

A Felső-Tiszán kialakítandó EU-konform automata felszíni vízminőségi monitoring rendszer problematikája és lehetőségei

GERGELY KINGA¹

Abstract

Problems and capacities of an EU conform automated surface water quality monitoring system to be established on the Upper Tisza

Although the issue of environmental pollution had come into the limelight during the 20th century, it seems that humanity is still unable to prevent the degradation of the environment. Characteristics of pollution incidents have changed parallel to technological development; transboundary pollution incidents have become more frequent than local ones.

Due to its specific geographical location Hungary is particularly vulnerable to transboundary pollution. This applies mainly to surface waters, 96 per cent of which raise abroad. Nevertheless, this natural characteristic means not only that the country, just like other downstream countries, is especially liable to surface water pollution. Also it results in great dependence on water management practice carried out in the upstream countries. The Tisza, second largest river in Hungary, deserves special attention in respect of water pollution incidents and their mitigation, for many reasons. The objective of the investigation that serves as a basis of the present article is to study the catchment area of the Upper Tisza, from its spring until the joining of the River Bodrog.

The study examines the possibility of the development and implementation of a surface water quality monitoring system, part of which would consist of automated stations. For this reason, point and diffuse sources of pollution in the catchment area have been investigated and listed, together with the existing stations and instruments, providing therefore a complete assessment of the present state of surface water monitoring on the Upper Tisza.

Bevezető

Bár a környezetszennyezés problémaköre a 20. sz.-ban került fokozottan előtérbe, úgy tűnik, hogy a környezet állapotával kapcsolatosan a 21. sz. sem kecsegtet sok jóval. A technológiai

¹ MTA-ELTE Geofizikai és Környezetfizikai Kutatócsoport. E-mail: kgergely@office.mta.hu

fejlődéssel párhuzamosan a szennyeződések jellege megváltozott; napjaink világát a lokális szennyeződések helyett egyre inkább a határokon átterjedő baleseti szennyezések jellemzik.

Magyarország határokon átterjedő környezeti szennyezéseknek való kitettsége – földrajzi helyzetéből adódóan – az átlagosnál jóval nagyobb. Különösen érvényes ez a megállapítás hazánk felszíni vizeinek esetében, amelyek 96%-a az ország határain kívülről érkezik. Ez a tény azonban nem csak az alvízi országokat jellemző vízszennyezések iránti fokozott érzékenységet, hanem a szomszédos – felvízi – országokban folytatott vízgazdálkodási gyakorlattól való nagyfokú függést is eredményezi. A Tisza mint Magyarország második legnagyobb folyója a vízszennyezések és azok elhárításának tekintetében több szempontból is kiemelt figyelmet érdemel. A tanulmány alapjául szolgáló vizsgálat-sorozat célja a Felső-Tisza vízgyűjtőnek vizsgálata volt, a Tisza eredetétől a Bodrog torkolatáig.

A Felső-Tisza vízgyűjtőjének felső szakaszán, ukrán és román területen számos ipari és lakossági szennyezőforrás található, amelyek jelentős kockázati tényezőt jelentenek. Ezt a megállapítást igazolja, hogy a Felső-Tisza vízgyűjtőjében a mellékfolyók vízminősége az MSZ 12 748 szabvány besorolása szerint évek óta a „tűrhető víz”, vagy a „szennyezett víz” kategóriájába tartozik, valamint a Tisza és a Szamos folyón 2000. január 30-án bekövetkezett cianidszennyeződés, amely jelentősen károsította a vízi ökoszisztéma egészét (FETIVIZIG 2003; KVVVM 2002).

A probléma-feltárást bonyolítja, hogy a vízgyűjtő egyes területein egymástól igen eltérő szennyezőforrások vannak jelen. A felszíni vizek szennyezése két nagy csoportra osztható; a baleseti (ipari eredetű) és a diffúz (nagy többségében mezőgazdasági, vagy lakossági eredetű) szennyezésekre, amelyek közül mindegyik kockázati forrása fellelhető a vizsgált területen. A szennyezőforrások sokfélesége részben a természeti adottságokra, valamint az – általában – ezekhez igazodó területhasználatra és gazdasági orientáltságra, részben pedig a kelet-közép-európai régió országait jellemző közös politikai-gazdasági múltra vezethető vissza. A vízgyűjtő másik, felszíni vízszennyezések szempontjából lényeges jellemzője a nagyfokú árvízi kockázatnak való kitettség; egy esetlegesen árvízzel egyidőben bekövetkező baleseti szennyezés a hullámtér flórájának és faunájának károsodását is eredményezheti (SOMLYÓDY L. 2002).

