

## A jelenkori tektonika hatása a Duna mederesésére hazánkban

LOVÁSZ GYÖRGY<sup>1</sup>

### Abstract

### Impact of recent neotectonic movements upon the channel gradient of the Danube

The study is based on the assumption that there is a spatial relationship between Holocene neotectonism and the abrupt changes of the channel gradient of the Danube. To demonstrate this the author analyzed the distribution of the deepest points on the surface of the channel measured in cross sections along the longitudinal profiles. The result is that the gradient is highest at the western margin of the Little Plain (along the longitudinal section between Rajka and Szap as supported by a close interrelation between present-day subsidence of the earth surface and drop of channel slope. A recent step of channel slope between Dunaföldvár and Dombori testifies to Quaternary neotectonism continuing into present.

### Bevezető

A hazai geomorfológiai kutatások a Duna-meder hidrológiai jelenségei és folyamatai közül elsősorban a hordalékszállítás hossz-szelvénybeli változását, a folyó szakaszjelleg módosulásait tanulmányozták, többek között a hordalékmérések figyelembe vételével. (BOGÁRDI J. 1954; KÁROLYI Z. 1957a; 1957b; PÉCSI M. 1959; SOMOGYI S. 1967, 1975, 1983; TÖRY K. 1952, 1961).

A hossz-szelvényben található esésváltozásokat, elsősorban a mederbeli akkumulációval, ill. a hossz-szelvényben kifejlődött hordalékkúpokkal jellemzik, ill. bizonyítják. Ezeket a jelenségeket általában a vertikális szerkezeti mozgásokkal hozzák kapcsolatba. Ezzel az ún. geomorfológiai módszerrel azonban csak az későpleisztocén, valamint holocén szerkezeti mozgások hatását lehet kimutatni.

A kisvizek hossz-szelvénybeli esésváltozása tapasztalatunk szerint már megbízhatóbb információt ad tanulmányunk címében felvetett kérdésre. Ezzel a módszerrel azonban csupán az egyes – nagy távolságban fekvő – vízmérce-állomások adataiból tükröződnek a térségi változások (Lovász Gy. 1972).

---

<sup>1</sup> Ny. tudományos tanácsadó, MTA DUTI Pécs, Papnevelde u. 22.

## Kutatási hipotézis

Vizsgálatunkban abból a feltételezésből indulunk ki, hogy kapcsolat mutatható ki a jelenkori szerkezeti mozgások és a folyó eséstöréseinek térbelisége között. E hipotézis helyességére akkor kapjuk a legmegfelelőbb választ, ha megvizsgáljuk a kereszt-szelvényekben meghatározott legmélyebb pontok hossz-szelvénybeli eloszlását. Az így szerzett hossz-szelvénybeli információk ugyanis sűrűbbek, mint a vízmérce-állomások. A Rajka–Mohács–országhatár közötti szakaszon az 1600 m átlagos szelvénytávolság jelzi, hogy igen sűrűn kaphatunk a információt a Duna medereséséről.

A mederkotrások az értékeket néhol figyelemre méltóan befolyásolhatják. Úgy gondoljuk azonban, hogy egyrészt a több 10 km hosszúságban kirajzolódó mederesésre nincs jelentős hatásuk, másrészt a mederbeli hordalék mozgása a kitermelt anyag helyét rövid időn belül betemeti. Elemzésünk alapját a VITUKI 1970-ben, a Vízrajzi Atlasz sorozatban közzétett, és a Rajka–Mohács között végzett méréseinek adatai képezik.

