



Vízminőség monitoring vizsgálatok a Koppányvölgyi Élőhely Rehabilitációs Kísérleti Területen

Kutatási jelentés

Készült

Völgy Hangja

Fejlesztési Társaság és Közhasznú Egyesület megbízásából

Törökkoppány
2019. május 27.

A jelentés elkészítését a Földművelésügyi Minisztérium Zöld
Forrás programja támogatta
PTKF/605/2018



AGRÁRMINISZTERIUM

Weiperth András
tudományos segédmunkatárs, PhD biológus
Dobosy Péter, PhD vegyész
tudományos segédmunkatárs, PhD környezetkémia
MTA Ökológiai Kutató Központ Duna-kutató Intézet
Budapest

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés	3
2. Irodalmi áttekintés	4
3. Anyag és módszertan	7
4. Eredmények	8
5. Értékelés	12
6. Összefoglaló	14
7. Köszönetnyilvánítás	15
8. Irodalom	16



1. BEVEZETÉS

Az utóbbi évtizedben egyre nagyobb jelentőséget kap hazai természetes vizeink vizsgálata, feltárása, minőségük megőrzése. A biológiai vízminősítés európai programját és a vízkészletek védelmét az EU Víz Keret-irányelv (EC 2000) határozza meg, amelynek hazai alkalmazásával kapcsolatos feladatokat a 2329/2001 (XI.21.) Számú Kormányhatározat rögzíti. Az EU Víz Keretirányelv (VKI) fő célkitűzése a vizek jó ökológiai állapotának elérése és fenntartása. A VKI hazai végrehajtásához elengedhetetlenül szükséges, hogy a Magyarország területén található vízterekre vonatkozóan a kutatóhelyek, a vízügyi igazgatóságok és az érintett Minisztériumok rendelkezzenek aktuális adatokkal.

A Földművelésügyi Minisztérium Zöld Forrás programja által támogatott kutatás keretében elvégzett vízminőségi vizsgálatok hiánypótlónak tekinthetők, mert napjainkig sem a Koppány-patak felső szakaszán, sem az itt található mellékpatakok vízkémiai jellemzőiről nem rendelkezünk kielégítő adatokkal.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A Koppány-patak a Kapos mellékveze, egyben Somogy és Tolna megye vízfolyással egyik legsűrűbben behálózott vidéke (1. ábra). Sűrű hálózatu mellékvezei szélsőséges vízjárásúak, szárazság idején vízhozamuk jelentősen lecsökken, akár hosszabb szakaszok ki is száradnak. A Koppány Fiad-Bonnyapuszta közötti szakasza részben természetes medrű, Bonnyapusztától azonban egyenes trapézmederrel szabályozott. A Koppány-patak első jelentős szabályozási munkái 1930-33 években történtek. Teljes körű fenntartás 1959-1962-es években volt, azóta csak a rendszeres fenntartási munkák kerülnek elvégzésre (Centeri és mtsai. 2009).



1. ábra: A Koppány vízgyűjtője

A trapézmeder fenékszintje a teraszok művelhetőségének biztosítása miatt a folyamatos kotrások és a medermélyülés következtében túlságosan mély, így védő depóniák kialakítására nem volt szükség. A kitermelt földtömeget a partvonal mentén folyamatosan elterítetik, ami a tőzeges altalaj vezetőképessége miatt a mederszelvény szegélyétől mintegy 20-30 m-re toltá el a vizesedő, helyenként mocsaras szegélyterületek határát. A 70-es, 80-as években a TSZ-ek árkokkal, drénezéssel, az utóbbi években a mezőgazdasági termelők lecsapoló árkokkal és beszántással



folyamatosan próbálták ezeket a vizes területeket megszüntetni. Mind a korábbi, mind a napjainkban alkalmazott módszerek hatékonysága megkérdőjelezhető, ugyanakkor jelentős környezeti és természetvédelmi problémákat okoznak nem csak a patak mentén található vizes élőhelyek, de a mezőgazdasági területek vízháztartásában is.

