

## Tájékoztató

### a Dunán 2024. tavaszán várható lefolyási viszonyokról

A tájékoztató összeállítása során az alábbi meteorológiai és hidrológiai tényezőket vettük számításba:

1. A 2023. november 1.- 2024. február 28. közötti időszakban a Duna nagymarosi vízgyűjtőjén hullott csapadék mennyisége.
2. A fenti időszak hőmérsékleti viszonyai.
3. A Duna nagymaros feletti vízgyűjtőjén a hóban tárolt vízkészlet 2024. február 28-i értéke.
4. A tavaszi időszakra vonatkozó hosszú-és középtávú meteorológiai előrejelzések.

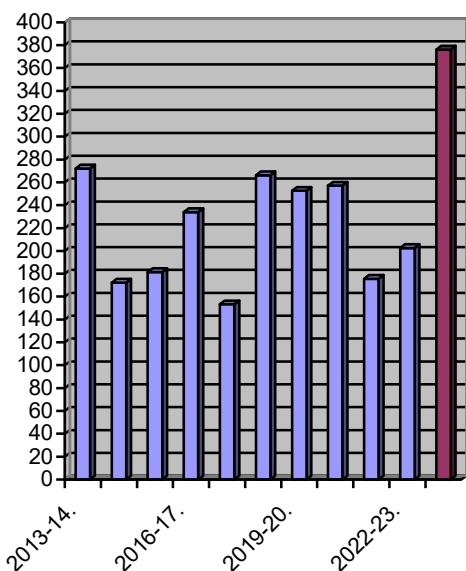
#### **1. Az ősz és a tél folyamán a vízgyűjtőre hullott csapadék**

A 2023. november 1-től 2024. február 28-ig terjedő időszakban a Duna nagymarosi vízgyűjtőjén a rendelkezésre álló csapadékadatok alapján a lehullott csapadék összege 376,2 mm-re adódott. Ez az érték jóval magasabb a sokéves átlagnál (217,1 mm), annál 73%-kal több, az utóbbi évek téli időszakában lehullott csapadékmennyiséghez képest láthatóan kiemelkedő mennyiségű. (1. ábra)

A 2. ábra havonta mutatja a vizsgált időszak csapadékeloszlását. A grafikonon jól látszik, hogy a november és a december csapadékban igen gazdag volt, novemberben 136 mm, az átlagos csapadék 229%-a, decemberben 122 mm, az átlagos érték több mint duplája, 208%-a hullott le. A következő 2 hónap csapadékviszonyai is az átlag felett alakultak. A januárban esett 68,8 mm 35%-kal, a februári 49,7 mm pedig 3%-kal haladta meg a sokévi közepes értéket.

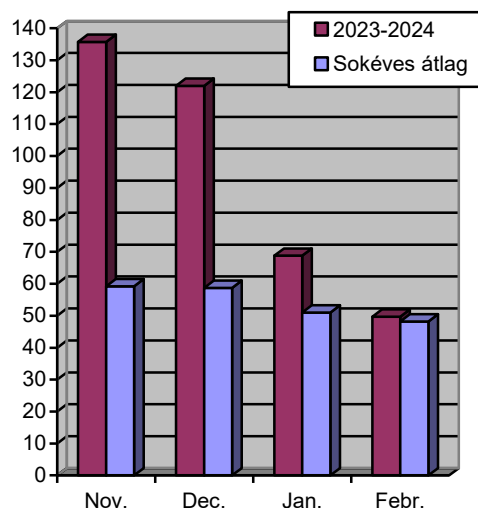
**Összességében elmondható, hogy az elmúlt téli időszak 4 hónapja alatt a Duna nagymarosi vízgyűjtőterületén 376 mm, az átlagosnál 73%-kal több csapadékot mértek, aminek nagyjából kétharmada már novemberben és decemberben lehullott.**

csapadék [mm]



1. ábra  
A november-februári időszak csapadékviszonyai a Duna nagymarosi vízgyűjtőjén

csapadék [mm]



