

Antropogén beavatkozások hatásai a morfológiai és a mederanyag-egyenleg változásra a Maros síksági szakaszán



Dr. Právetz Tamás, Dr. Sipos György
KÖTIVIZIG, SZTE TFGT

Problémafelvetés

Általános

- **Folyók morfológiáját és hordalékháztartását nagyban befolyásolják az emberi beavatkozások**
 - Változik a folyamatok intenzitása, térbeli kiterjedése.
 - Környezeti és társadalmi konfliktusok forrása lehet.
- **Folyóink medrének változékonysága, mederanyag mennyiségének változása kevésbé ismert folyóinkon.**
 - Folyó- és vízgazdálkodás szempontjából fontos lenne.
- **A vizsgálatokat sokszor nehezíti a megfelelő helyszín és módszer kiválasztása.**
 - Idő és térbeli korlát.

Maros

- **Intenzív kavics- és homokkitermelés, mely medermorfológiára és görgetett hordalékháztartásra gyakorolt hatásai kevésbé ismertek.**
- **A folyó síksági szakasza két országhoz tartozik.**
- **A változások követésére nincs kidolgozott monitoring.**

Célok

- Hosszú-távú mederváltozások vizsgálata a teljes síksági szakaszon az elmúlt 100 év tekintetében:
 - **középvonal hosszának változása**
 - **átlagszélesség-változás**
 - **bányászat hatásainak a feltárása**
- Olyan mérési eljárás kidolgozása, amellyel nyomon követhető akár hosszabb távon is a **mederanyag-egyenleg változása**.
- **A meder morfológiai változásainak rövid távú meghatározása, zátonyok fejlődésének számszerűsítése a folyó hossz-szelvénye mentén.**
- **A mederanyag-egyenleg időbeli változása az egyes mintaterületeken.**
- **Mederanyag-egyenleg térbeli változása a kavics- és homokkitermeléssel összefüggésben.**



Növekvő
térbeli és
időbeli
felbontás

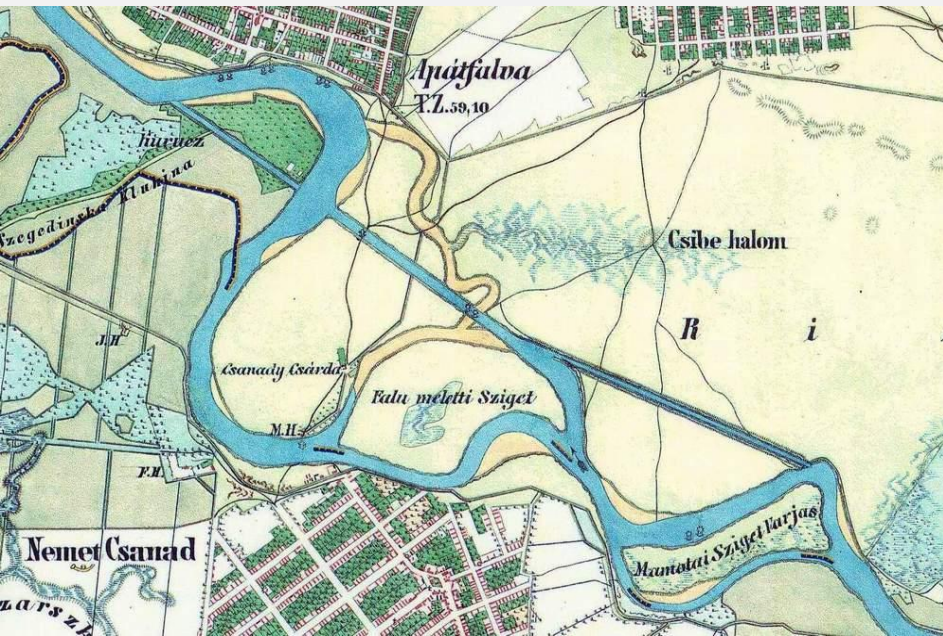
Vizsgálati terület

Maros síksági szakasza

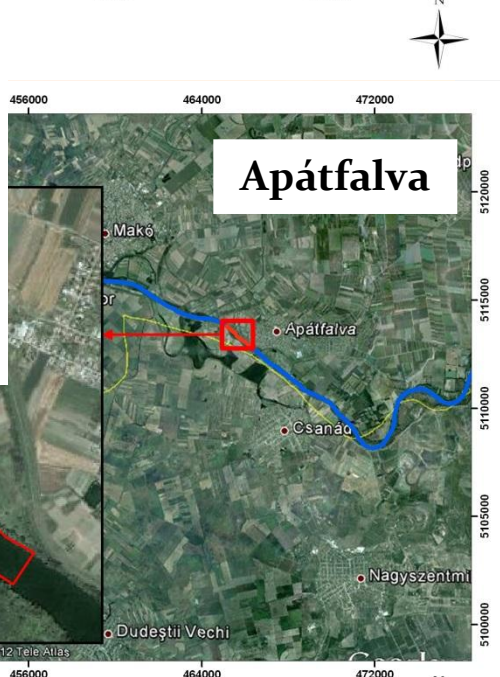
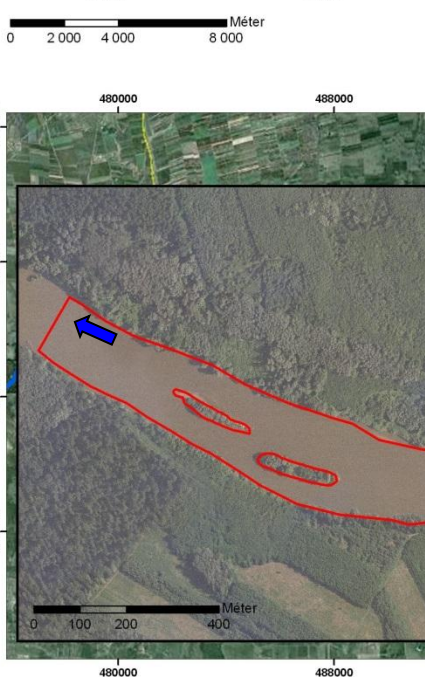
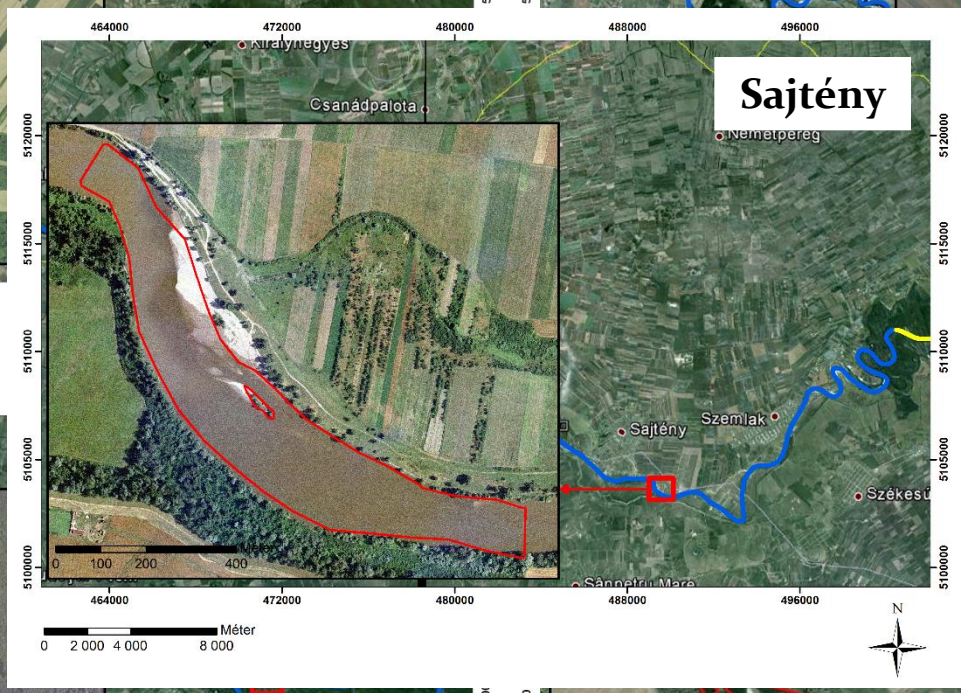
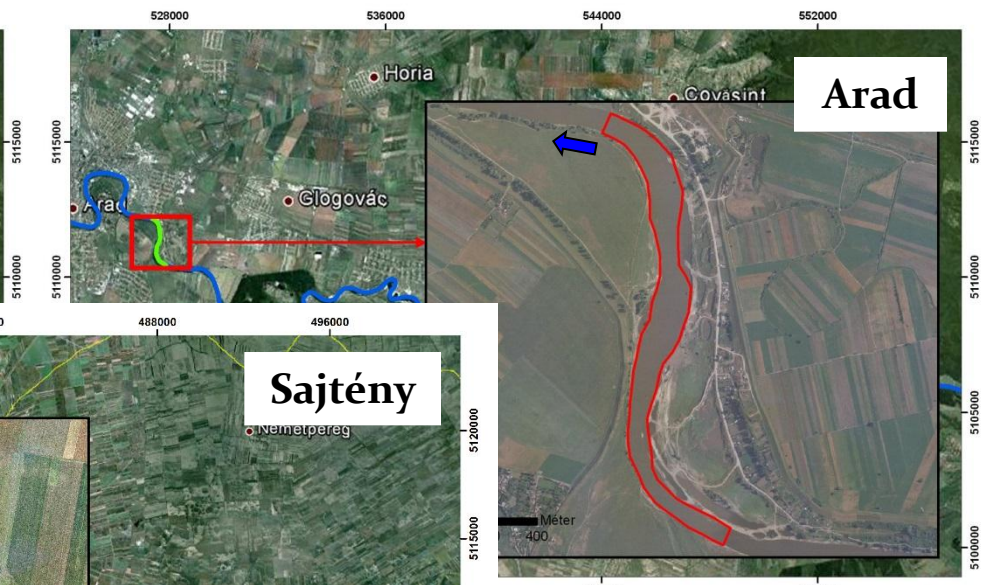
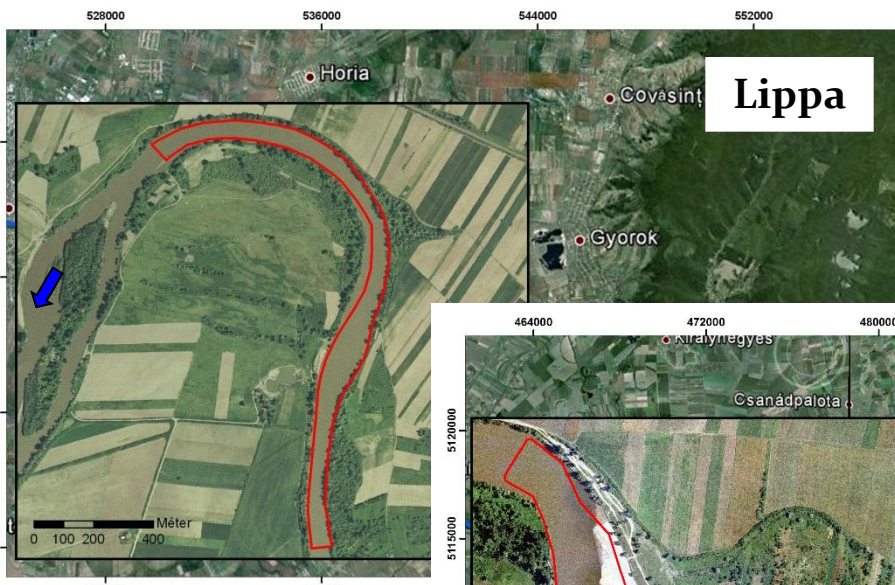
- hossz: 175 km
- görgetett hordalékhozam (Deszk): 28 000 t (Bogárdi 1971)
- lebegtetett hordalék töménysége: 8,3 millió t (Bogárdi 1971)

