

A DRÁVA FOLYÓ MEDERSÜLLYEDÉS VIZSGÁLATA

Horváth Gábor – Pál Irina

Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság

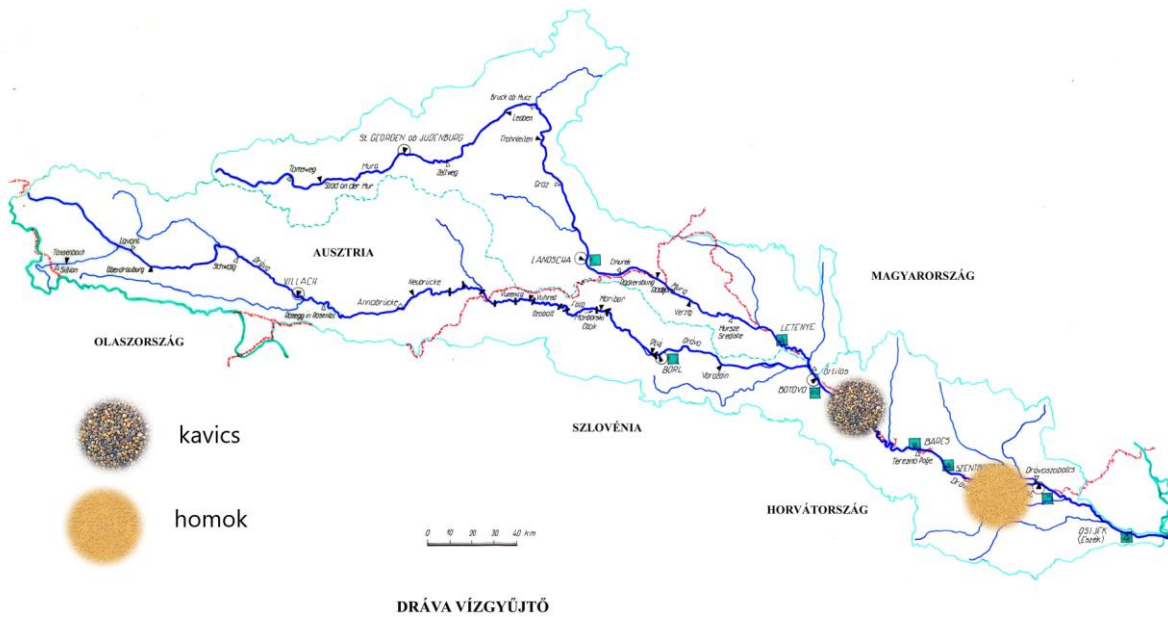
KIVONAT

A folyók medrének alakulása-változása több tényezőtől függő folyamat. Fontos szerepet játszik a meder anyaga, az esésviszonyok, a vízgyűjtő alakja, a kanyarulati jellemzők, jégképződési hajlam, az emberi hatások pl. szabályozások, erőművek, kavicskitermelés. A mederváltozás mértékének vizsgálata e jellemzők rövid ismertetésével, illetve a hordalékmérések, a vízállás, vízhozam adatsorok elemzésével készült. A Drávára három jelentős hordalékkal kapcsolatos tanulmány született az elmúlt 20 évben. Az első 2003-ban, a VITUKI-s anyag feldolgozta a hatvanas évek végétől rendelkezésre álló mérések adatait, illetve az akkor végzett mérésekkel aktualizált. A 2012-ben a bajai Eötvös József Műszaki Főiskola által készített anyag az időközi méréseket értékelte, illetve folytonossá tette a morfológiai adatokat. A harmadik BME-s tanulmány a 2019-ig végzett mérések anyagával egészítette ki a korábbi anyagokat. A hordalék elemzési tanulmányok a DDVIZIG vízrajzi egységének ezen időszakban végzett hordalékméréseire alapozódtak. A dolgozat e tanulmányok, illetve a Dráva elmúlt évtizedek jellemző hidrológiai és geometriai adatait felhasználva vizsgálta a folyó medrének alakulását.

KULCSSZAVAK: mederanyag, emberi beavatkozások, vízállástrend, vízhozamgörbe, keresztiszelvény

1. A VÍZGYŰJTŐ RÖVID JELLEMZÉSE

A Dráva folyó az olasz Dolomitokban ered és öt ország területének egy-egy részéről vezeti le a lehulló csapadékok vizét a dunai torkolatáig, a horvátországi Almásig.



1. ábra Dráva vízgyűjtő helyszínrajza

A körülbelül 40 000 km² vízgyűjtő területű folyó 700 km hosszal rendelkezik. Az 1700 –as évek közepén (Mária Terézia idején) jelentős mappációs, majd folyószabályozási munkák indultak el, amiknek hatására nagymértékben lerövidült a medrének hossza. Az első vízerőmű 1918-ban, az utolsó 1989-ben létesült. A két időpont között további 20 db épült, a 22 létesítmény tározó kapacitása 458,6 millió m³. A vízjárását alapvetően az Alpokban lejátszódó hidrológiai események alakítják, amit az erőművek üzemrendje jelentősen befolyásol. Az árhullámok általában a nyár eleji az Atlanti óceán felől, illetve ősszel a Földközi tenger felől érkező mediterrán ciklonok hatására alakulhatnak ki. A Dráva olasz, osztrák, szlovén szakasza hegyvidéki,

felső szakasz jellegű, míg a magyar szakasz Őrtilos – Barcs között inkább közép - alsó, míg a Barcs alatti szakasz alsó jelleggel rendelkezik. Az éves középvízhozama Barcson 500 m³, míg Drávaszabolcsra 520 m³. A legkisebb vízhozama Barcsnál 137 m³/s, míg a legnagyobb árvízi hozama 3040 m³/s.