A Koppány-patak alegységet terheli a balatonlellel szennyvíztisztító telep, ami a balatoni II. szennyvízelvezetési régió regionális szennyvíztelepe, ahol a Balaton déli vízgyűjtőjén található 10 településen összegyűjtött szennyvizek kerülnek tisztításra. A Balatoni Kiemelt Üdülőkörzethez tartozó települések tisztított kommunális szennyvizét egy átemelő csatornával nem messze a forrástól Fiad fölött a Koppányba vezetik át. E fölötti szakaszon a Koppány-patak vízhozama aszályos években (2011, 2013) jelentősen lecsökken. A meder felsőbb szakasza a forrásvidéken az elmúlt években kiszáradat és 2016 óta a mélyebb medencékben sem marad meg a víz. A szennyvíztisztító telep működését az időjárási hatások és a szezonális jellegek jelentősen befolyásolják, így a kibocsátott tisztított szennyvíz mennyiségétől függően változik a vízfolyás szerves- és tápanyag terhelés, amely mára a kismértékű kibocsátás esetén jóval meghaladja az eredeti állapotot. Az elfolyó tisztított szennyvíz minősége már nem csak a turisztikai szezonban, hanem egyre inkább az év teljes időszakában meghaladja az előírt határértékeket. A Koppány-patak 2017-2018-ban általunk vizsgált időszakában a balatonlellel szennyvíztisztító telepekről érkező és Miklósinaál a Zicsi-patakba átemelt tisztított szennyvizek, valamint az agrokémiai vegyszereket szállító befolyók együttes vízhozama aszályos időszakban jóval meghaladja a vízfolyás természetes vízhozamát, így ilyenkor nincs elegendő mennyiségű hígító víz a főmederben. Mindez rossz hatást gyakorol a Koppány-, a Zicsi-patak és valamennyi mezőgazdasági területtel szegélyezett vízfolyás kémiai és biológiai állapotára, feliszapolódást okoz, megváltoztatja a víz fizikai és kémiai összetételét, a szennyezett vizet tűrő fajok megmaradhatnak, míg a tiszta vizet kedvelő élőlények eltűnnek (Centeri és mtsai. 2009, Weiperth 2017, 2108). Vízkémiai és egyéb környezeti háttérváltozók szisztematikus vizsgálata a Koppány-patak és befolyói esetében fokozottan indokolt, mivel a Koppány-patak teljes vízgyűjtőjére a fokozott nagyüzemi mezőgazdaság és egyéb humán, elsősorban tisztított szennyvízterhelések, állattartó telepek és tógazdaságok jelentős hatást gyakorolnak. Ennek ellenére a jelen pályázatban összegzett eredményeket megelőzően korábban semmilyen hosszabb-távú, minimum egy teljes évet felölelő vízkémiai méréseket a Koppány-patakon és a befolyóin sem pontszerűen, sem hossz-szelvényében nem végeztek.



A Koppány-patakon komoly árvízcsúcs-csökkentő tározó nem épült, de mellékágain (Andocsi-, Nágocsi-, Cseszme-, Zicsi-, Pernec-, Kulcsár-patakok, Kánya-ér, Meggyes-árok), valamint magán a Koppány-patakon Tamási után számos halastó és kisebb tározó lassítja a vizek gyors levonulását. Ezek vízhasználata jelentős, ezért a halastó-gazdálkodással összefüggésben engedélyezett vízhasználat meghaladja a nagyvizek levonulásán kívüli időszakban a rendelkezésre álló vízmennyiséget, mely a mellékpatakok alsó szakaszain vízhiányt okoz.

Ökológiai szempontból a tavak egyik hátránya, hogy akadályozzák számos állatfaj (pl. folyami rák, egyes reofil halfajok) hosszirányú vándorlását, a gátak feletti duzzasztott szakaszok pedig jelentősen megváltoztatják a vízjárást és a meder üledékszerkezetét. Ezen kívül állóvízi élőhelyet jelentenek, melyek alkalmatlanok számos áramló vizet preferáló élőlény számára. Állóvizekből kikerülő, tápanyagban gazdag elfolyó vizek hatására tömegesen jelenhetnek meg a planktonikus algák, limnotikus víztesteket kedvelő vízi növények, makroszkopikus gerinctelenek, valamint idegenhonos- invazív állatfajok, melyek táplálék konkurenciájukkal, predációjukkal, élőhely átalakításukkal jelentősen megváltoztatják a Koppány-patak eredeti közösségeinek fajösszetételét. A füzérszerűen létesített halastavak miatt mára a legtöbb mellékvíztest vízfolyás jellege részben, vagy teljes mértékben átalakult, megszűnt. A nem megfelelő üzemeltetés következtében jelentős vízkészlet problémát okoznak az alvízi oldalon, főként csapadékhiányos időszakokban.