Emberi hatások

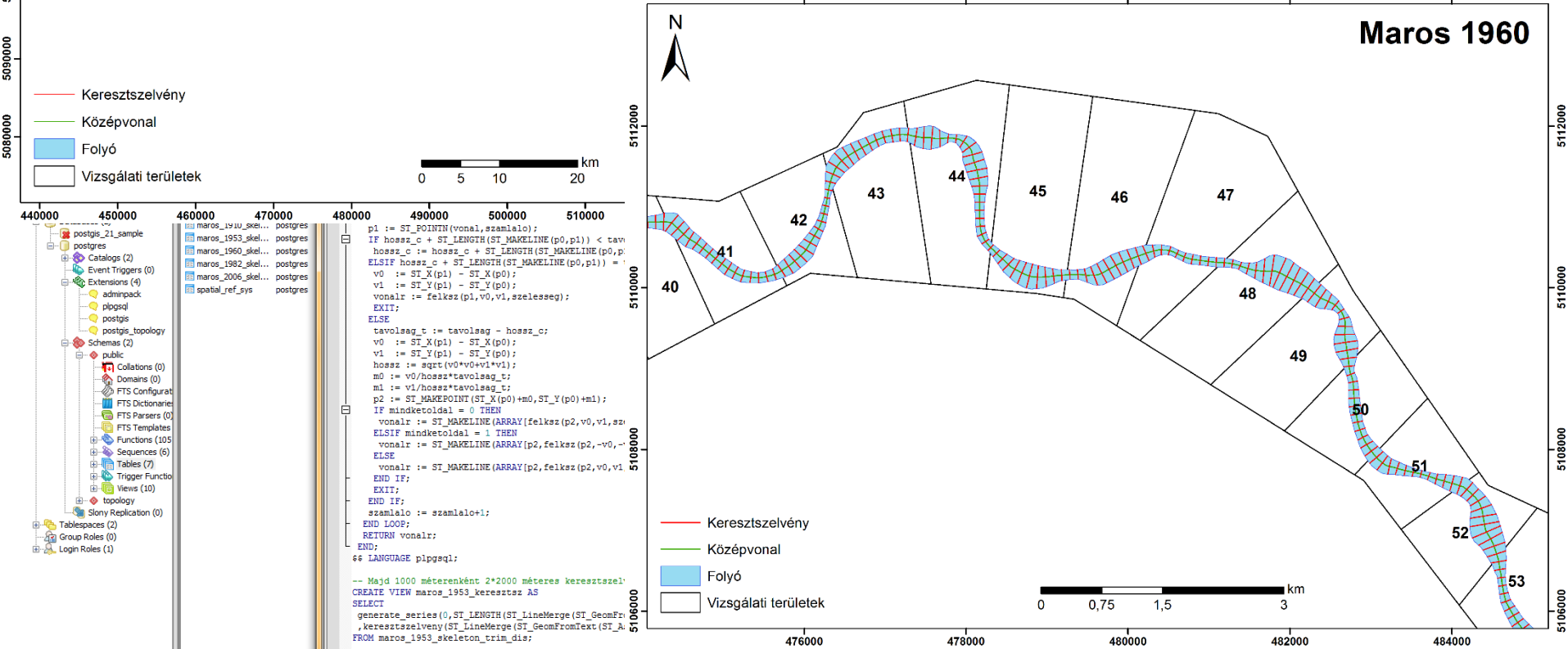
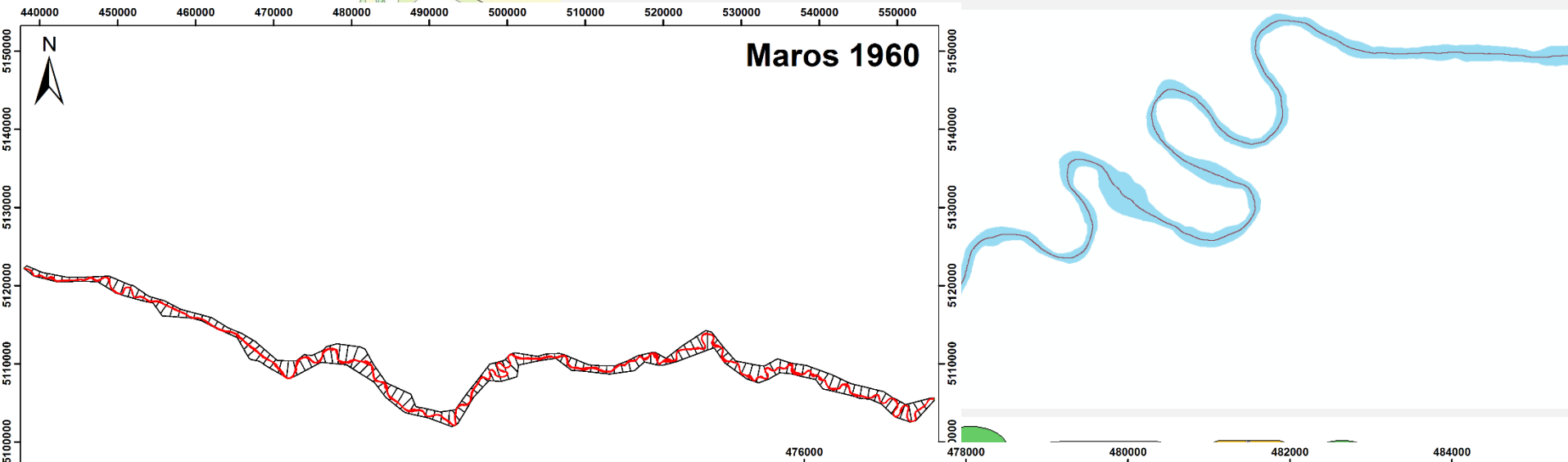
- 19. sz.-i szabályozások: változó munkavégző képesség
- 20-21 sz-i hordalék-kitermelés: Magyarország 100 000 m³/év, Románia 960 000 m³/év (2012)



Bányászat Mandruloc-nál



Módszerek



- postgres_21_sample
- postgres
- Catalogs (2)
- Event Triggers (0)
- Extensions (4)
- adminpack
- plpgsql
- postgres
- postgres_topology
- Schemas (2)
- public
- Collations (0)
- Domains (0)
- FTS Configurati
- FTS Dictionaries
- FTS Parsers (0)
- FTS Templates
- Functions (105)
- Sequences (6)
- Tables (7)
- Trigger Functio
- Views (10)
- topology
- Slony Replication (0)
- Tablespaces (2)
- Group Roles (0)
- Login Roles (1)

```
p1 := ST_POINTN(vonal,szamlalo);
IF hossz_c + ST_LENGTH(ST_MAKELINE(p0,p1)) < tav
hossz_c := hossz_c + ST_LENGTH(ST_MAKELINE(p0,p
ELSIF hossz_c + ST_LENGTH(ST_MAKELINE(p0,p1)) =
v0 := ST_X(p1) - ST_X(p0);
v1 := ST_Y(p1) - ST_Y(p0);
vonaln_r := felksz(p1,v0,v1,szelesseg);
EXIT;
ELSE
tavolsag_t := tavolsag - hossz_c;
v0 := ST_X(p1) - ST_X(p0);
v1 := ST_Y(p1) - ST_Y(p0);
hossz := sqrt(v0*v0+v1*v1);
m0 := v0/hossz*tavolsag_t;
m1 := v1/hossz*tavolsag_t;
p2 := ST_MAKEPOINT(ST_X(p0)+m0,ST_Y(p0)+m1);
IF mindketoldal = 0 THEN
vonaln_r := ST_MAKELINE(ARRAY[felksz(p2,v0,v1,sz
ELSIF mindketoldal = 1 THEN
vonaln_r := ST_MAKELINE(ARRAY[p2,felksz(p2,-v0,-
ELSE
vonaln_r := ST_MAKELINE(ARRAY[p2,felksz(p2,v0,v1
END IF;
END IF;
EXIT;
END IF;
szamlalo := szamlalo+1;
END LOOP;
RETURN vonaln_r;
END;
-- Majd 1000 méterenként 2*2000 méteres keresztosz
CREATE VIEW maros_1953_keresztosz AS
SELECT
generate_series(0,ST_LENGTH(ST_LineMerge(ST_GeomFr
,keresztoszelvény(ST_LineMerge(ST_GeomFromText(ST_A
FROM maros_1953_skeleton_trim_dis;
```

Módszerek

Vízszint alatt és felett lévő mederszakaszok felmérése:

- pozicionálás:

- Topcon Hyper Pro (RTK GPS, vízszintes és magassági pontosság: < 5 cm)

- adatfelvétel:

- ADCP (pontosűrűség: 1,5 m, pontosság: ± 10 cm)

- Sokkia Set 650rx (pontosűrűség: 5 m)

- Topcon Hyper Pro (pontosűrűség: 5m)

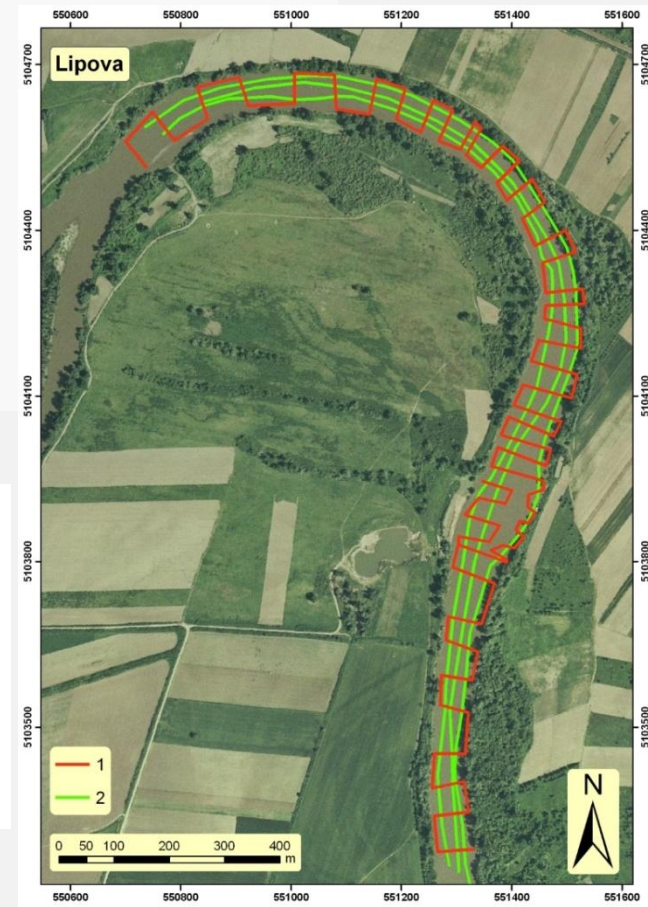


Nyomvonal követés:

- Trimble Juno SB (pontosság: 2-5 m)