2. MEDERANYAG JELLEMZŐK

A folyó magyar szakasza két jól elkülönülő részre osztható a medret alkotó szemcseátmérők tekintetében. A belépő szelvénytől Őrtilos (235 fkm) - Vízvár (190 fkm) térségéig a **kavics** a jellemző mederanyag, Őrtilos - Botovonál (225 fkm) 10-50 mm az átlagos szemcseméret, míg Vízvár térségére inkább a 10-20 mm közötti kavics a jellemző. Barcsnál (152 fkm) a meder vegyes szemösszetételű, a jobbparti horvát részekenél, a szelvény sekélyebb részein, finom kavics, míg a meder közepétől a bal oldal felé közepes és durva **homok** frakció található 5-0,5 mm közötti mérettel. Drávaszabolcsra (78 fkm) a homok méretek tovább finomodnak és jellemzően 0,35 mm körüliek. A Barcsnál és Drávaszabolcsnál végzett lumineszcenses hordalék vándorlási vizsgálatok alapján (VITUKI 1992) a homokos meder Barcs térségében 2-2,5 m/óra, Drávaszabolcsnál 1-1,5 m/óra hullámbarázda sebességgel vándorol a folyón lefelé.

3. EMBERI BEAVATKOZÁSOK

A Dráva esetében is ezek a tényezők jelentősen befolyásolták, befolyásolják napjainkban is a folyó alakulását. A folyószabályozások a Mária Terézia idején kezdődtek és a kanyarulatok át-
vágásával jelentős hossz csökkenés lépett fel az évszázadok során. A horvát - magyar közös folyószakaszon is komoly szabályozási munkák voltak a múlt század hatvanas éveitől. Ennek következtében Barcsig szabályozottnak tekinthető a folyó. A középvízi medrének szélessége 170 m. A Barcs-Őrtilos közötti területen csak lokális szabályozások voltak, ma is lényegesen szélesebb a közép és nagyvízi meder is. A Dráván 1918-ban épült az első vízerőmű, ezt még további 21 követte az utolsó dubravai erőmű üzembe helyezéséig 1989-ig. Az erőművek a vízjárásra, a hordalékvándorlásra jelentős hatással bírnak napjainkban is. Különösen a legalsó horvát dubravai erőmű (254 fkm) napi csúcsra járató üzemrendje alakítja a napi vízjárást.

	vízerőmű neve	létesítés éve	szelvény
1.	A Strassen-Amlach	1988	715+700
2.	A Paternion	1988	601+200
3.	A Kellerberg	1985	590+900
4.	A Villach	1984	580+800
5.	A Rosserg St. Jakob	1974	554+200
6.	A Feistritz	1968	539+400
7.	A Ferlasch	1975	530+400
8.	A Annabrücke	1981	515+400
9.	A Edling	1962	491+600
10.	A Schwabeck	1942	474+600
11.	A Lavamünd	1944	468+500
12.	Sz Dravograd	1943	451+600
13.	Sz Vuzenica	1954	439+500
14.	Sz Vuhred	1956	426+300
15.	Sz Ozsbalt	1960	413+700
16.	Sz Fala	1918	405+100
17.	Sz Mariborszk	1948	389+500
18.	Sz Zlatolicje	1948	283+600
19.	Sz Formin	1979	353+000
20.	H Varasd	1975	302+000
21.	H Csakovec	1982	278+000
22.	H Dubrava	1989	254+000

A: Ausztria, Sz: Szlovénia, H: Horvátország

1. táblázat Dráva folyó vízerőművei

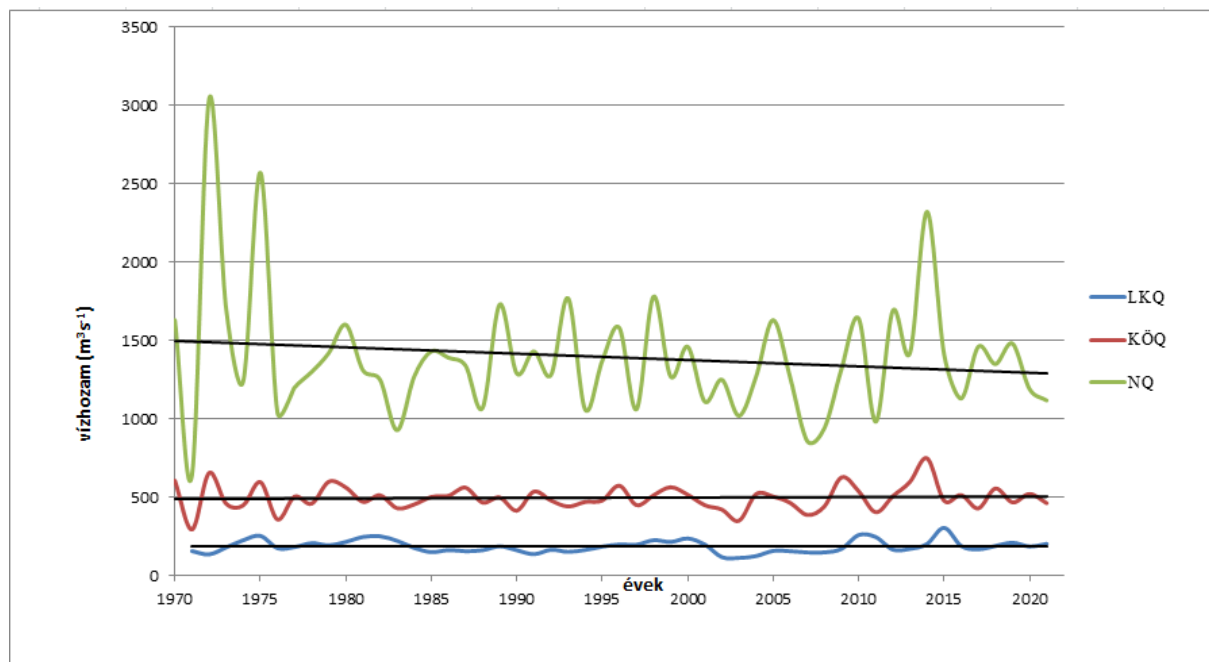
A folyón 1982-2011 között történt ipari és folyószabályozási célú homok és kavicskitermelés a magyar és horvát területeken főleg a Barcs feletti szakaszokon. Az évtizedek alatt összesen kavicsból $2\,657\,970\text{ m}^3$ -t termelt ki a magyar fél, míg a horvátok $3\,071\,820\text{ m}^3$ kavicsot és $562\,649\text{ m}^3$ homokot emeltek ki. A Dráván 2011-től tilos a mederanyag kitermelése.