2. ábra  
Havi csapadékértékek a Duna nagymarosi vízgyűjtőjén

## 2. Az őszi és a téli időszak hőmérsékleti viszonyai

A Duna nagymarosi vízgyűjtőjének késő őszi és téli hőmérsékleti viszonyait (1. táblázat) a lefolyási viszonyok alakításában jelentős szerepet játszó részvízgyűjtők havi középhőmérsékletének területi átlagértékeivel, valamint zárójelben a sokéves átlaggal jellemeztük, a 3. ábra pedig a havi középhőmérsékletek eltéréseit mutatja az 1985-2020-as referencia időszak közepes értékeitől.

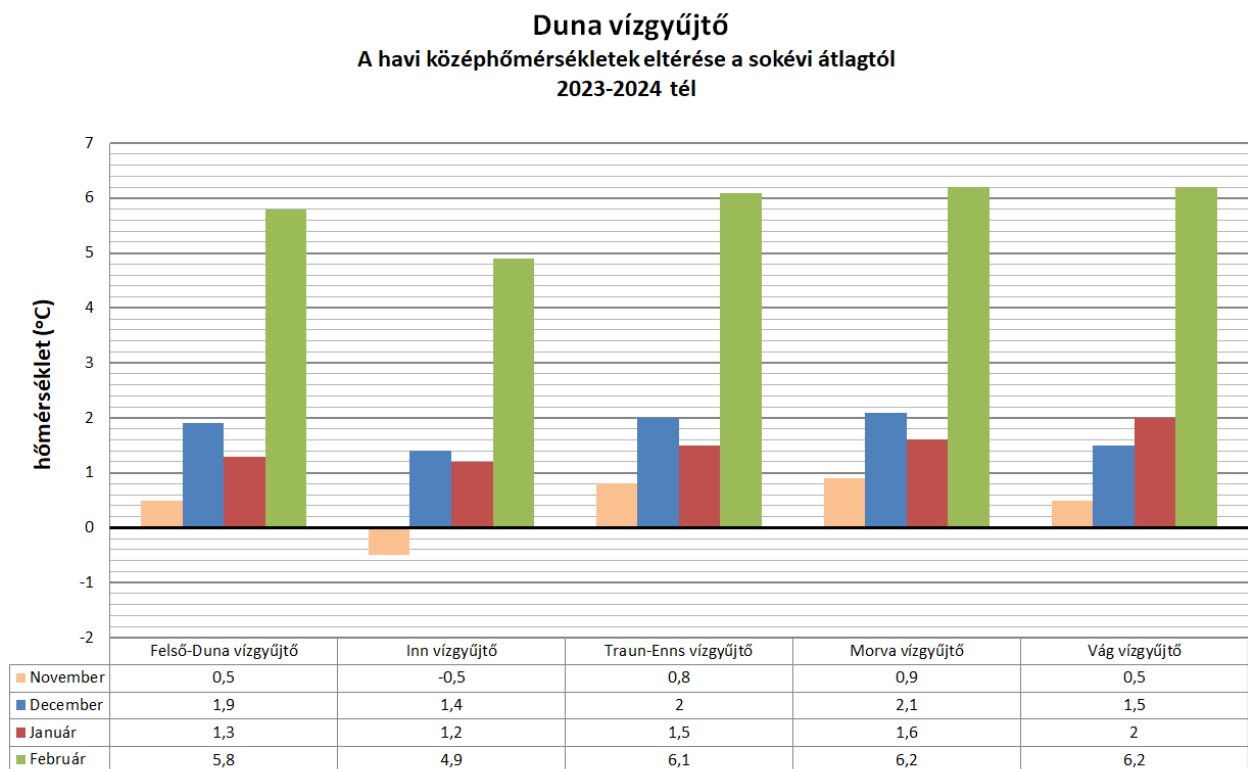
Duna részvízgyűjtő	havi középhőmérséklet[°C]	havi középhőmérséklet[°C]	havi középhőmérséklet[°C]	havi középhőmérséklet[°C]
	2023. november	2023. december	2024. január	2024. február
<b>Felső – Duna</b>	3,9 (3,4)	1,8 (-0,1)	-0,1 (-1,4)	5,5 (-0,3)
<b>Inn</b>	1,7 (2,2)	-0,2 (-1,6)	-1,8 (-3,0)	3,5 (-1,4)
<b>Traun - Enns</b>	4,5 (3,7)	1,7 (-0,3)	-0,1 (-1,6)	6,1 (-0,0)
<b>Morva</b>	5,3 (4,4)	2,3 (0,2)	0,4 (-1,2)	6,8 (0,6)
<b>Vág</b>	4,7 (4,2)	1,0 (-0,5)	0,0 (-2,0)	6,0 (-0,2)