- **átlagos szelvénytávolság: 40 m**

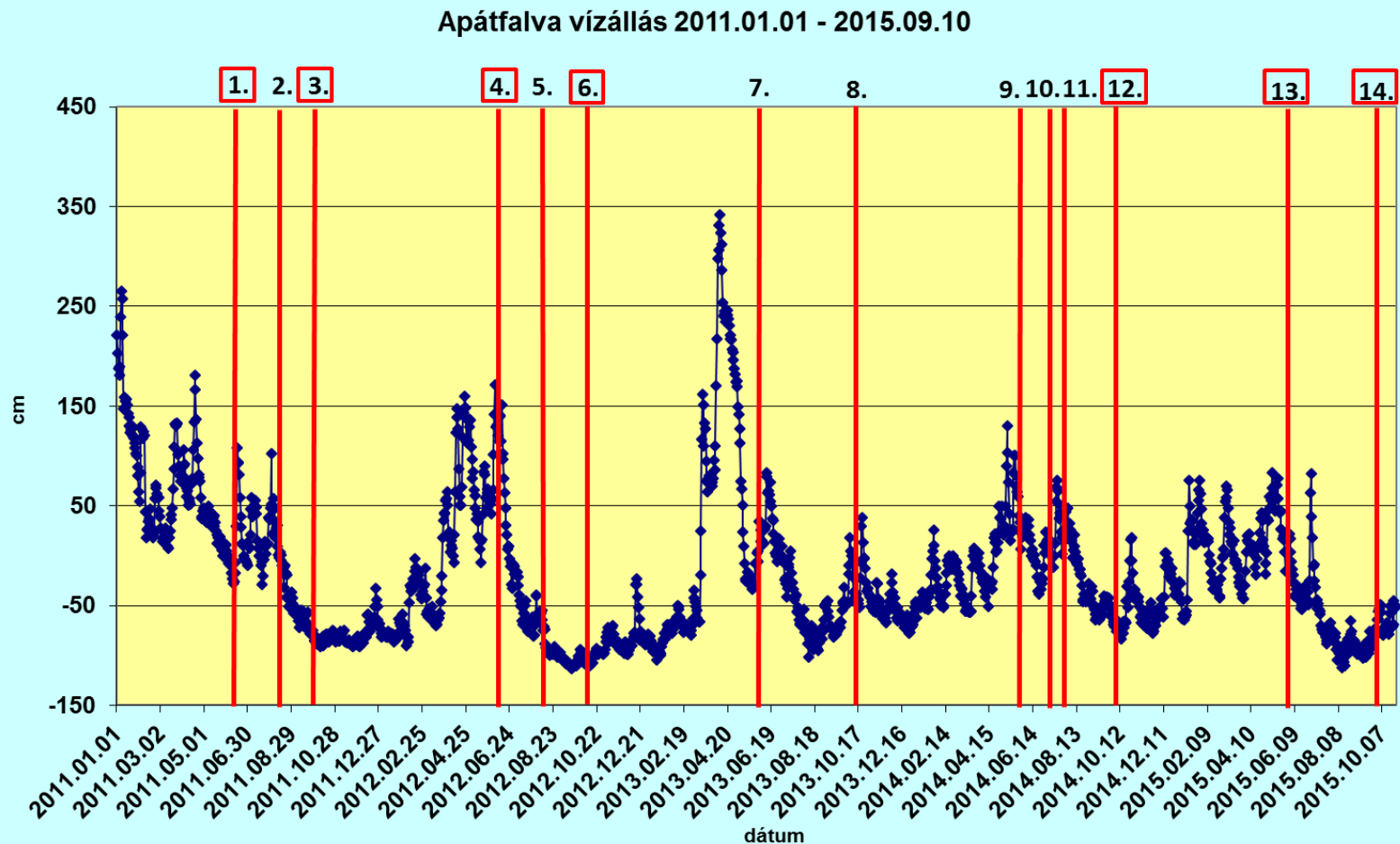
- **keresztaszelvények átlagos száma: 25 db**



Módszerek

Mérési időpontok:

- | | | | | |
|---------------|---------------|----------------|----------------|--------------|
| 1. 2011.06.14 | 5. 2012.08.01 | 9. 2014.05.25 | 13. 2015.05.26 | - felmérések |
| 2. 2011.08.10 | 6. 2012.10.02 | 10. 2014.06.29 | 14. 2015.09.29 | különböző |
| 3. 2011.09.27 | 7. 2013.05.29 | 11. 2014.07.21 | | hidrológiai |
| 4. 2012.06.08 | 8. 2013.10.15 | 12. 2014.10.02 | | helyzeteknél |



Módszerek

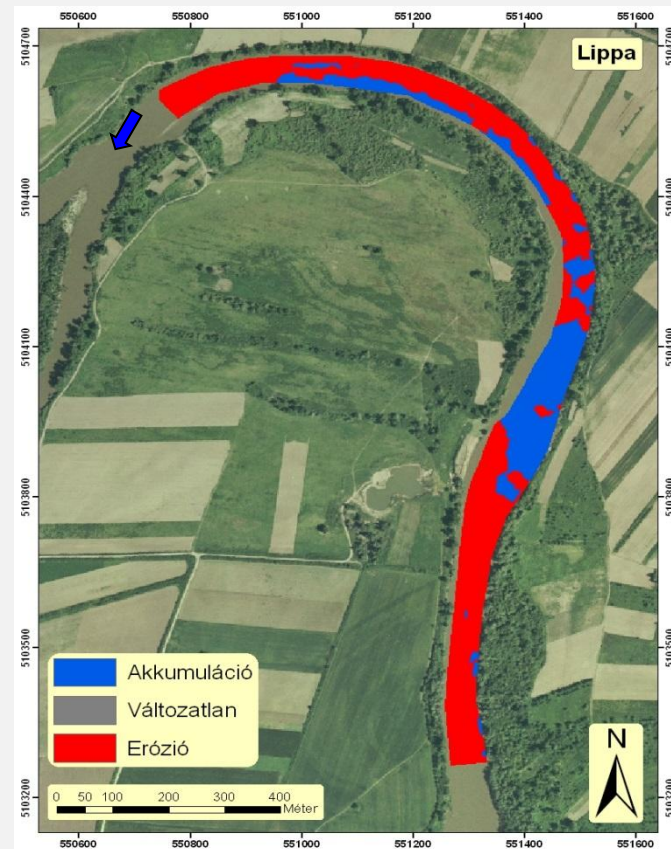
Domborzatmodellek (2m-es felbontás):

- Krigelés

Térfogatszámítás, mederanyag-
egyenleg

- **Nettó változások**
(időpontok közötti különbség)
- **Abszolút változások**
(átmozgatott anyagmennyiség)

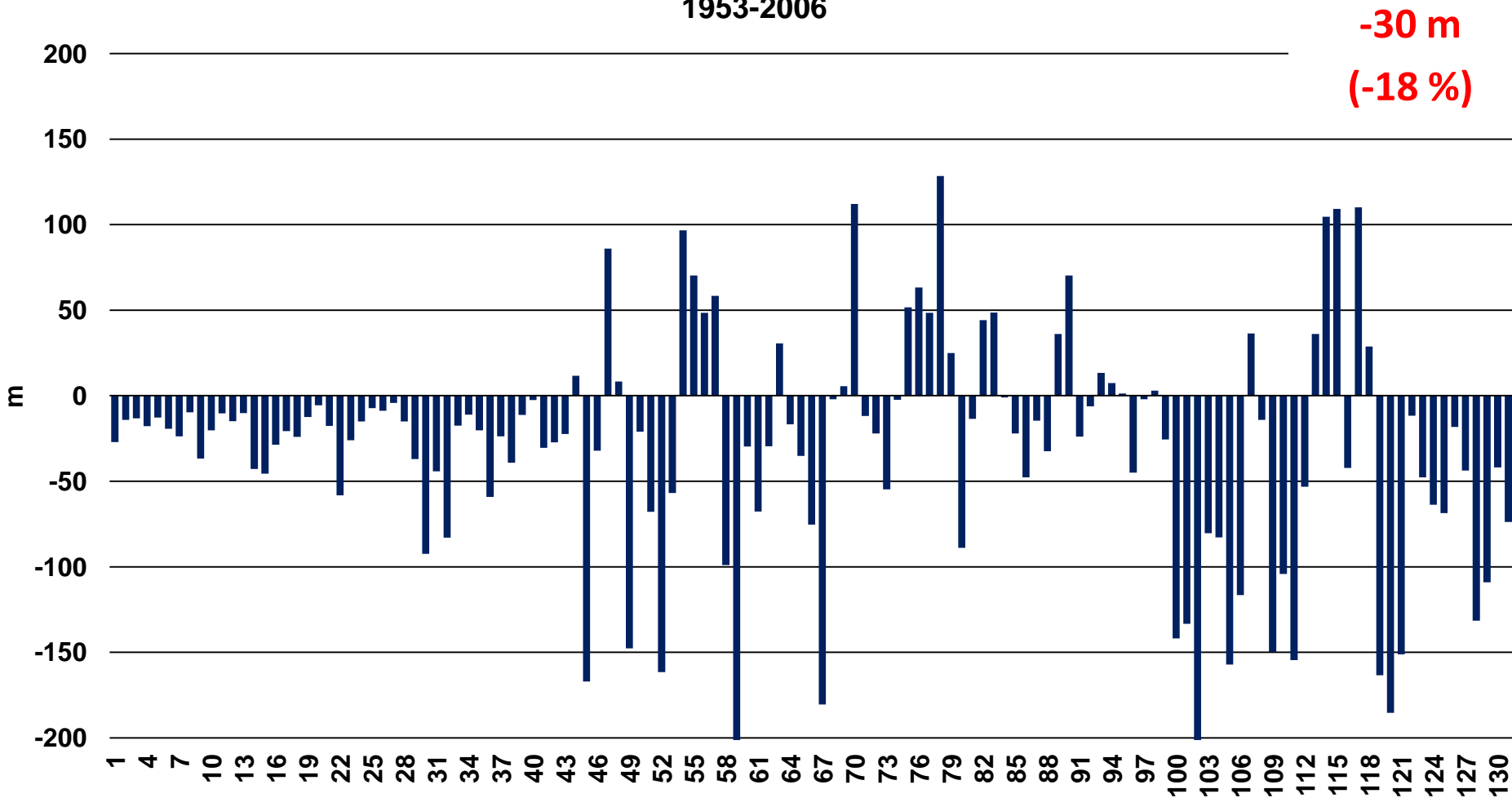
Szelvények változékonyságának
vizsgálata



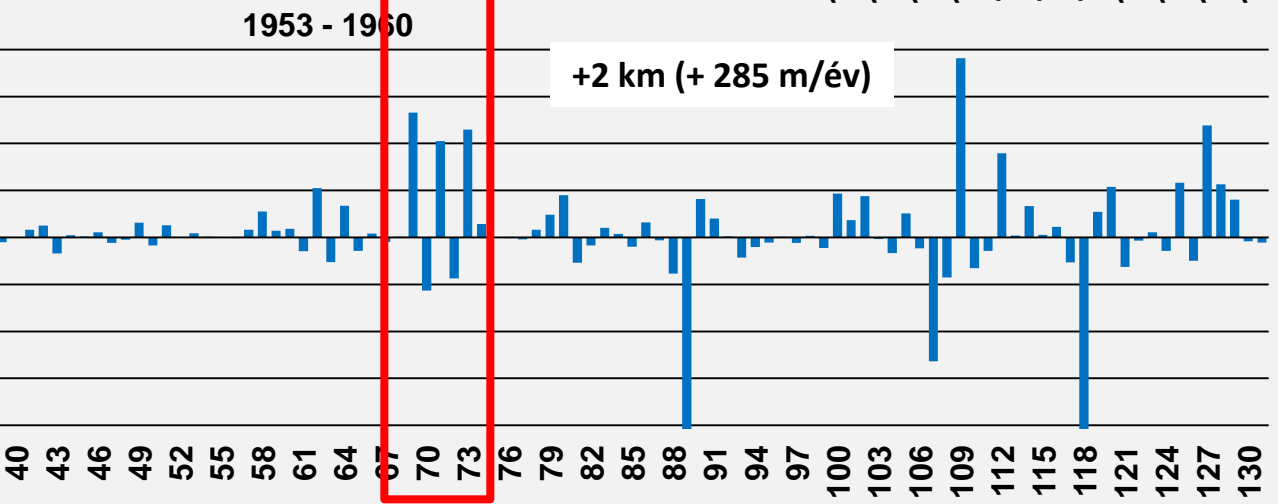
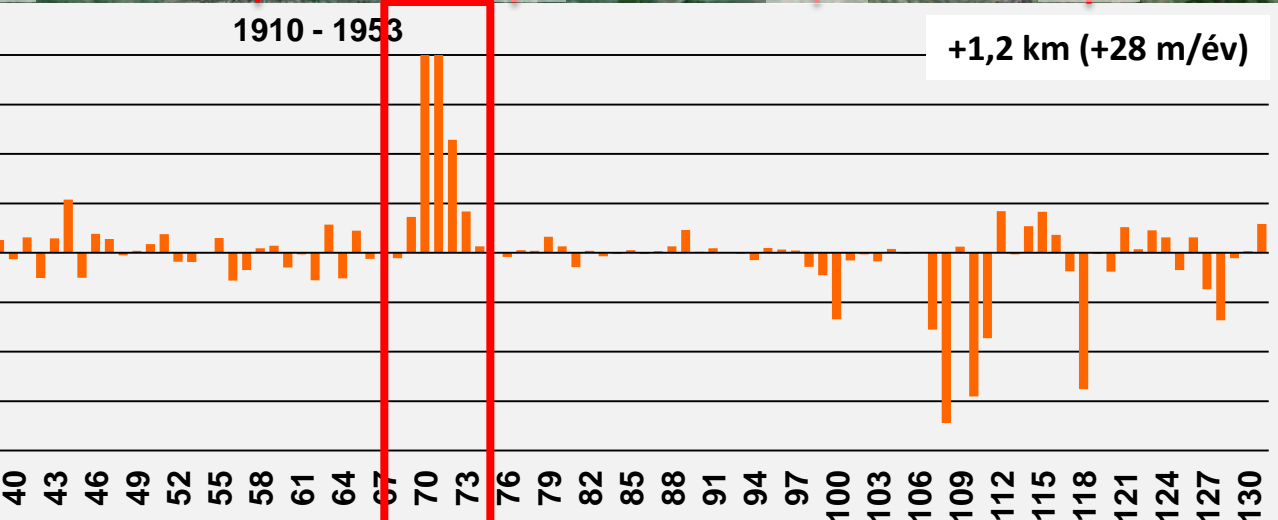
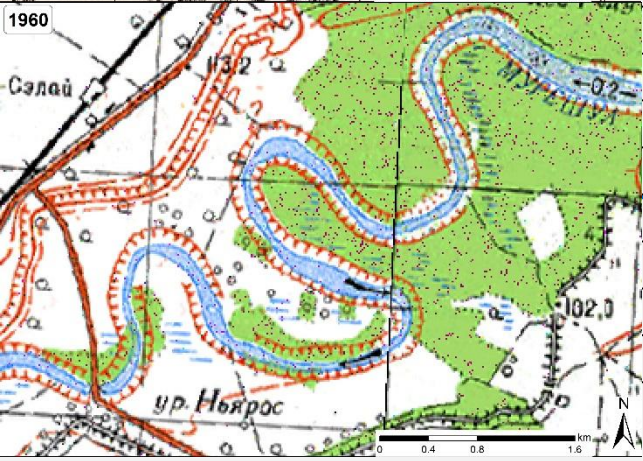
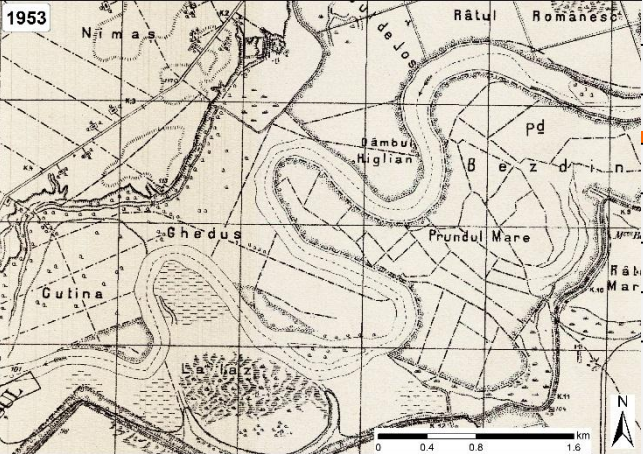
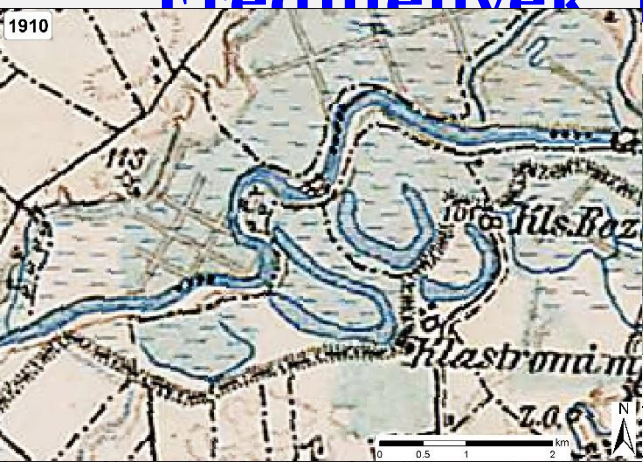
Földmérések: átlagszélesség-változás



