

Szalai József¹¹

IDŐJÁRÁSI SZÉLSŐSÉGEK HATÁSA A DUNA-TISZA KÖZE TALAJVÍZJÁRÁSÁNAK ALAKULÁSÁRA

BEVEZETÉS

A Duna-Tisza köze nemcsak vízháztartási helyzete, hanem földrajzi szempontból is sajátos helyzetű térség. 4 kistájcsoporthoz tartozó metszéke, melyek közül a Duna-Tisza közti síkvidék és a Bácskai-síkvidék egésze, a Duna-menti síkság és az Dél-Tisza völgy esetében pedig a folyók által elválasztott terület részét tekinthetjük a Duna-Tisza köze részének. A vizsgálatokba bevonható terület az északi peremterületen a Pesti hordalékkúp-síkság beépítettsége és területhasználata miatt csökken.

A Duna-Tisza köze területén az első észlelőkutakat a Magyar Királyi József Műegyetem Vízépítéstani Intézete irányításával, több támogató bevonásával 1929-ben létesítették (Balásházy et al, 1986, Rohringer, 1936, Stelczer, 1986.). Egyes észlelőkutak esetében a mérések folyamatosak, ezért esetenként 80 éves időszakokra állnak rendelkezésre mérési adatok.

Az 1950-es közepére megfelelő területi lefedettséget biztosító észlelőhálózat adatszolgáltatására támaszkodva az 1960-as évek eleje óta havi rendszerességgel kiadott „Talajvízállás tájékoztató” térképsorozat alapján már az 1980-as években megállapítható volt, hogy a Duna-Tisza köze területén, elsősorban a hátsági térszíneken a talajvízszint változásában kedvezőtlen változások következtek be (Major & Neppel, 1988). Az 1990-es évek közepére a Hátság területén átlagosan 250-300 cm, az észak- és délnyugati térszíneken egyes körzetekben 600-800 cm közötti talajvízszint-csökkenés alakult ki. A peremi területeken bekövetkezett változások lényegesen kisebbek voltak, illetve egyes térségekben nem tekinthetők számottevőnek (VITUKI, 2001-2002., Szalai, 2004.)

Az időjárási szélsőségekkel jellemezhető – mind a jelentős csapadéktöbblet, mind pedig a számottevő csapadékhiány következtében aszályos – esztendőknél a talajvízszint az egyik, számos ponton mért indikátor. Mennyiségi változásának hatása elsősorban a mező- és erdőgazdaság számára jelent nehézséget, illetve okoz mind a belvizek elöntését, mind pedig a vízhiány esetén károkat.

A Duna-Tisza köze területén mért csapadék- és talajvízszint-idősorok felhasználásával a talajvízszint-változások időbeli alakulása az egyes észlelőkutak esetében a pontbeli, az mérési adatok felhasználásával szerkesztett térképek alapján pedig – különböző időhorizontokat választva - a térbeli változások értékelhetők.

2010. JANUÁR ÉS A 2012. AUGUSZTUS KÖZÖTTI IDŐSZAK HIDROMETEOROLÓGIAI JELLEMZŐI

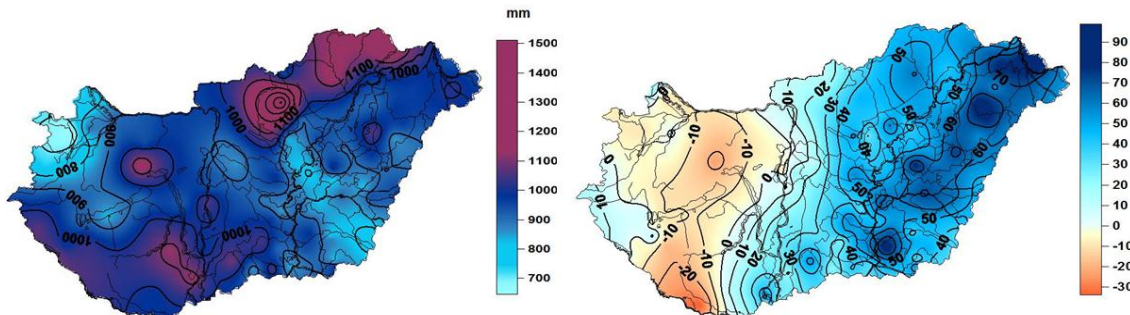
A 2010-2012. közötti időszak hidrometeorológiai jellemzőinek értékelése a VITUKI Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Kutató Intézet Nonprofit Közhasznú Kft. és az Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság szerkesztésében, a VITUKI által közreadott, s a világhálón elérhető Integrált vízháztartási tájékoztató és előrejelzés (VHTE) című elektronikus kiadvány felhasználásával történt. (A 2., 3., és a 4. ábra térképei az Országos Meteorológiai Szolgálat és a területileg illetékes Vízügyi Igazgatóságok adatszolgáltatása alapján készültek. A tájékoztató kiadványok kivonatai a www.vizugy.hu/index.php?module=documents&programelemid=108 oldalon érhetők el.)