4. ELEMZÉSEK

A Dráva medrének változását a folyón lévő vízmércék adatai jól követik. Az elemzések alapja ezért az Őrtilos, Barcs, Szentborbás, Drávaszabolcs vízrajzi állomások vízállás-vízhozam adatai az 1970-2021 évek közötti időszakra.

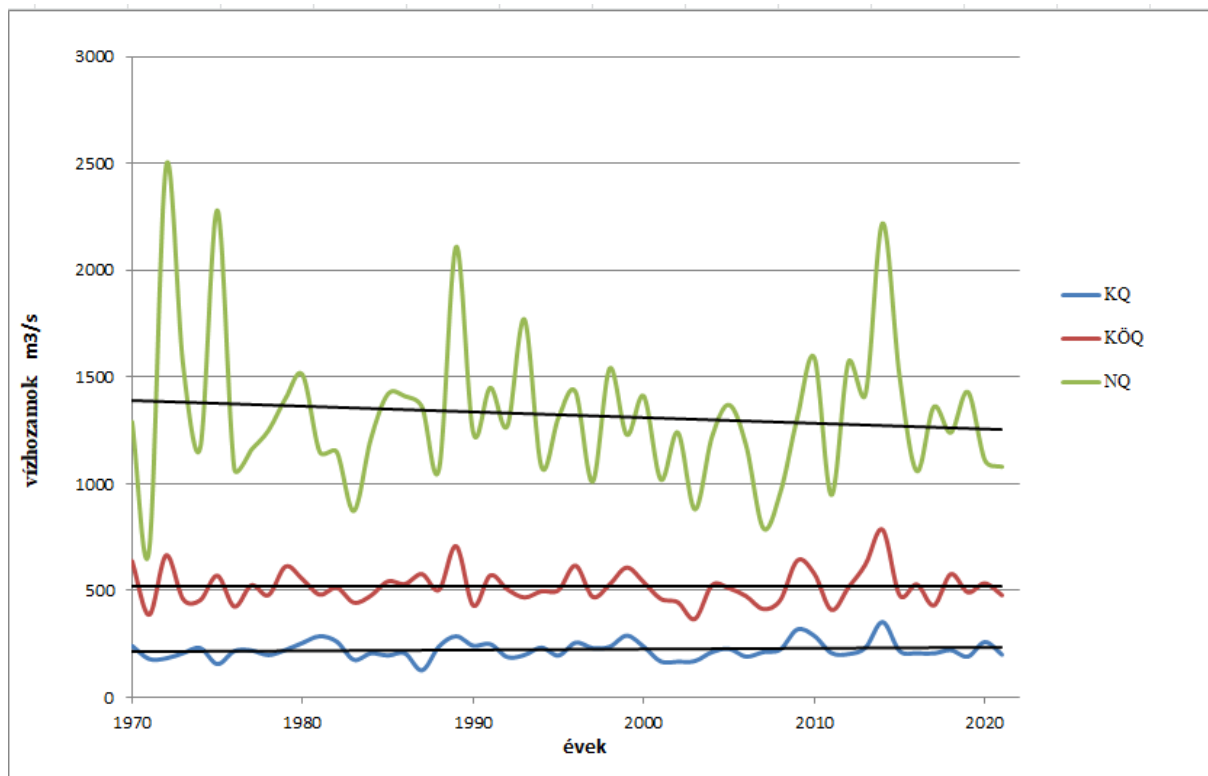
4.1 Vízhozamok elemzése

A meder változása, jelen esetben süllyedése a hordalékcsökkenés mellett a vízhozamok csökkenéséből is következhet. Ennek kizárására a vízhozam adatsorok elemzése ad választ. A barcsi és drávaszabolcsi állomások 51 éve adatsorát elemezve jól látszik, hogy a folyón csak a nagyvizek trendje csökkent, míg a közép és kisvízhozamok inkább némi emelkedést mutatnak.



