

KÖRNYEZETI VÁLTOZÁSOK A FELSŐ-TISZA KÁRPÁTALJAI VÍZGYŰJTŐJÉN**SZIKURA JÓZSEF – KOLOZSVÁRI ISTVÁN**

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Biológiai Tanszék, 90200 Beregszász, Kossuth tér 6., Kárpátalja, Ukrajna

ENVIRONMENTAL CHANGES IN THE TRANSCARPATHIAN CATCHMENT AREA OF THE UPPER TISA RIVER**J. SZIKURA – I. KOLOZSVÁRI**

Department of Biology, Ferenc Rákóczi II. Transcarpathian Hungarian Institute, Kossuth tér 6, U-90200 Beregszász, Transcarpathia, Ukraine

ABSTRACT – Anthropogenic nature conversion processes have been constantly taking place on the territory of Transcarpathia since the appearance of the first human communities, just think of mining activities, pasturing, logging or the emergence of rafted river transportation routes alongside with logging in the past. Impacts of the increasing anthropogenic presence and climate change are also felt in the Transcarpathian catchment areas of the Upper Tisa River. The recent and more frequently occurring devastating floods of the river Tisa provide evidence of environmental change. A multiple of interacting processes can be expected in the background of the severe floods. However, apart from the background factors of natural origin the causes for natural disasters can be sought in the lack of responsible forestry and water management. Furthermore, destruction of the surface plant cover, exploitation of the Carpathian forests as well as clearcutting may contribute to devastating floods, mud streams, mud flows and landslides. In Ukraine, legal and illegal logging is on increase. Bare surfaces caused by deforestation are less and less able to keep the heavy precipitation therefore the lowland areas are at greater risk of periodic destruction of the rushing rainwater. In addition, the unfavourable climate changes can over the time trigger these unwanted processes. Therefore, of particular importance is the landscape planning, reforestation and providing natural habitat for the native species as well as the practice of responsible forest management.

Key words: Ukraine, Transcarpathia, North-Eastern Carpathians, Tisa, flood, deforestation.

1. Bevezetés

A Tisza környezetében élők a régmúlt idők óta tisztelték, félték és szerették a Tiszát, minden áldásos és pusztító tulajdonságával egyetemben. A folyó mindig is jelentős közlekedési, szállítási és halászati potenciállal bírt, szabályozása előtti időkben messze földön híres volt gazdag halállományáról, termékeny hordalékairól. Öntésterületeinek mocsarai kiváló ívó és halnevelő környezetnek bizonyultak, ártereinek sűrűi gazdag élővilágot tartottak fenn.

Az itt élők félelme nem volt alaptalan, létükben függtek a Tiszától. A Tisza látta el őket élelemmel, vízzel, termékeny öntéstalajokkal, a folyóvíz működtette gabona- és fűrésztalmaikat, a Tiszán szállították a fát és a szlatinai sóbánya értékes kincsét is (PIVÁRCSI 2010), ugyanakkor árvizei folytonos veszélyforrásként leselkedtek a települések biztonságára, különösen a folyószabályozás előtti időkben. A Tisza gátak közé kényszerítése mérsékelte ugyan a folyó-menti közösségek árvízkárait, sajnos, ezzel párhuzamban, hamis biztonságérzetet is nyújtott.

A folyókanyarulatok levágása, a folyó hosszának csökkentése mind azt a célt szolgálták, hogy növeljék a Tisza medrének vízszállító kapacitását, rövidebb idő alatt nagyobb mennyiségű víz elvezetését téve lehetővé. A jelenkorunkban tapasztalható éghajlati változások és az erdők intenzív irtása kapcsolatot sejtet az elmúlt években egyre nagyobb gyakoriságot mutató, olykor pusztító tiszai árhullámok kialakulásával, a védművek kapacitásán túlmutató víztömegek megjelenésével. Célunk, hogy áttekintsük a Felső-Tisza vízgyűjtőjének helyzetét, kárpátaljai vonatkozásait, a természetes és antropogén hatótényezők összefonódását.

