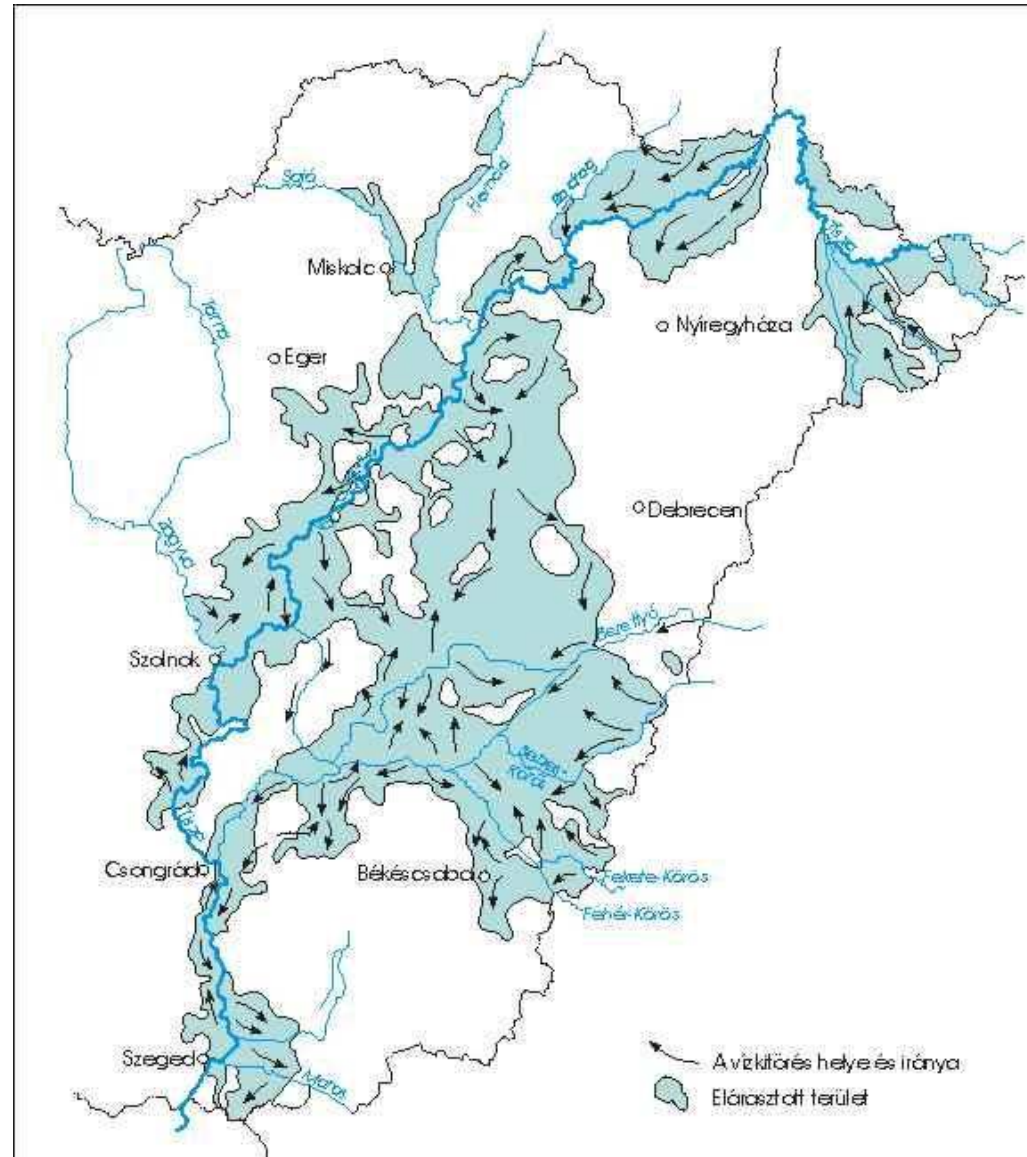


Meteorológiai előrejelzések hidrológiai alkalmazásai

Dr. Koncsos László
BME, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tsz.

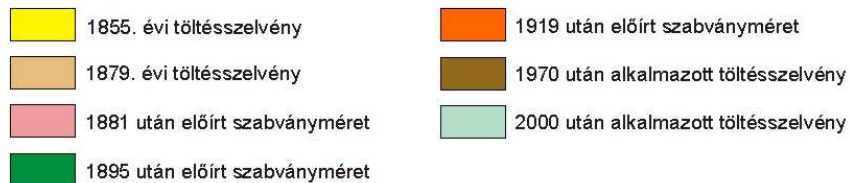
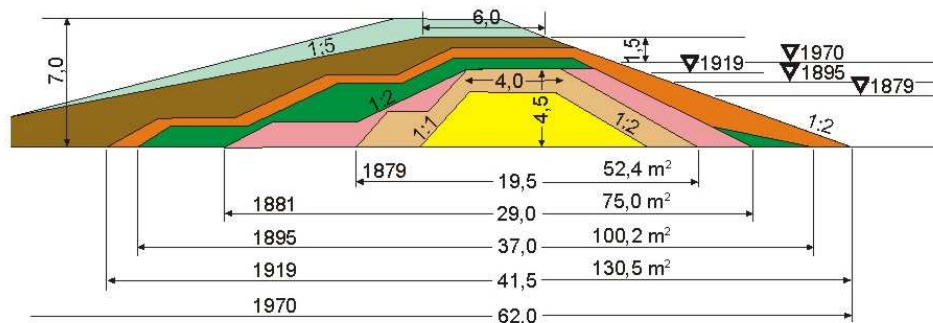
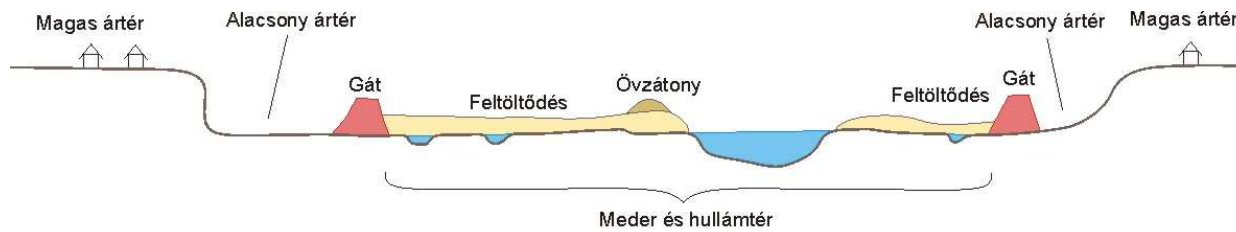


A Tisza és mellékfolyóinak árvízjárta területei és árvízi kitörései a szabályozások előtt (Ihrig D.)



1816,
1830

A Tisza árvízvédelmi töltéseinek magasítása a folyószabályozás óta



Árvízvédelmi töltések magasságának növekedése Vágás I. nyomán

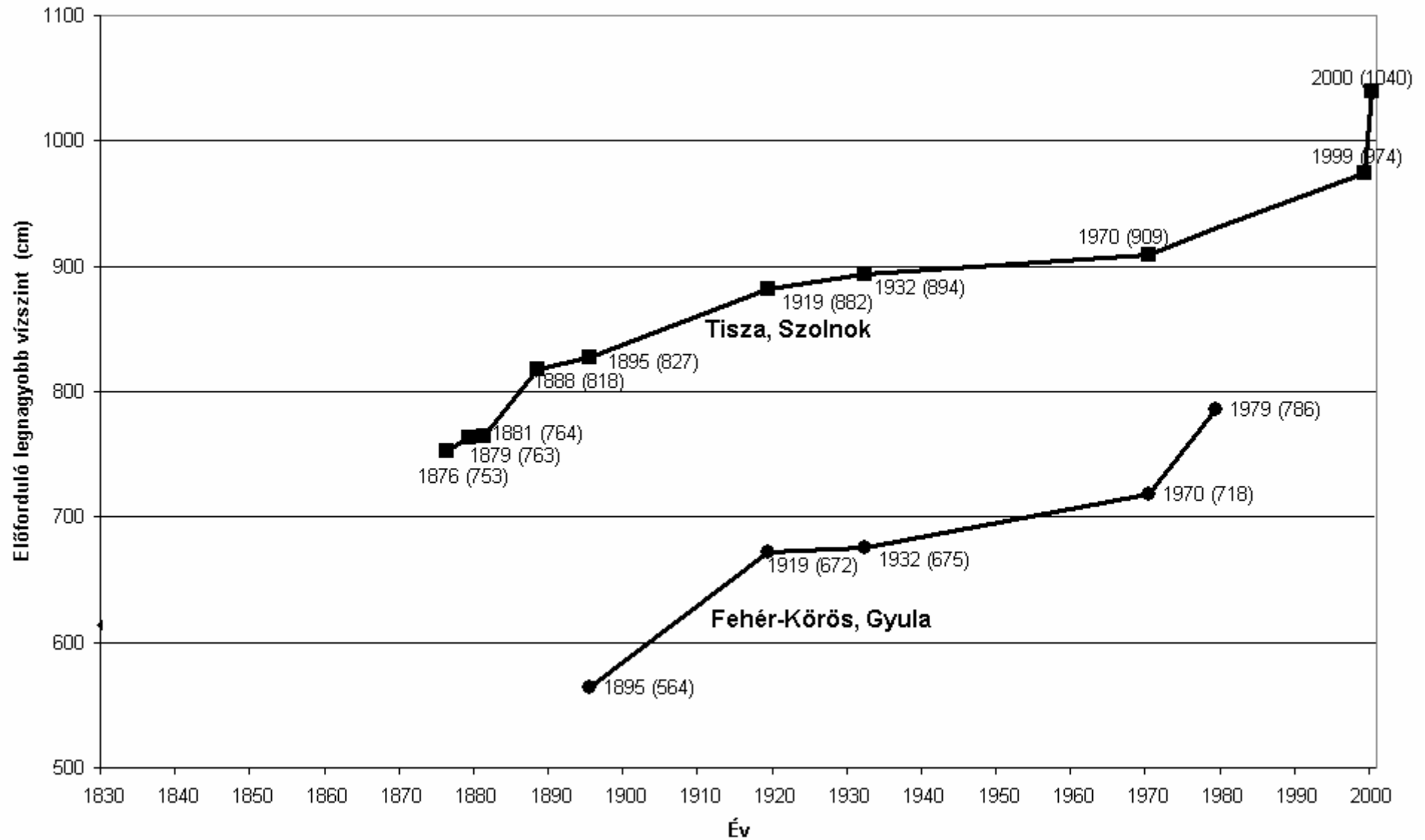
- A Tisza völgyben az első és másodrendű árvízvédelmi töltések hossza 1320 km, amelyekhez 119 km magasparti szakasz is tartozik.
- A magyarországi 600 km hosszú folyószakaszon a védvonalak jelenlegi hossza a folyó két partján 1085 km.
- A folyószabályozások során az eredeti árvédelmi töltéseken 1,5-2,5 m-t magasítottak, és szelvényprofiljukat is megváltoztatták.

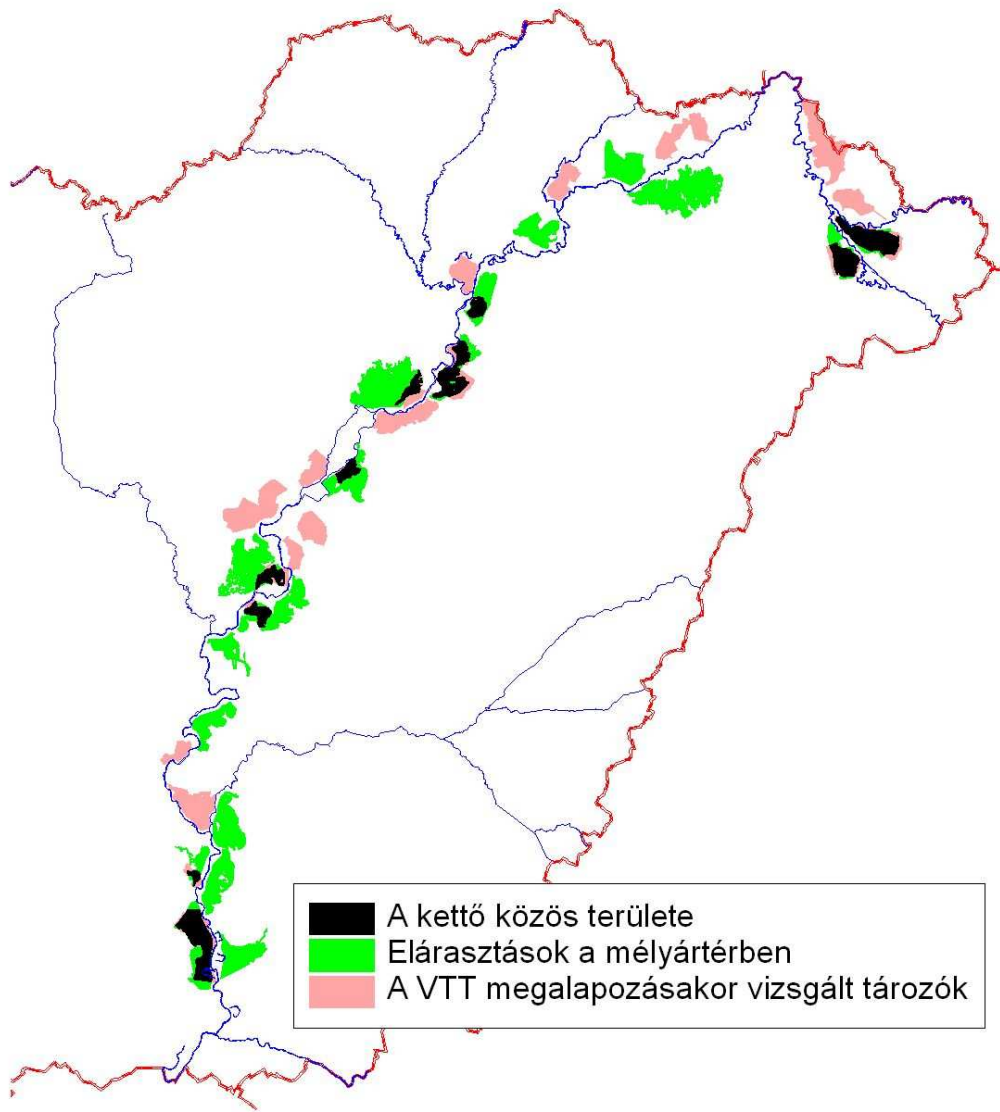


Árvízvédekezésre fordított vízügyi kiadások 1998-2001 [milliárd Ft]

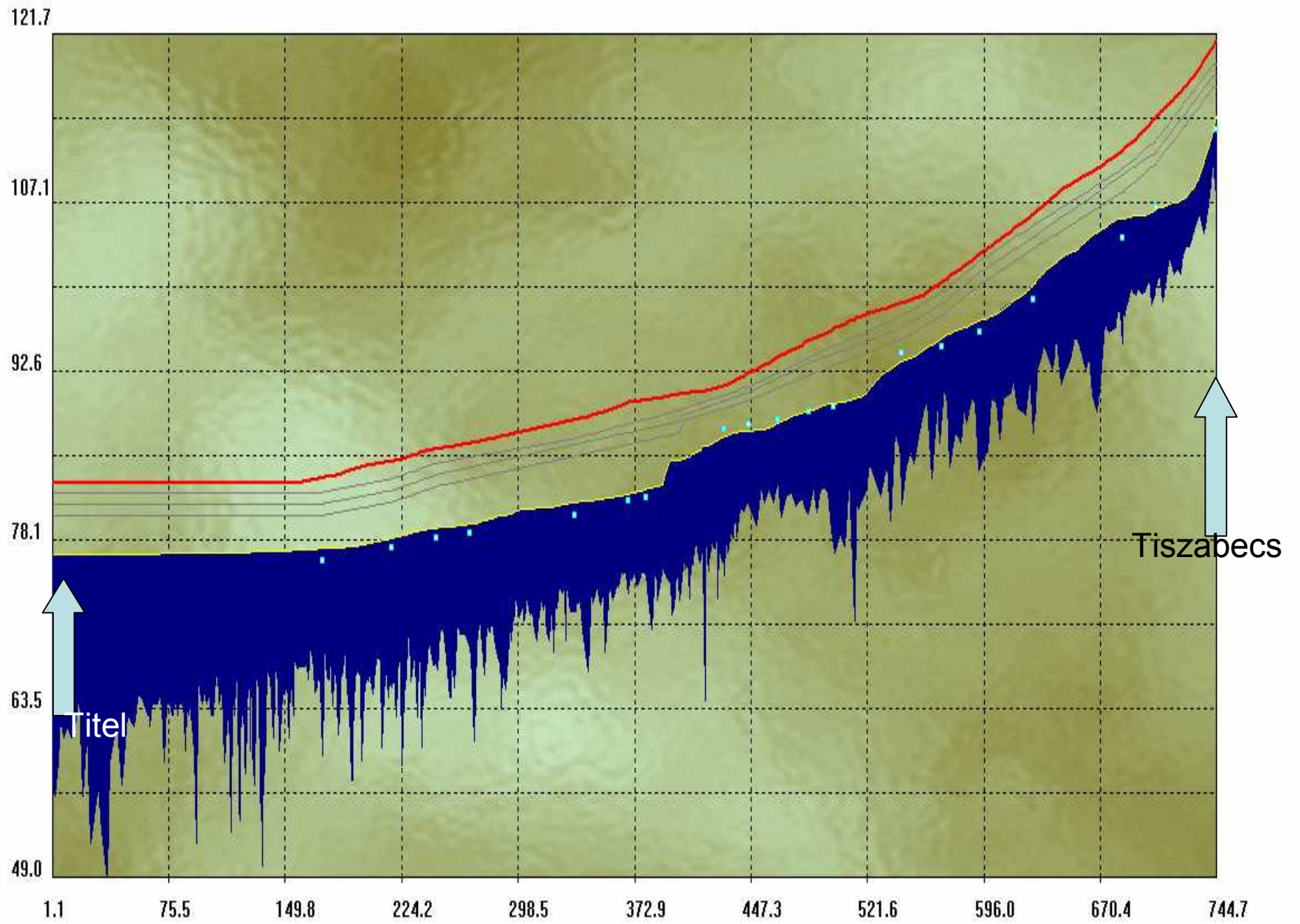
Évek	Jelenlegi kiépítettség mellett (tényleges költségek)	Kiépített védvonalak esetén (számított költségek)
1998	1.5	~0,15-0,3
1999	7.5	~0,75-1,5
2000	13.5	~1,35-2,7
2001	6.5	~0,65-1,3
Összesen:	29	~2,9-5,8