Az alegység területén felszíni vízből települési ivóvíz-ellátási és ipari vízellátási célú vízkivétel nincs. Mezőgazdasági vízkivétel öntözés céljára a Koppány-patakon engedélyezett 105 em³/év mennyiségben, melyből a tényleges kivétel 7 em³/év.

Természetvédelmi szempontból jelentős, hogy a Koppány-patak jobb partján befolyó erek nagyrészt NATURA 2000-es területek kifolyásai (Centeri et al. 2009, Weiperth 2017, 2018).



3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A vízkémiai mintavételi helyek azonosítására GPS használatával (GARMIN Forerunner 301 típusú) és a közeli települések megadásával történt. A vizsgálatokat a monitoring protokollnak megfelelően összesen négy alkalommal történtek: 2018 szeptember 24, november 5, 2019 március 17, május 18.

Vízkémiai mérések céljából valamennyi mintavételi terület esetén 11, az áramló vizek esetén a sodorvonalban, állóvizeknél a medertől 1 m-es távolságban vett vízmintát laboratóriumi elemzés céljából az MTA Ökológiai Kutatóközpont Duna-kutató Intézet vízkémiai laboratóriumába szállítottunk, ahol 24 órán belül meghatározásra került a teljes szerves szén (TOC) és nitrogén (TN), Na^+ , NH_4^+ , NO_2^- NO_3^- , SO_4^{2-} mg/l és a $\text{PO}_4^3\text{-P}$ és az összes foszfor ($\mu\text{g/l}$).

4. EREDMÉNYEK

Az élőhelyek felmérését 2018 szeptembere és 2019 május hónapok közt négy alkalommal végeztük el. A mintavételek során törekedtünk a korábbi pályázatokban kijelölt mintavételi pontokon végezni a vizsgálatokat (Weiperth 2017, 2018). A gyűjtések helyszíneinek kezdet és végpontjainak GPS-koordináták az **1. táblázatban** összegzem elhelyezkedésüket a **2. ábrán** ismertetem. A B5-tel jelölt ismeretlen befolyón egy mintavétel történt 2019. május 18-án bekövetkezett több napos jelentősebb esőzések után. Ekkor jelentősebb mennyiségű víz volt az év többi időszakában száraz mederben. Az Andocsi-patakban történő ismeretlen vízbevezetés (B6) során 2019. május 18-án egy alkalommal történt mintavétel. A Bonnyánál található művelésből kivett közegbánya esetén a lezárását megelőzően egy őszi mintavételt tudtunk végezni 2019. szeptember 24-én.

1. táblázat: A mintavételi területek GPS koordinátái

¹:Mintavétel: 2019. 05. 17.

Település	Szakasz kód	Vízfolyás	Koordináták			
			kezdőpontok		végpontok	
Fiad	K1	Koppány	46°38'7.27"	17°50'24.62"	46°38'9.25"	17°50'19.79"
Somogyacsa	K2	Koppány	46°35'53.64"	17°57'20.23"	46°35'54.34"	17°57'14.55"
Gerézdpusztá	K3	Koppány	46°36'0.14"	17°58'56.38"	46°35'59.01"	17°58'50.12"
Somogydöröcske	K4	Koppány	46°35'57.35"	18° 0'37.97"	46°35'58.75"	18° 0'26.14"
Szorosad	K5	Koppány	46°35'58.60"	18°1'34.19"	46°35'57.21"	18° 1'30.56"
Somogyacsa	B1	Andocsi-p.	46°35'53.97"	17°57'21.28"	46°35'57.08"	17°57'16.05"
Gerézdpusztá	B2	Gerézdi-p.	46°36'11.72"	17°58'31.33"	46°36'8.98"	17°58'34.78"
Gerézdpusztá	B3	Nágocsi-p.	46°36'6.58"	17°59'3.13"	46°36'1.29"	17°59'5.89"
Szorosad	B4	Zicsi-p.	46°36'2.87"	18°1'12.53"	46°36'5.18"	18°1'10.49"
Gerézdpusztá ¹	B5	ismeretlen befolyó	46°36'9.02"	17°59'37.38"	46°36'6.42"	17°59'37.84"
Somogyacsa ¹	B6	ismeretlen befolyó	egy darab csatorna kivezetés az Andocsi-patakban: 46°35'56.97"É, 17°57'17.26"K			
Bonnya	T	kivett tőzegbánya	46°36'40.64"	17°54'42.36"	46°36'44.75"	17°54'39.41"
Gerézdpusztá	D	Dávid-berek	46°35'59.43"	17°59'20.79"	46°36'5.22"	17°59'20.47"