A csapadék térbeli eloszlása változatosan alakult a Duna-Tisza közén 2010-ben is. A térség nyugati felén, a Bácskai-síkság területén a 2010. évi csapadékösszeg meghaladta az

¹¹Szalai József: VITUKI Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Kutató Intézet Nonprofit Kft., Hidrológiai Intézet, Hidrológiai koordinációs és állapotértékelési osztály
E-mail: szalai.jozsef@evituki.hu, paleohidrologie@gmail.com

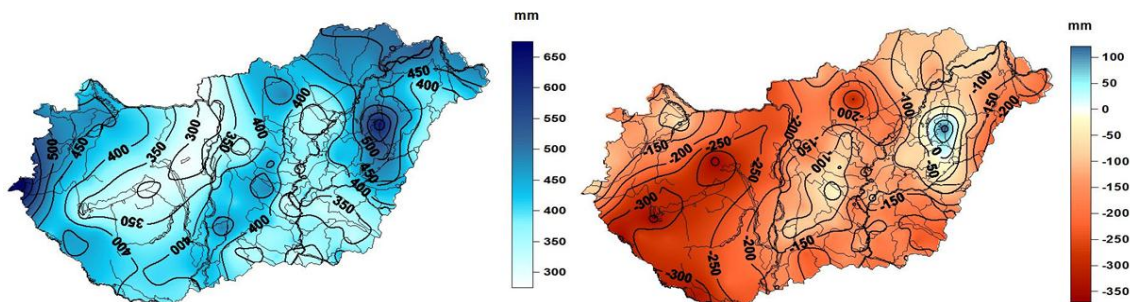
1000 mm-t. Az északi, északkeleti és délkeleti területrészekre 900 mm-nél kevesebb csapadék érkezett (1. ábra).

A tárgyévi és az 1971-2000. közötti időszak átlagával történő összehasonlítás alapján megállapítható, hogy 2010-ben a Duna-Tisza köze területének legnagyobb részére a viszonyítási időszaknál 400-500 mm-rel több csapadék érkezett. Az északi, északkeleti és a délkeleti térszíneken 300-400 mm csapadéktöbblet mutatkozott (1. ábra).

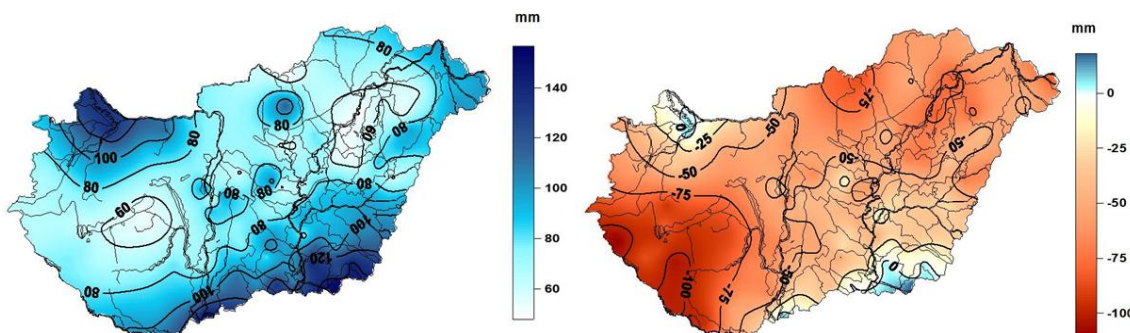


1. ábra: A 2010. évi csapadékösszeg területi eloszlása, valamint a 2010. évi csapadékösszeg és az 1971-2000 közötti időszak átlaga különbségének területi eloszlása (VHTE, 2011/1.)

2011 szintén a szélsőségek éve volt, de éppen ellenkező előjellel: a csapadékhiány volt az év legfőbb jellemzője. A Duna-Tisza köze területére mindössze 300-450 mm csapadékmennyiség érkezett. 400 mm-nél kevesebb csapadékban részesült a terület északnyugati (Pesti-síkság) és délkeleti része (Kiskunsági-löszöshát keleti fele, Dorozsma-Majsai-homokhát, Bácskai-síkság délkeleti része) valamint a keleti peremterület (Dél-Tisza völgy). A Duna-menti síkság területének csaknem egésze és a Duna-Tisza közti síkvidék északnyugati része 400 mm-nél több csapadékban részesült (3. ábra).

