

Árvizek okai és megelőzése Kárpátalján

Szuhányi György

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Földműveléstani és Területfejlesztési Tanszék, Debrecen
szuhanyi@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Kárpátalja – vizekben egyik leggazdagabb régiója Ukrainának. Domborzati és klimatikus viszonyai miatt aktív csapadékos övezetbe tartozik, ahol gyakran nagy árvizek keletkezhetnek. Az árvizek kialakulásának több éves megfigyelése arra utal, hogy több természeti tényező kölcsönhatásai különböző árvizekhez vezethetnek a Tisza vízgyűjtő területén. Ezek elsősorban a hidrometeorológiai tényezők, amelyek a kialakult lefolyás jellemzőivel nagy árvizekhez, vízárhoz vezethetnek. Az emberi tevékenység is erősen befolyásolja az árvizek kialakulását: tarvágás, ami a lefolyás folyamatát gyorsítja, a vízgyűjtő területén végzett helytelen talajművelés, ami erózióhoz vezethet.

Az utóbbi években a nagy árvizek kialakulása után felmerült egy sor kérdés: mik lehetnek az árvizek okai, és milyen intézkedések szükségesek megelőzésükre. A passzív védekezés, töltések segítségével nem mindig biztosítják az árvíz elleni védekezést. A lefolyás kialakulására több tényező is hat, ezért szükséges az új megoldások, technikai lépések kidolgozása az ár elleni védekezésben.

Kulcsszavak: hidrometeorológia, árvízvédelem

SUMMARY

Subcarpathia is one of the richest regions in surface waters in the Ukraine. Due to its geographical, relief and climatic conditions, it belongs to the active precipitation zone, where great floods frequently occur. As a result of many years of observation, it can be concluded that the interactions of many natural factors can lead to various floods in the catchment area of the river Tisza. These are mostly hydro-meteorological factors, which can lead to great floods with the characteristics of the formed flow. Human activity also significantly influences the occurrence of floods: clearing, which can accelerate the process of the runoff, ploughing in the catchment area, which can lead to erosion and the utilisation of areas endangered by floods for various economic sectors.

A series of questions arose in recent years regarding the formation of floods: what could be the causes of floods and what actions need to be made to prevent them. The evaluation of floods made us conclude that passive protection by using dams does not always ensure protection against floods as these were constructed in different times for different water levels. Many factors can affect the whole process which cannot be foreseen, therefore the development of new solutions and new technologies is necessary in flood protection.

Keywords: hydro-meteorological, flood protection

AZ ÁRVIZEK KIALAKULÁSA KÁRPÁTALJÁN

Kárpátalján a Tisza vízgyűjtő területe domborzati és klimatikus viszonyai miatt aktív csapadékos övezetbe tartozik, ahol gyakran nagy árvizek keletkezhetnek.

Kárpátalján a vízgyűjtő felső részein az évi csapadékmennyiség elérheti az 1600-1800 mm-t is. A nagy csapadékmennyiség és a meleg éghajlat növelte az erdők biomassza mennyiségét, amelyeknek nagy vízvédelmi szerepe volt a folyók vízgyűjtőjében, az árvizek ritkábban keletkeztek. 1700-1940 között csak 12 nagy árvíz volt Kárpátalján, ami azt jelenti, hogy 20 évente csak egy árvíz keletkezett. A folyamatos erdősültség csökkenése Kárpátalján gyakoribb árvizekhez vezetett. Így 1941-2001-ben 4 évente egy árvíz keletkezett. Közben az árvizek nagysága és romboló ereje is nőtt.

Összehasonlítva az árvizek kialakulásának tendenciáját, sok kérdés merül fel: mik lehetnek az árvizek okai, és milyen intézkedést kell elvégezni, hogy megelőzzük őket.

A több éves megfigyelések arra utalnak, hogy az árvizek természete és nagysága több különböző természeti és antropogén ok miatt alakulhat ki. Minden évben az árvizekkel okozott károk Ukrajna területének 27%-án (165 ezer km²), elsősorban a hegyvidéki területeken okoznak károkat.

A jelenlegi árvízvédelmi létesítmények a Tisza vízgyűjtő Ukrajna, Magyarország, Románia, Szlovákia és a volt Jugoszlávia területén nem alkotnak egy egységes árvízvédelmi rendszert.