2. ábra Éves vízhozam jellemzők Dráva Barcs 1970-2021

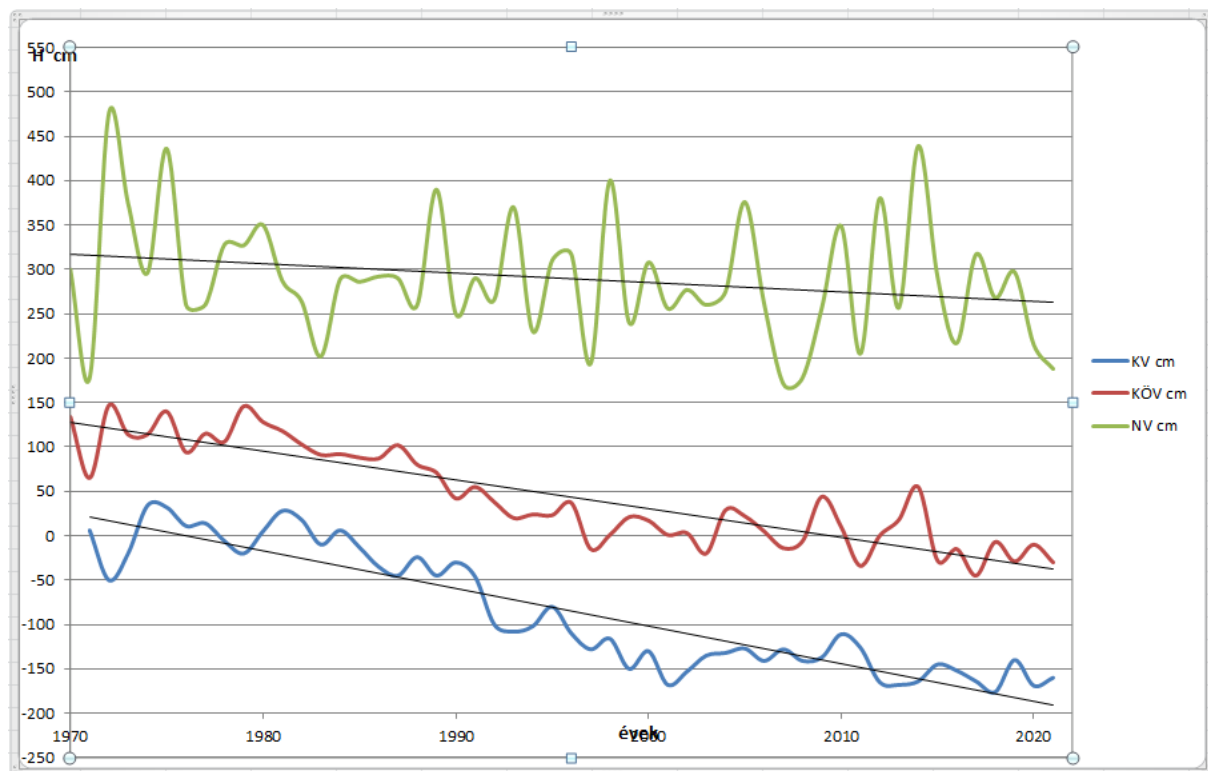
Hasonló a Drávaszabolcsi adatsor trendje is. Ezek alapján kijelenthető, hogy a folyón a nagy árhullámok ritkábban fordulnak elő, viszont a középvizek és kisvizek tekintetében a vízhozamok stabilak, kiegyensúlyozottak, sőt némi emelkedés is érezhető.