## Vizsgálati eredmények

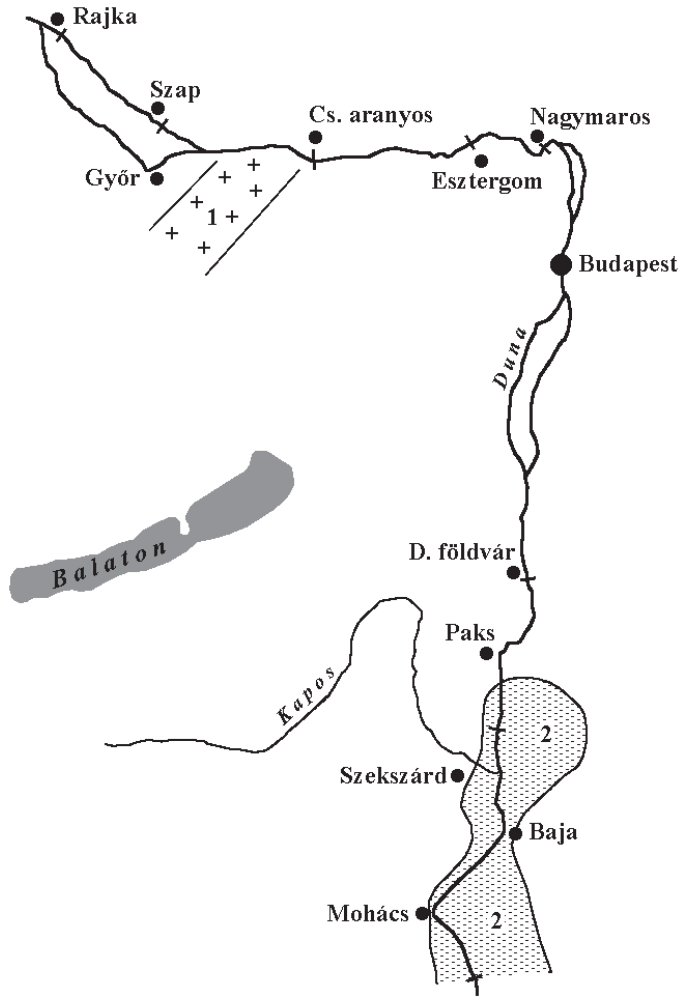
Az egyes folyás-szakaszok átlagos mederesését a lineáris regressziós egyenlet „Y” együtthatójával fejezzük ki, amely egyben a m/km esést jelenti. A számított értékek természetesen csak tájékoztató jellegűek, hiszen az elmúlt 35 év alatt a mért pontokon, ill. kereszt-szelvényeken elsősorban a legmélyebb pont tszf.-i magassága változhatott a helyi mederbeli akkumuláció vagy éppen erózió következtében.

A korábban említett adatok alapján szerkesztett hossz-szelvényen a jelentős esés-különbségű folyó-szakaszok egyértelműen elkülönülnek (1. ábra). Az említett matematikai statisztikai módszerrel az egyes folyás-szakaszokra számított értékeket az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat. Az átlagos mederesés mértéke a Duna hazai hossz-szelvényében

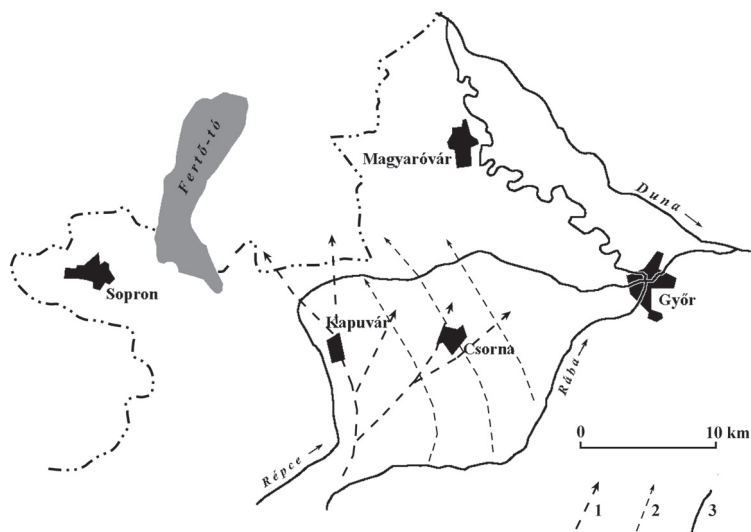
Folyószakasz	„Y”	cm/km
Rajka–Szap	-0,2800	28,00
Szap–Csallóközarányos	-0,1300	13,00
Csallóközarányos–Esztergom	-0,0500	5,00
Esztergom–Nagymaros	-0,0004	0,04
Nagymaros–Dunaföldvár	-0,1800	18,00
Dunaföldvár–Dombori	-0,2600	26,00
Dombori-országhatár	-0,1500	15,00

Forrás: Vízrajzi Atlasz, VITUKI, 1970.