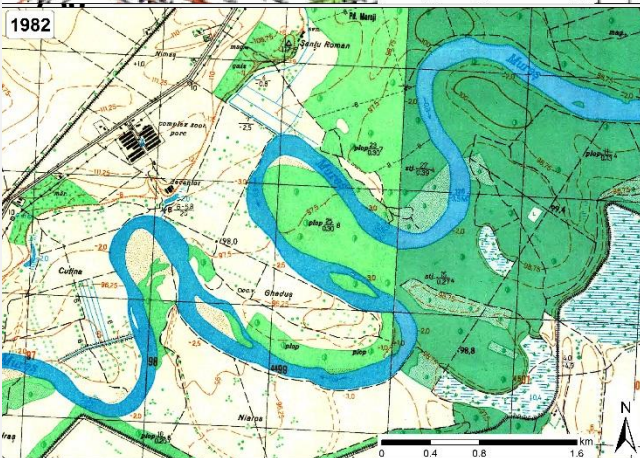
1953-2006



Fredmények: középvonal hosszának változása

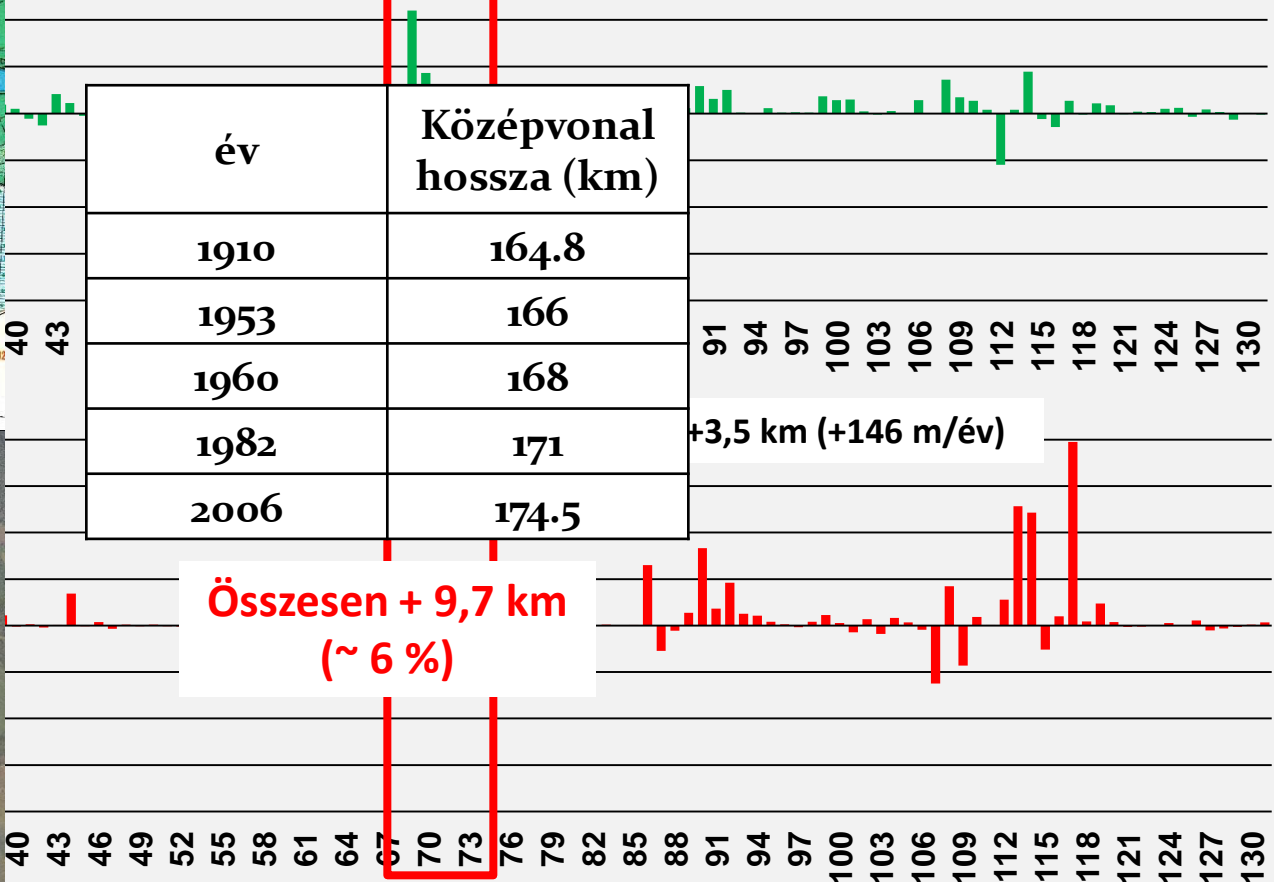


Fredmények: középvonal hosszának változása



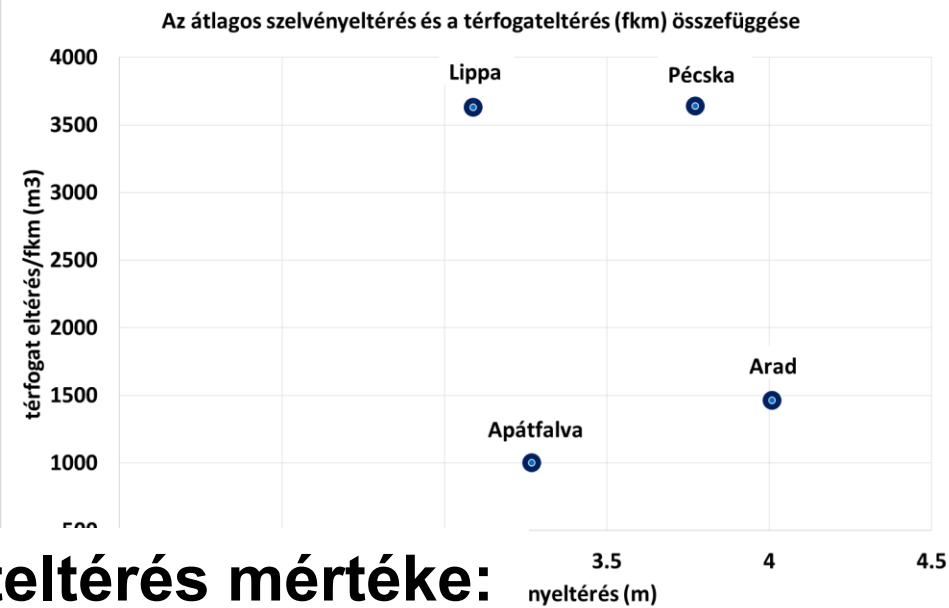
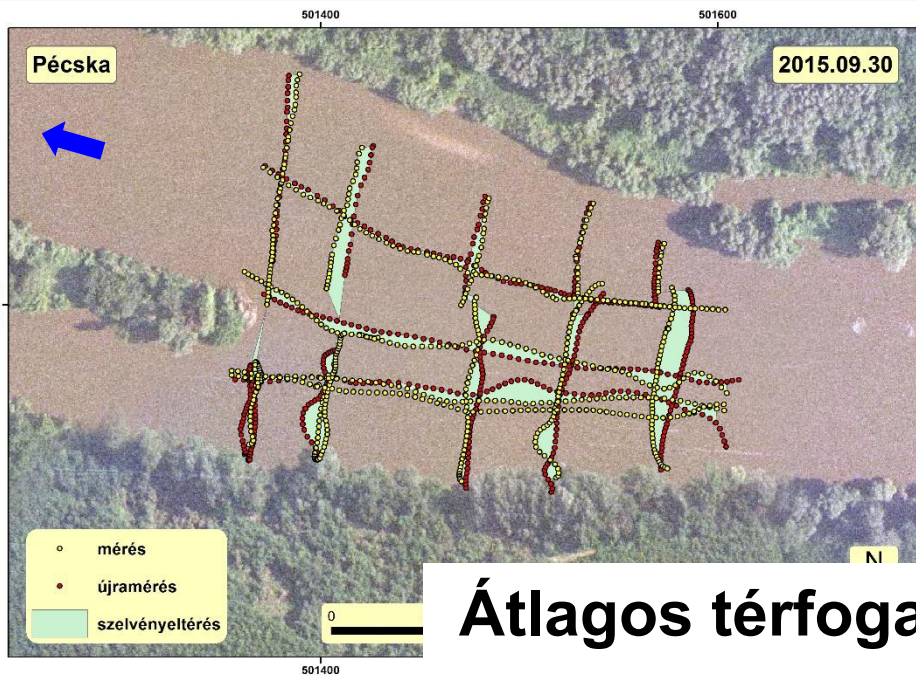
1960 - 1982

+3 km (+136 m/év)