1. táblázat. A Duna nagymarosi részvízgyűjtőinek téli hőmérsékleti viszonyai

A novembertől február végéig tartó időszakot vizsgálva megállapítható, hogy az évszakhoz képest meleg téli időszak áll mögöttünk.

Pozitív hőmérsékleti anomália jellemezte mind a négy vizsgált hónapot, a havi középértékek a részvízgyűjtőkön jórészt a sokévi átlag felett alakultak.

Novemberben 1,7-5,3, decemberben -0,2-2,3, januárban -1,8-0,4 C°, februárban 3,5-6,8 C° közötti havi középhőmérséklet értékek jellemezték a részvízgyűjtőket. Kiemelkedően enyhe volt, az átlagosnál 4,9-6,2 C°-kal melegebb időjárást hozott a tél utolsó hónapja, a legalacsonyabb értékeket pedig az Inn vízgyűjtőjén mérték.



3. ábra. A havi középhőmérsékletek eltérése a sokévi átlagtól

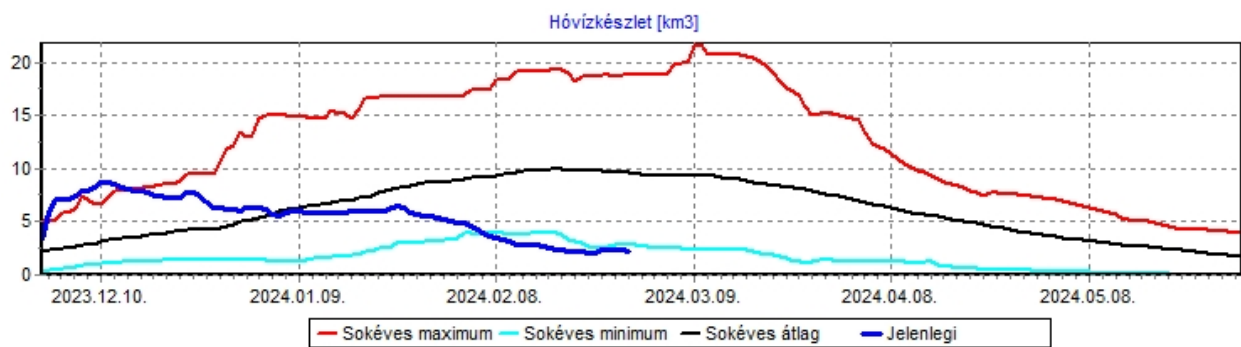
**Összességében megállapíthatjuk, hogy a Duna vízgyűjtőterületén a 2023. novembertől, 2024. február végéig tartó időszakban az átlagosnál jóval enyhébb időjárás uralkodott, a havi középhőmérsékletek jórészt a sokévi közepes referencia érték felett alakultak. A november átlag közeli, a december és a január nagyjából 1-2 fokkal átlag feletti, a február pedig 5-6 fokkal a sokévi átlagnál magasabb hőmérsékleti értékeket, rekordenyhe időjárást hozott.**

