

SAGA és R szoftverek alkalmazása a digitális talajtérképezésben



**SZATMÁRI Gábor¹, PÁSZTOR László², LABORCZI Annamária² és
TAKÁCS Katalin²**

¹Szegedi Tudományegyetem, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged

²MTA Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézet, Budapest



SAGA

<http://www.saga-gis.org/>

- System for Automated Geoscientific Analyses (**SAGA**)
- 90-es évektől: Department of Physical Geography, University of Göttingen, Germany
 - 2007-től: Institute of Geography, University of Hamburg, Germany
- Dr. Jürgen BÖHNER (UH, GER) & Dr. Olaf CONRAD (UH, GER)
- Térbeli adatelemzési algoritmusok könnyű és hatékony implementációja
 - Átfogó, folyamatosan bővülő módszerek



R

<http://www.r-project.org/>

- Név?
- Dr. Robert Gentleman & Dr. Ross Ihaka, Statistics Department, University of Auckland, New Zealand
- Fejlesztés: R Development Core Team, Vienna, Austria
 - S language and environment „kistestvére”
- Statisztikai elemzések és grafikus megjelenítésük
 - Térbeli statisztikai vizsgálatok fejlődése és integrációja a (digitális) térképezés gyakorlatába

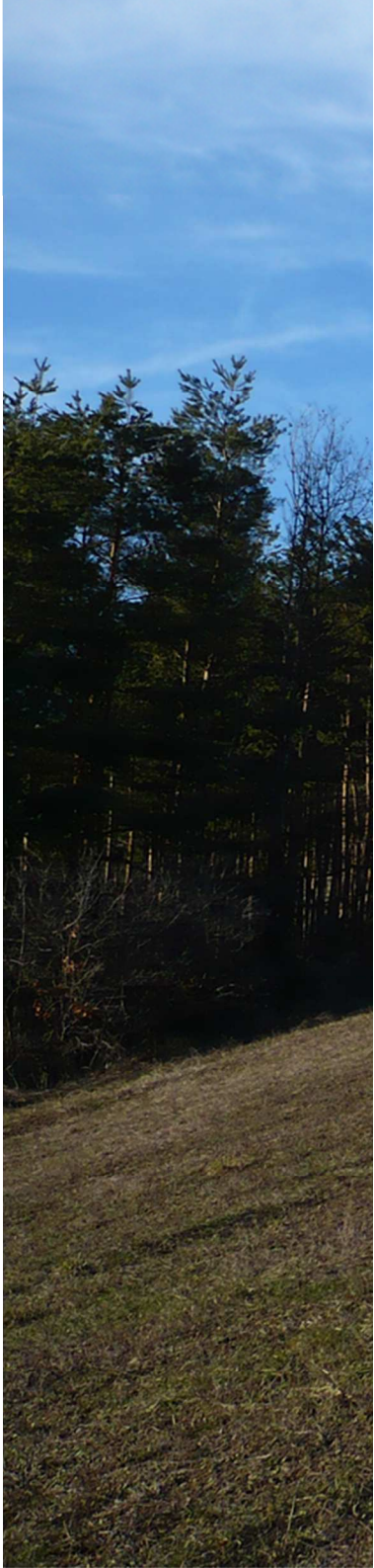
Digitális talajtérképezésről általában

- Hibrid, lineáris geostatistikai térbeli becslő eljárások
 - Regresszió krigelés,
 - Krigelés külső „drift”-tel,
 - Co-krigelés,
 - stb.
- Talajképző tényezőkhez kapcsolódó környezeti segédinformációk felhasználása
 - Geostatistikai prekonceptiók,
 - Becslés pontossága,

„scorpan modell”

$$S_a = f(S, C, O, R, P, A, N)$$

- Leggyakrabban alkalmazott környezeti segédadatok
 - Digitális domborzatmodellek,
 - Légi-, ill. műholdfelvételek,
 - Talajtani segédinformációk,
 - Éghajlati paraméterek,
 - Földtani térképek,
 - Területhasználati adatbázisok,
 - stb.



Implementáció SAGA környezetben I.

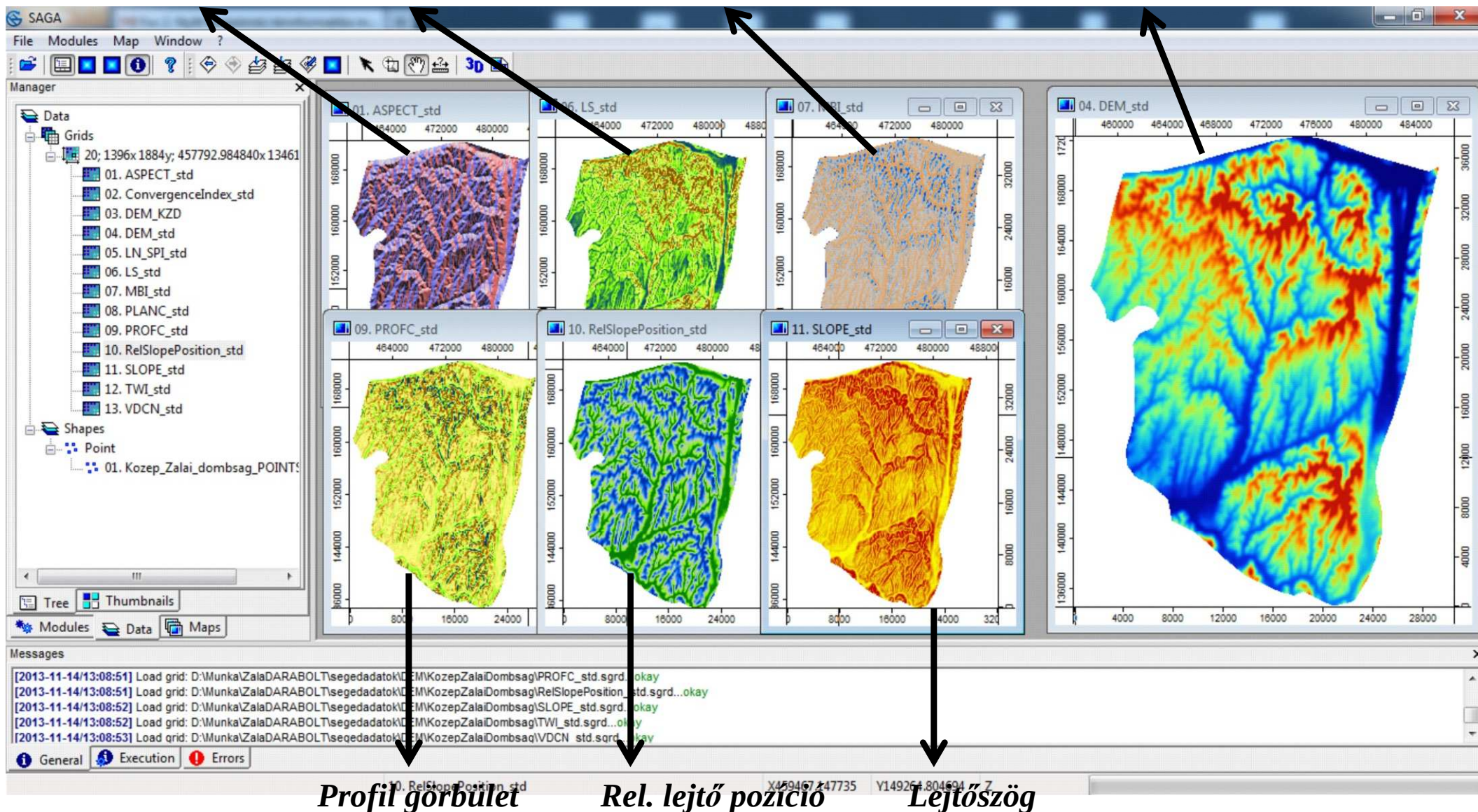
- Humusztartalom térképezése DKTIR szelvényadatok alapján környezeti segédinformációk figyelembe vételével