2. Anyag és módszer

Munkánkban irodalmi adatokra alapozva a Felső-Tisza hidrológiai, környezeti és kulturális vonatkozásait tekintjük át, különös figyelemmel a tiszai árvizek, árvízvédelmi rendszerek és erdőgazdálkodási viszonyok kapcsolatára. Kutatási területünk a Tisza ukrajnai szakaszára szorítkozik elsősorban. Megpróbáljuk feltárni és számba venni az árvizek kialakulásának háttérváltozóit, azok lehetséges fejlődési irányvonalát, Kárpátalja környezeti és kulturális sajátosságait. Ismereteinket összegezve igyekszünk javaslatokat megfogalmazni a Tiszát és környezetét érintő problémák lehetséges megoldására.

3. Eredmények

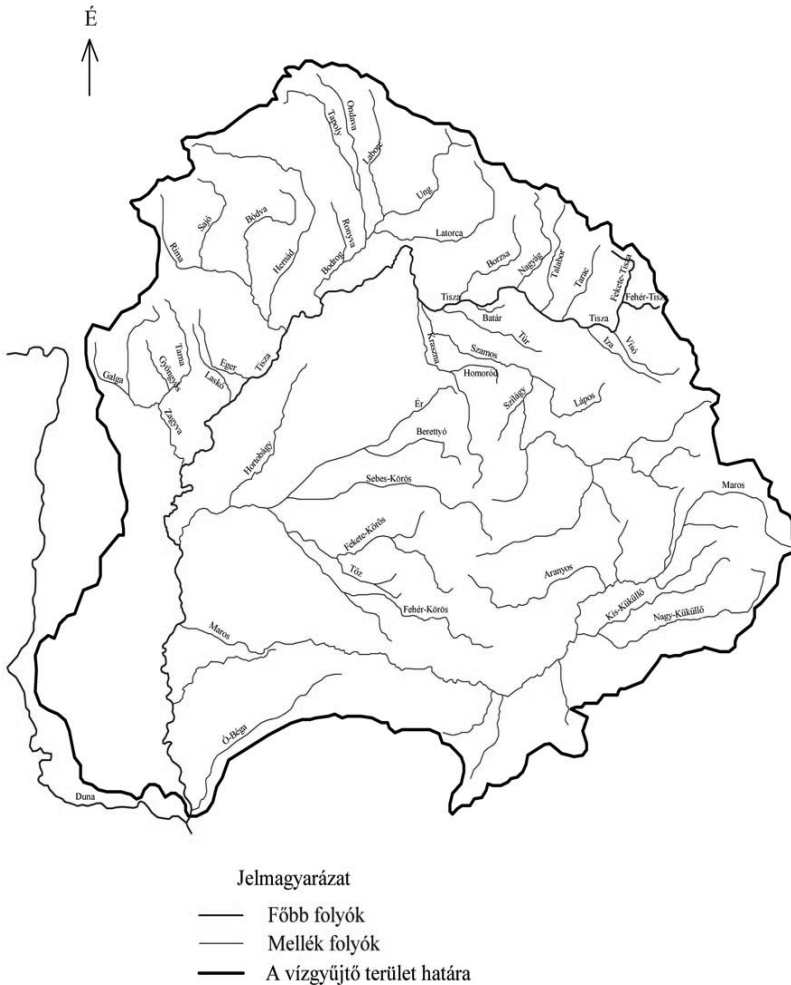
3.1. A Tisza kárpátaljai vízgyűjtőjének sajátosságai

Kárpátalja 12800 km²-nyi területe teljes egészében a Tisza vízgyűjtőterületéhez tartozik (GÖNCZY et al. 2005). Felszínének alakításában döntően a folyóvízi erózió játszotta a főszerepet (KORMÁNY 1996). A megye gazdagnak mondható felszíni vízfolyásainak számát illetően. Kárpátalja évi csapadékösszege 1000-1500 mm-re tehető (MOLNÁR 2009). A Felső-Tisza

vízgyűjtőjén jelenleg két ország osztozik: 5873 km² (63,1%) Ukrajnában, 3438 km² (36,9%) pedig Romániában található (ZASZTAVECKA et al. 1996).