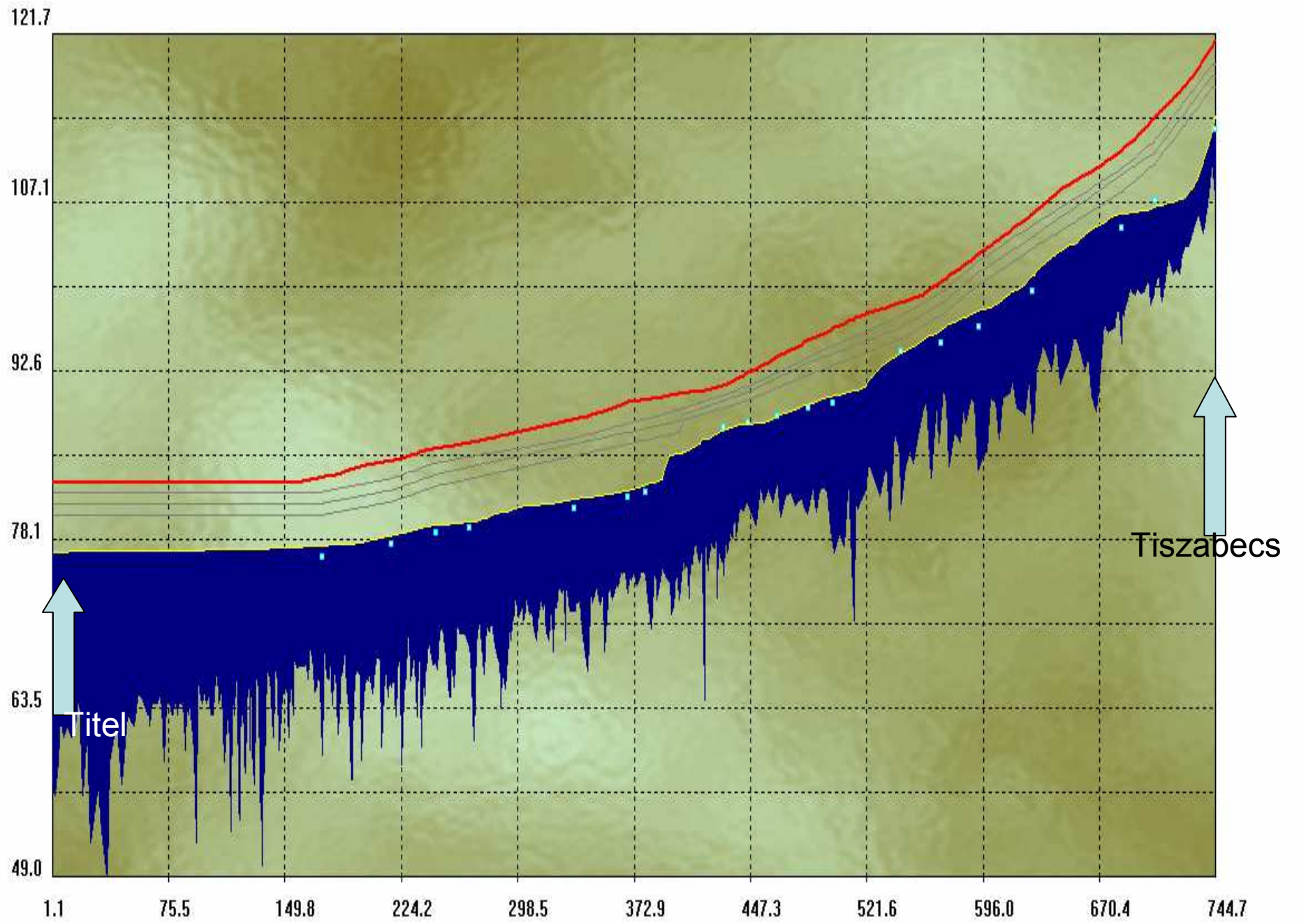
Árvízi rekordok

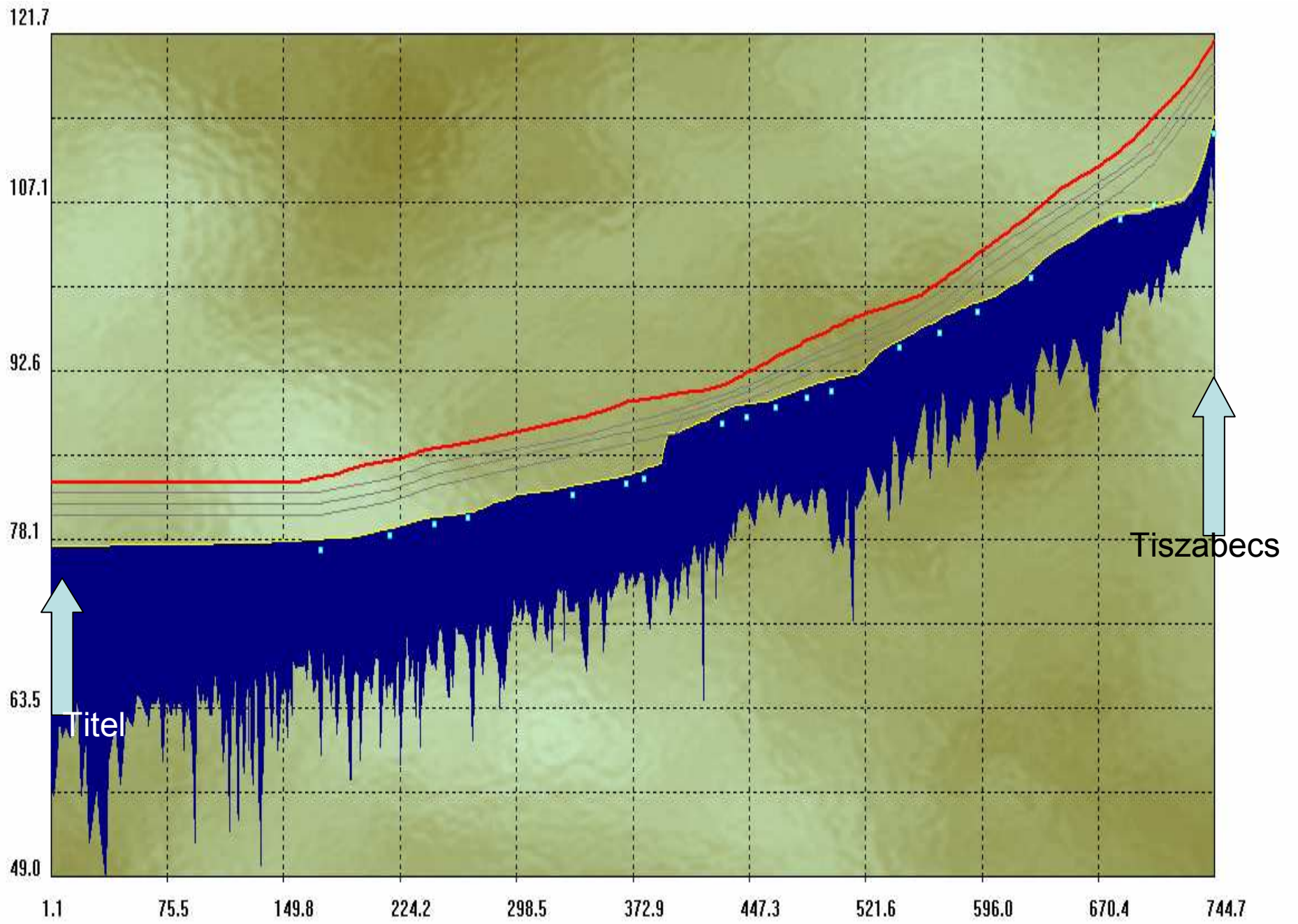


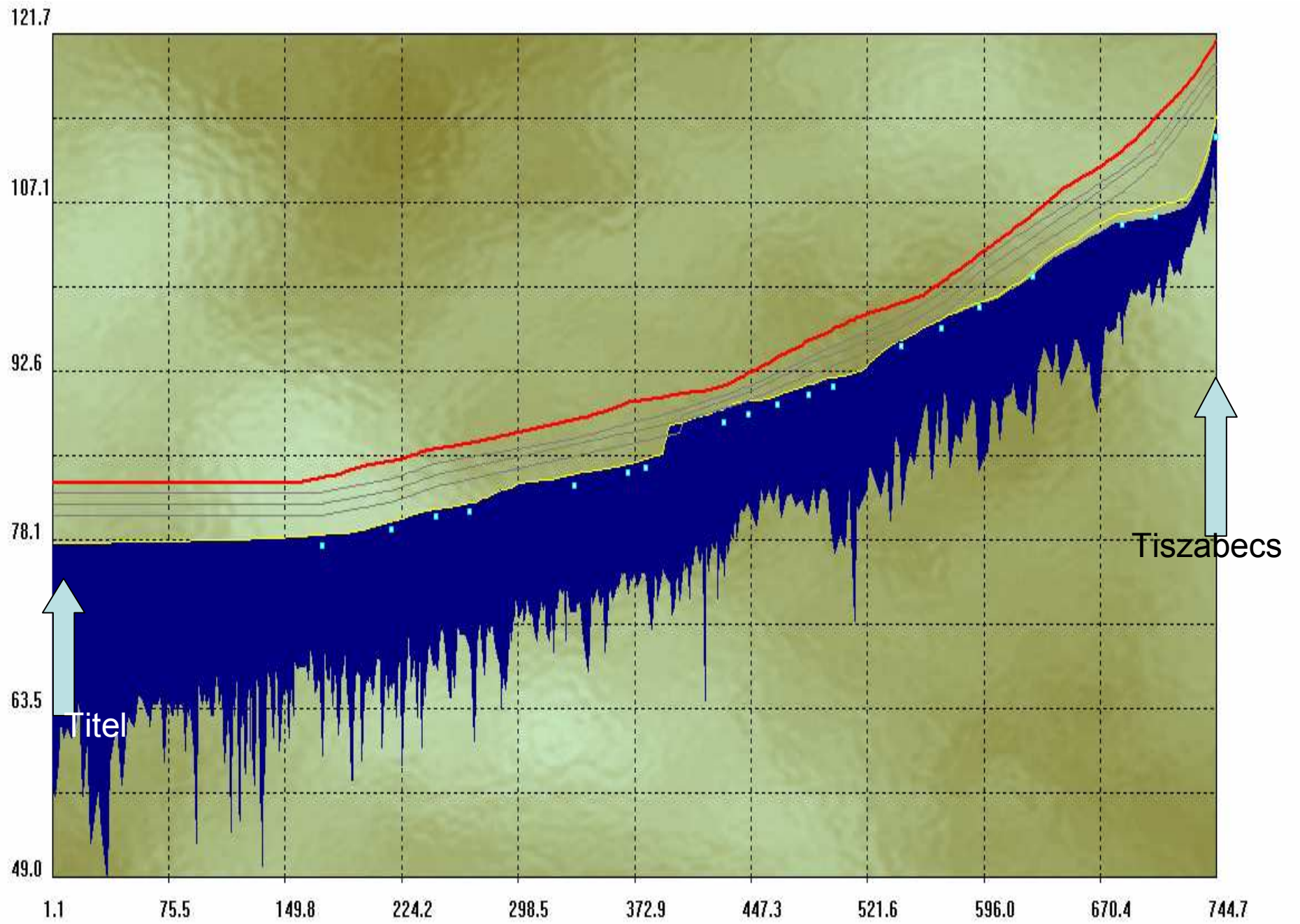


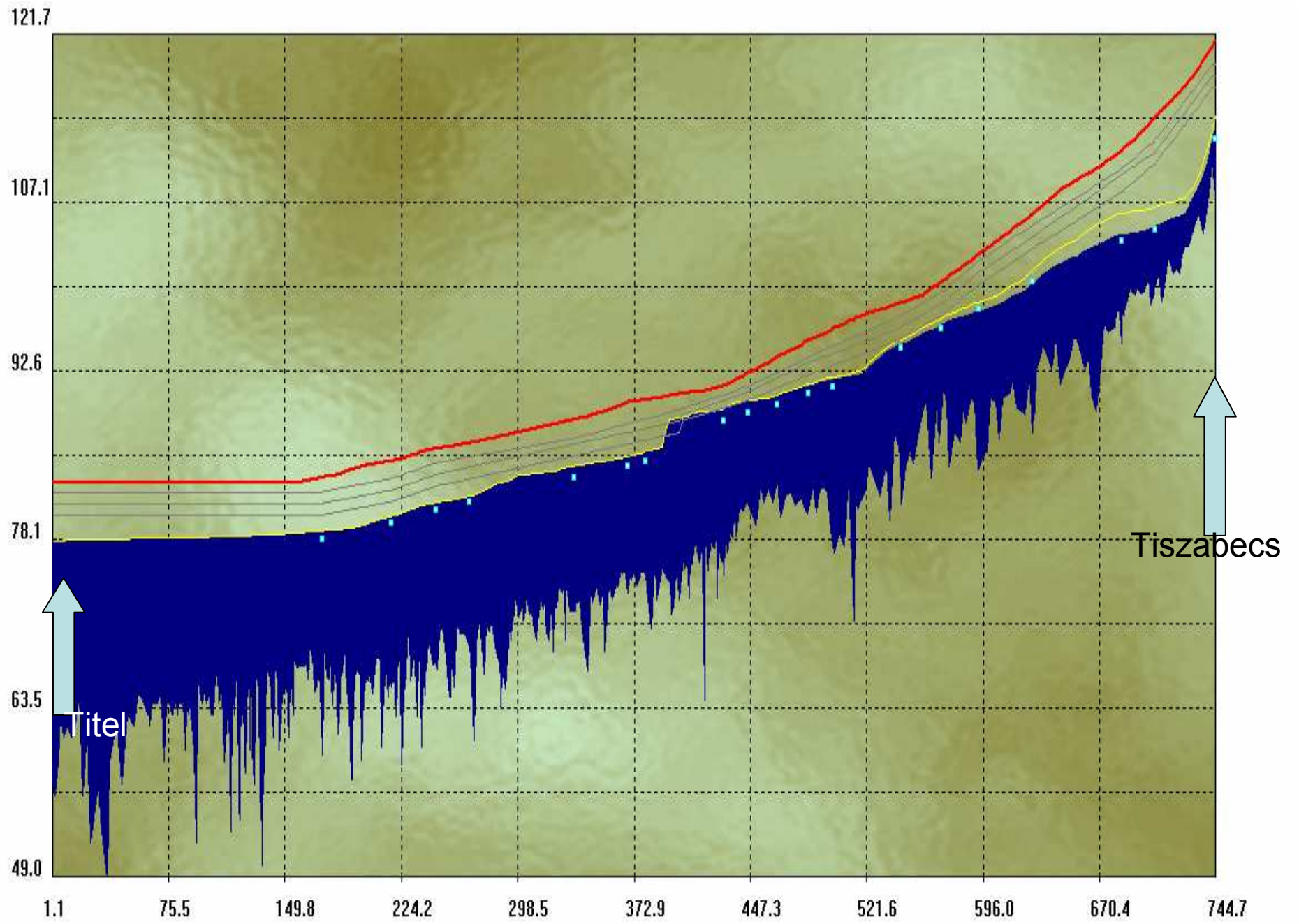
Tározási alternatívák

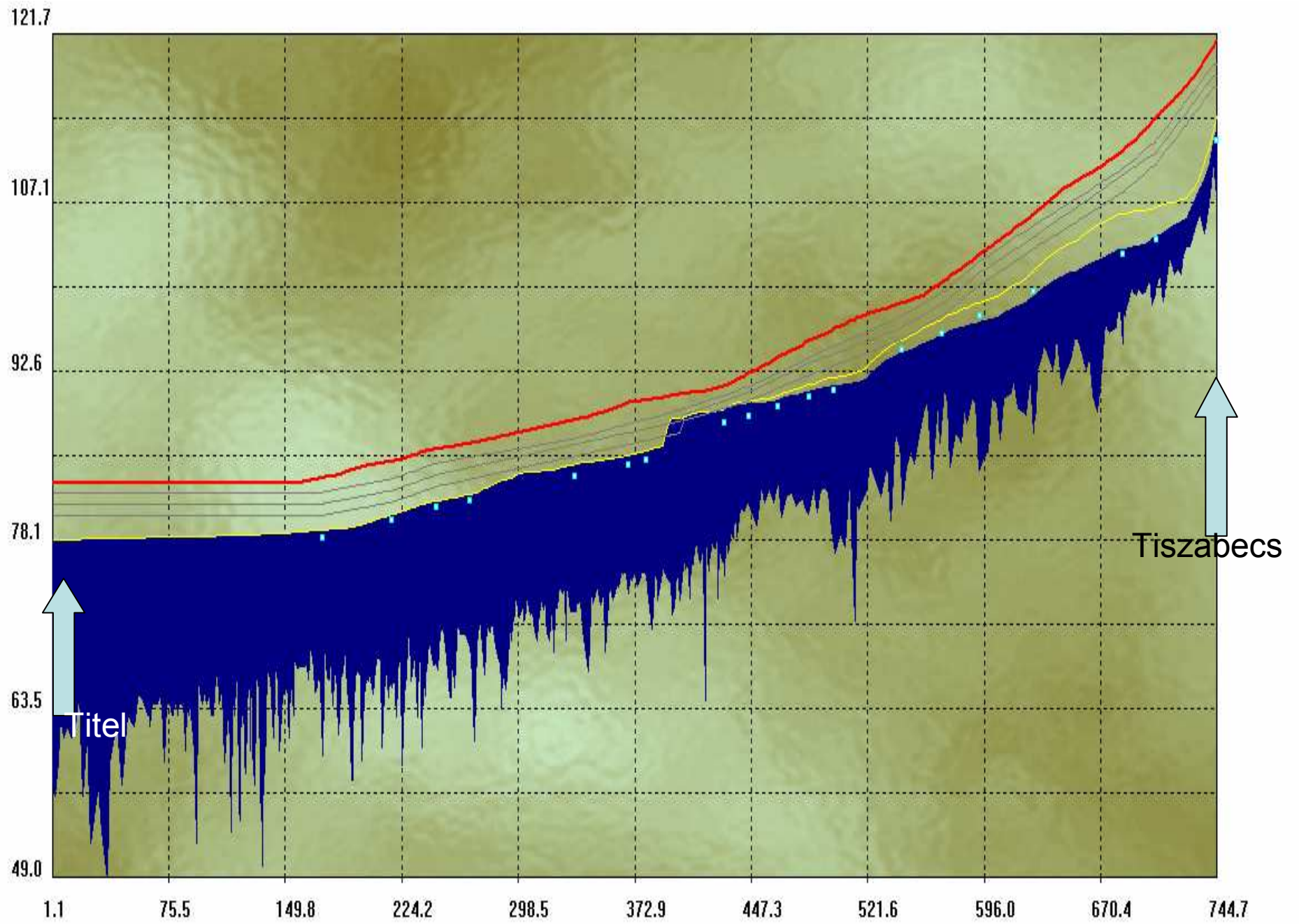


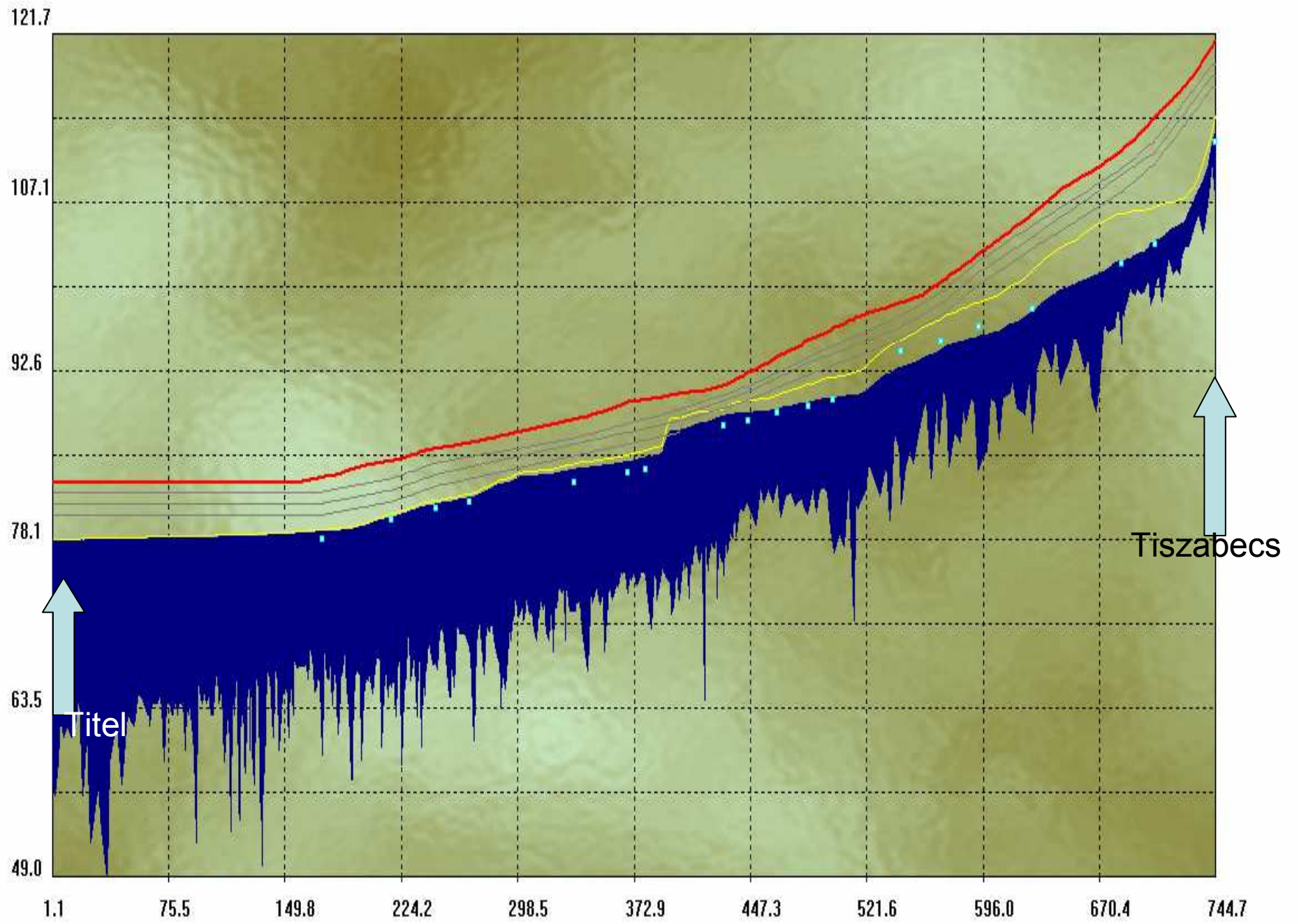


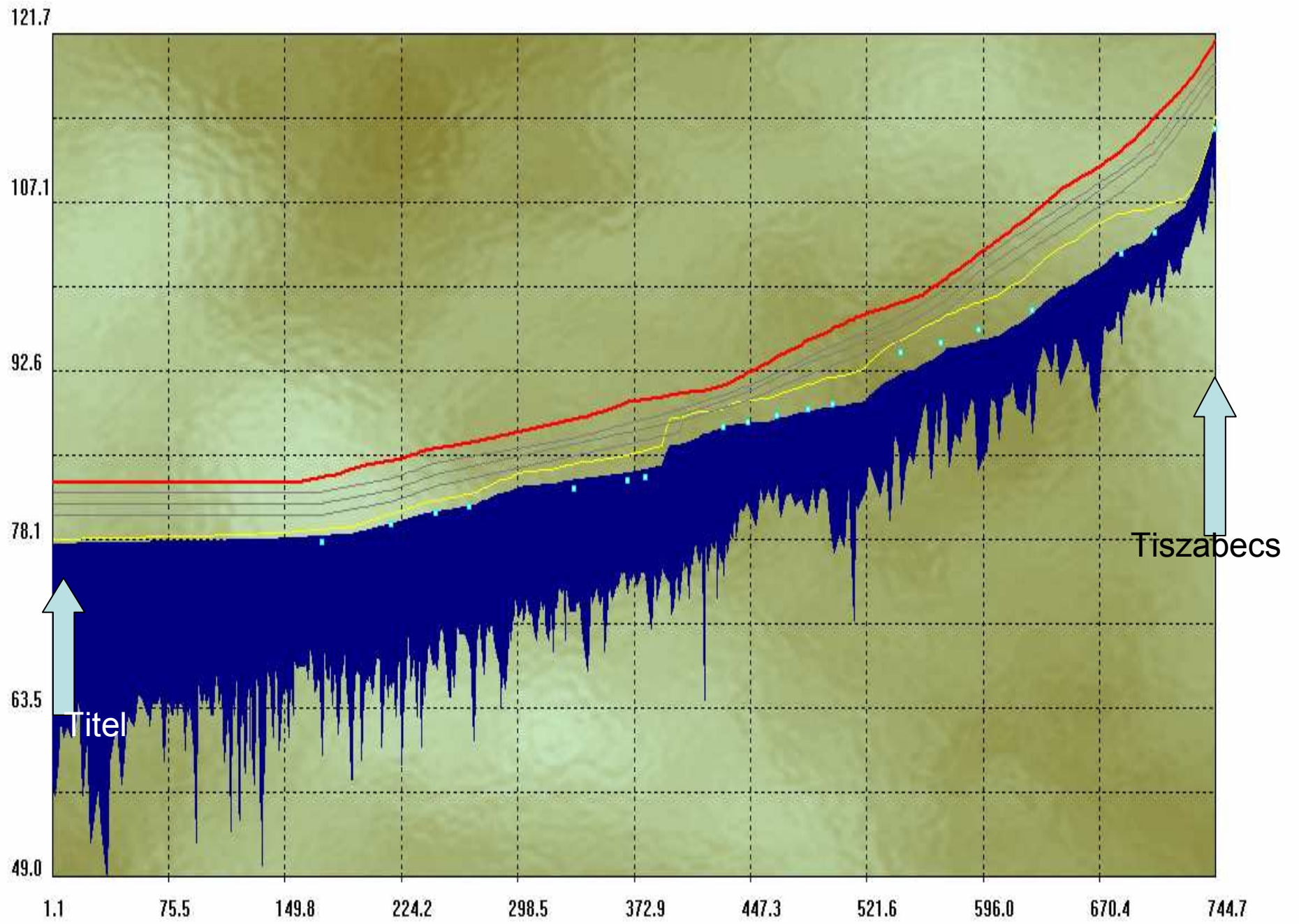


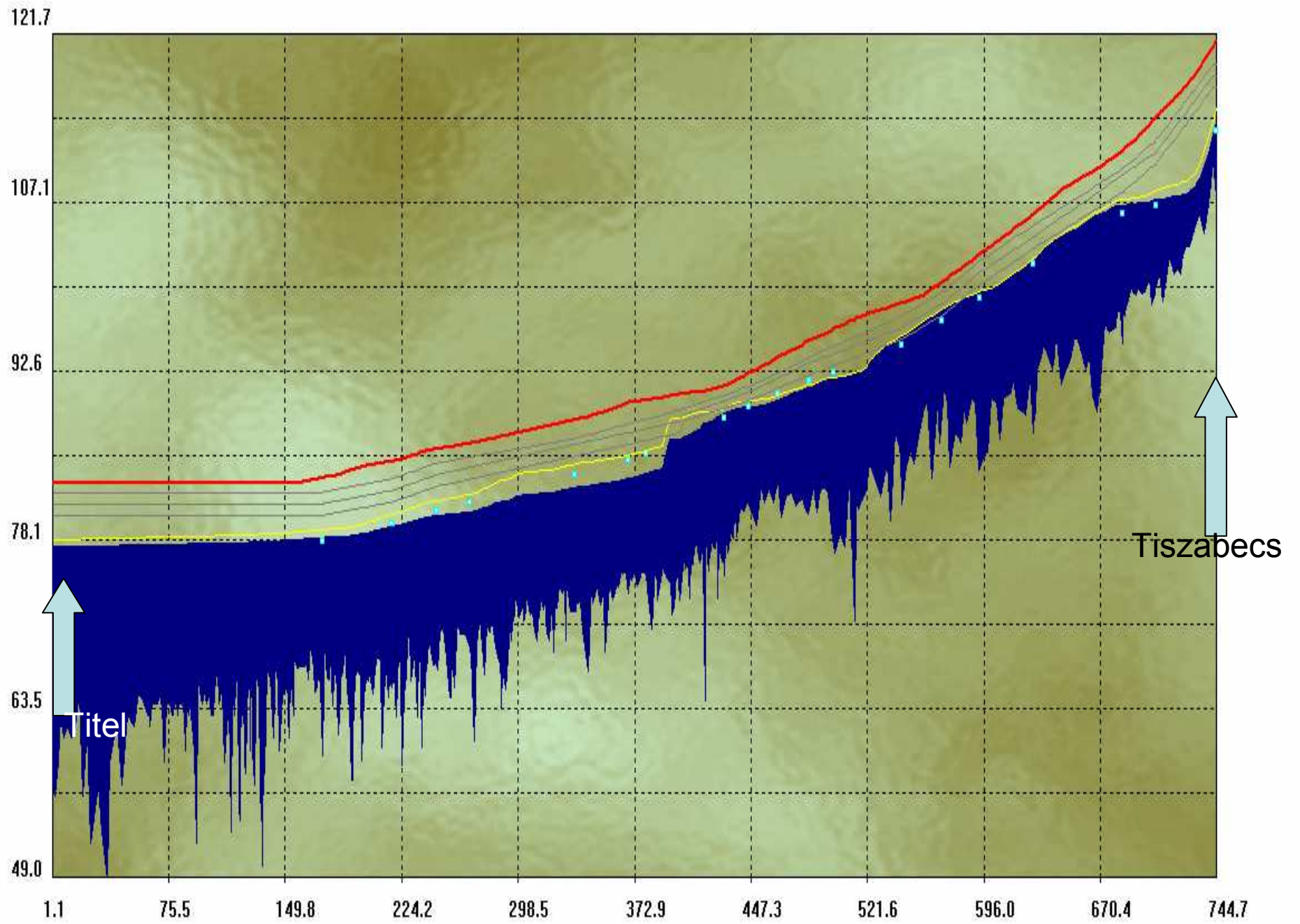


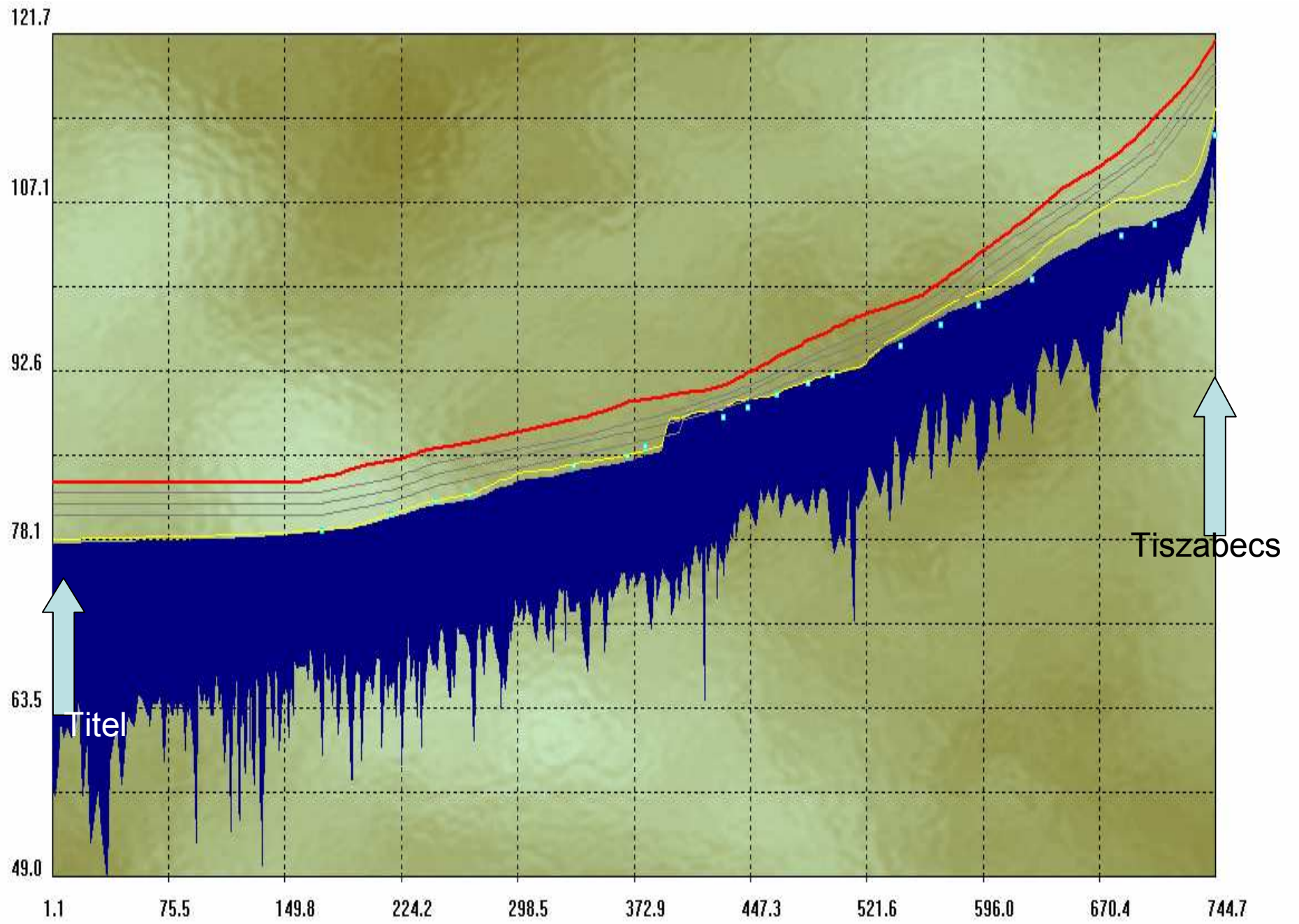


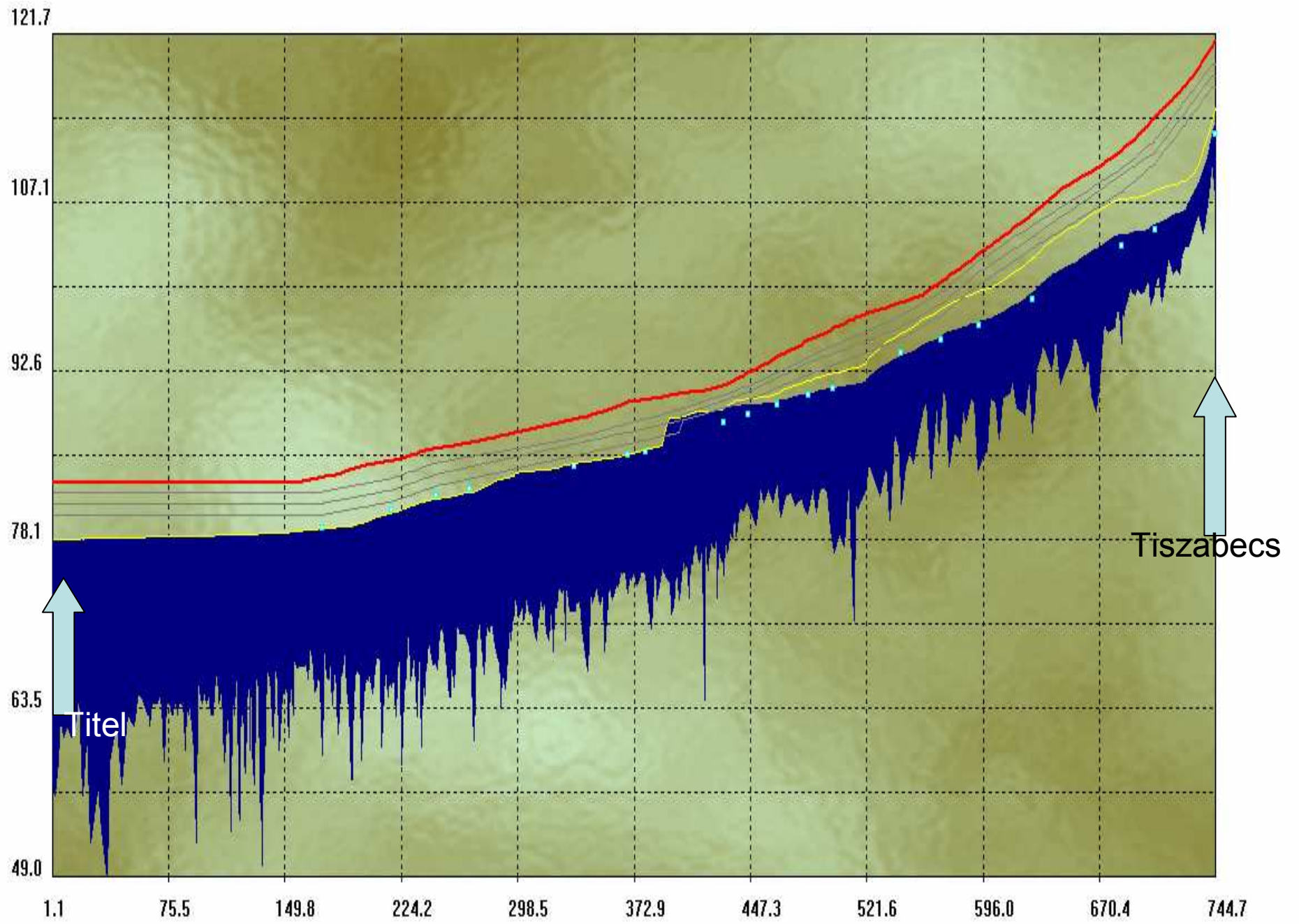


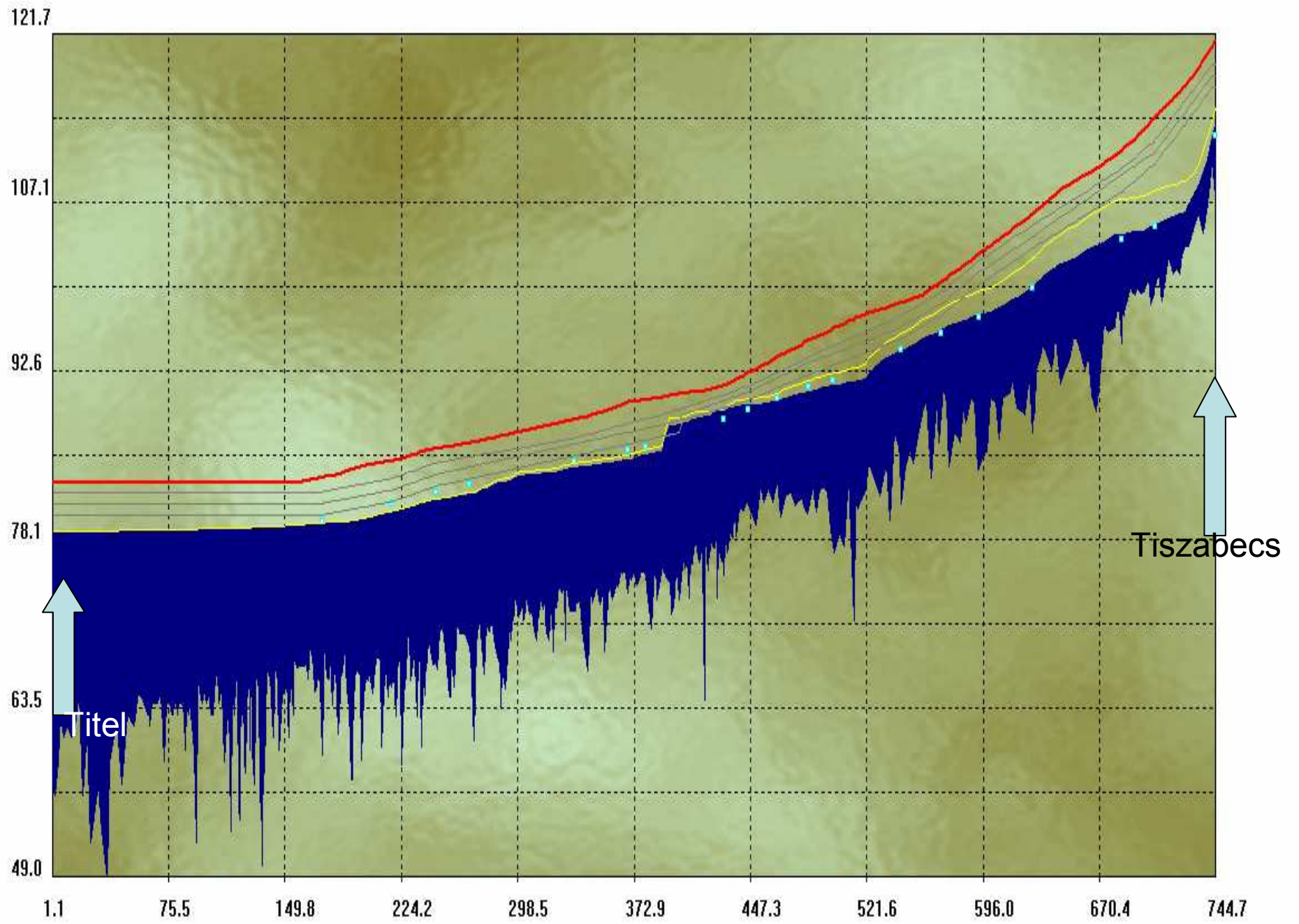