Kitettség

LS tényező

"Mass Balance Index"

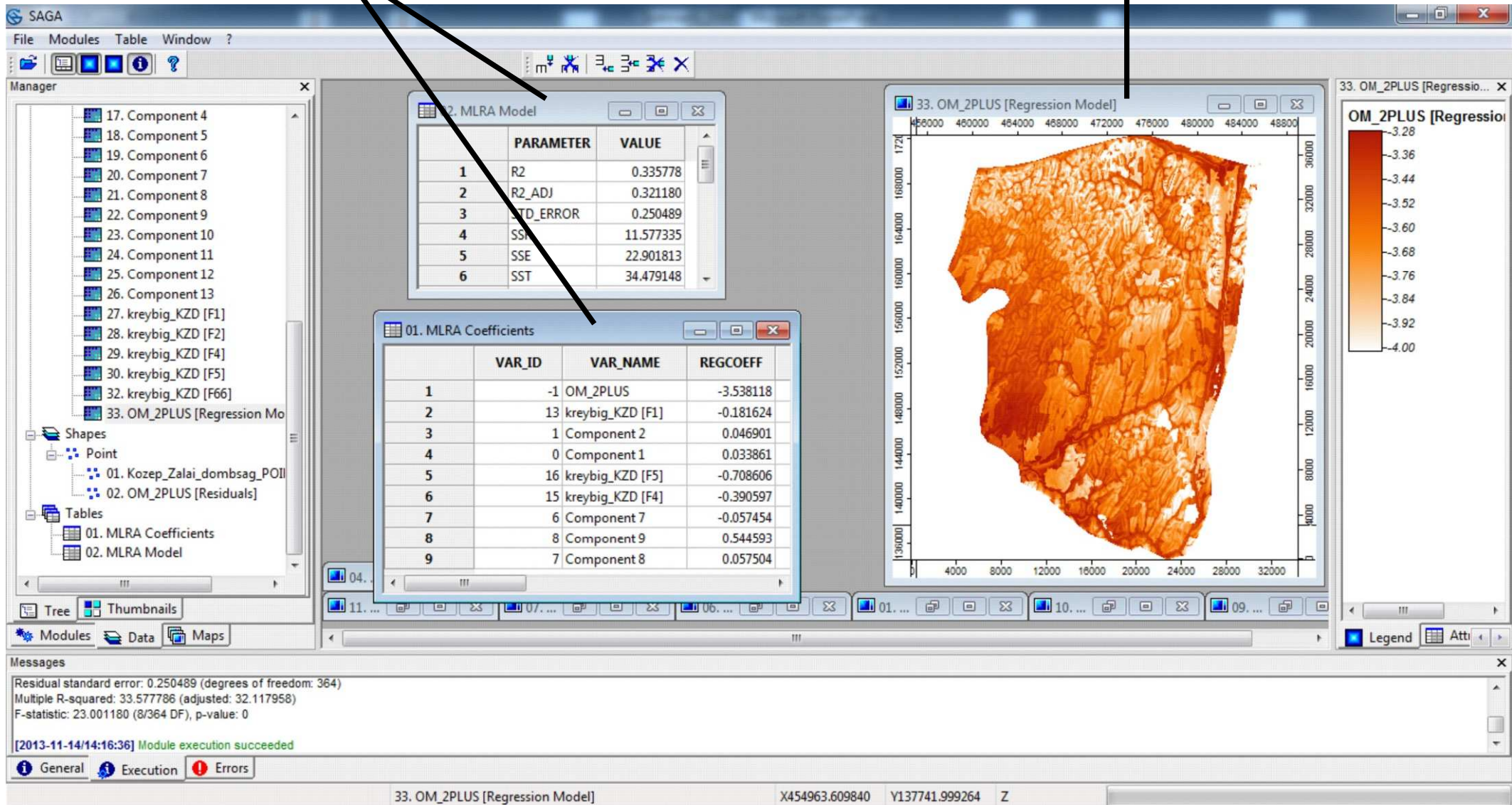
Digitális domborzatmodell



Implementáció SAGA környezetben II.

