

A DOMBVIDÉKI VÍZRENDEZÉST MEGALAPOZÓ HIDROLÓGIAI VIZSGÁLATOK AZ IPOLY-FOLYÓ ÉS MELLÉKVIZEINEK NÓGRÁD MEGYEI SZAKASZÁN

BAKA ALEXANDRA
BÍRÓ TIBOR

Összefoglalás

Bebizonyosodott, hogy az Ipoly-völgye területét nagymértékben érinti a globális klímaváltozás. Vizgazdálkodás szempontjából ilyen a csapadék térben és időben egyenlőtlen eloszlása, intenzitásának növekedése, hirtelen bekövetkező árvizek kialakulása, aszályos időszakok sűrűsödése. A kis időegység alatt, hirtelen, nagy mennyiségben lezúduló esővíz részben eróziós károkat, részben árvizeket okozhat. Az utóbbi 10 évben a területen a hőmérséklet 0,5-0,6 °C -kal emelkedett. A 2012. évben az ország más részeihez viszonyítva sokkal magasabb volt az évi abszolút maximumhőmérséklet, a párolgás mennyisége kevesebb volt, mint a sokévi átlag, a vízállások alacsonyabbak voltak. Jelentős veszély rejlik a lefolyás okozta eróziós károk megjelenésében. Jellemző az aszályos, száraz meleg nyár, a hideg, fagyos tél, a tavaszi és őszi évszakok lerövidülése, a hőmérséklet hirtelen emelkedése vagy esése.

Kulcsszavak: vízrendezés, Ipoly-folyó, globális felmelegedés, vízügy, vízháztartás

JEL: Q25

Watershed control of River Ipoly and it's tributary streams in Nógrád county

Abstract

It has been proven that the area of Ipoly valley is greatly affected by the global climate change. From a water management point of view such is the spatially and temporally unequal dispersion of precipitation, increase in it's intensity, sudden emergence of floods and the more frequent occurrence of dry seasons. The great amount of torrential rain in a short time might cause erosion damage or partly, floods. In the last 10 years the temperature of the area increased by 0,5-0,6 °C. In 2012 the annual absolute maximum temperature has been much higher, the evaporation has been lower and water levels have been lower compared to other parts of the country. Considerable danger lies in erosional damages caused by water runoff. Droughts, warm summers and cold, frigid winters have become typical along with the shortening of spring and autumn seasons or the sudden raise or fall of temperature.

Keywords: water directing, river Ipoly, global warming, VIZIG, hydrology, water balance

JEL: Q25

Bevezetés

Manapság az éghajlatváltozás következtében számos globális problémával kell szembe néznünk. Ilyenek a vízháztartás felborulása, minek kapcsán nem a vízbőség, hanem annak egyenlőtlen eloszlása és a csapadék intenzitásának növekedése, a táj vízvisszatartó képességének csökkenése, megszűnése a probléma. Az aszály és a belvíz sokszor ugyanazt a terület érinti egy éven belül, a hegy- és dombvidéken a nagy mennyiségű víz

erdőtlen hegyoldalokról hirtelen történő lefolyása okoz veszélyhelyzetet. A víz megfelelő esetben, a talajban, növényzetben, lombkoronaszintben marad, de mivel több helyen sérül a felszínborítottság, a víz a felszínen gyűlik össze. Ezáltal vízelvezető vízrendezés válik szükségessé (Tanka és Molnár 2011).

Veszélyeztető tényező az aszály, antropogén tevékenységek, illetőleg a szabályozás következtében történt szakaszok feltöltődése. A fenntartható fejlődés szempontjából fontos, hogy a természetszerű szakaszok megmaradjanak, csak minimális mértékben változzon az eredetihez képest (Pájer 2002, Forrás14).

Anyag és módszer

A terület bemutatása

Az Ipoly-folyó földrajzilag Magyarország északi részén, az Észak-Magyarországi-középhegység nagytáj, az Észak-Magyarországi Medencék középtáj és az Ipoly-völgy és a Nógrádi-medence kistájcsoport területén található. Két kistájról osztható: Alsó- Ipoly-völgyre és Középső- Ipoly-völgyre. Határfolyóként működik hazánk és Szlovákia között 143 km hosszúságban. A Gömör-Szepesi Szlovák Érchegység Ipel-hegységében ered 1047 m tengerszint feletti magasságban, s a Duna-folyóba torkollik annak magyarországi szakaszán a 1708,2 fkm-nél, 101 m tengerszint feletti magasságban. Fő vízváltó hazánkban a Börzsöny-, Cserhát-, Karancs- és a Csóványos hegységek. A vízgyűjtő 3/5 része hegyvidék, a többi dombvidék és síkság (Forrás9, Forrás10).

