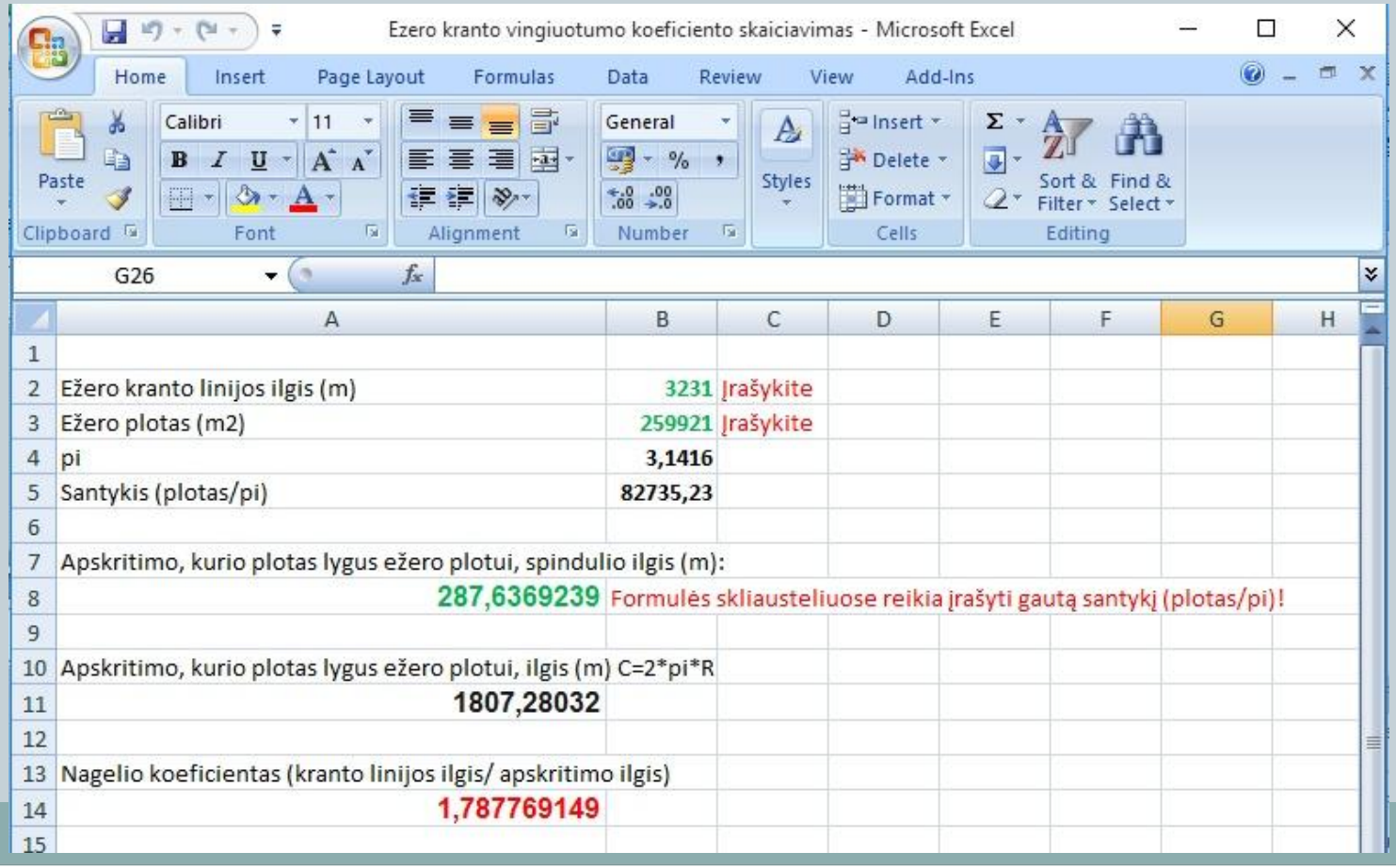
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

17. Linijinį objektą išsaugokite geoduomenų bazėje pavadinimu “kranto_linija”.
18. Nustatykite ežero kranto linijos ilgį (metrais).



Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

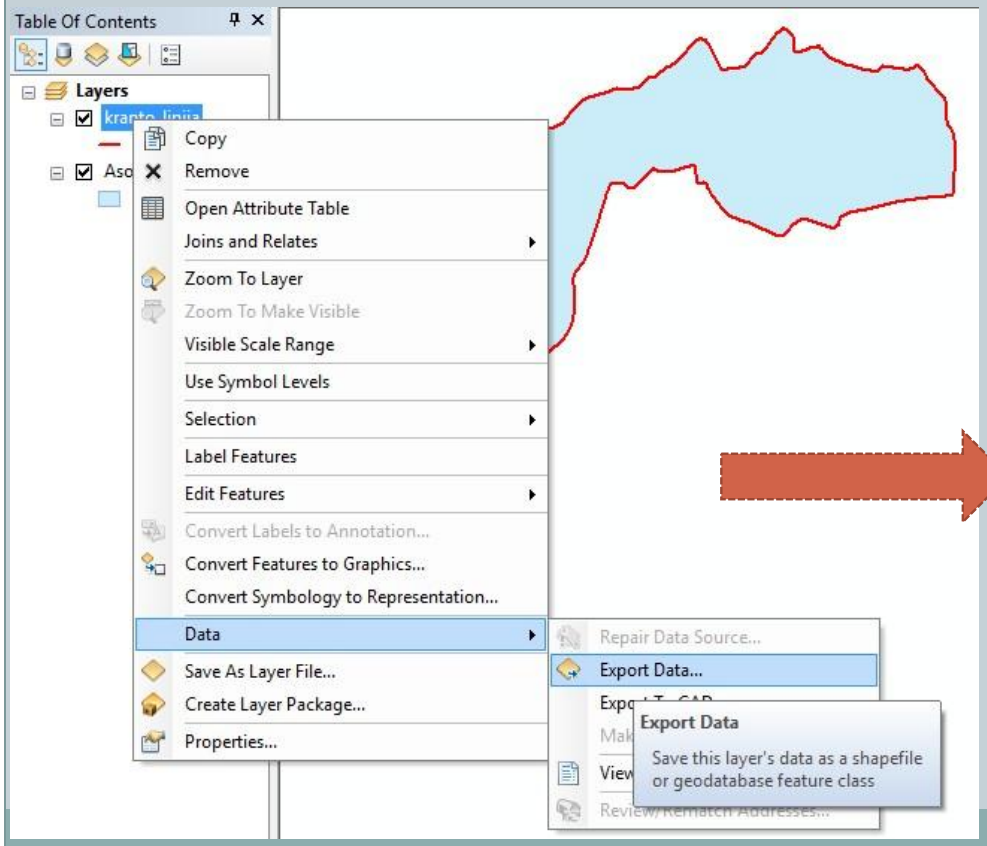
19. Naudodami pateiktą *Excel* skaičiuoklę suskaičiuokite ežero kranto linijos vingiuotumo (Nagelio) koeficientą.

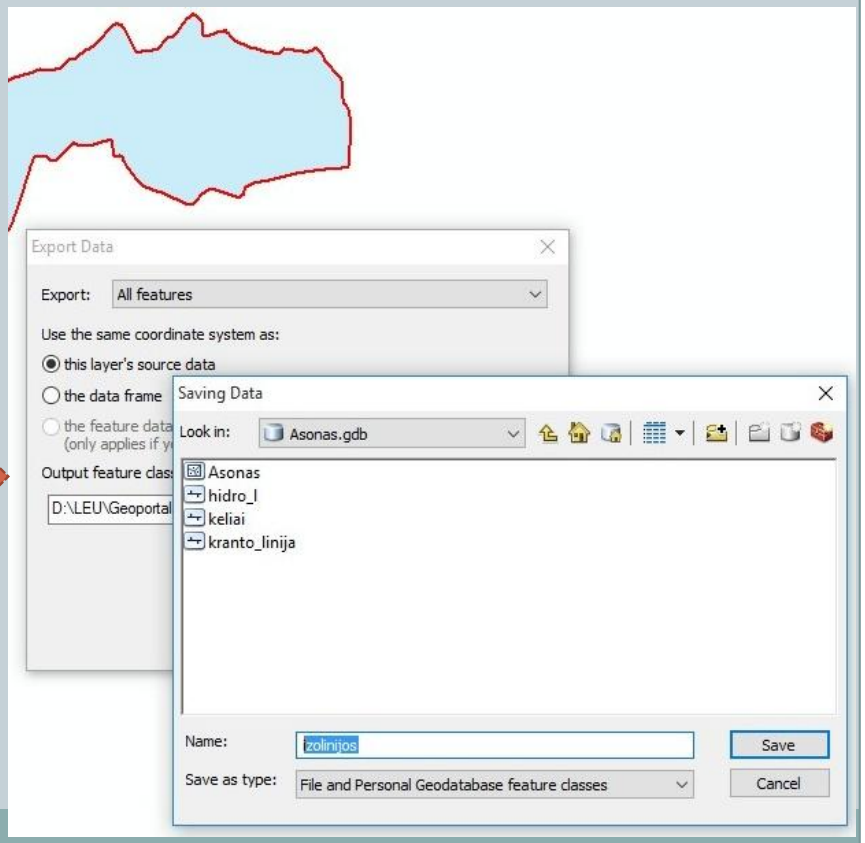


	A	B	C
1			
2	Ežero kranto linijos ilgis (m)	3231	Įrašykite
3	Ežero plotas (m2)	259921	Įrašykite
4	pi	3,1416	
5	Santykis (plotas/pi)	82735,23	
6			
7	Apskritimo, kurio plotas lygus ežero plotui, spindulio ilgis (m):		
8	287,6369239	Formulės skliausteliuose reikia įrašyti gautą santykį (plotas/pi)!	
9			
10	Apskritimo, kurio plotas lygus ežero plotui, ilgis (m) C=2*pi*R		
11	1807,28032		
12			
13	Nagelio koeficientas (kranto linijos ilgis/ apskritimo ilgis)		
14	1,787769149		
15			

Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

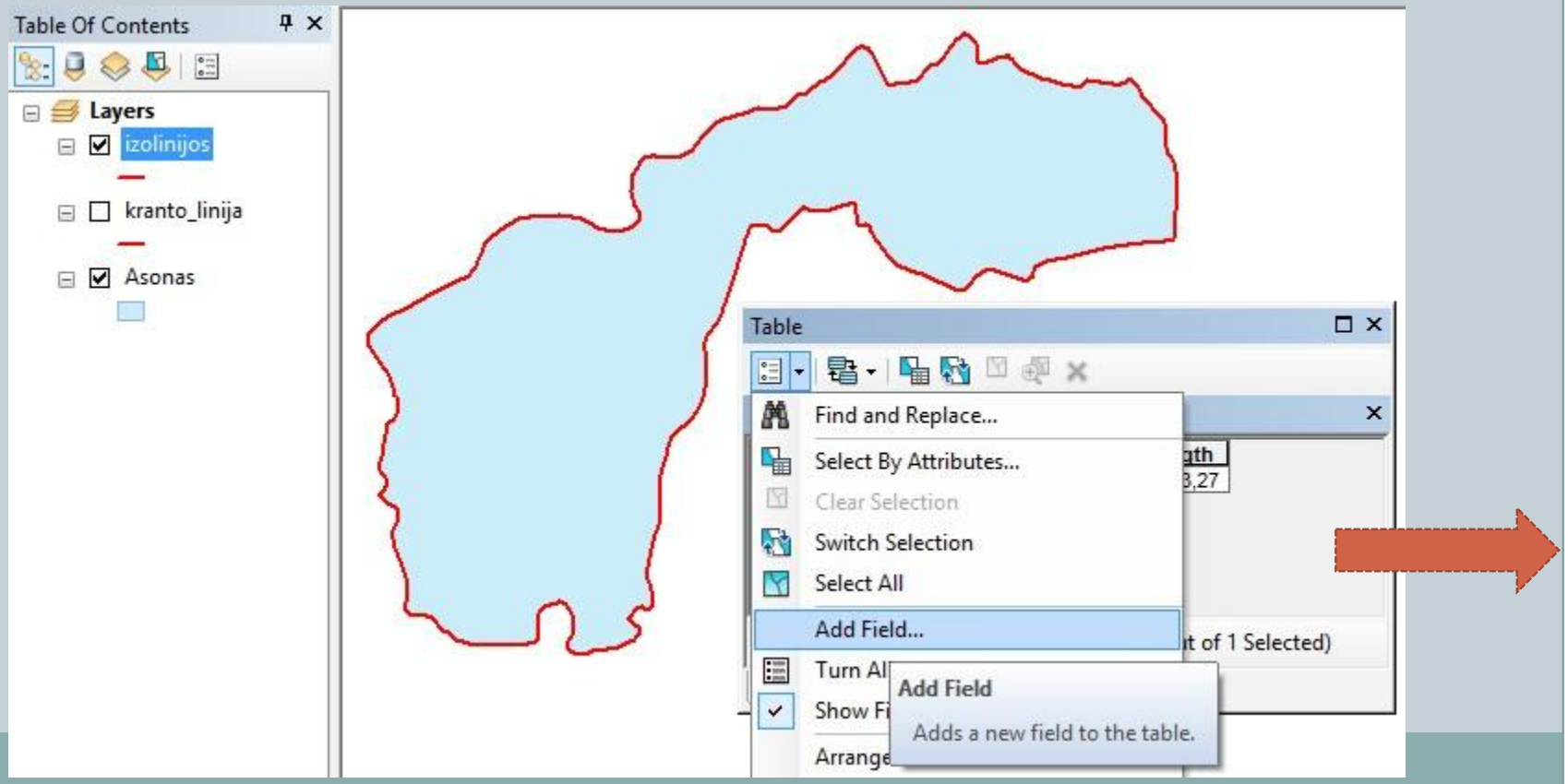
20. Sluoksnį “kranto_linija” išeksportuokite į naują sluoksnį pavadinimu “izolinijos”. Į šį sluoksnį skaitmeninsite batimetrinio plano izolinijas.