Eredmények: hibavizsgálat

Felmérésből és modellezésből származó eltérések

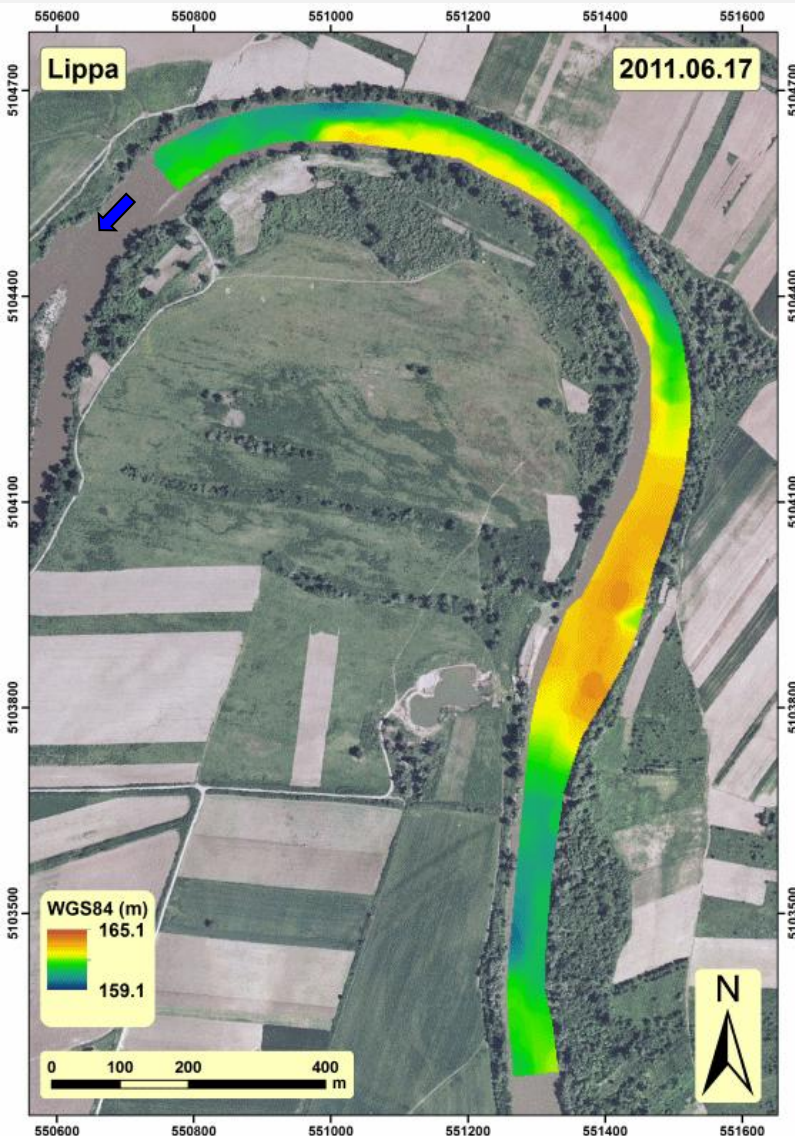


Átlagos térfogateltérés mértéke:

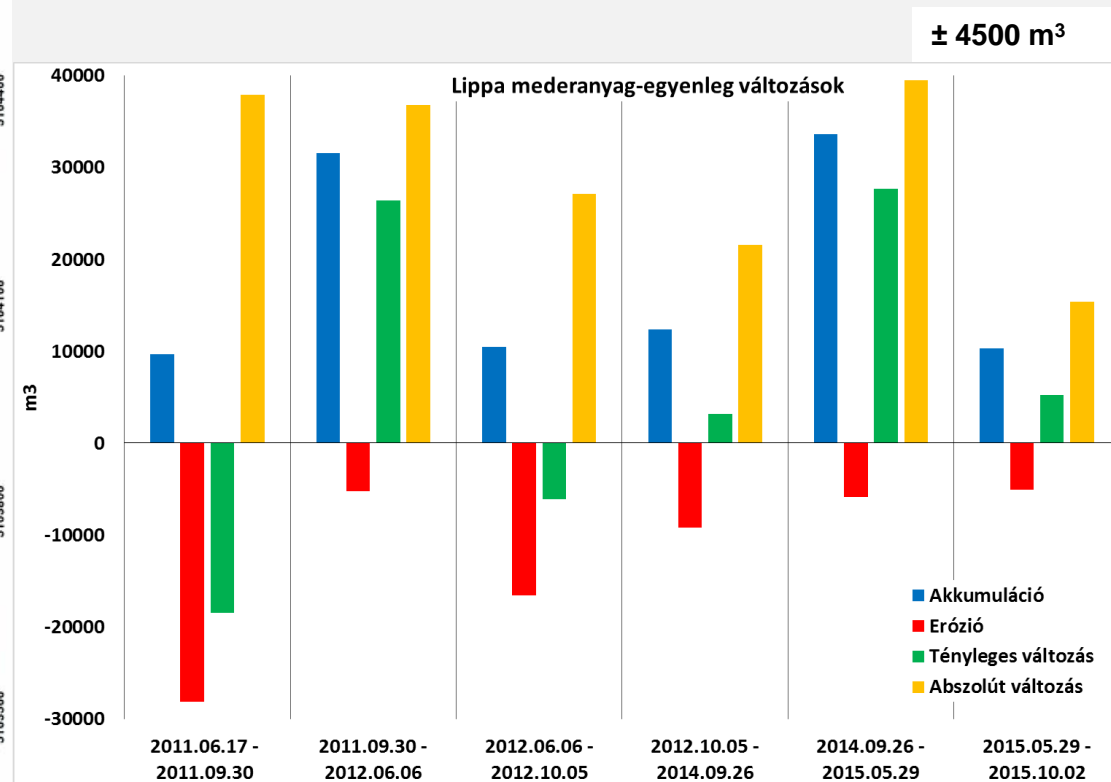
2300 m³/fkm

Mintaterület	Mérési hossz (m)	Térfogateltérés (m ³)	Térfogateltérés/fkm (m ³)	Szelvények átlagos horizontális eltérése (m)
Apátfalva	500	300	600	3.27
Pécska	250	910	3640	3.77
Arad	210	307	1462	4.01
Lippa	360	1307	3631	3.09

Eredmények: Lippa



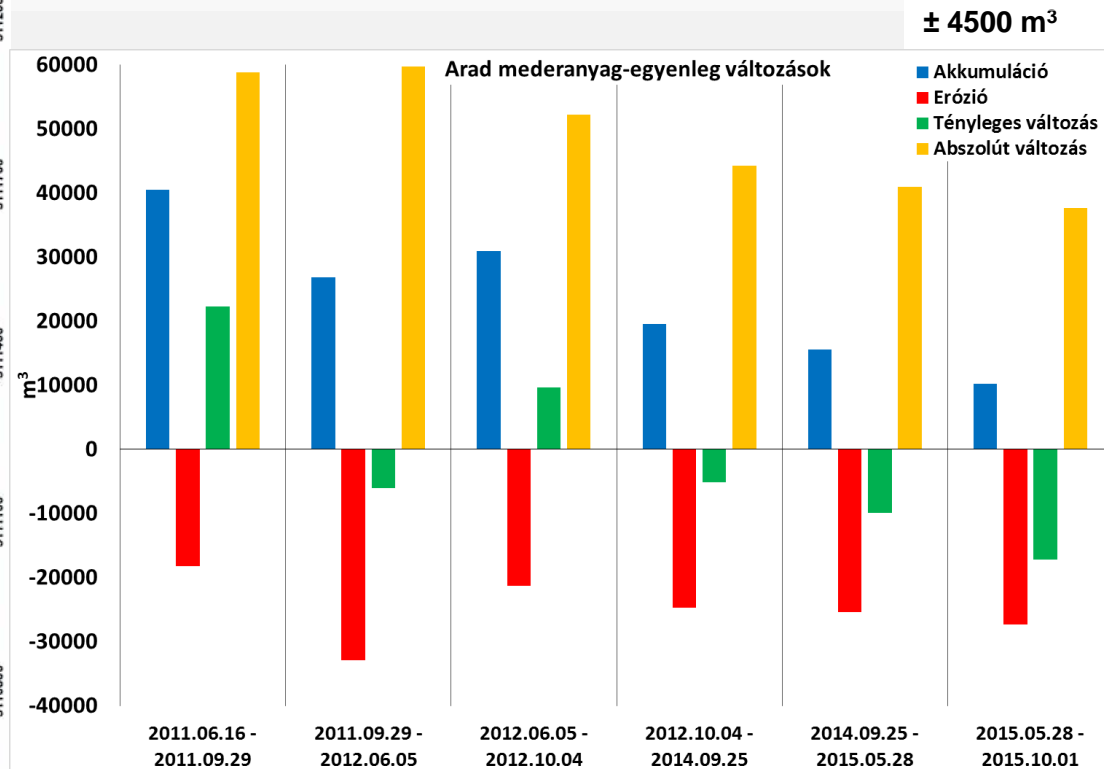
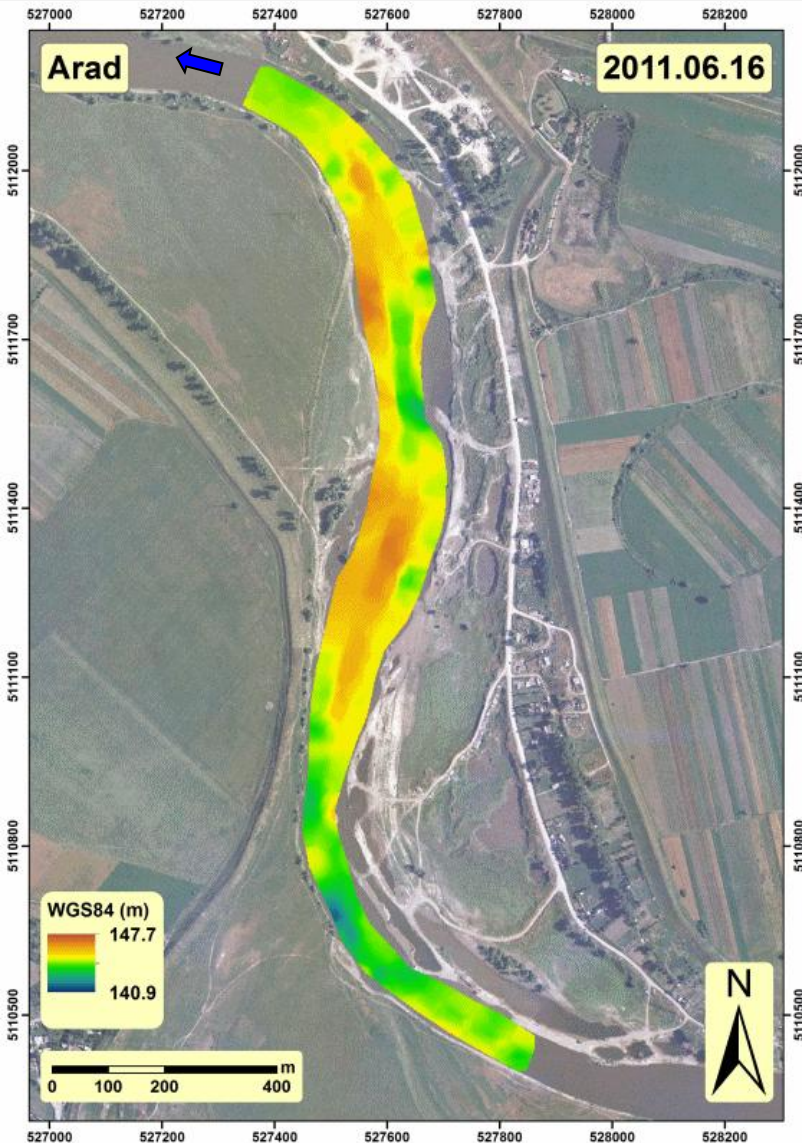
- Mederközepi és övzátony
- Stabil morfológia



- Zátonyok tetőpontjának áthelyeződése elérheti az 50 m-t.
- Zátony szélesség/hosszúság változás ~15 m.