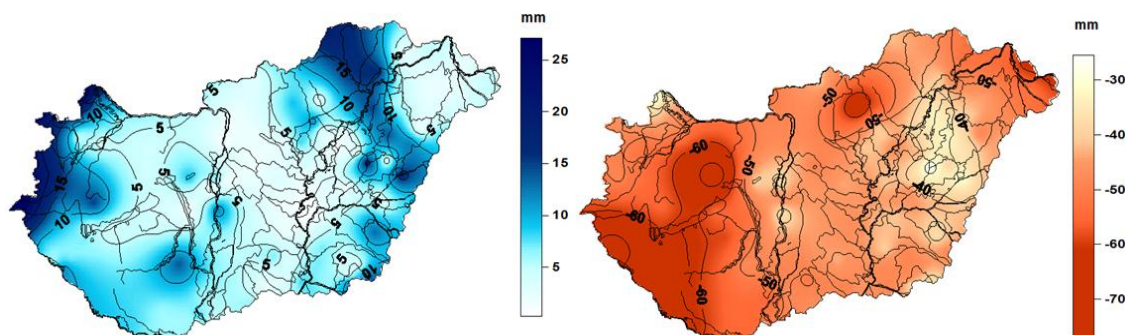


2. ábra: A 2011. évi csapadékösszeg területi eloszlása, valamint a 2011. évi csapadékösszeg és az 1971-2000 közötti időszak átlaga különbségének területi eloszlása (VHTE, 2012/1.)



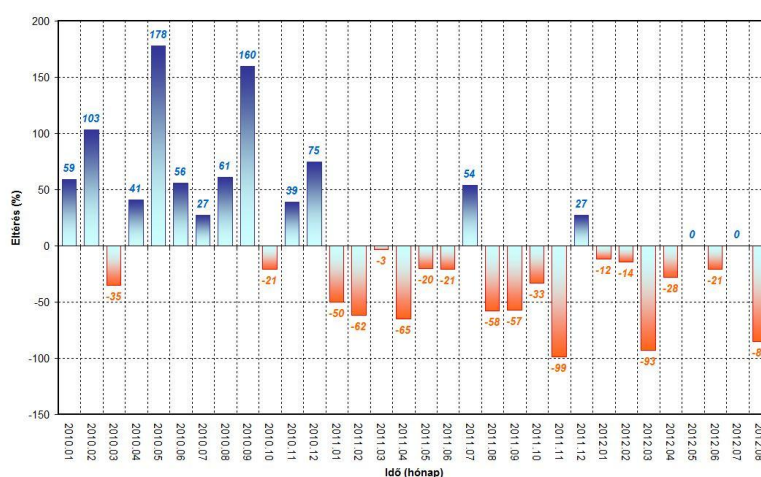
3. ábra: A 2012. évi január-augusztus havi csapadékösszeg területi eloszlása, valamint az 1971-2000 közötti időszakhoz hasonló hónapjai átlagától való eltérésének területi eloszlása (VHTE, 2012/9.)

A 2011. évi csapadékösszeg és a 1971-2000 közötti időszak átlaga különbségének területi eloszlása (2. ábra) alapján megállapítható, hogy a legnagyobb (150 mm, helyenként 200 mm-t meghaladó) csapadékhiány az északnyugati és s délkeleti területeken jelentkezett. A Duna-menti síkság déli peremterületétől a Jászságig húzódó sávban 100 mm-nél kisebb, egyes körzetekben 50 mm-nél kevesebb hiány mutatkozott.



4. ábra: A 2012. évi augusztus havi csapadékösszeg területi eloszlása és az 1971-2000 közötti időszak augusztus havi átlaga különbségének területi eloszlása (VHTE, 2012/9.)

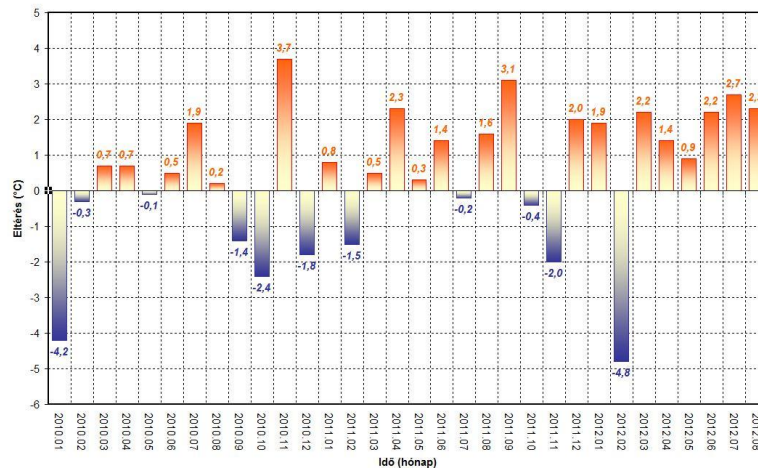
A csapadék valamint a hőmérséklet alakulását az Integrált vízháztartási tájékoztató és előrejelzés (VHTE) vonatkozó adatai újrafeldolgozása után szerkesztett ábra a 2010. január–2012. augusztus közötti időszak havi csapadékösszegei területi átlagértékeinek a sokévi (1971-2000) tárgyhavi átlagértéktől való eltérésének %-ban kifejezett különbségét szemlélteti. Szembetűnő, hogy 2010-ben két hónap kivételével (március, szeptember) mindegyik hónap a sokévi átlagnál csapadékosabb volt. Közülük kiemelkedik február, május és augusztus: e hónapok mindegyike esetében az átlagos havi csapadékösszegeknél 100%-nál nagyobb eltérés mutatkozott (5. ábra). 2011-ben ellenben mindössze két hónap - július és december - bizonyult az átlagosnál csapadékosabbnak. Legszárazabb november volt, amikor az ország területének több mint 90%-án egyáltalán nem hullott csapadék. A rendkívül kedvezőtlen vízháztartási helyzet 2012-ben folytatódott. A legsúlyosabb helyzet márciusban és augusztusban alakult ki, amikor országos területi átlagban a relatív csapadékhiány elérte a 93, illetve a 85%-ot (5. ábra).