A Tisza vízgyűjtőjében az árvizek ellen folytatott harc már több mint 100 éve tart. Különböző időkben 1863-tól Kárpátalján 646 km töltést, 9 víztárolót, 6094 km csatornát, 54 szivattyút telepítettek (*I. táblázat*). A különböző időszakokban épült töltések magassága eltérő, nagy részük állapota nem kielégítő.

A Tisza vízgyűjtő ukrán részén kevés az olyan tározó, mely segíthetné az árvizek levezetését. A töltések nem képesek a gyakori árvizeket fenntartani, ami gátszakadásokhoz és több ezer hektár elöntéséhez vezet (Lendyel, 2001).

A XX. század legnagyobb árvize Kárpátalján 1998 novemberében volt. A vízszint a töltések magasságát is meghaladta, miközben megrongált 24 km töltést, 3,8 km vasúti sínt, 148 km autótutat, elöntött 119 települést, lerombolt 2996 házat.

Az árvíz okozta károk Kárpátalján 580 millió grivnyát (24 milliárd forint) tettek ki. Ez az árvíz súlyos károkat okozott a szomszédos országokban is (Magyarország, Románia).

1. táblázat

Árvízvédelmi és meliorációs létesítmények

Töltések, km(1)	707
Partvédelmi létesítmények, km(2)	260
Csatornák, km(3)	1296
Hidrotechnikai létesítmények, db(4)	1109
Szivattyú telepek, db(5)	49
- Lecsapolás(6)	40
- Öntözés(7)	9
A szivattyú telepek produktivitása, m ³ /mp(8)	118,6
- Lecsapolás(6)	107,8
- Öntözés(7)	10,8
A szivattyú telepek teljesítménye, ezer kv(9)	22,1
- Lecsapolás(6)	17,5
- Öntözés(7)	4,6
Víz tározók, térfogat, db; millió m ³ (10)	9; 51,6
- Tereblya-ricka Hesz, millió m ³	24
Tavak, térfogat, db; millió m ³ (11)	59; 8,9
Hidrometeorológiai vízmérő állomások, db(12)	44
- hivatali (vízügyi igazgatóságokhoz tartozó)(13)	18
- állami (vízmérce állomás)(14)	26
Lecsapolt terület, ezer ha(15)	180,6
Csatornarendszerek, ezer ha(16)	109,6
-Beregszászi	49,8
-Szálvinszkyá	18,9
-Batári	18,6
-Fekete Mocsár	11,5
- Latorcai	10,8
Öntözött területek, ezer ha(17)	5,5

Table 1: Flood protection and melioration facilities

Dams, km(1), Riverbank protection facilities, km(2), Chansels(3), Hydrotechnical facilities(4), Pump facilities(5), Water drainage(6), Irrigation(7), Productivity of pump facilities(8), Performance of pump facilities, thousand kWatts(9), Water storages, cubic capacity, no; million m³(10), Ponds, capacity, no.(11), Hydrometeorologic water measuring facilities(12), Official (belonging to water management directorates)(13), State(14), Drained area(15), Channel systems(16), Irrigated areas(17)

Több éves vizsgálatok azt mutatják, hogy az ilyen árvizek kialakulását különböző természeti és emberi tevékenység is befolyásolhatja (Kosztenko, 2001).

Milyen természeti okai lehetnek egy ilyen árvíznek? A hidrológiai és a meteorológiai adottságok jelentősen befolyásolják az árvizek kialakulását, például a csapadék mennyisége, tartóssága, intenzitása, hirtelen hóolvadás kora tavaszi és késő őszi időszakban, a folyóhálózat sűrűsége. A Kárpátok hegylánc akadályozza a nedves levegő áthaladását az Atlanti óceán felől. Emiatt a nedves levegő mozgása a Kárpát-medencében lelassul, ami jelentős csapadékot okoz. Erre a területre jellemző, hogy a csapadék jelentős területen esik (15-30 ezer km²), néha pedig a hegyi

szakasz egész részén. A napi csapadékmennyiség elérheti a 200-250 mm-t. Jelentős vízszintemelkedés a hegyi folyókon kialakulhat már 100 mm csapadéktól, de 120 mm napi csapadék már komoly árvizekhez vezethet. Ilyen csapadékot a XX. században 200 alkalommal mértek. Az elvégzett megfigyelések arra utalnak, hogy van valami törvényszerűség a több éves vízszintingadozásban a Kárpátalja folyóin (2. táblázat). Ez a törvényszerűség észrevehető idősorokban, melyek tartalma 18 és 8 év.

