

Talajvízszint-változások a Duna–Tisza közén, a 2022. évi rendkívüli aszály tükrében

Kivonat

Az átlagosnál szárazabb 2021. év után, 2022. augusztus közepén már megállapíthatóvá vált, hogy az addig eltelt időszak 1901 óta a legszárazabb hét hónap volt. Az év kezdete óta a Duna vízgyűjtőjén az éghajlati átlaghoz képest 25%, a Tisza vízgyűjtőjén pedig 31% csapadékhiány mutatkozott. A tavasz kezdetén, márciusban – eltérő területi eloszlásban – a csapadékhiány 79-89% volt.

A vízgyűjtőkön jelentős vízhiány alakult ki, aminek következtében számos vízfolyás, tározó és tó vízszintje az eddigi LKV-nél kisebb volt, nem egy közülük teljesen kiszáradt. Ezek a változások azonban nemcsak a felszíni vizeket érintették, hanem a felszín közeli vizeket és a felszín alatti is.

A csapadékhiány és a hóhullámok következtében az utánpótlódás kritikusan alacsony volta, illetve részbeni elmaradása a talajvízkészletek alakulását is jelentősen befolyásolta. A rendkívüli aszály valamennyi síkvidéken a talajvízszintek csökkenését okozta. A sajátos vízgazdálkodási helyzetű Duna–Tisza köze egyes körzeteiben a korábbi években tapasztaltaknál is kedvezőtlenebb helyzet alakult ki. Az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság működési területén elvégzett vizsgálatok eredménye azt mutatta, hogy 2022-ben a talajvízszintmérő kutak jelentős része esetében új LKV-értékek alakultak ki.

Kulcsszavak: Duna–Tisza köze, aszály, talajvízszint-változás, viszonyítási időszak, legkisebb vízszint (LKV).

BEVEZETÉS

Az IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) legutóbbi, sorrendben a hatodik értékelő jelentésének (6th Assessment Report) első fejezete 2021. augusztus 9-én jelent meg. A terjedelmes dokumentum címe: AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis (IPCC, 2021).

A legfontosabb megállapításokat tíz pontban összegezték, melyek közül a 2022. évi aszály eseményeinek ismeretében az egyik legfontosabb: *„Egyre több és súlyosabb extrém időjárási esemény történik...”,* amelyek az emberi tevékenység következményének tekinthetők. Közülük elsősorban a nyári hőségnapok számának növekedése és az aszály gyakoribbá és tartósabbá válása, a rendkívüli csapadékok előfordulási gyakoriságának növekedése valószínűsíthető (IPCC, 2021). Mindennek az egyik legfontosabb, mind a mezőgazdaság, mind pedig a vizes élőhelyek szempontjából a környezetet érintő hatása a vízkészletek csökkenése, a kiszáradás.

Az elmúlt évszázadokban Magyarországot éppúgy, mint Európa más országait számos szárazság, aszály sújtotta. A Magyarországot is érintő aszályokról már a XI. század elejéről vannak feljegyzések, azonban az ország jelentős részét, vagy kisebb területeket érintő időjárási jelenségekről, eseményekről különböző, az érintett térségekben készült feljegyzésekben, köztük a historia domusokban lehet olvasni. (Feltéve, ha ezek fennmaradtak, s azt is, hogy az érintett országrészben egyáltalán volt, aki feljegyzéseket készíthetett. Elegendő csak a hódoltság-korabeli ország térképére tekinteni.)

A történelmi aszályok közül az egyik legemlékezetesebb, az Európa területének egészét sújtó 1473. évi aszály volt. Erről Heltai Gáspár így emlékezett meg a *Krónika a magyaroknak dolgaíró* című kötetében: *„Igen nagy aszály vala ez esztendőbe, és a törökek által jövének a Száván, és beszárgulának Magyarországba, és nagy rablást művelének.”*

A „közel múlt” igen egyik emlékezetes aszályos éve 1794 volt, amikor a kisebb folyók kiszáradtak. A *Bucsbai krónikában* ez olvasható: *„A régi falunak nyomait mutatják azon régi, mély kutak, melyek szárazság idején a Berettyó medrében még most is meglátszanak s melyek még Bucsbának ős lakosai által ásattak. Rá akadtak e kutakra a fűzesgyarmatiak, midőn az 1794–95 esztendő nagy szárazság idején magok is a Berettyó medrében kutakat kezdtek ásni s ezen régi, bedőlt kutakból hordódarabokat, vas fazekakat, abroncsokat húzgáltak ki.”*

Az aszály jelenségeiről, következményeiről országszerte számos helytörténeti munkában fellelhetők feljegyzések, de részletesebb ismeretanyag a nyomtatott sajtó országos elterjedésével, illetve a tudósítói hálózat kialakulását követően megjelent lapszámokban, tudományos közleményekben maradt fenn. Ezek közé a jól dokumentált események közé tartozik az 1863. évi aszály is. Az aszályról megjelent egy önálló kötet is – *Érkövy Adolf: Az 1863. évi szályosság a magyar Alföldön (1863)* – címmel, ami nemcsak az aszály következményeivel, hanem kialakulásának okaival is foglalkozik. A kötetben a XIX. század addigi aszályairól a következő áttekintés olvasható:

„A jelen században:

1801-ben a szárazság miatt a dunántúli egyes vidékein nagy terméketlenség-, Somogy megyében fűrészpor, kukoricza csutka és korpából gyúrt kenyér félével élődtek.

1802-ben. Igen száraz esztendő, Sopron megyében éhség.

1803-ban. Nagy aszályosság.

1805-ben. Hosszan tartó szárazság, drágaság.

1811-ben. Nagy szárazság.

1816-ban. Éhség, ínség, drágaság; taraczk, moh és szalmakenyér.

1819-1822-ben Szárazság.

1830-1832 hideg száraz időjárás.

1836-ban. Aszály.

1841-ben. Aszályos időjárás, terméketlenség.

1846-ban. Aszályosság, ínség, 1847-ben ennek folytán éhség.

1852-ben Szárazság.

1857-ben. Oly sülevényes és elaszott volt a mező, hogy a munkaállatokat már Nagy-Boldogasszony napja táján jászolyra kellett fogni.

1858-ban. Oly takarmány szükség volt, hogy felében, harmadában adták oda a barmosgazdák állataikat kitelelésre.

1861, 1862-ben. Szárazság, takarmány szükség.

1863-ban. Példátlan aszályosság, úgy hogy száz ezerekre megy az éhen elesett állatok száma.”

Az 1863. évi aszály Szeged környéki következményeiről Reizner János a *Szeged története* című munka 1. kötetében tudósít (Reizner, 1899): *„Elsárgult, kiaszott a legelő. Az állandó vízállások kiszikkadtak, a kutak pedig kiapadtak. A gabonafélék kalászt nem hoztak, a kukoricza alig nőtt térdmagasságnyira; szóval semmi termés nem mutatkozott... Aratás vagy más mezei munka nem volt s így a munkás nép nagy ínséggel küzdött.”*

Az 1863. évi aszály következtében nemcsak az állatállomány számottevő része veszett oda, hanem az emberéletben is sok kár esett: a nélkülözés, a nem megfelelő mennyiségű táplálék és ivóvíz következtében leromlott egészségi állapotú emberek közül számosan elhunytak.

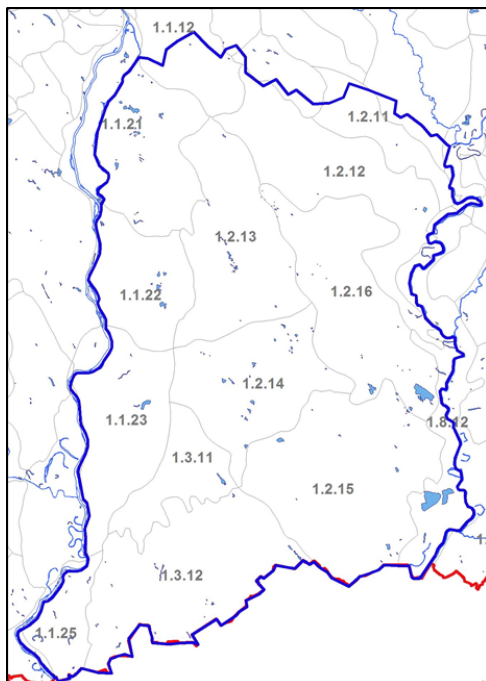
Az 1863. évi aszály országos jelenségeiről Réthly Antal, az időjárás eseményeket és elemi csapásokat feldolgozó könyvsorozata első kötetében több mint 10 oldal terjedelemben gyűjtött össze és adott közre korabeli feljegyzéseket, adatokat (Réthly, 1988).

A történelmi korokból is ismert, hogy az aszály kísérő jelenségei közé tartozott nemcsak a kisebb-nagyobb vízfolyások vízhozamának kritikus szint alá csökkenése, majd kiszáradása, de a jelentősebb tavak, köztük a Fertő-tó kiszáradása is (Bendefy 1973, Dobesch-Neuwirth 1979).

A XX. században előfordult aszályok számáról, a kiváltó okokról és a következményekről az észlelő és mérőhálózat állomásszámának gyarapodása, valamint az egységes értékelés céljából alkalmazható számítási eljárás kidolgozása következtében pontosabb képet lehet alkotni. (Pálfai, 2004). A Pálfai Imre által végzett számítások szerint 1930 és 2000 között 33 aszályos esztendő volt, azaz a Pálfai-féle aszályosság index nagyobb volt négyenél ($PAI > 4,0$). 1935-ben, 1952-ben és 1990-ben pedig súlyos aszály volt, amikor a PAI értéke nyolc fölé emelkedett ($PAI > 8,0$). A felsorolt évek közül az 1952. évi aszály különösen súlyos volt ($PAI = 10,7$), a Tisza völgyében helyenként ennél magasabb index-érték is előfordult ($PAI > 12,0$) (Szamosvári, 2022). (Sajátos körülmény, hogy az 1952. évi aszály emléke elhomályosult a köztudatban, s mára már csak a legidősebb emberek emlékezetében él. Pedig az 1952. évi aszály nem elhanyagolható hatást gyakorolt az életszínvonal alakulására, valamint az 1953-ban, az év elején jelentkező élelmiszer-hiányra.)