A Tisza vízrendszere

a térképábrázolat Lászlóffy W., (1982) "A Tisza" c. könyvének I. melléklete alapján készült



1. ábra

A Tisza vízrendszere (NAGY et al. 2002).

Az árvizek pusztító erejének mértékét két fő faktor határozza meg: a természeti és az emberi hatótényezők. Az intenzív csapadék hullás, vagy a gyors hóolvadás, esetleg mindkét tényező együttes jelenléte a leggyakoribb kiváltója a Felső-Tisza árhullámainak. A Felső-Tiszán a legnagyobb vízszintemelkedések a

csapadékeloszlás jellegéből adódóan a tavaszi és a téli hónapokban jelentkezhetnek. Évente általában 3 jelentősebb árhullám levonulásával kalkulálhatunk (ANDÓ 2002). Az árvízszintek növekedéséhez CSUBATIJ (1972) szerint jelentősen hozzájárulhat az esőzéssel egyidejű hóolvadás, melynek intenzitása a Kárpátokban elérheti a napi 10–15 mm-t is.

A Tisza vízgyűjtője feletti csapadékhullást tekintve a legveszélyesebbek a közel egynapos időtartamú, területileg a vízgyűjtő túlnyomó részére kiterjedő intenzív esőzések. A Felső-Tisza vízgyűjtőjén területi átlagban számítható csapadéértékek közül a napi 60 mm fenyeget katasztrofális árvízzel a folyó Királyháza és Tiszaújlak közötti szakaszán. Ez az érték az elmúlt száz évben HOMOKINÉ (2001) szerint három alkalommal fordult elő (1947. dec. 29.; 1956. jan. 18.; 2001. márc. 3–4).

A hólé mennyisége a veszélyes vízhozamoknak akár 20%-át is kiteheti. Ezen túl komoly kockázatot jelenthetnek a rövidebb, ugyanakkor kellően intenzív csapadékesemények is. Ilyen esetekben ugyanis a teljes vízgyűjtő vízszállításba való bekapcsolódása nélkül is kialakulhat a Tiszán az emberi települések épségét is veszélyeztetni képes árhullám (GÖNCZY et al. 2005).

Vannak azonban olyan helyi adatok is, amelyek azt mutatják, hogy az alföldi-dombvidéki területektől eltérően a Kárpátokban emelkedő ívet mutat a csapadéktrend (Rahó környékén a csapadék mennyisége az elmúlt 50 év alatt 10%-os növekedést mutatott). Ennek és az antropogén hatásoknak a következtében a XX. század utolsó 50 évében a Felső-Tiszavölgyi folyók évi vízhozamai kimutathatóan nőttek. GÖNCZY és munkatársai (2004) szerint feltételezhető, hogy az elkövetkező 2-3 évtizedben a Felső-Tisza hegyvidékein az évi csapadékösszeg tekintetében 6-18%-os növekedéssel kell számolnunk.

Kárpátalján az elmúlt években három alkalommal, 1998 novemberében, 2001 márciusában (GÖNCZY et al. 2004) és 2011 decemberében pusztítottak katasztrofális méretű árhullámok (a 2011-es kisebb területre kiterjedő, lokálisabb jellegű pusztításokat okozott). A Királyháza és Tiszaújlak közötti folyószakasz maximális árvízi vízhozamát 4000 m³/s-ban adja meg LÁSZLÓFFY (1982) és SZLÁVIK (2001).

A Tisza, forrásától számítva a Huszti-kapun kilépve szélesebb ártéri síkságot épít. Árvízi szempontból ez azért fontos, mivel a víz lefolyása innentől kezdve lassulást mutat, az árhullám levonulása megtorpan. A folyó igazi szétterülése csak a Királyháza–Nagyszőlős közötti szakaszon kezdődik, illetve a Nagyszőlős–Tiszaújlak közötti részen teljeseedik ki (GÖNCZY és MOLNÁR 2004). Tiszaújlakot követően a folyó elhagyja Ukrajna területét és Szalóka, valamint Csap környékén már középszakasz jelleggel tér vissza.