### **3. A vízgyűjtőn 2024. február 28-án hó alakjában tárolt vízkészlet**

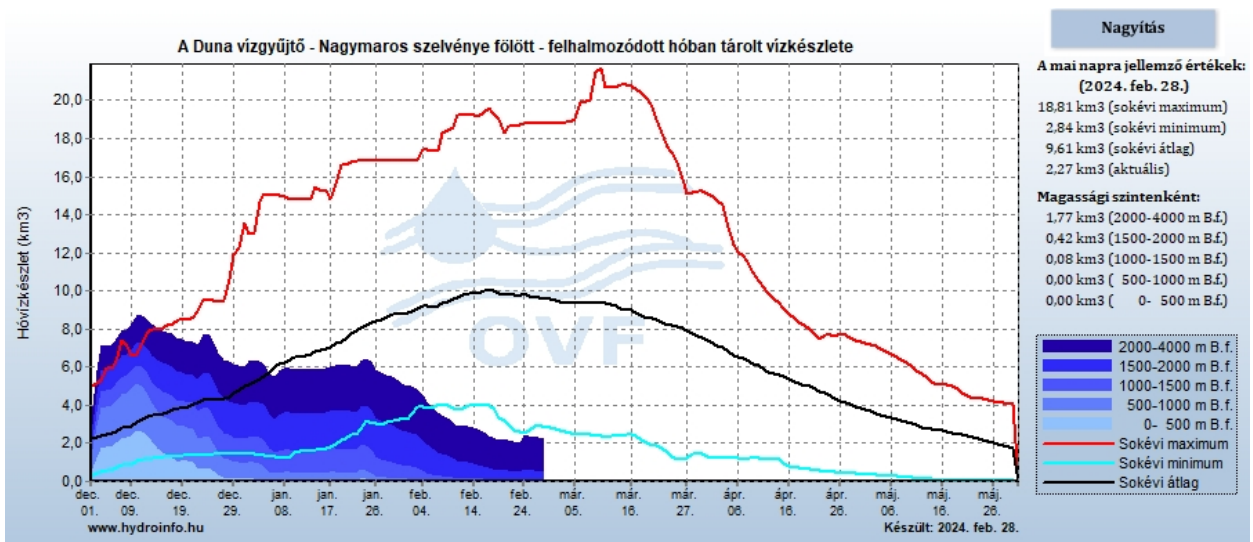
A Duna nagymarosi vízgyűjtőterületén a hóban tárolt vízkészlet értékét elsősorban bajor és osztrák meteorológiai állomások hóvastagság, illetve hóvízgegyenérték adatai, valamint a rendelkezésre álló meteorológiai adatokból, az orografikus hatások figyelembevételével számított mintegy 2300 hóvízgegyenérték és hóvastagság adat alapján határoztuk meg.

A 2024. évi meteorológiai tavasz kezdetére a Duna Nagymaros feletti vízgyűjtő területén a hóvízkészlet február 28-i értéke 2,27 km<sup>3</sup>, ami az utóbbi 20 év ugyanezen napjára vonatkozó maximális érték 12%-a, az átlagos érték 24%-a, a minimális értéknél 20%-kal kevesebb.

A hóban tárolt vízkészlet idei téli menetvonalát a 4. és 5. ábrán ábrázoltuk, a sokéves átlaggal és a szélsőértékekkel együtt. A 2. táblázatban pedig a felhalmozódott hóban tárolt vízkészlet 2024. február 28-án érvényes értékeit 500 m-es magassági bontásban tüntettük fel.



4. ábra: A hófelhalmozódás folyamata a Duna nagymarosi vízgyűjtőjén



5. ábra: A hófelhalmozódás folyamata a Duna nagymarosi vízgyűjtőjén, magassági szintenként

A Duna nagymarosi vízgyűjtőjén a tél folyamán a hó felhalmozódása nem volt egyenletes. A jelentős mennyiségű csapadék és a helyenként fagypont alatti hőmérsékletek hatására már novemberben megkezdődött, és december első harmadában intenzíven nőtt a felhalmozódott hóvízkészlet.