5. ábra: A 2010. január–2012. augusztus havi csapadékösszeg országos területi átlagértékének az 1971-2000. közötti időszak január-augusztus átlagától való eltérése (%)

A léghőmérséklet esetében a sokévi (1971-2000) átlagtól való eltérés alakulását a 6. ábra szemlélteti. A 2010. január és a 2012. augusztus közötti időszakban összesen 11 hónap

havi középhőmérséklete területi eloszlásának átlagértéke volt alacsonyabb a sokévi átlagnál. Ezek közül kiemelkedik 2010. január és 2012. február, mert ezekben a hónapokban tartós és szélsőségesen hideg időjárás uralkodott, melynek következményeként tetemes fagykárokkal kellett szembesülni. A sokévi átlagnál melegebb hónapok elsősorban a nyáron mutatkoztak, de az őszi-téli időszakban sem voltak ritkák. Ez utóbbiak közül 2010. november (+3,7 °C), 2011. szeptember (+3,1 °C) és 2012. július hónap (+2,7 °C) eltérése mutatta a legnagyobb különbség-értékeket (6. ábra).

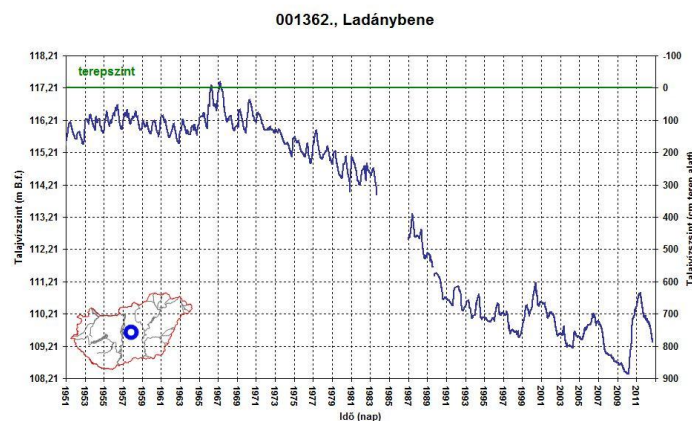


6. ábra: A 2010. január-2012. augusztus havi középhőmérséklet országos területei átlagértékének az 1971-2000 közötti január-augusztus időszak átlagától való eltérése (°C)

A DUNA-TISZA KÖZE TALAJVÍZSZINTJÉNEK IDŐBELI ALAKULÁSA

A Duna–Tisza köze az ország egyik legszárazabb, legmelegebb területe, melyet mind a csapadék csökkenő mind pedig szélsőségesen előforduló mennyisége érzékenyen érint. A csapadékviszonyok alakulásában mutatkozó változások és az antropogén hatások együttesen idézték elő az egyes körzetekben mutatkozó 600-800 cm-es - helyenként nagyobb – talajvízszint-süllyedést. A pontbeli változások időbeli alakulása az észlelőkutak menetgörbéi alapján elemezhető.

A Duna-Tisza köze területén jelenleg mintegy 350 talajvízszint-észlelő kútban folynak mérések. A 7-12. ábrák három, földtani és orográfiai szempontból is jelentős eltéréseket mutató környezetben létesített észlelőkút menetgörbéjének alakulását mutatják a mérések kezdetétől, egységesített időskála alkalmazásával az 1951. január 1.-2012. szeptember 14. közötti időszakban.



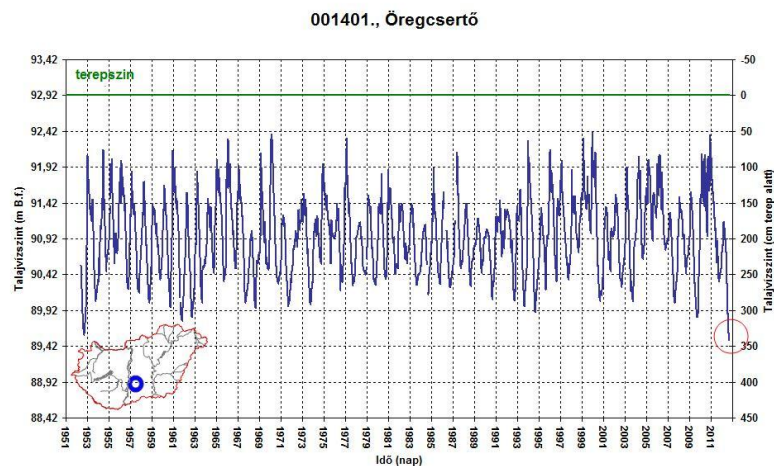
7. ábra: A 001362 Ladánybene talajvízszint-észlelő kút menetgörbéje az 1951. január 1.-2012. szeptember 14. közötti időszakban