1. ábra. A mederesés szakaszai a magyarországi Dunán. (Szerk.: SCHMIDT E.R.–LÁNG G.–NÉMETH L. 1961). – 1 = emelkedő felszín (BENDEFY L. 1965. szerint); 2 = süllyedő terület  
 Sections of the channel gradient of the Danube in Hungary (comp. by SCHMIDT, E. R.–LÁNG, G.–NÉMETH, L. 1961). – 1 = areas of neotectonic uplift (according to BENDEFY, L. 1965); 2 = areas of neotectonic subsidence

A Duna-meder a Kisalföld Ny-i peremén Rajka–Szap között a hazai hossz-szelvényében a legjelentősebben esik (28 cm/km). E térségben szoros kapcsolat mutatkozik a felszín mai süllyedése és a mederesés között. A folyó közvetlen D-i szomszédságában fekszik a ma is süllyedő Hansági-medence. Ezt a holocén második felében zajló folyamatot meggyőzően érzékeltetik a Rába igen fiatal, elhagyott medrei (2. ábra). A ma már száraz, ÉNy-felé hosszan



2. ábra. A Rába elhagyott medrei a Rábaközben. (Szerk: Lovász Gy. 2004). – 1 = legidősebb meder; 2 = fiatalabb meder; 3 = mai meder

Abandoned channels of the Rába River in Rábaköz. (Comp. by Lovász Gy. 2004). – 1 = the oldest channel; 2 = recent channel; 3 = present channel

elnyúló 0,5–1,0 m mély lapályok a Fertő K-i szomszédsága irányába nyomozhatók. A felsőgeodéziai mérések a Hanságban ma is 1 mm/év-el jellemezhető süllyedő felszín regisztrálnak (MNA 1989).

A Duna ezen szakaszon jelentősen akumulálja a medrét, amely legfőképpen az emelkedésében, a kisvízállások szintén emelkedő tendenciájában, és a zátonyok képződésében nyilvánul meg (Tóry K. 1961; Pécsi M. 1959. SOMOGYI S. 1983; Lovász Gy. 1972). A geomorfológiai vizsgálatok szerint Pozsony DK-i térségében alsó-szakasz jelleggel feltölt, ez alatt Győr Ny-i szomszédságáig kanyarogva bevágódó (SOMOGYI S. 1983). A mederfenék hazai viszonylatban a számos kanyar következtében nyugtalan, amennyiben legmélyebb pontjai átlagosan 2,25 m-t ingadoznak. Ez számít hazai viszonylatban a legnagyobb-nak (2. táblázat).

Szap–Csallóközarányos között a mederesés jelentősen mérséklődik (1. táblázat). A korábbi felsőgeodéziai mérések Győr K-i szomszédságában kimutattak egy keskeny, ÉK–DNy-i csapásban elterülő, és 2–3 mm/10 év ütemben emelkedő felszín (BENDEFFY L. 1965). Valószínűnek látszik, hogy ez az emelkedő felszín szerepet játszik a Duna meder esésének jelentős – az előző szakaszhoz képest csaknem 50%-os – mérséklődésében.

Csallóközarányos és Esztergom között a Duna hossz-szelvényében újabb olyan szakasz található, ahol a meder átlagos esése az előzőnek kö-

2. táblázat. A mederfenék átlagos ingadozása a Duna hazai folyásszakaszán

Folyószakasz	Átlagos ingadozás (m)
Rajka–Szap	2,25
Szap–Csallóközaranyos	1,92
Csallóközaranyos–Esztergom	0,95
Esztergom–Nagymaros	0,26
Nagymaros–Dunaföldvár	1,08
Dunaföldvár–Dombori-psz.	0,84
Dombori-psz.-országhatár	2,43

Forrás: Vízrajzi Atlasz, VITUKI, 1970.

zel 30%-ára csökken. A korábbi kutatások ezt az emelkedő Börzsönyhöz, ill. Visegrádi-hegységhez való közeledéssel hozták kapcsolatba (SOMOGYI S. 1975). A geodéziai mérések a jelenkori emerziót azonban nem igazolják egyértelműen, a későbbi mérések pedig igen mérsékelt süllyedésre utalnak (MNA 1989).

Ezzel ellentétes eredményekre jut viszont egy 1998-as geofizikai tanulmány, amely egyértelműen állás foglal hazánk hegy- és dombvidékeinek jelenkori emelkedő tendenciája mellett (BADA G.–HORVÁTH F. 1998). A Duna meder ezen a szakaszon süllyed annak ellenére, hogy benne némi akkumuláció is felismerhető. Itt érkezik a Dunába a Garam és Ipoly hordaléka is (SOMOGYI S. 1975). Valószínű azonban, hogy a Börzsöny, ill. a Visegrádi-hegység szilárd kőzetminősége alapvetően befolyásolja a medermélyülés jelentősen mérséklődő ütemét. A Duna ugyanis Csallóközaranyos és Esztergom között a gyorsabban erodálható, viszonylag laza pliocén–pleisztocén rétegekbe mélyül.