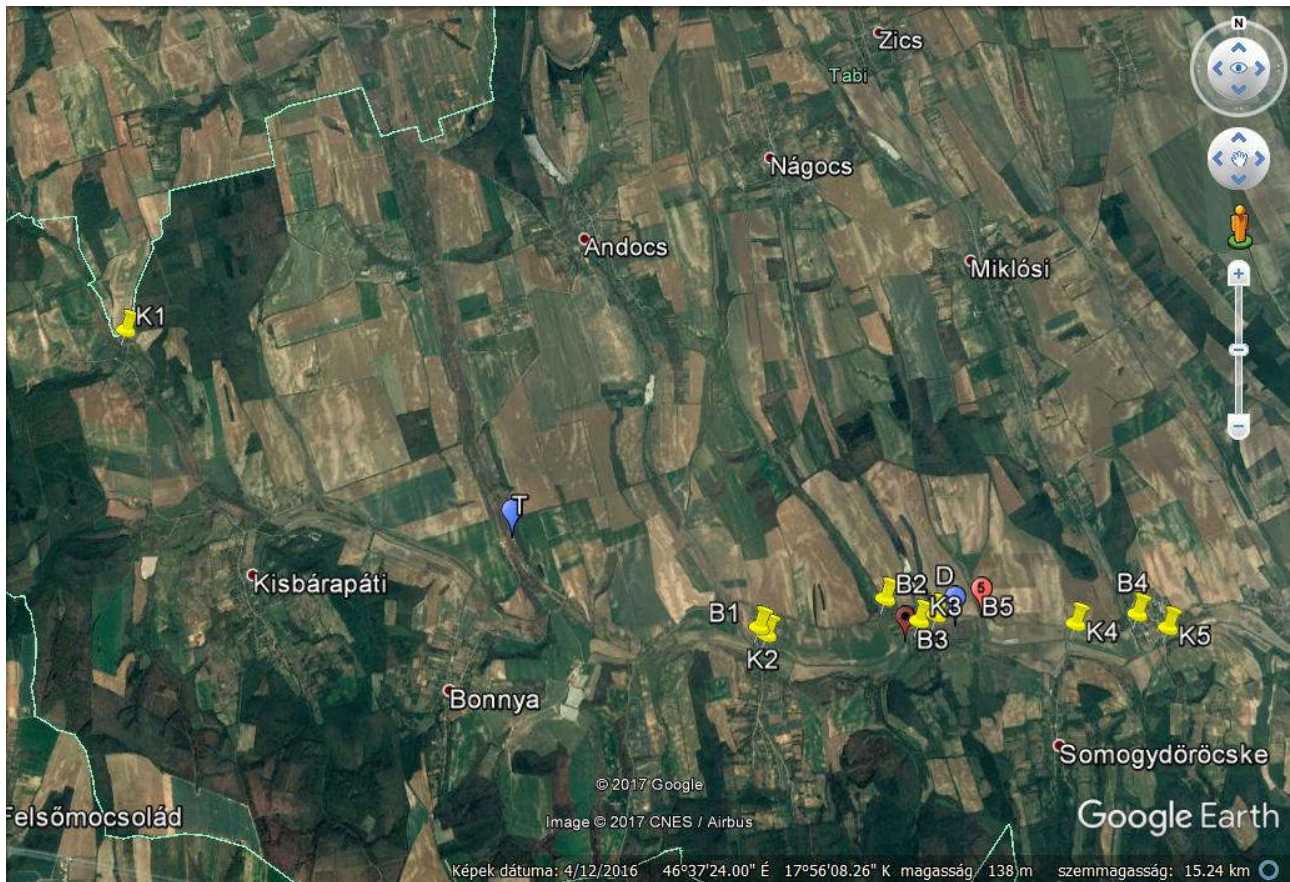
A vízkémiai adatok alapján látható, hogy a Koppány-patak Fiadi szakaszán jelentős tápanyag terhelés mérhető a N és P vegyületek formájában (**2. táblázat**). Az alatta található szakaszokon (K2-K5) koncentráció csökkenés csak részben következik be, mert valamennyi befolyó, a