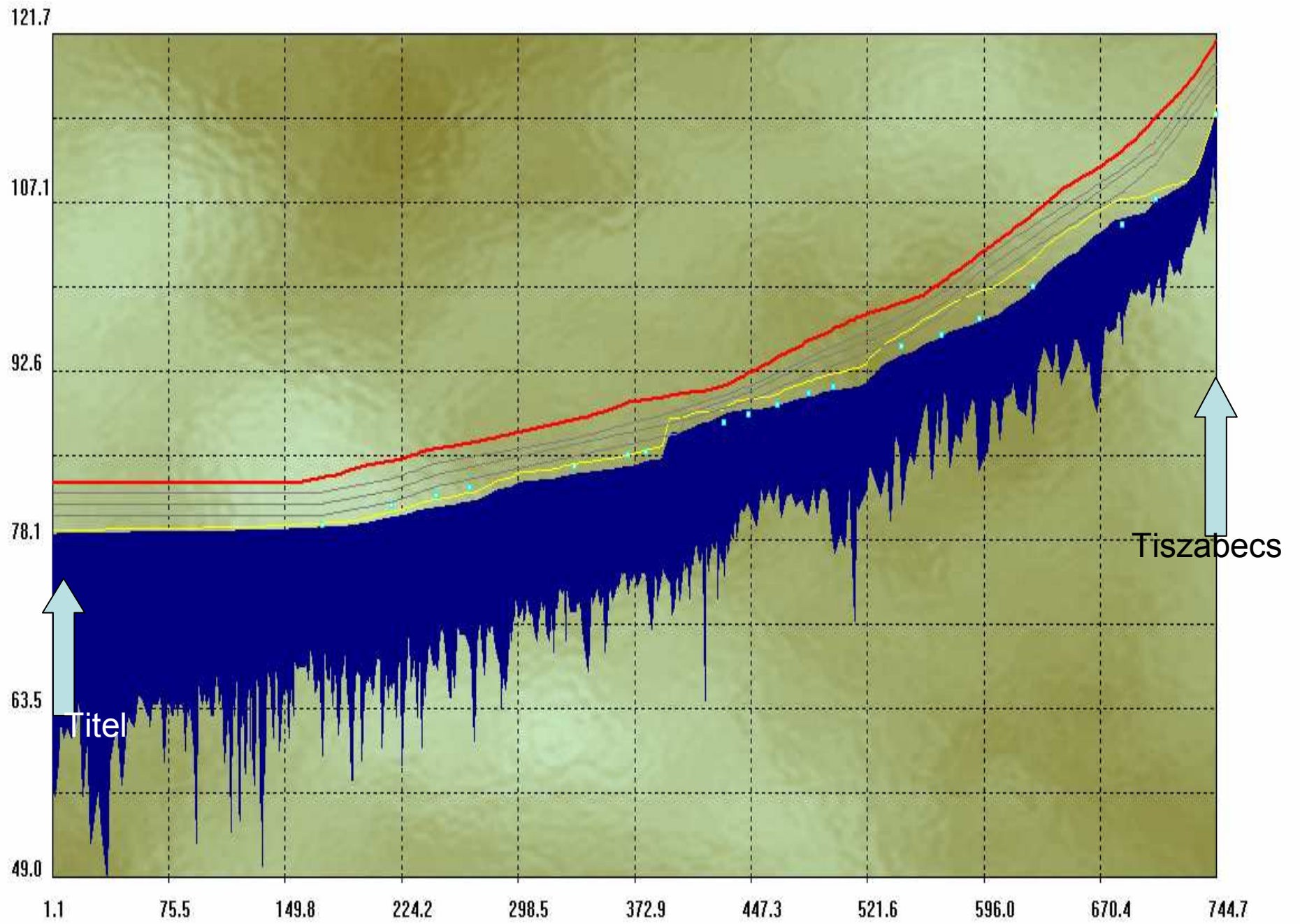


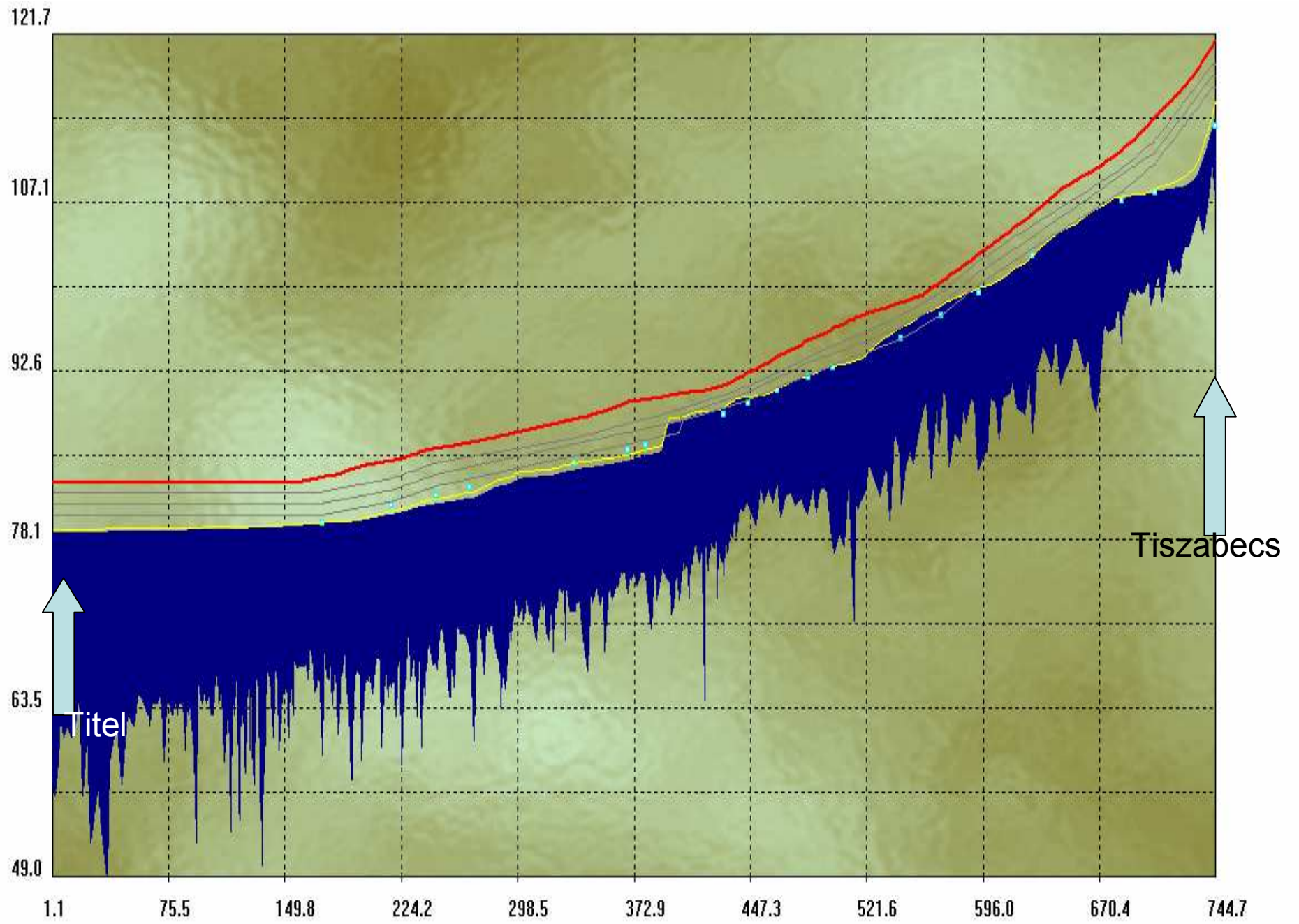


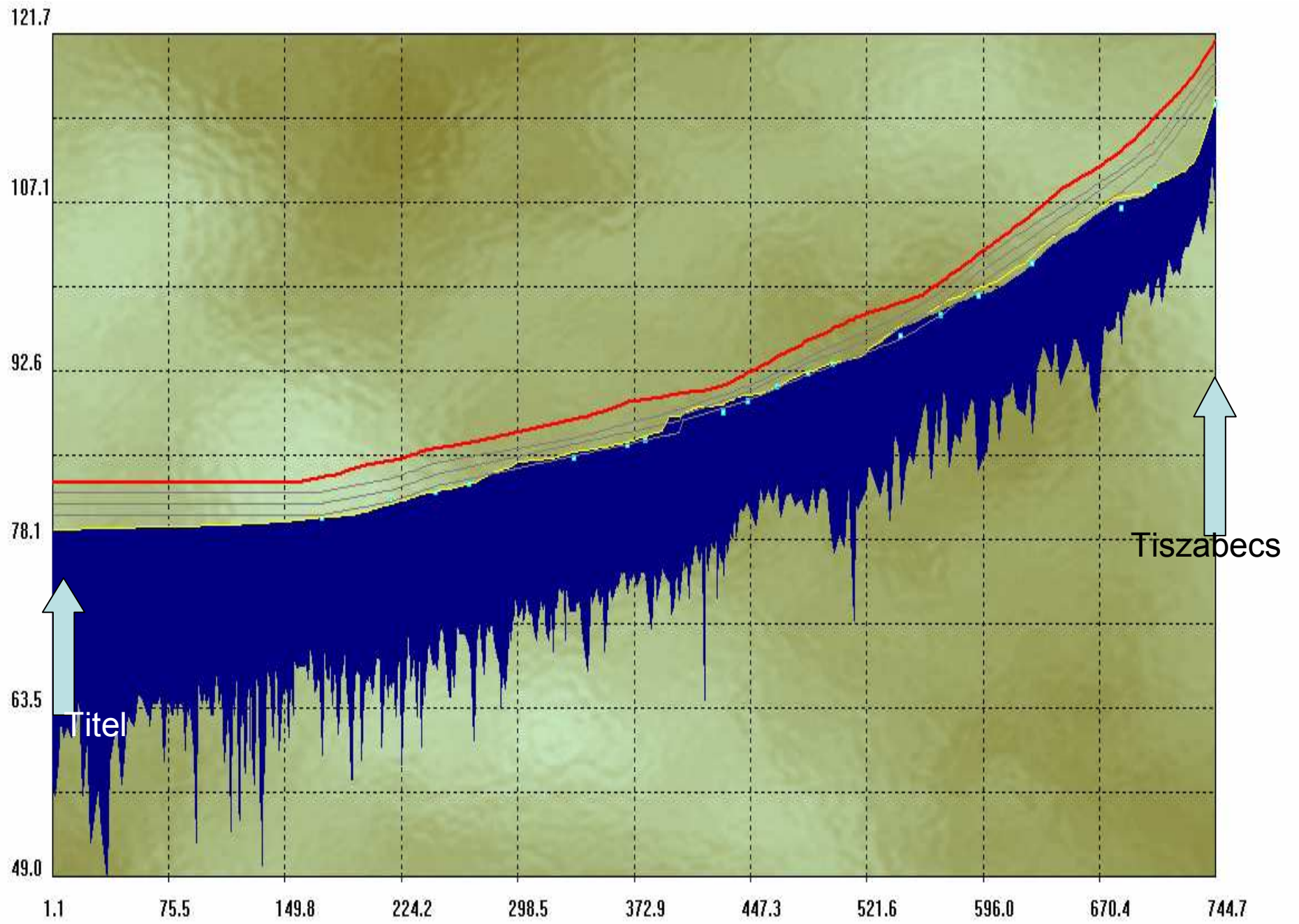


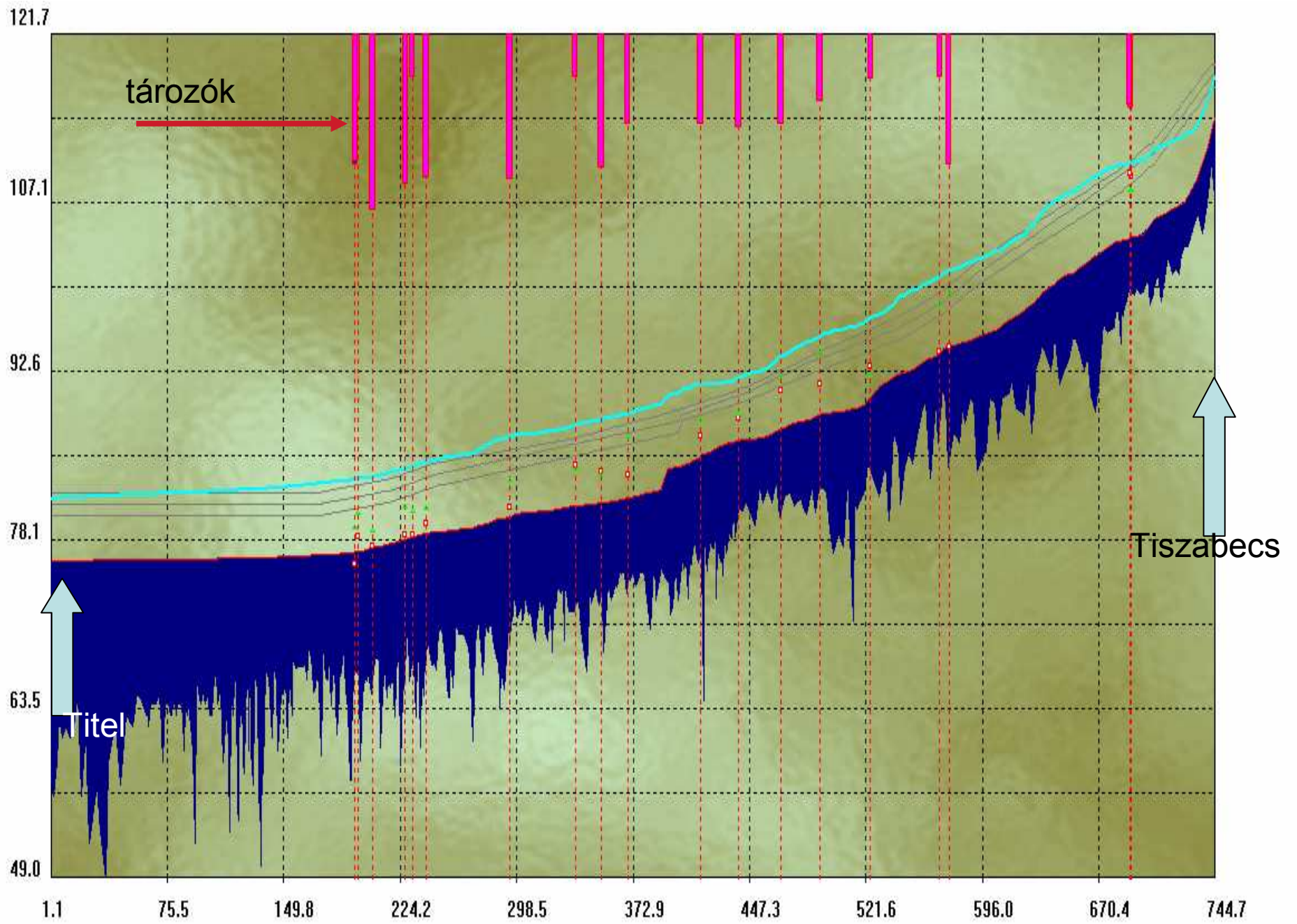


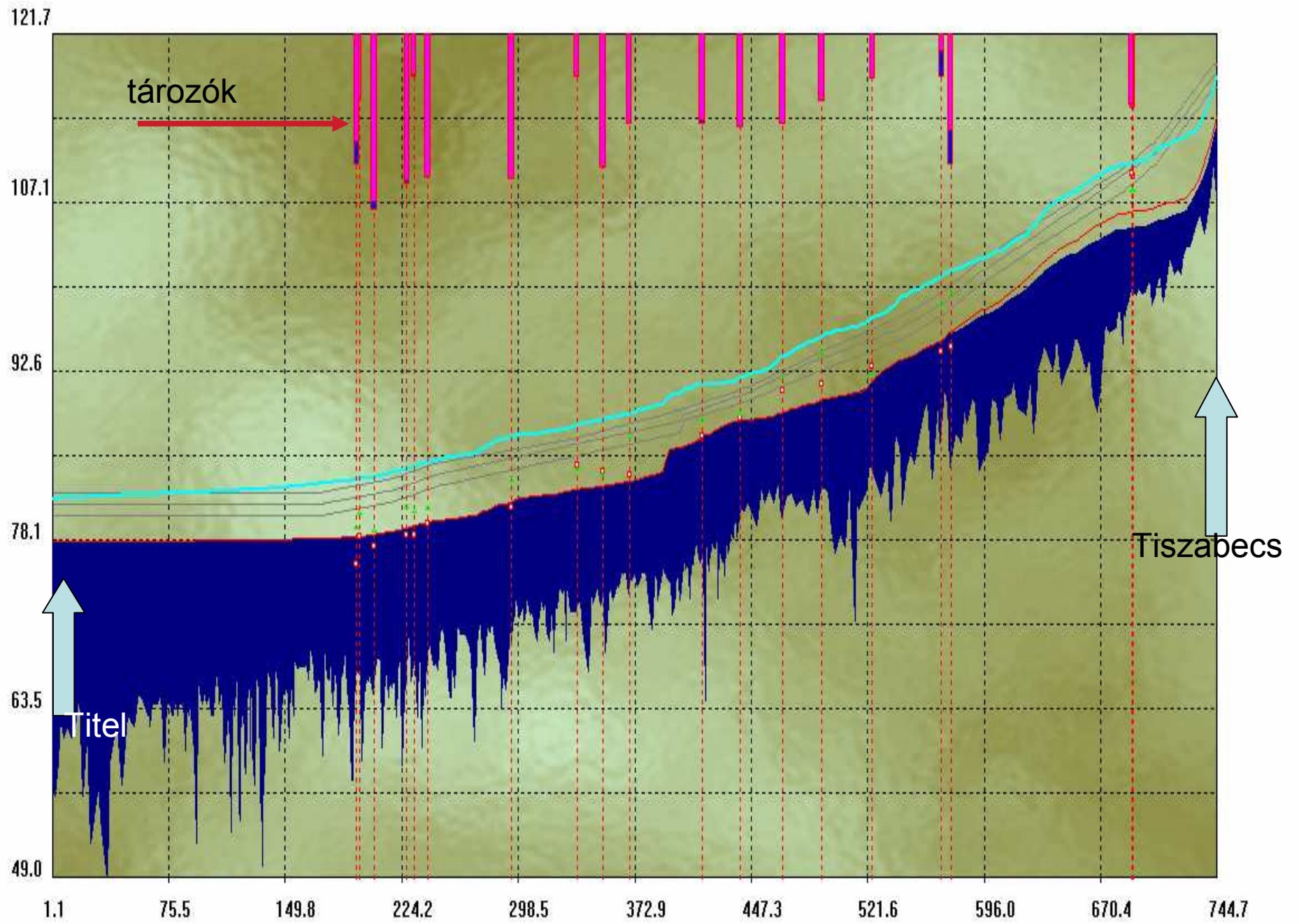


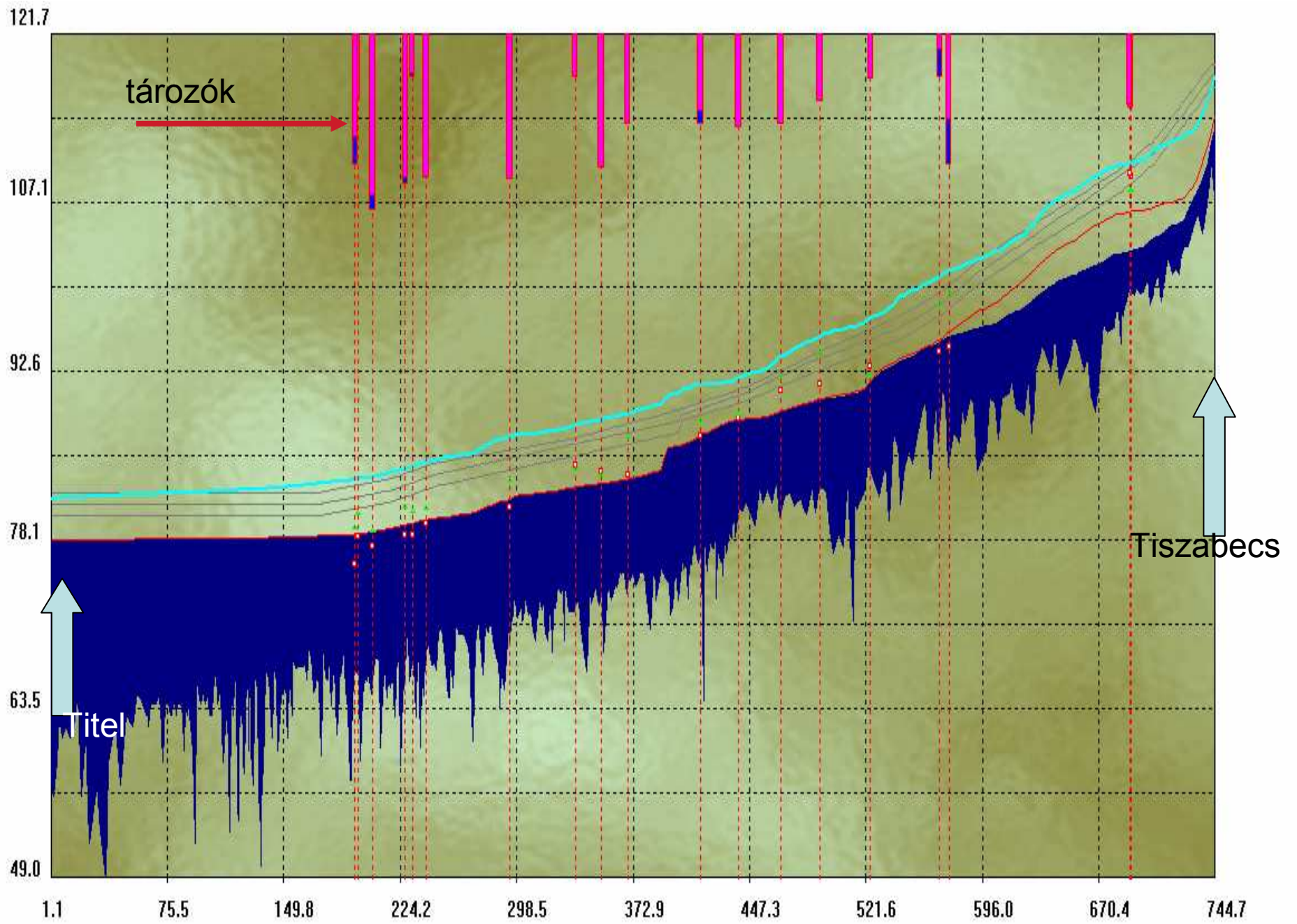


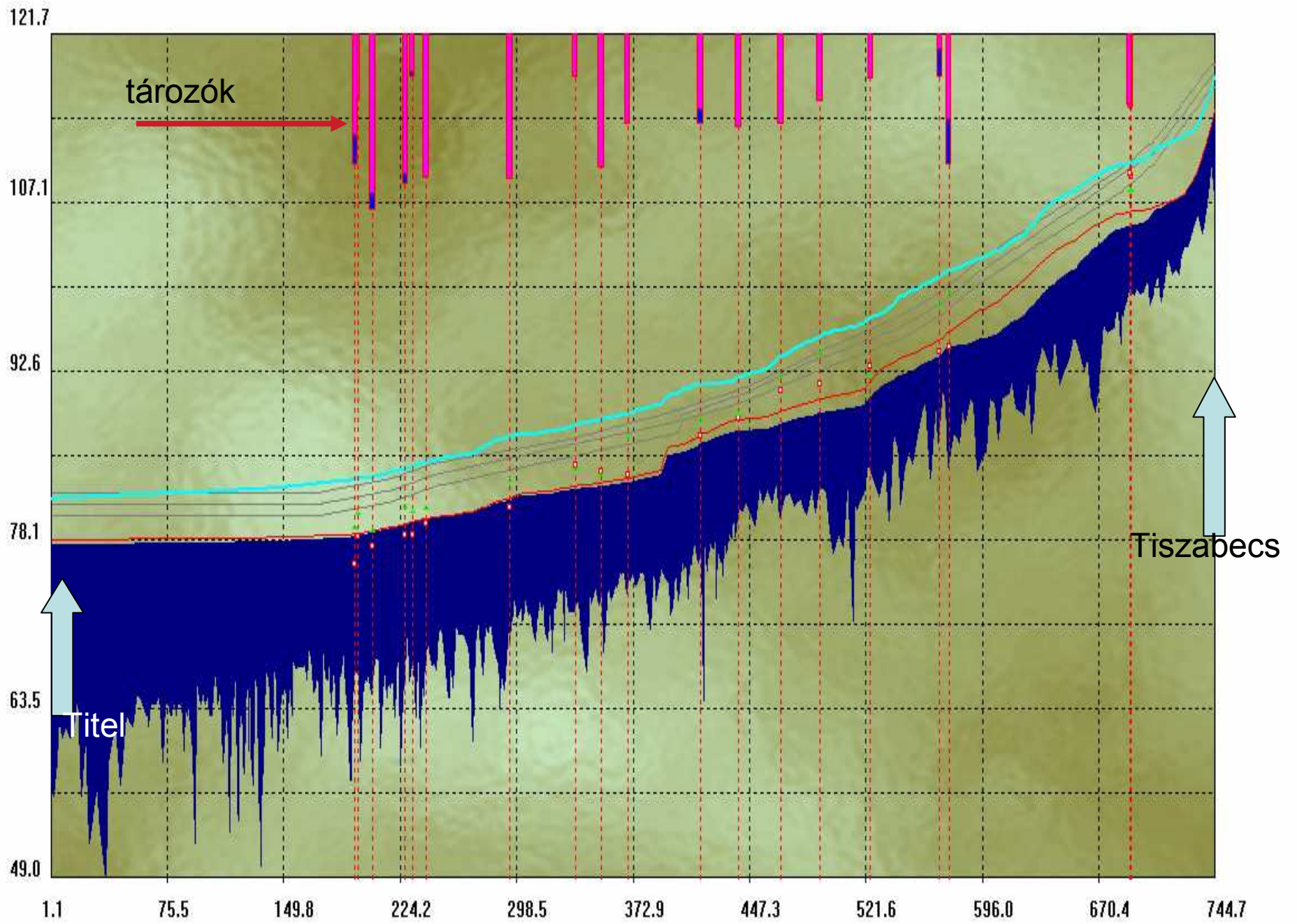


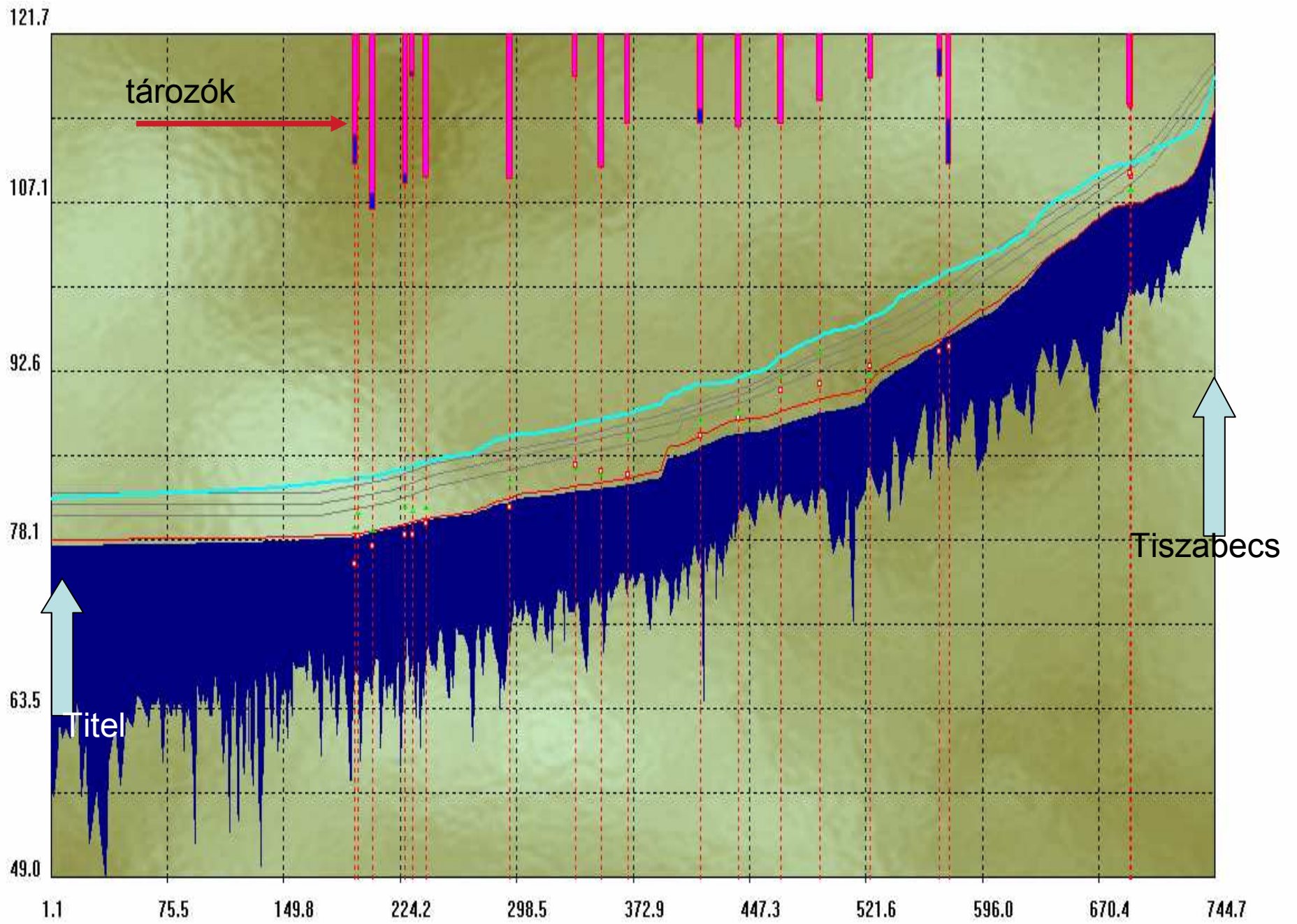


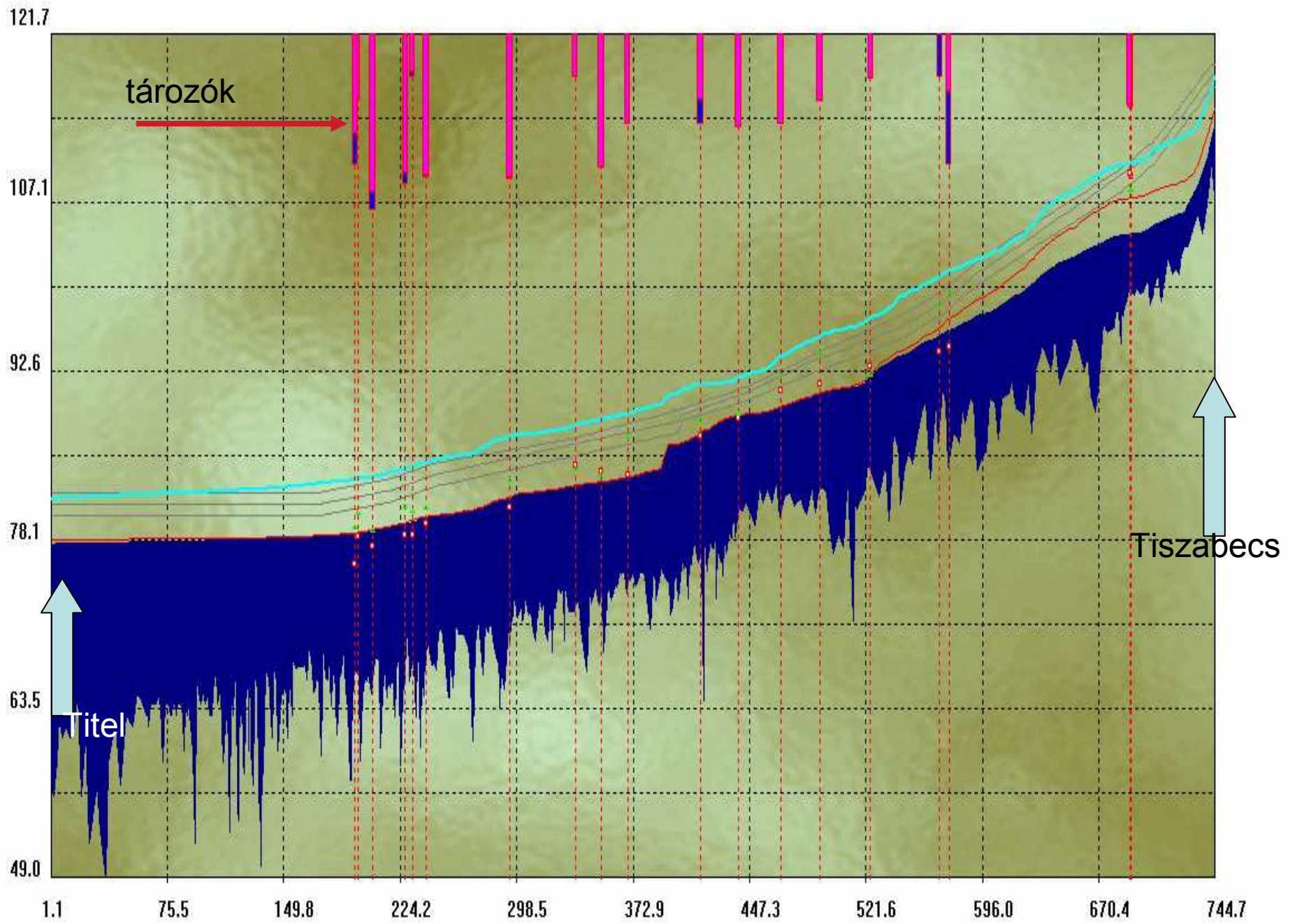


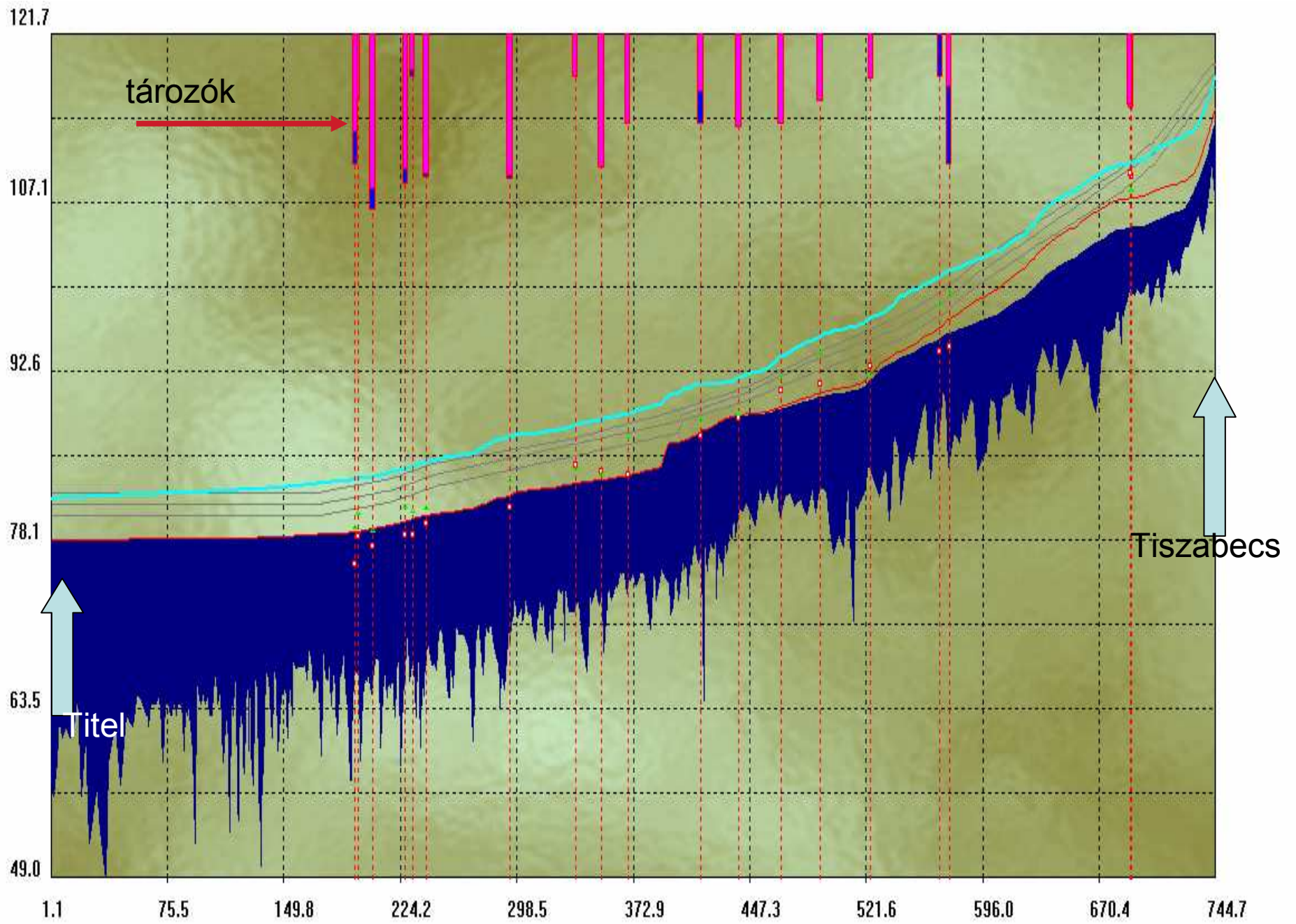


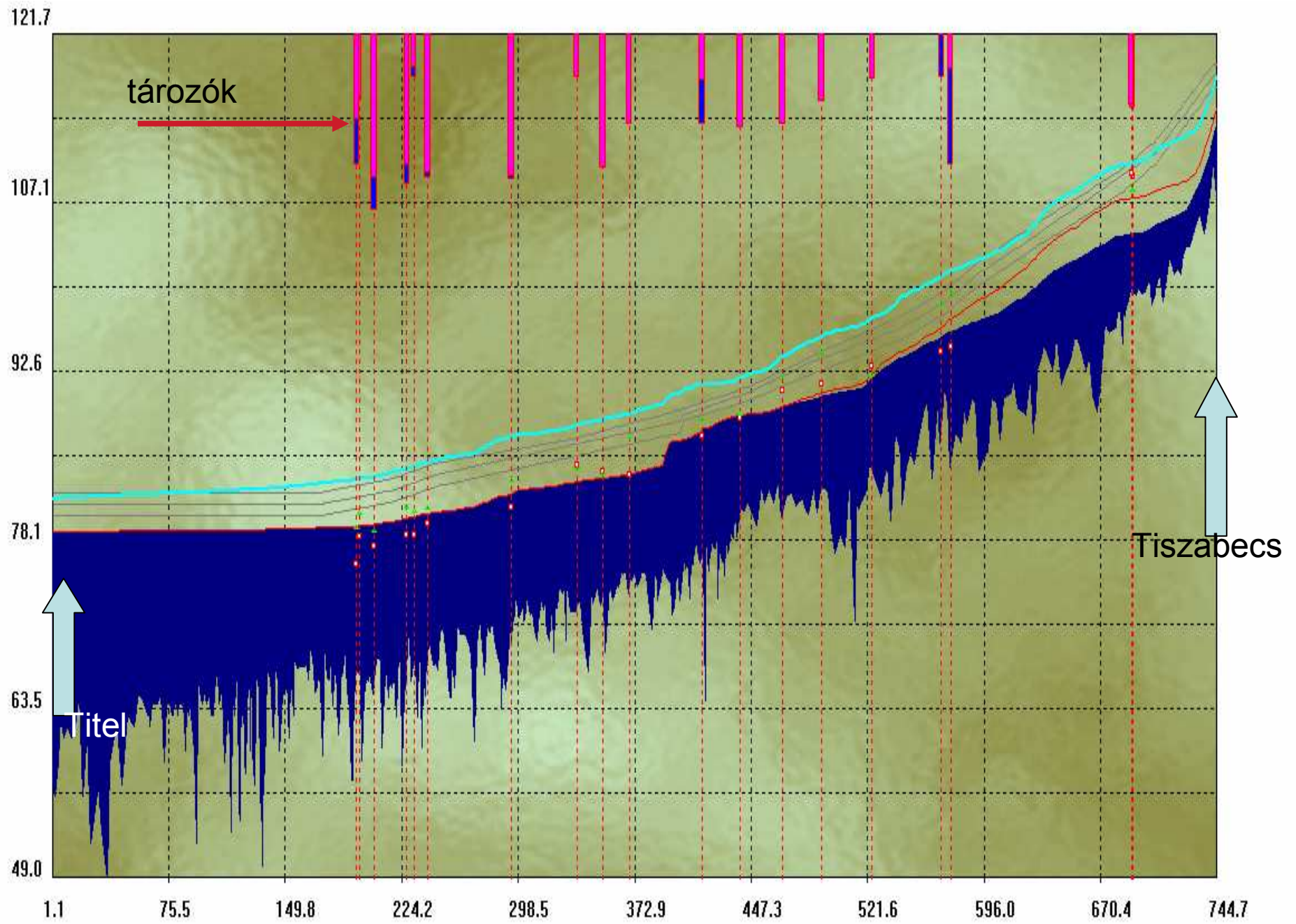


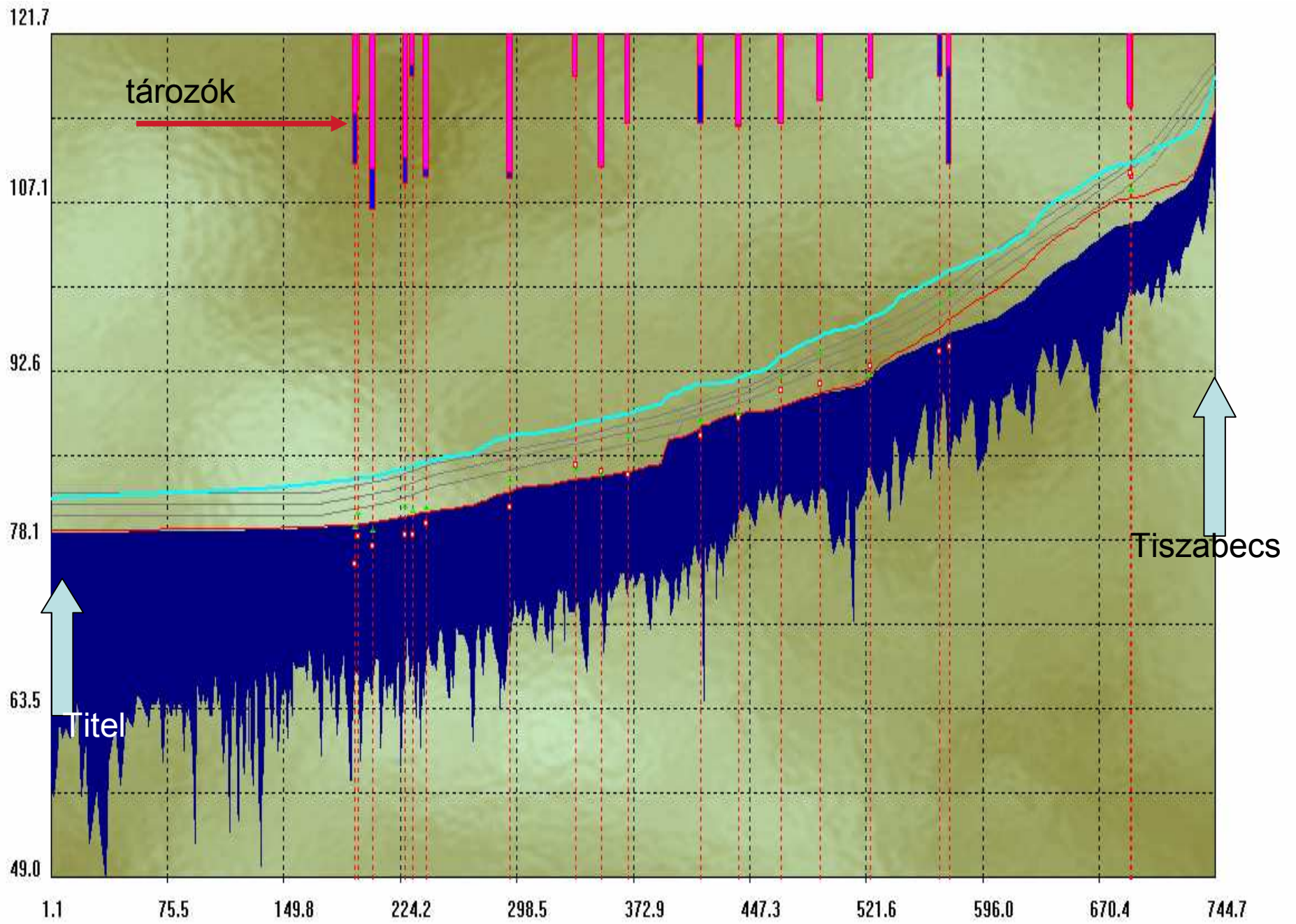