A vízgyűjtő országaiban jelenleg működő monitoring-rendszerek mind a mérési gyakorlat, mind a műszerezettség tekintetében különböznek egymástól. A sok esetben lassú és inkompatibilis információ-áramlás megnehezíti a szennyezések elleni hatékony riasztást és ebből kifolyólag a védekezést (ICPDR, 2002).

A fent ismertetett okok miatt egyértelmű egy hatékony monitoring-rendszer kialakításának szükségessége a vízgyűjtőn. Ezt az igényt támasztja alá jogilag az érintett országok közös politikai törekvéséből, az Európai Unióhoz való csatlakozásból adódó Európai Unió Vízgazdálkodási Keretirányelv alkalmazása. A Keretirányelv egyik leglényegesebb vonása és egyben nemzetközi szempontból újdonsága, hogy jogilag írja elő a vízgazdálkodás vízgyűjtőterületekre való alapozását és vízgyűjtő szinten való koordinálását. Ezen túl, a határokon átnyúló egyesített vízgyűjtő-gazdálkodási rendszerek kialakítására törekszik és kötelezővé teszi az új célkitűzéseknek megfelelő monitoringot és adatgyűjtést (European Commission..., 2000).

Ez a vízgazdálkodási paradigmaváltás teljes mértékben összhangban áll a napjainkban mindinkább elterjedő, és a nemzetközi szervezetek környezetvédelmi programjaiban megjelenő regionális szemlélettel, amely fokozatosan váltja fel a nemzetállamokban való gondolkodásmódot. Az újfajta szemlélet a természeti elemek használatára is hatással van, amelyek közül a szennyezések terjedésének vonatkozásában a levegő mellett a felszíni vizek szerepelnek kiemelt helyen. A regionális szemlélet koncepciójába tökéletesen illeszkedik a Kárpát-medence, amely egységes földrajzi egységet alkotva egyértelművé teszi a vízgyűjtő-szemlélet alkalmazását.

A kutatás keretében összegeztem a vízgyűjtő országainak különböző területhasználatából és gazdasági orientáltságából adódó különféle szennyezőforrásokat. Sajátosságaik figyelembevételével javaslatot készítettem a jelenleg működő vízminőségi monitoring-hálózat fejlesztésére.

Kutatási módszerek

Mivel a téma egyszerre természet- és társadalomtudományi jellegű, a kutatási módszerek is az e két tudományterületen alkalmazottakat foglalják magukban. A természettudományi rész további két alcsoportra osztható; az árvízi védekezésre és a vízminőség-védelemre. Az árvízvédelemről jóval terjedelmesebb – és még a 19. sz.-ra visszanyúló – szakirodalom áll rendelkezésre. A Tisza teljes vízrajzi felmérése 1833-ban kezdődött, majd 1846. március 25-én elkészült Vásárhelyi második, részletes szabályozási terve. A Tisza szabályozásával kapcsolatos első írásbeli dokumentumok is ebből az időszakból datálódnak (PALEOCAPA, P. 1846; SZÉCHENYI I. 1846).

Sajnos a vízminőség témájában már nem ennyire gazdag a szakirodalom. A vízminőséggel hosszú ideig csak a Vízügyi Igazgatóságok foglalkoztak, így ezekről információt elsősorban éves kiadványaikból kapunk (Felszíni vizeink minősége). A vízgyűjtő természeti és gazdasági jellemzői feltárása folyamán feldolgoztam a téma szakirodalmát, valamint a nemzetközi szervezetek (elsősorban az ICPDR, Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság) és az egyes érintett országok nemzeti, vízminőségért felelős hivatalai által kiadott jelentéseket (Danube Convention, 1998).

A kialakítandó monitoring-hálózat állomásainak javasolt elhelyezéséhez a vízgyűjtő hidrogeográfiai sajátosságait összehasonlítottam a potenciális szennyezőforrások által kibocsátott szennyezőanyagok terjedésének jellemzőivel. A mérendő komponensek meghatározásában szerepet kapott a komparatív analízis módszere, amelynek keretében a Keretirányelv és a TNMN (Országhatárokon Átterjedő Monitoringhálózat) javaslatait összehavettem a jelenleg mért komponensekkel (European Commission, 2001; ICPDR, 1996). Az így kapott eredményt végül összehasonlítottam a vízgyűjtőn jelenleg található vízszennyezési kockázatot jelentő anyagokkal. A mérőállomások gyakorlati, műszerezettségű sajátosságaira vonatkozó észrevételek kialakításához a vizsgált vízgyűjtő terepbejárása és brit monitoring-állomások tanulmányozása szolgáltatott alapot.