vízhozamához képest folyamatosan, olykor jelentős tápanyag terhelést kap és szállít a Koppány-patakba. Az adatok alapján pedig kizárólag a Zicsi-patak esetében magyarázható a lakossági tisztított szennyvízterheléssel a megnövekedett terhelés a többit elsősorban a mezőgazdaság, illetve a lakosság juttatja ki a területre. Az állóvizek esetében mért paraméterek minden esetben alacsonyabbak voltak, mint az összes vizsgált vízfolyás azonos időpontjaiban mért adata (2. táblázat).

2. táblázat: A Koppány-patak befolyóinak és a két állóvíznek a vízfizikai és kémiai eredményei
Mértékegységek: l: $\mu\text{S/cm}$, *: mg/l , **: $\mu\text{g/l}$

helyszín és időpont	TOC*	TN*	Na ⁺ *	NH ₄ ⁺ *	NO ₃ ⁻ *	NO ₂ ⁻ *	PO ₄ ³⁻ P**	Összes foszfor**
K1_0924	17	11,1	82	0,1	53	22	86	<0.1
K2_0924	9	5,3	47	<0.1	52	13	92	<0.1
K3_0924	9	4,8	36	<0.1	52	9	72	<0.1
K4_0924	9	5,3	36	<0.1	49	9	74	<0.1
K5_0924	22	6,3	33	<0.1	51	8	78	<0.1
B1_0904	48,1	4,8	21,3	<0.1	51,5	7,3	56,6	1,0
B2_0904	55,0	5,9	11,7	<0.1	47,0	5,5	104,5	0,2
B3_0904	41,7	2,4	16,5	<0.1	46,2	8,8	41,6	0,1
B4_0904	49,4	8,4	17,7	<0.1	49,4	6,3	85,2	0,2
T_0924	8,8	1,1	13,6	<0.1	25,2	2,5	63,3	<0.1
D_0924	34,2	1,4	11,9	<0.1	43,0	10,4	57,5	0,2
K1_1105	13	8,4	79	<0.1	25	16	98	<0.1
K2_1105	8	4,3	18	<0.1	28	4	82	<0.1
K3_1105	8	3,9	33	<0.1	29	6	101	<0.1
K4_1105	7	3,7	33	<0.1	29	7	100	<0.1
K5_1105	17	5,1	32	<0.1	29	6	99	<0.1
B1_1105	6,0	4,0	18,9	<0.1	29,0	4,3	81,7	<0.1
B2_1105	5,2	5,1	12,2	<0.1	27,9	1,8	125,2	<0.1
B3_1105	7,7	1,4	14,8	<0.1	23,9	5,2	49,0	<0.1
B4_1105	3,1	6,0	15,3	<0.1	24,8	3,7	91,0	<0.1
D_1105	34,2	1,4	11,9	<0.1	43,0	10,4	57,5	0,2
K1_0317	47	9,0	80	<0.1	31	12	96	90
K2_0317	53	6,5	41	<0.1	28	7	94	60
K3_0317	13	6,2	37	<0.1	25	6	92	51
K4_0317	12	5,4	32	<0.1	23	5	89	46
K5_0317	8,9	5,8	28	<0.1	21	5	88	41
B1_0317	45,0	4,2	12,6	<0.1	16,3	3,4	73,8	27,9
B2_0317	110,3	7,2	4,5	<0.1	19,9	6,0	101,6	16,6
B3_0317	9,0	1,7	12,2	<0.1	28,0	3,3	33,5	22,7