Teljes hossza 257,4 km, melyből Hazánk területén 151 km hosszan folyik. A vízgyűjtő 5108 km², ebből 1518 km² esik magyar területre. Legkisebb vízhozama a torkolatnál 0,2 m³/s, középvízhozama 13 m³/s, legnagyobb vízhozama 360 m³/s (Forrás9, Forrás10, Szalay 1987).

Az Ipoly-folyó a Kárpátok mikrotektonikusan összedarabolt előterében alakult ki. A harmadidőszak előtti tektonikai mozgások meghatározták a geológiai egységek kiterjedését és a vízhálózat fejlődését. A folyó környékét utoljára a miocén korszak elejéig borította tenger. A negyedkorra jellemzők éghajlati, ezáltal vízrajzi viszonyok változásai, vízfolyás-vándorlások, kiemelkedések és süllyedések. A szerkezeti vonalak befolyásolták a folyó eróziós völgyét is (Forrás9, Forrás10).

A folyó völgye első 1/5 része nagy esésű, helyenként 23 m esést is jelent. Vízjárása a hossz mentén erősen változó a hordalékszállítással együtt, mivel a hossz mentén nem egyenlő a patakok betorkollása. Jellemzője a rendszeres áradás is (Forrás10).

Az Ipoly-vidéket éghajlatilag mérsékelt meleg és száraz éghajlati övezetbe sorolhatjuk az alacsony tengerszint feletti magasság következtében. A közepes léghőmérséklet 9-9,5°C az évi közepes hőingás 22-23 °C. Az utóbbi 10 évben az Ipoly mentén a hőmérséklet 0,5-0,6 °C –kal emelkedett, a november havi hőmérséklet pedig 1,3 °C –kal alacsonyabb lett. Az átlagos csapadékösszeg 570-800 mm közötti, legcsapadékosabb időszak május-június hónapokban van, ekkor az évi csapadék 50-60%-a is hullhat. Télen az Ipoly torkolatánál 40, a felső szakaszokon 60 hótakarós nap jellemző. A fagyos napok száma 100-110 (Farkas 2001, Forrás9, Tardy 2007).

Területhasználat kapcsán, az öntéstalajokon szántókat és gyepeket, a barnaföldes területeken ezen kívül és szőlő és gyümölcsös is előfordul. A humuszos homok, réti talajokat, barnaföldeket, csernozjom talajokat szántóként hasznosítják. A magasabb részek agyagbemosódásos barna erdőtalajai erdővel borítottak, rossz vízgazdálkodásúak, erodáltak (Forrás11).

Növényföldrajzilag az Ipoly-völgye a Pannonicum flóratartomány Matricum flóraidékének Neogradense flórajárásába tartozik. Jellemzőek a fűz-nyár ligeterdők, pangóvízes területeken égerligetek, nádasokkal tarkított rétek, homokpuszta gyepek, tündérrózsa-vízitők hínártársulások, ártéri mocsárrétek, magassásos rétek, nedves kaszálórétek. Állatföldrajzilag az Ipoly-völgye az Ósmátra faunakörzet Börzsöny-Mátra-Bükk vonulat részét gazdagítja (Forrás11, Forrás13, Tardy 2007).

Az Ipoly-folyó 1980 – 90 –es szabályozása következtében élőhelyek szűntek meg, megváltozott területhasználat, a füves területek 90%-át feltörték, eltűnt a legtöbb mocsár, időszakos elöntésű terület. Ezen területek védelmére jött létre a Bükki Nemzeti Park (Forrás9, Pájer 2002, Rakonczay 1991, Tardy 2007).

A Magyar- Csehszlovák Közös Műszaki Bizottság tervezte meg a folyó vízgazdálkodási tervét, célja az ármentesítés és vízhasznosítás. Ezt 1975-ben fogadták el, a Szob-Ipolytarnóc közötti szakaszra vonatkozik, Verina Hulinová mérnök terve. Az új medret kanyarok átvágásával és mederszakaszok szélesítésével valósították meg az évenkénti visszatérési idejű árvizek levezetésére: külterületen NQ10%-os, belterületen NQ2%-os mértékadó vízhozam kiöntésmentes elvezetésére. A kitermelt földből szegélytöltéseket építettek. Mivel az Ipoly befolyásolta mellékvizeinek víz- és iszapháztartását, szükség volt a mellékvizek torkolati szakaszának hossz- és keresztiszelvény szabályozására és árvízvédelmi töltések építésére. A kisvízfolyások 323,8 km-e rendezve lett, 105 km nem (Forrás10, Forrás11).