Tudományos eredmények, tapasztalatok

Kiindulási pontként a vizsgált vízgyűjtőt alkotó különböző geográfiai sajátosságú területek, valamint a változatos felszínhez és földrajzi elhelyezkedéshez kapcsolódó, a terület folyóinak vízjárását nagymértékben befolyásoló hőmérsékleti- és csapadékviszonyok vizsgálata szolgált. Megállapítható volt, hogy a vízgyűjtő hegyvidéki részének megközelítőleg 60%-a évi 1000 mm fölötti csapadékmennyiségben részesül; míg legszárazabb, síkvidéki részei, ill. a hegyvidéki zárt medencék csupán évi 500–600 mm csapadékot kapnak. A Felső-Tisza vízgyűjtőjén a tél időtartama szintén rendkívül fontosnak bizonyult az árvízvédelem szempontjából. Bár a hóban tárolt vízkészletek mennyisége a sokévi átlaghoz képest 2002-ben csökkent, egy a Felső-Tisza vízgyűjtőjén bekövetkező és az alacsonyabban fekvő vízgyűjtőterületekkel egybeeső hóolvadás jelentős árvízkárokat okozhat (KONECSNY K. 2003).

A vízgyűjtő folyóin a vízhozam, a víztömeg és a vízsebesség rendkívül fontos a vízszennyezések terjedésének szempontjából, mivel ezek az áramlási tulajdonságok határozzák meg a levonulás idejét, valamint a szennyezőanyag víztestben való diszperzióját, esetleg a mederben való szedimentációját (SCHWEITZER F. 2001). Ezt jól demonstrálja a 2000. évi, Tiszán levonuló cianid-szennyezés. A szennyezés idején vett vízminták analízise során nagy mennyiségű lebegőanyag és nehézfém – különösen ólom, cink és réz – volt kimutatható. A folyón levonuló, kb. 50–70 km hosszú szennyezett csóva kialakulása arra vezethető vissza, hogy a fémtartalom nagy része a lebegőanyaghoz kötött, nem pedig oldott formában volt jelen. Ez az oka annak, hogy a lebegőanyagok és a fémtartalom mennyiségének változása közötti összefüggés értelmében a csóva elején a kisebb fajsúlyú cink és réz, míg a csóva második felében a nagyobb fajsúlyú ólom volt túlsúlyban.

Mivel a Felső-Tisza vízgyűjtőterületén az árvízi kockázat évszázadok óta jelentős, már a 18. sz. első évtizedeiben megkezdődtek – igaz csak lokálisan – a védekezési munkálatok. A nagy léptékű, Vásárhelyi Pál nevéhez fűződő Tisza szabályozás mellett a 20. sz. második felében a vízgyűjtő romániai területén számos, árvízcsökkentő hatású víztározó épült ki. Véleményem szerint a hidrográfiai jellemzők mellett ezek a műtárgyak szintén nagymértékben befolyásolhatják a szennyezések terjedését. A Felső-Tisza vízgyűjtőjének romániai részén számos, energetikai, vagy árvízvédelmi szerepű víztározó található. Ezek a baleseti szennyezések terjedése szempontjából egyértelműen előnyösek, hiszen a nagyvízkor bekövetkező árvízcsökkentő hatás megelőzi a szennyezőanyag hullámtérben való terjedését, míg kisvizek idején a tározókból kibocsátott víz hígító hatása jelentősen csökkentheti a mederben található szennyezőanyag koncentrációját (PÁSZTÓ P. 1998).