A VIZSGÁLT TERÜLET LEHATÁROLÁSA

A 2022. évi aszály talajvízszintek alakulására gyakorolt hatása vizsgálatának célterülete a Duna–Tisza köze volt.



1.1. Dunamenti-síkság:

- 1.1.12. Pesti-hordalékkúpsíkság
- 1.1.21. Csepeli-sík
- 1.1.22. Solti-sík
- 1.1.23. Kalocsai-Sárgköz
- 1.1.24. Tolnai-Sárgköz
- 1.1.25. Mohácsi-sziget
- 1.1.26. Mohácsi teraszos sík

1.2 Duna–Tisza közti síkvidék:

- 1.2.11. Gerje–Perje-sík
- 1.2.12. Pilis–Alpári-homokhát
- 1.2.13. Kiskunsági-homokhát
- 1.2.14. Bugaci-homokhát
- 1.2.15. Dorozsma–Majsai-homokhát
- 1.2.16. Kiskunsági löszös hát

1.3. Bácskai-síkvidék:

- 1.3.11. Illancs
- 1.3.12. Bácskai löszös síkság

1.8. Alsó-Tiszavidék:

- 1.8.12. Dél-Tisza-völgy

1. ábra: A Duna–Tisza köze értékelésbe bevont kistájainak elhelyezkedése (Marosi-Somogyi 1990)

Mind a térségbe érkezett csapadék, mind pedig a talajvízszintek terep alatti, illetve a különböző viszonyítási időszakoktól számított eltérése területi eloszlásának egységei a kistájak voltak (1. ábra). A kistájak azonosítása a kistáj-kataszterben közzétett területi felosztás és elnevezésekre támaszkodott (Marosi-Somogyi 1990).

A CSAPADÉK TERÜLETI ELOSZLÁSÁNAK ALAKULÁSA A DUNA–TISZA KÖZÉN

Ebben a fejezetben a Duna–Tisza köze 2021. és 2022. évi csapadékviszonyai alakulásának áttekintésére kerül sor.

A csapadék eloszlásának alakulása a Duna–Tisza köze területén 2021-ben

2021-ben az éves csapadékösszeg területi eloszlása a Duna–Tisza-közén éppúgy, mint az ország más térségeiben jelentős területi különbségeket mutatott. Az éves csapadékösszeg a tájegység északkeleti részén a Gerje–Perje-sík, a Pilis–Alpári-homokhát keleti felén és a Kiskunsági löszös hát területén mindössze 400-450 mm volt.

450-500 mm csapadékmennyiség érkezett a Pesti-hordalékkúp-síkság, a Csepeli-sík területének csaknem egészére, a Solti-sík délkeleti felére, a Kalocsai-Sárvölgy csaknem egészére, a Pilis–Alpári-homokhát és a Kiskunsági löszös hát északnyugati részére, a Kiskunsági- és a Bugaci-homokhát egészére, a Dorozsma–Majsai-homokhát legnagyobb részére, valamint az Illancs területére.

2021-ben 500-550 mm csapadék hullott a Csepeli-sík délkeleti peremvidékére, a Solti-sík területének északnyugati felére, a Kalocsai-Sárvölgy déli peremvidékére, valamint a Mohácsi-sziget északi felére. A Mohácsi-sziget déli részén és a Bácskai löszös síkság délnyugati peremvidékén az évi csapadékösszeg 550-600 mm között alakult.

A csapadék eloszlásának alakulása a Duna–Tisza köze területén 2022-ben

2022-ben a 2021. évinél kedvezőtlenebbül alakultak a csapadékviszonyok. A Duna–Tisza közén mindössze 350-400 mm csapadékmennyiség érkezett a Gerje–Perje-sík területének csaknem egészére, a Pilis–Alpári-homokhát és a Kiskunsági löszös hát délkeleti részére.

Az éves csapadékösszeg 400-450 mm volt a Pesti-hordalékkúp-síkság délkeleti részén, a Gerje–Perje-sík északnyugati peremterületén, a Pilisi–Alpári-homokhát és a Kiskunsági löszös hát északnyugati részén, a Kiskunsági homokhát délkeleti, a Bugaci-homokhát keleti felén, a Dorozsma–Majsai-homokhát egészén, a Dél-Tisza-völgy déli felén, az Illancs déli részén, a Kalocsai-Sárvölgy déli peremvidékén, a Mohácsi-sziget és a Bácskai löszös síkság területén.

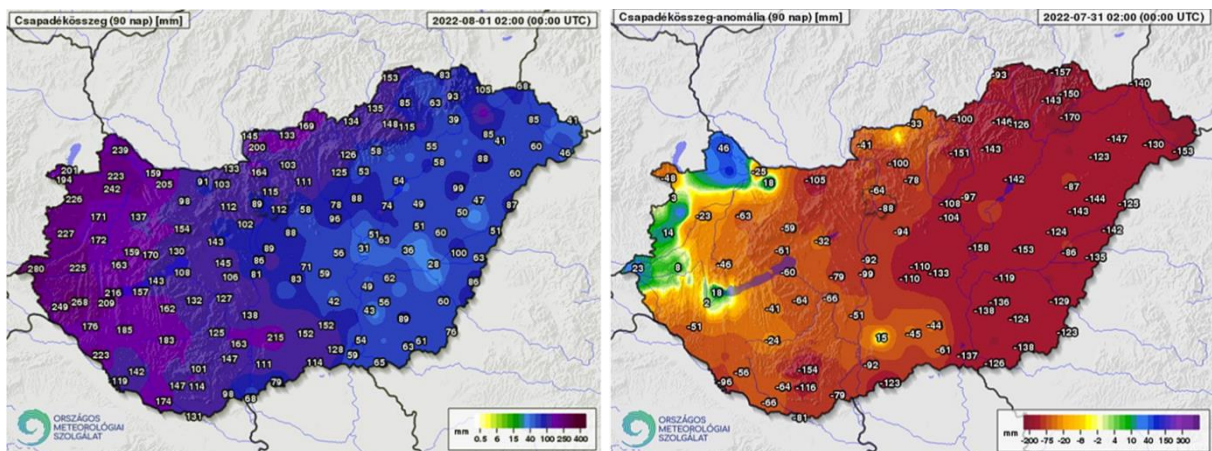
450-500 mm hullott a Pesti-hordalékkúp-síkság jelentős részén, a Csepeli-sík területének csaknem egészén, a Solti-sík délkeleti felén és a Kalocsai-Sárvölgy csaknem egészén. 500 mm-nél több csapadék csak a Solti-sík északnyugati felére és a Kalocsai-Sárvölgy nyugati peremvidékére érkezett.

A 90 napos csapadékösszeg és a 90 napos csapadékösszeg-anomália területi eloszlása

Az áttekintéshez felhasznált térképek az Országos Meteorológiai Szolgálat honlapján közzétett térképek (2. ábra). Szembetűnő a dunántúli térszínek jelentős részén és az Alföld egyes

körzeteiben – különösen a Közép-Tisza vidék és a Körösök völgye területén – megfigyelhető csapadékösszegek különbsége. A Nyugat- és Dél-Dunántúl területén 200 mm-nél is több csapadék hullott, szemben az Alföld területének csaknem egészét jellemző 30-100 mm közötti csapadékosszeggel. A különbségek határvonalát – a Bácska löszös sík és az Illancs területének kivételével – gyakorlatilag tájhatárok, alföld-dombság, alföld-hegyláb – alkották.

A csapadékösszeg-anomália esetében – bár kevésbé kontrasztos a különbség, de – a Dunántúl területének jelentős részén is csapadékhiány mutatkozott, s csak a Kis-Balaton, a Kisalföld északnyugati része és a Nyugat-magyarországi Peremvidék részesült az időszakátlagnál több csapadékban. A június első felében érkezett jelentős csapadékmennyiség miatt Kalocsai-Sárgköz és a Duna-jobbparti Tolnai-Sárgköz térsége sajátos „szigetként” mutatkozik a térképeken.



2. ábra: Az Országos Meteorológiai Szolgálat honlapjának térképei

A bal oldali ábra a 90 napos csapadékösszeg, a jobb oldali pedig a 90 napos csapadékösszeg-anomália területi eloszlását szemlélteti. Szembetűnő a Kalocsai-Sárgköz déli peremvidékén, illetve hozzá kapcsolódóan az Illancs területén szigetszerűen megjelent anomália (csapadéktöbblet), amit a június végén a térségbe érkező 100 mm-t meghaladó csapadékmennyiség okozott.

Az 1991-2020 közötti időszak átlagos év csapadékának és a 2022. évi csapadékösszeg különbségének területi eloszlása a Duna–Tisza közén

A referencia-időszak, az 1991-2020 közötti időszak átlagos éves csapadékösszegével összehasonlítva megállapítható, hogy a Duna–Tisza köze területére - a Csepeli- és a Solti-sík néhány körzetének kivételével 2022-ben a viszonyítási időszak átlagánál számottevően kevesebb csapadék érkezett.