Az erózióknak ellenállóbb andezit hatása a hegység közvetlen Ny-i előterében fekvő szakaszra nagymértékben rányomja bélyegét, hiszen Esztergom–Nagymaros között gyakorlatilag megszűnik a meder esése (1. táblázat). Ezen a folyásszakaszon alapvetően megváltozik, azaz csökken a mederfenék átlagos ingadozása is (2. táblázat). A kisvíz esése is jelentősen mérséklődik.

Nagymaros alatt a folyó a Nagy-Alföld permére érkezik. A geomorfológiai kutatások ebben a térségben joggal feltételeznek eséstörést, hiszen a Szentendrei-sziget genetikája tektonikus süllyedéssel kapcsolatos (GÓCZÁN L. 1955, SOMOGYI S. 1967). Ez azonban a mai Duna meder esésében nem tükröződik, mert a pleisztocén végén is jelentős süllyedés valószínűleg a holocénban megszűnt.

Budapest alatt a Csepel-sziget szintén pleisztocén végi hordalékkúppra utal, de a térségben É-ra nem rajzolódik ki a mederben eséstörés, jelezvén a nyugalmi állapotot. A sziget D-i végződésének térségében harántolja a folyó a Közép-magyarországi törésövet. A mai mozgást azonban a mederfenék esése nem igazolja

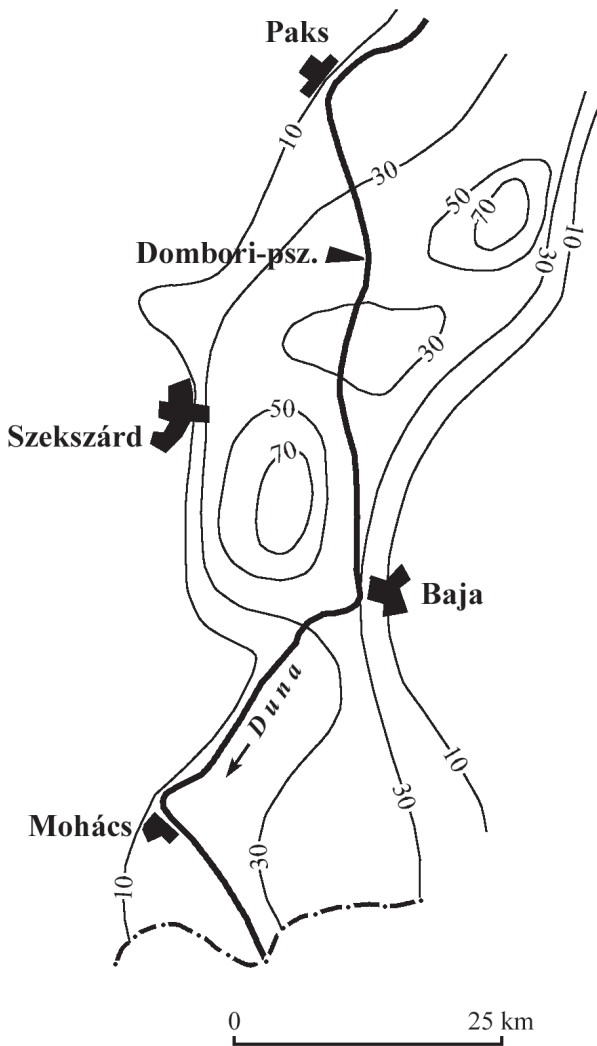
A Nagymaros–Dunaföldvár közötti hossz-szelvény 18 cm/km átlagos mederesését tehát nem tagolja eséslépcső, jeléül annak, hogy a pleisztocén

végén még aktív süllyedés, a holocénra, ill. a történelmi időkre megszűnt. A folyó ezen a szakaszon kanyarogva bevágódik (SOMOGYI S. 1983).

Dunaföldvár és Dombori-psz. között jelentősen nő a meder esése (1. táblázat). Pakstól D-re az országhatárig a Duna menti pleisztocén rétegek vastagsága (3. ábra) igen fiatal süllyedésre utal (TÓTH T.–HORVÁTH F. 1998). A süllyedő térség É-i határa a Paks környéki ÉK–DNy-i szerkezeti vonalhoz köthető. A hatására kialakult mederesés legjellemzőbben a Dunaföldvár–Dombori-psz. között rajzolódik ki. A 26 cm/km csaknem azonos a Pozsonytól DK-re fekvő hordalékkúpon számítható értékkel. Ebben a térségben a folyó alig fejleszt kanyarulatokat.