Az idei téli időszak maximális számított mennyisége 2023. december 10-én 8,7 km<sup>3</sup> volt,

ami az ezen a napon mért sokévi maximális értéket 32%-kal meghaladó mennyiség. A jórészt pozitív napi középhőmérsékletek miatt december második felében a jelentős mennyiségű csapadék ellenére a felhalmozódás üteme megtorpant, év végéig erőteljes olvadás, majd január folyamán a felhalmozódott hóvízkészlet stagnálása jellemezte a vízgyűjtőt. Január utolsó napjaitól kezdődően az enyhe időjárás miatt intenzív olvadás indult el, és február végére a felhalmozódott hó mennyisége az átlagos érték negyedére csökkent.

Folyószelvény	Adatok száma		Magasság [mBf]	Vízgyűjtő [km <sup>2</sup> ]	Átlagos hóvastagság [cm]	Átlagos sűrűség [g/cm <sup>3</sup> ]	Vízkészlet	
	észlelt	számított					[mm]	[km <sup>3</sup> ]
Duna-Nagymaros	77	1158	0-500	97323	0.0	0.000	0.0	0.000
	36	795	500-1000	60312	0.0	0.131	0.0	0.003
	10	150	1000-1500	11849	3.0	0.212	6.3	0.075
	7	91	1500-2000	7468	25.7	0.220	56.4	0.421
	6	90	2000-4000	6708	120.4	0.219	263.8	1.770
<b>Összesen:</b>	<b>136</b>	<b>2284</b>		<b>183250</b>				<b>2.268</b>

2. táblázat: A Duna nagymarosi vízgyűjtőjén a hóban tárolt vízkészlet magassági övezetenkénti értékei 2024. február 28-án

A hóvízkészlet értékét a meteorológiai tavasz kezdetekor, az elmúlt húsz téli időszak hasonló adataival együtt is ábrázoltuk (6. ábra). A grafikon jól mutatja, hogy a tél végére felhalmozódott, és még el nem olvadt hó mennyisége igen alacsony, az elmúlt két évtized legkisebb értéke.



6. ábra: Az elmúlt évek hóban tárolt vízkészlet értékei február 28-án a Duna nagymarosi vízgyűjtőjén

**Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a Duna nagymarosi vízgyűjtőterületén a mai napig mögöttünk hagyott téli időszak folyamán felhalmozódott hóban lévő vízkészlet csekély mennyiségű, a sokéves minimum érték alatt maradt, annak nagyjából 80%-a.**

**Az alacsony hóvízkészlet tél végi értéke természetesen csökkenti egy nagy dunai árhullám lehetőségét a tavaszi hóolvadáskor, de nem zárja ki, hiszen hazánk területén bármely évszakban kialakulhat jelentős, árvízvédelmi szinteket meghaladó vízszintemelkedés, kizárólag folyékony csapadék hatására is.**