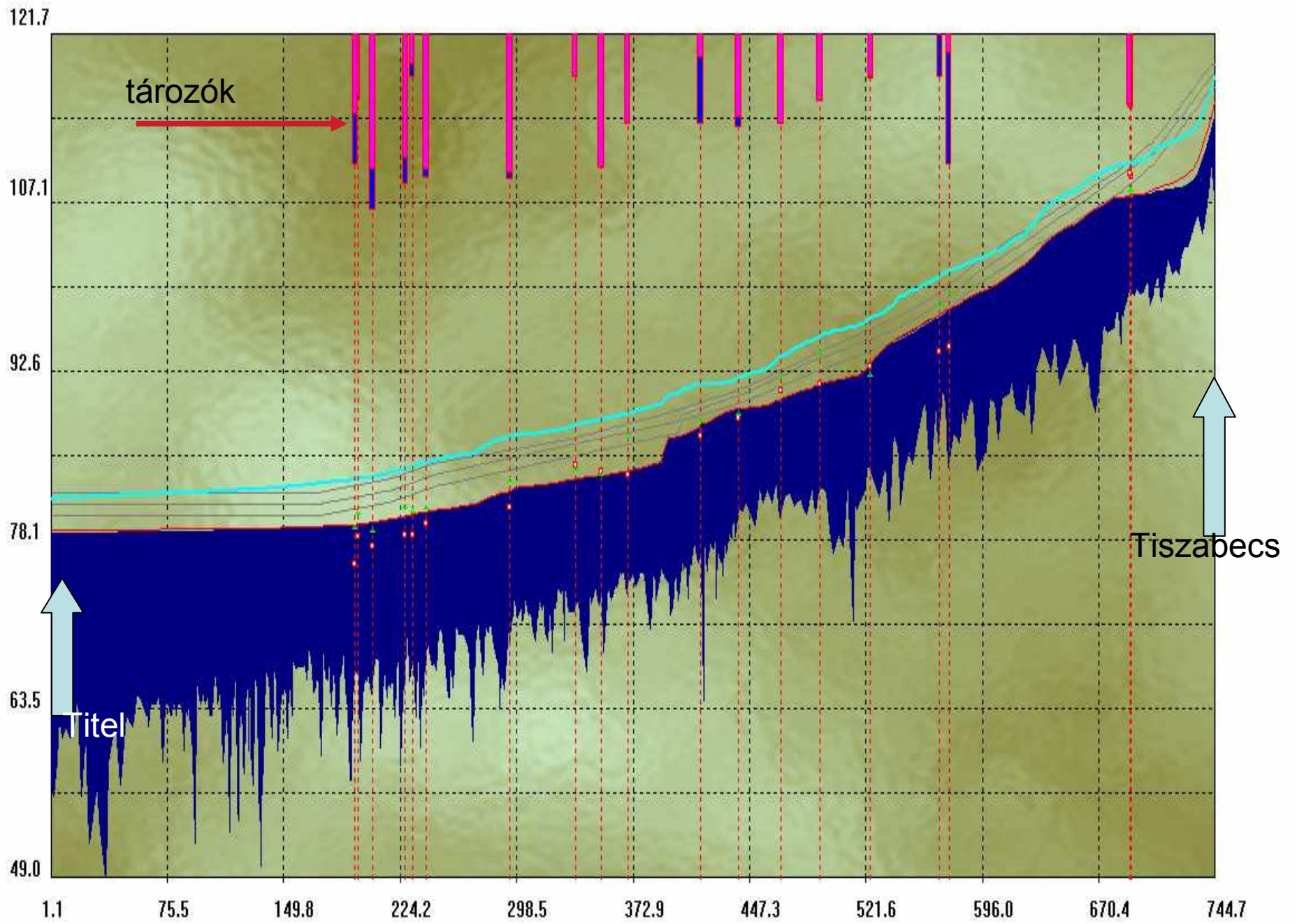


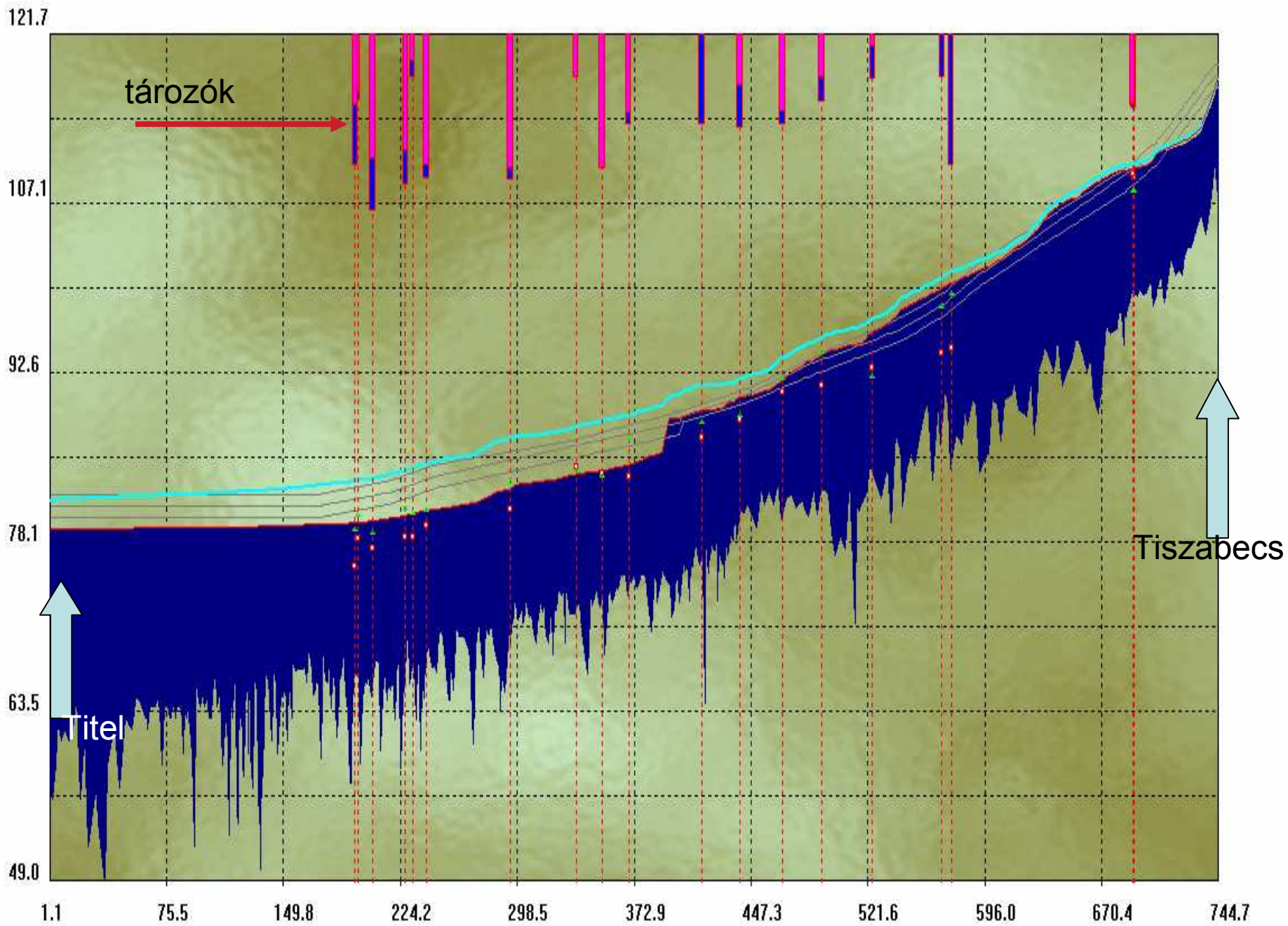


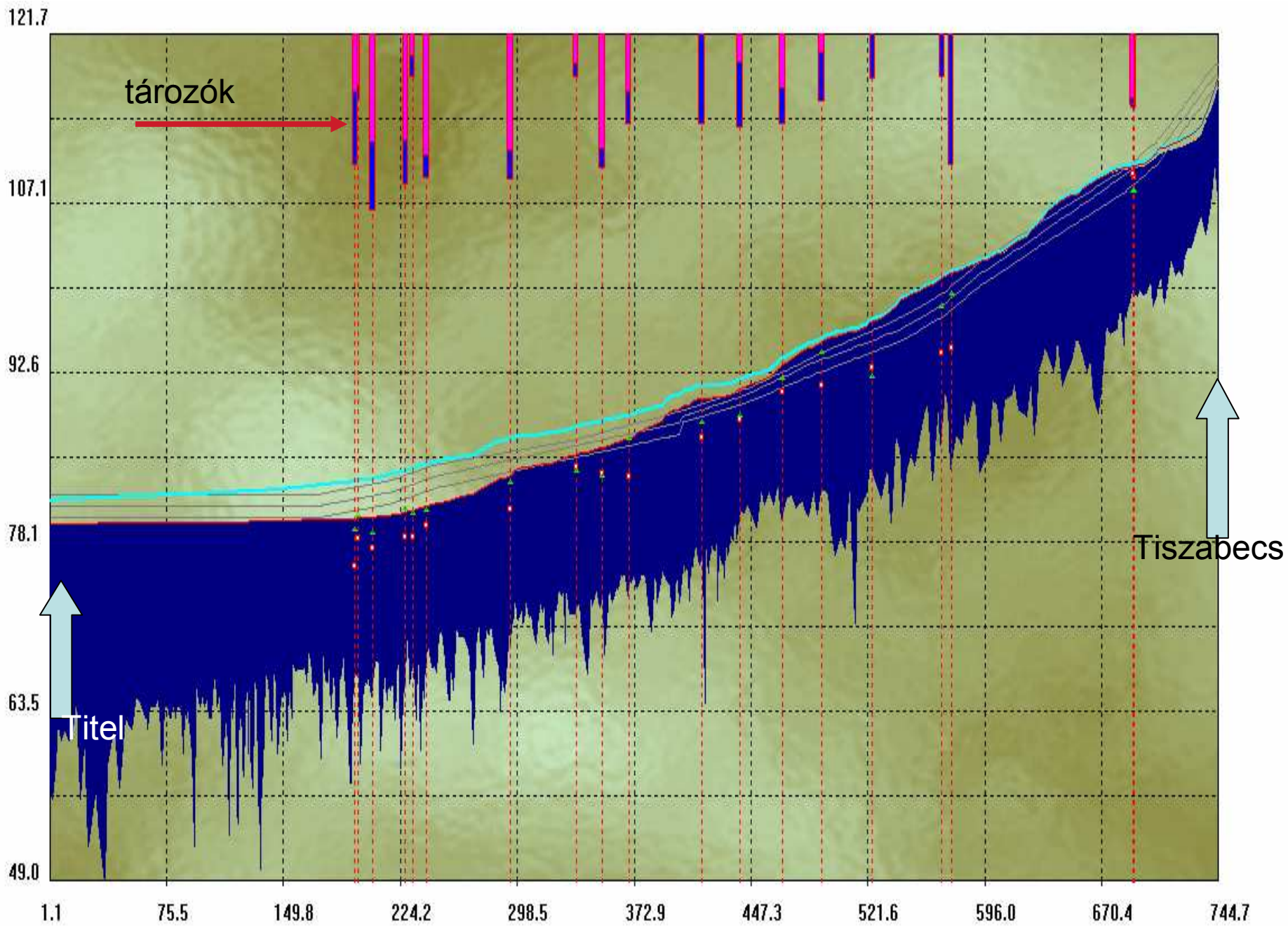


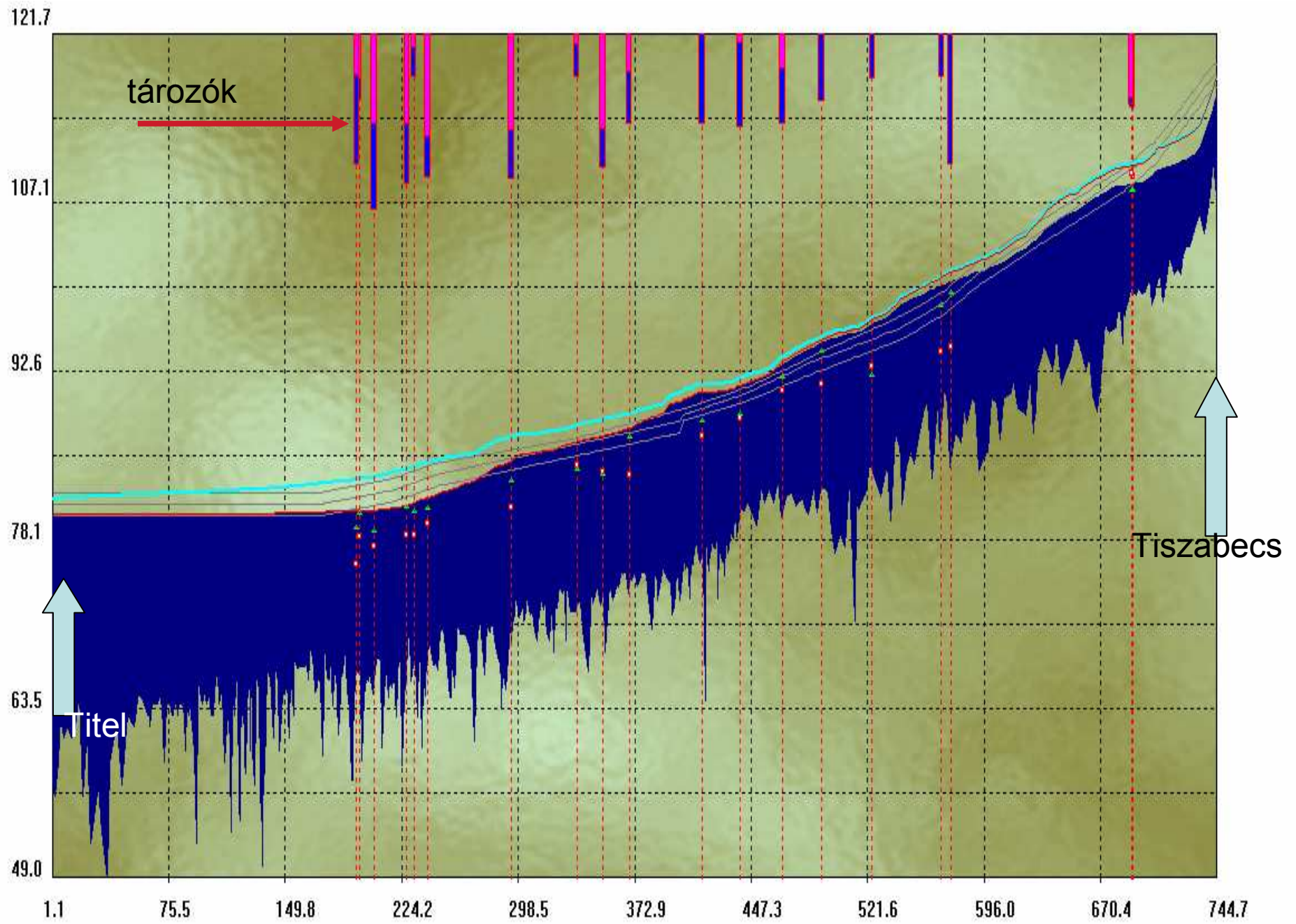


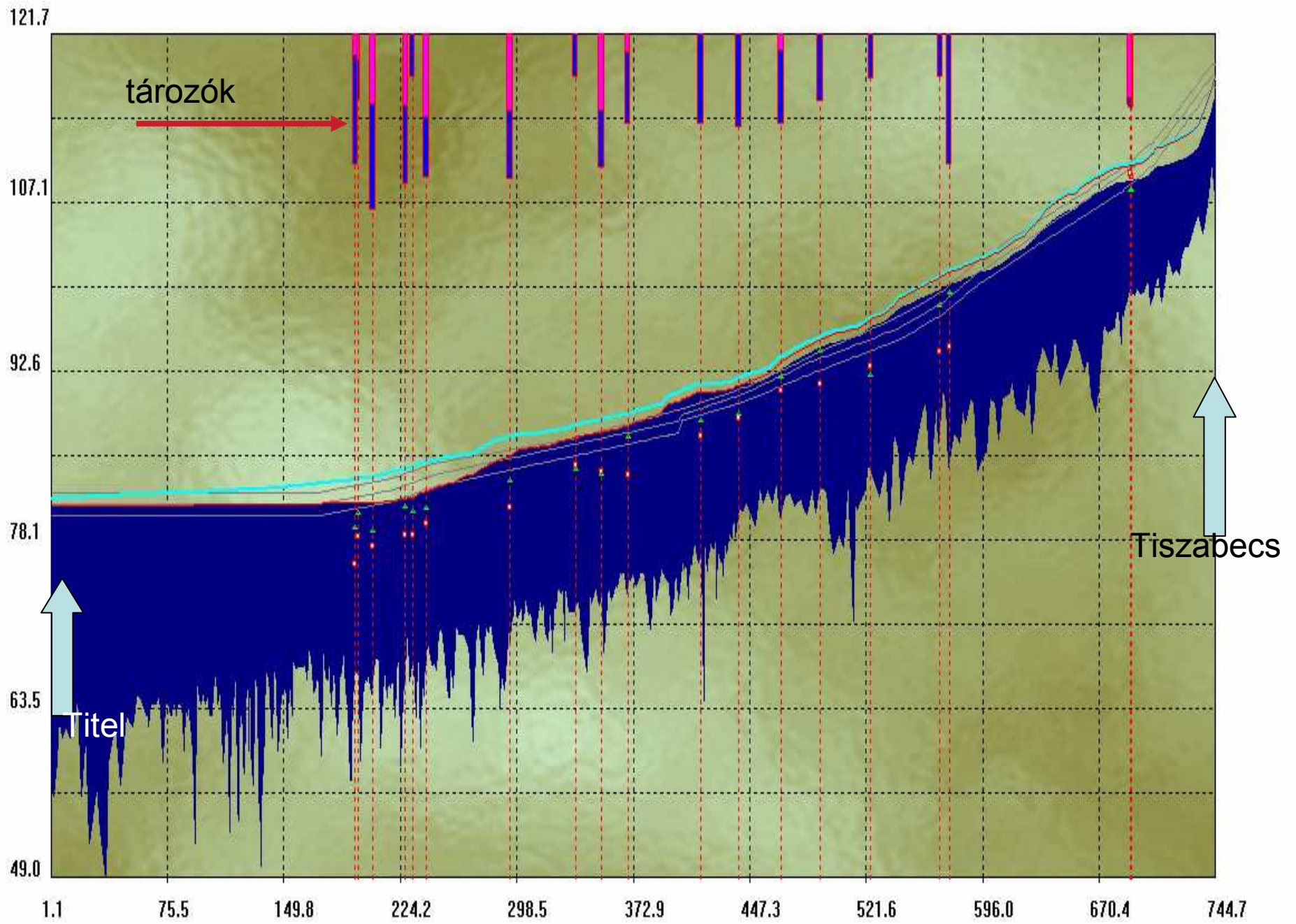


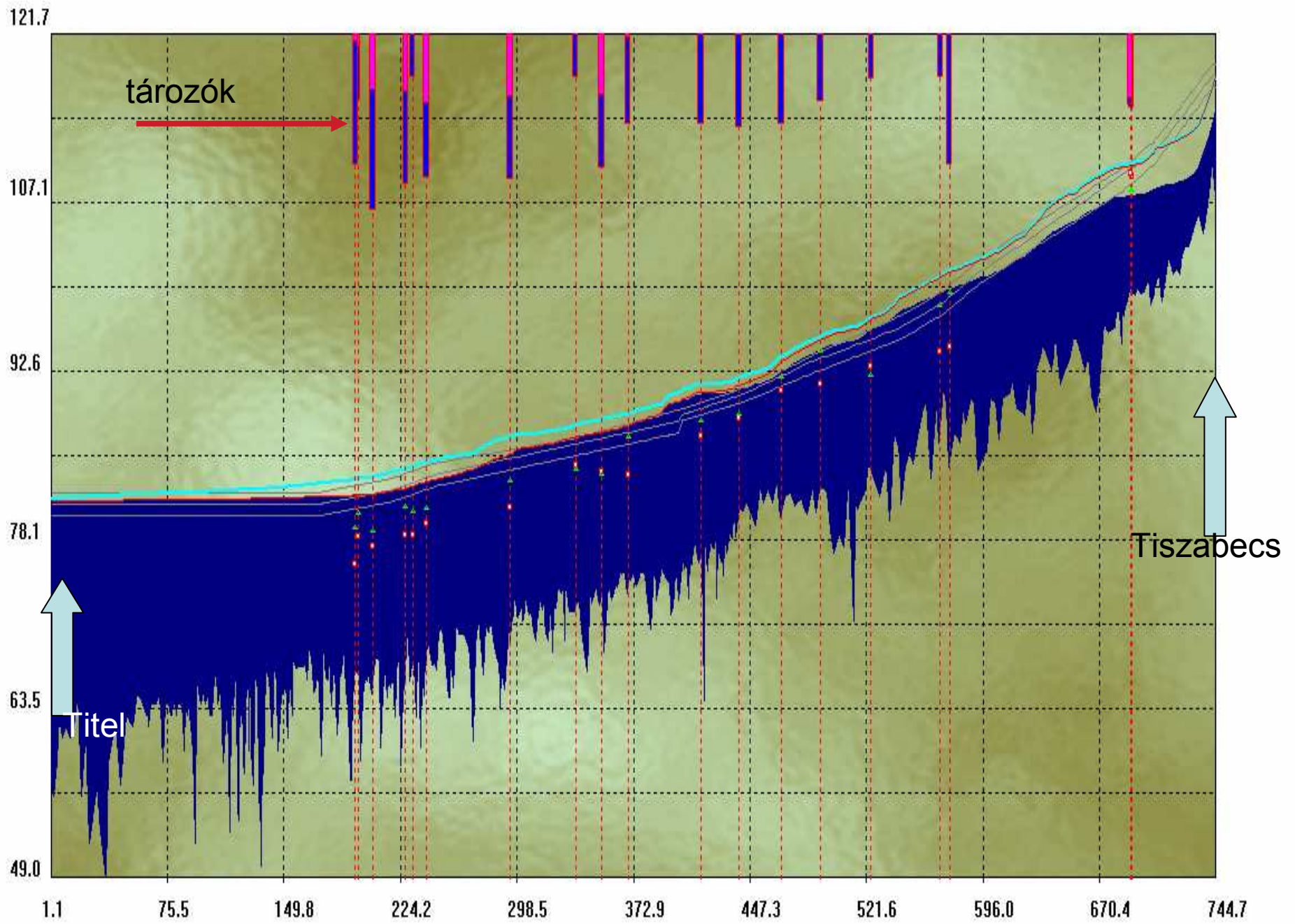


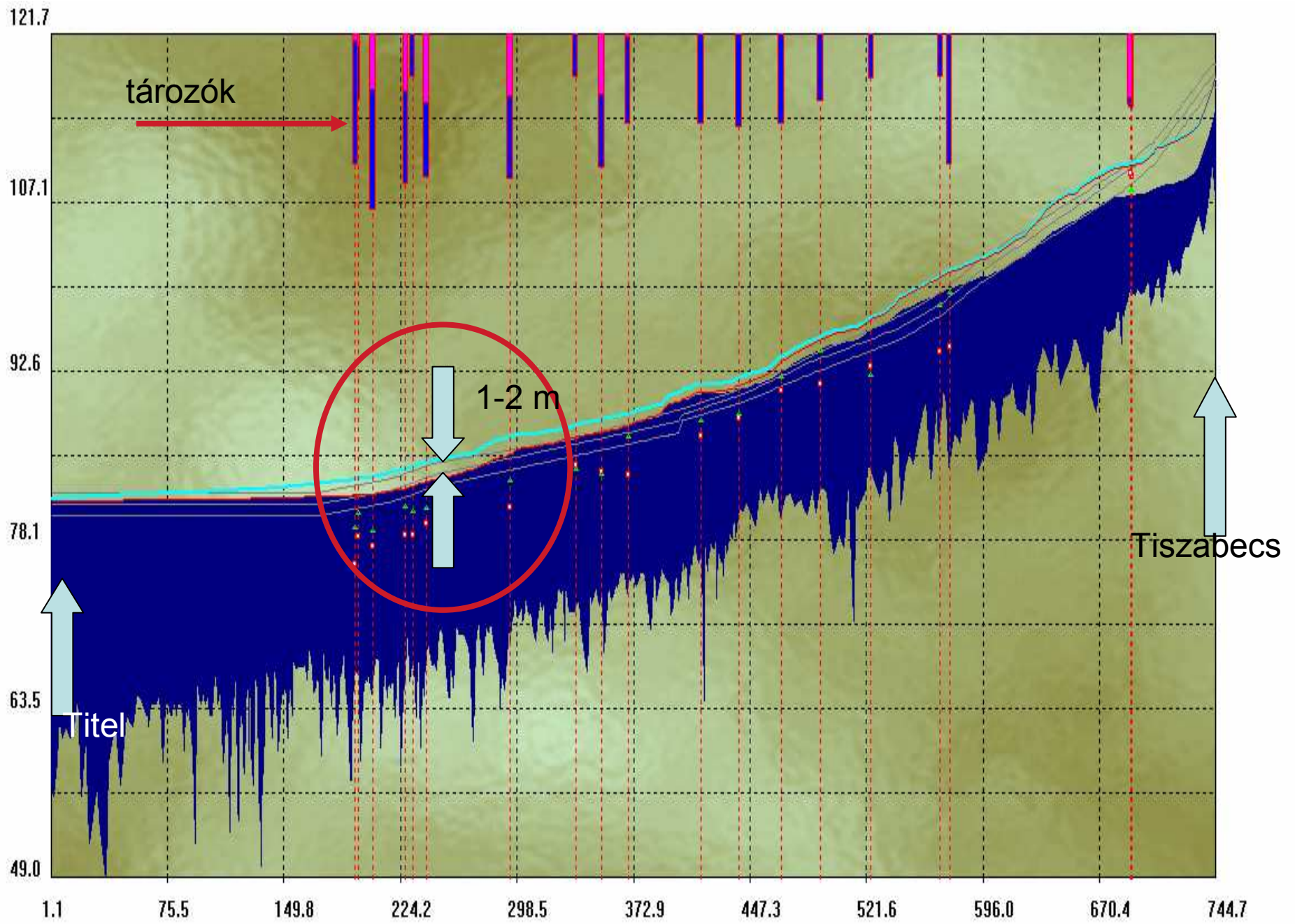






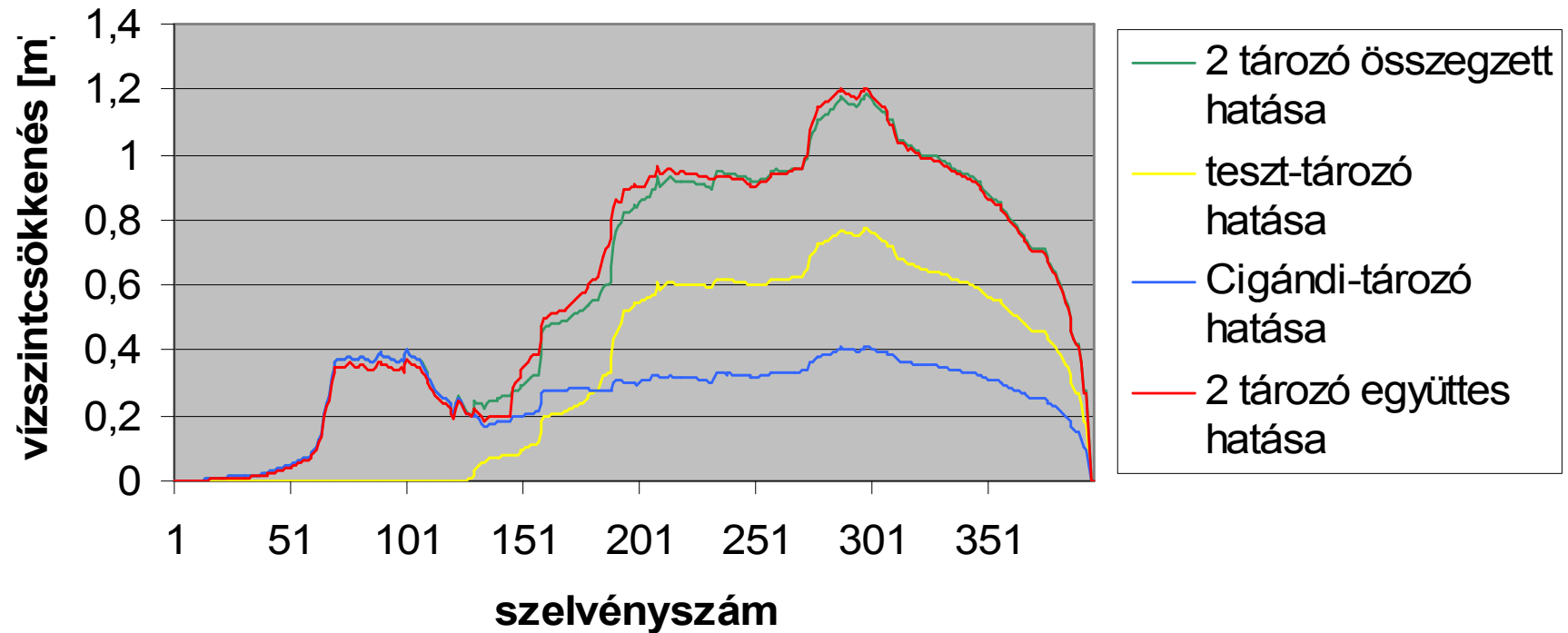




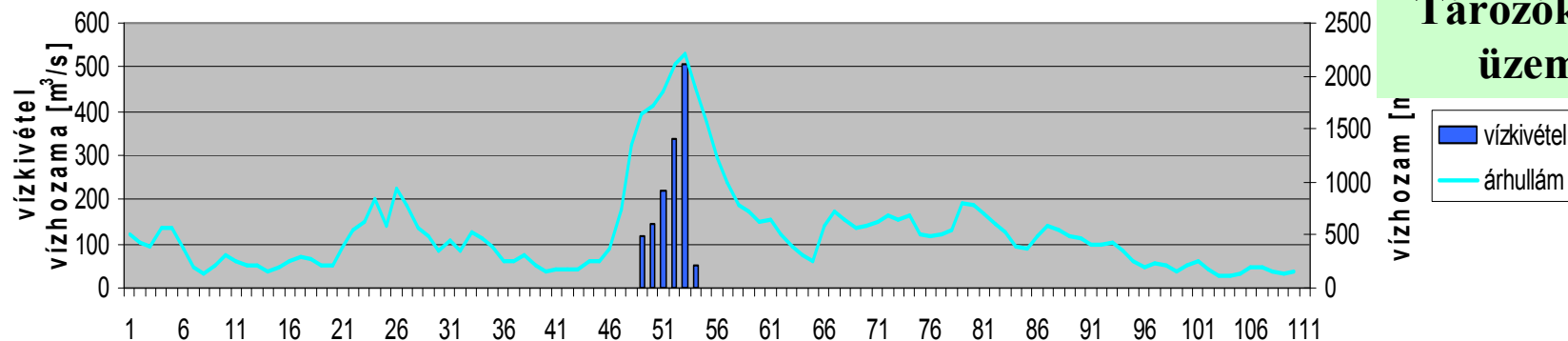


Cigándi-tározó és teszt-tározó hatása

/ $q_{outmax}=300 \text{ m}^3/\text{s}$ /

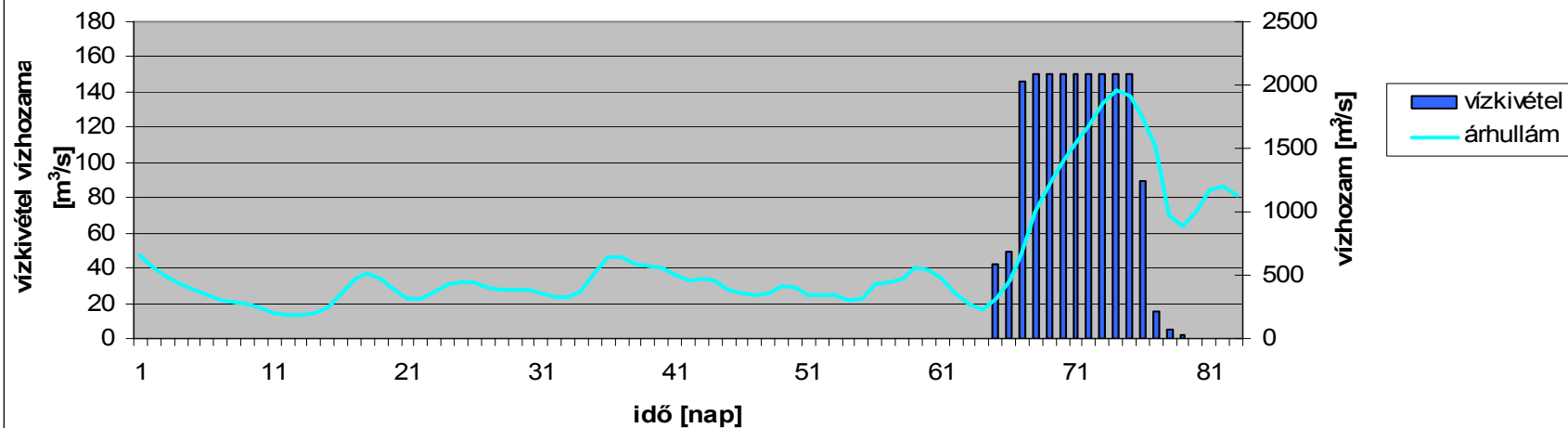