A 001362 Ladánybene észlelőkutat a Duna-Tisza közi síkvidék északnyugati részén létesítették 117,2 m tengerszint feletti magasságú térszínen. A mérési adatok felhasználásával szerkesztett menetgörbe tanúsága szerint az 1960-as évek közepén a terepszint fölé emelkedett a talajvíz, az 1990-es évek közepéig azonban közel 650 cm-es talajvízszint-csökkenés következett be (7. ábra). A csapadékosabb éveket – 1998-1999, 2006, 2010 – rendszerint időben késleltetett jelentősebb emelkedés követte. A mérési adatok elemzése alapján megállapítható, hogy észlelőkút környezetében a talajvízjáték kevés kivételtől eltekintve 100 cm-nél kisebb volt. (A legkisebb érték 1995-ben 14 cm volt, a legnagyobb érték 2010-ben mutatkozott: 207 cm.) A korábbi csapadékos időszak áthúzódó hatásaként 2010. májusban kialakult maximumot mind 2011-ben, mind pedig 2012-ben a tárolt készlet fogyása következtében lassú vízszint-csökkenés követte.

A 001401 Öregcsertő-Csorna észlelőkutat a Duna-menti síkság keleti peremén létesítették ~93 m tengerszint feletti magasságú környezetében. Vízjárása általában szabályos évi menetet mutat, trendjellegű talajvízszint-csökkenés alig mutatkozott. A mindössze 50 cm körüli csökkenés csak az 1970-es évek vége és az 1990-es évek eleje közötti közel másfél évtizedben mutatható ki (8. ábra).

A 2009. őszi-2010. évi csapadékos időszak hatására a korábbi években tapasztaltnál erőteljesebb emelkedést követően tartósabban 50-100 cm közötti vízszint-értékek voltak jellemzőek. A talajvízjáték többnyire 150-200 cm közötti értékkel jellemezhető. (A legkisebb érték 1978-ban fordult elő (73 cm), a legnagyobb 1994-ben 238 cm volt.) 2010-ben 128 cm, 2011-ben pedig 175 cm adódott. Az észlelőkútban az eddigi abszolút maximumot 1999. december 30-án mérték (51 cm terep alatt, 92,40 m B.f.).

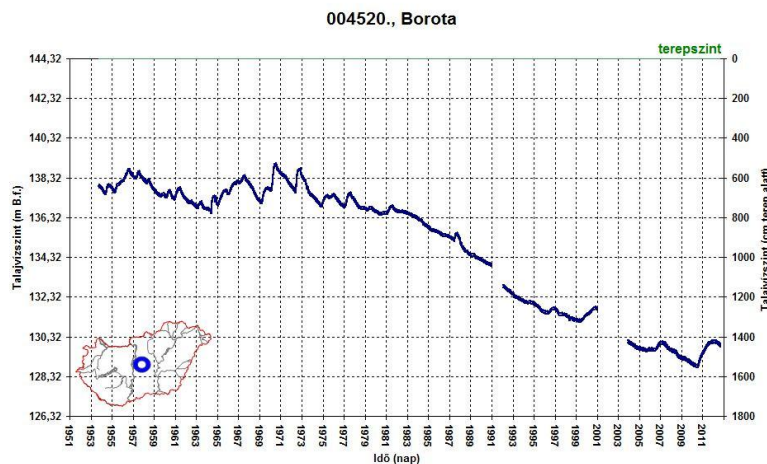
A 2011. és a 2012. évi aszály következtében az észlelőkút környezetében jelentős talajvízszint-csökkenés alakult ki. A 2012. szeptember 14-i mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a talajvíztükör az 1952. szeptember 17-én mért 334 cm terep alatti szintnél mélyebben, 342 cm-es mélységben (piros körrel jelölve) helyezkedett el.



8. ábra: A 001401 Öregcsertő talajvízszint-észlelő kút menetgörbéje az 1951. január 1.-2012. szeptember 14. közötti időszakban