3.2. Adalékok a kárpátaljai folyószabályozás múltjáról

HUNFALVY JÁNOS 1863-ban következőket írta: „Ne csak gátak építtessenek, hanem arról is gondoskodjanak, hogy ott, ahol kell, és akkor, amikor kell, az illető földterületeket meg is lehessen vizesíteni ...”.

Kárpátalja erdős területekben és folyóvizekben gazdag vidéknek számít (lásd 1. ábra), a letelepedő népesség igyekezett mindezen erőforrásokat a maga javára fordítani (KÁROLYI 1975). A hegyi patakok felduzzasztása, azok medrének, partvonalainak karbantartása több évszázadra, sőt évezredre nyúlik vissza. Közutak,

vasutak hiányában a vízfolyások jelentették a közlekedés és az áruszállítás legkézenfekvőbb módját (BARNA 1988).

A Kárpátok hegyeiben kitermelt értékes faanyag célba juttatásának leghatékonyabb módjaként a fa tutajként történő úsztatása kínálkozott (KOVÁCS 2007). Az ehhez szükséges víztömeg természetes módon csak áradások idején állt rendelkezésre.

Mivel a tutajozáshoz megfelelő vízmélységű vízi útvonalakra volt szükség, a sekély, hegyi patakokon szabályozási munkálatokat kellett elvégezni, ezért a megfelelő völgyszűkületeknél gátakat (klausura) építettek, és a patakok vizét víztározókban gyűjtötték össze. A faúsztatás céljaira a máramarosi folyóvölgyekben a XX. század elejéig 24 vízzárda, 2 duzzasztó, 7 bukógát, 7 zár- és eresztőgát, valamint a gázlók kialakulásának megakadályozására 7 uszagereb épült (KOVÁCS 2007). Ezek a vízfogók a faúsztatási szerepük mellett az árvizek megelőzését szolgáló vízszabályozás funkcióit is képesek voltak betölteni. A tutajok helyes irányba terelését surranók kiépítésével segítették, amely a meder padozatos kiépítését vonta maga után. Ha a vízmennyiség még így sem érte el a kívánt szintet, akkor megnyitották a szomszédos patakvölgyeken épült gátak zsilipjeit is (KOVÁCS 2007).

A patakmedrek karbantartása és a zsiliprendszerek kiépítése túlmutatott azok eredeti feladatkörén, ugyanis lehetővé tették a csapadékosabb időszakokban megjelenő nagyobb víztömegek megfelelő elvezetését és a száraz, aszályos időszakok idején a víztartalékok felhalmozását.

A Felső-Tisza-vidékén a múlt század első felében felismerték, hogy az eredményes árvízi védekezés egyik alapvető feltétele a várható vízszintmagasságokról való gyors tájékozódás. A vízmérce-hálózat kiépítése 1851-ben kezdődött, Vásárosnaménynál rendszeres, Tiszaújlaknál időszakos vízállásészleléssel (KONECSNY 2002).

Az emberi tényező a csapadékvíz felhalmozásában, a természetes vízszállító és raktározó rendszerek megbolygatásában nyilvánul meg. Hossza a szabályozás előtt 1419 km volt, a szabályozással 962 km-re, vagyis eredeti hosszának 63%-ára rövidítették (FRISNYÁK 1988). A folyószabályozással jelentősen rövidült a Tisza futáshossza, csökkent az öntésterületek mértéke, sok mellékágát, holtágát lecsatolták a főágtól, esetleg feltöltötték, funkcionálisan kiiktatva, használaton kívül helyezve őket. Ezen műveletek hatására növekedett ugyan a meder víztranszportjának hatékonysága, egységnyi idő alatt nagyobb mennyiségű víztömeget tudott elvezetni, ugyanakkor a szélsőségesen magas vízhozamú időszakok túlterhelik a rendszert, katasztrófhelyzeteket is képesek előidézni.

3.3. Az erdők helyzete a Tisza kárpátaljai vízgyűjtőjén

Az emberi jelenlét közvetve is kihat a Tisza vízrendszerének aktuális helyzetére. Az évszázadok során a Kárpátok hegyvidéki régióiban folyamatosan növekedett az erdőirtások mértéke (FRISNYÁK 1996). Az erdők koronasátra a csapadékvíz jelentős részét képes visszatartani, növeli a talaj víztartó képességét és képes a hóolvadás intenzitását is lassítani, mérsékelve az árvizek kialakulását életre hívó és tápláló csapadékvíz összetorlódását, annak felhalmozódását a Tisza folyásrendszerében.