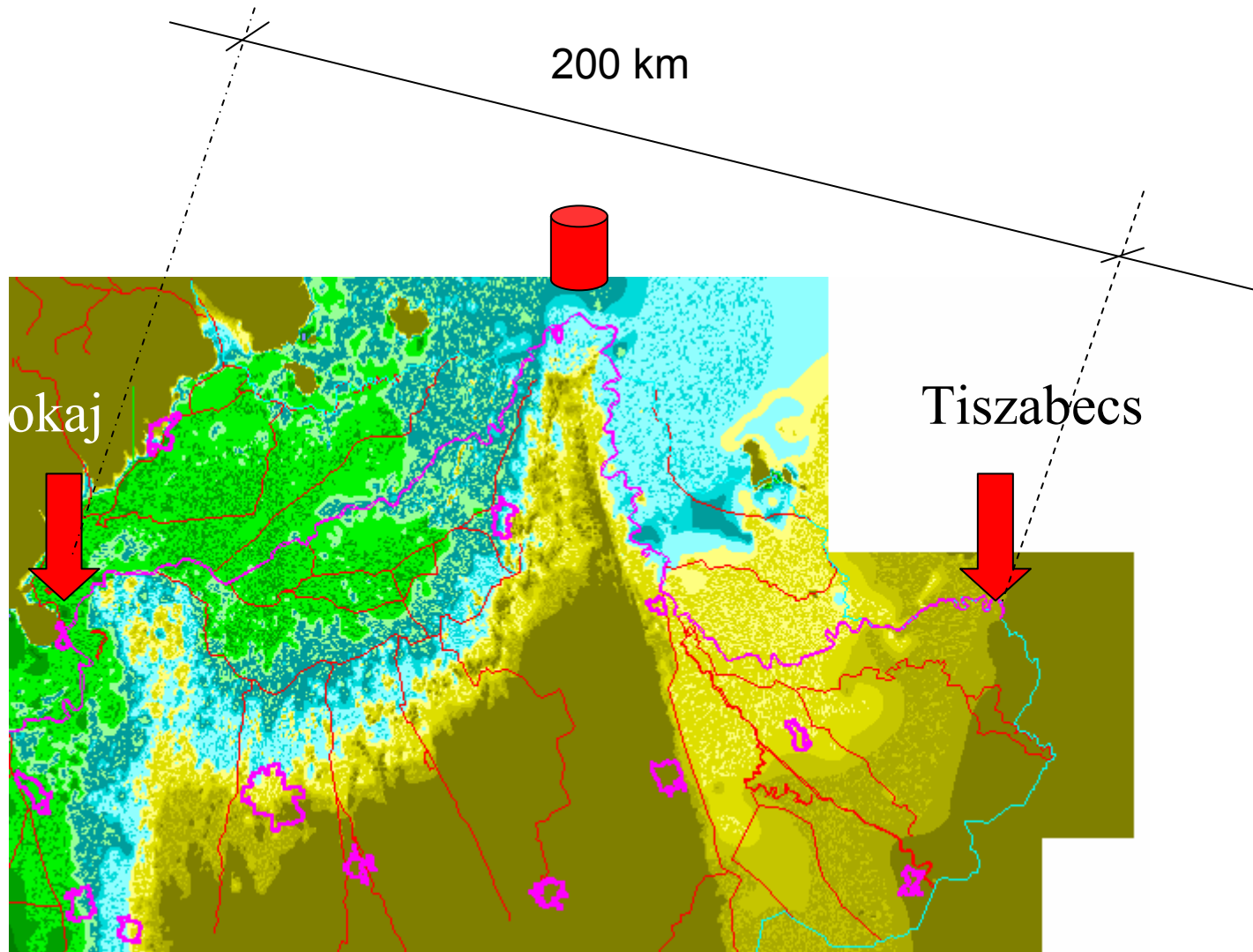
Optimalizált vízkivételek az árhullám levonulásához viszonyítva
 generált árhullám (2) - valós meder - Szamos-Kraszna-közi tározó



**Tározók optimális
üzemrendje**

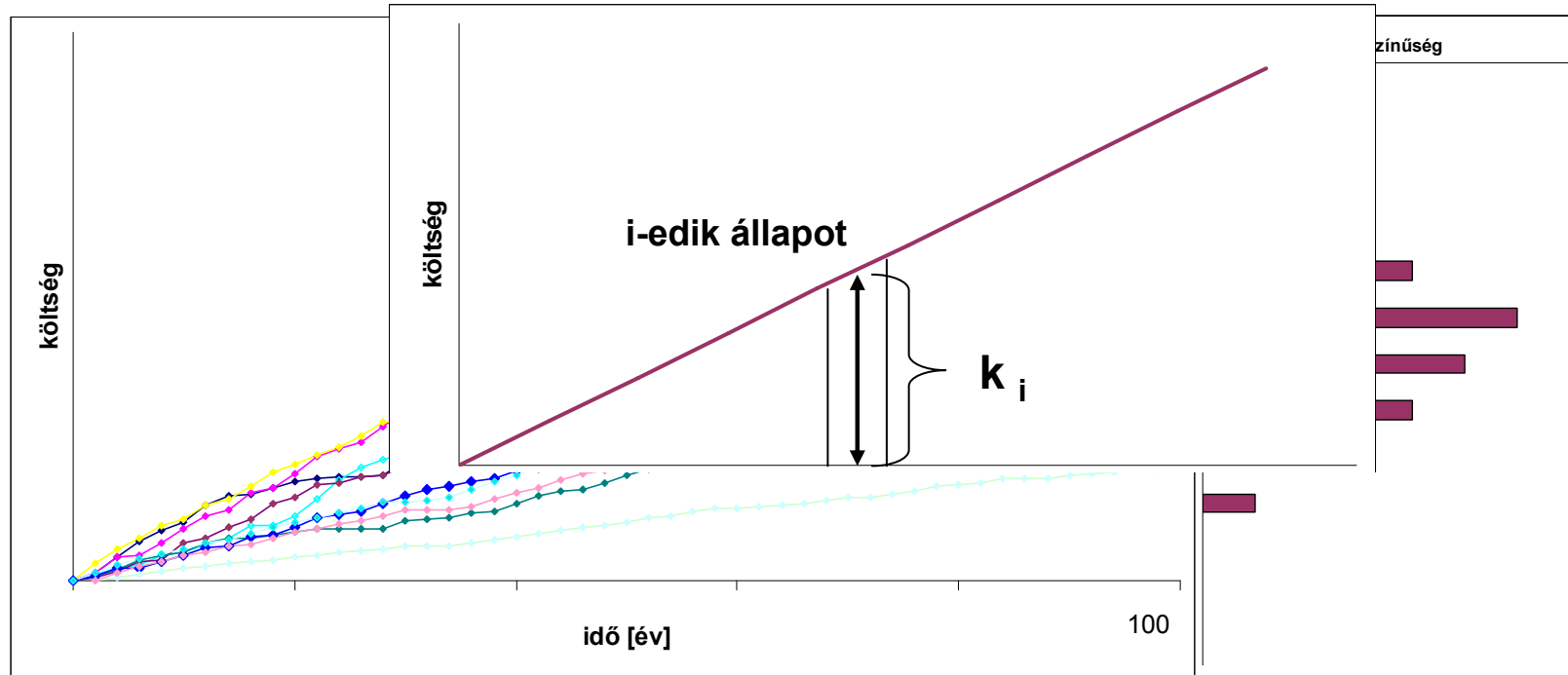
Optimalizált vízkivételek az árhullám levonulásához viszonyítva
 generáltárhullám (1) - valós meder - Nagykörüi tározó





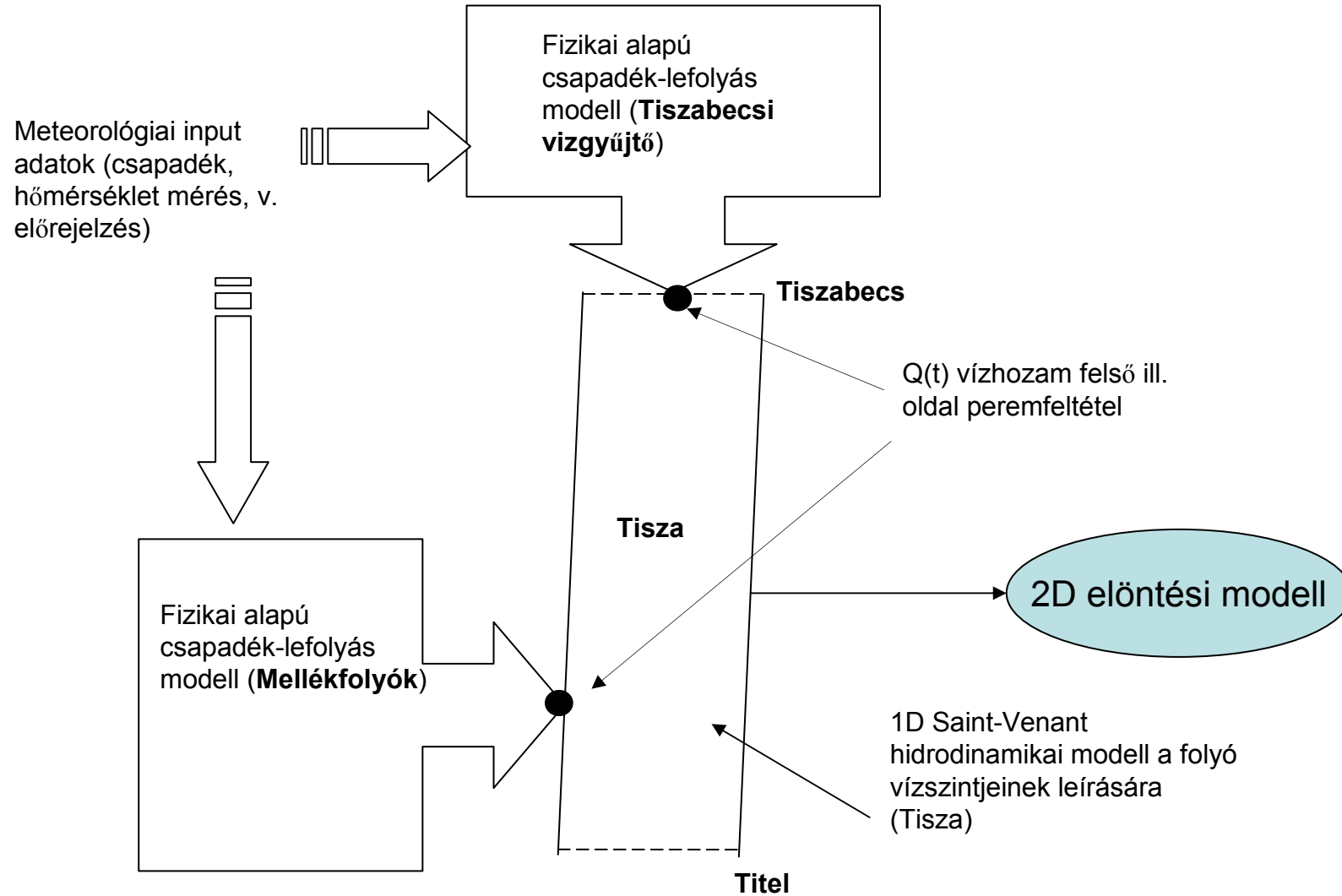
Kockázat vizsgálata

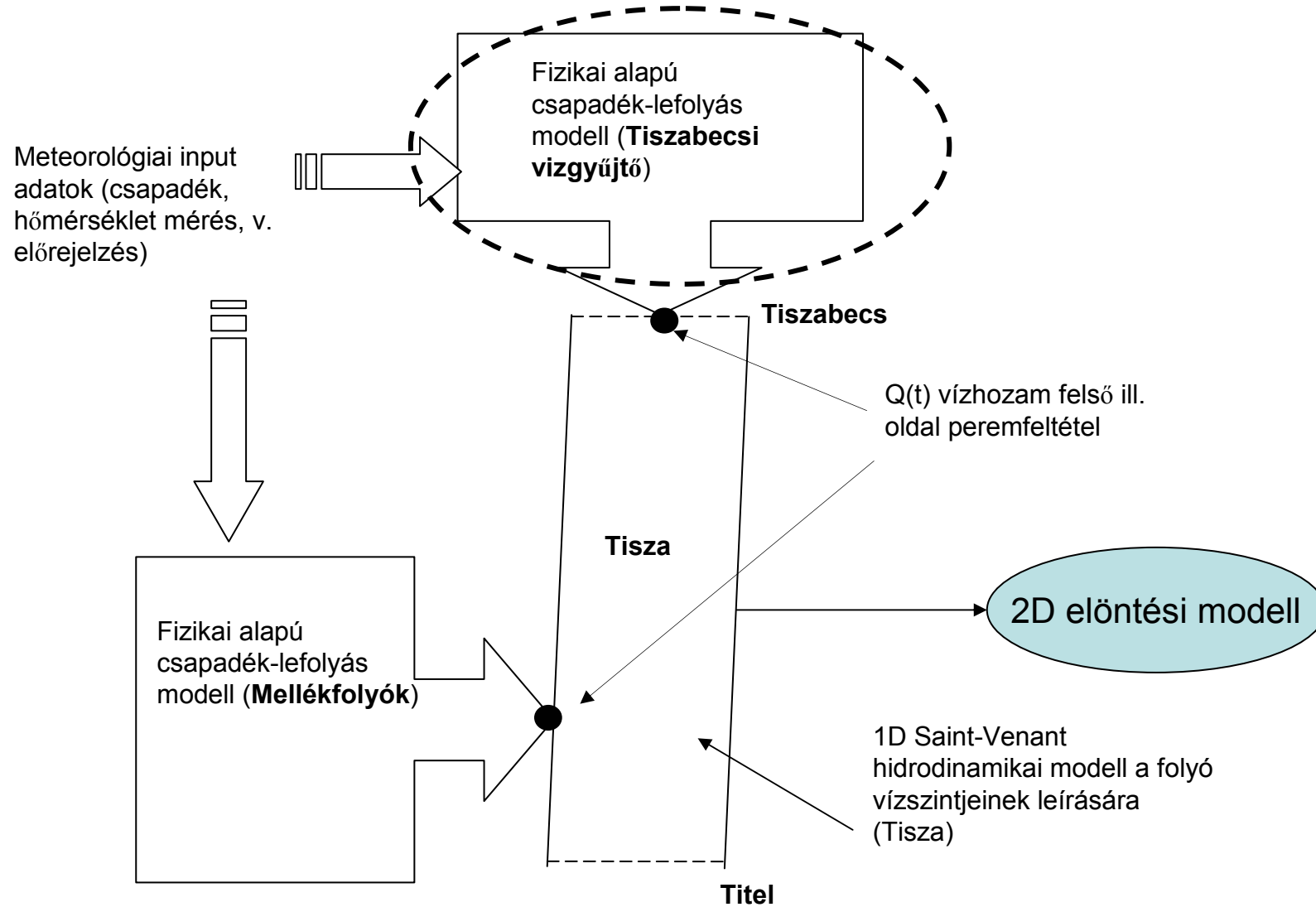
A rendszer 100 éves várható költsége:

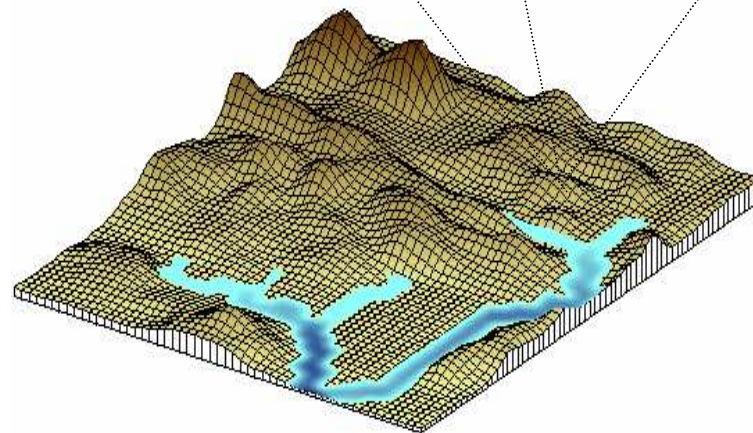
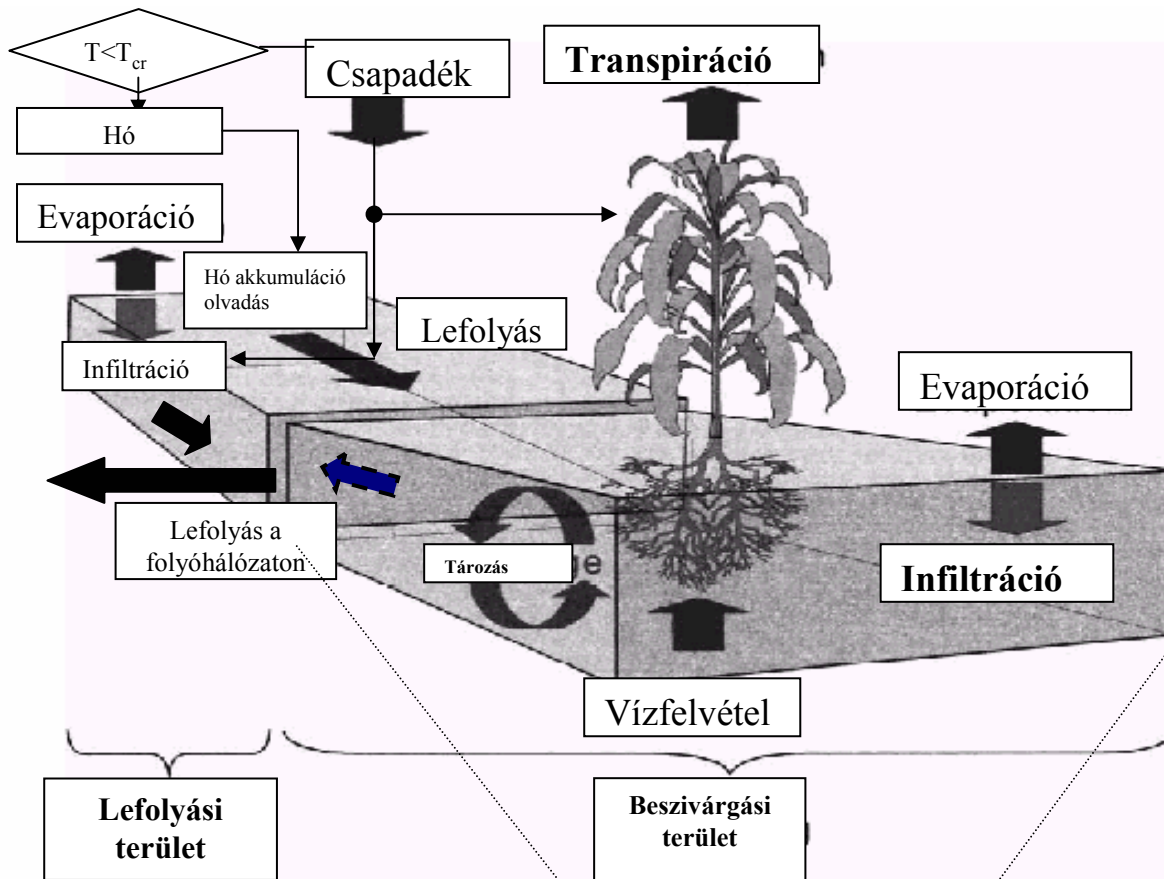


$$K = \sum k_i S_i$$

S_i







ARES

PLOT

Front-page Zoom out Zoom in Style Tools Save Smooth Filling

base

1



a)grid editor

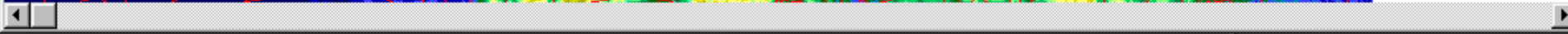
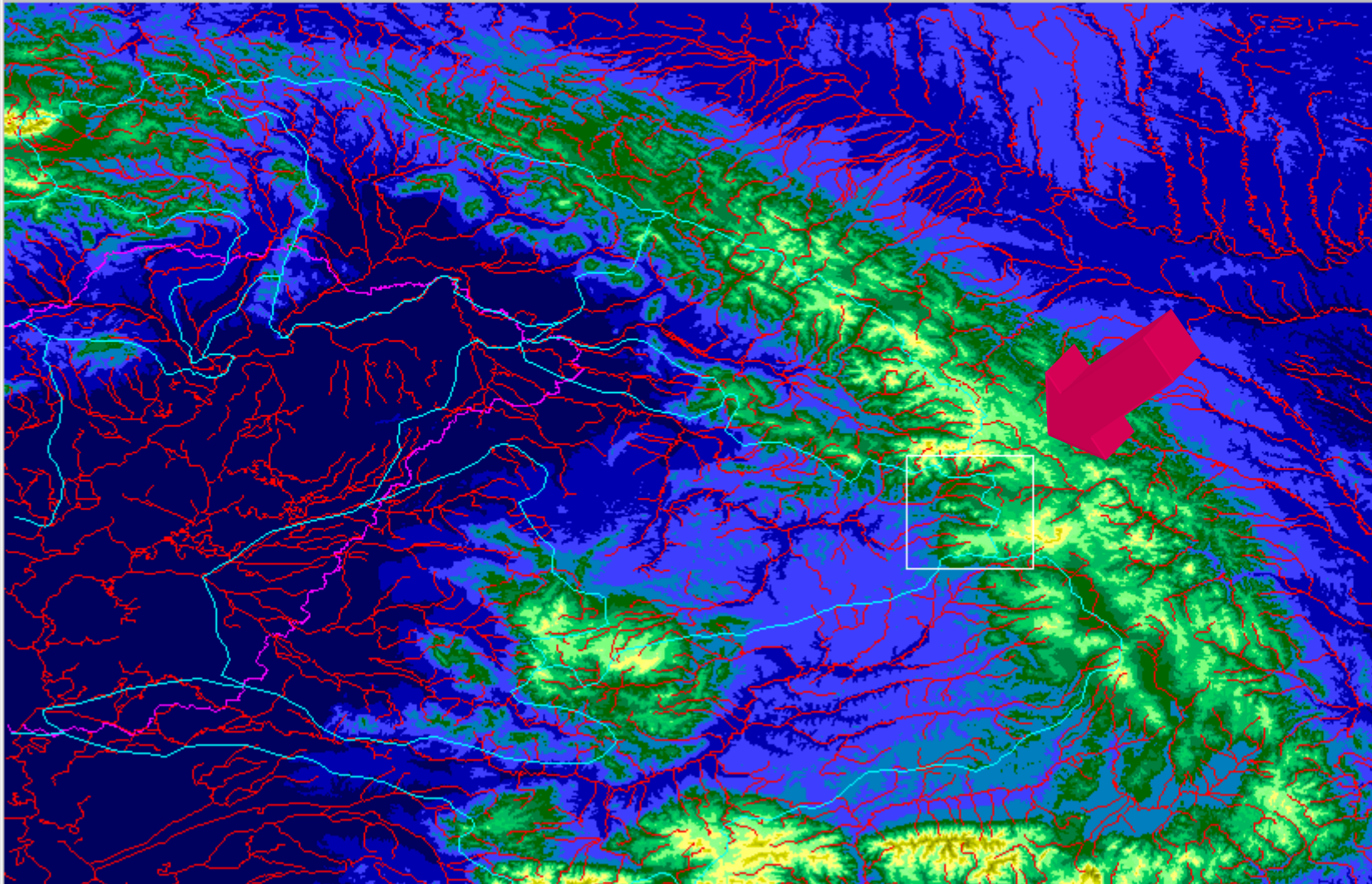
dz=:1686.260

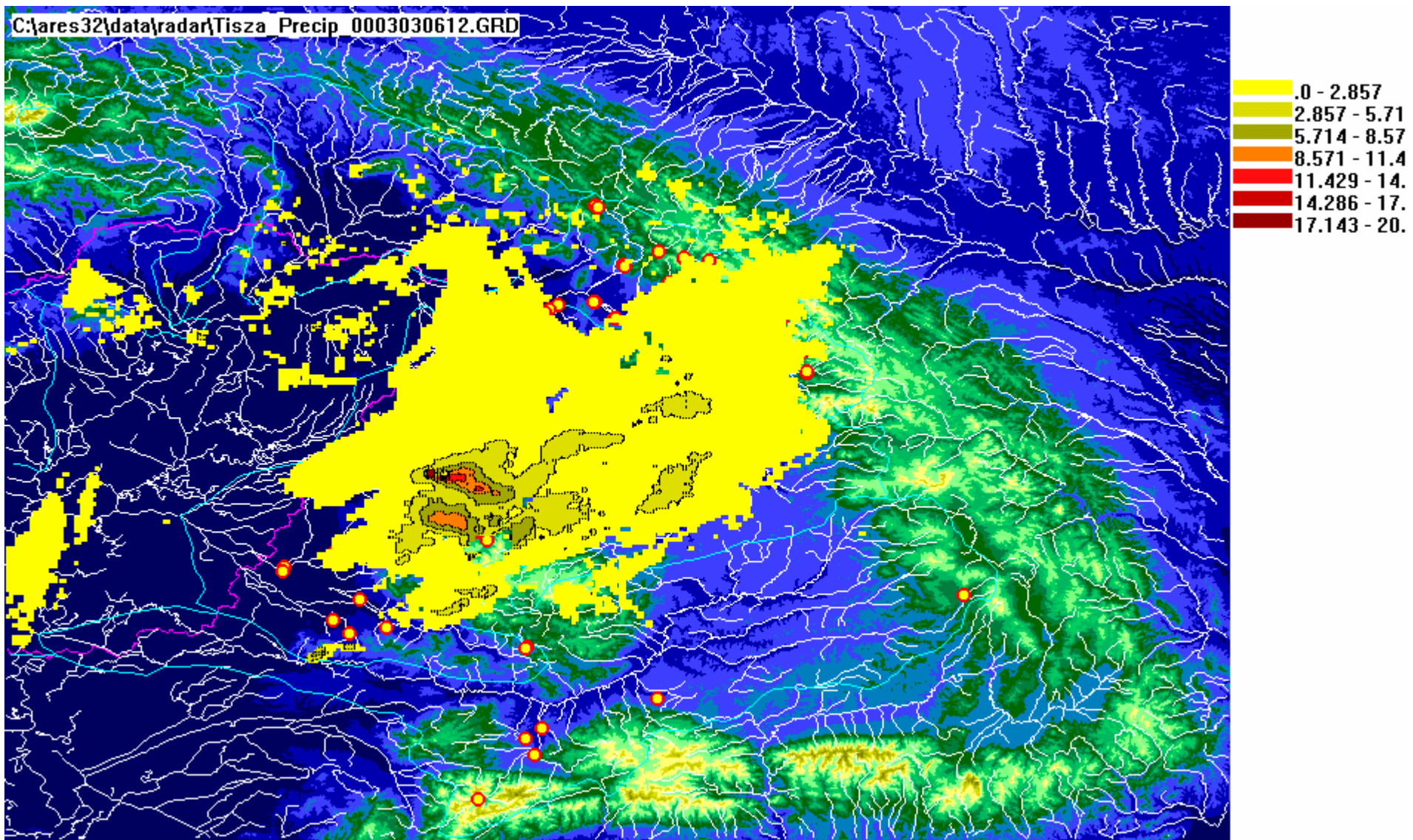
z=1548.685

14,332

show base map/editor

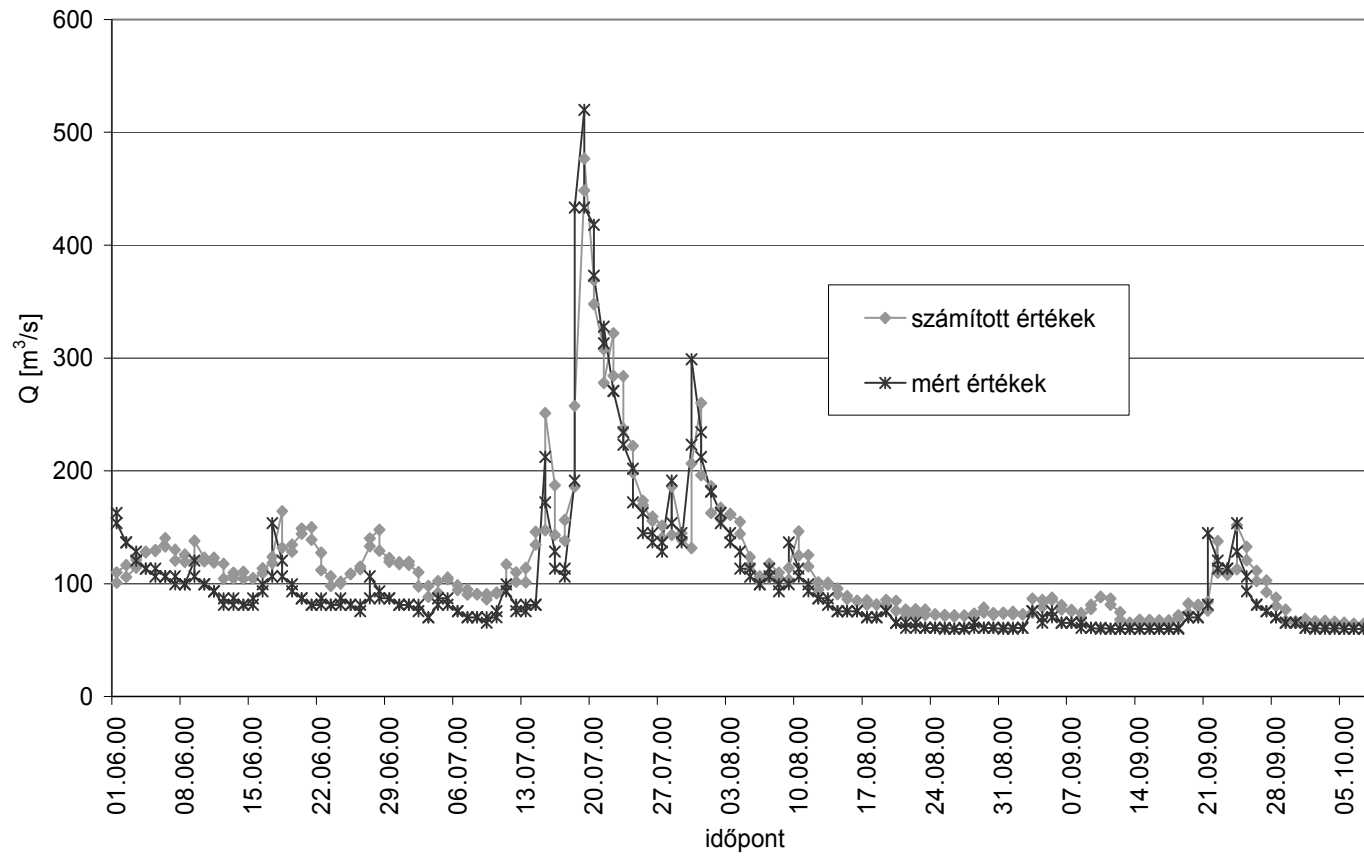
Exit Layers Export to GIS Clipboard



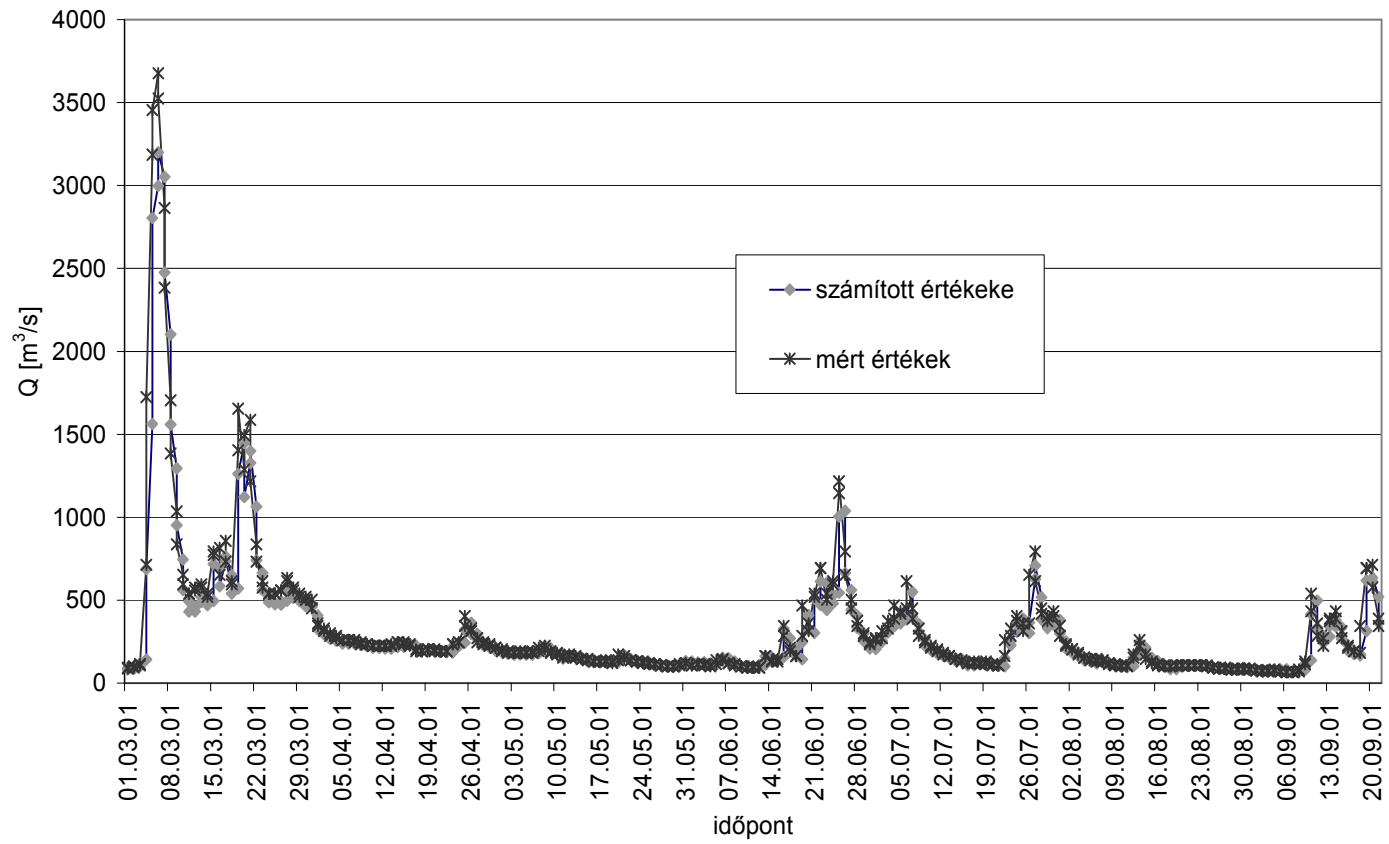


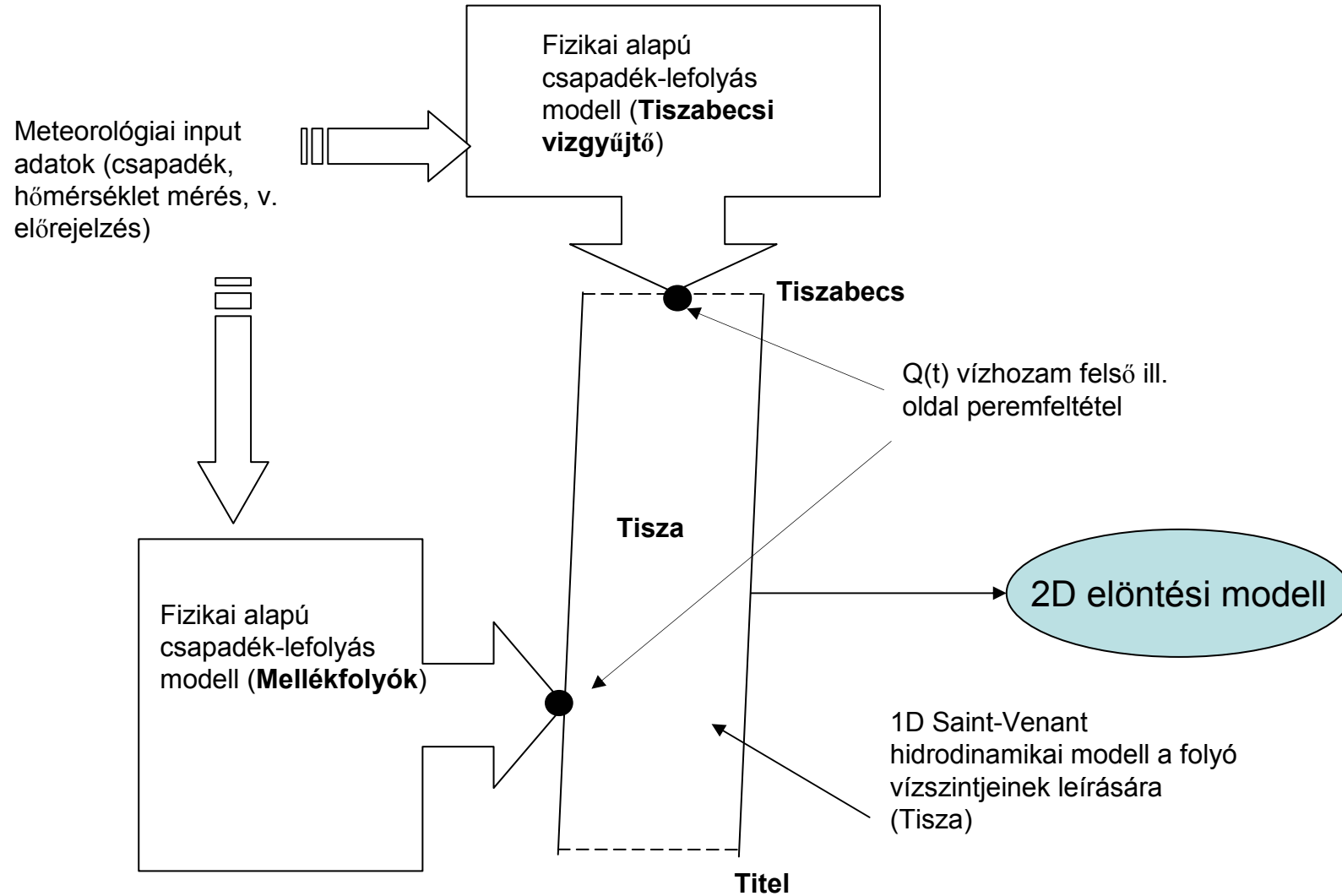
RADAR - ALADIN - ECMWF ---> 6.5 nap

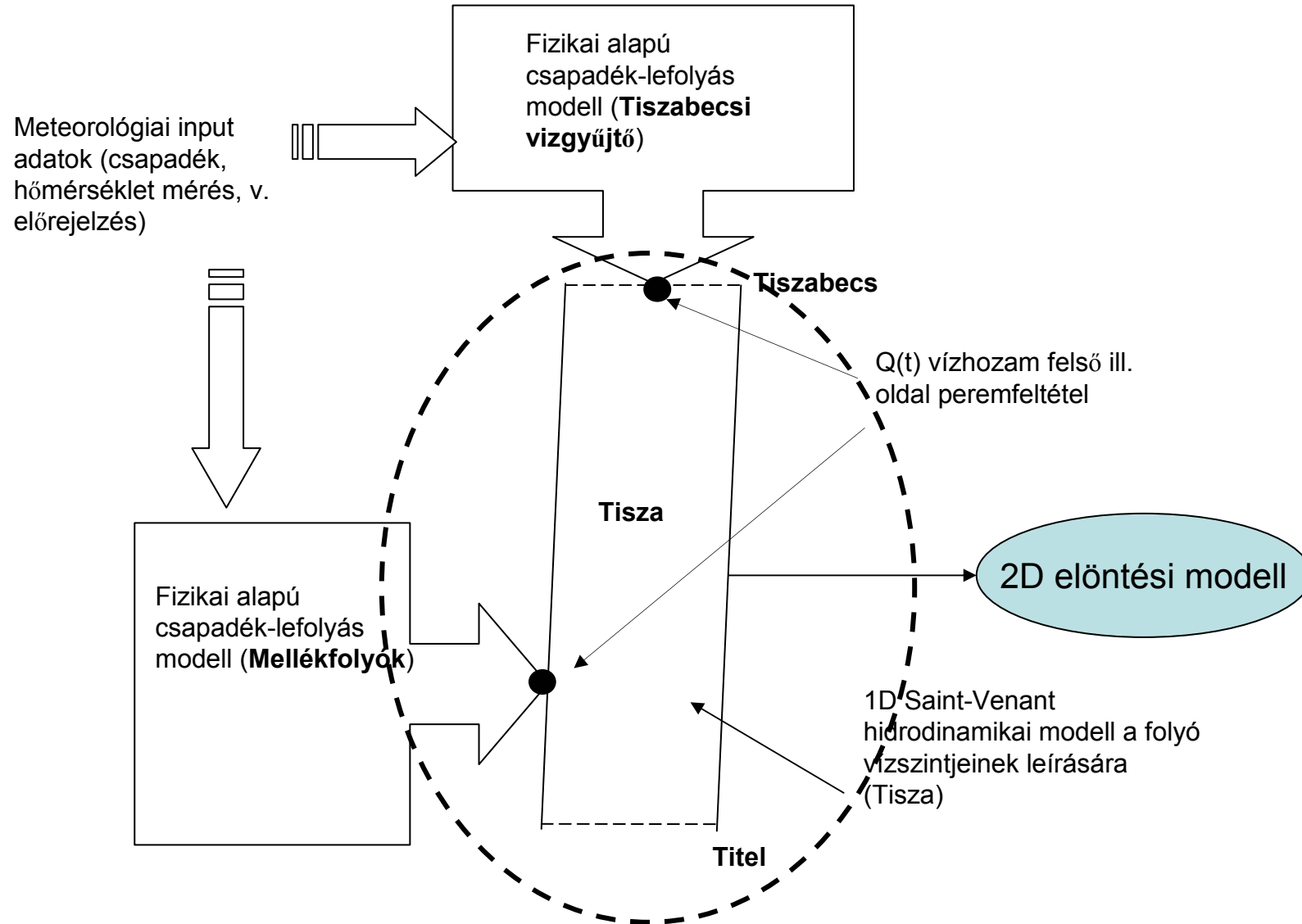
Tiszabecs-szimuláció radar mérések alapján