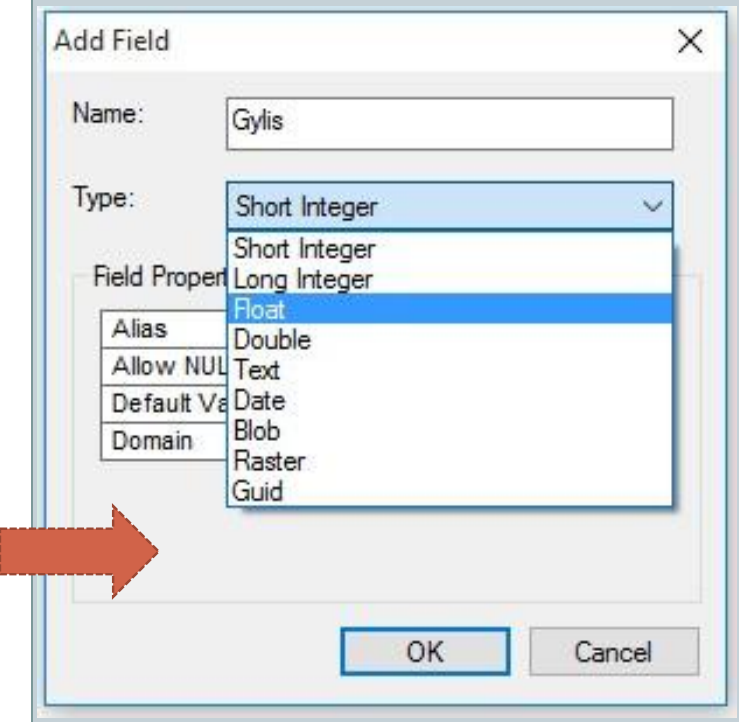


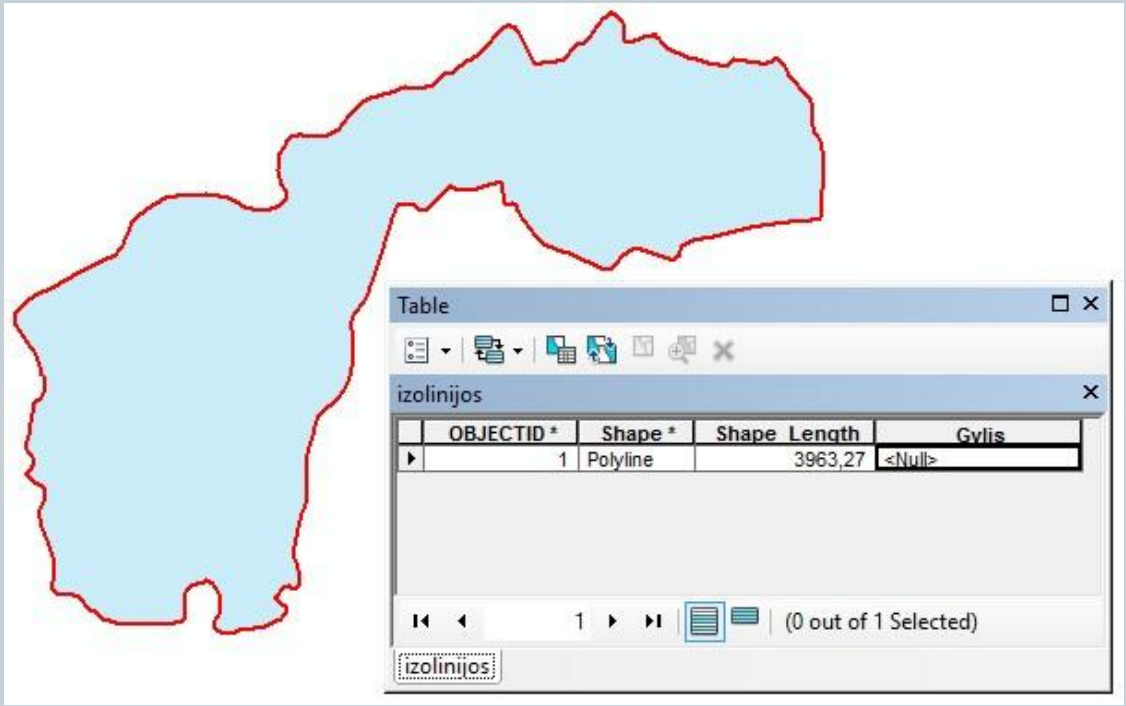
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

21. Atidarykite sluoksnio “izolinijos” atributinę lentelę ir sukurkite naują stulpelį pavadinimu “Gylis” (tipas *Float*). Į šį stulpelį įrašysite izolinijų gylius.



Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

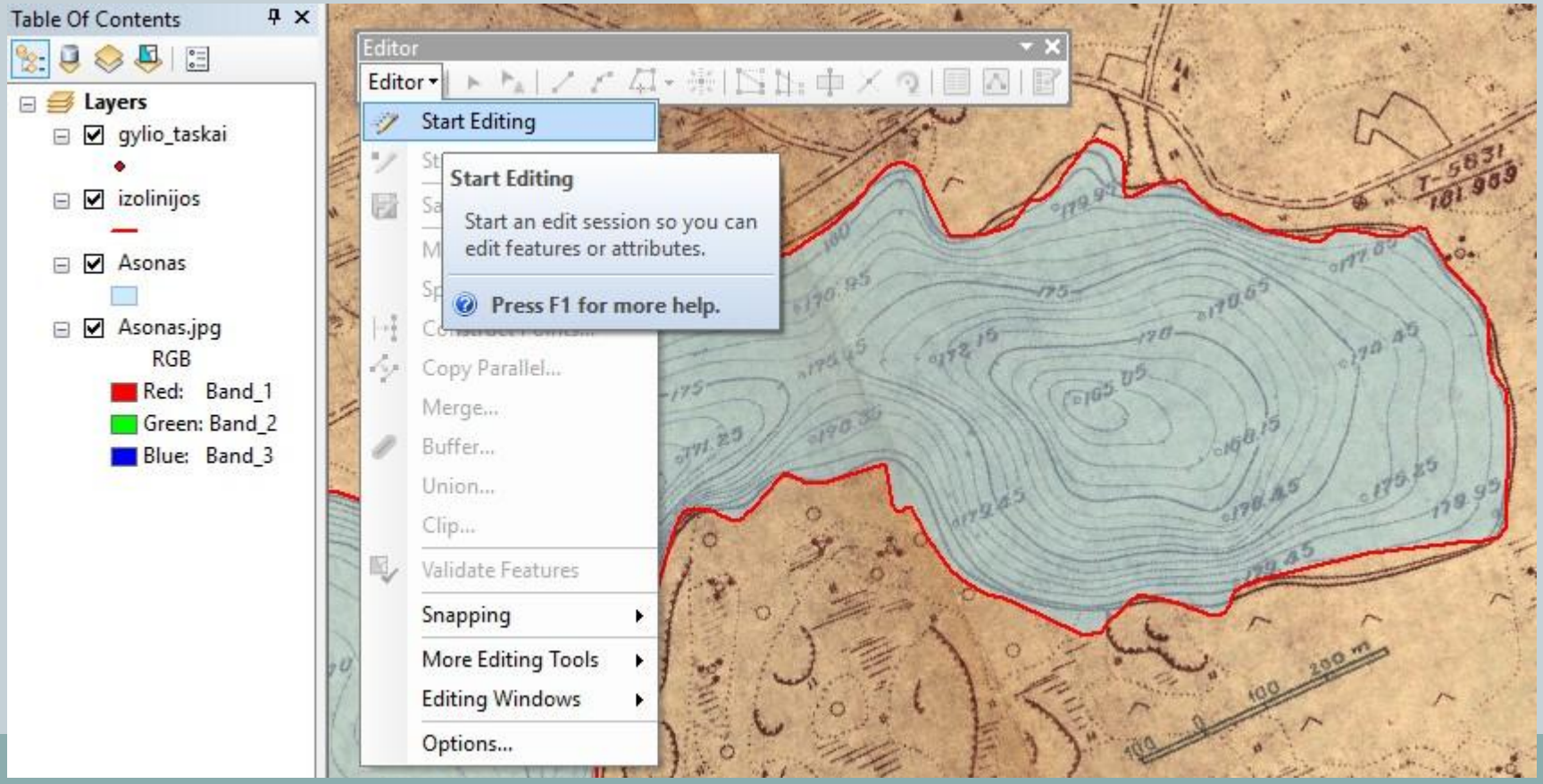




22. Jeigu batimetriniame plane nurodyti ir gylio taškai, ežero centrinio taško sluoksnį išeksportuokite pavadinimu “gylio_taskai” ir atributinėje lentelėje sukurkite stulpelį “Gylis”.

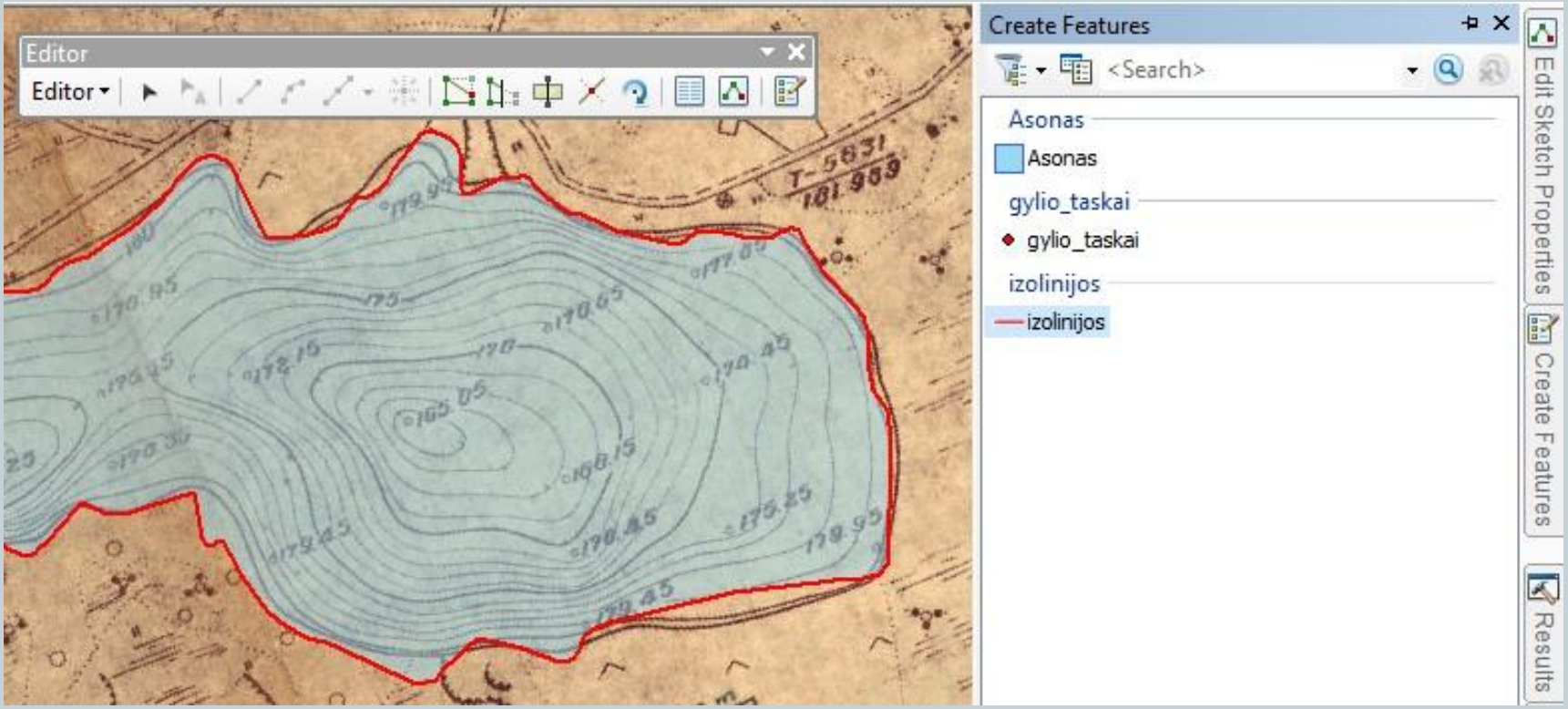
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