3. ábra Éves vízhozam jellemzők Dráva Drávaszabolcs 1970-2021

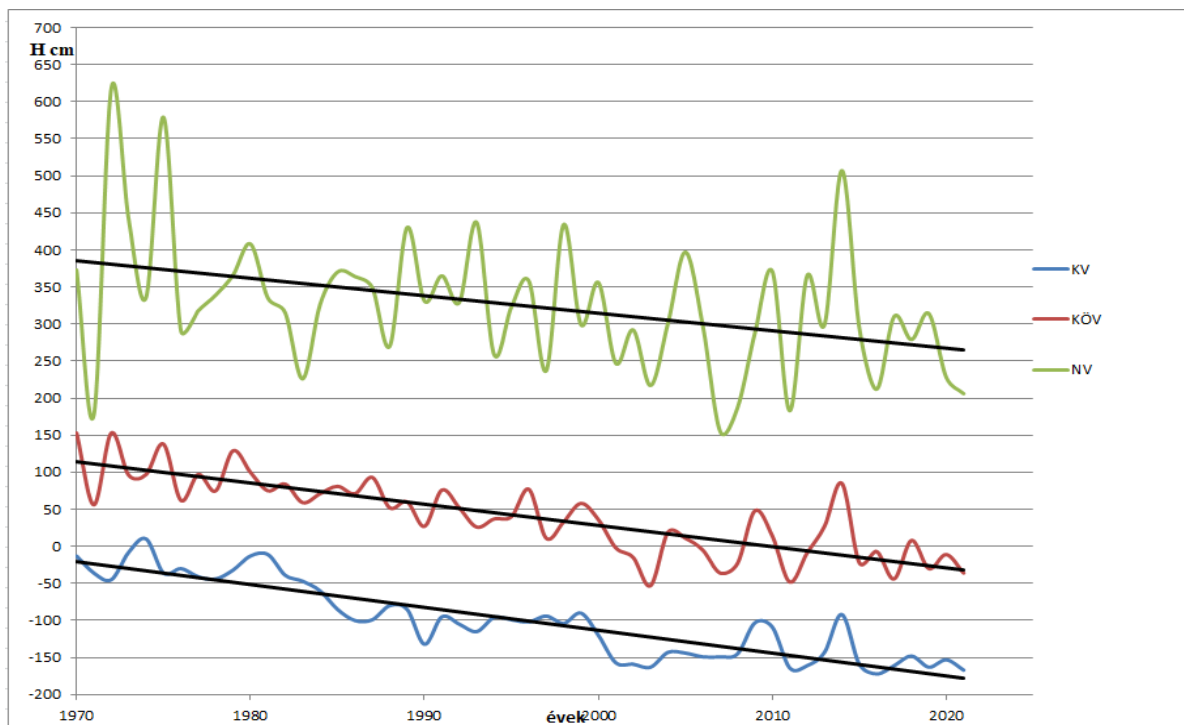
4.2. Vízállások elemzése

Az őrtilosi adatokból jól látható, hogy a nagyvizek (NV) trendje csökkent a legkisebb kb. 50-60 cm-nyi értékkel, míg a középvizek (KÖV) kb. 160-170 cm-el, a kisvizek (KV) trendje kb. 200-210 cm-el süllyedt, ez évi 3-4 cm-t jelent.



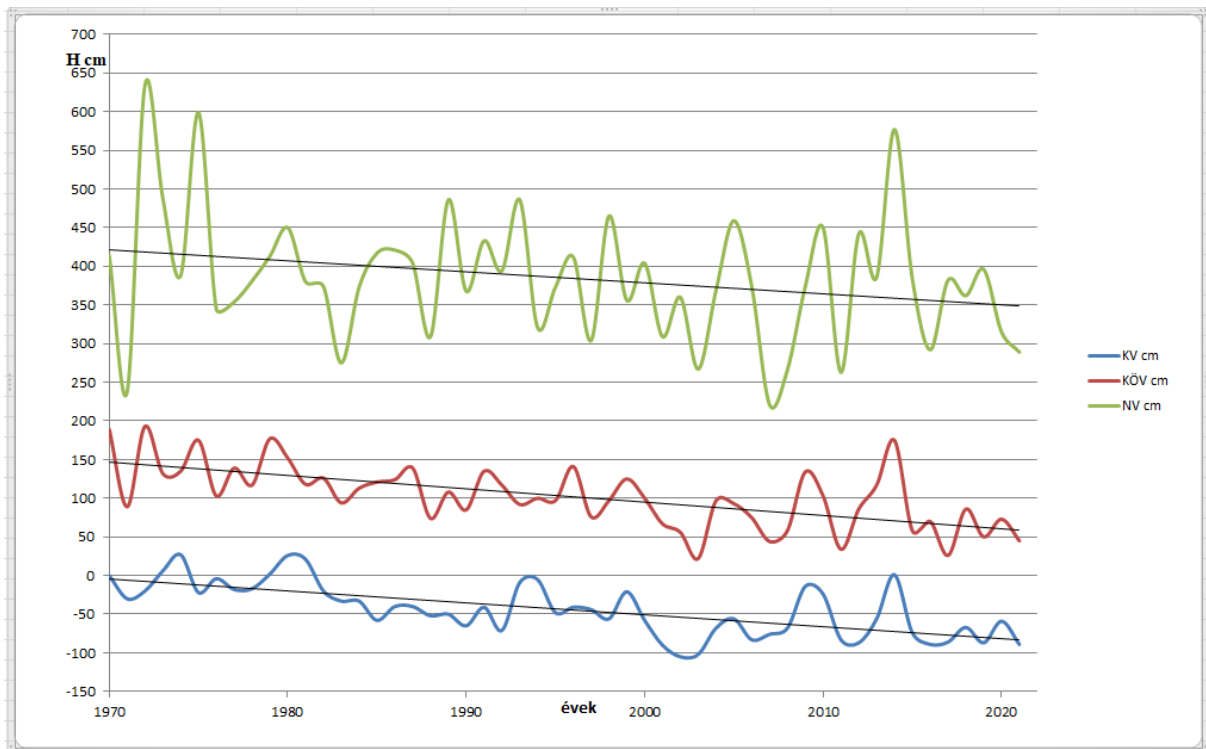
4. ábra Éves vízállás jellemzők Dráva Őrtilos 1970-2021

A barcsi vízállásokból kitűnik, hogy a süllyedő trendek közel azonos meredekséggel csökkentek az évtizedek alatt. A nagyvizek (NV) trendje kb. 110 cm-nyi értékkel, míg a középvízállások (KÖV) kb. 130 - 140 cm-el, a kisvízszintek (KV) trendje kb. 150-160 cm-el süllyedt, évi 3 cm-nek megfelelő mélyülést jelenthet.