helyszín és időpont	TOC*	TN*	Na ⁺ *	NH ₄ ⁺ *	NO ₃ ⁻ *	NO ₂ ⁻ *	PO ₄ ³⁻ P**	Összes foszfor**
B4_0317	107,7	9,1	12,5	<0.1	30,7	2,8	82,8	21,6
D_0317	8,8	1,0	12	<0.1	8	4	74	26
K1_0517	46	7,8	76	1,8	17	13	88	91
K2_0517	52	9,8	45	<0.1	13	8	87	61
K3_0517	14	6,4	32	<0.1	10	6	78	47
K4_0517	11	5,3	33	<0.1	12	6	85	48
K5_0517	8,5	5,7	27	<0.1	13	5	85	43
B1_0517	46,0	4,5	12,9	<0.1	9,6	4,1	72,0	29,1
B2_0517	110,6	7,3	4,4	<0.1	13,0	0,7	98,3	17,1
B3_0517	9,6	1,8	12,0	<0.1	21,2	3,6	33,2	22,6
B4_0517	107,0	8,8	8,1	<0.1	12,7	3,3	77,9	21,9
B5_0517	112	9,5	15	<0.1	56	13	86,2	16,2
B6_0517	186	10,4	11	0,1	45	11	77,4	24,5
D_0517	14	2,5	4	<0.1	15	6	68	15



2, ábra: A mintavételi területek a Koppány vízgyűjtőjén kijelölt területén
K: mintavételi területek a Koppány-patakon, B: mintavételi területek a befolyókon, T: művelésből kivont tőzeglánya,
D: Dávid-berek
Szakasz kódokat az 1. táblázatban ismertetem



5. ÉRTÉKELÉS

Az FM Zöld Forrás Programja keretében 2018 szeptembere és 2019 májusa között az EU VKI protokollja szerinti elvégzett vízkémiai vizsgálatokkal értékes alapadatokat sikerült gyűjteni a Koppány-patak, négy befolyójának, valamint ezekkel kapcsolatban lévő két álló vizű élőhelyek környezeti feltételeiről. Eredményeink későbbiekben a területen illetékes Kormányhivatalok, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park, a Duna-Dráva Nemzeti Park, a helyi önkormányzatok, civil szervezetek és a gazdálkodók számára is hasznosíthatóak.

Az elmúlt években vett vízkémiai minták értékelésével kijelenthető, hogy mind a Koppány-patak, mind egyes befolyóinak a tisztított szennyvízterhelésen túl jelentős mennyiségű tápanyagterhelést kapnak. Ennek mértéke a növényzettel szegélyezett befolyókon időszakosan alacsonyabb, de mivel ezek felső szakasza is intenzíven kezelt mezőgazdasági területek szegélyezik, ezért a vegetációs időszak előtt jelentős plusz tápanyagot és egyéb mezőgazdasági eredetű szennyezéseket szállítanak.

A program keretében 2018 szeptembere és a 2019 májusa között négy alkalommal végzett vízminőségi vizsgálat adatai tovább erősítik a korábbi programok kutatásainak eredményeit. Az vízkémiai értékekből látható, hogy vizsgált időszakban a balatonlellel szennyvíztelep által kibocsátott tisztított szennyvíz, valamint a befolyók által szállított növényi tápanyagok jelentősen befolyásolják a Koppány-patak vízének tápanyag terhelését. A Koppány-patakon Fiadtól távolabb a terhelés évszaktól és vízállástól függően kisebb mértékben hígul egészen Gerézdpusztáig, majd Somogydöröcskéig szinte megsokszorozódik a tápanyag terhelés. Ez igazolja, hogy az általunk vizsgált állandó vízhozamú befolyók mellett az időszakos vízfolyások is jelentős mennyiségű tápanyagot szállítanak a mezőgazdasági és urbanizált területekről. A korábbi évekhez képest viszont a mostani vizsgálat során a Zicsi-patakba engedett tisztított szennyvíz hatását nem sikerült kimutatni, vízkémiai értékei közel azonosak a többi patakéval.

Jelen kutatása alatt a befolyók közül a Gerézdi-, a Nágocsi-, vagy a Zicsi-patakban mértük az alacsonyabb terheléseket. Ennek oka, hogy ezeket még mindig nagyobb szélességben szegélyezi növényzet. Az Andocsi-patak esetében a vízfolyás jelentős hosszában a meder széléig történik a mezőgazdasági művelés, valamint ide vezet be egy mezőgazdasági telep a csurgalékvizét (B6) is. Ezek együttes hatásaként egész évben jelentős tápanyagmennyiséget szállít a Koppány-patakba.