A Bácskai-síkvidék területének legmagasabb tengerszint feletti magasságú térszínein számottevő talajvízszint-süllyedés alakult ki az elmúlt évtizedekben, amint azt a 004520 Borota észlelőkút menetvonala is mutatja (9. ábra). (Az elődállomások rendre kiszáradtak, a mérések a mind nagyobb talpmélységű kutakban folytatódtak.) A menetgörbe lefutása hasonló, mint a 001362., Ladánybene észlelőkút esetében. Jelentős különbség azonban, hogy a talajvíztükör a számottevő süllyedéseket megelőző időszakban (1950-es, 1960-as évek) 500-800 cm mélyen helyezkedett el a terepszint alatt. Az eddigi abszolút maximum időpontjában 1970. július 8-án 536 cm terep alatti (139,06 m tengerszint feletti magasság)

vízszintet mérték. Az eddigi legalacsonyabb talajvízszint 2010. június hónapban fordult elő az észlelőkút környezetében (1556 cm terep alatt, 128,88 m B.f.). Az átlagosnál csapadékosabb éveket, időszakokat (1999, 2006, 2009-2010) követően jelentős időeltolódással emelkedett a talajvíztükör. A 2009-2010. évi csapadékos időszak áthúzódo hatásaként 2012. szeptember 14-én több mint 100 cm-rel volt magasabb vízszint az észlelőkútban, mint 2010. júniusban, az eddig mért legalacsonyabb vízszintek időszakában. Az észlelőkút térségében a talajvízjáték jellemzően 50 cm-nél kisebb volt. 100 cm-nél nagyobb érték csak az 1950-es évek és a 1970-es évek második fele közötti időszakban fordult elő (1970, 1972, 1973). Ekkor a talajvíztükör a terepszint alatt 500-800 cm mélységben helyezkedett el. Az utóbbi két évben 65 cm és 66 cm vízjáték mutatkozott.



9. ábra: A 004520 Borota talajvízszint-észlelő kút menetgörbéje az 1951. január 1.-2012. szeptember 14. közötti időszakban

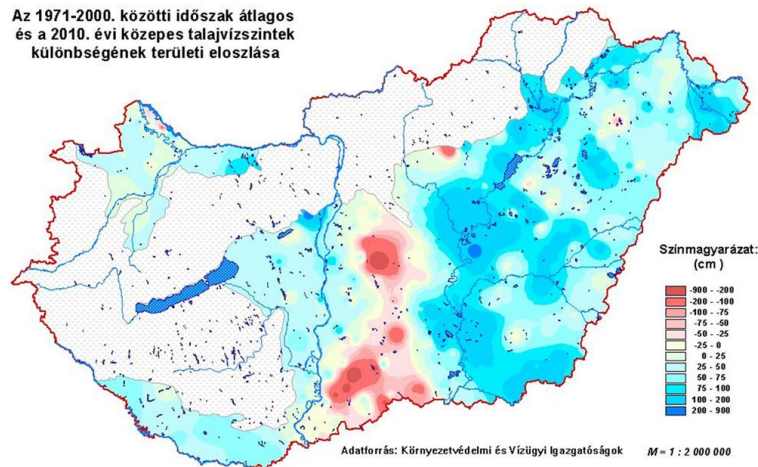
A DUNA-TISZA KÖZE TALAJVÍZSZINTJÉNEK TÉRBELI ALAKULÁSA

Az egyes észlelőkutakban mért pontszerű értékek felhasználásával szerkesztett térképek alapján területi áttekintések, értékelések készítésére van lehetőség. Az idő- és térbeli változékonyság a különböző szempontok alapján kiválasztott referencia-időszakok megfelelő értékeivel történő összehasonlítás alapján is jellemezhető. A Talajvízállás tájékoztató térkép esetében korábban az 1956-1960 közötti időszak havi és éves átlagértékei képezték az összehasonlítás bázisát. Az utóbbi két évtizedben a WMO ajánlásának megfelelően előbb az 1961-1990, majd az 1971-2000. közötti időszak vált általánosan elfogadottá az elemzések referencia-időszakaként. A Duna-Tisza köze talajvízszint-változásainak elemzése is az utóbbi, az 1971-2000 közötti időszak átlagértékeivel történő összehasonlítás alapján történt. A 2010., illetve a 2011. évi közepes talajvízszintek, valamint a 2012. augusztus havi középértékek valamint a viszonyítási időszak átlagértéke különbségének területi eloszlását a 10., 11. és a 12. ábrák térképei szemléltetik.

A 2009 őszén kezdődött és a 2010-ben folytatódó csapadékosabb időjárás következtében a talajvízkészlet még a legnagyobb süllyedéssel érintett körzetekben is – bár jelentős időbeli késéssel - gyarapodott. Az északnyugati és északkeleti területrészen a korábbi, számottevő csökkenések továbbra is határozottan jelentkeztek, azonban az ezeken a térszíneken létesített észlelőkutak vízszintje a talajvíztükör mélységbeni helyzetétől függően 2010-ben hosszabb-rövidebb időbeli eltéréssel emelkedni kezdett. Az esetenként 100 cm-t meghaladó visszatöltődés következtében a maximumokat esetenként 2011-ben mérték.