23. Dabar galite skaitmeninti ežero batimetriją. Įjunkite įrankių juostą “Editor” ir paspauskite “Start Editing”.



Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

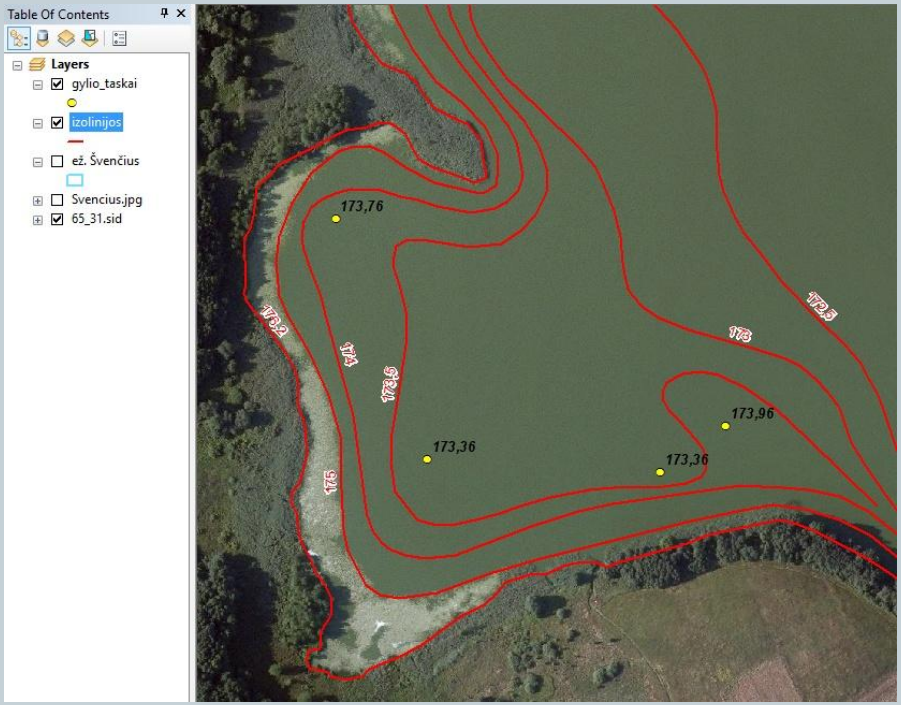
24. Dešinėje programos lango pusėje (kortelėje “Create features”) pasirinkite reikalingą sluoksnį ir skaitmeninkite duomenis.

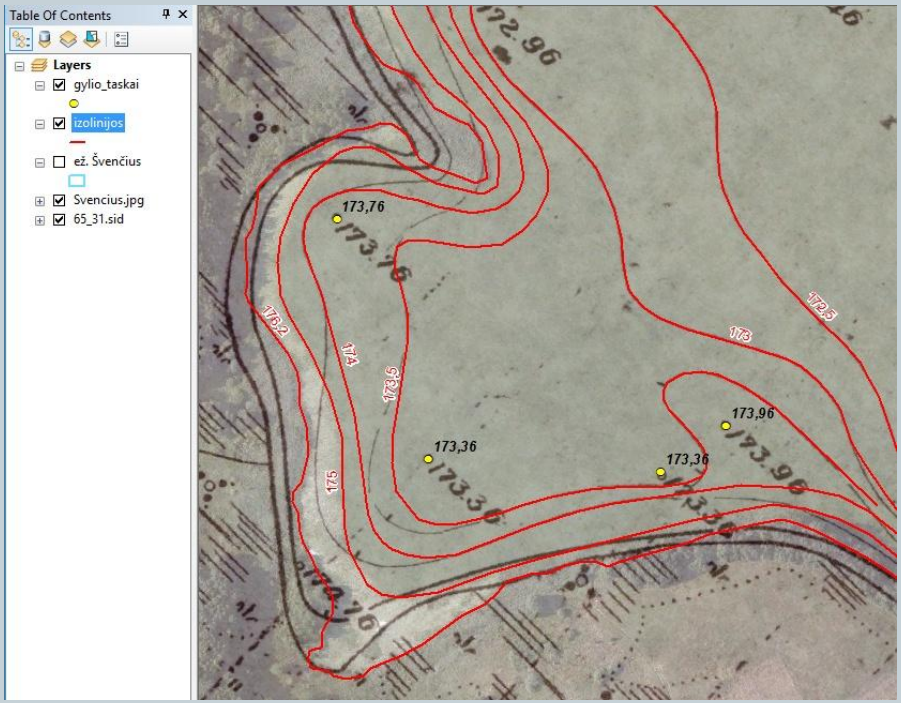


Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

25. Izolinijų ir taškų gylius įrašykite į atitinkamo sluoksnio atributinės lentelės stulpelį “Gylis”. Ežero kranto linijos gylis lygus nuliui.
26. Naudokite dabartinę ežero kranto liniją – jos nekeiskite! Ji kai kur nesutaps su ežero kontūru batimetriniame plane. Tokiose vietose batimetrijos duomenis jums teks pakoreguoti, kad jie išsidėstytų sklandžiai ir logiškai (žr. kitą skaidrę). Koreguodami batimetrijos duomenis atsižvelkite į pakrantės užaugimą. Atsiminkite, kad nendrynai ežerų pakrantėse auga iki 1,1 m gylio.
27. Batimetriją skaitmeninkite išsididinę vaizdą iki 1:1000 ar 1:800 mastelio, kad gerai matytumėte duomenis.
28. Baigę darbą nepamirškite išsaugoti duomenų. Įrankių juostoje “Editor” paspauskite “Stop Editing” ir nurodykite, kad norite išsaugoti pakeitimus.
29. Nustatykite didžiausią gylį, nurodytą batimetriniame plane.

Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

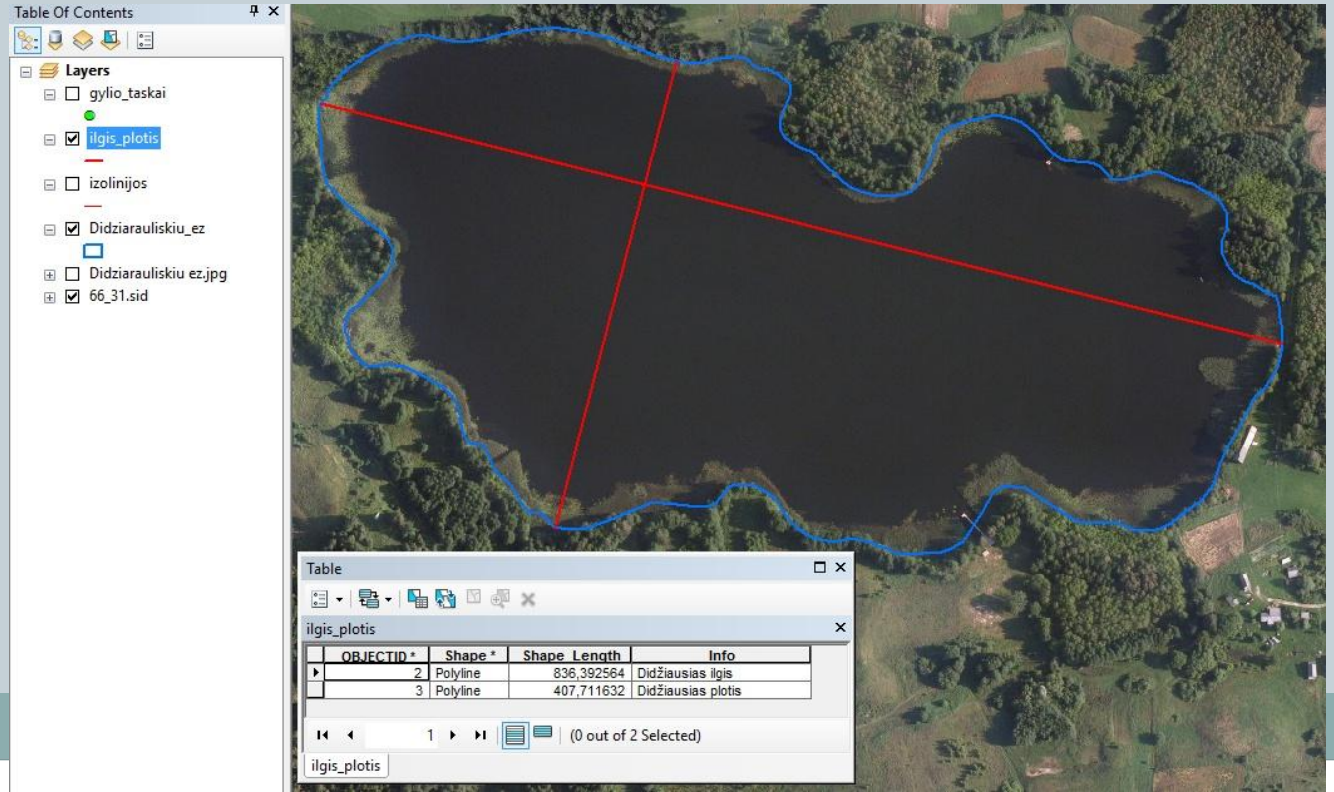




Batimetrijos koregavimas ežero pakrantėje

Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

30. Duomenų bazėje sukurkite naują linijinį sluoksnį pavadinimu “ilgis_plotis”. Šiame sluoksnyje išbrėžkite ežero didžiausio ilgio ir pločio linijas. Svarbu: jos turi būti statmenos viena kitai!
31. Nustatykite didžiausią ežero ilgį ir plotį (metrais).



Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

32. Ežero dugno modelio kūrimui rekomenduojama naudoti gylio reikšmes su minuso ženklu. Todėl izolinijų ir gylio taškų sluoksnių atributinėse lentelėse sukurkite papildomus stulpelius pavadinimu "Gylis_M" (tipas *Float*) ir juose įrašykite "minusines" gylio reikšmes. Tam galite panaudoti įrankį Field Calculator.
33. Įskaitmeninę ežero batimetriją (gylio linijas ir taškus) ir parengę atributiką ("minusinius" gylius), įrankiu Topo to Raster (Spatial Analyst) sukurkite ežero dugno rastrinį modelį (DEM).
34. Įrankio nustatymuose nurodykite gylio taškus (*PointElevation*), izolinijas (*Contour*) ir modelio aprėptį *(Boundary). Nepamirškite nurodyti, kad gylių reikšmės būtų imamos iš stulpelio* "Gylis_M". Gardelės dydį (*Output cell size*) nurodykite 2, 3 arba 5 metrus (pažiūrėkite, kokį gardelės dydį rekomenduoja įrankis ir parinkite artimesnę jam reikšmę). Dugno modelį išsaugokite ežero duomenų bazėje pavadinimu "dugno_modelis". Viską nustatę, spauskite OK.