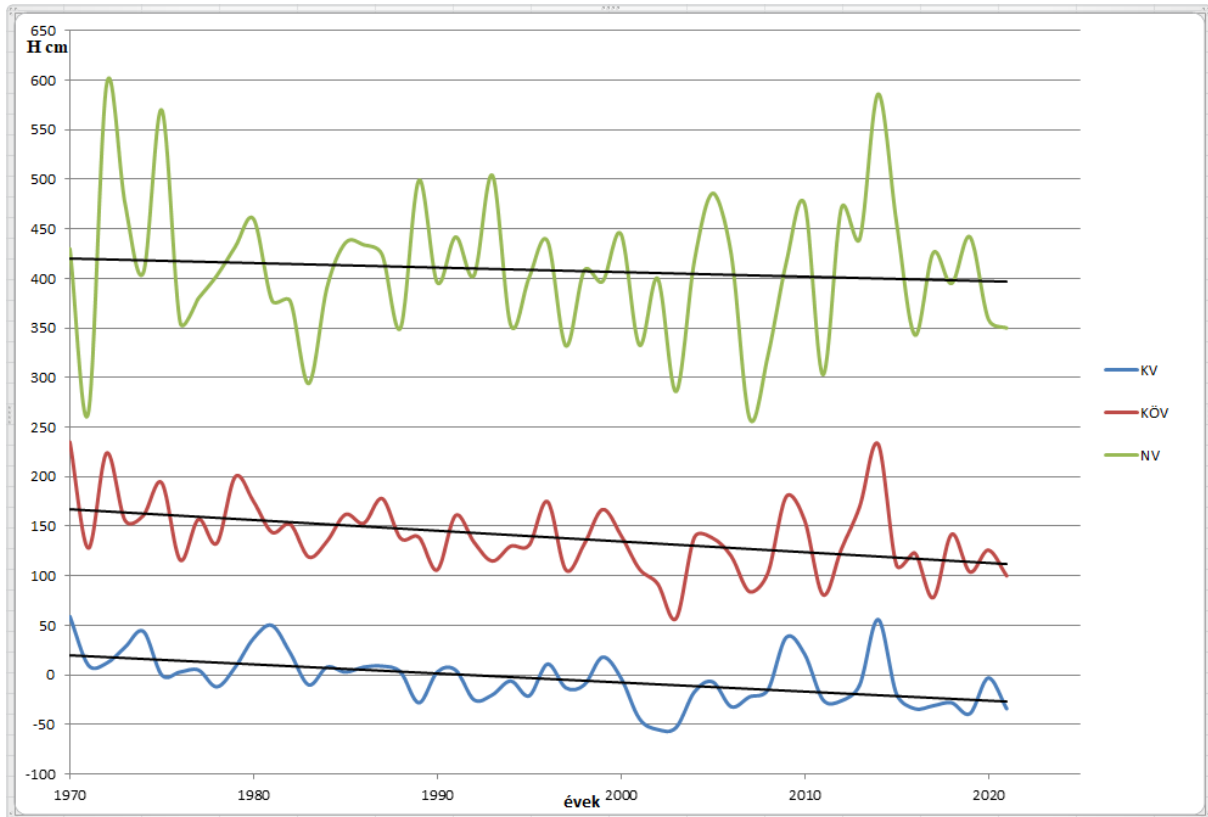
5. ábra Éves vízállás jellemzők Dráva Barcs 1970-2021

A szentborbási vízállások esetében is érzékelhető mind a három vízállás esetében a süllyedő tendencia. Az nagyvizek (NV) esetében kb. 75 cm, a középvízeknél (KÖV) kb. 1 méteres, a kisvízeknél (KV) szintén kb. 70-80 cm a csökkenés mértéke, évi 1,5 cm.



6. ábra Éves vízállás jellemzők Dráva Szentborbás 1970-2021

A drávaszabolcsi vízállások vizsgálata szintén hasonló jellegű változásokat mutat, azzal a megjegyzéssel, hogy itt a legkisebb a nagyvizek esetében a csökkenő jelleg kb. 20-25 cm. Ez több okkal is magyarázható, hogy míg a Barcs feletti szakasz gyakorlatilag szabályozatlan, az ártér több száz méter széles, addig a Barcs alatti szakasz szabályozott és az ártéri meder is lényegesen keskenyebb, mint a felső szakasz. A folyó esése ezen a szakaszon már lényegesen kisebb 10-15 cm/km, így az itt jellemző finom homok frakció kiülepedése is jelentősebb. A középvizek (KÖV) kb. 50-55 cm-t, a kisvizek (KV) kb. 40-50 cm között süllyedtek, *évi 1 cm-el*.



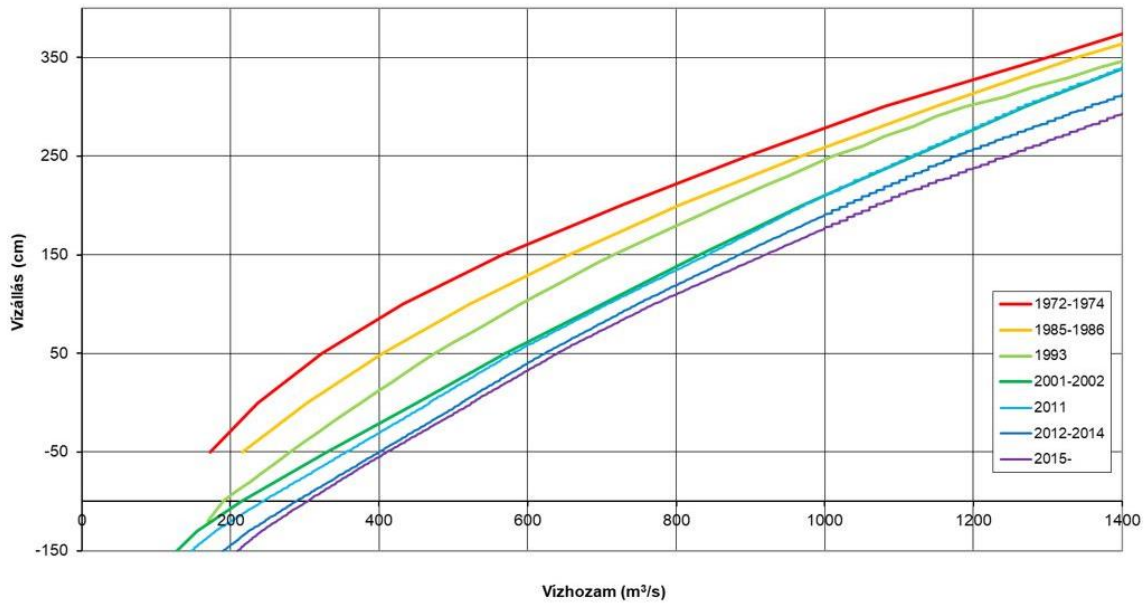
7. ábra Éves vízállás jellemzők Dráva Drávaszabolcs 1970-2021