Kutatásunk során csak a címben is megjelölt, Nógrád megyei vízgyűjtő elemzésére, az Ipoly bal partjáról érkező patakok számbavételére tértünk ki. A területen zsilipek teszik lehetővé a víz szabályozott lefolyását. Szécsény településnél van egy víznyomócső, beépített szivattyú segítségével, a vízszállító rendszer nyomásának fokozásával lehetővé teszi az alacsonyabb szintű helyről a magasabb szintű helyre való átemelését. Balassagyarmat közelében található egy véderdő is, amely az árvizek gyors lefolyását akadályozza. Keresztező műtárgyak segítik a közlekedési pályákkal vagy csatornákkal, esetleg közművekkel való valókeresztezés megoldását. Említésre méltó a Nógrád megyei területen található 4 db határhíd. A területen több természetes és mesterséges tározó is helyet foglal, céljuk a vízfolyások vízhozamának szabályozása, kiegyenlítése, az árvíz és aszály jelenségének megakadályozása. Vízszintkülönbséget létrehozó műtárgy a vízlépcső, ennek eleme a duzzasztómű, Ipolyvecén, Dejtáron és Rárópusztán találunk ilyet. Hátránya, hogy megakadályozzák a halak vonulását, az Ipoly ökológiai folyosó szerepe megszűnik, megoldásként hallépcsők kialakítása válik szükségessé, viszont ezek még a nógrádi részen nem valósultak meg. A hallépcső egy duzzasztót megkerülő csatorna, amely lehetővé teszi az vízi állatok vándorlását (Forrás11).

Manapság nem indokolt újabb szabályozási munkák végrehajtása, hanem a szabályozás következményeinek helyrehozása, tájrehabilitálás. Az Ipolyszögi Égerláp az 1980-as évek óta, a folyó esésének megnövelése, kanyarulat-átmetszés következtében rendszeresen kiszárad, élővilága csökken, 1996-ban két vízvisszatartó műtárgy építése vált szükségessé a vizek lefolyásának megakadályozása érdekében (Forrás11).

Folyamatosan és szükségszerűen történő beavatkozások közé sorolhatjuk a patakok kotrását, mederelfajulások megelőzését, műtárgyak karbantartását, vízszennyezések megakadályozását. Számolni kell árvízvédelmi rendkívüli helyzetekkel is ennek során homokzsákolásra, szivattyúzásra kerülhet sor. Folyamatos monitoring válik szükségessé. Kutatásunk célja a területet érintő globális klímaváltozás bizonyításán túlmenően annak vízgazdálkodásra való hatásának vizsgálata. Véleményünk szerint a sokéves átlagokhoz képest jelentős eltéréseket tapasztalhatunk. Végző soron a hidrológiai ciklus elemeinek megváltozását szeretnénk bizonyítani és rávilágítani a vízrendezés indokoltságára.

A kutatási módszer

A primer adatgyűjtésünk a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökségén végzett napi megfigyeléseken alapult. Szekunder adataink a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság és az Országos Meteorológiai Szolgálat által közzétett sokéves, 2011. és 2012. évi hőmérséklet, csapadékösszeg, vízállás, vízhozam-mérésein alapulnak. A hidrológiai körfolyamat elemeire vonatkozó számításainkat Kontur, Koris és Winter (1993), valamint a Thyll (1992) nyomán végeztük. A vízháztartási egyenlet előállításánál párolgást számítottunk Szesztay eljárásával, a lefolyás becsléssel határoztuk meg.

A csapadékmaximum függvény intenzitásra vonatkozó alakja a következőképp számítható:

$$i = a \cdot T^m \quad | - m = n-1$$

ahol,

„m” értéke 0,76

„n” értéke 0,24

„a” értéke 60,5 mm/h a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökségének adatai alapján.

Az 1-6 napos csapadékmaximum függvény előállítását Goda László módszerével történt.