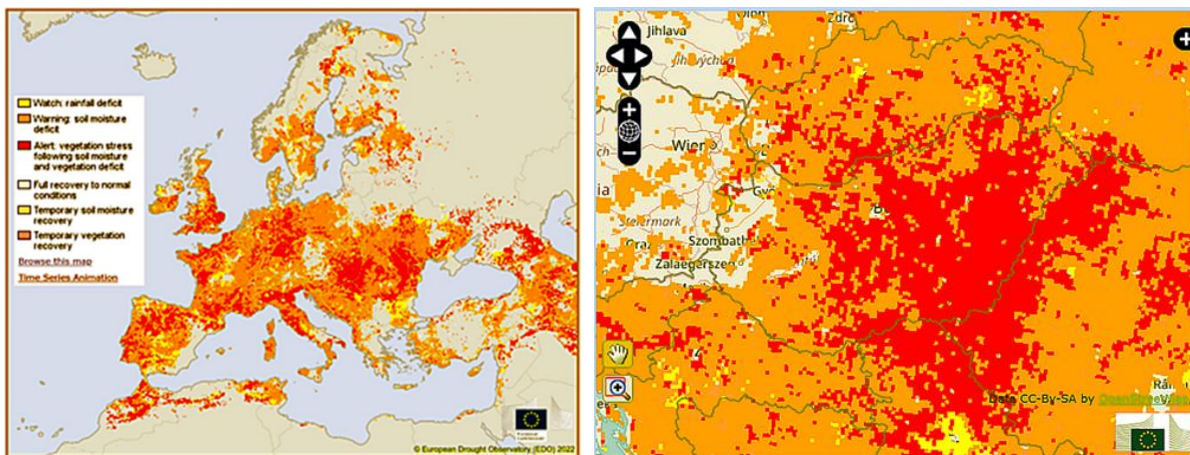
A legnagyobb, 200 mm-t meghaladó eltérés a Mohácsi-sziget északi peremvidékén fordult elő. 150 mm-nél nagyobb eltérés a tájegység keleti (Gerje–Perje-sík területének csaknem egésze, a Pilis–Alpári-homokhát és a Kiskunsági löszös hát délkeleti része) és délnyugati részén (Kalocsai-Sárgköz déli peremvidéke, Mohácsi-sziget, Bácskai löszös síkság) mutatkozott.

100-150 mm különbségértékek elsősorban a Duna–Tisza-köze hátsági térszínein (Gerje–Perje-sík északnyugati peremvidéke, a Pilis–Alpári-homokhát és a Kiskunsági löszös hát északnyugati része, a Kiskunsági- és a Bugaci-homokhát területének csaknem egésze, a Dorozsma–Majsai-homokhát területe) valamint a Kalocsai-Sárgköz délkeleti felén fordultak elő.

A viszonyítási időszaknál 50-100 mm-rel kevesebb csapadék a Dunamenti-síkság északi részére érkezett. 2022-ben a Duna–Tisza közén, a Csepeli-sík déli és a Solti-sík északi peremterületén mutatkozott a legkisebb, mindösszesen 0-50 mm eltérés.

ASZÁLYHELYZET 2022. JÚLIUS 31-ÉN A EUROPIAN DROUGHT OBSERVATORY (EDO) HELYZÉTÉRTÉKELÉSE ALAPJÁN

A 2022. évi aszály nemcsak Magyarországot érintette, hanem Európa jelentős részére is kiterjedt. Kialakulásában globális folyamatok hatása is felismerhető volt (Horváth, 2022). Az aszály idő- és térbeli alakulását a European Drought Observatory (EDO) által közzétett térképen is követhető volt. A 3. ábra térképe azt mutatta, hogy július végére a vízhiány Európa területének csaknem egészére kiterjedt, ezért riasztást (Alert) adtak ki. E térkép Magyarország területét bemutató részlete pedig azt szemlélteti, hogy a Nyugat-magyarországi Peremvidék kivételével Magyarországon is – elsősorban az Alföldön – rendkívül vízhiányos helyzet volt jellemző.



3. ábra: A European Drought Observatory (EDO) honlapján közzétett, az aszály 2022. július 31-i állapotát bemutató térképei (<https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2>)

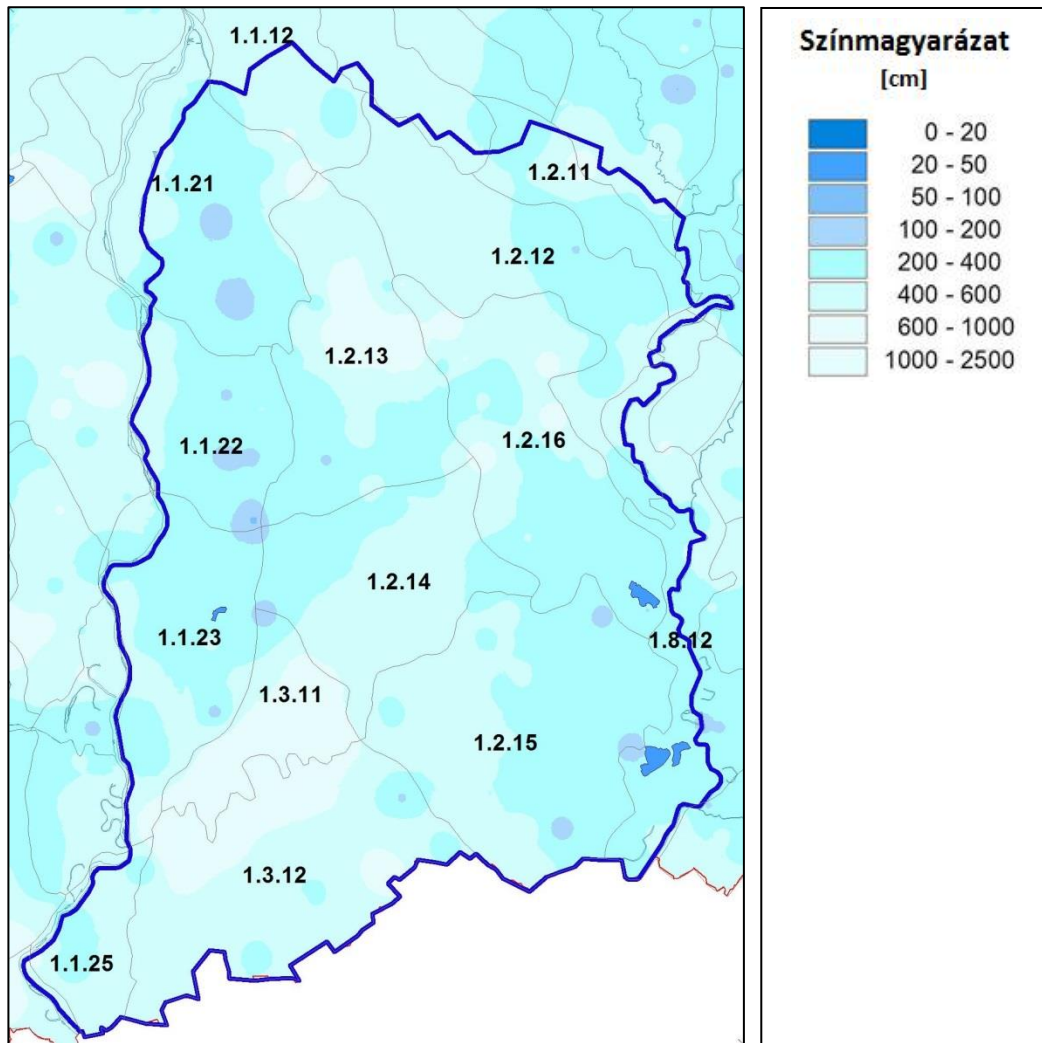
A TALAJVÍZ TEREPSZINT ALATTI ELHELYEZKEDÉSE A DUNA–TISZA KÖZÉN 2022-BEN

A Duna–Tisza közén a talajvíz elhelyezkedése változatos és sajátos területi eloszlást mutatott évtizedekkel ezelőtt éppúgy, mint 2021-2022-ben. A talajvíztükör terep alatti elhelyezkedésének 2022. évi területi eloszlását a 4. ábra térképe szemlélteti.

A 2022. évi átlagos talajvízszint 100-200 cm terepszint alatti mélységben a Csepeli-sík területén két kisebb körzetben (Dömsöd, Kunszentmiklós térségében), a Solti-sík egyes részterületein (Solt, Fülöpszállás és Akasztó határában), valamint az Illancs északi peremén Kecel környékén, továbbá a Dorozsma–Majsai-homokhát keleti és déli peremterületén Pusztaszer, Szatymaz, Mórahalom térségében.

A tájegység alacsonyabb tengerszint feletti magasságban elhelyezkedő térszínein, a Csepeli- és a Solti-sík valamint a Kalocsai-Sárköz területének csaknem egészén, a PilisAlpári-homokhát északkeleti részén, a Gerje–Perje-sík területének legnagyobb részén, a Kiskunsági-homokhát déli felén, a Bugaci-homokhát északnyugati és keleti peremvidékén, a Kiskunsági löszös hát délkeleti részén, a Dorozsma–Majsai-homokhát keleti felén, továbbá a Dél-Tisza-

völgy déli részén, illetve a Bácskai löszös síkság egyes körzeteiben jellemzően 200-400 cm terep alatti vízszinteket mértek.



4. ábra: A talajvízszint terep alatti mélységének területi eloszlása a Duna–Tisza közén 2022-ben

A hátsági térszíneken, a Pesti hordalékkúp-síkság számottevő részén, a PilisAlpári-homokhát északnyugati felén, a Gerje–Perje-sík északkeleti peremvidékén, a Kiskunsági-homokhát északi felén, a Kiskunsági löszös hát északnyugati részén, a Bugaci-homokhát legmagasabb térszínein, az Illancs északnyugati peremvidékén, a Dorozsma–Majsai-homokhát területének nyugati, mintegy egyharmadán, a Bácskai löszös síkság, valamint a Mohácsi-sziget jelentős részén 400-600 cm eltérés mutatkozott.

600-1000 cm különbség jellemzően két nagyobb, összefüggő területen, a Hátság északnyugati részén a Kiskunsági-homokhát valamint a Hátság délnyugati részén az Illancs és a Bácskai löszös síkság északnyugati peremvidéke térszínein, valamint egyes talajvízszintmérő kutak (004639 Szentkirály, 004049 Nyárlőrinc, 004318 Városföld) környezetében fordult elő. 10 m-nél mélyebb talajvízszint a Hátság északnyugati részén, a Kiskunsági-homokhát területén Ladánybene és Méntelek, a délnyugati térszíneken pedig Borota-Rém-Kéleshalom térségében mutatkozott.