2. táblázat

A magas vízszint kialakulásának periódusa és az árvizek kialakulása idősorok szerint

Magas vízszint kialakulásának idősorai(1)	Nagy árvizek keletkeztek(év)(2)
1912-1929	1913, 1914, 1919, 1926, 1927
1938-1955	1941, 1947, 1948, 1955
1964-1981	1965, 1968, 1969, 1970, 1974, 1980
1990-2007	1992, 1993, 1998, 2001...

Table 2: The period of high water level occurrence and the formation of floods in these time sequences

Occurrence sequence of high water level(1), High water levels occurred (year)(2)

Megállapítható, hogy az utóbbi 10 évben az árvizek alakulása növekvő tendenciát mutat. Ennek egyik oka lehet az éghajlatváltozás a Kárpát-medencében. Észrevehetően csökkent a párolgás mennyisége, nőtt a talaj felső rétegének a nedvességtartalma. A Kárpátokban elhelyezkedett folyókra jellemző lett a nagy évi és évszaki vízszintingadozás (3. táblázat).

3. táblázat

A Tisza legfontosabb mellékfolyóinak maximális és minimális vízhozama

Folyó(1)	Megfigyelő helyszín(2)	Max. m ³ /mp	Időpont(3)	Min. m ³ /mp	Időpont(3)
Borzava	Dovhe	293	1957.12	0.4	1954.01
Latorca	Munkács	1630	1980.07	1	1947.10
Ung	Ung	1560	1957.12	0.5	1947.10

Table 3: Maximal and minimal water content of the most important tributaries of the Tisza

River(1), Observation location(2), Time(3)

Kárpátalján a forrásvidéken évente 1600-1800 mm csapadék esik, itt a hótakaró télen eléri az 100-200 cm vastagságot. Kora vagy késő tavasszal, amikor a talaj még fagyott, a hirtelen meleg levegő és csapadék hatására kialakulhat egy jelentősebb árvíz. Ilyen árvíz keletkezett 2001. márciusában. Három nap alatt 157 mm csapadék hullott (Звіт про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2002 рік, 2003).

Az árvíz jelenségek kialakulásában nagy jelentősége van a vízgyűjtő terület lejtésének és a domborzatnak (Molnár, 2002).

Jelenleg Kárpátalja megyei erdőállomány területe 694 ezer hektár, melyből 648 ezer hektár erdővel borított terület. Az állami erdő terület 492 ezer hektár, mezőgazdasági gazdálkodások erdő területe 136 ezer ha, a többi pedig védett terület (Szitnik, 2000).

Az erdők jelentős ökológiai szerepet játszanak a talajvédelemben, különösen a hegyvidékeken, ahol az eróziós folyamatokat nagymértékben csökkentik. A hegyvidéki erdők, köszönhetően a magas vízszabályozási, vízvédelmi képességeinek és éghajlat alkotói funkcióinak, képesek a növekedésükhöz és fejlődésükhöz szükséges kedvező környezetet létrehozni.

Sajnos régebben az erdők jelentőségével nem számoltak. Nagy károkat okozott az erdőgazdaságnak az, hogy a háború idején a fakitermelés a megengedett kivágási mennyiség háromszorosára nőtt. Ezen kívül a Kárpátokban 1957 és 1960 között több mint 500 ezer hektár erdőt károsítottak a szélviharok. 1947 és 1957 között a Kárpátok területén 70 millió m³ fát vágta ki, ennek következtében az erdők 20%-a lett kitermelve. A kivágott területekre telepítettek új erdőket, de a fiatal fák nem voltak képesek elvégezni a vízvédelmi funkciókat. Ezért az utóbbi időben több árvíz is volt.

Az elmúlt kétszáz év alatt 20,2%-kal csökkent az erdő aránya a síkvidéken és a Kárpátok lábánál, valamint 53,5%-kal a hegyvidéki területeken. Régebben Kárpátalja erdőszűrsége 90% volt, jelenleg csak 51%. Számítások szerint a legkedvezőbb hidrológiai vízjárás a 60-70%-ban erdősített vízgyűjtő területekre jellemző, kedvezőtlen ott, ahol alacsonyabb 35%-nál. Emiatt a hegyi területeken 10%-kal kellene növelni az erdő területét (Szitnik, 2000).