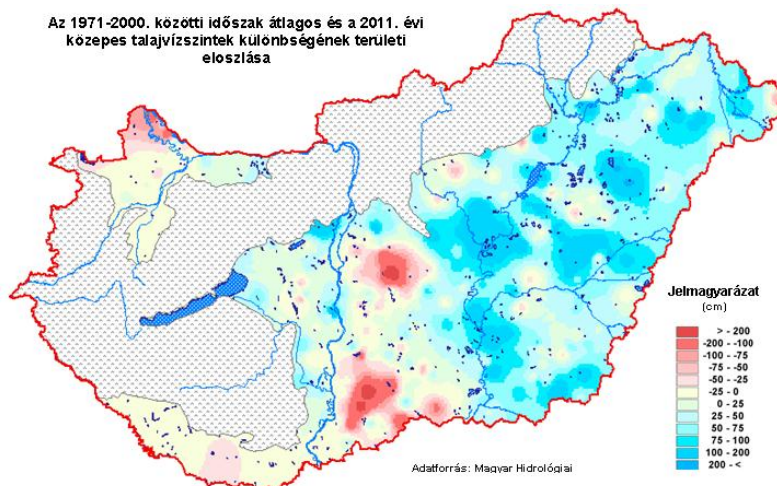
A délnyugati és déli területrészen hasonló jelenségek figyelhetők meg. A Bácskai-síkvidék területén a jelenleg 15-20 m terepszint alatti mélységben elhelyezkedő talajvíz utánpótlódása jelentős időkéséssel valósulhatott meg (10. ábra). Kissé keletebbre az országhatár mentén, a Duna-Tisza közti síkvidék peremvidékén mutatkozó talajvízszint-

süllyedés valószínűsíthetően határon túlnyúló hatásként összefüggésben áll a Vajdaság északi peremvidékén évtizedek óta mutatkozó hasonló jelenséggel.



10. ábra: Az 1971-2000 közötti időszak átlagos és a 2010. évi közepes talajvízszintek különbségének területi eloszlása

A Hátság középső, alacsonyabb területrészén 50-100 cm közötti, egyes észlelőutak környezetében nagyobb emelkedések következtek be. A Duna (Duna-menti síkság) és a Tisza völgsíkján, illetve a Hátság és a völgsíkok közötti átmeneti területeken aszimmetrikus területi eloszlásban ugyan, de számottevő emelkedés mutatkozott. A keleti területrészeken jellemzően 100 cm-t meghaladó, a nyugati oldalon, a Duna-menti síkság északi és déli részén 100 cm-nél kisebb, a középső területrészén pedig 100 cm-nél nagyobb emelkedések alakultak ki.

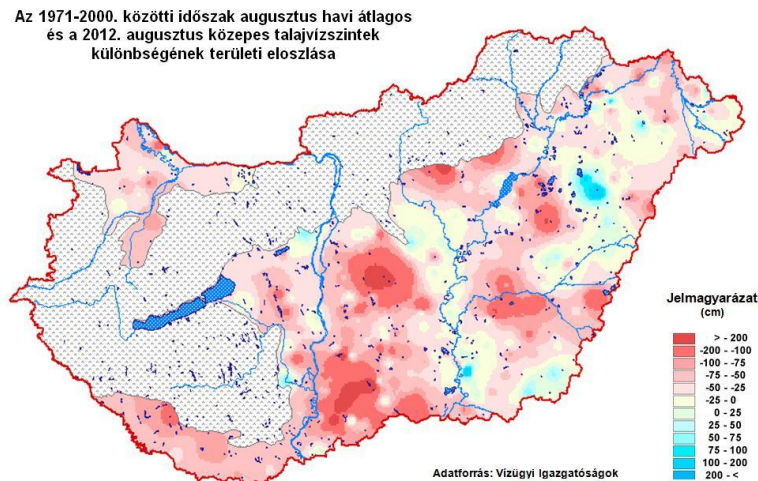


11. ábra: Az 1971-2000 közötti időszak átlagos és a 2011. évi közepes talajvízszintek különbségének területi eloszlása

A 2011. évben bekövetkezett változásokat a 11. ábra szemlélteti. A Duna-Tisza köze területén a legnagyobb talajvízszint-süllyedéssel érintett körzetek kiterjedése tovább csökkent. A 2010. évről áthúzódó hatás következtében a Hátság középső, alacsonyabb térszínein kialakult talajvízszint-emelkedés miatt a két terület közötti kapcsolat megszűnt. A térkép tanúsága szerint ugyanakkor a Duna-menti síkság legnagyobb részén – 2010-től eltérően – a viszonyítási időszak átlagánál alacsonyabb volt a 2011. évi középérték. A Duna-Tisza köze keleti felén, az alacsonyabb tengerszint feletti magasságú hátsági térszíneken és a Tisza

völgsíkján csökkent a 2010-ben 100-200 cm közötti pozitív eltérést mutató területek aránya. A délkeleti térszíneken szintén jelentős talajvízszint-csökkenést mutattak a különbségértékek.

A 2012. augusztus havi közepes talajvízszinteknek a referencia-időszak augusztus havi átlagértékétől való eltéréseinek területi eloszlását a 12. ábra szemlélteti.