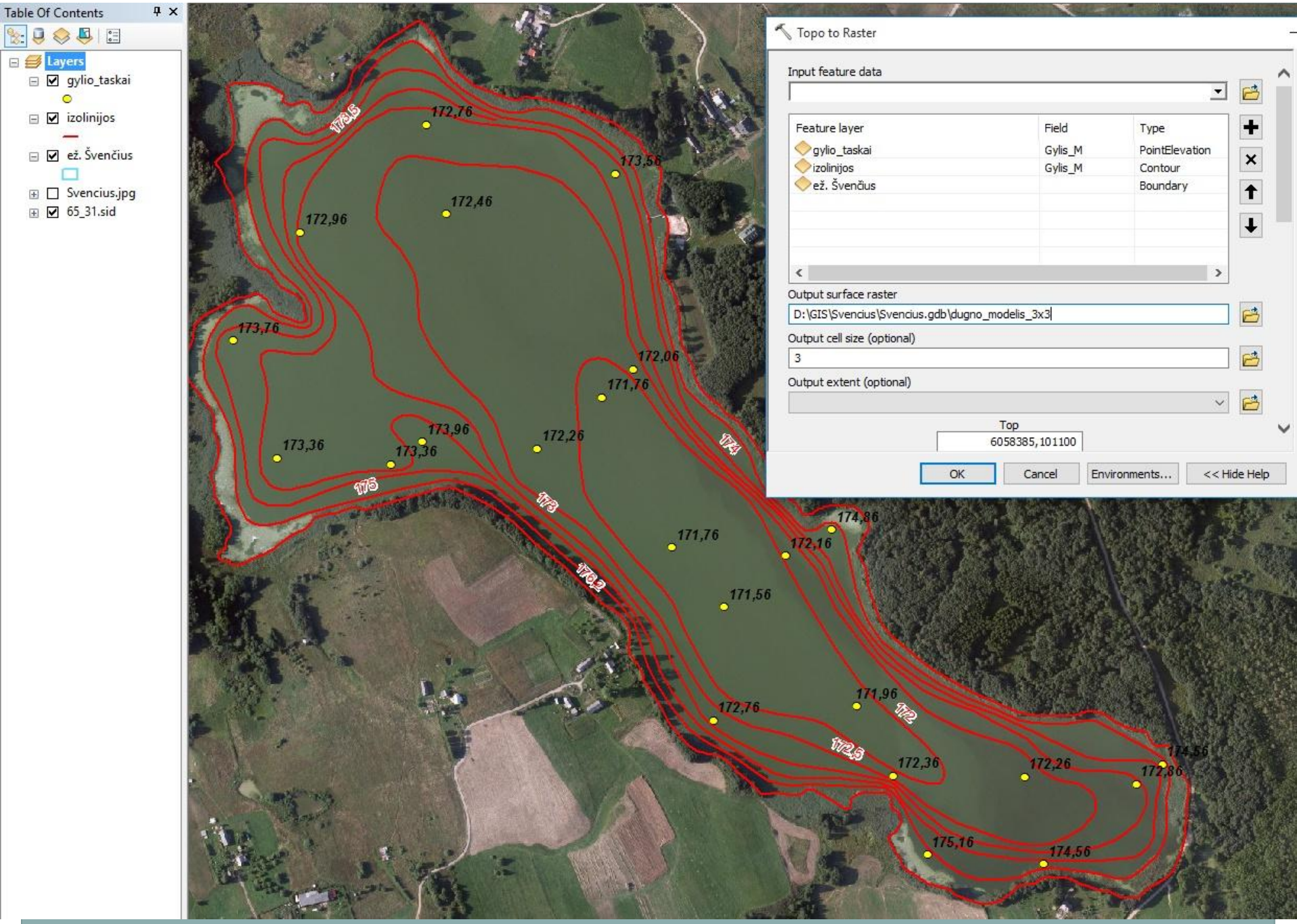


Table Of Contents
Layers
gylio_taskai
izolinijos
ež. Švenčius
Svencius.jpg
65_31.sid
Topo to Raster
Input feature data
Feature layer
Field
Type
gylio_taskai
Gylis_M
PointElevation
izolinijos
Gylis_M
Contour
ež. Švenčius
Boundary
Output surface raster
D:\GIS\Svencius\Svencius.gdb\dugno_modelis_3x3
Output cell size (optional)
3
Output extent (optional)
Top
6058385,101100
OK
Cancel
Environments...
<< Hide Help
172,76
173,56
172,46
172,96
173,76
172,06
171,76
173,96
173,36
173,36
172,26
174,86
172,16
171,76
171,56
171,96
172,76
172,36
172,26
174,56
172,86
175,16
174,56
173,5
174
175
173
176,2
172
172,5

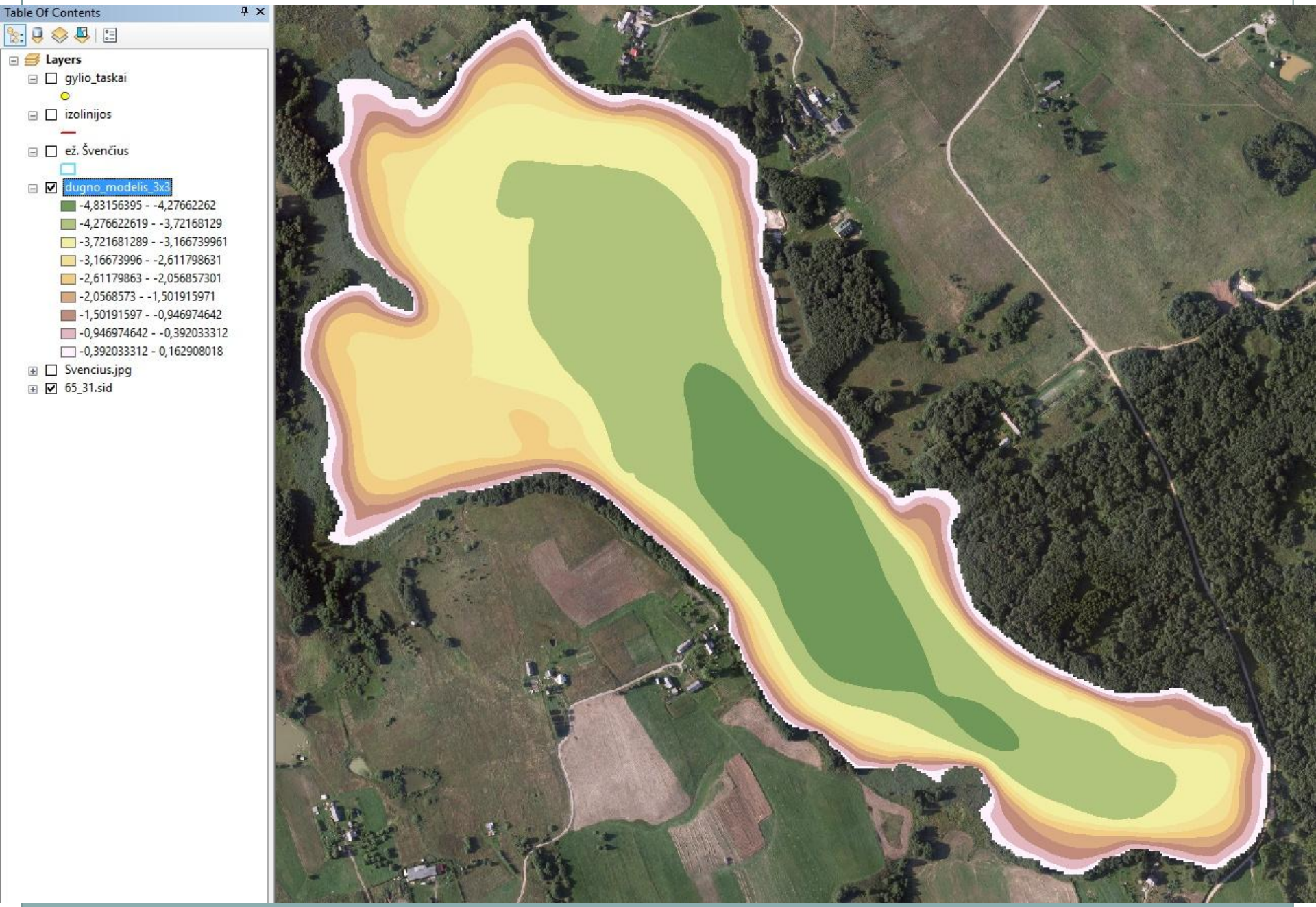
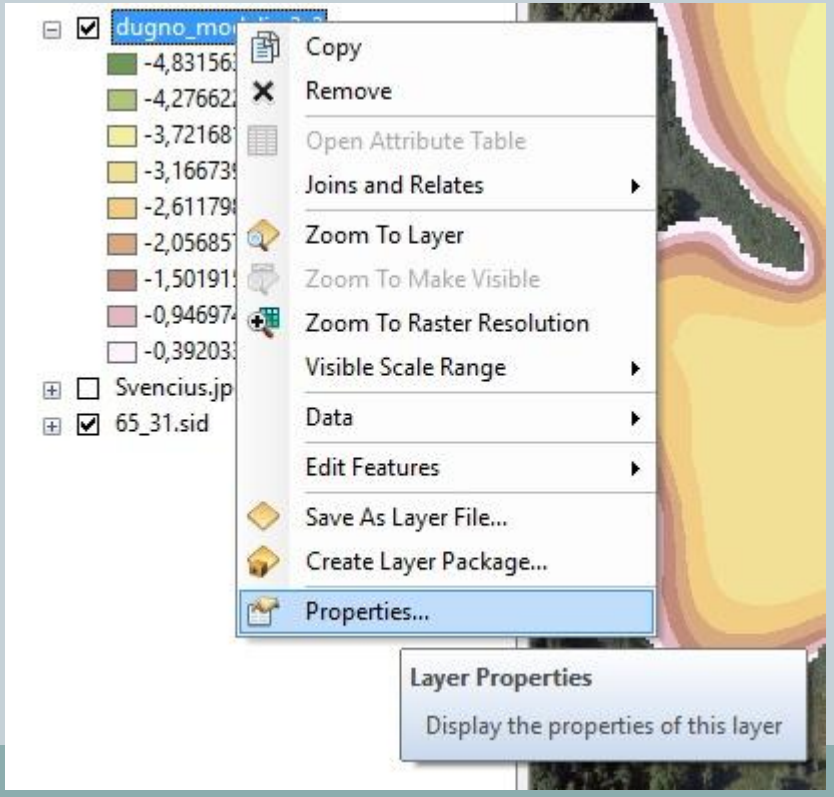


Table Of Contents
Layers
gylio_taskai
izolinijos
ež. Švenčius
dugno_modelis_3x3
-4,83156395 - -4,27662262
-4,276622619 - -3,72168129
-3,721681289 - -3,166739961
-3,16673996 - -2,611798631
-2,61179863 - -2,056857301
-2,0568573 - -1,501915971
-1,50191597 - -0,946974642
-0,946974642 - -0,392033312
-0,392033312 - 0,162908018
Svencius.jpg
65_31.sid

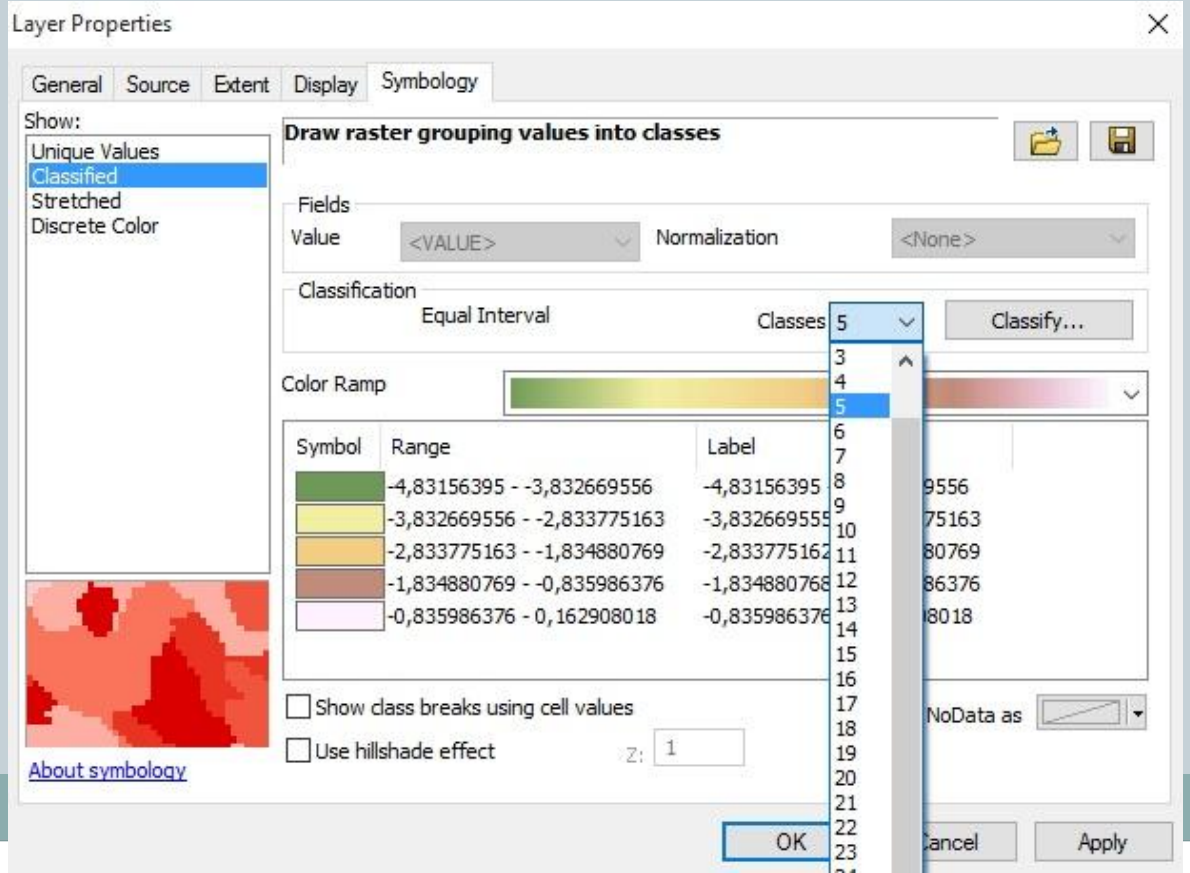
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