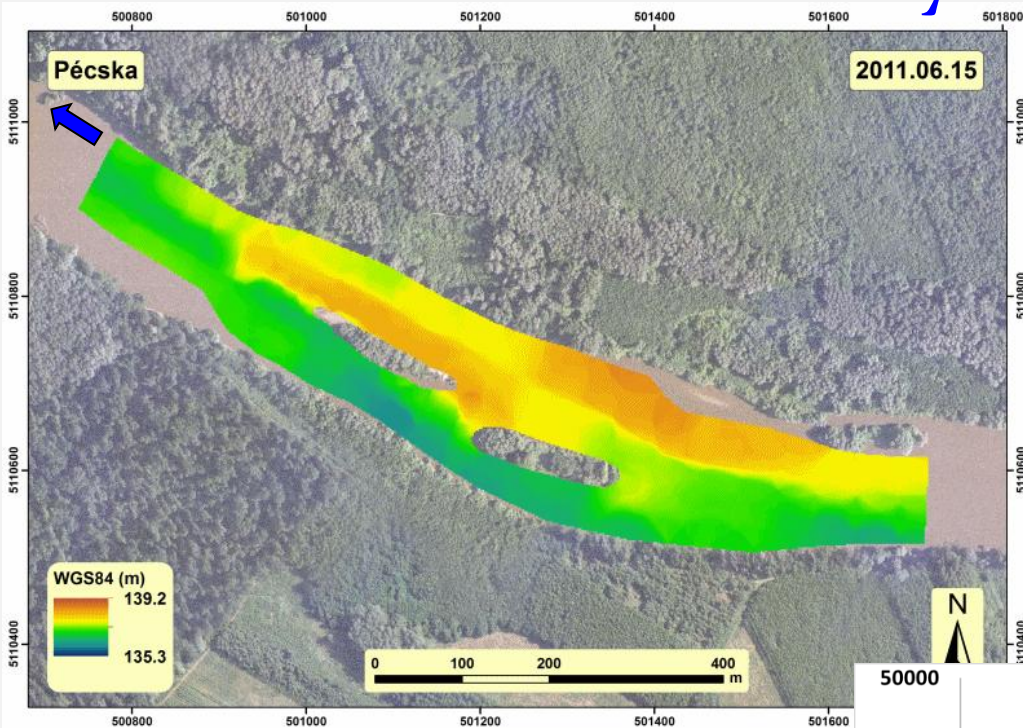
Eredmények: Arad

- Két mederközepi és egy oldalzátony
- Bányászati mélyedések



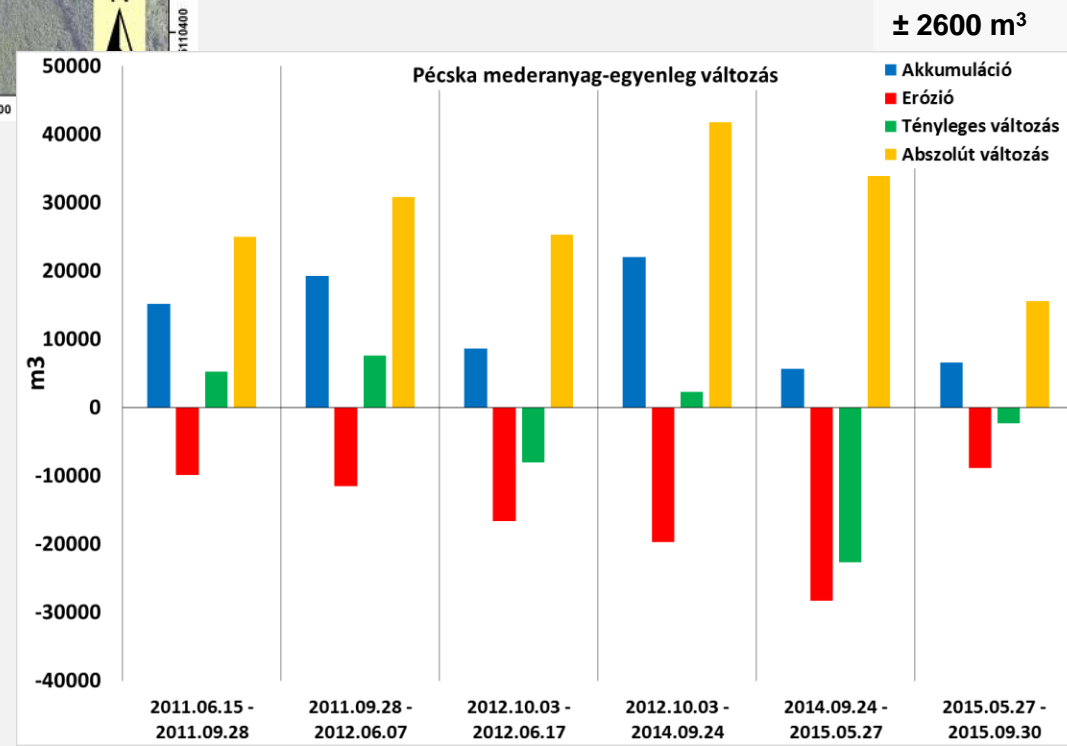
- Zátonyok előrenyomulásának mértéke elérheti az 50 m-t.
- Zátonyok átlagmagasságának változása +/- 15 cm, tetőpont áthelyeződés 30 m.

Eredmények: Pécska

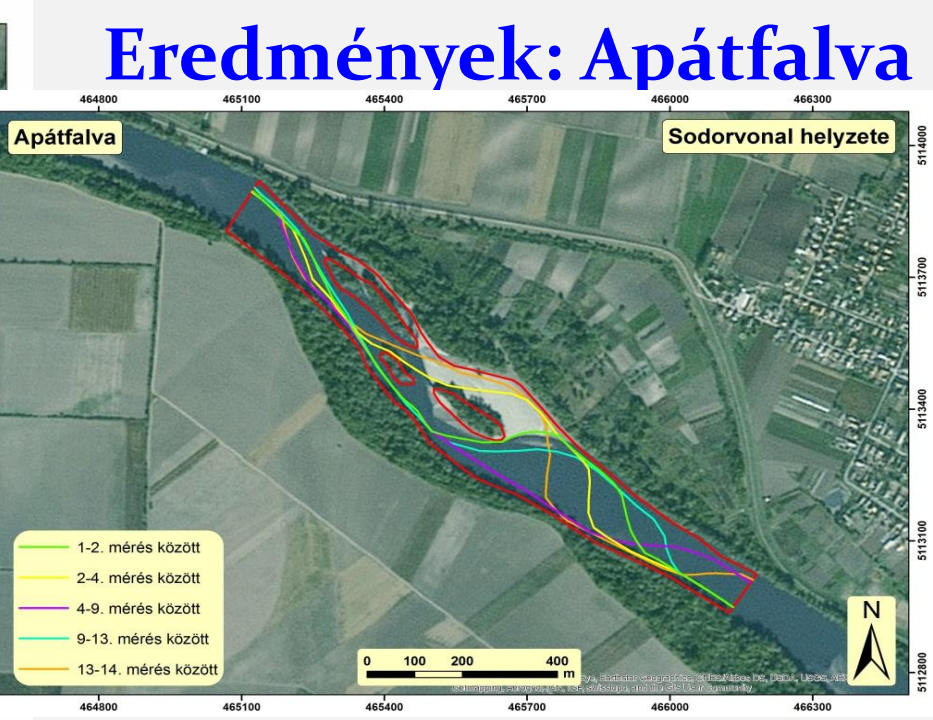
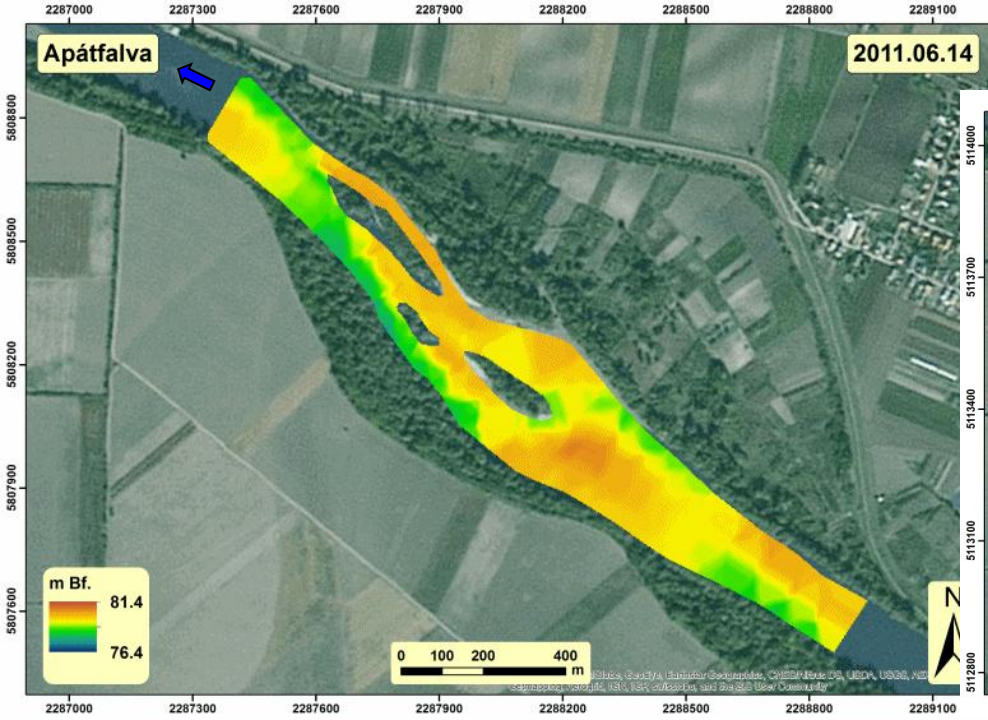


- 2 sziget
- 2 oldalzátony
- Sodorvonal a bal part mellett

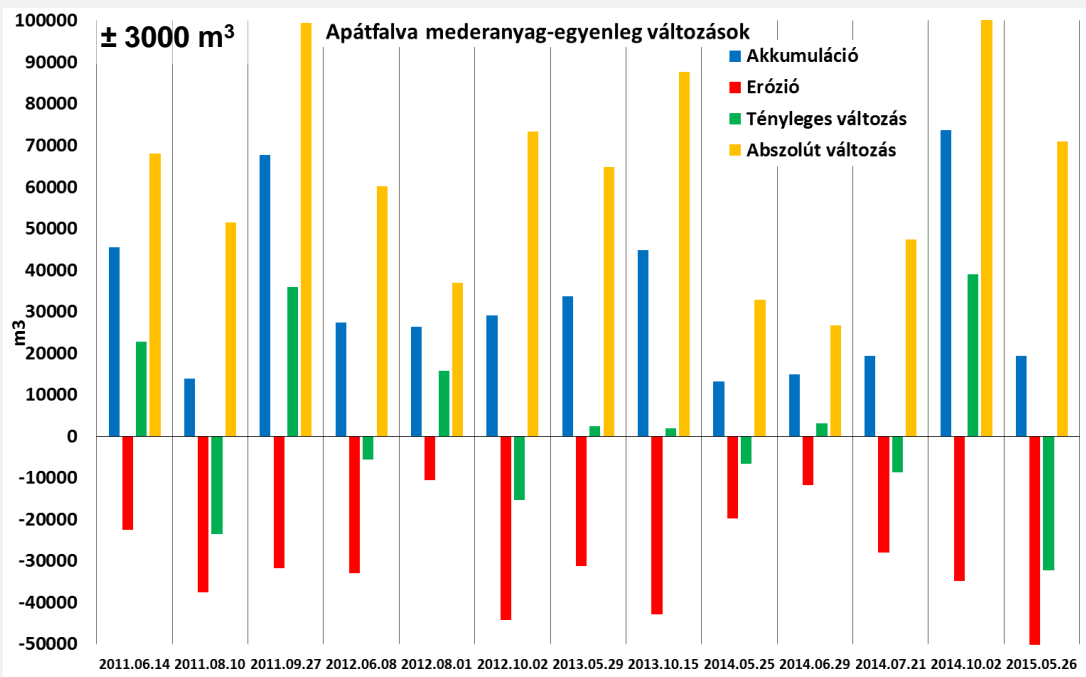
- Átlagos zátony hosszúság és szélességváltozás: 40 és 5 m.
- Zátony tetőpontjának áthelyeződése ~ 30 m.