A vízháztartási egyenletet írja le a hidrológiai körfolyamat elemei közti összefüggést. A belépő, kilépő, és tározódott víz egyensúlyát mutatja meg. Egy hidrológiai egységre vonatkoztatva számítjuk, amely a térnek egy elhatárolt részét jelenti. Jelen esetben ez az Ipoly-folyó Nógrád megyei felszíni vízgyűjtője. Az egyenletet egy tárgyidőszakra számítjuk, ez jelenleg a 2012-es év. $CS + HF = L + P + TA$

Eredmények

A terület sokévi vízháztartási egyenletét meghatározva a következő összefüggést kaptuk:

$$e: 582 \text{ mm/év} + 0 = 58 \text{ mm/év} + 524 \text{ mm/év} + 0$$

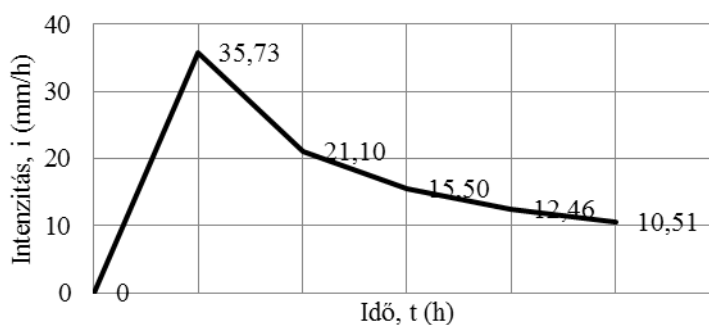
$$A \text{ 2012. év vízháztartási egyenlete: } 505,5 \text{ mm/év} + 0 = 135,4 \text{ mm/év} + 370,1 \text{ mm/év} + 0$$

Tervezés, méretezés során szükség van a 100 éves gyakoriságú egy napos csapadékok ismeretére. A 100 éves gyakoriságú egy napos csapadékmaximum függvényéről látható, hogy a csapadék intenzitása az eső eleredtét követő második órában a legmagasabb, majd a 3-4. órában hirtelen visszaesés tapasztalható, azt követően folyamatosan csökken. A szintén 100 éves gyakoriságra felvázolt esőkarakterisztika szorosan kapcsolódik az előző, intenzitás függvényhez, hiszen látható, hogy az eső eleredtét követő 2 órán belül lezúdul a csapadék legnagyobb része, azt követően pedig kisebb mértékben növekszik az idő függvényében. A kis időegység alatt hirtelen, nagy mennyiségben lezúduló csapadék problémákat okoz, árvízkarok jelentkeznek, melyek gyors és hatékony reakciót igényelnek.

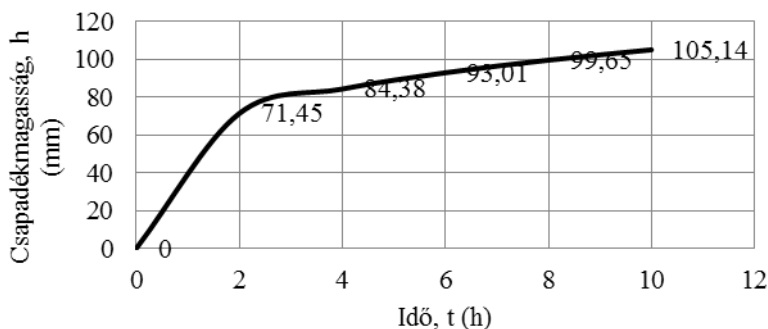
1. táblázat: Az 1 napos csapadékmaximum adatai az Ipoly-völgye területén

Időtartam (h)	h (mm)	i (mm/h)
0	0	0
2	71,45	35,73
4	84,38	21,10
6	93,01	15,50
8	99,65	12,46
10	105,14	10,51
24	129,72	5,40

Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség adatai alapján

**1. ábra: A csapadék intenzitása 100 éves gyakoriságra nézve**

Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség adatai alapján

**2. ábra: Esőkarakterisztika 100 éves gyakoriságra nézve**

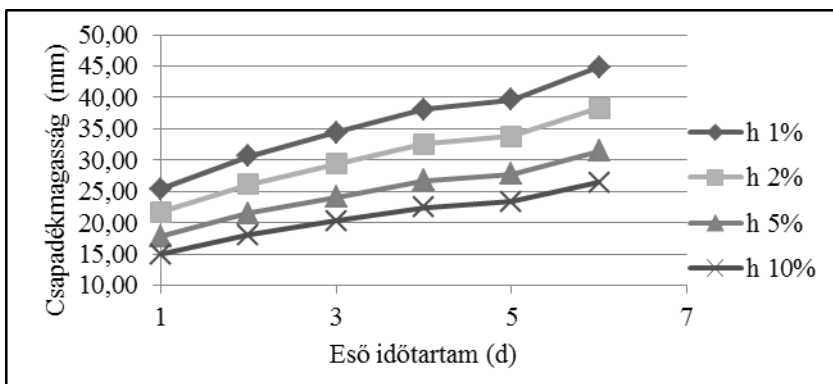
Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség adatai alapján

Méretezéskor nemcsak 100 éves gyakoriságot, hanem az 1-6 napos csapadék 1-10 %-os valószínűségű értékeit is. Belterületre általában 1-2 %-os valószínűségekre, külterületre 5-10 %-os valószínűségekre terveznek. Azért fontos a 6 napos csapadék ismerete, mert a megfigyelés szerint folyamatosan maximum 6 napig esik az eső. A napok számával egyenletesen növekszik a csapadékmagasság.