A 2021. ÉS A 2022. ÉVI KÖZEPES TALAJVÍZ KÜLÖNBségÉNEK TERÜLETI ELOSZLÁSA A DUNA–TISZA KÖZÉN

A Duna–Tisza köze területén 2022-ben a Kalocsai–Sárcöz déli peremvidékének (Dusnok-Hajós térsége) kivételével mindenhol alacsonyabban helyezkedett el a talajvíztükör, min 2021-ben. A 2021. évi átlagértéknél 0-25 cm-rel alacsonyabb talajvízszint a Dunamenti-síkság és a Mohácsi-sziget területének csaknem egészén, a Bácskai löszös síkság kisebb részterületén, valamint a Dorozsma–Majsai-homokhát déli peremterületén, illetve elszórtan, egyes talajvízszintmérő kutak környezetében más térségekben is mutatkozott (5. ábra).

25-50 cm eltérés mutatkozott a Dunamenti-síkságon egyes Duna-menti térszíneken, a Pesti hordalékkúp-síkság délkeleti peremterületén, a Gerje–Perje-sík délkeleti részén, a PilisAlpári-homokhát északnyugati peremén és központi területein, a Kiskunsági-homokhát területének csaknem egészén, a Kiskunsági-löszös hát több részterületén, a Bugaci-homokhát, az Illancs, a Dorozsma–Majsai-homokhát és a Bácskai löszös síkság, valamint a Dél-Tisza-völgy jelentős részén.

50-75 cm különbség-értékek a Gerje–Perje-sík és a PilisAlpári-homokhát északkeleti peremterületén, a Kiskunsági löszös hát jelentős részén, a Dél-Tisza völgy északi részén, a Bugaci-homokhát délnyugati részén, az Illancs északkeleti peremén, valamint a Dorozsma–Majsai-homokhát északnyugati részén.

75 cm-nél nagyobb eltérés csak egyes talajvízszintmérő kutak (003745 Ladánybene, 002364 Bugac, 004317 Bugac, 004320 Kiskunhalas) környezetében volt megfigyelhető.

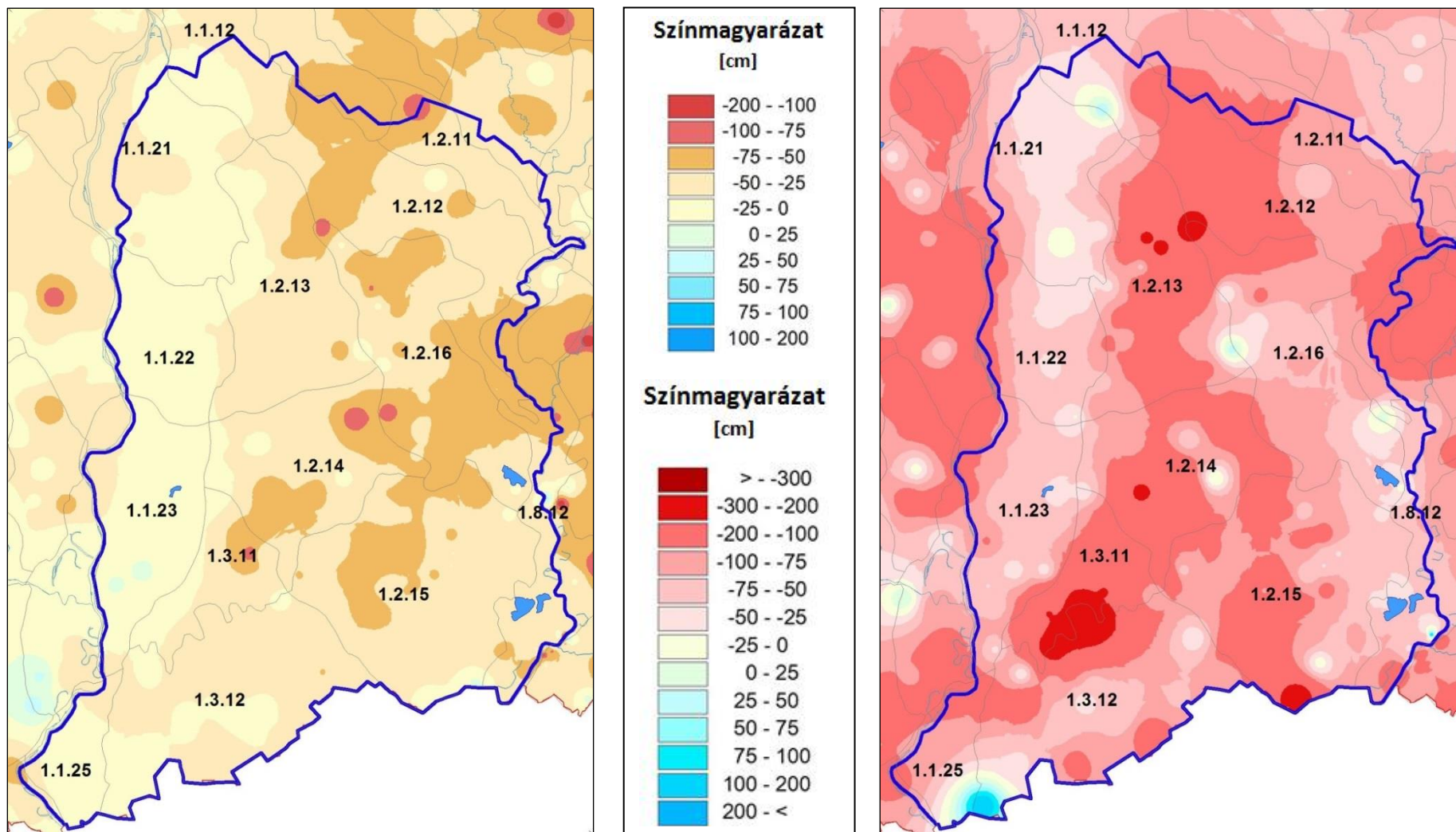
A Kalocsai–Sárcöz déli és a Tolnai–Sárcöz délnyugati peremterületén a 2021. évinél magasabb talajvízszint oka a területről származó információk alapján adható meg. Ebben a térségben június első felében 100 mm-nél több csapadék hullott. Ennek következtében a talajvízkészletet a beszivárgás révén jelentős többletkészlet növelte. Ennek következtében egyes, mint a 001423 Hajós törzsállomás környezetében ugrásszerű talajvízszint-emelkedés következett be.

A 2022. ÉVI ÁTLAGOS ÉS AZ 1991-2020. KÖZÖTTI IDŐSZAK KÖZEPES TALAJVÍZSZINTJE KÜLÖNBségÉNEK TERÜLETI ELOSZLÁSA A DUNA–TISZA KÖZÉN

A hosszabb időszak átlagértékétől való eltérés kimutatására – a meteorológiai gyakorlathoz hasonló, a Meteorológiai Világszervezet ajánlására figyelemmel (*WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals, 2017, https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4166, 1. oldal*) az 1991-2020 közötti 30 éves időszak figyelembe vételére került sor.

A Duna–Tisza köze 2022. évi átlagos és a viszonyítási időszak (1991-2020) közepes talajvízszintjei különbségének területi eloszlását a 5. ábra szemlélteti.

A legnagyobb (200-300 cm) eltérések a Hátság észak- és délnyugati térszínein fordultak elő. Az előbbi a Pilis–Alpári-homokhát, a Kiskunsági löszös hát és a Kiskunsági-homokhát kisebb, egymással határos területrészek Ladánybene, Lajosmizse térségében. Az utóbbi pedig az Illancs területének délkeleti és a Bácskai löszös síkság északnyugati egymással határos peremvidéke alkotta terület.



5. ábra: Talajvízszint-változások a Duna–Tisza köze területén 2022-ben

A bal oldali ábra a 2021. és a 2022. évi átlagos, a jobb oldali pedig az 1991-2020. közötti időszak közepes és a 2022. évi átlagos talajvízszintek különbségének területi eloszlását szemlélteti.

A Hátság magasabb tengerszint feletti magasságú térszíneinek kontúrvonalát azok a területrészek jelölték ki, amelyeken a viszonyítási időszak átlagértékétől 100-200 cm eltérés mutatkozott. Ezekhez a területrészekhez tartozott a Pesti hordalékkúp-síkság keleti peremterülete, továbbá a Pilis–Alpári-homokhát északnyugati és délkeleti része, a Kiskunsági-homokhát középső sávja, a Bugaci-homokhát jelentős része, az Illancs csaknem egésze, a Dorozsma–Majsai-homokhát nyugati fele, a Bácskai löszös sík északnyugati peremterülete és néhány határmenti körzete, valamint a Mohácsi-sziget északi része.

A Hátság alacsonyabb tengerszint feletti magasságú térszínein, a Dunamenti-síkság nyugati és keleti tájhatárán, valamint a Gerje–Perje-sík csaknem egészén, a Pilis–Alpári-homokhát középső valamint a déli irányban elhelyezkedő részterületén, a Dél-Tisza-völgy déli peremterületén, a Bácskai löszös sík határmenti, valamint a Mohácsi-sziget középső sávjában 75-100 cm közötti különbség-értékek mutatkoztak.

A Dunamenti-síkság jelentős részén, (Kalocsai-Sárköz, Solti-sík, Csepeli-sík és Pesti hordalékkúp-síkság keleti peremterülete) a Kiskunsági löszös hát északnyugati és délkeleti tájrészletén, a Dorozsma–Majsai-homokhát keleti felén és a Dél-Tisza-völgy nyugati és déli részén, valamint a Bácskai löszös sík középső részén, illetve a Mohácsi-sziget keskeny sávjában 50-75 cm eltérés mutatkozott.