Az illesztett többszörös lineáris regresszió modell, ill. a regressziós együtthatók

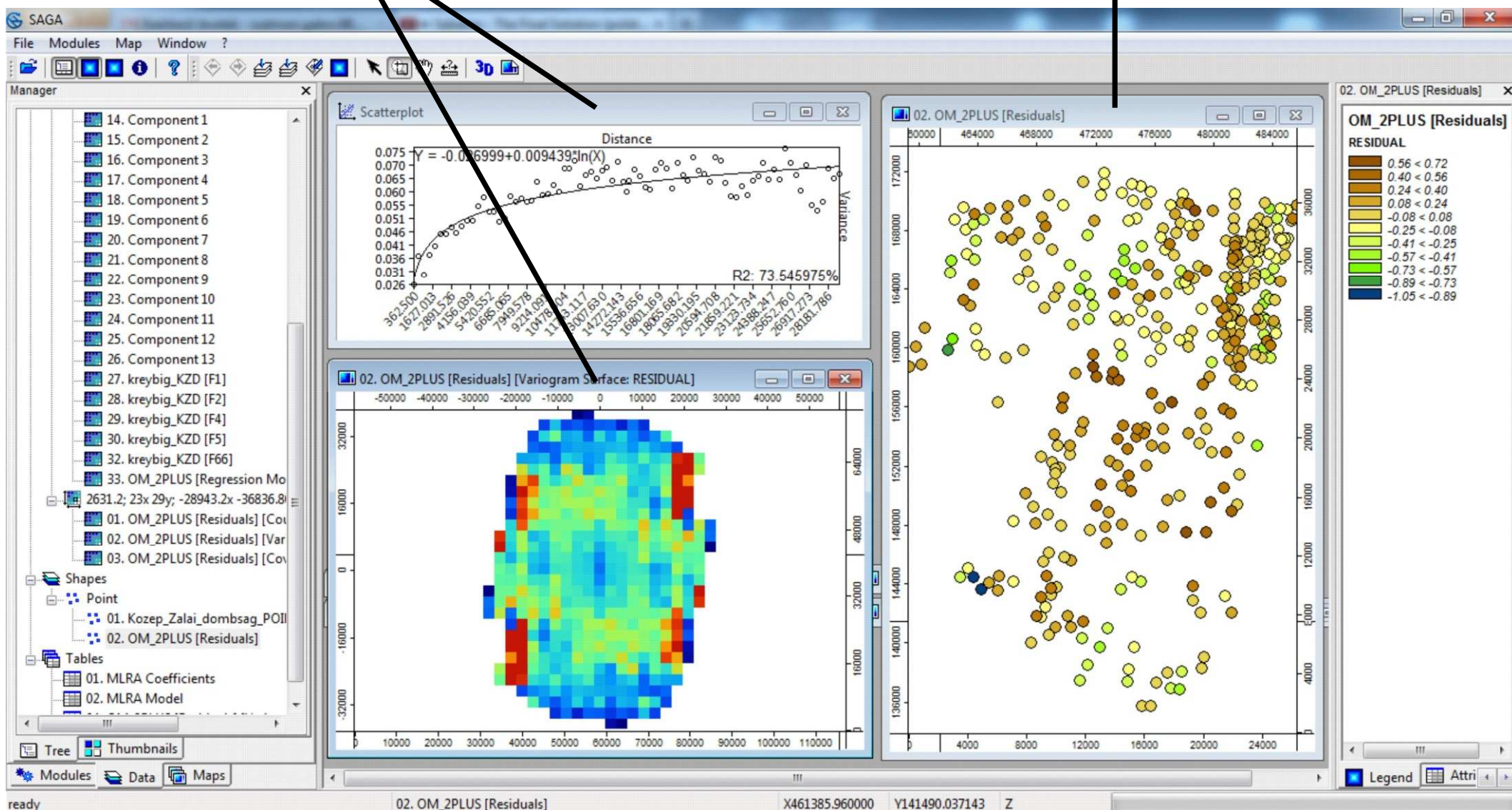
Regresszió modell alapján megszerkesztett „humusz-tartalom térkép”



Implementáció SAGA környezetben III.