2. táblázat: Az 1-6 napos csapadékok különböző valószínűségű összegei

	X napos csapadékok (mm)						
	k1	1 napos	2 napos	3 napos	4 napos	5 napos	6 napos
1%	1,70	25,43	30,67	34,41	38,15	39,64	44,88
2%	1,45	21,69	26,16	29,35	32,54	33,81	38,28
5%	1,19	17,80	21,47	24,09	26,70	27,75	31,42
10%	1,00	14,96	18,04	20,24	22,44	23,32	26,40

Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakaszmérnökség adatai alapján

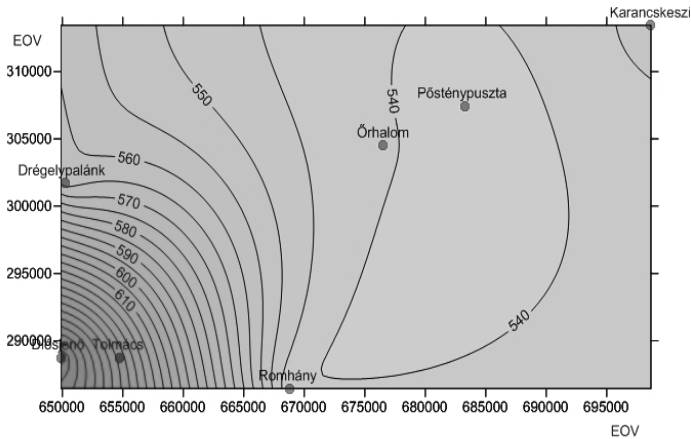


3. ábra: A csapadékmaximum függvény

Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakaszmérnökség adatai alapján

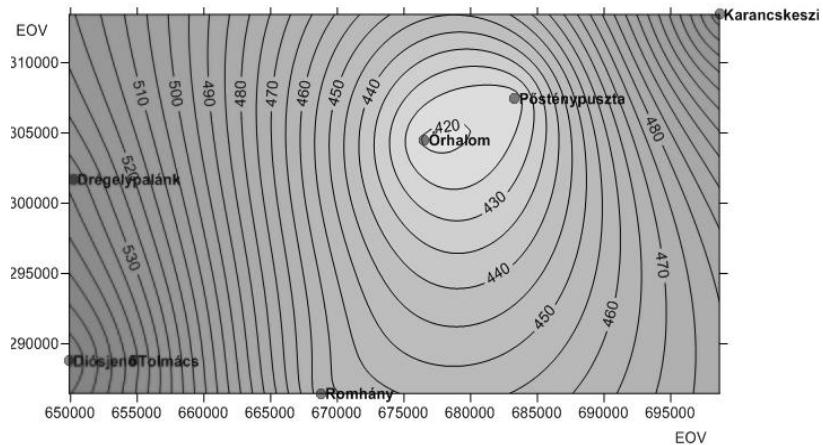
A 2012. évben a csapadék mennyisége jelentős mértékben eltért a sokéves átlagtól. Habár kevesebb csapadék hullott a tárgyévben, annak területi eloszlása egyenletesebb. 2012-ben az észak-nyugati területekre arányaiban több csapadék hullott, de mennyisége nem közelíti meg a sokéves átlagot. Az évi átlagos csapadékösszeg 582 mm/év, a 2012. évi pedig 505,5 mm/év.

A területi párolgás sokévi átlagértéke 550 mm/év, 2012. évben pedig 370,1 mm/év. Megállapítható, hogy megyénkben jelentős veszély rejlik a lefolyás okozta eróziós károk megjelenésében. Ennek oka téli-tavaszi olvadás során hirtelen nagy mennyiségben lefolyó víz és a júliusi, októberi jelentős mennyiségű csapadék lefolyása. Érdemes megemlíteni, hogy négyévente kell számítani nagymértékű áradásokra főként a nyári időszakban nagy mennyiségű csapadék hullása következtében. (2012. aszályos év volt.) A sokévi lefolyás 58 mm/év, a 2012. évi 135,4 mm/év.