Mivel a monitoring-rendszer kialakítása szempontjából a Felső-Tisza vízgyűjtőjének hidrográfiája és a területhasználat által okozott felszíni vízszennyezés szervesen összekapcsolható, vizsgálatuk párhuzamosan folyt. Az adatok elemzése eredményeként az előforduló szennyezések és a jellemző gazdasági profil szerint a vízgyűjtőt három részre osztottam:

- a vízgyűjtő romániai része – amelyet túlnyomó részben ipari és lakossági szennyezőforrások, valamint a Kraszna vízgyűjtőjén diffúz mezőgazdasági vízszennyezés jellemzi;

- a vízgyűjtő ukrainai része – elsősorban lakossági, valamint kis mértékű ipari vízszennyezéssel;

- a vízgyűjtő magyarországi része – alvízi sajátossága miatt komplex: a vízgyűjtő felső részein fellelhető valamennyi szennyezés-típus előfordul.

A vízminőségi monitoring-rendszer kialakítását alapvetően befolyásolja a megfelelő jogi intézkedési háttér. Bár a vizsgált vízgyűjtőre globális, regionális, és helyi jellegű megállapodások egyaránt vonatkoznak, a globális egyezmények sorában csupán egy, a nemzetközi felszíni vizek minőségével közvetlenül foglalkozó ENSZ egyezmény lelhető fel (UN, 1992). A regionális egyezmények sorában egyetlen, konkrétan a Tisza vízminőségével foglalkozó egyezmény (Egyezmény a Tisza... 1986) hatályos. A helyi jellegű

megállapodások sorában kétoldalú határvízi egyezmények vannak érvényben, amelyek kötelező adatszolgáltatásra vonatkozó kitételei vízminőségvédelmi szempontból nem elégtők.

Mivel a globális egyezmények – akárcsak a Keretirányelv – célja egyfajta szabályozási keret biztosítása, a helyi jellegű megállapodások pedig bilaterálisak, a monitoring-rendszer létrehozásához és hatékony működtetéséhez csak egy regionális, a vízgyűjtő összes országának érdekeit, szükségleteit és kötelezettségeit magában foglaló egyezmény nyújthat megfelelő háttérrel. Bár jellegét tekintve a szegedi egyezmény a célra megfelel, túlságosan általános célkitűzései, a régióban bekövetkezett politikai változások, és a vízminőség javítását célzó gyakorlati előírások teljes hiánya egy új, a Keretirányelv és a bilaterális határvízi megállapodások közötti szabályozási űrt kitöltő regionális egyezmény megkötését teszik szükségessé.

A vízminőségi monitoring jelenlegi gyakorlata a Felső-Tisza vízgyűjtőjén

A jogszabályi háttér feltárása és elemzése után megvizsgáltam a vízgyűjtőn jelenleg működő vízrajzi és vízminőségi gyakorlatot. Mivel a vízállás és vízminőség szervesen kapcsolódik egymáshoz, felmértem a jelenleg működő hagyományos és automatikus állomásokat. Az állomások elhelyezkedését azután összevettem a vízgyűjtő adott részének hidrográfiai sajátosságaival és az eddig bekövetkezett baleseti szennyezésekkel, valamint a potenciális kockázati források elhelyezkedésével. A jellemző csapadékviszonyok ellenére mind ukrán, mind román területen kevés a hagyományos vízmérce, s megoszlásuk is eltérő; a Szamos teljes vízgyűjtőjén mindössze 4 van, míg a Talaboron egyetlen vízmérce sem található. A vízgyűjtő magyar részén a 20 egységből álló vízrajzi távmérő rendszer korszerű, és kielégíti a mérési igényeket. A vízgyűjtő ukrainai részén 2003 végén üzembe helyezték a 8 állomásból álló vízrajzi távmérő rendszert, amelynek további bővítésére is vannak elgondolások. A helyzet a román vízgyűjtőn a legrosszabb, ahol a vízrajzi távmérő állomások kialakításáról ez idáig csak terv szinten van szó.

A vízminőség ellenőrzésére használt hagyományos és automatikus állomások egyaránt felmérésre kerültek. Bár a rendelkezésre álló információk és adatok hiányossága, valamint az eltérő nemzeti szabványok ebben az esetben is nehezítették a munkát, megállapítottam, hogy a törzshálózati vízminőségi monitoring a vízgyűjtő minden egyes országában működik. A vízgyűjtő hazai részén rendszeres törzshálózati monitoring folyik minden egyes, az országba belépő felszíni vízfolyás határszelvényében, amelyek gyakoriságát az MSZ 12 749 szabvány szabályozza. Az összehasonlítható tételek esetében is elmondható, hogy magyar területen jóval nagyobb gyakorisággal történik a mérés. A vízgyűjtő országaiban mért komponensek rendkívül nagy eltérést mutatnak; körük Magyarországon a legteljesebb, míg Ukrajnában szinte kizárólag a fizikai paraméterekre, valamint a biológiai komponensekre korlátozódik. Romániában ezzel ellentétben a mezőgazdasági, valamint a lakossági eredetű szennyezések monitoringja szorul háttérbe.