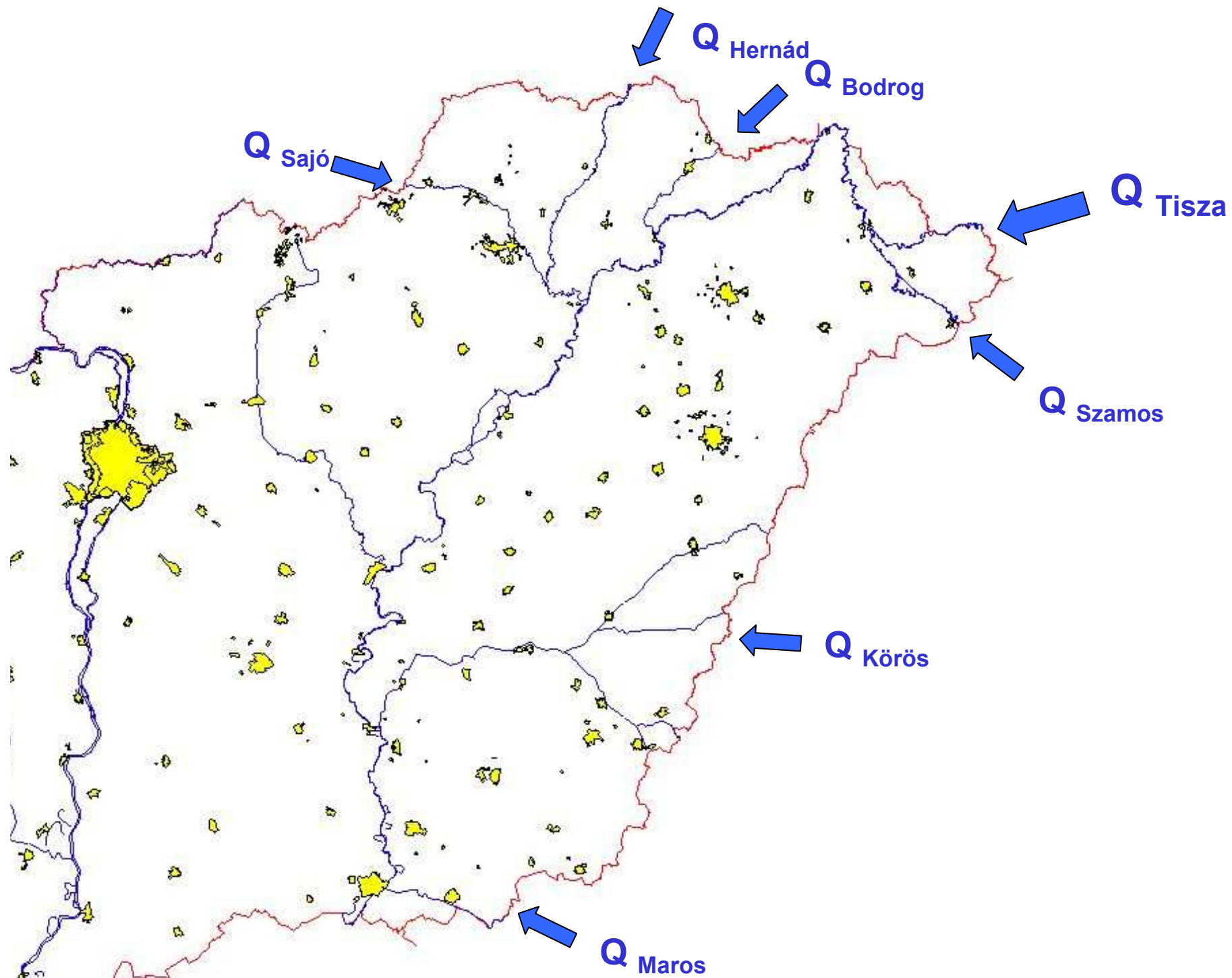


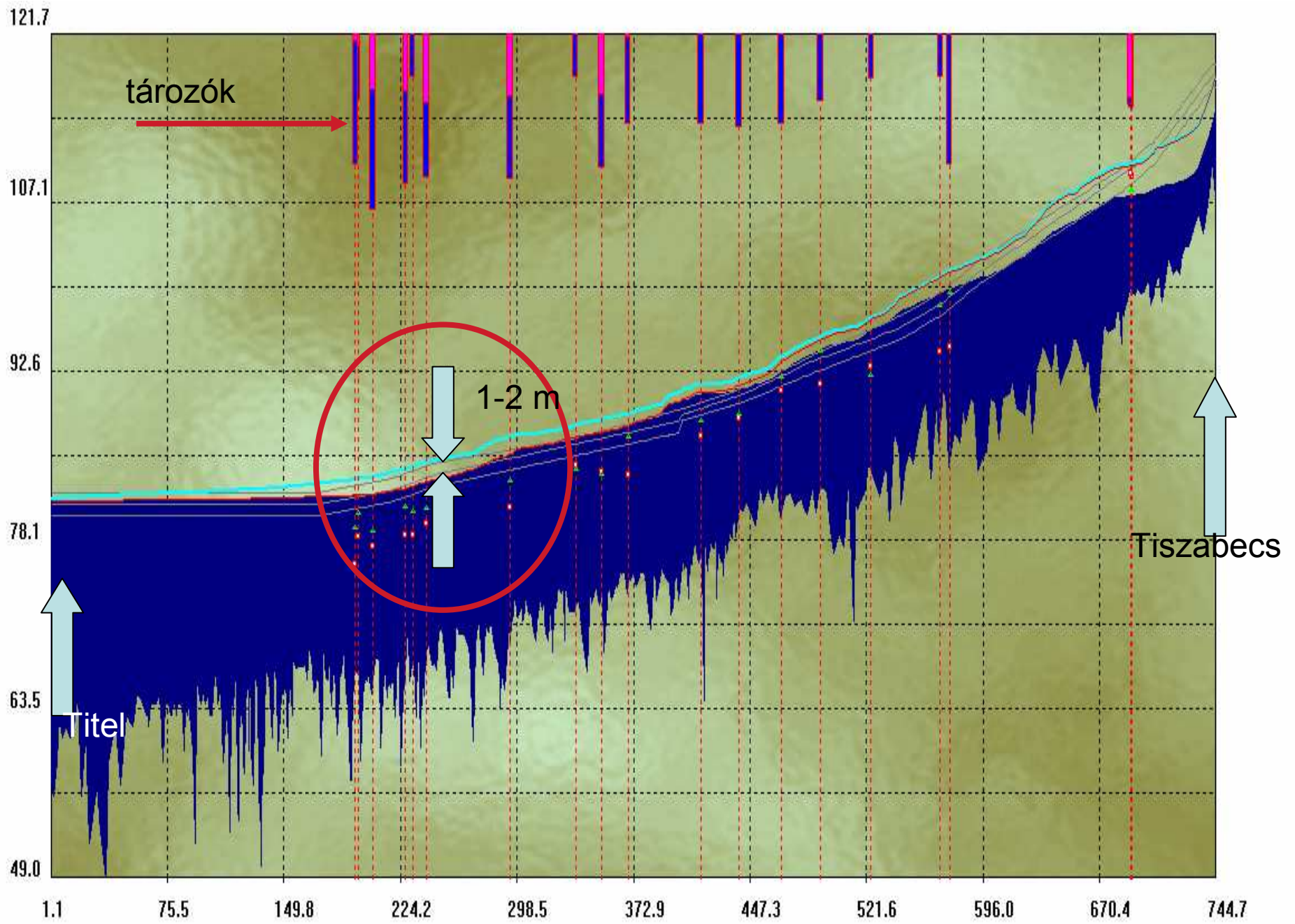
Tiszabecs-szimuláció radar mérések alapján