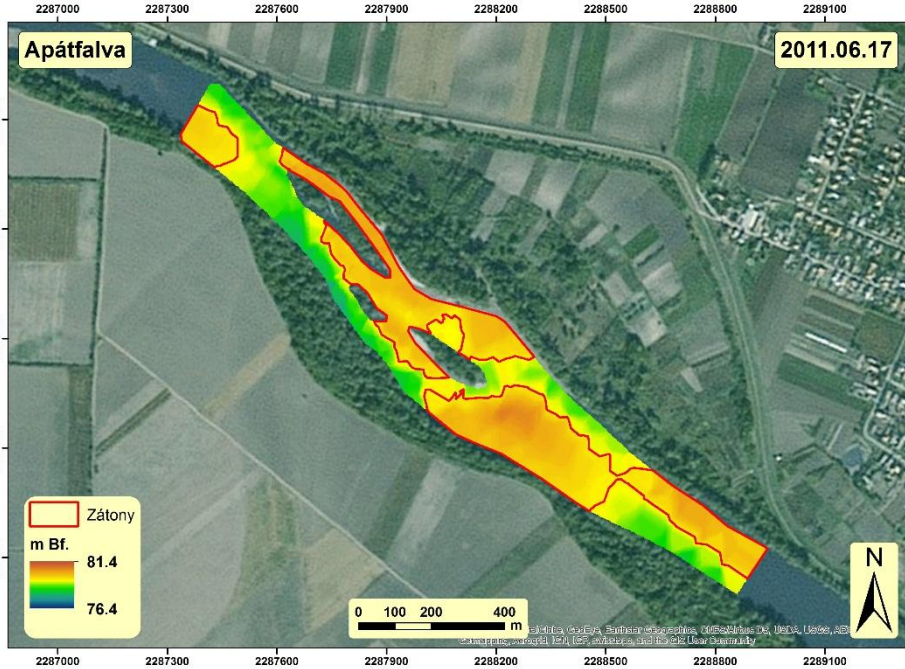
Eredmények: Apátfalva



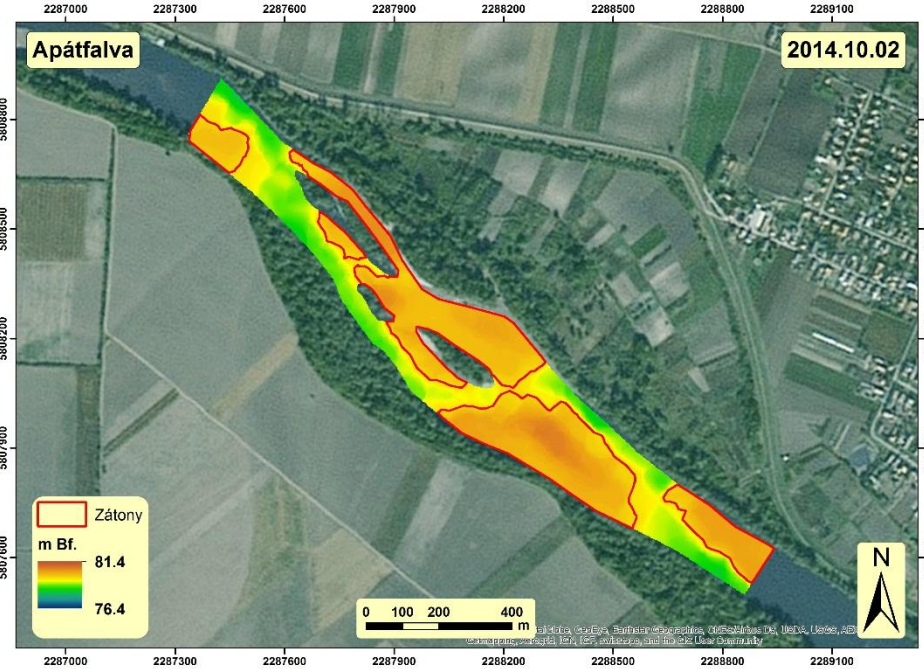
- Zátonyok előrenyomulásának mértéke elérheti a 120 m-t is.
- Zátonyok átlagmagasságának változása +/- 50 cm.
- Zátonyok átlagos szélesség/hosszúsgváltozás: 15 és 60 m.



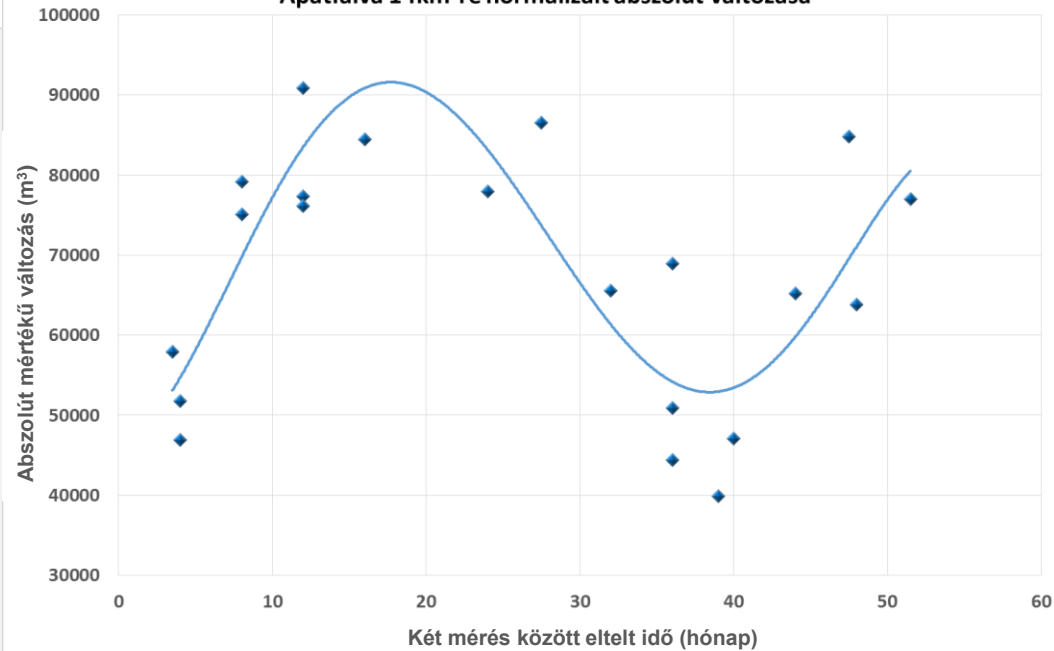
Eredmények: mederanyag-egyenleg időbeli változása



Két mérés között eltelt idő (hónap)



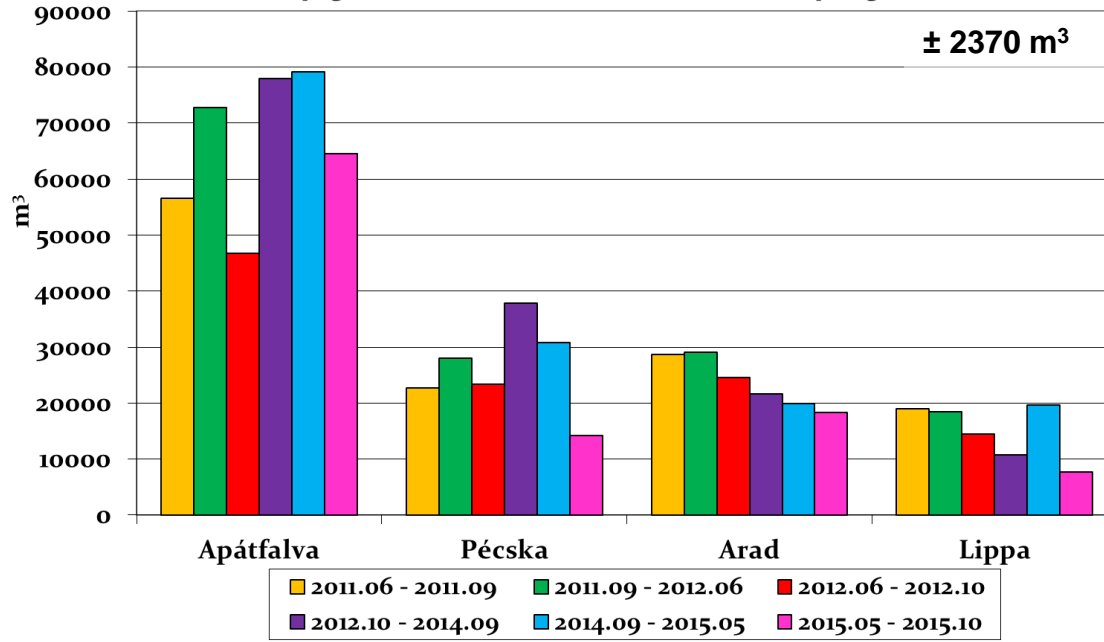
Apátfalva 1 fkm-re normalizált abszolút változása



- Ciklikus változások
- Dinamikus egyensúly
- Maximális átrendeződés időszaka 18 hónap (mederformáló vízhozam)
- Visszatérési idő 38-40 hónap

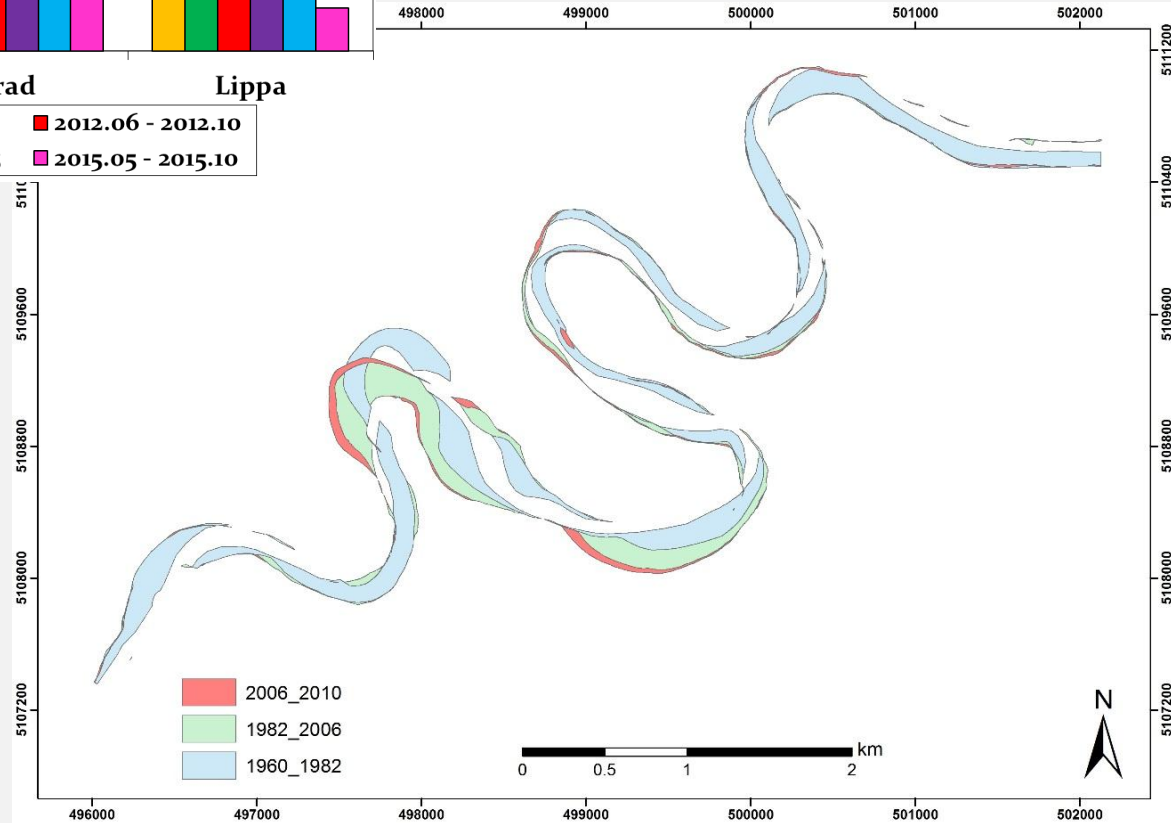
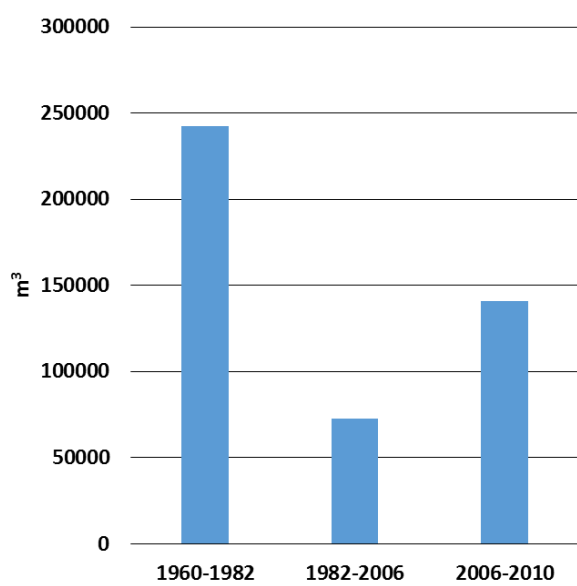
Eredmények: mederanyag-egyenleg térbeli változása

