

Források hidroökológiai vizsgálata a Zselici tájvédelmi körzet területén

KÖRMENDI SÁNDOR & IGNÁCZ DÁNIEL

Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar Természetvédelmi Tanszék, Kaposvár
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40., Hungary, e-mail: kormendi.sandor@ke.hu

KÖRMENDI, S. & IGNÁCZ, D.: *Springs of hydro-ecological investigation of the Zselic landscape protection area.*

Abstract: Our aim is to Zselic landscape protection area springs of hydro-ecological investigation of the threats from the exploration, conservation and presentation of their significance. In the present work four springs of test results are presented.

Keywords: Springs, hydro-ecological investigation, Zselic

Bevezetés

A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény szerint egy forrás külön védetté nyilvánítási határozat nélkül védett, „ha vízhozama tartósan meghaladja az 5 liter/percet, akkor is, ha időszakosan elapad” (23. § 2. és 3. b). A védett források a védett természeti területek típusai közül a természeti emlékek, víztani értékek közé tartoznak (ex lege).

A források természetvédelmi jelentőségéről HAVASSY és BARKÓ (2000), BÖHM és SZABÓ (2001), HAVASSY és KISS G. (2000), HAVASSY (2001, 2004) publikált, míg a hazai források katasztrerezéséről HAVASSY és KISS (2001) közölt adatokat. A források vízkémiai vizsgálatáról kevés adat áll rendelkezésre (pl. KÜRTI és K. BÁRÁNY 2005)

A Zselicben 38 forrás található, de eddig nem történt részletes hidroökológiai vizsgálat. Észak-Zselicben található forrásokat a Baranya Megyei Természetbarát Szövetség munkatársai ismertetik honlapjukon. (Baumann József és Biki Endre Gábor összeállítása). A források vízkémiai összetételét és bakteriológiai állapotát a Somogy megyei Kormányhivatal ÁNTSZ vizsgálta, de részletes adatokat nem közöltek (Szanyi Attiláné, 2012).

Ezért célkitűzésünk a zselici tájvédelmi körzet forrásainak hidroökológiai vizsgálata, a veszélyeztető tényezők feltárása, és természetvédelmi jelentőségük bemutatása. Jelen munkában négy forrás vizsgálatának eredményeit mutatjuk be.

Anyag és módszer

Az Észak-Zselicben található 21 forrásból négyet vizsgáltunk, a Gyertyános parkerdőben a Kőér-forrást és a Négytestvér-forrást. A Tókaji parkerdőben pedig a Tókaji-forrást és a Pihenő-forrást. A két vizsgált területen az összes forrás foglalt és

természetvédelmi területen található. A felszíni vízgyűjtő területeken szennyező források (település, ipari üzem, nagy kiterjedésű mezőgazdasági terület) nincsenek (1. ábra).

A források jellemzése

1. Kőér-forrás

Koordináták: GPS N 46° 19,7092'; GPS E 17° 47,7998, Vízyűjtő területe 9,6 ha .

2. Négytestvér-forrás

Koordináták: GPS N 46° 19,7855'; GPS E 17° 47,6587, Vízyűjtő területe 54,6 ha .

3. Tókaji-forrás

Koordináták: GPS N 46° 20,4285'; GPS E 17° 45,1592, Vízyűjtő területe 78,1 ha .

4. Pihenő-forrás

Koordináták: GPS N 46° 20,578'; GPS E 17° 44,730, Vízyűjtő területe 44,74 ha .

Időszakos forrás, vize a száraz időszakokban elapad. Veszélyeztető tényezője az ülepítő medencés forrásfoglalat. A mért időszakban a nagy csapadékösszeg ellenére a forrás elapadt. Mivel a teljes időszakra vonatkozóan ezért nincsenek vízkémiai adatok, ezért jelen publikációban elemzéseket nem végzünk, csupán a vízgyűjtő terület nagyságát határoztuk meg.