4.3. Vízhozamgörbék vizsgálata

A medersüllyedés tényét a vízmércék szelvényére képzett vízhozamgörbék évtizedes jobbra tolódása is igazolja. Egyes vízhozamok egyre alacsonyabb vízállásokhoz tartoznak.

A barcsi vízhozamgörbe kis és középvízi tartománya közel 125 cm-el, a nagyvízi kb. 100 cm-el tolódott lefelé, így a középvíz körüli 600 m³/s-os vízhozam a hetvenes évek elején 160 cm körüli vízálláshoz tartozott, napjainkban 35 cm körül vízállással jellemezhető.

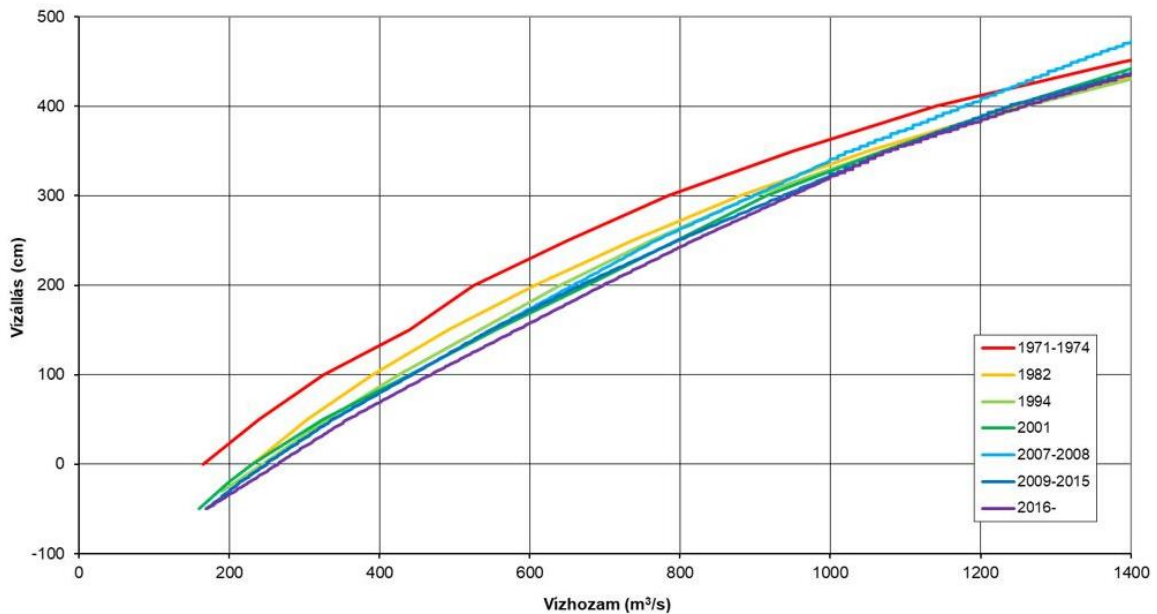
A Q-H görbék változása Dráva - Barcs



8. ábra Q-H görbék változása a Dráva barcsi vízmércén

Drávaszabolcsnál is hasonló a helyzet, bár itt az eltolódás mértéke kisebb. Itt a középvizes tartományban 60-70 cm közötti a süllyedés mértéke, míg a nagyvizek esetében 25-30 cm.