4. ábra: Éves átlagos csapadékösszeg az Ipoly-völgyében

Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség adatai alapján



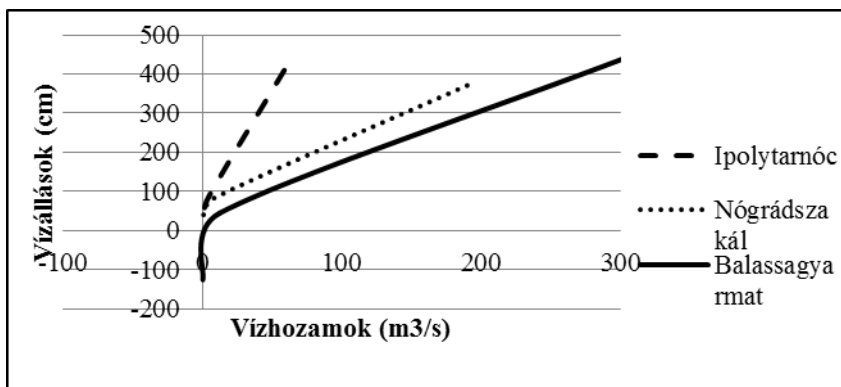
5. ábra: Évi csapadékösszeg az Ipoly-völgyében a 2012. évben

Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség adatai alapján

3. táblázat: Sokévi jellemző vízállások, vízhozamok

Vízfolyás	Állomás	Sokévi jellemző jégmentes vízállások (cm)			Sokévi jellemző vízhozamok (m ³ /s)		
		LNV	KÖV	LKV	LNQ	KÖQ	LKQ
Ipoly - folyó	Ipolytarnóc	410	84	20	58,8	4,18	0,2
Ipoly - folyó	Nógrádszakál	371	82	24	190	7,87	0,24
Ipoly - folyó	Balassagyarmat	446	45	-126	307	12,65	0,31

Forrás: KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség, Forrás12



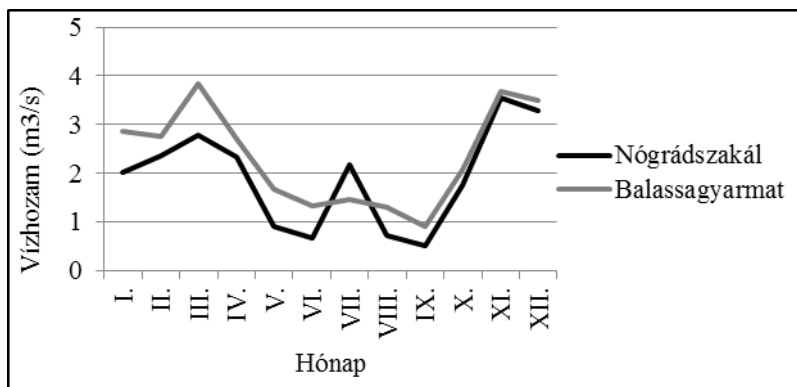
6. ábra: Sokévi jellemző vízhozamgörbék

Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség és a Forrás12 adatai alapján

4. táblázat: A sokévi havi közép vízhozamok

Ipoly-folyó Állomás	Havi sokévi közép vízhozamok (m³/s)												Év
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Nógrádszakál	7,7	11,2	17,6	14,4	8,6	6,5	3,8	3,4	2,6	4,3	6,1	8,2	7,9
Balassagyarmat sokéves	11,5	18,2	31,6	24,2	14,7	10,2	5,0	3,9	3,1	4,5	12,6	13,1	12,7

Forrás: KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség, Forrás12



7. ábra: Az Ipoly-folyó sokéves vízjárása

Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség és a Forrás12 adatai alapján

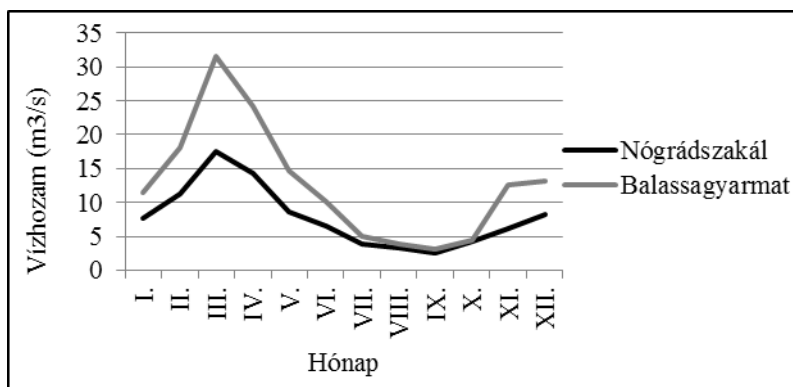
A szelvényen átfolyó vízhozamokat a vízállások függvényében ábrázolhatjuk vízhozamgörbékkel. A vízállás függvényében megadja a vízhozamot, amennyiben a meder állandó. A havi közép vízhozamok adatainak ismeretével előállítható a vízjárás grafikonja. Jelentős eltérést láthatunk az Ipoly-folyó sokéves és 2012. évi vízjárása kapcsán. Nógrádszakál esetén 2012-ben január-februárban magasabb volt a vízhozam,