*Félvariogram modell, ill.
variogram felszín*

*Reziduumok
térbeli eloszlása*

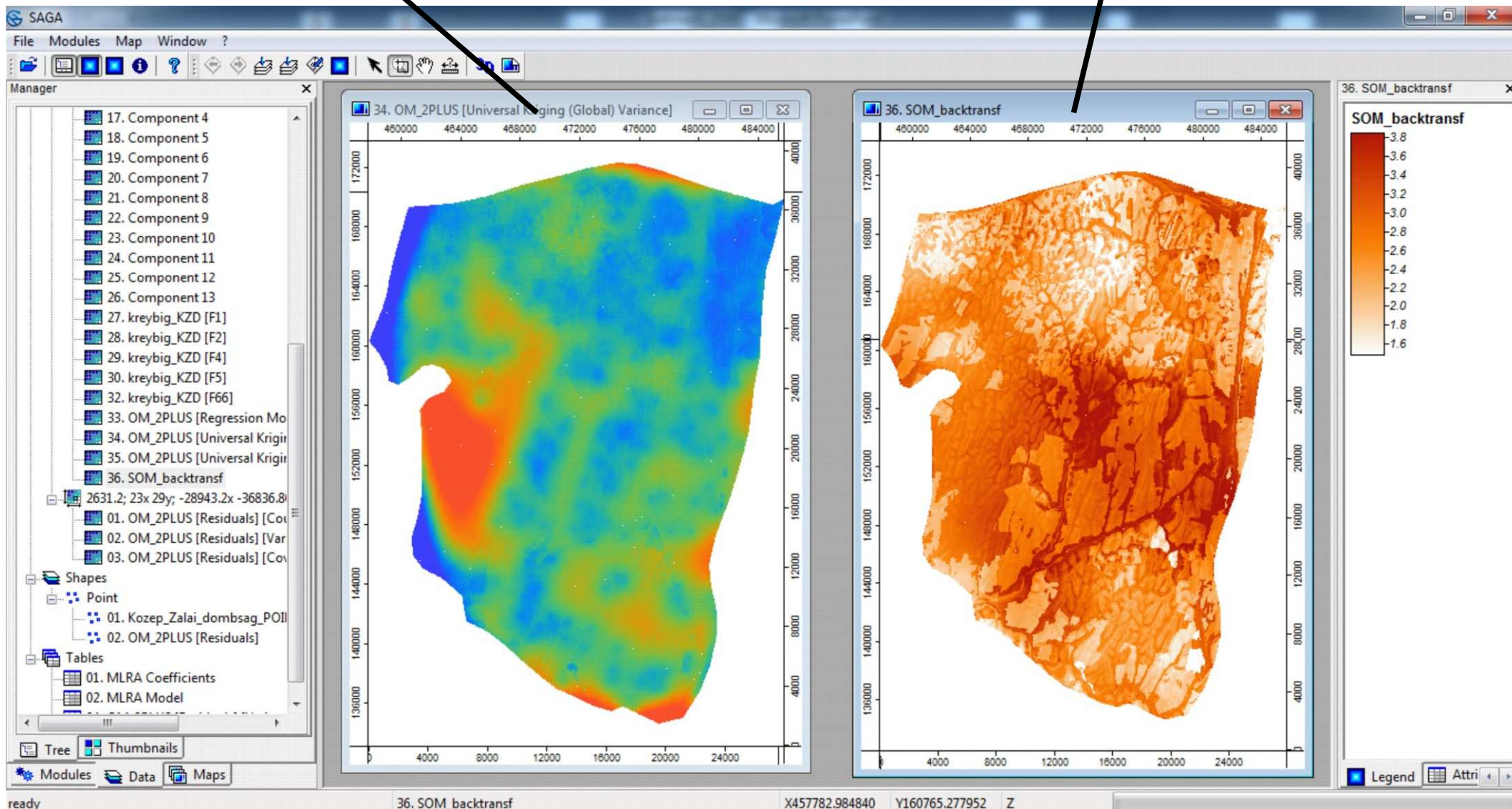


Implementáció SAGA környezetben IV.

Becslési variancia

$$E[\{Z^*(x_0)-Z(x_0)\}^2]$$

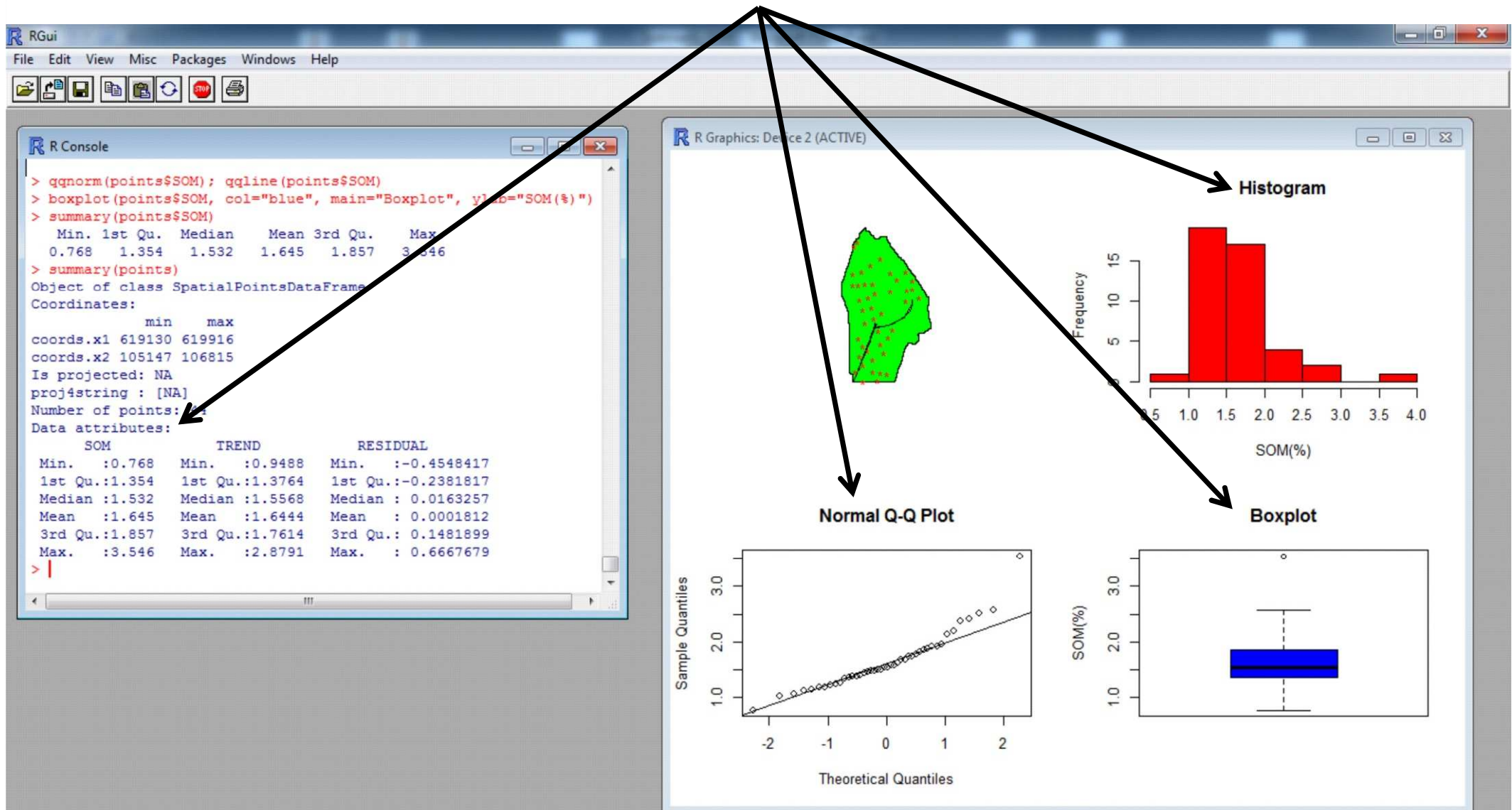
*Végleges humusz-
-tartalom térkép*



Implementáció R környezetben I.