A megyei Tudományos Bizottság tájékoztatása szerint az erdőszint felső határa 200-300 m-rel csökkent, valamint az erdők életkori struktúrája és az állományfajta összetétele is sérült. A jelenlegi állomány 60% fiatal és középkorú fafajtából áll, amelyeknek sokkal kisebb a vízszabályozási szerepe, mint az érett erdőknek (Bodnár, 1995).

Jelentős szerepet játszik az árvízvédelemben az állam gazdasági állapota. Jelenleg az állam nem támogatja eléggé az árvízvédelmi létesítmények kellő fenntartását.

AZ ÁRVÍZEK TÉNYEZŐI ÉS OKAI

Az árvizek kialakulásának főbb természeti okai:

- Hidrometeorológiai körülmények (csapadékmennyiség, intenzitás, tartósság), nedves nyár utáni csapadékos őszi, amikor a talaj vízbefogadóbb képessége alacsony;
- Geológiai, domborzati és hidrogeológiai körülmények, melyek földcsuszamlásokhoz vezetnek;
- A folyók árvizek előtti nagy vízhozamai;
- A hőmérséklet emelkedése, ami a hegyek magasabb területein hóolvadáshoz vezet.

A természeti tényezők hatására 1700, 1730, 1805, 1864, 1887, 1900, 1911, 1926, 1933-ban alakultak ki nagy árvizek (Krávcuk, 1987). Az elmúlt 50 évben az antropogén tényező befolyása is jelentősen nőtt. Ez elsősorban a nem okszerű víz-, erdő- és mezőgazdálkodás.

Az emberi tevékenység befolyásoló tényezői az árvizek kialakulásában:

- Nem okszerűen elvégzett talajművelés, mely növeli az erózió esélyét;
- Az erdők kitermelése (a Kárpátokban több mint 100 ezer hektár ilyen terület található), az erdőszint csökkenése 1400 méterről 1200 méterig;
- Árvízvédelmi víztározók hiánya a folyó felső szakaszain;
- A gazdálkodási szabályok be nem tartása a vízvédelmi zónákban (az ártér beépítése);
- Az árvízvédelmi rendszerek építésének elmaradásai (Ungváron, Munkácson, Técsóvn, Rahon) komoly következményekhez vezettek;
- A településrendezési szabályok figyelem kívül hagyása.

Figyelmet kell fordítani a földterület felosztására a hegyvidéki részekben, célszerű a környezetkímélő technológiák alkalmazása a víz-, erdő- és a mezőgazdaság területein.

AZ ÁRVÍZEK MEGELŐZÉSE ÉRDEKÉBEN ELVÉGZENDŐ TEENDŐK

Kárpátalján az ár- és a belvíz megelőzése érdekében a következő intézkedések prioritásai elsődlegesek:

Hidrotechnikai intézkedések. Ezt az intézkedést minden területen alkalmazzák. A folyó vízgyűjtő területének felső szakaszán árvízvédelmi víztározókat célszerű létrehozni. Régebben ilyen létesítményeket a Fehér Tisza (Luhi), Fekete Tisza (Lázescsina, Apsinec, Dovzsanka), Talabor folyókon már építettek. Ezeknek a víztározóknak fontos szerepe volt az árvíz levezetésében. Jelenleg a tározók műszaki állapota nem megfelelő, fontos feladat a felújítás támogatása. A felújított víztározóknak nem csak árvízvédelmi jelentősége lenne, hanem a régió turizmus fejlesztésében is fontos szerepet töltenének be. A vízgyűjtő alsó szakaszán kellő figyelmet kell fordítani a régi töltések felújítására és továbbiak megépítésére.

Az árvízvédelmi létesítmények kiépítésében célszerű:

- 48 árvízszabályzó védőgát létrehozása, amelyek 418 millió m³ vizet tudnának fenntartani;
- a meglévő töltések felújítása;
- 140 km folyószabályozást végezni el;
- partvédelmi munkák elvégzése 60 km-es távon;
- hidrotechnikai létesítményeket hozni létre, melyek lelassítják a folyó sebességét a beáramlásnál;

- a nagyon veszélyes helyekről elköltöztetni a lakosokat;
- nemzetközi együttműködés kidolgozása az árvizek megelőzése érdekében a Tisza vízgyűjtő területén.