35. Kaip matote, ką tik sukurtas ežero dugno modelis yra netinkamai suklasifikiuotas, taip pat netinkama pagal nutylėjimą parinkta spalvų skalė. Atidarykite modelio nustatymus (*Properties*):



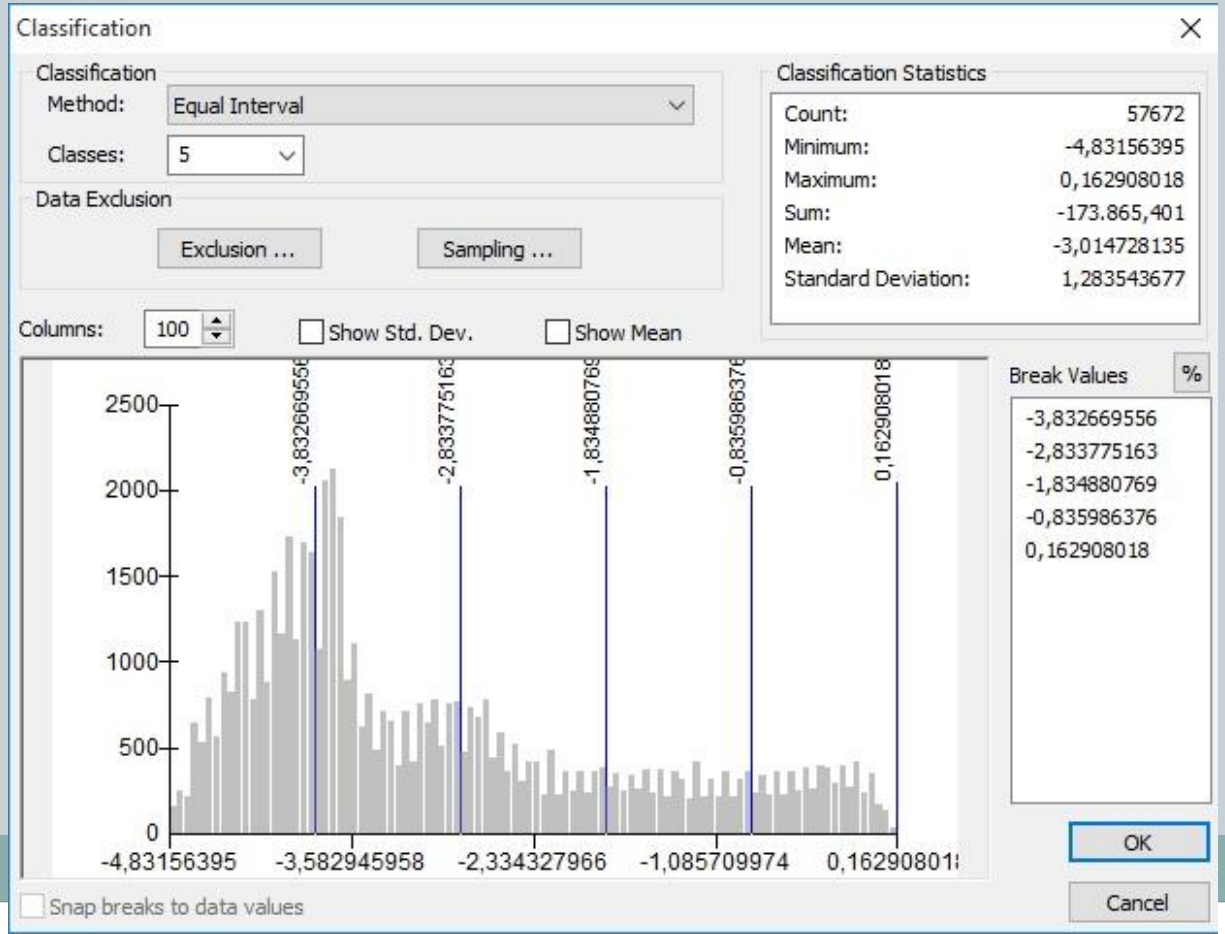
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

36. Atverkite kortelę *Simbology* ir nustatykite reikiamą intervalų (*Classes*) skaičių, atsižvelgiant į didžiausią ežero gylį ir numatomą intervalo laiptą (1, 2 ar 5 m). Tuomet paspauskite *Classify*



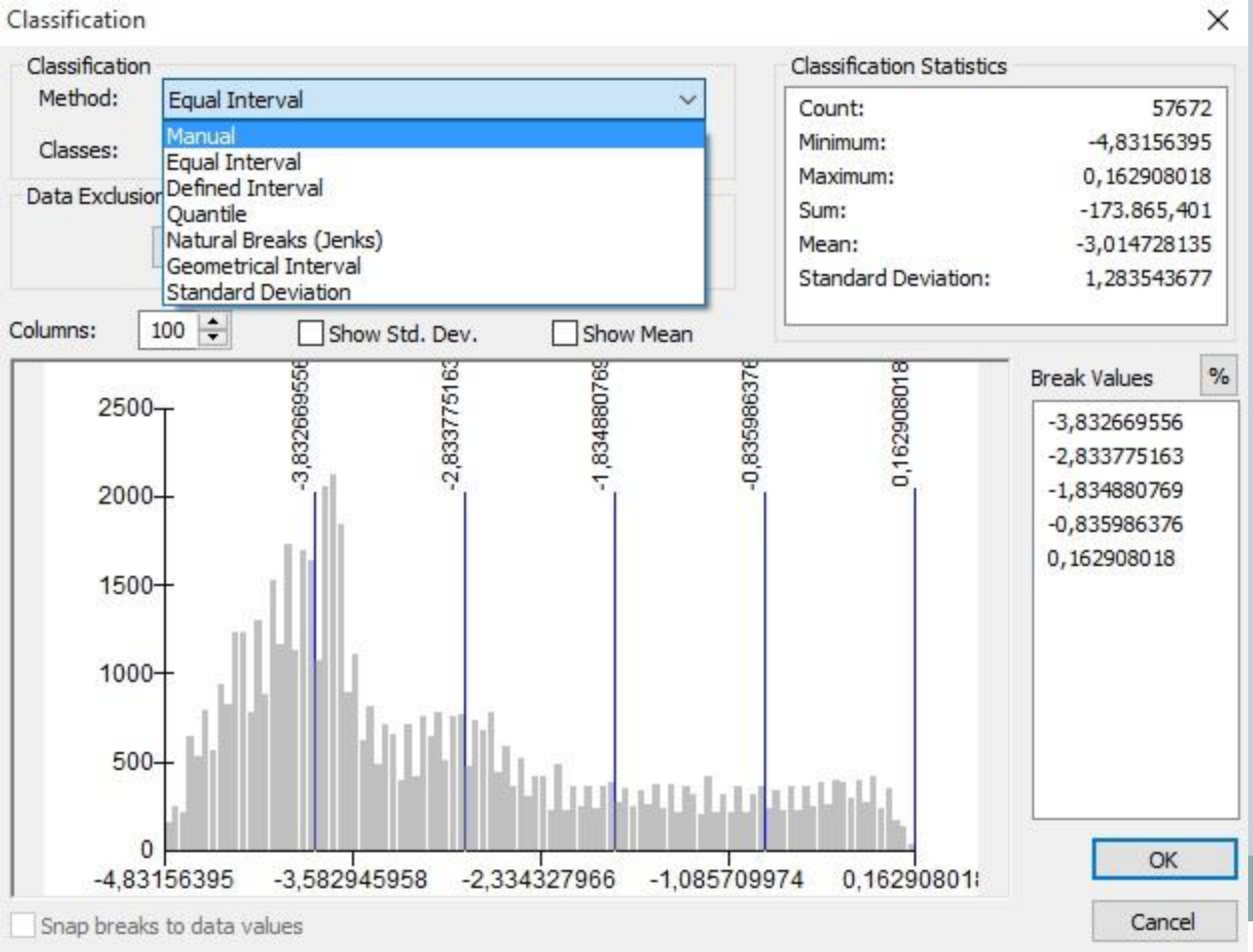
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

37. Klasifikacijos nustatymuose jūs galite matyti gylių išsidėstymą ir statistiką. Nustatykite didžiausią (*Minimum*) ir vidutinį (*Mean*) gylį.



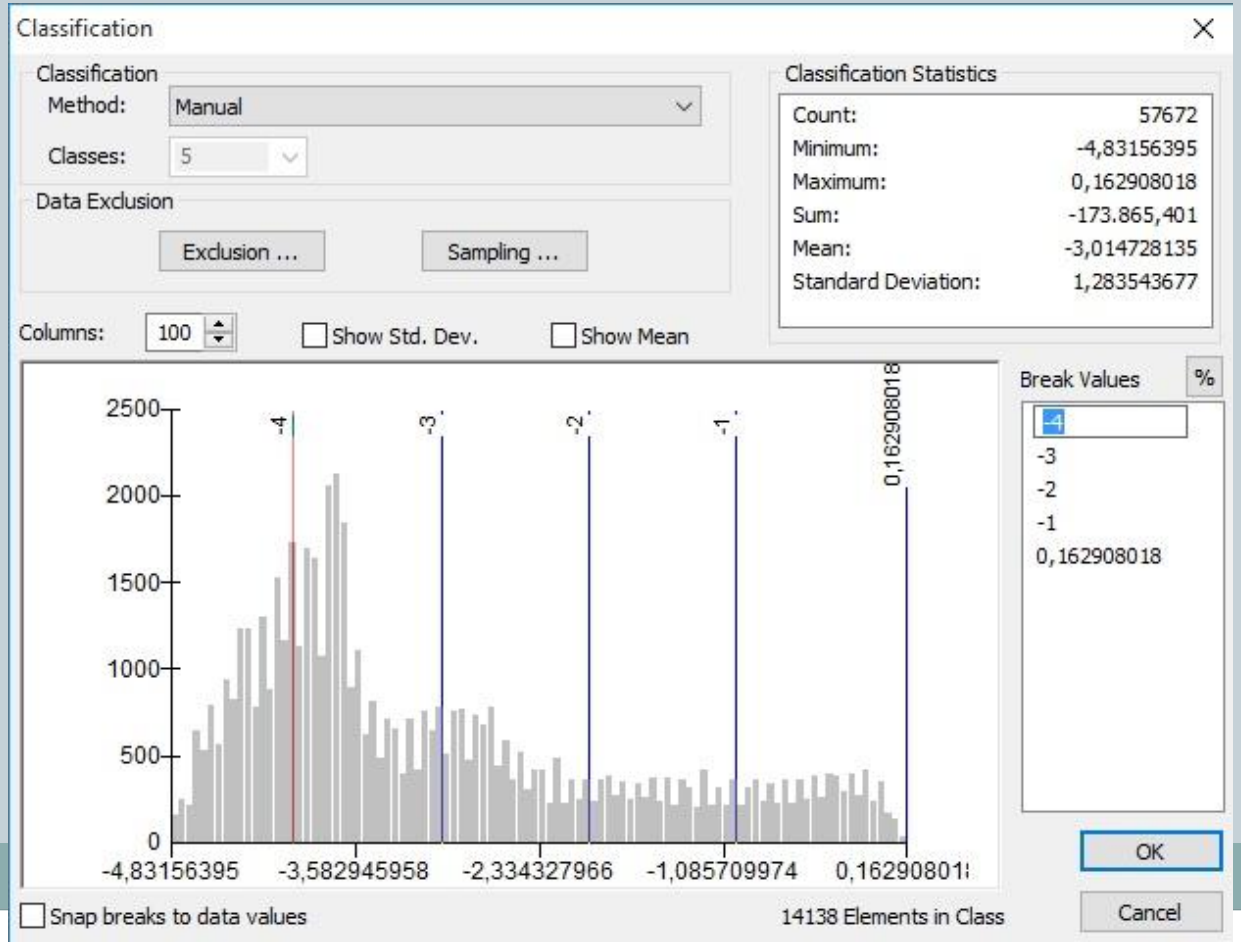
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