#### 4. A tavaszi időszakra vonatkozó hidrológiai előrejelzés

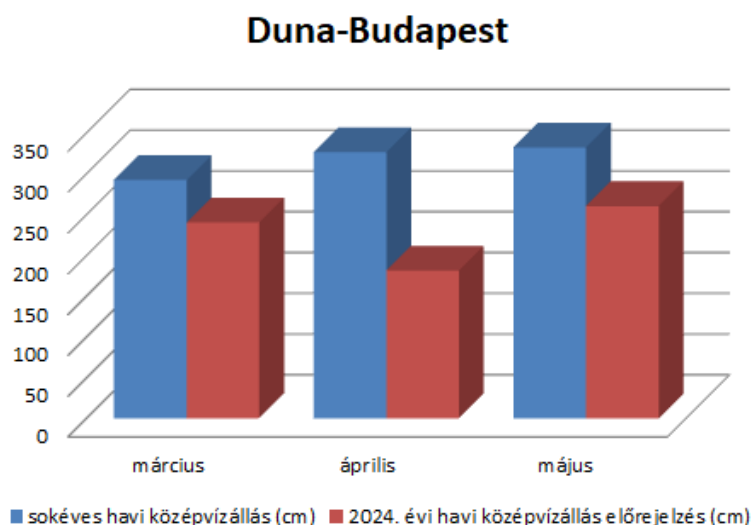
A február végén rendelkezésre álló, a HungaroMet által kiadott **hosszútávú** meteorológiai előrejelzés szerint Magyarország területén márciusban az átlagosnál magasabb hőmérséklet, és az átlagosnál nedvesebb idő ígérkezik, áprilisban az átlagosnál melegebb, és átlagosan csapadékos idő valószínűsíthető, míg májusban az évszaknak megfelelő középhőmérséklet és csapadékmennyiség várható.

A HungaroMet **középtávú** 10 napos előrejelzése szerint március első napjaiban a lefolyás szempontjából fontos területeken változóan csapadékos időjárás ígérkezik, a szárazabb napok mellett néhányszor területi átlagban akár 5 mm feletti csapadéokra is van kilátás. A Duna felső vízgyűjtő területén enyhe idővel köszöntött be a tavasz, március első hetében a középhőmérsékletek még jóval fagypont felett valószínűsíthetők. A dekád végén viszont jelentősebb lehűlés várható, előfordulhatnak éjszakai fagyok, a várható csapadék egy része tehát szilárd halmazállapotban hullhat le, így a meteorológiai tavasz elején akár még további hófelhalmozódásra is számíthatunk.

Az előrejelzett időjárási viszonyok, valamint a jelenlegi hómennyiség figyelembe vételével készítettük el a tavaszi hónapok vízállás előrejelzéseit a Duna budapesti szelvényére. Az eredményeket a 3. táblázatban láthatjuk.

<b>Duna – Budapest</b>	<b>2024. március</b>	<b>2024. április</b>	<b>2024. május</b>
<b>Havi közepes vízállás [cm]</b>	240± 65	181± 88	260±67
<b>Havi maximális vízállás [cm]</b>	325±128	260±132	402±98

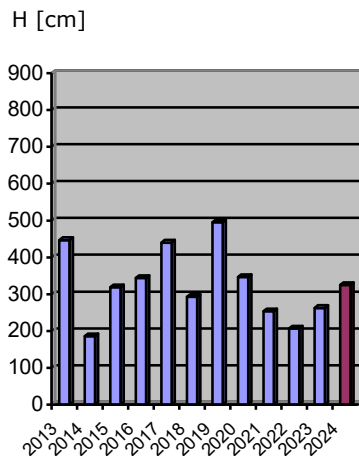
3. táblázat: A tavaszi időszakban várható közepes és maximális vízállások, Duna – Budapest



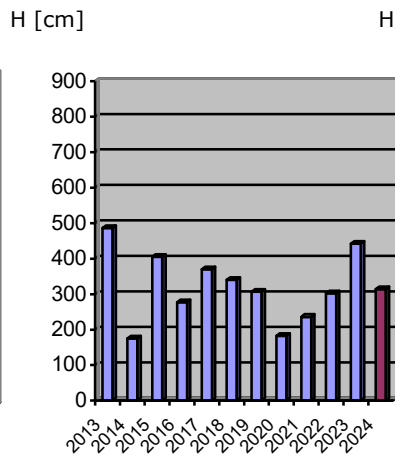
7. ábra. A tavaszi időszakban várható közepes vízállások a sokéves havi átlaghoz képest

A 2024. március-május hónapokra előrejelzett **közepes** vízállások értékeit a sokéves havi átlagos vízszintekhez képest a 7. ábrán szemléltetjük. Számításaink szerint az idei év tavaszán a havi közepes vízszintek mindhárom hónapban a sokéves átlag alatt várhatóak.