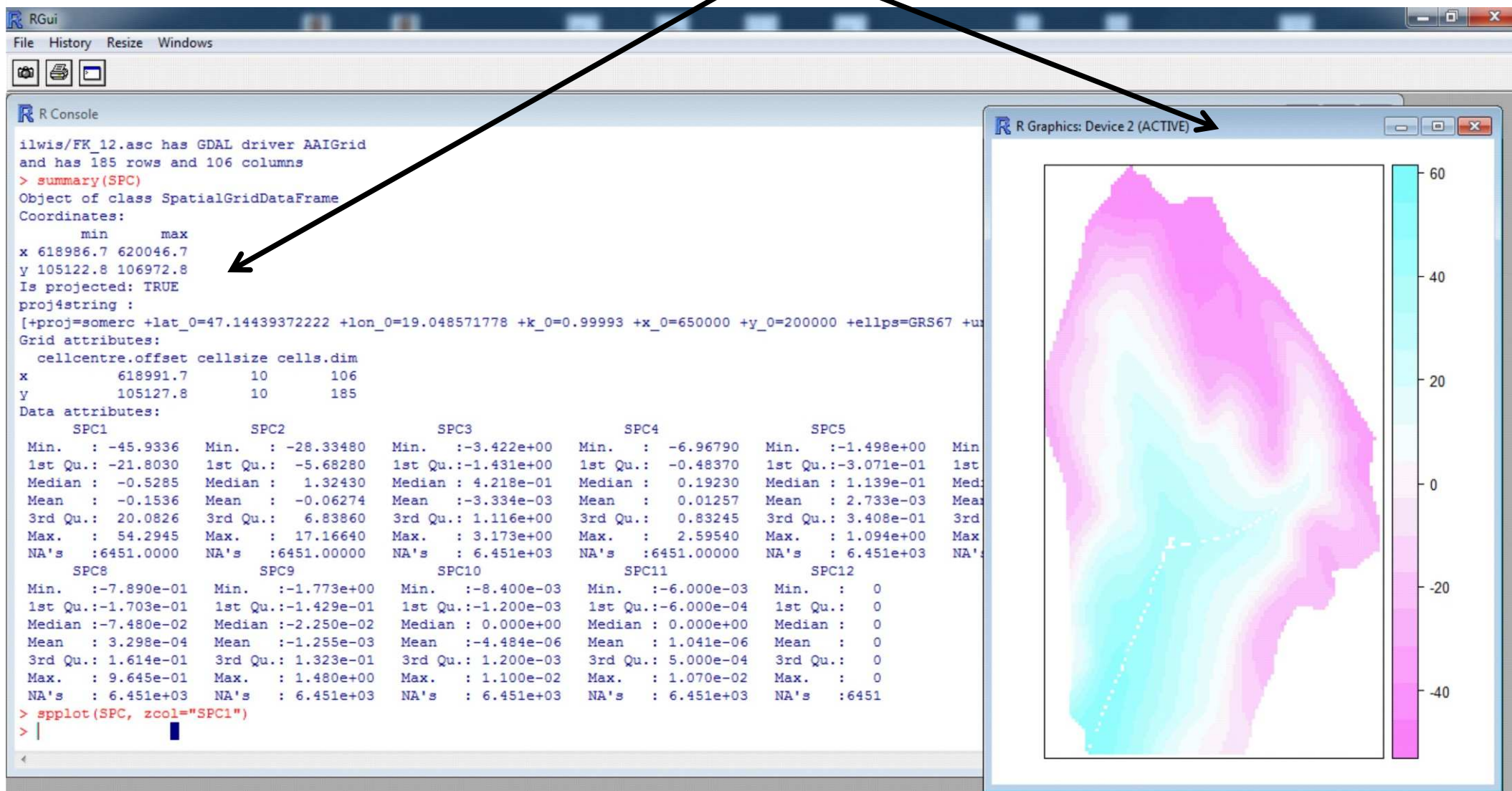
- Humusztartalom térképezése egy, a Szekszárdi dombságban található kisvízgyűjtőn környezeti segédinformációk figyelembe vételével

Feltáró alapadat elemzés eredményei



Implementáció R környezetben II.

Környezeti segédváltozók importálása (.asc, *.sgrd, *.mpr stb.) és transzformációja*



Implementáció R környezetben III.