Az elmúlt évszázadokban a Kárpátok erdeiben számos, nem kívánatos folyamat zajlott le. Ma már nem kétséges, hogy a több évezrede zajló, méreteiben és intenzitásában tekintve növekedést mutató emberi jelenlét negatívan hatott az erdők ökológiai egyensúlyára. Jelentős változások figyelhetők meg a hegyvidéki területek erdeinek minőségi viszonyaiban is. A második világháborút követő időkben a fakitermelés tervezett méreteit rendszeresen túlhaladták. Az erdők megközelítőleg 60%-a fiatal telepítésű, így funkcionálisan az azonos területű érett, idősebb erdők vízgazdálkodási hatékonyságát nem képes teljesíteni. Jellemzővé vált az is, hogy az erdőirtások központjai az utak, a patak- és folyómedrek vidékére összpontosultak.

Évszázadokkal ezelőtt, a Felső-Tisza vízgyűjtőjén az eredeti, természetes erdősültség mértéke megközelítette 90-95%-ot. A közelmúltban elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy 1896-tól az erdőterületek kiterjedése 379 ezer hektárról 309 ezer hektárra gyérült. Az elmúlt század végén 19%-al kevesebb volt a beerdősített területek kiterjedése a Felső-Tisza vízgyűjtőjének területén, mint 1896-ban. Legnagyobb csökkenés a Fekete-Tisza, a Nagyág és a Borzsa vízgyűjtőjének magasabb, hegyvidéki részein tapasztalható. 10%-os a Tarac Királymező feletti, valamint a Túr vízgyűjtőjének területén. Kisebb mértékben gyérült az erdőborítottság az Iza és a Visó vízgyűjtőjén (KONECSNY 2002).

Az erdők fajösszetétele csak kismértékben változott. A bükk (*Fagus sylvatica* L.), a tölgy (*Quercus robur* L., *Quercus patrea* (MATT.) LIEBL.) és a lucfenyő (*Picea abies* L.) jó vízmegkötő tulajdonságúak, míg a jegenyefenyő 7-17%-al elmarad a bükkösökénél. Az 1950-es években folytatott intenzívebb kitermelés, majd újratelepítés miatt növekedett a fiatal erdők aránya. Az erdőhatár felső határvonala megközelítőleg 100-400 méterrel húzódott lejjebb, ami árvízvédelmi szempontból szintén kedvezőtlen (KONECSNY 2002).

A GÖNCZY és munkatársai (2004) által végzett, az erdők megújulását is vizsgáló felmérések kevésbé borúlátóak. Véleményük szerint a Kárpátok bőséges (a legtöbb helyen évi 1000 mm-t meghaladó) csapadékú lejtői a természetes megújuláshoz igen kedvező feltételeket kínálnak. Némileg gyorsítja a folyamatot az erdőgazdaságok által végzett, többé-kevésbé rendszeresnek mondható fateremtés. A néhány évvel ezelőtt kiirtott erdőrészek területén megfigyelték a cserjés-bokros növénytársulások újbóli térhódítását.

Összességében, vizsgálataik nem igazolták az erdőborítás katasztrófális csökkenését, sem a lefolyási tényező lényeges módosulását. Így a jelenkori katasztrófális tiszai árvizek nem magyarázhatók csak és kizárólag a Felső-Tisza vízgyűjtőjén az utóbbi évtizedekben végzett erdőirtásokkal, viszont nagymértékben felerősíthetők ezen kedvezőtlen időjárási tényezők negatív következményeit, azok hatásfokának növekedését. Megfelelő tájrendezéssel, felelős erdőgazdálkodással és törvényi háttérrel csökkenthető volna az árvizek kialakulásának kockázata és rombolóerejük mértéke.