A múlt évben a viszonyítási időszak átlagértékénél 25-50 cm-rel alacsonyabb talajvízszint volt jellemző a Dunamenti-síkság északi részén (Solti-sík északi peremterülete, Csepeli-sík számottevő része, Pesti hordalékkúp-síkság délnyugati része), valamint elszórtan, több, kisebb-nagyobb kiterjedésű tájrészleten.

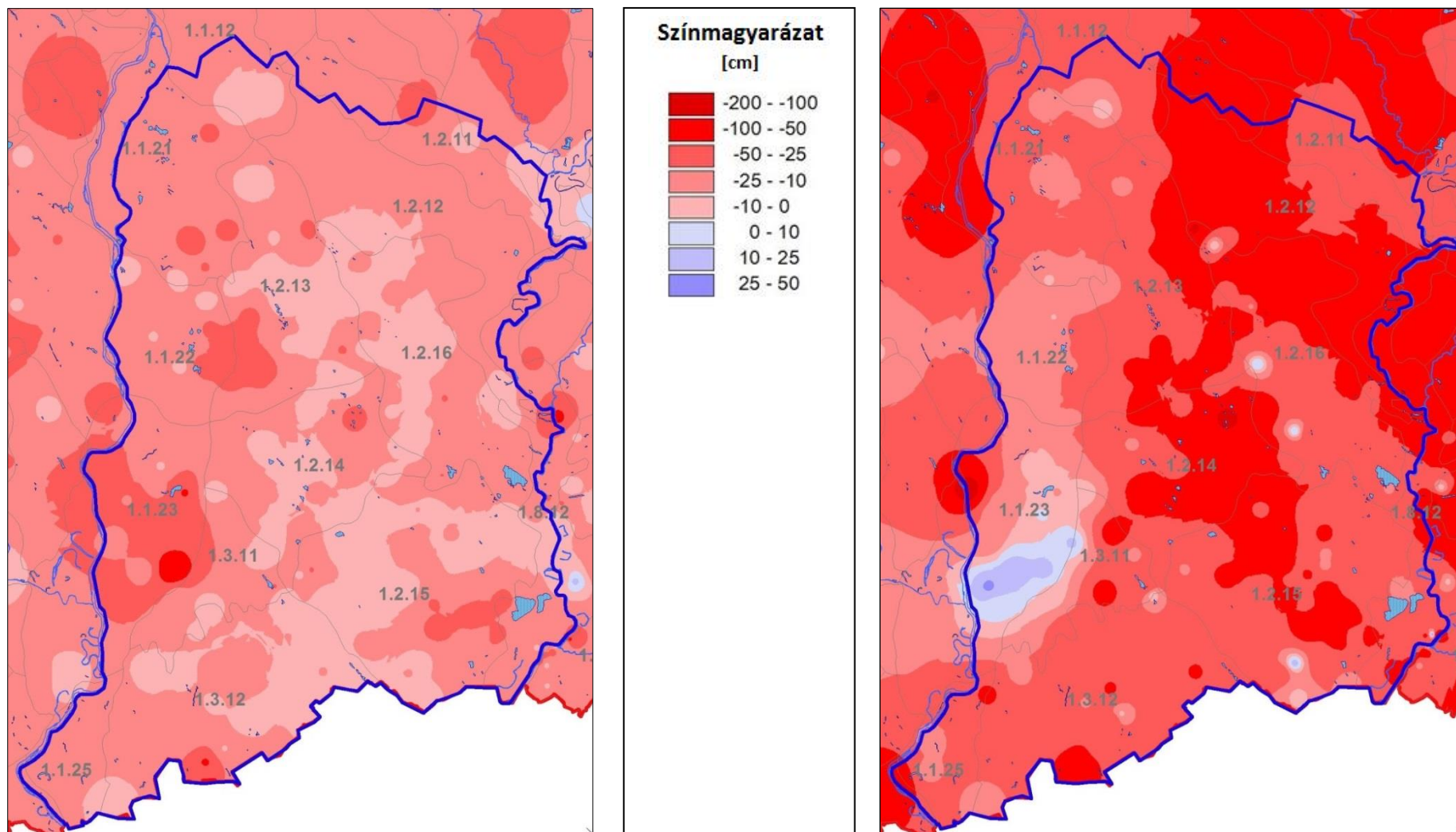
25 cm-nél kisebb különbség-értékek csak kisebb körzetekben fordultak elő a Dunamenti-síkság, a Kiskunsági-homokhát, a Dorozsma–Majsai-homokhát területén.

A Mohácsi-sziget délkeleti és a Bácskai löszös síkság délnyugati határvidékén azonban jelentősebb emelkedés mutatkozott 2022-ben is. Pontos okának feltárása még várat magára, azonban valószínűsíthetően a határ túloldalán végzett vízrendezési munkálatok következményének tekinthető.

A talajvízszint-változások mértéke és azok területi eloszlása a 2022. július 1. és a 2022. július 31. közötti időszakban a Duna–Tisza közén

A 2022. július 1. – 2022. július 31. között bekövetkezett talajvízszint-változások területi eloszlását a 6. ábra szemlélteti. A Duna-Tisza köze területének egészén, változatos területi eloszlásban csökkent a talajvízszint. A legkisebb (0 – 10 cm) változások elsősorban a Hátság területén, valamint a DorozsmaMajsai-homokhát északi részén, illetve a Bácskai löszös sík délkeleti részén fordultak elő.

10-25 cm süllyedés a Dunamenti-síkság területének csaknem egészén, a Mohácsi-sziget területén, a Gerje–Perje-sík, az PilisAlpári-homokhát területén, valamint a Kiskunsági-homokhát, a Kiskunsági löszös sík egyes körzeteiben, valamint a DorozsmaMajsai-homokhát délkeleti részén mutatkozott.



6. ábra: Talajvízszint-változások a Duna–Tisza köze területén 2022. júliusban

A bal oldali ábra a 2022. július 1-én és a 2022. július 31-én, a jobb oldali pedig a 2021. július 31-én és a 2022. július 31-én mért talajvízszintek különbségének területi eloszlását szemlélteti.

25-50 cm változás a Dunamenti-síkság több részterületén (Kalocsai-Sárköz, Solti-sík) és a DorozsmaMajsai-homokhát délkeleti részén fordult elő. 50 cm-nél nagyobb talajvízszint-csökkenés a Kalocsai-Sárköz déli részén Hajós térségében mutatkozott.

A talajvízszint-változások mértéke és azok területi eloszlása a 2021. július 31. és a 2022. július 31. közötti időszakban a Duna–Tisza közén

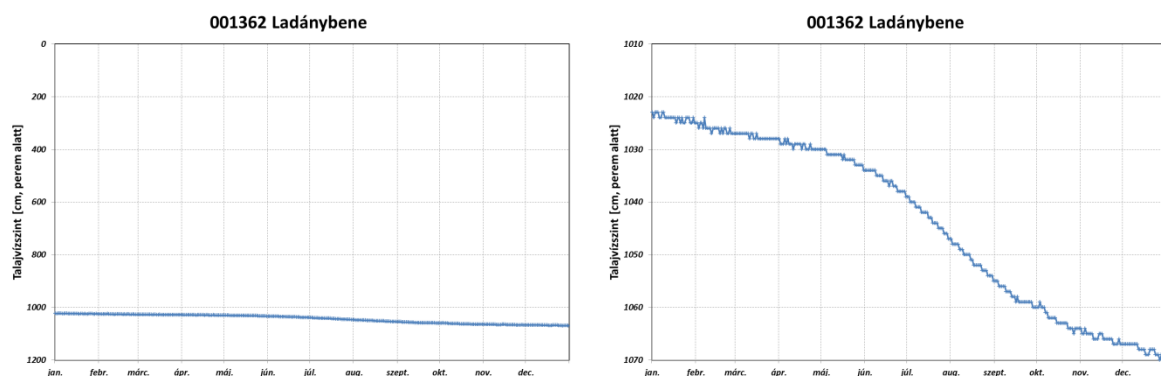
A 6. ábra jobb oldali térképe a 2012. július és a 2022. július hónapok közepes talajvízszintje különbségének területi eloszlását ábrázolja. A térképrészlet legszembetűnőbb különbsége a Kalocsai-Sárköz területének déli részén fedezhető fel. Ebben a térségben 0-25 cm-rel magasabb volt a 2022. július havi középérték az egy évvel korábbi, hasonló időszakának középértékénél. (Ennek oka a 2022. június hónapban a térségbe érkezett 100 mm-nél nagyobb csapadék áthúzó hatása. A Duna–Tisza köze más tájegységein mindenhol alacsonyabban helyezkedett el a talajvíztükör, mint egy évvel korábban.

A Kalocsai-Sárköz északi részén és a Solti-sík területének jelentős részén, valamint a Csepeli-sík egyes kisebb körzeteiben 0-10 cm, a Kalocsai-Sárköz és a Solti-sík csaknem egészén, a Csepeli-sík és a Pesti-hordalékkúp-síkság egyes részterületein 10-25 cm különbség-értékek mutatkoztak.

25-50 cm eltérés jelentkezett a Dunamenti-síkság északi és déli részén (Mohácsi-sziget), a Hátság nyugati peremterületén és délnyugati részén, a Bácskai löszös sík területén, a Kiskunsági-löszöshát csaknem egészén, továbbá a DorozsmaMajsai-sík számottevő részén. 50 cm-nél nagyobb eltérés a Hátság középső (Bugaci-homokhát) és északkeleti részén (PilisAlpári-homokhát, Kiskunsági-löszöshát), illetve a Duna–Tisza köze délkeleti része kisebb körzetében (DorozsmaMajsai-homokhát északnyugati peremterülete és középső része).