A vízgyűjtőn jelenleg létező vízminőségi monitoring-állomásokról általánosságban megállapítható, hogy még a fejlesztés kezdeti fázisában vannak. A Tisza hazai szakaszán három, egymással és a miskolci rendszerközponttal összeköttetésben álló automatikus állomás épült ki, amelyek közül egy, a csengeri található a vizsgált vízgyűjtőn. Ukrajnában magyar segítséggel most van kiépülőben Técsőn egy, a csengerivel azonos automata vízminőségi mérőállomás. Romániában jelenleg egyetlen automata állomás sem létezik. A jelenlegi állapotokat figyelembe véve felszíni vízminőségi-monitoring rendszerről a Felső-Tisza vízgyűjtőjén most még semmiképpen sem beszélhetünk. Műszerezettség tekintetében a csengeri állomást ideálisnak, a vízgyűjtőre jellemző területhasználatot figyelembe vevőnek tartom; az állomás minden, a vízgyűjtőn tipikus kockázati forrást jelentő szennyezőanyagot mér; egyaránt található benne nehézfémek, mezőgazdasági, valamint lakossági szennyezések mérésére alkalmas műszer.

A Felső-Tisza vízgyűjtőjén kialakításra javasolt felszíni vízminőségi monitoring-hálózat

A monitoring-hálózat kialakítására tett javaslat kidolgozásának első lépése a mérendő komponensek körének meghatározása volt. Kiindulási pontként az Európai Unió Vízgazdálkodási Keretirányelvében foglalt előírások szolgáltak. A Keretirányelvnek megfelelően az ökológiai állapot meghatározása a minősítő elemek segítségével történik, amelyek összetevőik jellege és a vizsgált elemek alapján öt csoportot (biológiai, hidrológiai, általános kémiai és fizikai-kémiai elemek, elsőbbségi listán szereplő anyagok és különleges szennyezők) alkotnak.

Az EU VKI által előírt és kötelezően mérendő paramétereket összehasonlítva az MSZ 12 749 (MSZT 1993), valamint az ukrán és román vízügyi hatóságok által előírt kötelezően mérendő paraméterekkel, megállapítható, hogy a hidrológiai paraméterek tekintetében alapvetően nincs különbség a vízgyűjtő három országa között, a többi komponens tekintetében azonban az egyes országok mintavételi gyakorlatát illetően lényeges eltérések vannak.

A „különleges szennyezők” kategória összeállításához támpontot nyújtó, a Keretirányelv VIII. mellékletében felsorolt „Fő Szennyezőanyagok Indikatív Listája” több olyan komponenst is tartalmaz (pl. szerves ónvegyületek, karcinogén, vagy mutagén hatással bíró anyagok), amelyek mérése jelenleg a vízgyűjtő egyik országában sem folyik. Ennek ellenére a vízminőségi monitoring FETIVIZIG² területén alkalmazott gyakorlata áll jelenleg legközelebb az Unió elvárásához. Romániában egyértelmű hátrányt jelent a koliform-szennyezések monitoringjának teljes hiánya, de a felszíni vizek cianid-tartalmát még a 2000-ben bekövetkezett szennyezés ellenére sem Romániában, sem Ukrajnában nem mérik. Radioaktív anyagok mérését kizárólag a hazai törzshálózati monitoring keretében végzik.

² Felső Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság.

Fontos, hogy a Duna vízminőségének javítását célzó Bukaresti Megállapodásból (1985) kiindulón. Országhatárokon Átterjedő Monitoring Hálózat (TransNational Monitoring Network, TNMN) egyezmény – amelynek Magyarország és Románia is tagja – konkrét javaslatokat tesz a mérendő paraméterekre. A TNMN ajánlásait a Keretirányelvvel összevetve megállapítható, hogy az előbbi nem tartalmazza a cianidok, valamint a szerves foszfor, szerves ónvegyületek és a szuszpenzióban lévő anyagok monitoringját. Alapvető eltérés van a radioaktív anyagok tekintetében, ugyanis a TNMN által javasolt listák – a hazai mérési gyakorlattal ellentétben – nem tartalmazzák azok mintavételét.