- Az államnak célirányos és következetes rendeletekkel, törvényekkel kellene fellépnie az erdőrablás gyakorlati megfékezésére.
- A kopárrá vált területeken faiskolákat kellene létrehozni, kiemelten fontos volna az őshonos fajok gyors és szakszerű újratelepítése, különös tekintettel a patakok és folyók völgyeiben. (Ajánlott fajok: *Acer pseudoplatanus* L., *Alnus glutinosa* (L.) GAERTN., *Alnus incana* (L.) WILLD., *Alnus viridis* DC., *Aruncus*

vulgaris RAF., *Cerasus avium* (L.) MOENCH, *Cotoneaster integerrimus* MEDIC., *Cotoneaster melanocarpa* LODD., *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus exelsior* L., *Juniperus communis* L., *Juniperus sibirica* BURGSD., *Pinus mugo* TURRA, *Pinus sylvestris* L., *Populus tremula* L., *Quercus petraea* (MATTUSCHKA) LIEBL., *Quercus robur* L., *Rosa pendulina* L., *Rosa canina* L., *Rumex alpinus* L., *Rumex carpathicus* ZAPAL., *Rumex sylvestris* (LAM.) WALLR., *Salix alba* L., *Salix aria* (L.) CRANTZ., *Salix aurita* L., *Salix caprea* L., *Salix cinerea* L., *Salix daphnoides* WILL., *Salix purpurea* L., *Salix silesica* WILLD., *Salix reticulata* L., *Spiraea crenata* L., *Spiraea media* F. SCHMIDT, *Spiraea ulmifolia* SCOP., *Sorbus aucuparia* L., *Syringa josikaea* JACQ., *Taxus baccata* L.)

- A favágás és a legeltetés révén eltűnt erdők újratelepítése a havasi réteken a zonális fahatár szintjéig.
- A mezőgazdasági használat során leromlott termőképességű területeken történő szántóföldi művelés felszámolása, ezen területek újraerdősítése.
- A folyami védművek teherbírásának növelése a megváltozott körülmények által támasztott követelmények figyelembe vételével.

4. Diszkusszió

A Felső-Tisza kárpátaljai vízgyűjtőterülete évezredek óta lakott terület. Az ember megjelenésével párhuzamosan megindult a természeti erőforrások használatba vétele, így az erdő fainak kitermelése is. Az emberi mértéktelenség következményeként napjainkra hatalmas, egykoron sűrű erdősséggel borított területek váltak kopárrá, teret nyitva a felszíni erózió hatásainak. Az erdőtlenné vált területekre hulló csapadék a fák hiányából adódóan nem hasznosul, nem marad a területen, hanem a fizika törvényeinek engedelmessé az alacsonyabb térszínre felé vándorol, ahol összegyűlve időszakosan pusztító áradatot képez.

Jelenkorunk árvízi problémáinak hátterében több hatótényező együttes közreműködése állhat, amelyből az erdőirtás és az éghajlati változások is szerepet játszanak, ha számszerűsített arányukat tekintve még nem is sikerült a kutatóknak egyöntetű konszenzusra jutniuk.

A fakitermelés és a természetkárosítás ilyen ütemű folytatása és az időjárás tényezők kedvezőtlen alakulása mellett a jövőben is számítanunk kell, az elmúlt években tapasztaltakhoz hasonló, kiugróan magas árhullámok megjelenésére. Fontos és sürgető ügy volna, a Felső-Tisza vízgyűjtőjének tényleges védelme, melioratív munkálatok mielőbbi megkezdése. A Tisza és annak környezete nem egy adott ország belügye, hanem a Kárpát-medence közügye.

Irodalom

- ANDÓ, M. (2002): A Tisza vízrendszer hidrogeográfiája. – Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi Tanszéke, Szeged, 168 pp.
- BARNA, G. (1988): A tutajozás kulturális jelentősége a Közép-Tisza és a Hármas-Körös mentén. – *Ethnographia* 99: 189–212.