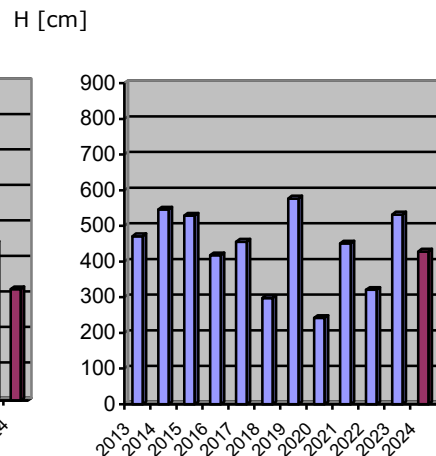
A Duna budapesti szelvényére vonatkozó havi **maximális** vízállások előrejelzett értékeit (bordó színnel) a tavaszi hónapokra a 8-10. ábrán ábrázoltuk, az elmúlt években észlelt hasonló értékekkel együtt.



8. ábra: Max. márciusi vízállások Duna-Budapest



9. ábra: Max. áprilisi vízállások Duna-Budapest



10. ábra: Max. májusi vízállások Duna-Budapest

A grafikonokról leolvasható, hogy márciusban, áprilisban és májusban az utóbbi évek tavaszi hónapjaihoz képest átlagos, az árvízvédelmi szinteket, valamint az alsó rakpartot el nem érő havi maximális vízállások valószínűsíthetők. (Az árvízvédelmi szintek értékei a Duna-Budapest, Vigadó téri vízmércenél: I. fok 620 cm, II. fok 700 cm, III. fok 800 cm, a pesti alsó rakpart elöntési szintje 645 cm.)

**Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a mögöttünk álló átlagosnál jóval enyhébb téli időszak végén, a Duna nagymarosi vízgyűjtőterületén felhalmozódott hóban tárolt vízkészlet értéke jelentősen elmarad a sokéves átlagtól és a minimum értékét sem éri el.**

**Az elmúlt 20 év tapasztalatai alapján elmondható, hogy a Dunán a vízgyűjtő nagy magassági tagoltsága miatt kevés az esélye a döntően hóból származó árhullám előfordulásának. Ugyanakkor a vízgyűjtőn felhalmozódott jelentős mennyiségű hó esetén átlagos mennyiségű folyékony csapadék is elegendő lehet egy komoly árhullám kialakulásához. A hóból származó árhullámok előfordulásának esélyét növeli, ha sok a hó a vízrendszer alacsonyabban fekvő részein (Felső-Duna, Morva, Vág), illetve, ha a felhalmozódott hó olvadása későn indul meg. A hóban tárolt vízkészlet tél végi értéke tehát növelheti az esélyét egy tavaszi árhullám**

**kialakulásának, de ahhoz, hogy ez bekövetkezzon, különböző meteorológiai és hidrológiai tényezők komplex egymásra hatása szükséges.**

**A jelenlegi felhalmozódott hómennyiség csak abban az esetben elegendő ahhoz, hogy jelentős árvédelmi intézkedéseket szükségessé tevő, és számottevő hóhányaddal rendelkező árhullám kialakulhasson, ha hosszú hóolvadásmentes időszakot hirtelen felmelegedés, és jelentős mennyiségű csapadék követ.**

**A jelenlegi helyzet alapján tehát a tavaszi hónapokban egy jelentős dunai árhullám kialakulásának az esélye az átlagosnál kisebb. Az olvadás megindulásának nagymérvű késlekedése, illetve az olvadással egyidejű nagymennyiségű csapadék előfordulása esetén viszont árvédelmi intézkedéseket igénylő helyzet is előállhat. Az árvédelmi szinteket megközelítő árhullám kialakulására a tavaszi hónapok közül legnagyobb eséllyel májusban számíthatunk.**

*Budapest, 2024. március 1.*

*Spitzerné Farkas Márta  
Országos Vízelző Szolgálat*