12. ábra: Az 1971-2000 közötti időszak augusztus havi átlagos és a 2012. augusztus havi közepes talajvízszintek különbségének területi eloszlása

A referencia-időszak augusztus havi átlagértékénél csaknem mindegyik síkvidéken alacsonyabban helyezkedett el a talajvíztükör. A legnagyobb, egyes körzetekben 300 cm-t meghaladó (körzeteken belül helyenként lényegesen nagyobb) eltérések továbbra is a Duna-Tisza köze északnyugati és délnyugati térszínein mutatkoztak. A Duna-Tisza köze déli peremterületén, a Mátra és a Bükk előterében, a Körösök völgyében, a Nagykunság és a Hortobágy peremterületén, a Dráva-menti síkság és az Alsó-Szigetköz kisebb körzetében 100-200 cm-rel alacsonyabb volt az augusztus havi középérték. A Duna-Tisza közén, a Duna-menti síkság és a Hátság jelentős részén, a Nyírség északi peremterületén, a Nagykunság jelentős részén, a Körös-Maros köze északi peremterületén, a Dél-Mezőföldön és a Dráva-menti síkság területének északi részén 50-100 cm közötti eltérések mutatkoztak. A Kisalföldön, a Mezőföld északi részén, a Duna-Tisza köze peremterületein, a Jászságban, a Bodrogsík területén, a Nyírség központi részén, a Szatmári-sík, a Dél-Hajdúság, a Nagy-Sárrét, és a Bihari-sík továbbá a Körös-Maros köze délnyugati és délkeleti peremterületén 0-50 cm különbség-érték mutatkozott.

A viszonyítási időszaknál magasabban csak a Hajdúhát déli részén, kisebb körzetekben a Nyírség, az Alsó-Tisza-völgy és a Maros-hordalékkúp területén, továbbá a Mezőföld északi peremterületén és az Alsó-Szigetközben helyezkedett el a talajvíztükör.

ÖSSZEFOGLALÁS: KETTŐS SZORÍTÁSBAN

A Duna-Tisza köze területén a talajvízszint idő- és térbeli változásait áttekintve megállapítható, hogy az elmúlt évtizedekben, de különösen a legmagasabb hátsági térszíneken az 1970-es évek eleje óta, az alacsonyabb hátsági körzetekben pedig az 1980-as évek kezdetétől az 1990-es évek közepéig jelentős talajvízszint-süllyedés alakult ki. Az északnyugati területrészekben egyes észlelőkutak környezetében 600-800 cm közötti csökkenés mutatkozott. A délnyugati térszíneken, a korábbi időszakokban is alacsonyabban elhelyezkedő talajvízszinttel jellemezhető területeken pedig 10 m-t meghaladó csökkenés alakult ki. Bár a 2009-2010. évi csapadékosabb időszak áthúzódó következményeként

jelentősebb talajvízszint-emelkedés következett be, a korábbi, az 1950-es, 1960-as éveket jellemző „természetes” állapot elérésére nem lehetett számítani.

A 2011. és 2012. évi aszály következtében a Duna-Tisza köze területének csaknem egészén csökkent a tárolt talajvízkészlet. A készletek kimerülésének következményeképp bekövetkezett talajvízszint-csökkenés olyan térségekben is jelentkezett, ahol az elmúlt évtizedekben számottevő változás nem mutatkozott. A Duna-menti síkság egyes körzeteiben a nyár végére abszolút minimumok alakultak ki. Csapadékosabbra forduló időjárás esetén ez utóbbi területeken visszatöltődésére lehet számítani.

Ennek következtében a Duna-Tisza köze kettős szorításba került: részben a hátsági térszíneken a korábban kialakult számottevő talajvízszint-süllyedés miatt, részben pedig az alacsonyabban elhelyezkedő völgsíkokon az aszály, valamint a Duna és a Tisza alacsony vízállása következtében kialakult talajvízszint-csökkenés miatt.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- BALÁSHÁZY L., LIEBE P., LORBERER Á., NEPPEL F. 1986. A vízrajzi tevékenység fejlődése a felszín alatti vizek területén. *Vízügyi Közlemények* LXVIII. évf. 2. sz. pp. 225-240.
- MAJOR P. & NEPPEL F. 1988: A Duna-Tisza közti talajvízszint-süllyedések. *Vízügyi Közlemények* 70. évf. 4. sz. pp. 605-626.
- ROHRINGER S. 1936. Talajvízszín tanulmányok a Duna-Tisza közén. *Vízügyi Közlemények*, XVIII. évf. 1. sz. pp. 186-198.
- STELCZER K. 1986. A vízrajzi szolgálat száz éve. Budapest.
- SZALAI J. 2004: A hidrológiai közelmúlt sajátosságai a talajvízszintekben, *Vízügyi Közlemények*, 2004. évf. 1-2. sz. pp. 155-166.
- VITUKI. 2001–2002. Régiók hidrológiai állapotértékelése: Duna-Tisza köze. Budapest
- VITUKI-ATIVÍZIG. 2010-20012. Integrált vízháztartási tájékoztató és előrejelzés (VHTE). - Budapest-Szeged.