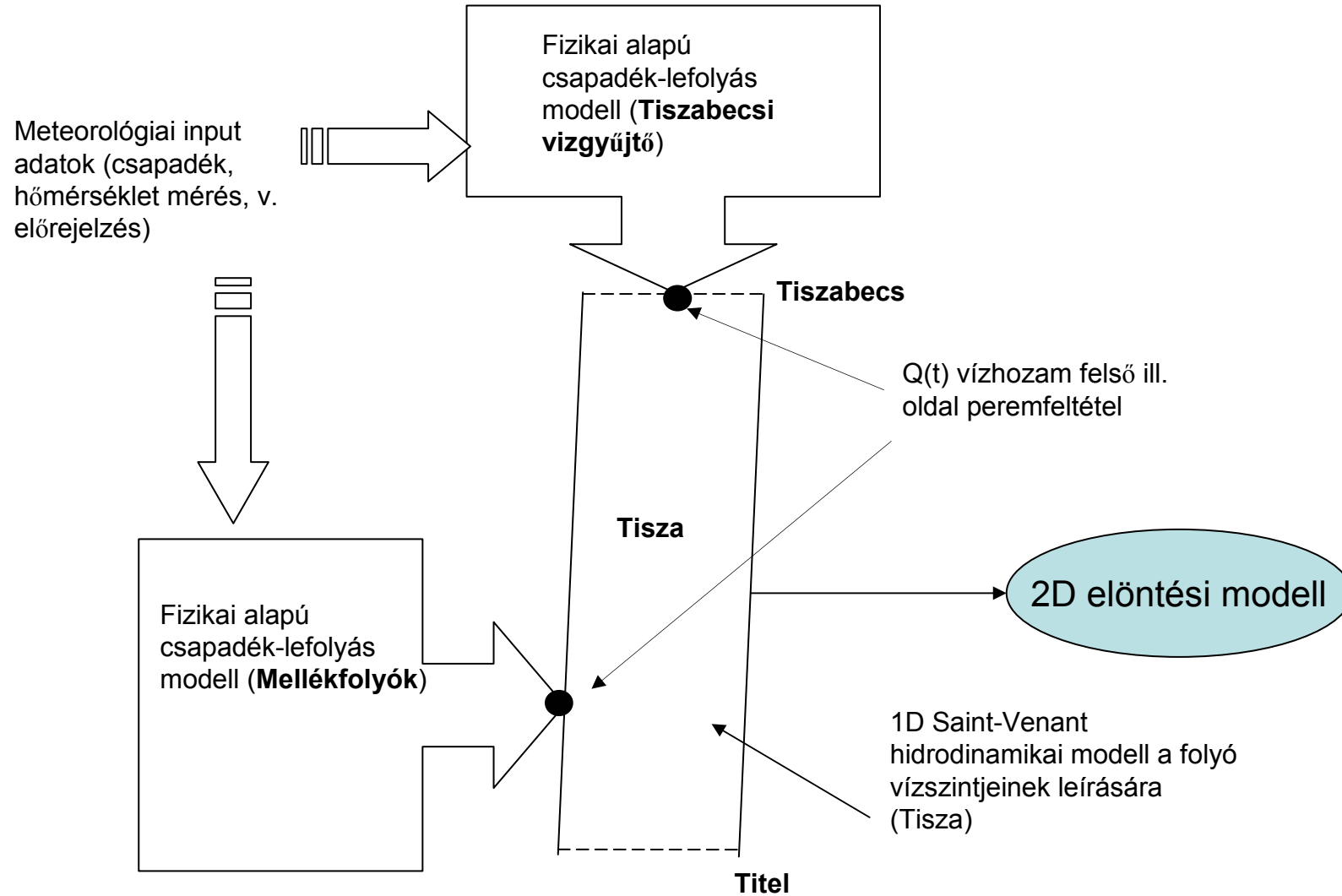


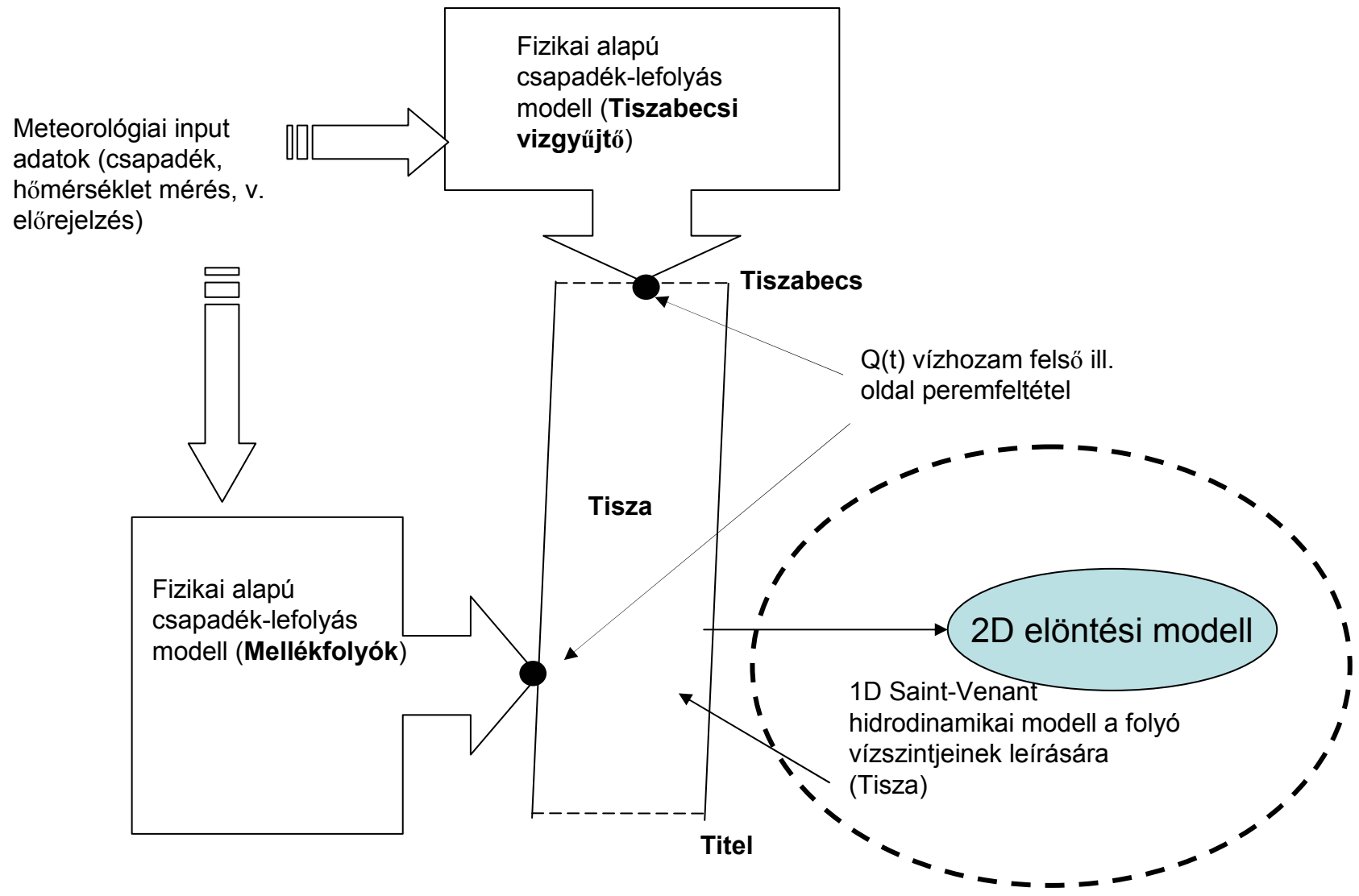


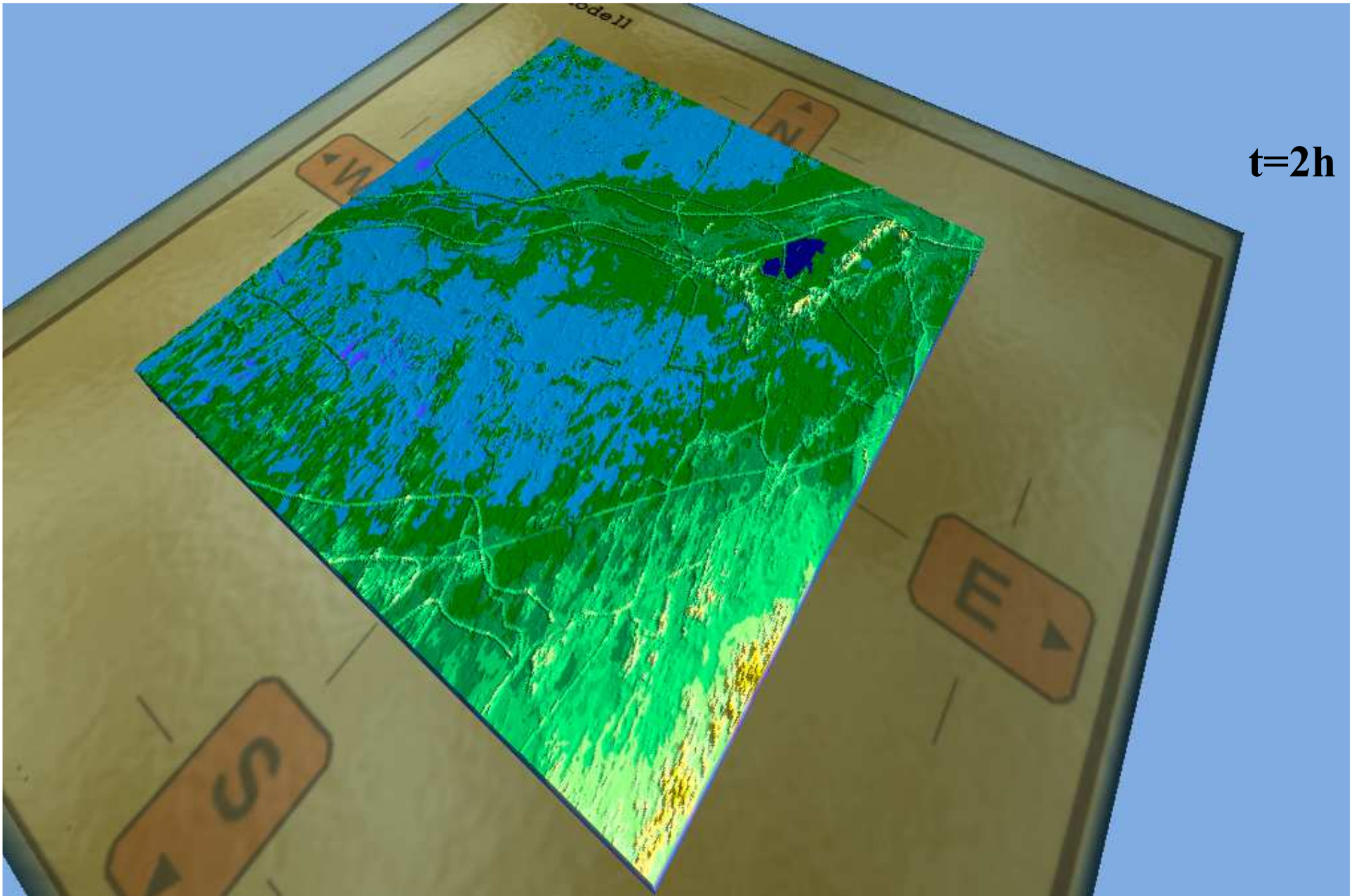




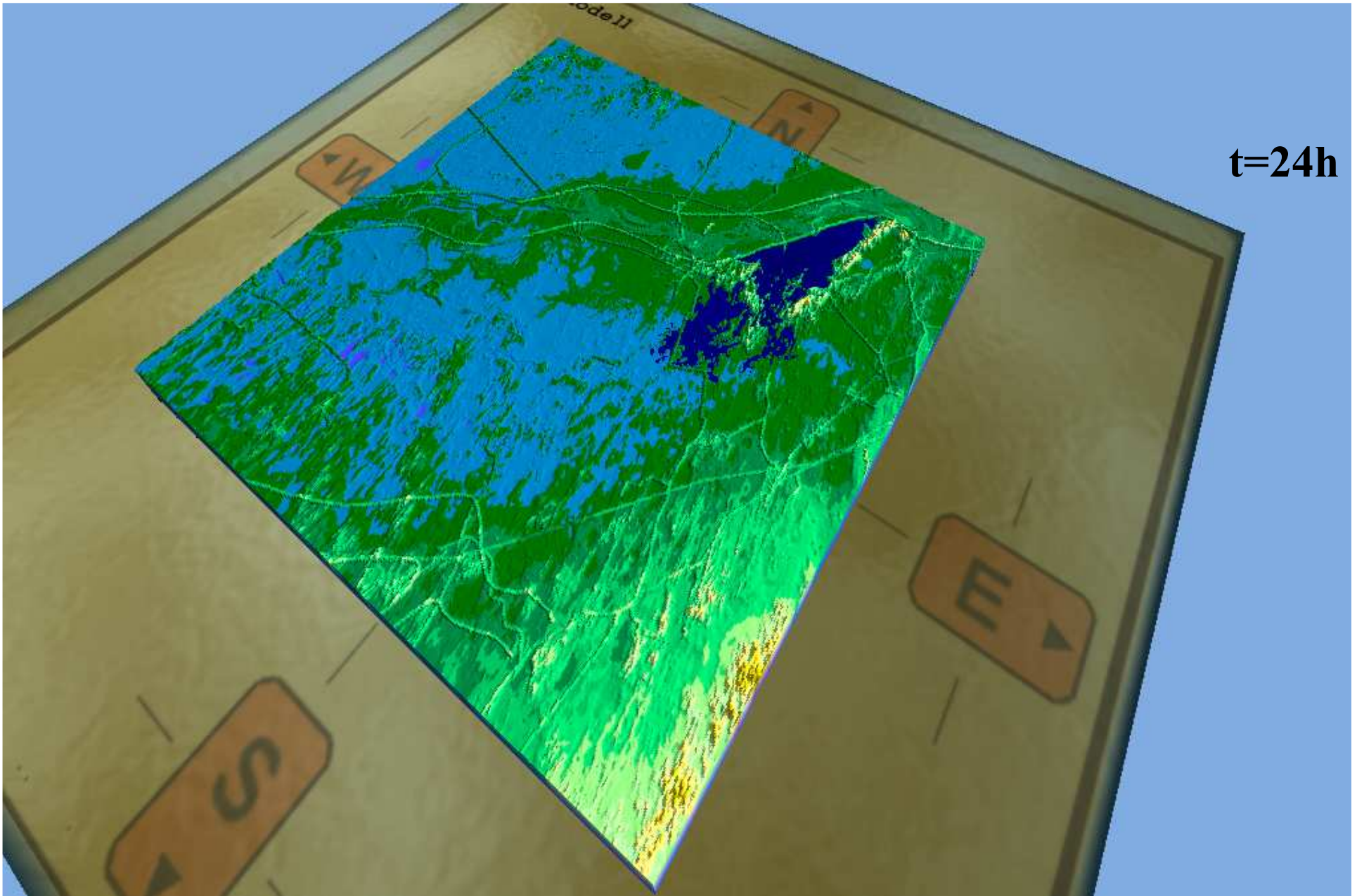




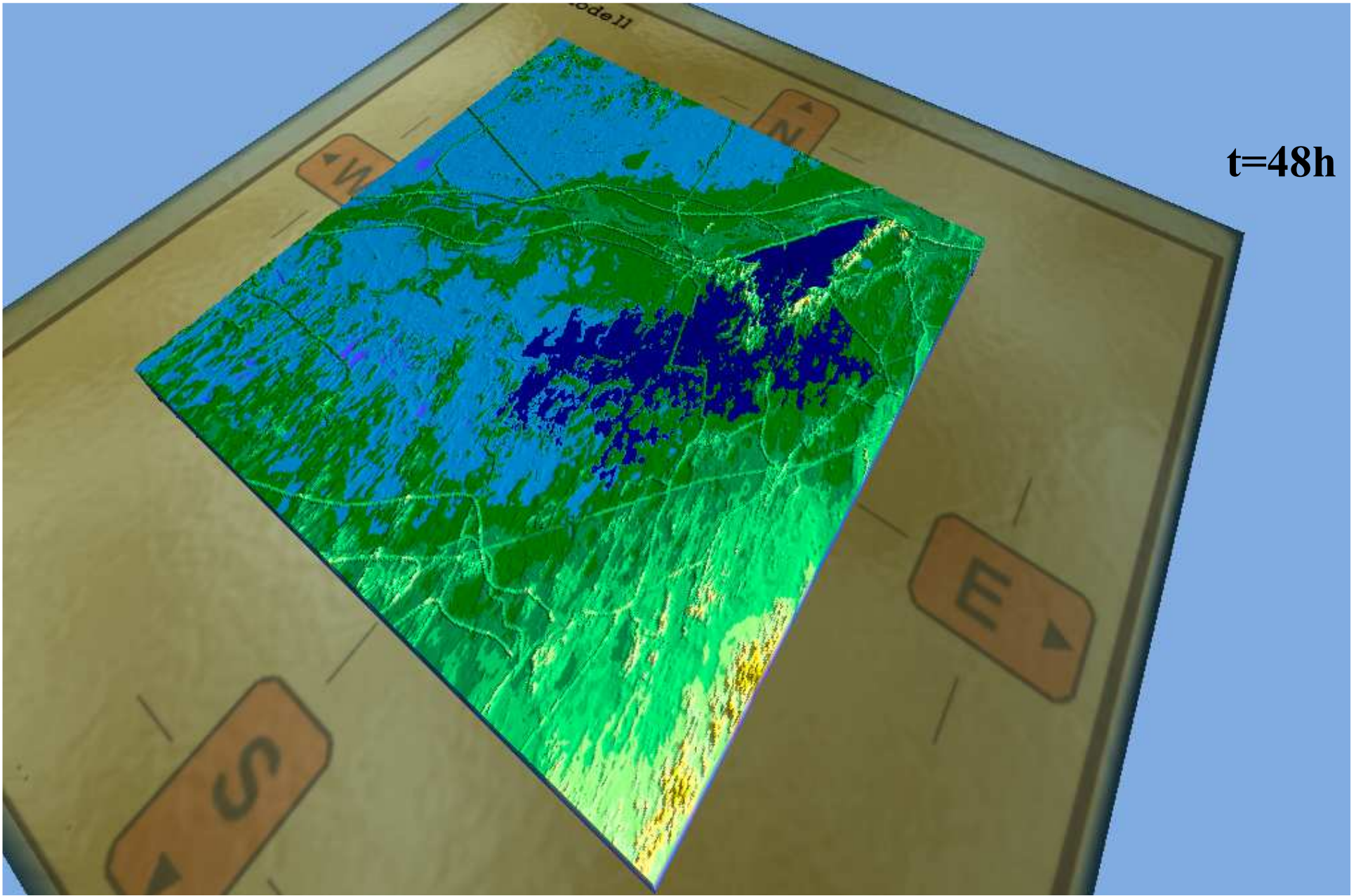




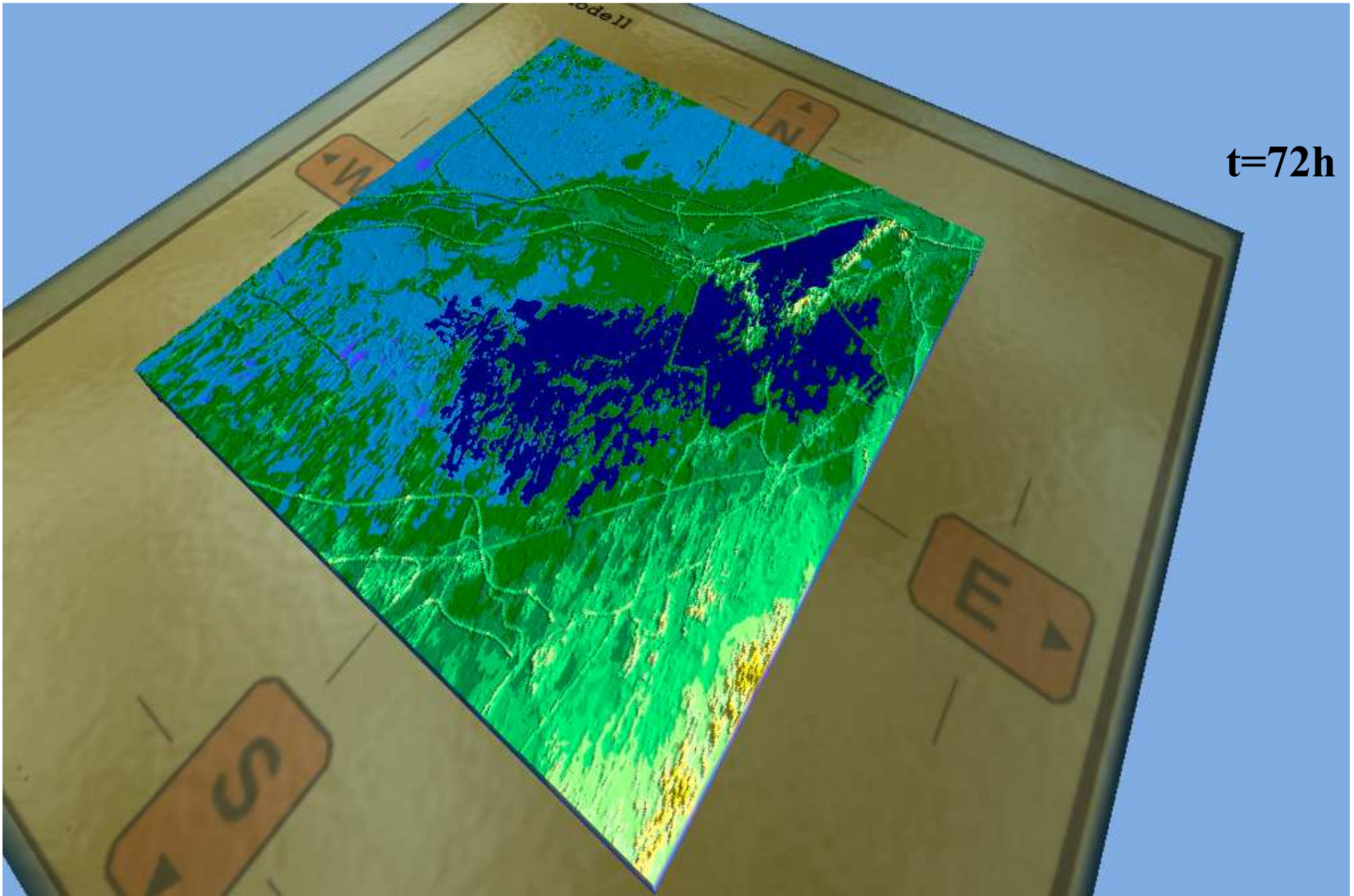
t=2h



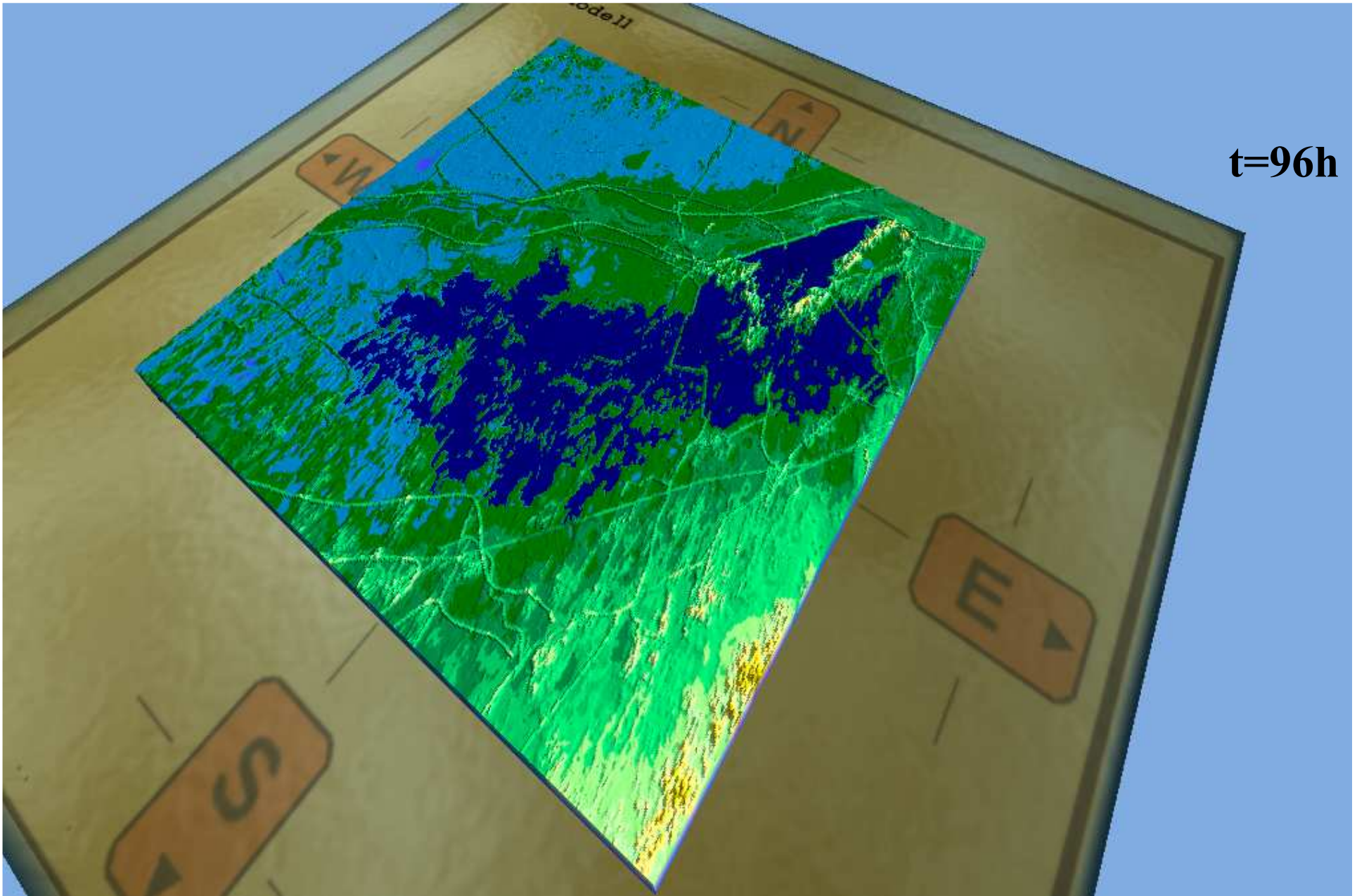
t=24h



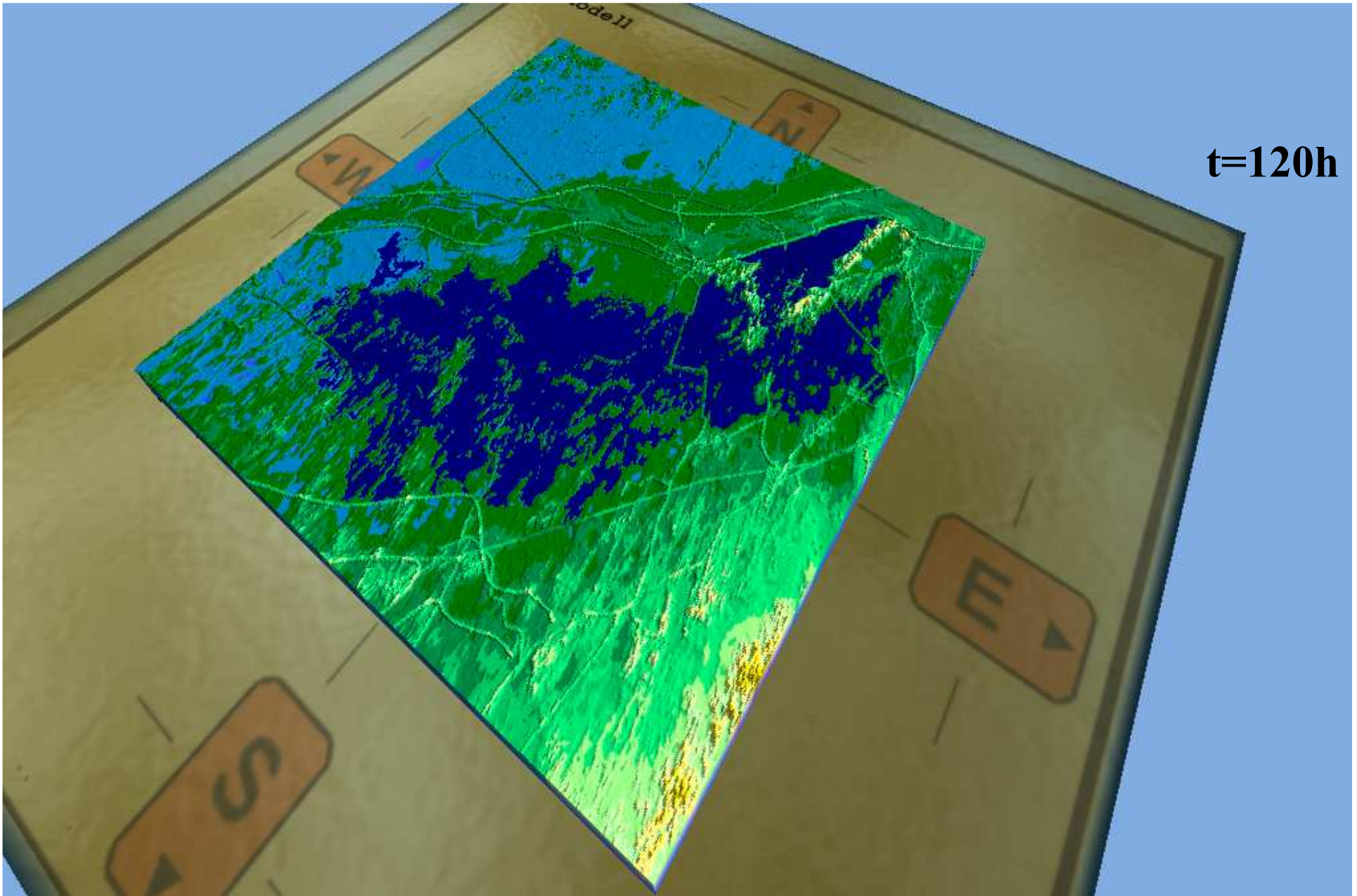
t=48h



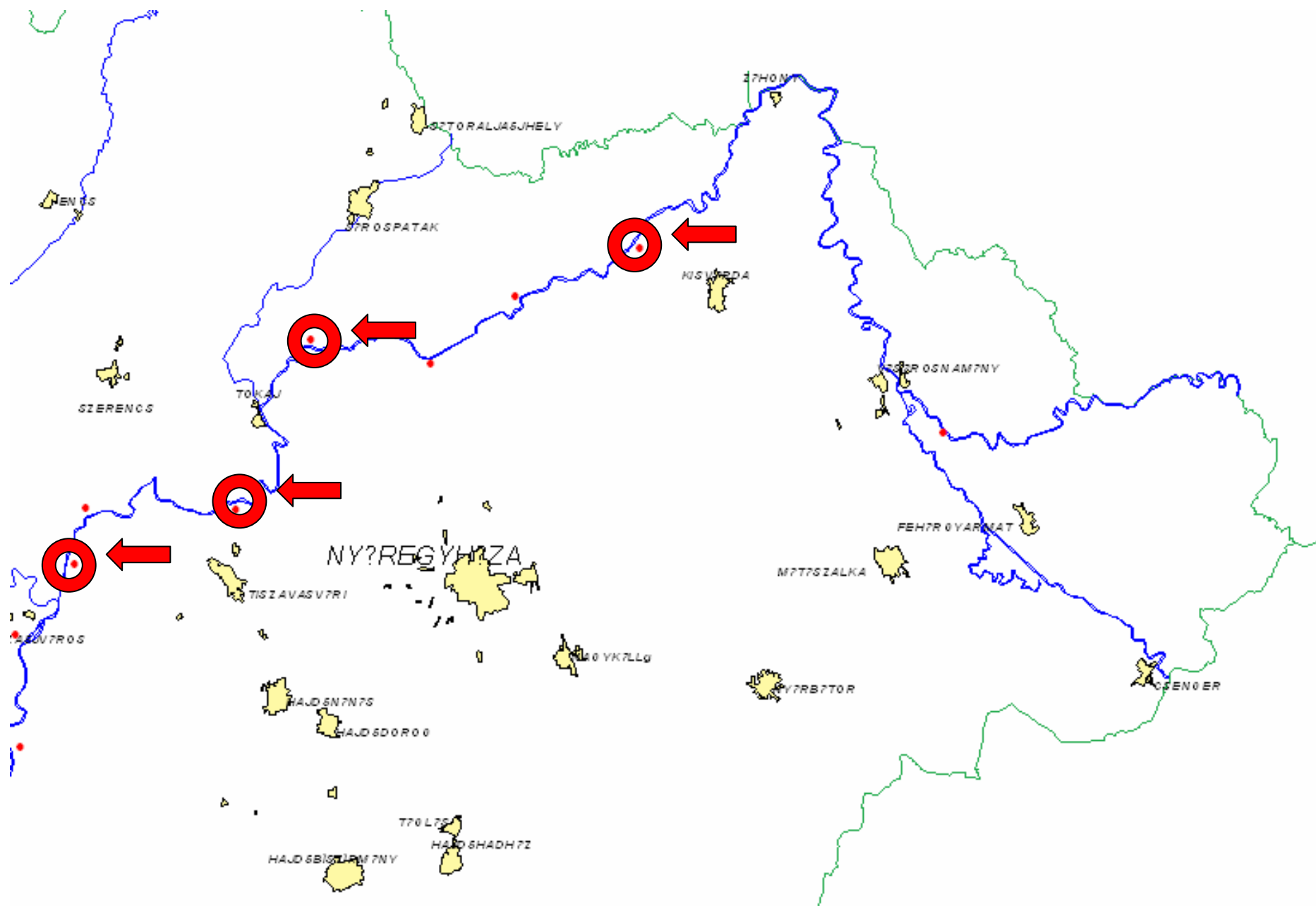
t=72h



t=96h



Töltésszakadások hatásainak szimulációja





Elárasztott lakások száma: 8842 db

Elárasztott lakások száma ($h < 0,5$): 676 db

Elárasztott vályoglakások száma: 4185 db

Elárasztott iparterület: 213 ha

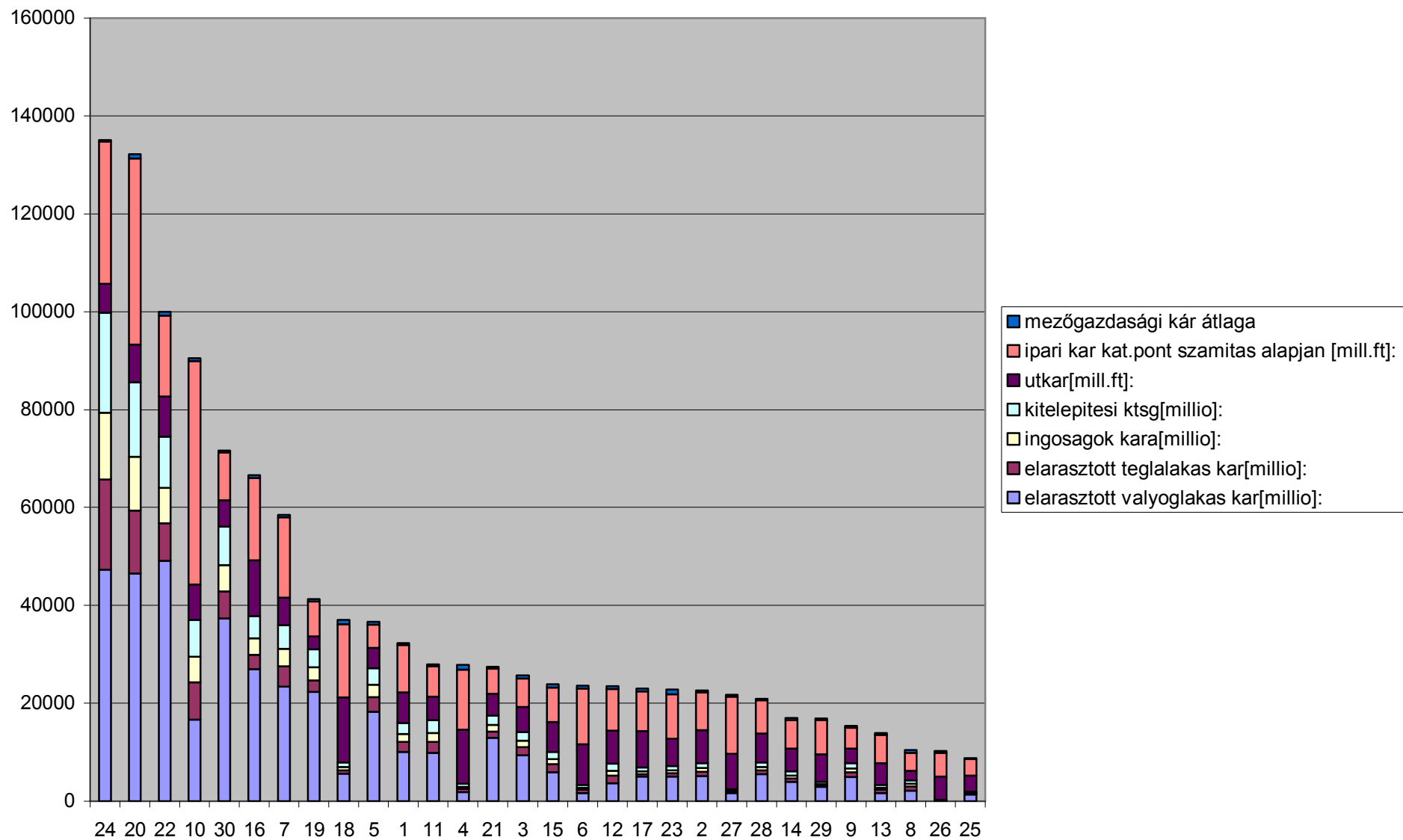
Elárasztott erdőterület: 415 ha

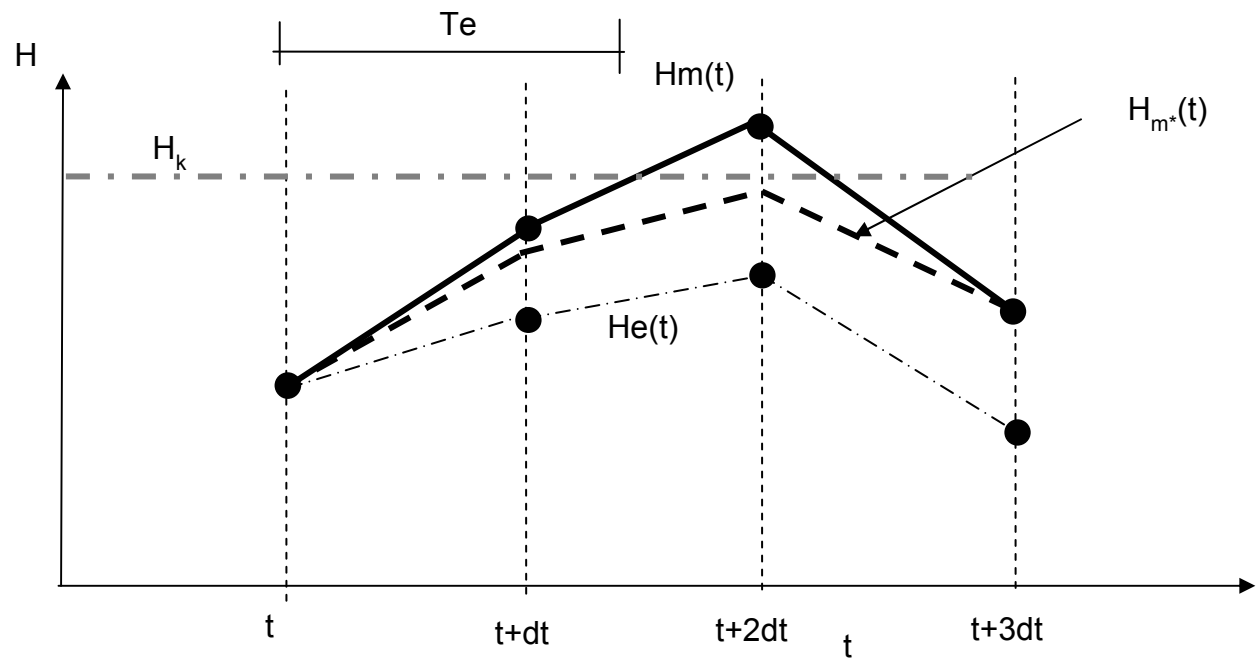
Elárasztott gyepterület: 712 ha

Elárasztott szántóterület: 12126 ha

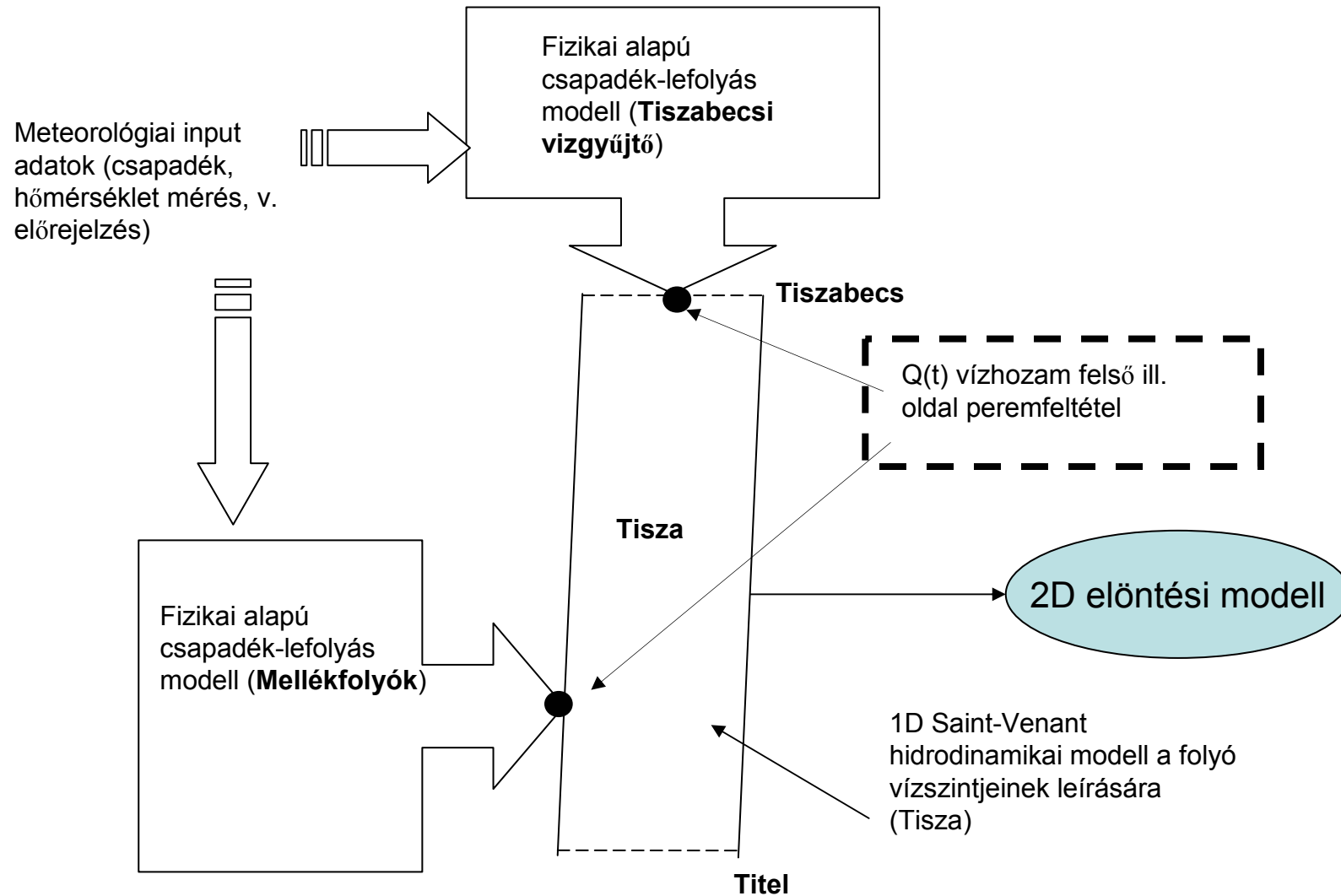
Elárasztott vizes terület: 95 ha

Vízzel elöntött út: 74 km



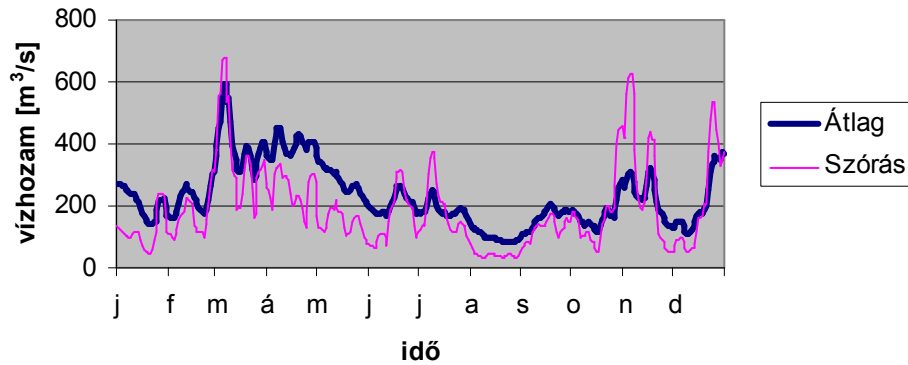


1.3 ábra: Vízszint előrejelzés időelőnye és pontossága

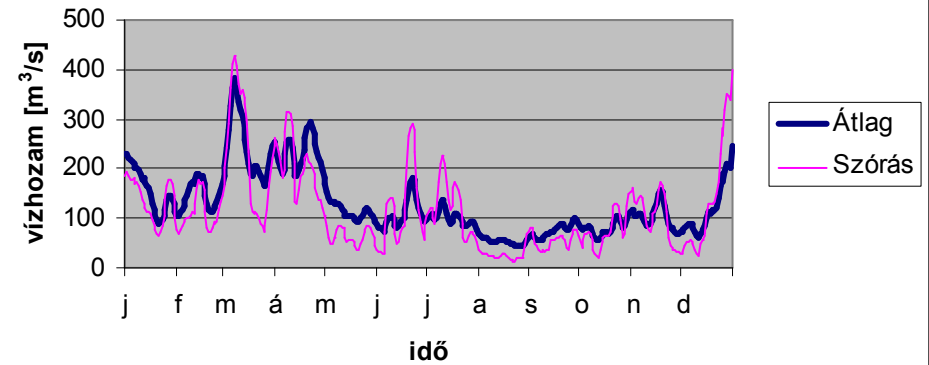


Dekompozíció-aggregáció módszere: egymásba ágyazás- peremfeltételek

Vízhozam napi átlagok és szórások idősora
TISZA - TISZABECS



Vízhozam napi átlagok és szórások idősora
SZAMOS



$$Q_t = E(Q_{t-1}) + \rho_1 \frac{s_{Q_t}}{s_{Q_{t-1}}} (Q_{t-1} - E(Q_{t-1})) + a_t = R_t + a_t$$

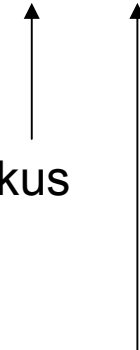
Thomas-Fiering modell

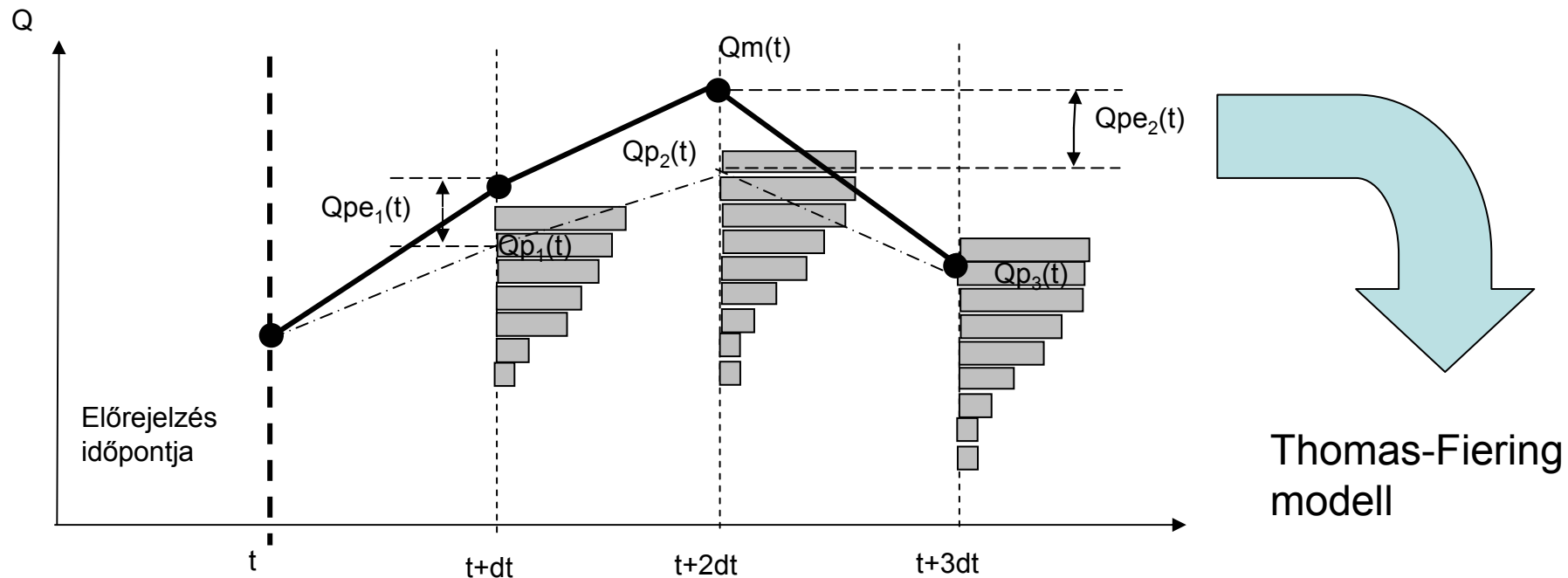
Generátor:

- vízhozam mérés
- szimuláció (mért inputokból)
- determinisztikus előrejelzés
- Ensemble-előrejelzés

Determinisztikus tag

Véletlen tag





Ensemble-előrejelzés vízhozam trajektóriái

-A determinisztikus előrejelzés hibáját legjobban a p:0.5 valószínűségi trajektória közelíti, de nem éri azt el.

-Az előrejelzés időlépéseinek növelésével a hiba idősor autokorreláltsága csökken, szórása nő.

-A p:0.95 trajektória a kisvizek tartományában erős felülbecslést mutat, míg az előrejelzés pontossága az árvízes időszakban javul.

-Az autokorreláltság csökken az időlépések számának növelésével

modellezett vízhozam tartománya	r1	E(Qe)	s(Qe)	E(a)	s(a)
<500	0.61	58	54	41	43
500<Q<1000	0.63	71	63	54	41
1000<Q<2000	0.66	77	71	67	56
Q>2000	0.64	85	79	73	70

1 lépéses előrejelzés hibája

modellezett vízhozam tartománya	R7,8	E(Qe)	s(Qe)	E(a)	s(a)
<200	0.54	93	81	77	66
200<Q<600	0.59	97	85	95	88
600<Q<1000	0.66	112	94	102	91
Q>1000	0.61	121	99	112	110

8 lépéses előrejelzés hibája

Előrejelzés	Összkockázat (milliárd Ft)	Tározás mg. kár(milliárd Ft)
1. hibátlan előrejelzés	0.44	0.038
2. előrejelzés hibája: szimulációs hiba	0.55	0.044
3. determinisztikus előrejelzés (ECMWF, 4nap)	0.61	0.09
4.ensemble-előrejelzés (p:0.5)	0.66	0.27
5.ensemble-előrejelzés (p:0.75)	1.11	0.67
6.ensemble-előrejelzés (p:0.95)	1.75	1.22
7. előrejelzés nélküli működtetés	3.45	0

Előrejelzési scenariók éves kockázata (milliárd Ft/év)

Meteorológiai előrejelzések hidrológiai alkalmazásai

Dr. Koncsos László
BME, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tsz.