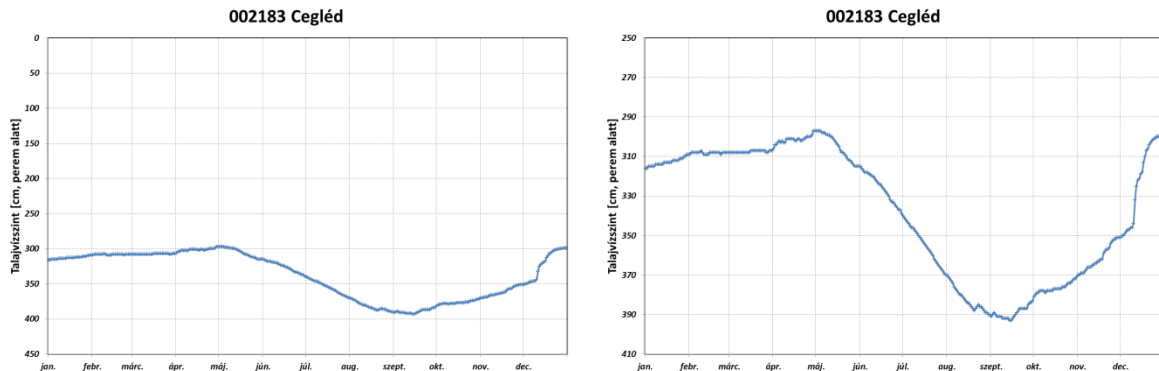
Egyes kiválasztott talajvízszintmérő kutakban mért vízszintek alakulása 2022-ben

A 2022. évi talajvízszint-változásokat egyes mérési pontokon, azaz vízrajzi állomások szintjén vizsgálva feltárhatók az egyedi, az adott talajvízszintmérő kút környezetét jellemző sajátosságok is. Ebben a fejezetben kiválasztott, az adott térség talajvízjárását reprezentáló néhány mérőállomás példáján ezek bemutatására kerül sor. A hidrográfok a csóperem alatt mért vízszinteket szemléltetik: a bal oldali ábra a jelenlegi teljes mélységtartományt, a jobb oldali pedig a 2022. évit szemlélteti.



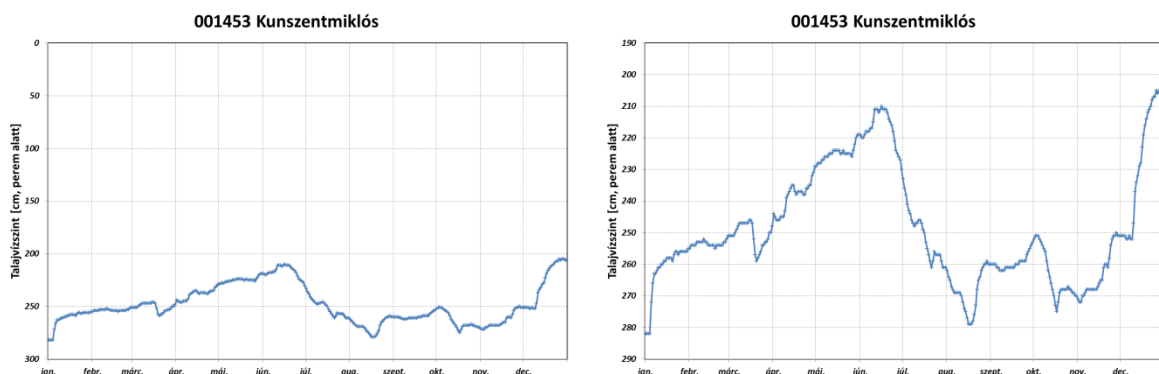
7. ábra: A talajvízszint alakulása 2022-ben a 001362 Ladánybene állomás térségében

A Duna–Tisza közén, a Hátság északnyugati részén elhelyezkedő 001362 Ladánybene talajvízszintmérő kút azok közé tarozik, amelyek környezetében számottevő csökkenés alakult ki az elmúlt évtizedekben. A csökkenés 2022-ben is folytatódott. Monoton jellegét a hidrográf is meggyőzően szemlélteti (7. ábra).



8. ábra: A talajvízszint alakulása 2022-ben a 002183 Cegléd állomás térségében

A 002183 Cegléd állomás térsége talajvízszintjének alakulásában 2022-ben többé-kevésbé szabályos lefutású volt: a vízszint április végéig emelkedett, majd szeptember közepéig csökkent (8. ábra). Az augusztus 19-20-án érkezett csapadék hatására csak kisebb emelkedés alakult ki. Szeptember közepétől december végéig a változó intenzitású emelkedés következtében a talajvízszint az április végén mért szint közelébe emelkedett.

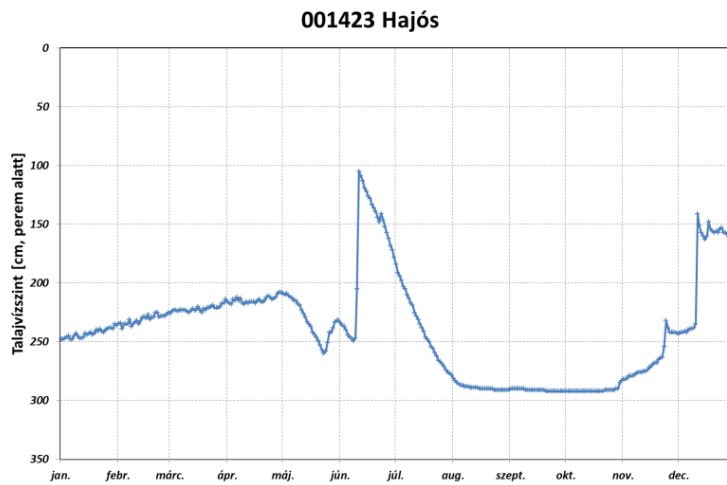


9. ábra: A talajvízszint alakulása 2022-ben a 001453 Kunszentmiklós állomás térségében

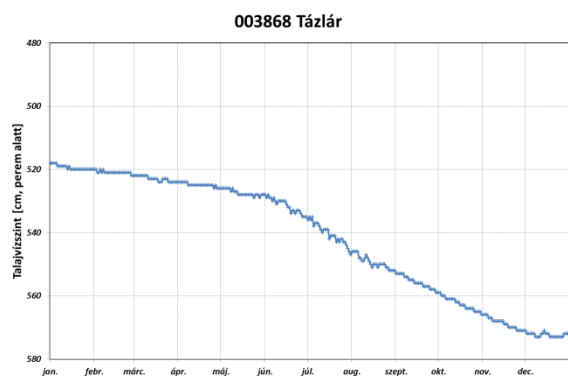
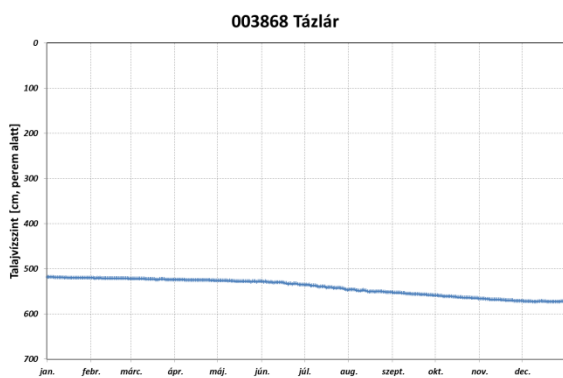
A 001453 Kunszentmiklós talajvízszintmérő kút környezetében a talajvíz a felszín közelében helyezkedett el. 2022. év első felében csaknem monoton növekedés volt jellemző. A június első felében érkezett csapadék hatására még kisebb emelkedés mutatkozott, azonban a hónap második felétől augusztus közepéig csaknem monoton a talajvízszint mintegy 70 cm-es csökkenése. Az év végén bekövetkezett számottevő emelkedés következtében a 2022. évi maximum december végén alakult ki (9. ábra).

A 001423 Hajós talajvízszintmérő kút a Kalocsai-Sárcköz déli részén helyezkedik el. A térségbe június első felében jelentős mennyiségű, 100 mm-nél több csapadék érkezett. Ennek következtében a kút vízszintje két nap alatt csaknem 150 cm-t emelkedett. A talajvízkészlet csökkenése július végéig mintaszerű kiürülési görbét követett (10. ábra). (A június második fele

elején érkezett csapadék hatása lényegesen kisebb volt; csak átmeneti talajvízszint-emelkedést okozott.)

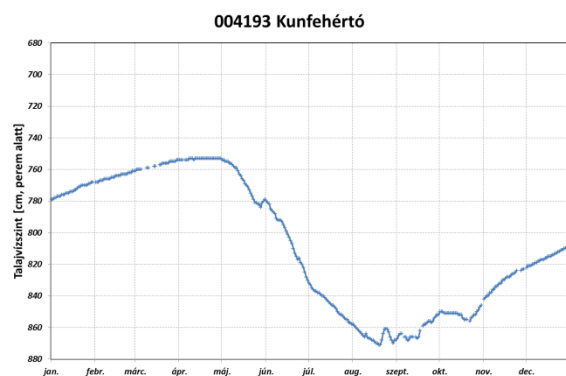
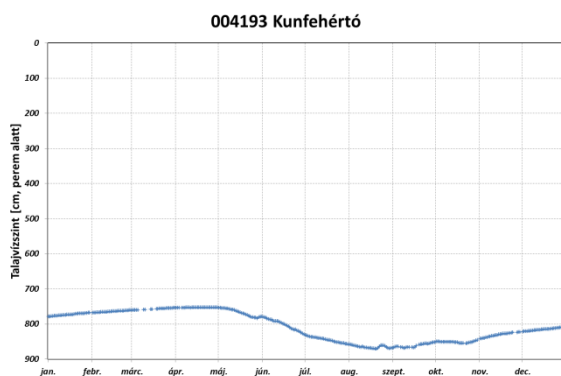