A vízgyűjtő-specifikus monitoring kialakításának érdekében az így kapott, értékes nemzetközi előírásokat figyelembe vevő, kiterjedt listát összevettem a vizsgált vízgyűjtőn eddig bekövetkezett szennyezésekkel, valamint a potenciális kockázati forrásokkal. Megállapítottam, hogy rendelkezésre álló adatok alapján a vízgyűjtőn eddig csak a „biocidok és növényvédő szerek”, „szerves ónvegyületek”, „karcinogén, vagy mutagén anyagok”, valamint „arzen és vegyületei” kategóriában nem fordult elő felszíni vízszennyezés.

A mezőgazdasági szennyezések diffúz voltára való tekintettel nagy a valószínűsége annak, hogy a vízgyűjtő egyes részein folyamatos a hígtrágya-bemosódás, amelyet a Kraszna időszakosan magas ammónium-ion tartalma is alátámaszt. Annak ellenére, hogy ilyen jellegű szennyeződésekéről a vízgyűjtőn még nincs adat, a Keretirányelv előírásai szerint e komponensek vizsgálata is kötelező.

Bár a radioaktív anyagok mérését sem eddig előfordult baleseti szennyezés, sem a Keretirányelv előírásai nem támasztják alá, figyelembe véve ezen anyagok jellegét (pl. azt, hogy kiüledés előtt hosszú utat tehetnek meg az aktuális légköri viszonyoktól függetlenül) felvételük mégis javasolt a mérendő komponensek listájára.

A kutatás során mérendő komponensek meghatározása után az észlelő-hálózat állomásainak meghatározása, valamint a területi sajátosságokhoz igazított műszaki fejlettségi szintek (hagyományos, vagy automatikus állomások) megállapítása következett. A hálózat kialakításánál alapvető fontosságú az aktuális területhasználat és annak jövőbeni trendjeinek figyelembe vétele, ettől függ ugyanis, hogy hol és milyen műszerezettségű állomást állítunk föl. Mivel a gazdasági átrendeződés a térségben már az 1990-es években lezajlott, Romániában és Magyarországon jelentős változás nem valószínűsíthető. Ugyanakkor Ukrajna területhasználatának jövőbeni fejlődését egyelőre nehéz lenne megjósolni, mivel az ország gazdasága jelenleg ugyan elmaradott, de a környező országok Európai Unióhoz való csatlakozása után várható a környezetet szennyező iparágak áttelepülése a kevésbé szigorú környezetvédelmi normákkal rendelkező országba.

Az állomások elhelyezése és műszerezettsége megállapításának első fázisa a vízgyűjtő egyes részein jellemző területhasználatok és az eddig bekövetkezett baleseti szennyezések lokalizálása volt. A baleseti és diffúz szennyezésnek fokozottan kitett folyószakaszokon az állomások helyének pontosabb meghatározására figyelembe vettem a Keretirányelv előírásait is. Ugyanakkor a munkának ebben a fázisában – tekintettel az automata állomások magas beüzemelési és fenntartási költségére – két újabb tényezőt, a költséghatékonyságot és a műszaki hatékonyságot is figyelembe vettem.

Műszaki szempontból ugyanis csak indokolt esetben – konkrétan országhatáron áterjedő felszíni vizek esetében – javasolt rövid szelvényen több automata mérőállomást létesíteni. Ennek oka, hogy túl rövid szakaszon a riasztás egyik állomástól a másikig való eljutása a szennyezést csak alig előzi meg. A távolság mindazonáltal a mérőállomás és a szennyezőforrás közötti távolság szempontjából is fontos a Felső-Tisza vízgyűjtőjén. Ugyanis amennyiben a felszíni vízfolyás kezdeti szakaszán betorkolló mellékfolyók (pl. a Visó) is szennyezésnek vannak kitéve, akkor a csak jóval lejjebb (pl. Tiszaújlaknál) létesített állomásról induló riasztás nem tesz lehetővé elegendő felkészülési időt a szennyezés elhárítására a magyar hatóságok számára.

A vízgyűjtő néhány pontján már működő vízrajzi távmérő állomásokat nemcsak nemzetközi szinten javasolt – az adatcserét elősegítendő – összehangolni, hanem amennyiben a potenciális szennyezőforrás szempontjából megfelelő helyen vannak, célszerű az újonnan kialakítandó automatikus állomásokat a közvetlen közelükben kialakítani.