A Dunaföldvár–Dombori közötti jelenkori esés-lépcső egyértelműen jelzi, hogy a negyedkori tektonizmus ma is folytatódik. Ebben a térségben a kisvíz jelentős esése (Paksnál átlagosan  $-1,9$  cm/év) is ezt igazolja (LOVÁSZ Gy. 1972).

A medence legjobban süllyedő ún. központi területén, az esés jelentősen – a medenceperemi szakasz közel 60%-ára – mérséklődik (1. táblázat). A jelentősen megnövekedett kanyarokban a mederfenék tszf.-i magasságának ingadozása is figyelemre méltóan (2,43 m) növekedik.



3. ábra. A homokos-kavicsos rétegek vastagság térképe Pakstól D-re. (szerk.: SCHMIDT E.R.–LÁNG G.–NÉMETH L. 1961)

Map of thickness of sandy-gravelly layers in the area south of Paks (comp. by SCHMIDT, E.R.–LÁNG, G.–NÉMETH, L. 1961)

## IRODALOM

- BADA G.–HORVÁTH F. 1998. A Pannon-medence jelenkori tektonikája. – *Természet Világa*. Különszám. pp. 18–23.
- BENDEFY L. 1965. A Magyar-medence mélyszerkezetének balkáni, dinári és kelet-alpi vonatkozásai. – *Földr. Ért.* 14. 3. pp. 387–419.
- BENDEFY L. 1968. Jelenkori kéregmozgások és szintváltozások a Magyar-medencében. – In: LÁNG S. (szerk.): *Válogatott fejezetek a természeti földrajzból*. Tankönyvkiadó, Bp., pp. 209–245.
- BOGÁRDI J. 1954. Hordalékméréseink eddigi eredményei. – *Vízügyi Közl.* 47. 2. pp. 135–146.
- GÓCZÁN L. 1955. A Szentendrei-sziget geomorfológiai fejlődéstörténete. – *Földr. Ért.* 3. 3. pp. 301–311.
- Jelenkori függőleges mozgások. Térképlap. Ma: 1:2 000 000 – In: *Magyarország Nemzeti Atlasza 1989*. Kartográfia, Bp., 49 p.
- KÁROLYI Z. 1957a. A teljes és részleges hordalékmozgás vizsgálata a Dunán. – *Hidr. Közl.* 7. pp. 131–137.
- KÁROLYI Z. 1957b. A dunai hordalékvizsgálatok eredményeiből leszűrhető morfológiai következtetések. – *Földr. Ért.* 5. 1. pp. 11–27.
- LOVÁSZ Gy. 1972. A Duna és a Tisza Kárpát-medencei szakaszának medereróziós folyamatai. – *Földr. Ért.* 21. 2. pp. 207–216.
- Magyarország Nemzeti Atlasza*. – Kartográfia Bp., 1989.
- PÉCSI M. 1959. A Magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalaktana. – *Földrajzi Monográfiák* 3. Akad. Kiadó, Bp. 220 p.
- SCHMIDT E. R.–LÁNG G.–NÉMETH L. 1961. Magyarország fontosabb homokos kavicsos törmelékkúpjainak átnézetes térképe. 1 000 000 000 – In: SCHMIDT E. R. (főszerk.): *Magyarország Vízföldtani Atlasza*. MÁFI K. Bp.
- SOMOGYI S. 1967. Az Alföld vízrajzának fő vonásai. – In: MAROSI S.–SZILÁRD J. (szerk.): *A Dunai Alföld*. Magyarország tájféldrajza 1. Akad. Kiadó, Bp., pp. 47–73.
- SOMOGYI S. 1975. Komárom-esztergomi-síkság, Vízrajz – In: ÁDÁM L.–MAROSI S.–SZILÁRD J. (szerk.): *A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi peremvidék*. Magyarország tájféldrajza 3. Akad. Kiadó, Bp., pp. 159–164.
- SOMOGYI S. 1983. A magyar folyóhálózat szakaszjelleg-típusai – *Földr. Közl.* 31. (107.) 1-2. pp. 220–229.
- TŐRY K. 1952. A Duna és szabályozása. – Akad. Kiadó, Bp.
- TŐRY K. 1961. A Felső-Duna mederemelkedése. – *Vízgazdálkodás* 10. 1. pp. 27–30.
- TÓTH T.–HORVÁTH F. 1998. Van bizonyíték a negyedidőszaki tektonizmusra Paks környékén. – *Földt. Közl.* 128. 1. pp. 109–124.