38. Pakeiskite klasifikavimo metodą į *Manual*.



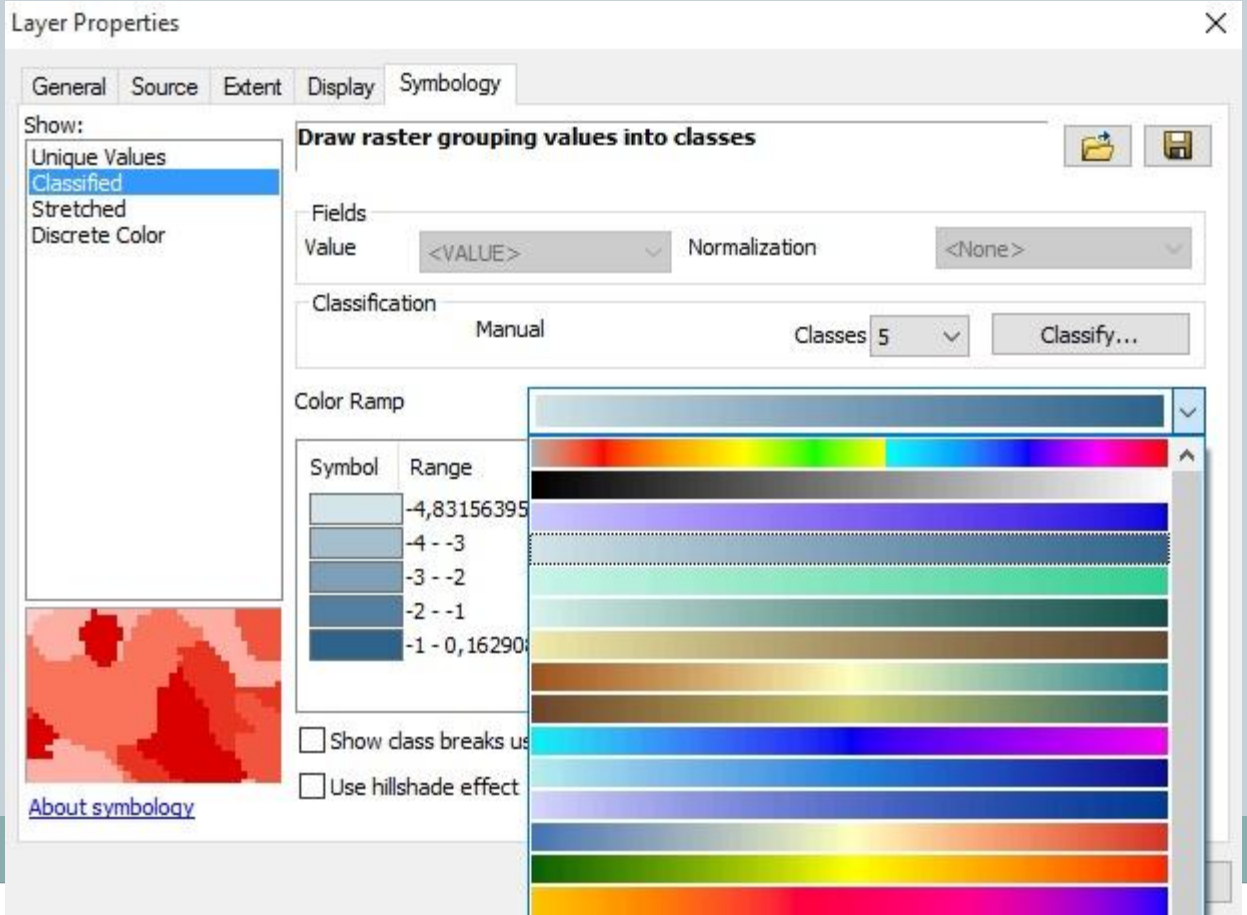
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

39. Rankiniu būdu nustatykite intervalų lūžio reikšmes (*Break Values*). Apatinės lūžio reikšmės nekeiskite! Pabaigę paspauskite OK.



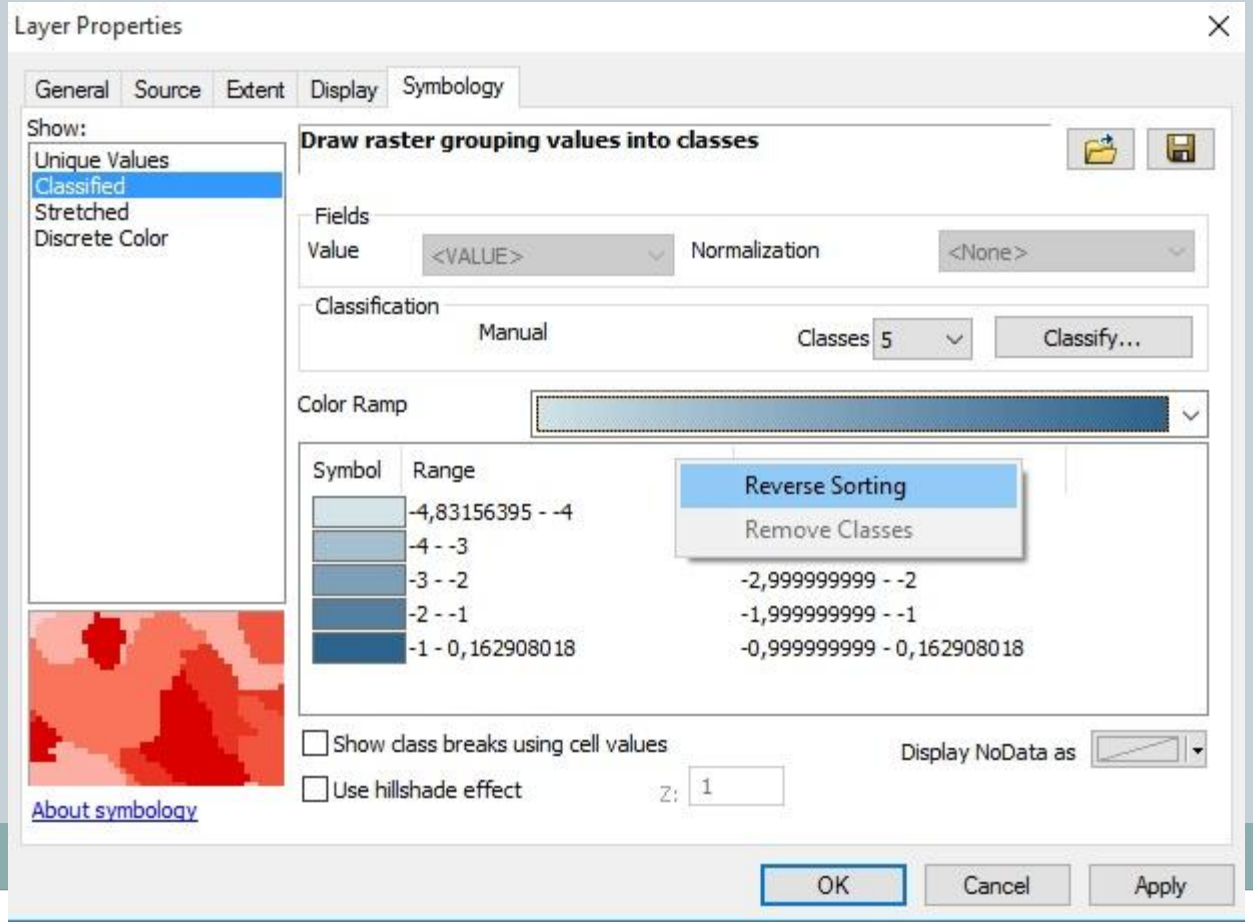
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

40. Spalvų skalę (*Color Ramp*) pakeiskite į mėlyną – gyliai įprastai vaizduojami mėlynais tonais.



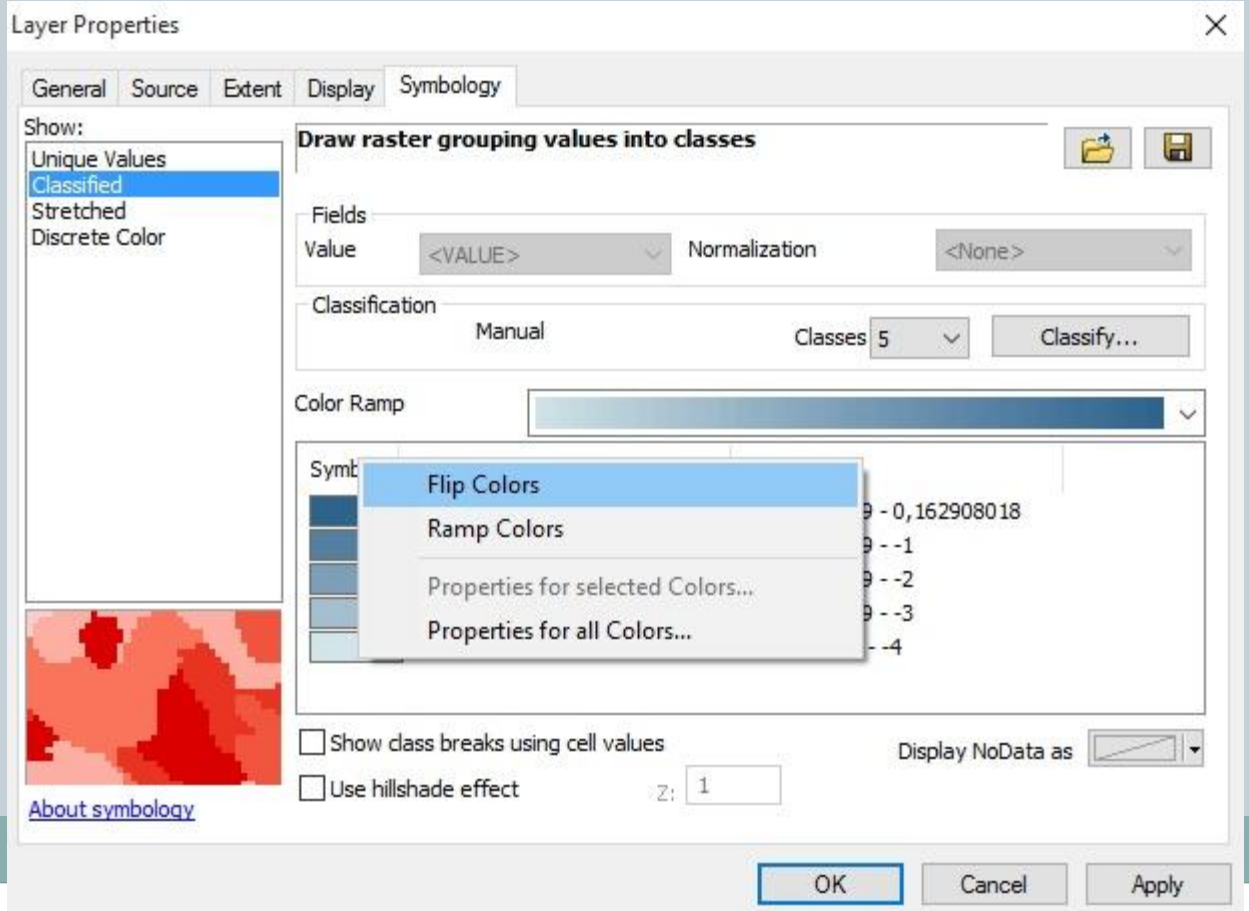
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

41. Apverskite intervalų išdėstymą (paspauskite ant *Range* ir pasirinkite *Reverse Sorting*), kad gyliai didėtų iš viršaus į apačią.