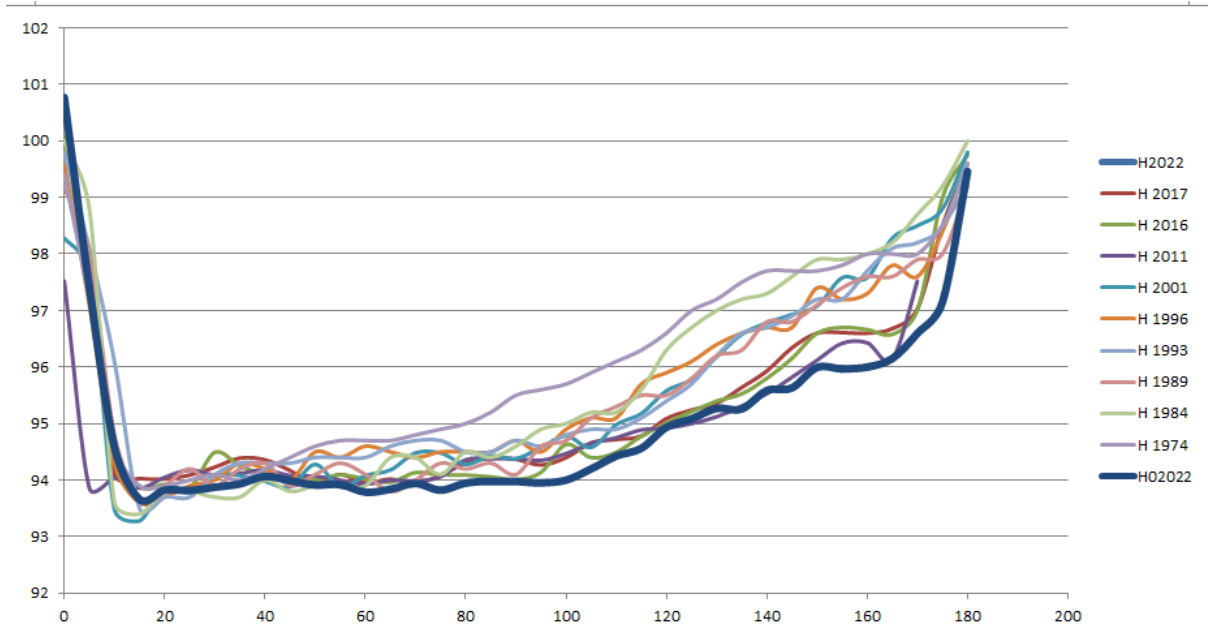
A Q-H görbék változása Dráva - Drávaszabolcs



9. ábra Q-H görbék változása a Dráva drávaszabolcsi vízmércén

4.4. Keresztszelvény alakulása a barcsi vízmérce szelvényében

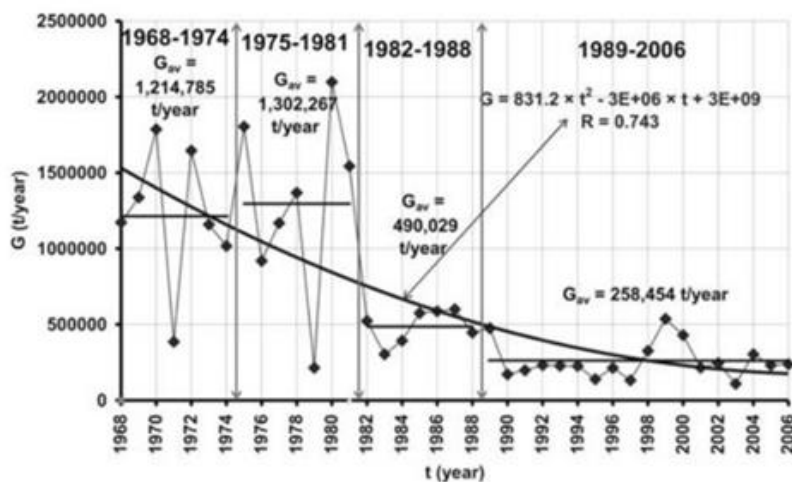
A Dráva teljes hossza mentén a süllyedés kimutatható, azonban a mértéke a folyón lefelé haladva csökkenő jellegű. A legkritikusabb az Őrtilos-Barcs közötti szakaszon. A süllyedés mértékének további elemzéseként a barcsi vízmérce keresztmetszvényének 1974-2022 közötti mederfelmérési tartalmú ábra szolgál. Az ábrán az 1974-es legfelső lila vonalhoz képest a 2022-es sötétkék vastag vonal felmérése között a sodorvonalától (bal part) a horvát oldali jobb part felé fokozatosan növekedik a süllyedés mértéke és a 180 méter széles folyó felétől már kb. 150-200 cm-es a süllyedés mértéke.



10. ábra Keresztmetszvények alakulása a Dráva barcsi vízmércénél 1974-2022 között

4.5. Lebegtetett hordalékok alakulása

A több évtizedes lebegtetett hordalékmérésekből készített összefüggések ábráján (*horvát tanulmányból átvett*) jól látható, hogy a nyolcvanas évektől meredeken lecsökkent lebegtetett hordalék mennyisége a Dráván. Ez az időpont egybeesik a 3 horvát erőmű Varasd, Csákovec, Dubrava üzembeállításával. A 60-as évek végén 1 500 000 t/év lebegőanyag vándorolt át a drávaszabolcsi szelvényen, addig a 2000-es évekre ez a szám 250 000 t/évre csökkent.



11. ábra Éves lebegtetett hordalékterhelés időbeli alakulása a Dráva drávaszabolcsi szelvényében (Bonacci és Oskorus, 2010)

Felhasznált irodalom

Dráva hordalékmérés és morfológiai értékelés BME Vízépítési és Vízgazdálkodási tanszék 2019 kéziratot tanulmány

Bonacci, O. & Oskorus, D. Environ Earth Sci (2010) 59: 1661. <https://doi.org/10.1007/s12665-009-0148-8>

Dráva hordalékjárásának vizsgálata a legfrissebb adatok figyelembevételével VITUKI Zrt. Hidrológiai Intézet 2003 kéziratot tanulmány

Dráva morfológiai monitoringja Eötvös József Főiskola Vízépítési és Vízgazdálkodási Intézet 2012 kéziratot tanulmány

Dr. Lovász György (1972): A Dráva-Mura vízrendszer vízjárási és lefolyási viszonyai