Erdészeti intézkedések. Az erdőgazdálkodáson alapulnak, melyek fő feladata az erdőszültség növelése a vízgyűjtő területeken. Így például a Fehér Tisza, Fekete Tisza, Tarac, Talabor vízgyűjtőin az erdőszültséget 60-65%-kal kell növelni. Célszerű:

- csökkenteni a tavaszi-nyári fakitermelést, és az őszi-téli időszakra átütemezni, környezetkímélő technológiát alkalmazva,
- új védőerdők telepítése a hegyvidékeken,
- a tölgy- és a bükkerdőknél a fakitermelés időpontját 90-100 évről 100-120 évre, a fenyőerdőknél pedig 70-100 évről 120 évre indokolt növelni,
- természetvédelmi területeket létrehozni a Tisza vízgyűjtő területén,
- betiltani a nem racionális erdőirtást.

Természetvédelmi intézkedések. Ezek az intézkedések az erdő víz- és talajvédelmi funkcióinak növelésén át fejtik ki hatásukat. Kárpátalja hegyi részein célszerű lenne természetvédelmi területeket létrehozni (üdülőhelyek, tiltott övezet, turisztika), mivel annak előfeltétele biztosított (Bodnár, 1995).

Mezőgazdasági intézkedések. Sok helyen a hegyekben elhelyezkedő rétek és legelők erősen erodált állapotban vannak, ezért a vízszabályozási funkciójuk nem megfelelő. Ezeken a területeken növelni kell az erdőszültséget.

Szervezési intézkedések. Jelenleg a hegyi folyóknak és patakoknak nincs kizárólagos tulajdonosuk, amelyek a védelemért és szabályozásáért felelnek. Szükséges létrehozni a

megye erdőgazdálkodási hivatalánál egy irányító és szervező osztályt, melynek feladata a hegyi folyók és patakok védelme lenne. Több meteorológiai állomást kell létrehozni, és a szomszédos országok közt kiépíteni egy közös árvízvédelmi rendszert.

Környezetvédelmi, oktatási intézkedések. A szakemberek a természeti források felhasználásában sokszor nem számolnak Kárpátalja hegyi sajátosságaival az erdő-, mező-, és vízgazdálkodásában. Több figyelmet kell fordítani mind a szakemberek, mind a lakosság környezetvédelmi oktatására, a természeti adottság racionális használatára a természeti egyensúly megőrzésének érdekében.

Az árvízvédelmi kérdéseket különböző irányból kell megközelíteni, amennyiben különböző környezetvédelmi, közgazdasági és szociális jellegű nézőpontok várnak megvalósításra.

A levonuló árhullámok komoly károkat okoznak a szomszédos országokban is (Szlovákia, Magyarország, Románia), ezért van szükség a közös együttműködésre.

Nagy a valószínűsége annak, hogy a következő 8-10 évben Kárpátalja folyóin magasabb vízhozamú időszak várható, melyek komolyabb árvizekhez is vezethetnek.

Jelenleg a töltések segítségével, ha kellően meg vannak emelve, sem vagyunk képesek fenntartani a vizet, mert a vándorló folyó alámossa a töltéseket, és a meder szintje is megemelkedik az iszap lerakódása miatt. Ez a töltések átszakadásához vezethet, amely több ezer hektár területet önthet el. Szükséges egy olyan védőrendszer kialakítása, ami csökkenteni tudná a vízszint magasságát magas vízhozam ideje alatt. A rendszer egyik legfontosabb eleme az árapasztó tározók lennének.

Jelenleg az árvíz elleni védekezés a Tisza vízgyűjtő területén nemzetközi probléma, ami a vízgyűjtőt érintő országok közös megoldását igényli.

IRODALOM

Bodnár, V. (1995): Природні багатства Закарпаття. Видавництво "Карпати", 69, 74, 172.
 Kosztenko, J. (2001): Вирубка лісів на Закарпатті - не просто економічний злочин, а цілком реальний злочин проти місцевого населенню
 Krávcuk, V. (1987): Використання водних багатств. Видавництво "Карпати", 68-72.
 Lendyel, M. (2001): Стратегія сталого розвитку Закарпаття: еколого - економічні моделі, Ужгород, 155-158.

Molnár G. (2002): A Tisza, mint ökológiai rendszer. Tisza Vízgyűjtő Programrégió Önkormányzati Társulás. Szeged, 92-96.
 Szitnik, K. (2000): Знищення лісів та екологічні катастрофи. Журнал "Дзеркало тижня"
 Звіт про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2002 рік, Ужгород. 2003. 9-11.