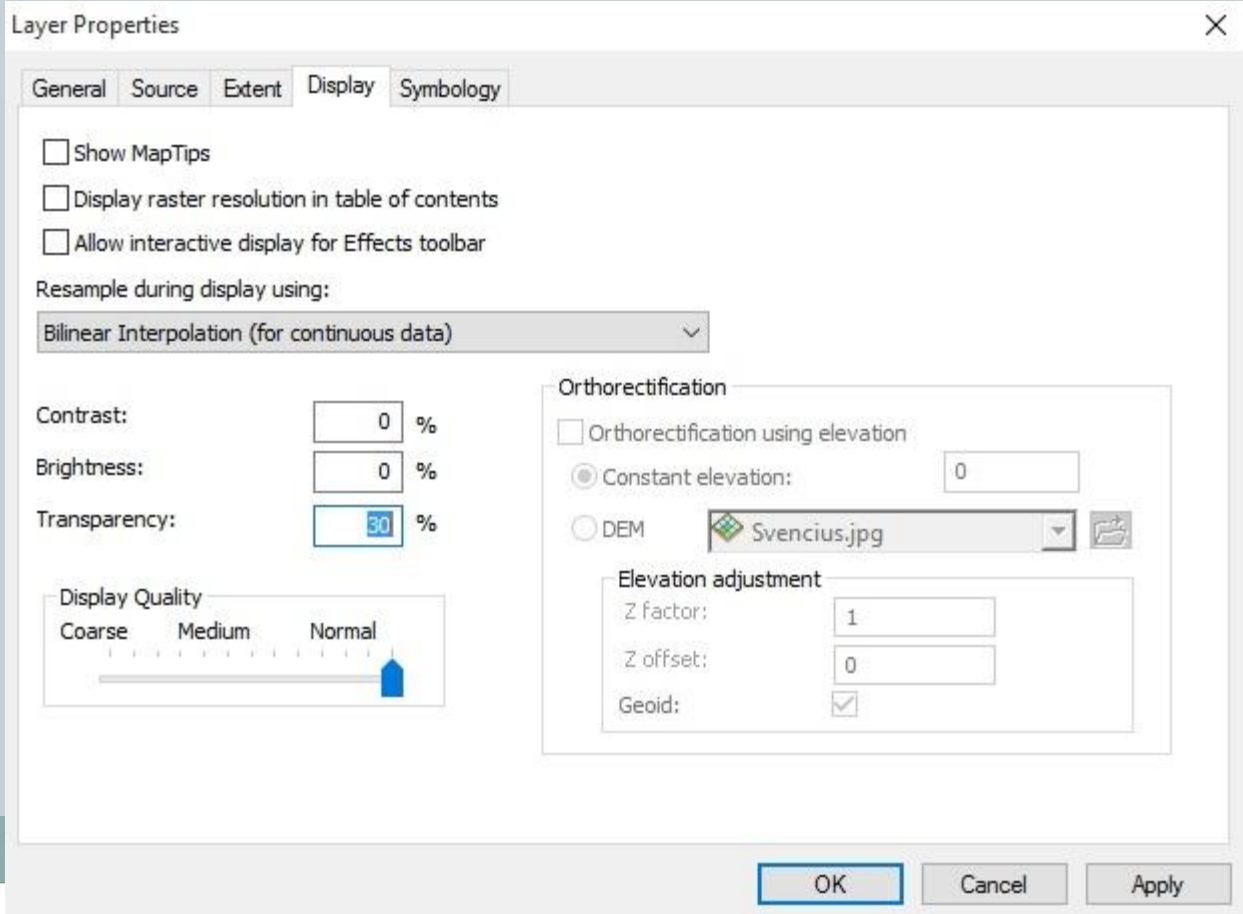
Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

42. Jeigu reikia, apverskite spalvų skalę (paspauskite ant *Symbol* ir pasirinkite *Flip Colors*), kad didėjant gyliui tamsėtų spalva.



Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

43. Sutvarkę nustatymus, spauskite OK. Dar galite nustatyti peršviečiamumą (25 ar 30%), kad matytumėte ir ortofoto vaizdą.

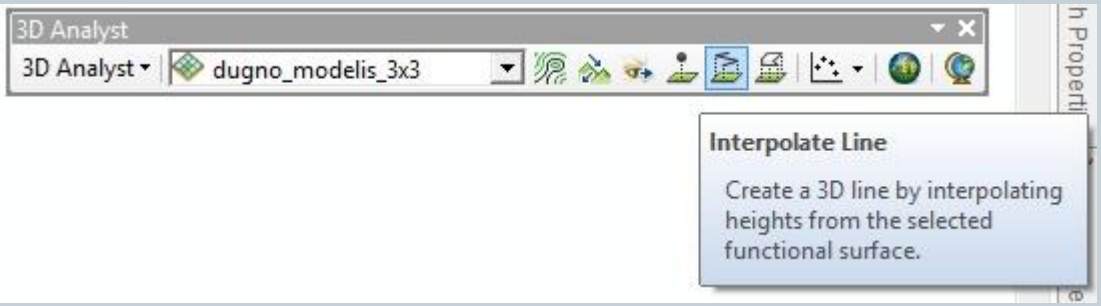


Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

44. Pakeiskite dugno modelio intervalų reikšmes turinio lentelėje, kad būtų sveiki skaičiai (žr. pavyzdį).

Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

45. Įjunkite 3D Analyst įrankių juostą ir pasirinkite įrankį *Interpolate Line*. Šiuo įrankiu jūs galite išbrėžti profilio liniją.



46. Profilio liniją brėžkite taip, kad ji gerai atspindėtų ežero dugno reljefą. Linija turi eiti per giliausią ežero vietą (-as). Jeigu ežeras ilgas ir siauras, pakanka vieno išilginio profilio. Jeigu ežeras platesnis – išbrėžkite ir skersinį profilį.
47. Išbrėžę liniją, pakeiskite jos spalvą į raudoną ir padidinkite storį iki 1,2 punkto. Tuomet įrankiu *Profile Graph* sukurkite dugno profilį.

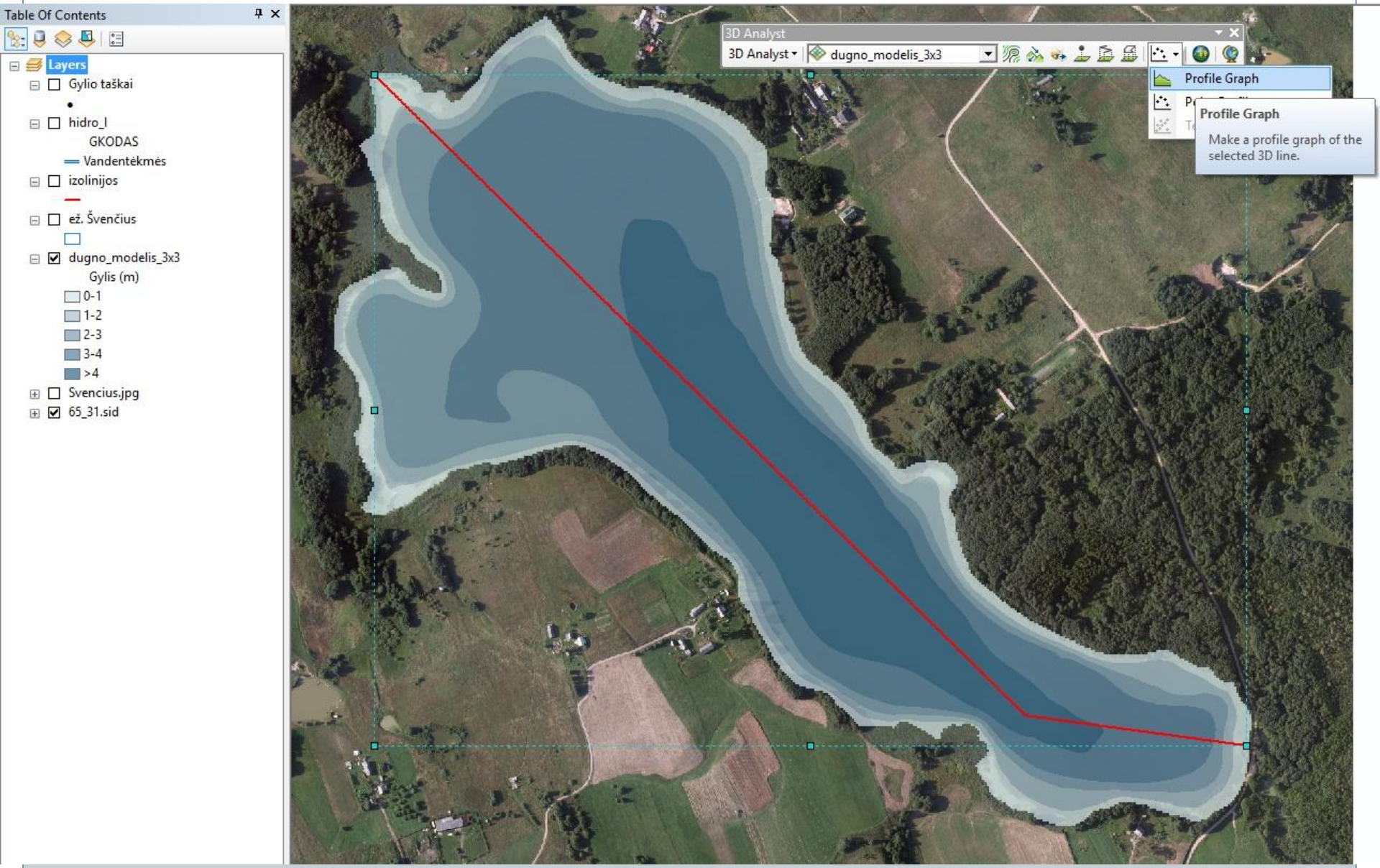
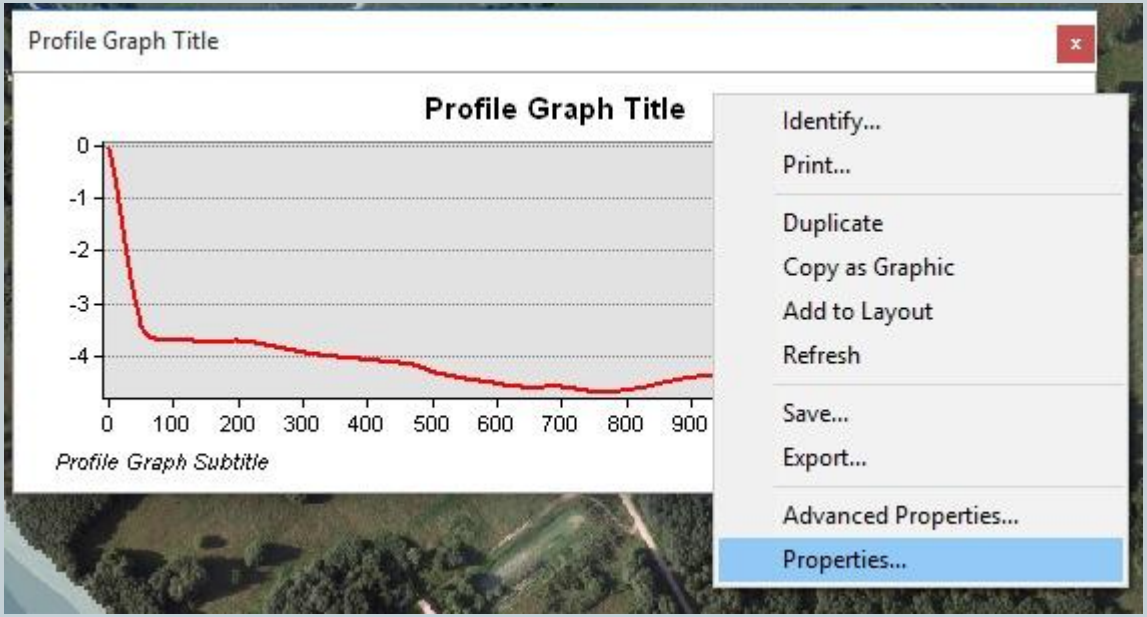
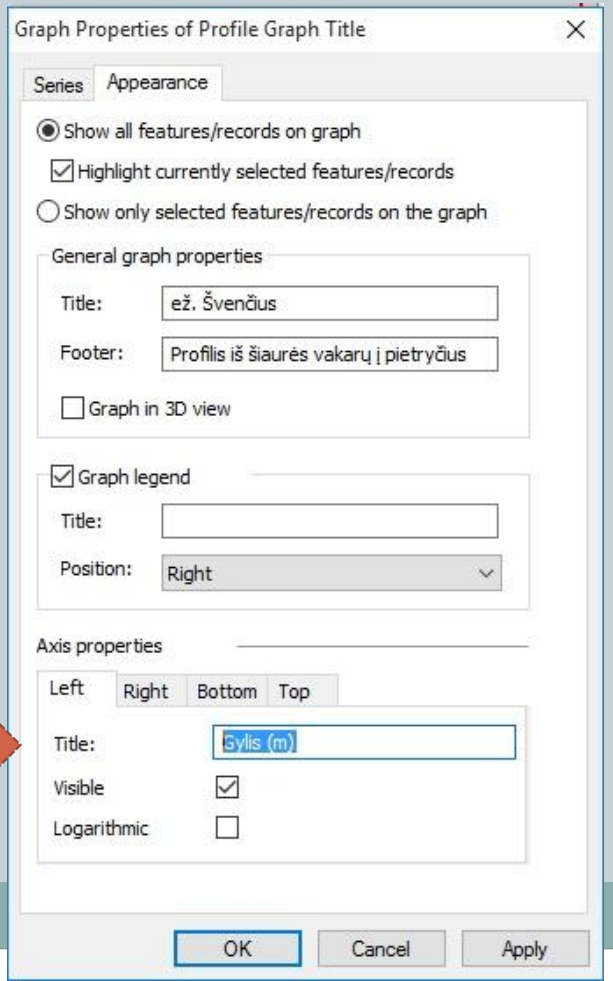


Table Of Contents
Layers
Gylio taškai
hidro_l
GKODAS
Vandentėkmės
izolinijos
ež. Švenčius
dugno_modelis_3x3
Gylis (m)
0-1
1-2
2-3
3-4
>4
Svencius.jpg
65_31.sid
3D Analyst
3D Analyst
dugno_modelis_3x3
Profile Graph
Profile Graph
Make a profile graph of the selected 3D line.

Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

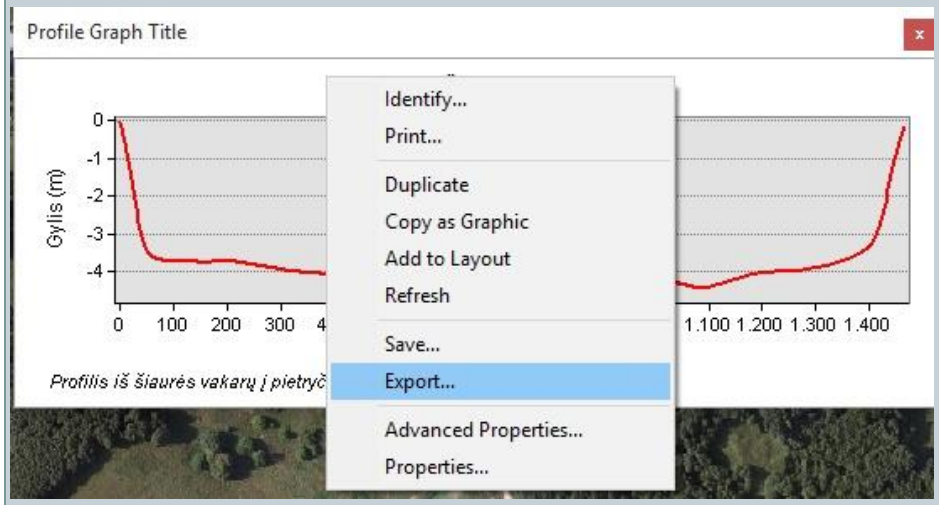
48. Pakeiskite profilio nustatymus: įrašykite ežero pavadinimą, pjūvio kryptį, profilio ašių pavadinimus.

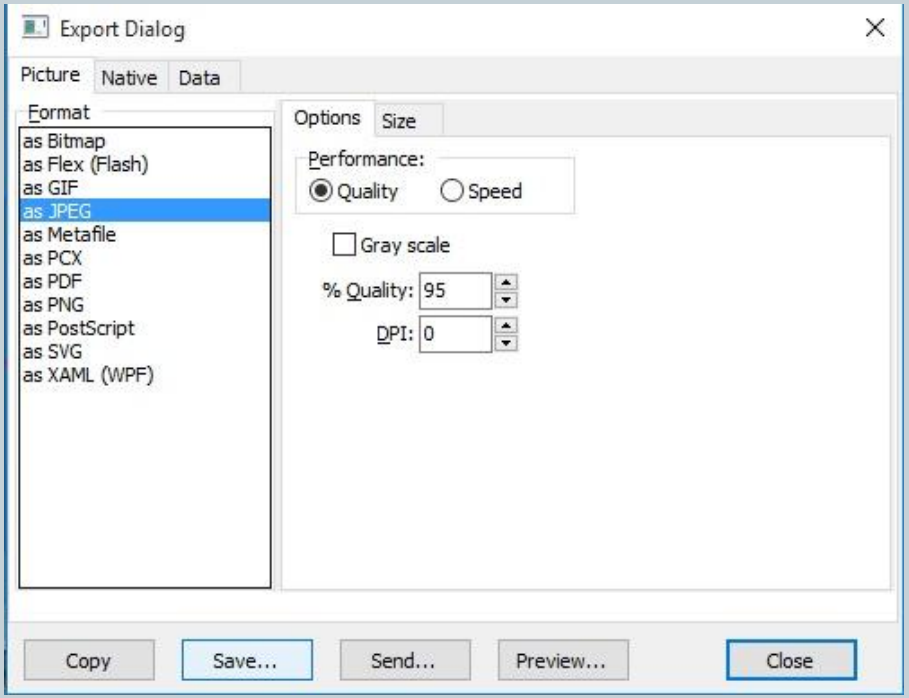




Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

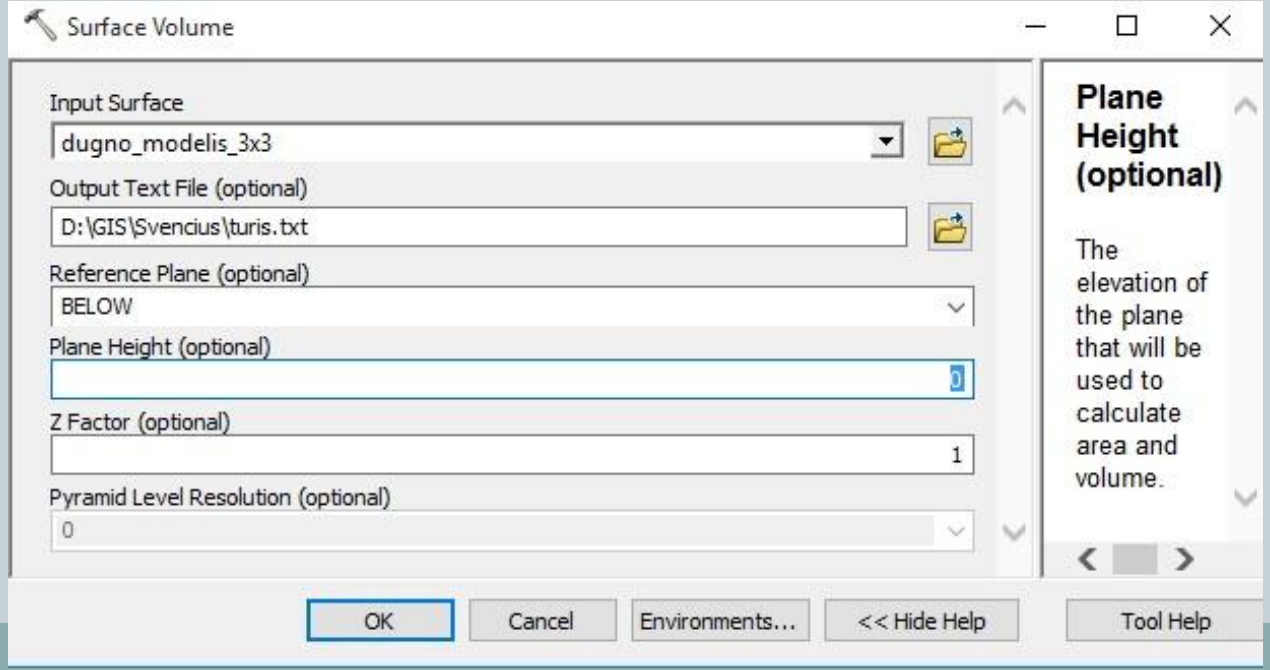
49. Jeigu reikia, pakoreguokite profilio dydį.
50. Išeksportuokite profilį JPEG formatu.





Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

51. Naudodami Surface Volume įrankį, suskaičiuokite ežero vandens tūrį. Įrankio nustatymuose pirmoje eilutėje nurodykite ežero dugno modelį, antroje eilutėje – rezultatų išsaugojimo vietą (išsaugokite pavadinimu “turis” ežero aplanke), trečioje eilutėje – BELOW, ketvirtoje įrašykite nulį. Tuomet spauskite OK.



Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

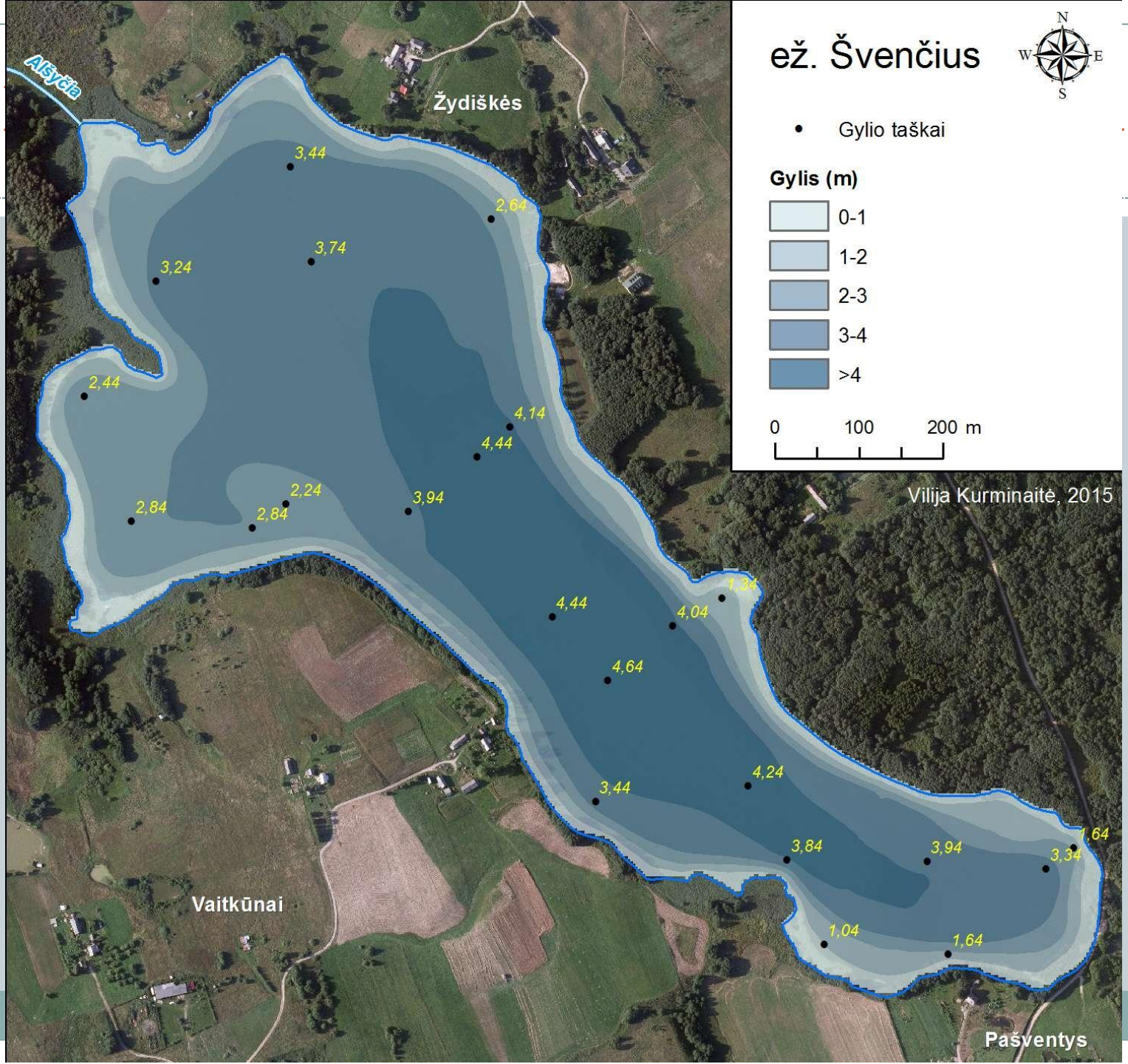
52. Įrankis sugeneruos tekstinį dokumentą “turis.txt”, kurio stulpelyje *Volume* bus įrašytas ežero tūris kubiniais metrais.

Table

turis

Volume	Dataset,	Plane_Height,	Reference,	Z_Factor,
1562191.170461	..Svencius.gdb\dugno_modelis_3x3,	0	BELOW,	1

53. Sudarykite ežero batimetrijos žemėlapį su pavadinimu, legenda, masteliu, šiaurės kryptimi, vietovardžiais (kaimų, upių ir upelių pavadinimai). Žemėlapyje parodykite gylio taškus (izolinijų rodyti nereikia) ir vandentėkmes. Žemėlapio pakraštyje įrašykite savo vardą, pavardę ir žemėlapio sudarymo metus.
54. Sukurtą žemėlapį išeksportuokite JPEG formatu (200dpi raiška ir 60% kokybė).


ež. Švenčius
N
W
E
S
Gylio taškai
Gylis (m)
0-1
1-2
2-3
3-4
>4
0
100
200 m
Vilija Kurminaitė, 2015
Alšyčia
Žydiškės
Vaitkūnai
Pašventys
3,44
2,64
3,74
3,24
2,44
4,14
4,44
2,24
3,94
2,84
2,84
1,34
4,44
4,04
4,64
4,24
3,44
1,64
3,84
3,94
3,34
1,04
1,64

Batimetrinio plano skaitmeninimo eiga

55. Visą batimetrinio plano skaitmeninimo metu surinktą informaciją surašykite į tekstinį dokumentą (žr. pateiktą pavyzdį), įkelkite iliustracijas (sukurtus žemėlapius, profilius, darbo eigos printscreenus).
56. Ežero batimetrijos aprašymą, GIS duomenis, iliustracijas ir žemėlapio projektą (-us) pateikite dėstytojui.