10. ábra: A talajvízszint alakulása 2022-ben a 001423 Hajós állomás térségében



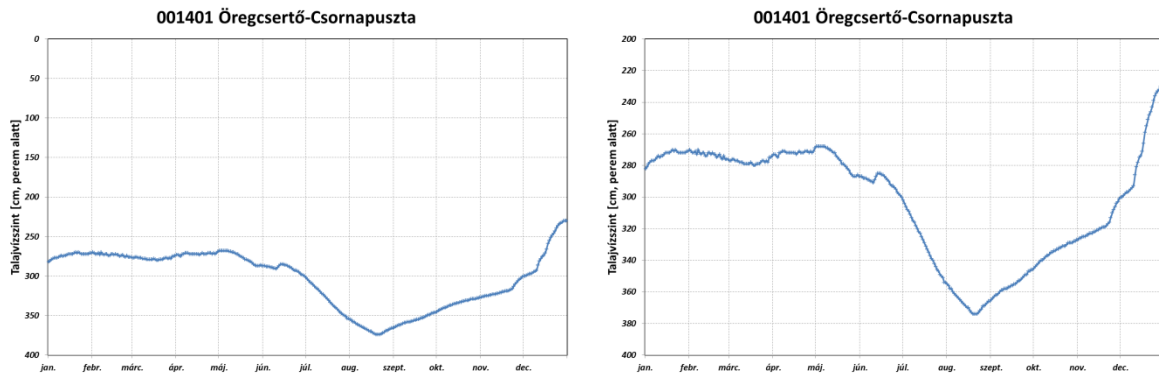
11. ábra: A talajvízszint alakulása 2022-ben a 003868 Tázlár állomás térségében

A 003868 Tázlár talajvízszintmérő kút környezetében 2022-ben számottevő változás nem történt. A felszínen zajló hidrometeorológiai folyamatok a talajvízszint alakulását kevésbé befolyásolták: csak néhány cm vízszint-változás alakult ki (11. ábra).



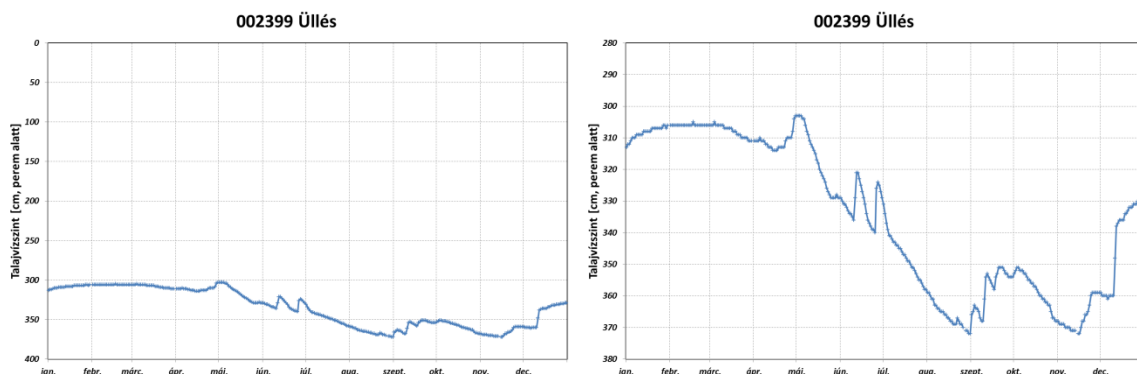
12. ábra: A talajvízszint alakulása 2022-ben a 004193 Kunfehértó állomás térségében

A Kun-Fehér-tó vízkészletének utánpótlásában évszázadokon át fontos szerepet játszó talajvíz szintje ma már az egykori tó fenékszintje alatt helyezkedik el. A 004193 Kunfehértó vízrajzi törzsállomáson mért vízszintek csaknem szabályos lefutású szinuszgörbével voltak jellemezhetőek 2022-ben (12. ábra). Az év elején még kisebb emelkedés mutatkozott, azonban a későtavaszi-nyári időszakban csaknem 100 cm-t csökkent a talajvízszint. Az augusztus közepén kezdődött s az év végéig bekövetkezett 60-70 cm vízszint-emelkedés ellenére a térség talajvízkészlete kisebb volt, mint az év elején.



13. ábra: A talajvízszint alakulása 2022-ben a 001401 Öregcsertő-Csornapuszta állomás térségében

A 001401 Öregcsertő-Csornapuszta talajvízszintmérő kút vízjárása azt mutatja, hogy 2022-ben június elejétől az augusztus közepéig csaknem monoton csökkent a talajvízszint. Kiseb emelkedés csak június első felében a térségbe érkezett jelentős mennyiségű csapadék következtében mutatkozott. Augusztus közepétől viszont monoton vízszint-emelkedés volt jellemző. Ennek következtében az év végén csaknem 50 cm-rel magasabb talajvízszintet mértek, mint az első napjaiban (13. ábra).



14. ábra: A talajvízszint alakulása 2022-ben a 002399 Üllés állomás térségében

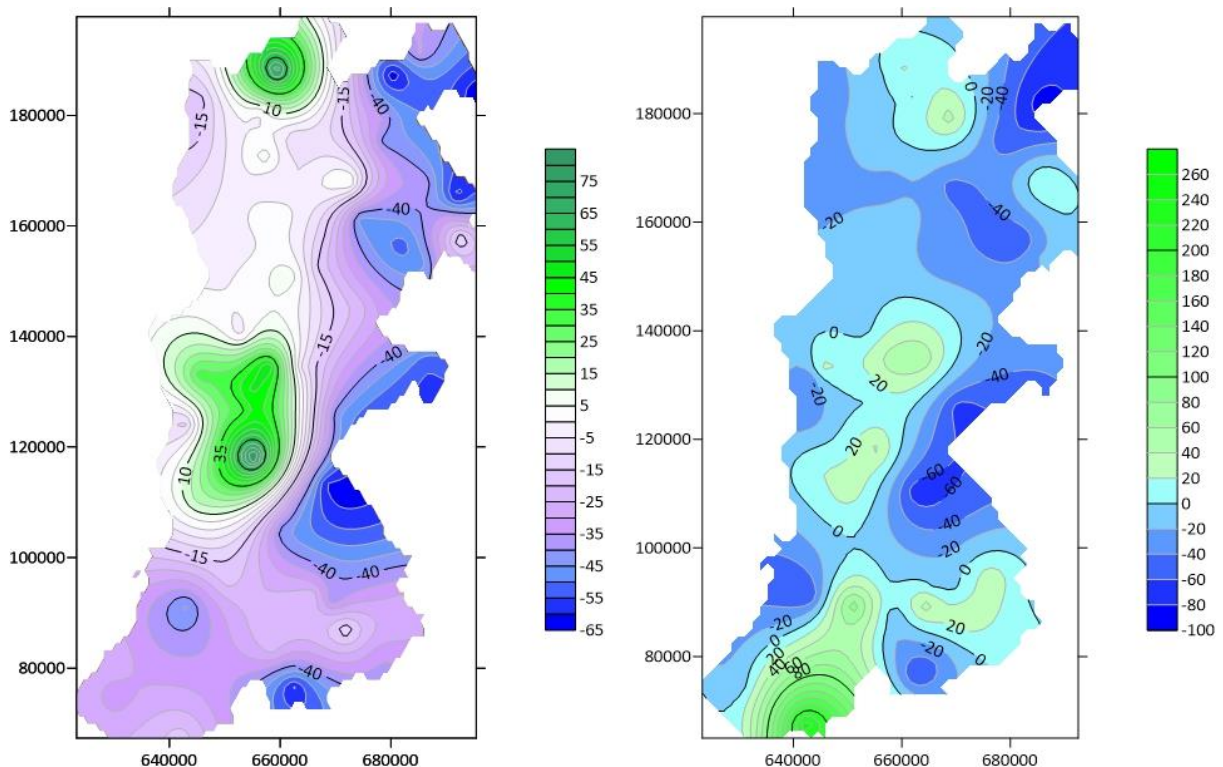
A 002399 Üllés, hátságperemi talajvízszintmérő kút környezetében a május-augusztus hónapokat az év elején mutatkozott stagnálás követően csökkenés követte (14. ábra). A június közepén, illetve a hónap végén a csapadék-hatás következtében átmenetileg emelkedett a talajvízszint, azonban augusztus végéig a csökkenés volt jellemző.

2022. ÉVI TALAJVÍZSZINT-VÁLTOZÁSOK AZ ALSÓ-DUNA-VÖLGYI VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG MŰKÖDÉSI TERÜLETÉN

Ezek a vizsgálatok csak az Alsó-Duna-Völgyi Vízügyi Igazgatóság területére terjedtek ki. A vizsgálat célja a 2022. január 1. – december 31. közötti időszakban bekövetkezett talajvízszint-változások és azok területi elhelyezkedésének feltárása, (15. ábra). Valamint az, hogy a 2022. évi legkisebb vízszintek (LKV₂₀₂₂) és az 1991-2020. közötti időszak legkisebb vízszintjei (LKV₃₀) közötti különbség területi eloszlásának meghatározása volt (15. ábra).

Megállapítható volt, hogy 2022-ben a Kalocsai-Sárcöz területén nagyobb, valamint a Solti-sík területén kisebb körzetben emelkedett a talajvízszint. Az emelkedés mértéke mindkét érintett terület esetében 30 cm-nél nagyobb volt.

A 2022. évi LKV₂₀₂₂-értékei és az 1991-2020. közötti időszak LKV₃₀-értékei különbségének területi eloszlása azt mutatta, hogy a Kalocsai-Sárcöz és a Solti-sík területén, valamint a Bácskai löszös sík déli, alacsonyabb tengerszint feletti magasságú térszínein a 2022. évi minimumok a viszonyítási időszak minimumainál kisebbek voltak, azaz a talajvíztükör magasabb helyzetűek volt minimumok jelentkezésének időpontjában. Az eltérés mértéke a Solti-sík területén 0-20 cm, a Kalocsai-Sárcöz területén pedig 0-30 cm volt.



15. ábra: 2022. évi talajvízszint-változások az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság működési területén

A bal oldali ábra 2022. január 1. – december 31. közötti időszakban bekövetkezett, a jobb oldali ábra pedig a 2022. évi minimum- és az 1991-2020. közötti időszak minimum-értékeitől való eltérés területi eloszlását szemlélteti.