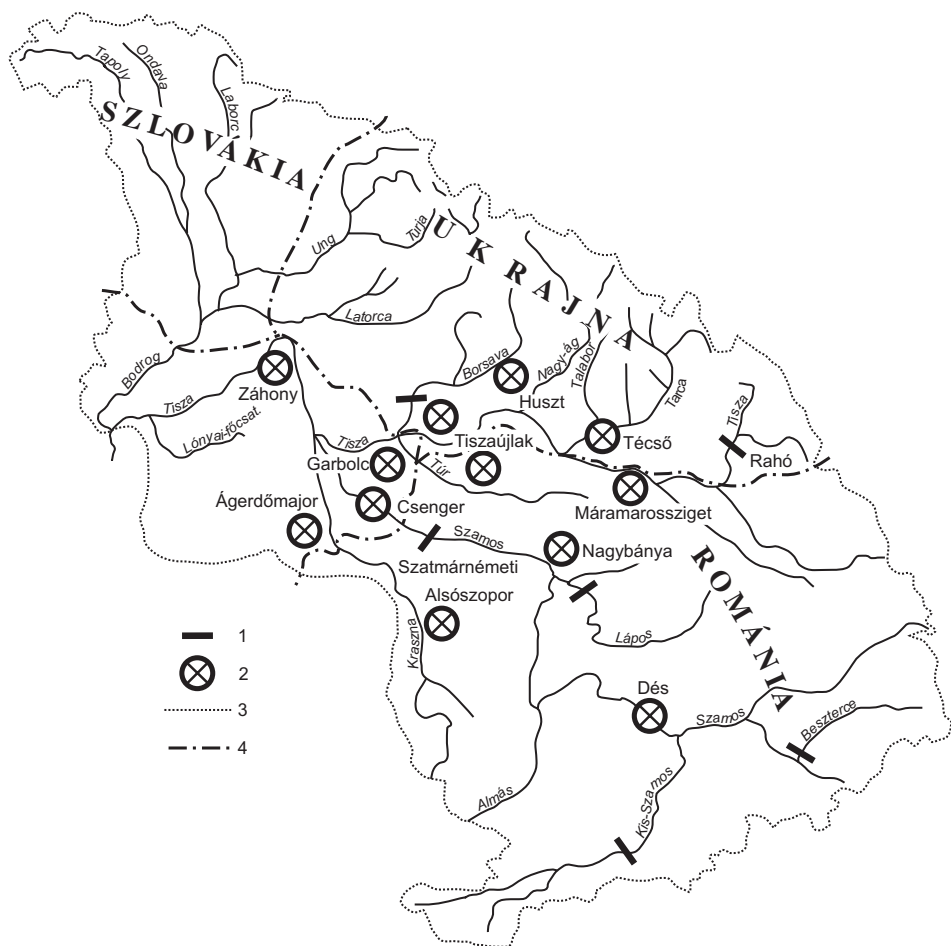
Fentiek értelmében a kutatási eredmények alapján javasolom, hogy ahol a túl rövid folyószakasz miatt nem indokolt az újabb automata állomások létesítése, ugyanakkor a közelben jelentős szennyezőforrások találhatóak, ott hagyományos észlelőrendszer alkalmazzanak. Így a vizsgált vízgyűjtőn 10 automatikus állomás kialakítására lenne szükség. (Az 1. ábra a már működő csengeri és técsői állomásokat is szemlélteti.) A Szamos romániai szakaszán a vízgyűjtőterület kiterjedése két automatikus állomás kialakítását is indokolja.

Fejlesztési javaslatként több, egyaránt jelentős súlyú feladat adódik (GERGELY, K. 2000):

- A vízminőségi monitoring összekapcsolása a vízrajzi észleléssel;
- A területhasználat trendjeihez igazított monitoring;
- Teljesen automatizált – vízrajzi távérzékelő és vízminőségi észlelő – állomások létrehozása;
- Költséghatékony szemlélet, vagyis a hagyományos vízminőség-észlelő állomások fenntartása;
- Az Európai Unió VKI előírásainak integrálása;
- Egy, a Tisza vízgyűjtőjét érintő regionális megállapodás kidolgozásának szükségessége.