márciusban mindkét esetben tetőzött. A sokéves vízjárás ezután állandó csökkenést mutat, télen enyhe emelkedés tapasztalható. Ellenben 2012-ben a kezdeti csökkenést júliusban a nagy mennyiségű csapadék következtében hirtelen megugrás követett, ezt követően ismét csökkenés és októbertől szintén a sok csapadék hatására folyamatos, nagymértékű emelkedés és tetőzés következett be az év vége előtt. Balassagyarmat esetén a sokéveshez képest a 2012-es évi márciusi tetőzés alacsonyabb, az azt követő nyári vízhozam csökkenés enyhébb. Az év végi kismértékű növekedés helyett a nógrádszakálival közel azonos vízhozamemelkedést láthatunk.

5. táblázat: A 2012. évi havi középvízhozamok

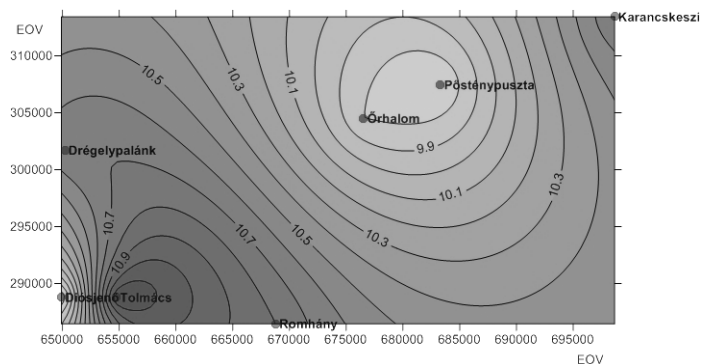
Ipoly-folyó Állomás	Havi középvízhozamok 2012. (m ³ /s)												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Nógrádszakál	2,0	2,4	2,8	2,3	0,9	0,7	2,2	0,7	0,5	1,8	3,6	3,3	1,9
Balassagyarmat 2012. évi	2,9	2,8	3,8	2,7	1,7	1,3	1,5	1,3	0,9	2,1	3,7	3,5	2,3

Forrás: KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség, Forrás12



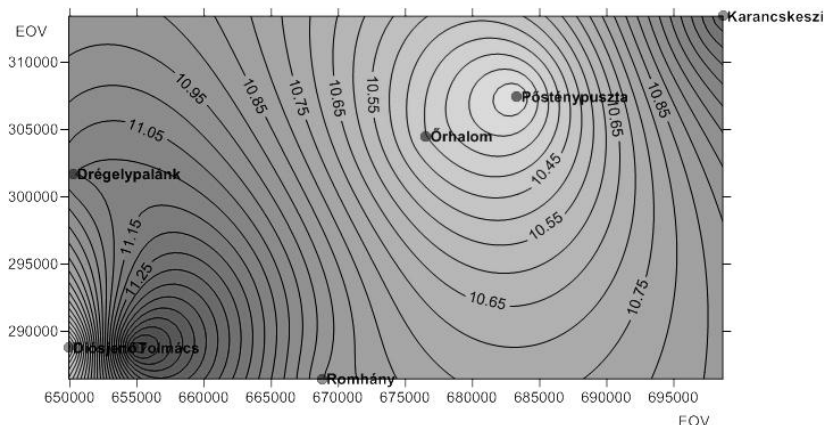
8. ábra: Az Ipoly-folyó 2012. évi vízjárása

Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség és a Forrás12 adatai alapján



9. ábra: Éves átlagos középhőmérséklet az Ipoly-völgyében

Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség adatai alapján



10. ábra: Évi középhőmérséklet az Ipoly-völgyében a 2012. évben
Forrás: Saját szerk. a KDV VIZIG II. Szakasz mérnökség adatai alapján

2012-ben sokkal magasabb hőmérsékletek voltak tapasztalhatóak, mint a sokéves átlag, ami összefüggésben van az egész évre jellemző aszályal, továbbá igazolja a globális felmelegedés prognózisát. A hőmérséklet területi viszonyainak arányai viszont 2012-ben nem térnek el az átlagostól. Jellemző az aszályos, száraz meleg nyár, a hideg, fagyos tél, a tavaszi és őszi évszakok lerövidülése, a hőmérséklet hirtelen emelkedése vagy esése. Mivel a tavasz beköszöntött, a tél utáni felmelegedés hirtelen megtörténik, a jég és a hó nem tud fokozatosan elolvadni, a fagyos talaj nem tudja befogadni azt, ezért hirtelen olvadás következtében nagy mennyiségben folyik le a patakokba, folyókba s mivel azok medre nem tudja befogadni a nagy mennyiségű vizet, jeges ár következik be.