Egyes Dunamenti térszíneken, a Kalocsai-Sárcöz, a Solti-sík egyes tájrészletein, valamint a Hátság területén és nyugati peremvidékén a viszonyítási időszak minimum-értékeinél kisebb

bek voltak a 2022-ben mért legalacsonyabb vízszintek, azaz a tárgyévi minimumok kialakulásának időpontjában a viszonyítási időszaknál nagyobb mélységben elhelyezkedett el talajvíz. Az eltérés mértéke a Dunamenti-síkság érintett térségeiben 0- -20 cm, a hátsági térszíneken pedig helyenként -60 cm-nél nagyobb volt. Ezek az eredmények azt mutatták, hogy a 2022. évi aszály következtében az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság működési területén a felszínközeli vizek eddigi LKV-értékei is megváltoztak. Az LKV változása más síkvidékek esetében is valószínűsíthető. Ennek a null-hipotézisnek az eldöntése azonban csak a 2022. évi hidrometeorológiai adatok és események feldolgozása után elvégzett elemzések eredményének ismeretében lehetséges.

A Mohácsi-sziget délkeleti és a Bácskai löszös síkság délnyugati peremvidékén a minimumértékek között is számottevő *pozitív* eltérés mutatkozott 2022-ben is. Ennek szakmai szempontból megalapozott magyarázata még várat magára. Valószínűsíthető azonban, hogy az országhatár szerbiai oldalán végzett vízrendezési munkálatok következménye.

A 2022. ÉVI ASZÁLY HATÁSAI MÁS TÉRSÉGEKBE

A 2022. évi, térbeli kiterjedését és időtartamát tekintve rendkívüli, de nem előzmények nélküli aszály Magyarország más térségeiben is súlyos vízhiányt okozott, melyek közül – példaként – kettőt röviden bemutatunk.

A vízhiány következtében a kisebb vízfolyások jelentős hányada teljes hosszában, vagy egyes szakaszain kiszáradt (1. kép), a kisebb tavak kiszáradtak, a nagyobbak vízszintje pedig jelentősen csökkent. Így a Velencei-tó esetében is jelentős kiterjedésű partmenti sávokban szűnt meg átmenetileg a vízborítás (2. kép).



1. kép: A Kismaros és Verőce határán, a Morgó-patakon épült hód-gát és a patakmeder, 2022. július 24-én (SzJM. felvétele.)

Hosszú, aszályos időszakokban a kiszáradás nemcsak a sekély szikes tavakat fenyegeti, hanem azokat a kisvízfolyásokat is, amelyek teljes, vagy csaknem teljes vízgyűjtőjük hegyvidéken helyezkedik el. Ezek közé tartoznak a Börzsöny lejtőin lefolyó vizeket összegyűjtő patakok is. A Börzsöny déli-délkeleti területe kisvízfolyásainak egyiken, a Morgó-patakon, a múlt év nyarán, a Dunakanyarban már évekkal ezelőtt meglepedett és terjeszkedő hódok gátat építettek s a patak medrében létrejött tározótérben építettek hódvárakat.

A csapadékhiány és az ennek következtében csökkenő lefolyás következményei már júniusban jelentkeztek: először a hód-gáton átbukó vízhozam csökkent, majd megszűnt az átfolyás. Július végére a „hód-tározó”-ban már csak a kopolyákban volt víz, s a hódok ezek között – jellegzetes nyomot hagyva – az iszapos patakmederben közlekedtek. Július végére bekövetkezett a teljes vízvesztés, ami egyben a vízi életközösség megsemmisülését eredményezte. Túlélésre csak a patakot átmenetileg elhagyó hódoknak volt esélyük.



2. kép: A Velencei-tó Agárdnál, 2022. augusztus 20-án. (SzJM. felvétele.)

A Velencei-tó vízszintje is jelentősen csökkent, ami számos híradás, tudósítás tárgya volt, melyek egy része erősen túlzónak bizonyult. Ez a panorámakép 2022. augusztus 20-án délelőtt készült a gárdonyi strand közelében. 2022. augusztus 20-án délelőtt 11 órakor a Velencei-tó vízállása a 000828 Velencei-tó, Agárd vízrajzi törzsállomáson (vízmércén) 59 cm volt. (Négy cm-rel alacsonyabb, mint az 1949. október 24-én feljegyzett 63 cm, azaz eddig érvényes legkisebb vízszint [LKV]. Az új LKV – 53 cm – azonban csak később, szeptember 23-án jelentkezett.) Az augusztus 19-én délután érkezett és az augusztus 20-án délelőtt hullott csapadék az iszap felületi egyenetlenségeit kitöltve, apró tavacskák sokaságát hozta létre. Emiatt a szárazra került mederfenék és a vízfelület közötti kontraszt kevésbé markáns, ennek ellenére a partvonaltól több tíz méterre a vízfelület és a tófenék határvonala egyértelműen azonosítható.

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2022. évi, térbeli kiterjedését és időtartamát tekintve rendkívüli, de nem előzmények nélküli aszály következményei Magyarország egész területén érzékelhetőek voltak. A vízhiányt a kisebb vízfolyásoknak (1. kép), nagyobb tavak vízszintjének folyamatos csökkenése (2. kép), egyes tározóknak és tavaknak a kiszáradása is mutatta. A folyók vízhozamának csökkenése pedig a vízigények kielégítését nehezítette, illetve a szolgáltatás üzembiztonságát veszélyeztette. A kiszáradóban lévő, vagy már kiszáradt medrekről, a vízhiány és a hőstressz miatt fejlődésükben visszamaradt növényekről készült képek sokaságával lehetett találkozni.

Az aszály és a szárazodás következményei még szembetűnőbbek voltak a sekély tavak esetében, vagy az olyan térségekben, mint a sajátos vízgazdálkodási helyzetű Duna–Tisza köze, ahol egykor – a felmérések és nyilvántartások szerint – nem függetlenül a talajvízszint akkori helyzetétől több mint hatszáz szikes tó volt, melyek számottevő része mára kiszáradt.

Az aszály kevésbé látványos következményei között számontartható az eddig mért legkisebb talajvízszintek (LKV) változása is. A 2022. évi legkisebb vízszintek (LKV₂₀₂₂) és az 1991-2020. közötti időszak legkisebb vízszintjei (LKV₃₀) közötti különbség területi eloszlásának elemzésének eredménye azt mutatták, hogy a 2022. évi aszály következtében az Alsó-Dunavölgyi Vízügyi Igazgatóság működési területén a felszínközeli vizek eddigi LKV-értékei is megváltoztak (15. ábra). Az LKV változása más síkvidékek esetében is valószínűsíthető. Ennek, mint null-hipotézisnek az igazolása, vagy elvetése, illetve a változások mértékének és területi eloszlásának pontosítása azonban csak a 2022. évi hidrometeorológiai adatok és események feldolgozása után elvégzett elemzések eredményének ismeretében lehetséges.

A 2022. évi csapadéeloszlás területi jellegzetességei, a csapadékhiány mértéke és területi eloszlása (2. ábra), a talajvízszintek alakulásának sajátosságai (5. és 6. ábra), ráirányítja a figyelmet arra is, hogy a Duna–Tisza köze területén – és Magyarország más, elsősorban alföldi síkvidékein – a még létező szikes tavak, nedves élőhelyek fennmaradásának lehetősége az aszályos időszakok számának növekedése esetén egyre csökken, veszélyeztetettségük növekszik, amit a következményes talajvízszint-változások gyakran tovább fokoznak.

Irodalomjegyzék:

- Bendefy, L.* 1973. Relation existing between the periodic fluctuation of the water levels of the Hungarian lakes and solar activity. Proc. Int. Symp. on the Hydrology of Lakes, Helsinki. IAHS Publication 109: 109–114.
- Biró Endre* (2009) Bucsai krónika. Emberek, sorsok, dokumentumok. Bucsai. ISBN 978-963-7365-67-6.
- Dobesch, H., Neuwirth, F.* (1979). Water balance. In: Löffler, H. (eds) Neusiedlersee: The Limnology of a Shallow Lake in Central Europe. Monographiae Biologicae, vol 37. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-9168-2_7
- Érkövy Adolf* (1863): Az 1863. évi aszályosság a magyar Alföldön, Pest. (<https://mek.oszk.hu/22000/22013/22013.pdf>)
- Heltai Gáspár* (1575) Krónika a magyaroknak viselt dolgairól (Reprint: Magyar Helikon, 1981.)
- Horváth Ákos - Breuer Hajnalka* (2022): A 2022-es rendkívüli szárazság fizikai-meteorológiai háttere (https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=3200&hir=A_2022-es_rendkivuli_szarazsag_fizikai-meteorologiai_hattere)
- OVF* (2022, 2023): Integrált vízháztartási tájékoztató, operatív vízhiány- és aszály-értékelés. Országos Vízügyi Főigazgatóság. (www.vizugy.hu).
- IPCC* (2001): AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis (<https://ipcc.ch/reportar6/wg1/>)
- Marosi Sándor - Somogyi Sándor* (szerk, 1990): Magyarország kistájainak katasztere I-II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, 1023 old.
- Pálfai Imre* (2004): Belvizek és aszályok Magyarországon. Hidrológiai tanulmányok. Közlekedési dokumentációs Kft. Budapest, 492 p.
- Reizner János* (1899) Szeged története, I. A legrégebbi időktől a XVIII. század végéig. Szeged szabad királyi város közönsége. (Reprint: Históriaantik Könyvesház, 2012.)
- Réthy Antal* (1988): Időjárás események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig, Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest, ISBN 963 7702 71 7 I.K
- Szamosvári István* (2022): A 2022. évi aszály értékelése a történelmi adatok tükrében (<http://ovf.hu/>)
- WMO* Guidelines on the Calculation of Climate Normals, 2017. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4166