- CSUBATIJ, O.V. (1972): Vodoohoronyi hirszki lisi. – Kárpáti Kiadó, Ungvár, 106 pp.
[ЧУБАТИЙ, О.В. (1972): Водоохороні гірські ліси. – Карпати, Ужгород, СТ. 106.]
- FRISNYÁK, S. (1988): Magyarország földrajza. – Tankönyvkiadó, Budapest, 600 pp.
- FRISNYÁK, S. (1996): A Kárpát-medence történeti földrajza. – Bessenyei György Tanárképző Főiskola, Nyíregyháza, 387 pp.
- GÖNCZY, S. – MOLNÁR, J. (2004): A tiszai vízjárás változások valószínű okai. – Műszaki Szemle 25: 10–16.
- GÖNCZY, S. – MOLNÁR, J. – SZABÓ, G. – SÁNDOR, A. (2004): Az erdőirtások hatása az árvízi vízhozamokra a Felső-Tisza kárpátaljai mellékfolyóin. – Földtani Kutatás XLI/3–4: 52–56.
- GÖNCZY, S. – ORBÁN, K. – MOLNÁR, J. (2005): Vízadó szintek földtani környezete és veszélyeztetettségi állapotfelmérése Beregszász környékén. In: PÜSPÖKI, Z. – LÁZÁNYI, J. (szerk.): A fenntartható vízgazdálkodás eszköztárának bővítése Mátészalka – Beregszász térségében. – Wetsik Vilmos Nyírségi Tájékoztató Alapítvány, Nyíregyháza, p. 103–132.
- HOMOKINÉ, Ú.K. (2001): Márciusi árvíz Kárpátalján. – Légkör XLVI/2: 2–5.
- KÁROLYI, ZS. – NEMES, G. (1975): Az ősi ártéri gazdálkodás és a vízi munkálatok kezdetei (895–1846). Szolnok és a Közép-Tiszavidék múltja. I. rész. – Vízügyi Történeti Füzetek 8, Budapest, 114 pp.
- KONECSNY, K. (2002): A Felső-Tisza-vidék időjárásai és vízjárásai viszonyainak változása a XX. században. In: FRISNYÁK, S. (szerk.): A Nyírség és a Felső-Tisza-vidék történeti földrajza. – Nyíregyházi Főiskola Földrajz Tanszék, Nyíregyháza, p. 41–49.
- KORMÁNY, GY. (1996): Kárpátalja földrajzi vázlata. – Bessenyei György Tanárképző Főiskola, Nyíregyháza – Beregszász, 45 pp.
- KOVÁCS, S. (2007): Máramarosi bércek között. – Romanika Kiadó, Budapest, 347 pp.
- LÁSZLÓFFY, W. (1982): A Tisza. Vízmunkálatok és vízgazdálkodás a tiszai vízrendszerben. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- MOLNÁR, J. (2009): Vízrajzi adottságok. In: BARANYI, B. (szerk.): Kárpátalja. – Dialóg Campus Kiadó, Pécs – Budapest, p. 130–141.
- NAGY, B. – KOMONYI, É. – MOLNÁR, J. – GÖNCZY, S. – IZSÁK, T. – KUCSINKA, I. – SÁNDOR, A. (2002): A felső-tiszai árvizek kialakulásának tényezői, különös tekintettel az utóbbi évek katasztrófáira, illetve azok elhárításának lehetőségeire. – Kézirat, Kárpátaljai Magyar Tanárképző Főiskola adattára, Beregszász, 96 pp.
- PIVÁRCSI, I. (2010): Barangolás Kárpátalján. Tájak, emberek, históriák. – Palatinus Kiadó, Budapest, 576 pp.
- SZLÁVIK, L. (2001): A 2001. márciusi árvíz a Felső-Tiszán – Hidrológiai Közlöny 81/4: 2–6.
- ZASZTAVECKA, O.V. – ZASZTAVECKIJ, B.I. – DITCSUK, I.L. – ТКАЧ, І.Л. (1996): Geografija Zakarpatszkoji oblasztyi – Pidruczniki & Poszibniki, Ternopil, 96 pp. [ЗАСТАВЕЦЬКА, О.В. – ЗАСТАВЕЦЬКИЙ, Б.І. – ДІТЧУК, І.Л. – ТКАЧ, Д.В. (1996): Географія Закарпатської області – Підручники & посібники, Тернопіль, СТ. 96.]