Vízminőségi vizsgálatok alapján a két állóvíz nem különül el élesen az áramló vizektől. Ennek oka, hogy mindkét terület közvetlen parti zónájában már intenzíven kezelt mezőgazdasági területek találhatóak, ahonnan folyamatos a tápanyag utánpótlás, főleg a csapadékosabb időszakok után. Ekkor jelentős talajbemosódás is megfigyelhető a Dávid-berek lejtő felőli oldalain található árkokban.

Fontos kiemelni, hogy a területen vizsgált időszakos befolyó (B5) 2018 vett két, valamint 2019 gyűjtött tavaszi vízmintáinak elemzése is igazolja, hogy az időszakos vízfolyások hatalmas mennyiségű tápanyagot tudnak szállítani a Koppány-patakba. További megállapítás, hogy a vizsgálatokba be kell vonni a lakott területekről, mezőgazdasági és ipari telepekről a vízgyűjtőre közvetlenül rávezetett csatornahálózatok vizsgálatát, mert ezek is jelentős mennyiségű tápanyagot és egyéb szerves és szervetlen elemet szállíthatnak a vízfolyásokba.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A Völgy Hangja Fejlesztési Társaság és Közhasznú Egyesület megbízásából a Földművelésügyi- és Vidékfejlesztési Minisztérium Zöld Forrás Programja keretében az Európai Unió Víz módszertana alapján vízkémiai adatgyűjtést végeztünk a Koppány-patak öt szakaszán, valamint négy állandó és két időszakos befolyójának, továbbá két állóvízű élőhelyein.

A jelen vizsgálat és a korábbi két év vízkémiai kutatásainak eredményeit együtt értékelve, megállapítható, hogy valamennyi vizsgált vizes élőhelyre folyamatosan, nagy mennyiségű növényi tápanyag kerül, jelentősen rontva a vizek minőségét. A vízkémiai értékek alapján valamennyi vízfolyás gyenge, vagy rossz értéket kap. A zavarások mértékének csökkentésével, pl: szennyvíztelepek korszerűsítésével, halastavak és az állattartó telepek üzemelésének újrászabályozásával, nagyüzemi szántókultúra átalakításával, élőhelyrehabilitációs projektek tervezésével és megvalósításával jelentősen javítani lehetne a Koppány vízgyűjtőjén található vizes élőhelyek ökológiai állapotán.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A jelentésben ismertetett terepi és labor vizsgálatok, valamint a dokumentációk elkészítést a Földművelésügyi Minisztérium Zöld Forrás programja támogatta. A támogatási szerződés száma: PTKF/605/2018.

Külön köszönettel tartozunk a terei vizsgálatok során nyújtott segítségéért Bányai Zsombornak (SZIE KERTK), Gelencsér Gézának (Völgy Hangja Fejlesztési Társaság Közhasznú Egyesület), Sahin Grétának (SZIE KERTK), valamint Szekeres Józsefnek (MTA Ökológiai Kutatóközpont Duna-kutató Intézet) a vízi makroszkopikus gerinctelen minták gyűjtésében és határozásában nyújtott munkájáért.

8. IRODALOMJEGYZÉK

- Centeri Cs., Ereifej L., Gelencsér G., Pintér A., Siposs V., Vona M. (2009): Koppány Rehabilitációs Program. Előzetes megvalósíthatósági szempontok és alapinformációk összefoglalása a Koppány-patak rehabilitációjához. Törökkoppány, pp: 36.
- Weiperth A. (2017): Faunisztikai (vizi makrogerinctelen, hal és herpetológiai) és vízminőség monitoring vizsgálatok a Koppányvölgyi Élőhely Rehabilitációs Kísérleti Területen. Völgy Hangja Fejlesztési Társaság és Közhasznú Egyesület, Törökkoppány, pp: 43.
- Weiperth A. (2018): Faunisztikai (vizi makrogerinctelen, hal és herpetológiai) és vízminőség monitoring vizsgálatok a Koppányvölgyi Élőhely Rehabilitációs Kísérleti Területen. Völgy Hangja Fejlesztési Társaság és Közhasznú Egyesület, Törökkoppány, pp: 53.