R Console

```
> summary(SOM.regmodel03)
```

Call:

```
lm(formula = SOM ~ SPC1 + SPC2 + SPC4 + SPC5 + SPC7 + SPC8 +  
    SPC9, data = points.ov)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.37650	-0.15674	-0.01974	0.18121	0.39408

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	1.877495	0.056502	33.229	< 2e-16 ***
SPC1	-0.004098	0.001823	-2.248	0.030808 *
SPC2	-0.034905	0.004760	-7.334	1.20e-08 ***
SPC4	-0.172059	0.034066	-5.051	1.29e-05 ***
SPC5	-0.621381	0.147611	-4.210	0.000163 ***
SPC7	-0.858503	0.125511	-6.840	5.33e-08 ***
SPC8	0.624169	0.131909	4.732	3.40e-05 ***
SPC9	-0.532457	0.199621	-2.667	0.011385 *

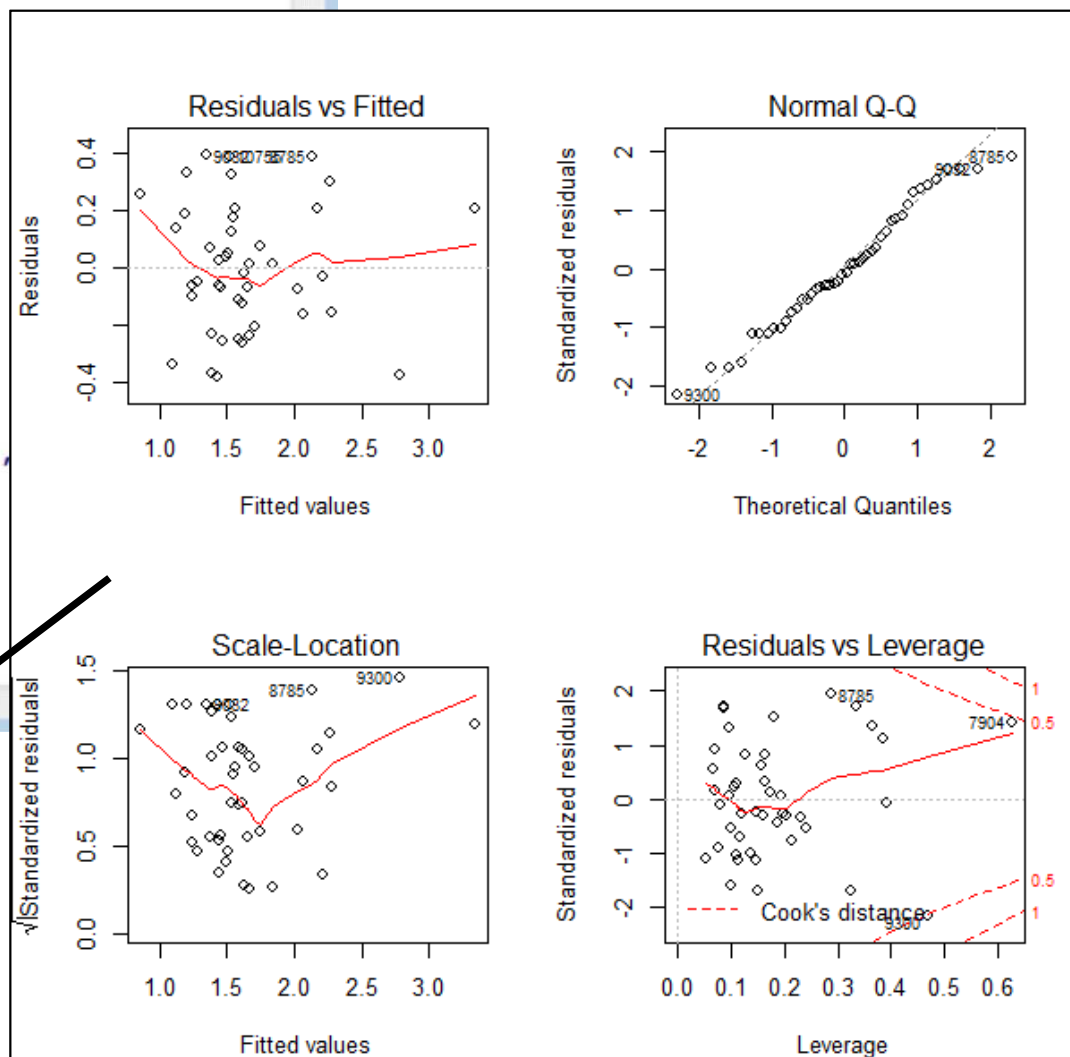
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2399 on 36 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8091, Adjusted R-squared: 0.772