Mederanyag 1 fkm-re normalizált abszolút mennyiségű változása



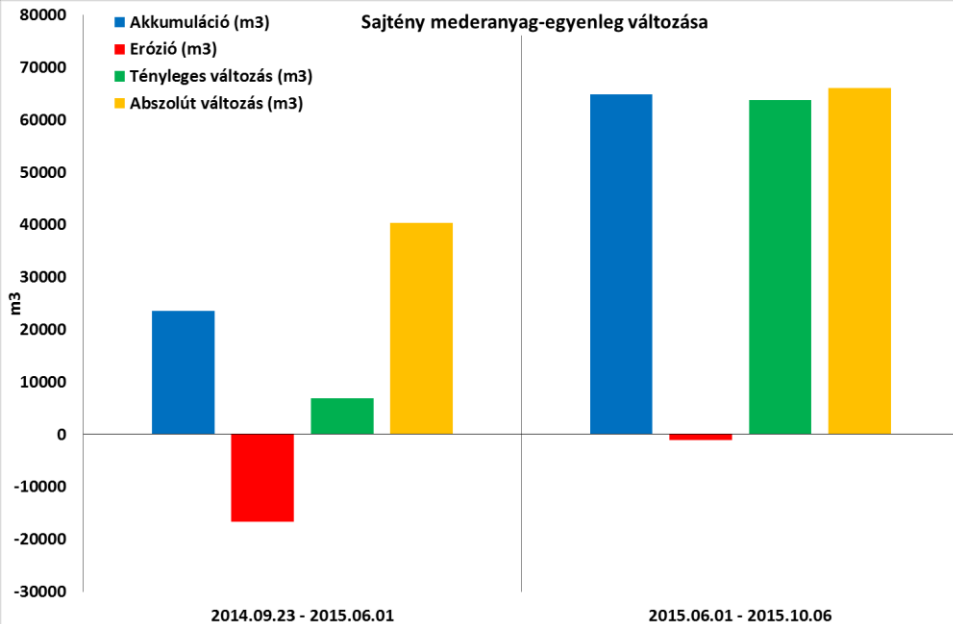
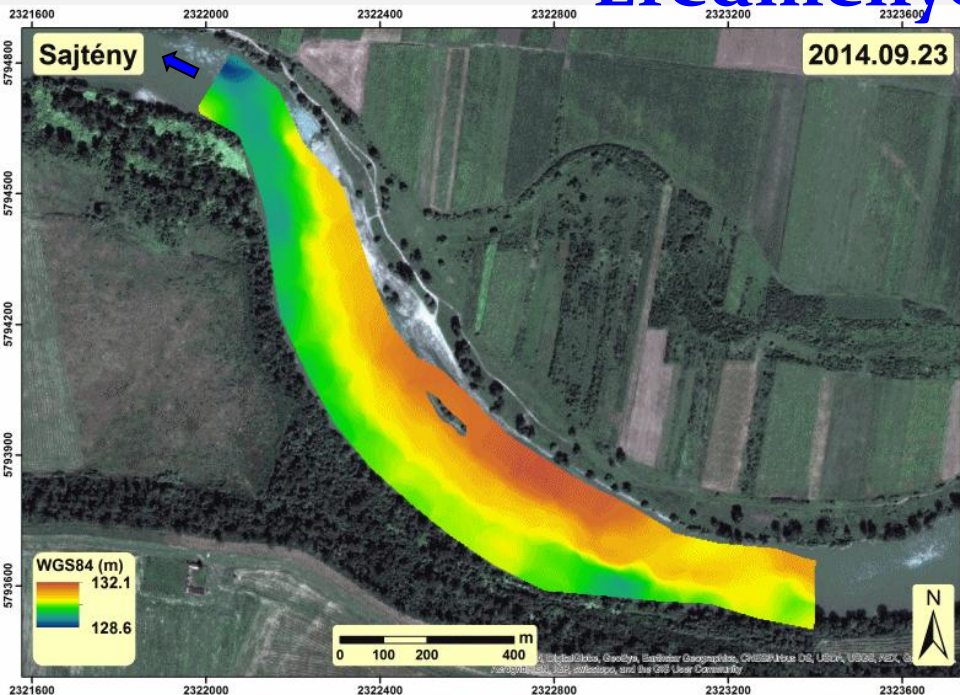
A kavics- és homokkitermelés jelentős befolyással lehet az alatta lévő folyószakasz morfológia és mederanyag-egyenleg változásaira.

Térfogatváltozás 1 év alatt

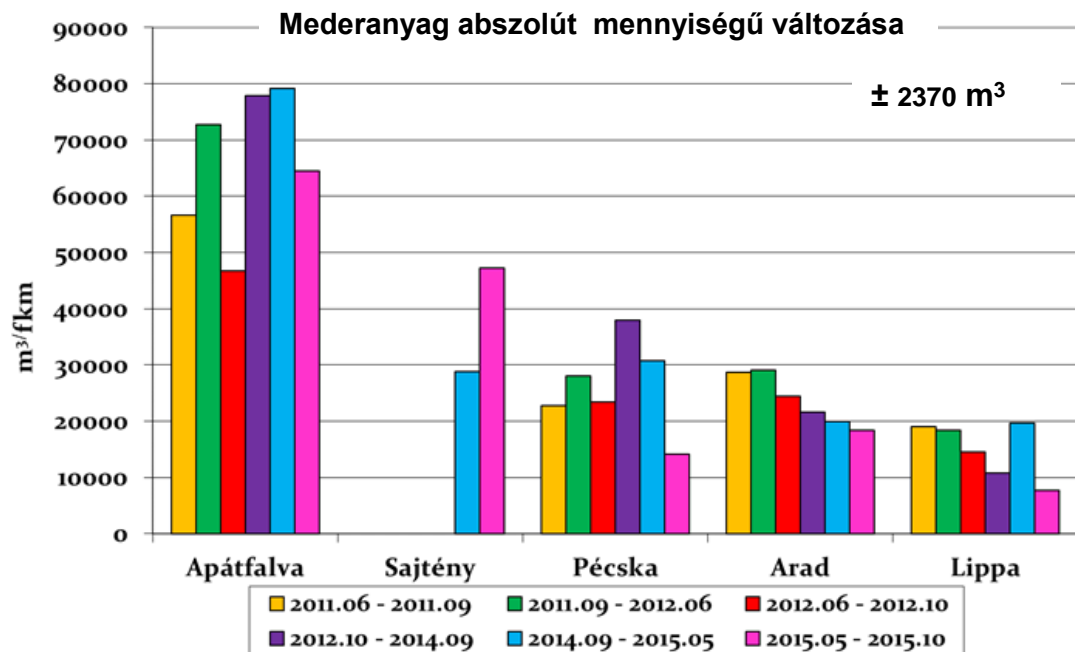


Eredmények: Sajtény

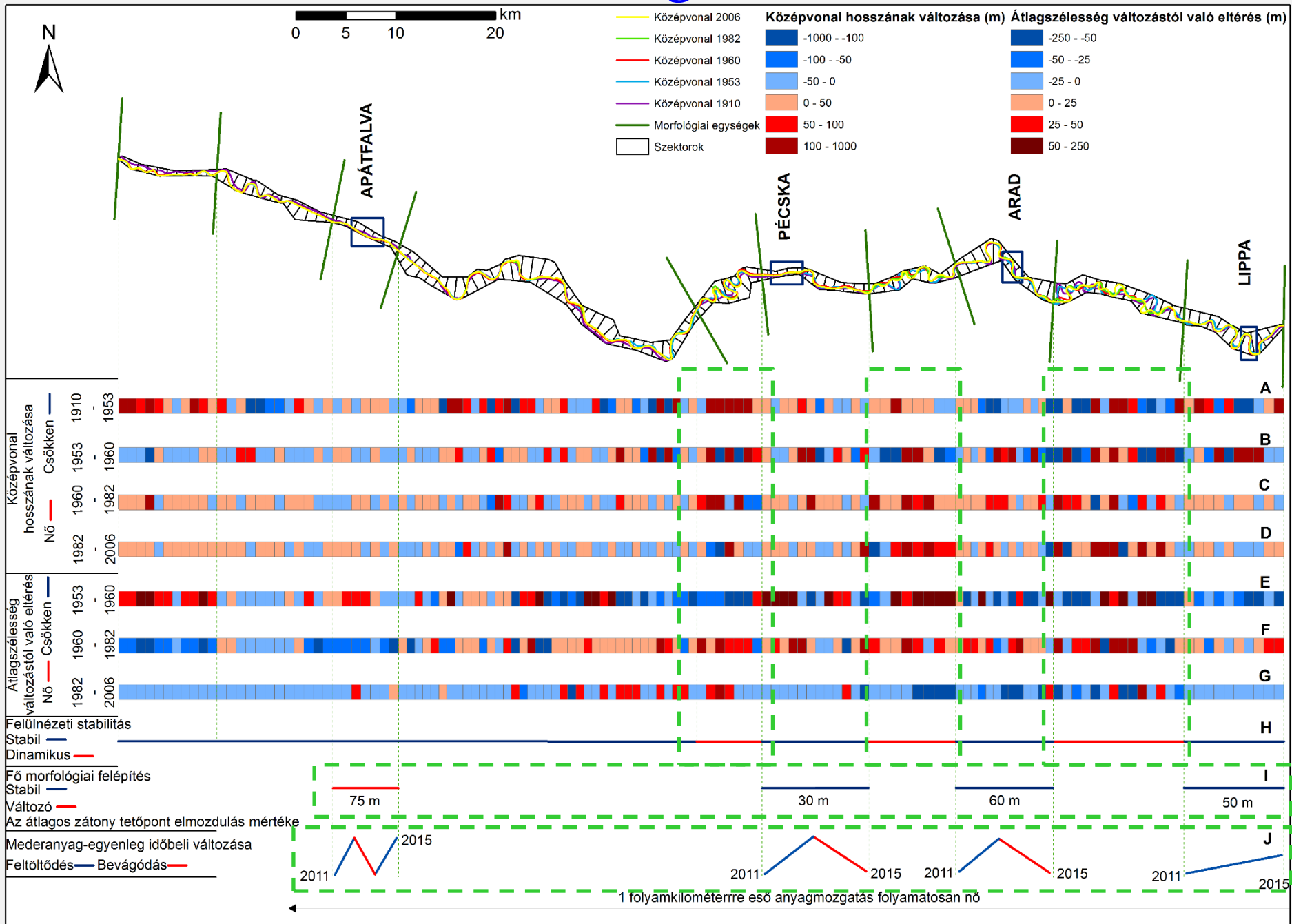
± 3000 m³



- Szigetek
- Oldalzátóny
- Zátóny hosszának és szélességének csökkenése (400 m, 6 m)
- Medermagasság +30 cm



Összegzés



Összegzés

- 1953 és 2006 között szinte a teljes szakaszon az **átlagszélesség-csökkenés**: átlag -18 %.
- 1910 és 2006 között a **középvonal hossza folyamatosan nőtt** összesen közel 6 %-al.
- A jövőben is tovább folytatódhat a jelenlegi tendencia, melynek **sebességét jelentősen befolyásolhatja a kavics- és homokkitermelés is**.
- Valószínűsíthető, hogy az Arad felett történő **kavics- és homokkitermelés jelentős befolyással** lehet a morfológiára és a mederanyag-egyenlegre az alatta tapasztalt jelentősebb eróziós tevékenység által.
- Ha a folyó a jövőben nem tud elegendő hordalékot termelni a síksági szakasz középső és felső részéről, úgy az alsóbb szakaszokon is csökkenhet a területre érkező, és ott áthaladó hordalék mennyisége, ami **megváltoztathatja a jelenlegi dinamikus egyensúlyt**.
- A kutatás során **kidolgozott mérési eljárás és adatfeldolgozás** segítségével a jövőbeli morfológiai és mederanyag-egyenleg változások meghatározhatóak és elemezhetőek.



Köszönöm a figyelmet!