Következtetések

Összességében bebizonyosodott, hogy a globális felmelegedés és klímaváltozás jelentős mértékben érinti Nógrád megye területét is, amely jelentkezik a csapadék mennyiségének csökkenésében, időbeni eloszlásának egyenlőtlenségében, a nyári magas és a téli alacsony hőmérséklet kapcsán, az évszakok megváltozásában, tavasz és őszi rövidülésében, a lefolyás okozta erózió kapcsán. Aszályos és csapadékos időszakok váltják egymást, számítani lehet rendkívüli, hirtelen áradásokra. Mindezek figyelembevételével szükség van a mezőgazdaság erózió elleni talajvédelmére, továbbá erdősítéseket kell megvalósítani, melyek lehetnek véderdők is. Sáncolással, teraszolással, vízelvezető hálózatok építésével meg kell akadályozni a mélységi eróziós formák és vízmosások létrejöttét. Fel kell készülni a hirtelen zöldárra és jeges árra egyaránt, ennek érdekében árvízvédelmi gátakat kell építeni mivel a legtöbb szakaszon ez hiányzik, meg kell akadályozni a mederelfajulást, szükséges a vízfolyások medrének karbantartására, belterületen és közúti kereszteződéseknél szükség lehet a meder burkolására is. A duzzasztók köré hallépcsők építése indokolt, a halak optimális élettevékenységének céljából. Célszerű lenne az árvízszint csökkentése, valamint az aszályos időszakok átvészélése érdekében tározók, záportározók megépítésére is. Egyes területeken ezek a tározók tájrehabilitálás céljából is indokoltak. Nemcsak maga az Ipoly-folyó, hanem mellékvízeinek rendezése is egyre sürgetőbb feladat.

Hivatkozások és források

- [1.] Farkas P. (2001): A humánökológia alapjai, Budapest, Szent István Társulat 148-155.o.
- [2.] Thyll Sz. (szerk.) (1992): Talajvédelem és vízrendezés dombvidéken, Budapest, Mezőgazda Kiadó 65-73.o. 206-215.o.
- [3.] Kontur I. és Koris K. és Winter J. (1993): Hidrológiai számítások, Budapest, Akadémiai Kiadó 185-225.o. 258-264.o.
- [4.] Pájer J. (2002): Természetvédelem az ezredfordulón, Budapest, Szaktudás Kiadó Ház Rt. 52-56.o.
- [5.] Rakonczy Z. (1991): A magyar természetvédelem 50 éve számokban 1939-1990., Budapest, Országos Természetvédelmi Hivatal 116-117.o.
- [6.] Szalai Gy. (1987): Ember és víz, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó 66.o.,70-155.o.
- [7.] Tanka E. és Molnár G. (2011): Nem én kiáltok, a föld dübörög, Budapest, Kairosz Kiadó 25-27.o.
- [8.] Tardy J. (szerk.) (2007): A magyarországi vadvizek világa, Budapest, Alexandra kiadó 126-133.o.
- [9.] Az Ipoly-folyó szabályozási munkáinak közös magyar-szlovák műszaki-ökológiai értékelése, Budapest, KDV VIZIG 1998., 12-25.o.
- [10.] Ipoly-atlasz, Budapest, Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet 1970. 4-12.o.
- [11.] Az Ipoly ökológiai folyosójának helyreállítása, Budapest, KDV VIZIG 2006. 2-16.o.
- [12.] Havi vízgazdálkodási tájékoztató (2012) Letöltés dátuma: 2013.01.10, Forrás: www.kdvvizig.hu
http://www.kdvvizig.hu/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=118&Itemid=152
- [13.] State of the Environment Report Slovak Republic (2008), Bratislava, Ministry of the Environment of the Slovak Republic 55-60.o.
- [14.] Madan Mohan Das and Mimi Das Salkia: Hydrology (2009), Asoke, PHI Learning Private Limited 84-94.o.

Szerzők:**Baka Alexandra**

Környezetgazdálkodási agrármérnök hallgató

III. évfolyam

thetaorion@gmail.com**Dr. Bíró Tibor**

egyetemi docens

Károly Róbert Főiskola

Agrár- és Környezettudományi Intézet

kutatasi.rh@karolyrobert.hu