F-statistic: 21.8 on 7 and 36 DF, p-value: 3.586e-11

*Regresszió analízis
eredményei*

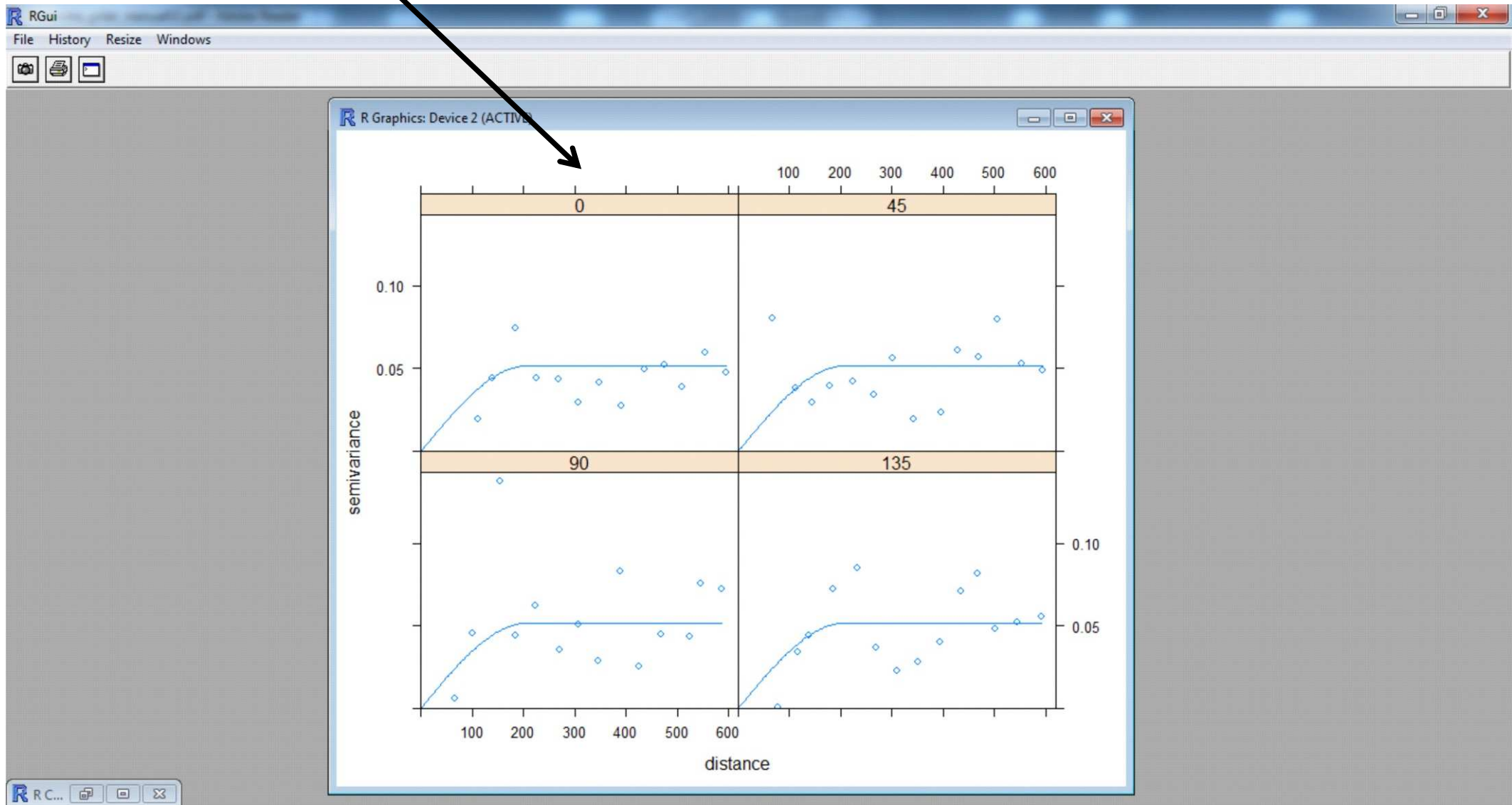


*Regresszió modell
diagnosztika*

Implementáció R környezetben IV.

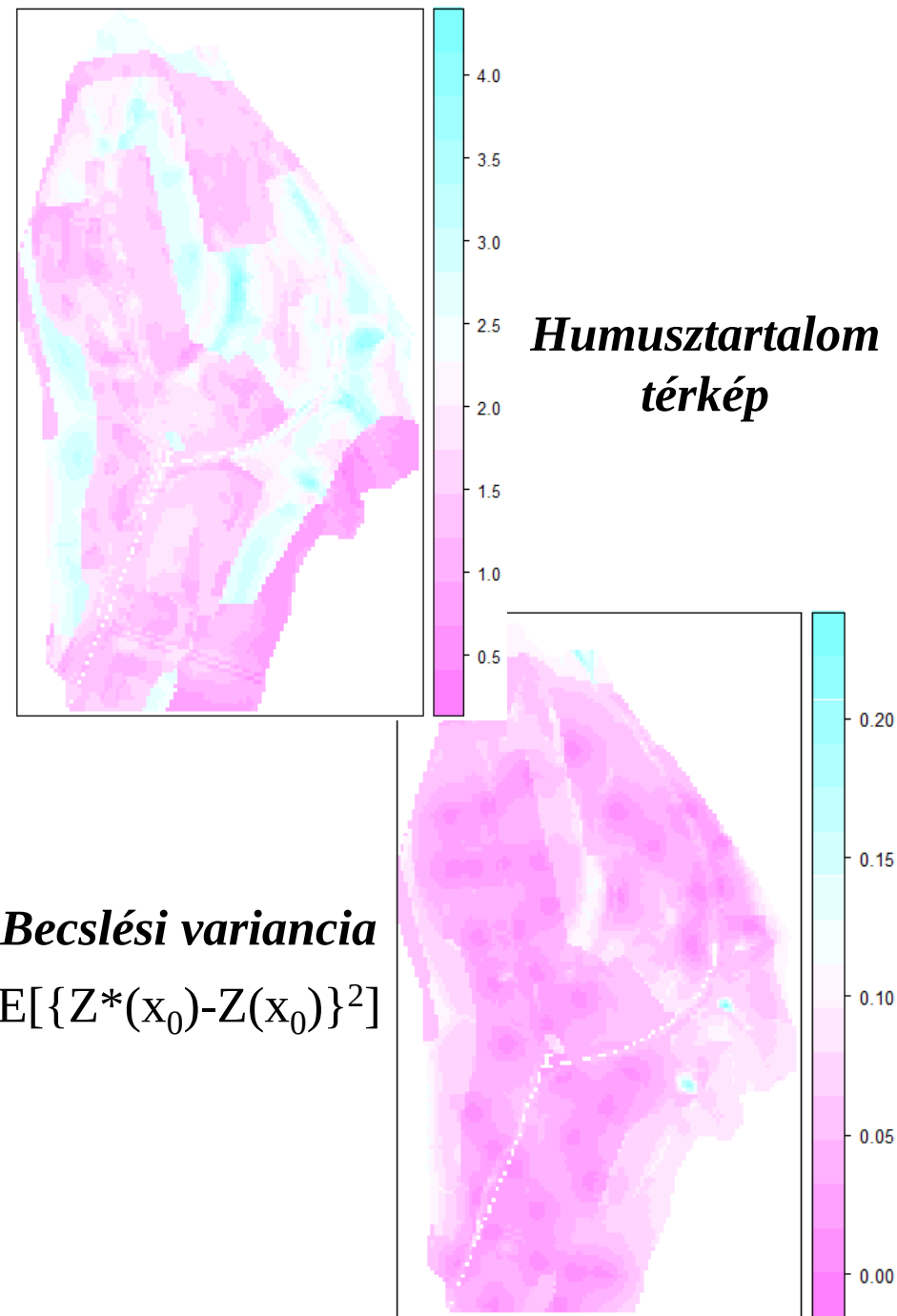
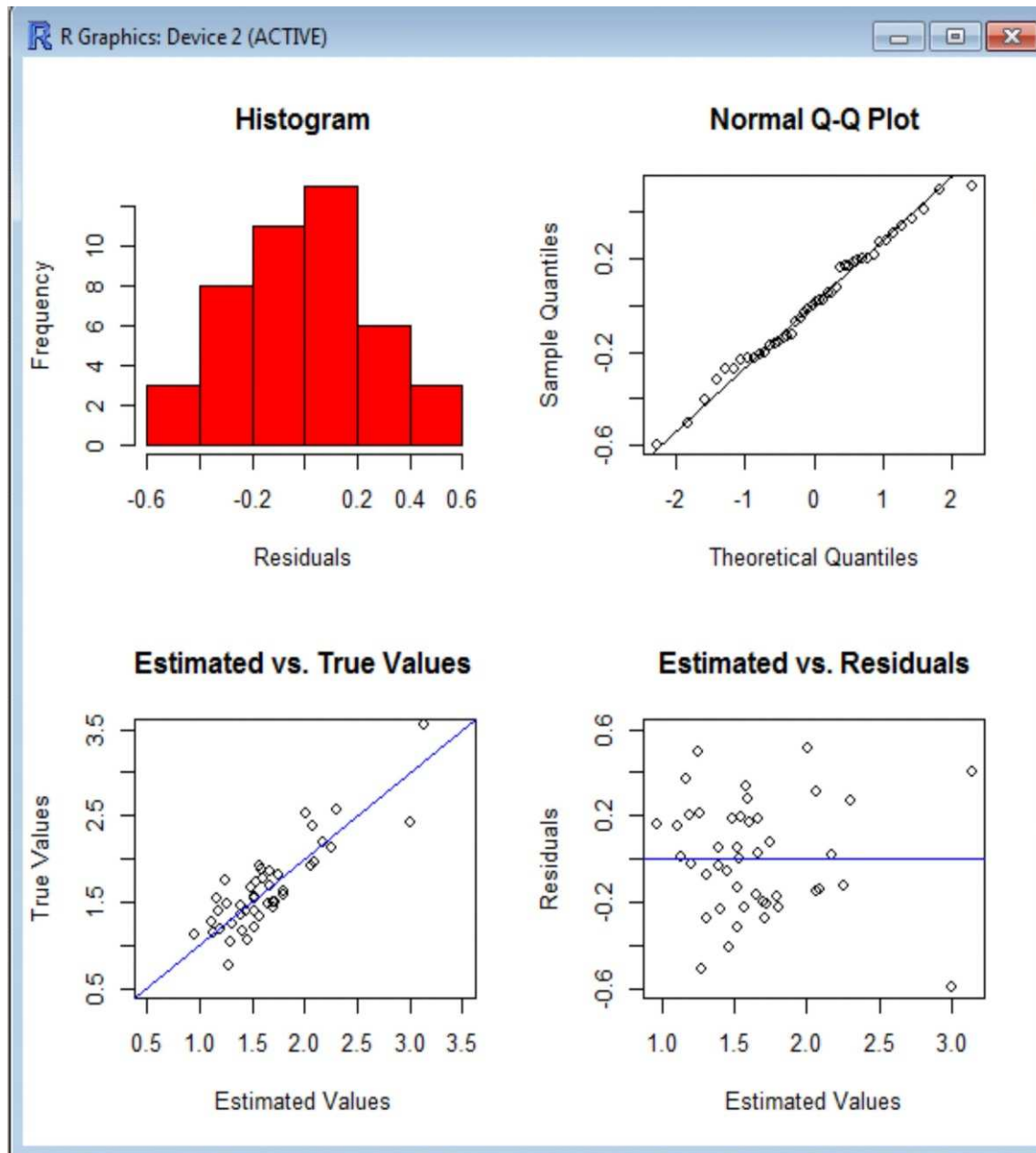
*Feltáró variográfia eredménye:
szemi-automatikusan illesztett szférikus,
izotróp félvariogram modell*

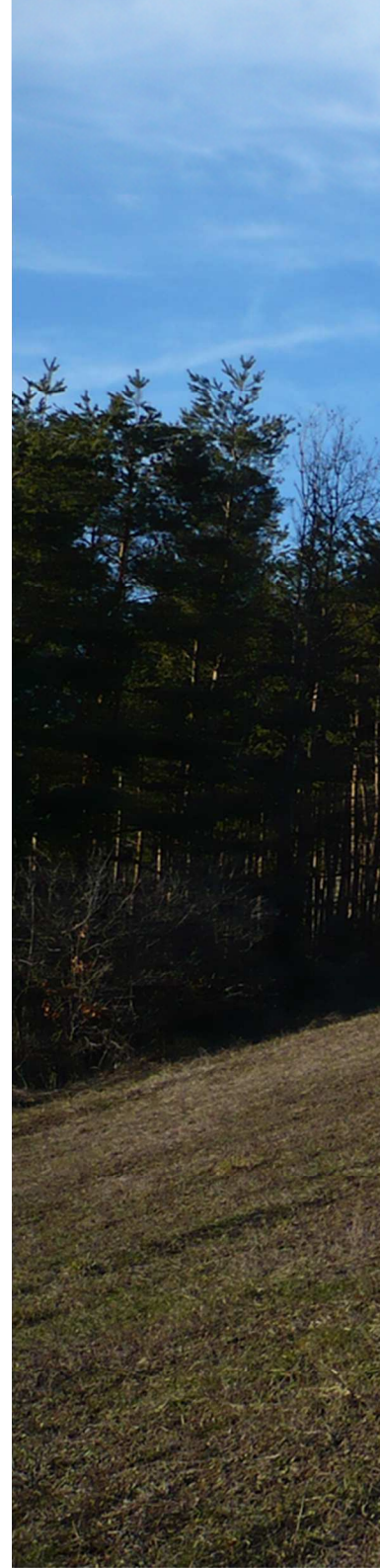
$$\gamma_{RES}(h) = \begin{cases} 0.0515 \left\{ \frac{3h}{408} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{204} \right)^3 \right\}, & h \leq 204 \\ 0.0515, & h > 204 \end{cases}$$



Implementáció R környezetben V.

Leaving-One-Out Cross Validation (LOOCV) eredményei





Digitális Talajterképezés szempontjából		 SAGA		 R	
Felhasználó barát?		Igen		Nem	
Feltáró alapadat elemzés		–		X	
Térbeli adatok elemzése	Pontmintázat elemzés	x/	–	X	X
	Geostatistikai vizsgálatok		x		X
Műveletek raszteres állományokkal		X		–	
Műveletek nagy adatállományokkal		X		–	
Átfogó regresszió analízis		x		X	
Geostat. alapú térbeli kiterjesztés		x		X	
Kereszt-validáció		–		X	
Sztochasztikus szimulációk		–		X	
Mintavétel tervezés, optimalizáció stb.		–		X	
Számítási idő		Gyors		Közepes	

Jelmagyarázat: „X”: Teljes körű, „x”: Korlátozott, „–”: Alkalmatlan

A landscape photograph showing a grassy hillside in the foreground, a dense forest of tall trees on the left, and a clear blue sky with some light clouds. A white rectangular box is overlaid in the center, containing the text 'KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!!' in a bold, black, serif font.

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!!