Az európai uniós kritériumok megvalósításán túl a jövőbeni esetleges baleseti szennyezések elleni hatékony védekezéshez is elengedhetetlen a Felső-Tisza vízgyűjtőjén egy, a nemzetközi észlelő- és riasztóhálózatba bekapcsolható monitoring-rendszer kialakítása. Ennek alapfeltétele a vízgyűjtőn előforduló szennyezések, szennyezőforrások, valamint a jelenlegi monitoring gyakorlat felmérése.

A kutatás a vízgyűjtőn kialakítandó monitoring-rendszer jelenleg – az adatok részleges hozzáférhetősége miatt – kevésbé ismert, ugyanakkor az eredményes rendszer kialakításához nélkülözhetetlen részterületeiről gyűjti össze a rendelkezésre álló információt és ezek ismeretében tesz javaslatot egy vízminőségi mérőhálózat kialakítására. Ezen ismeretek megfelelő kiindulási alapot biztosítanak a vízgyűjtőn előforduló szennyezőforrásokkal kapcsolatos további felmérésekhez és egy nemzetközi adatbázis kiépítéséhez.



1. ábra. Automatikus monitoring-hálózat a Felső-Tisza vízgyűjtőjén (szerk.: GERGELY K. 2004). – 1 = vízminőségi törzshálózati mintavételi állomás; 2 = automatikus mérőállomás; 3 = országhatár; 4 = a vizsgált terület határa

Automated monitoring network on the Upper Tisza catchment (ed. GERGELY, K. 2004). – 1 = station of regular sampling for water quality; 2 = automated measuring station; 3 = national border; 4 = borderline of investigated area

IRODALOM

Bukaresti Megállapodás 1985. Declaration of the Danube Countries to Cooperate on Questions Concerning the Water Management of the Danube – Bucharest.

- Danube Convention 1998. Convention on Co-operation for the Protection and Sustainable Use of the Danube River – Sofia.
- Egyezmény a Tisza és mellékfolyóinak szennyezés elleni védelméről. – Szeged, 1986.
- European Commission 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy.” Official Journal (OJ L 327), European Council, Brussels, 72 p.
- European Commission 2001. Common Strategy on the Implementation of the Water Framework Directive. Strategic Document, 2. May 2001.” European Commission, Brussels, 70 p.
- FETIVIZIG 2003. Vízminőség a Felső-Tisza vízgyűjtőjén. – Belső kiadvány, FETIVIZIG, Nyíregyháza.
- GERGELY, K. 2000. Possibilities of the development of a surface water quality monitoring system on the River Tisza in Hungary.” In: Directorate General Joint Research Centre: Research and Development in the European Union. JRC Research and Development, Brussels., pp. 76–77.
- ICPDR 1996. Transnational Monitoring Network. – Vienna, 1997.
- ICPDR 2002. International Commission for the Protection of the Danube River. – National Reviews 2001 (CD-ROM), Vienna.
- ICPDR 2002. Annual Report. – ICPDR Vienna International Centre, Vienna, 2003, 448 p.
- KONECSNY K. 2003. A Felső-Tisza 1998–2001. évi árvizeinek hidrológiai értékelése.” Hidrológiai Közöny, 2. pp. 75–86.
- KvVM 2002. Felszíni vizeink minősége.” KvVM, Budapest, 102 p.
- MSZT, 1993. MSZ 12 749, Felszíni vizek minősége, minőségi jellemzők és minősítés. – Magyar Szabványügyi Testület, 1993.
- PALEOCAPA, P. 1846. Vélemény a Tisza-völgy rendezéséről. – Pest.
- PÁSZTÓ P. 1998. Vízminőségvédelem, vízminőségsszabályozás.” Veszprémi Egyetem, Veszprém, 200 p.
- SCHWEITZER F. 2001. A magyarországi folyósszabályozások geomorfológiai vonatkozásai. Folyóink hullámtereinek fejlődése, kapcsolatuk az árvizekkel és az árvízvédelmi töltésekkel.” Földr. Ért. 50. 1–4. pp. 63–72.
- SOMLYÓDY L. (szerk.) 2002. A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései. – MTA Stratégiai Kutatások. Akad. Kiadó, Budapest, 402 p.
- SZÉCHENYI I. 1846: Eszmetöredékek, Különösen a tiszta-völgy rendezését illetőleg. – Trattner és Károlyi, Pest,
- UN, 1992: Egyezmény az országhatárokon áterjedő vízfolyások és nemzetközi tavak védelméről és használatáról. – Helsinki.