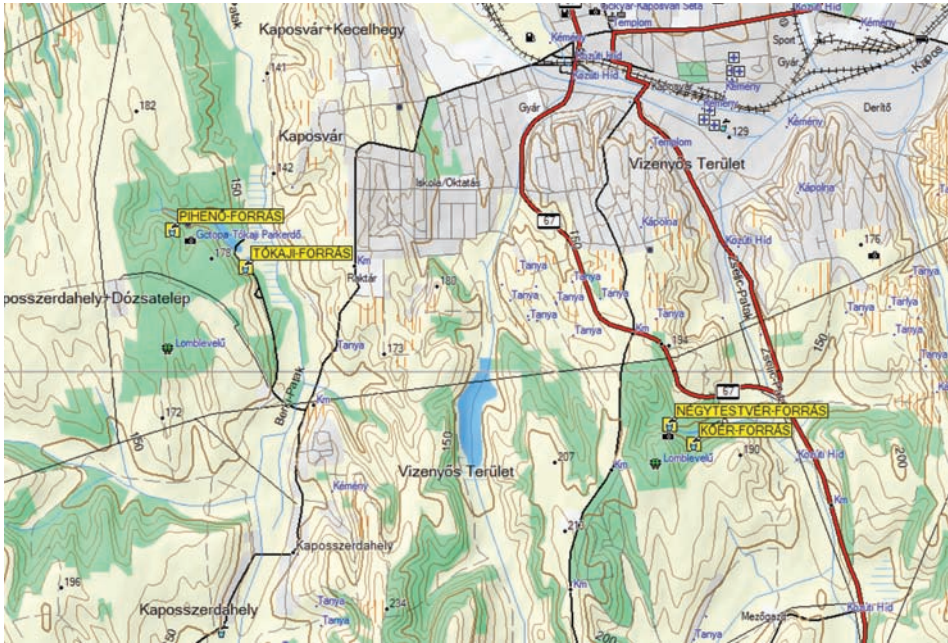
A vizsgálatok módszerei

Kaposvár közigazgatási határán belül lévő forrásokat 2010. május és 2011. február között vizsgáltuk, összesen 9 alkalommal. A mintavételek a források kifolyóinál történtek. A vizsgált terület szinte teljesen a Kapos-folyó vízgyűjtő területe.

A forrásokat térinformatikai rendszerben ábrázoltuk, majd meghatároztuk a felszíni vízgyűjtő terület hektárban kifejezett nagyságát, mely érték a források vízhozamának megállapításában fontos. E munkában Eperi József a Kaposvölgyi Vízitársulat mérnöke volt segítségünkre.

A csapadék havi mennyiségét Kaposvárra vonatkoztatva adatbázis segítségével állapítottuk meg (4. ábra). A vízhozam meghatározásánál a köbözés módszerét alkalmaztuk. Azaz, a mintavételi helyen egy kalibrált mérőedénybe mért időtartam (T) alatt vizet engedtünk, és meghatároztuk ezen idő alatt felfogott víz térfogatát (V). A vízhozam ezek ismeretében könnyen kiszámítható: $Q=V/T$. A méréseket háromszoros ismétléssel végeztük el, majd ezek átlagával számoltuk a vízhozamot. A fajlagos vezetőképességet, melyből az összes ion-koncentrációra kapunk információt, konduktometriásan, az ammónia-ammónium-ion, a nitrit-ion, a nitrát-ion és a foszfát-P koncentrációit fotometriásan, a lúgosságot, az összes-keménységet titrimetriásan, a kémiai oxigénigényt (KOI sMn) permanganometriásan határoztuk meg

Az eredményeket a Léczfalvy-féle víztér tipológiai, Kessler-féle megbízhatósági index (in Juhász, 2002), a vízminőség értékelését Felföldy-féle biológiai vízminősítési rendszer, az EU VKI 78/650/EEC (Freshwater Fish Directive), a 24/2004 KvVM rendelet, 201/2001.(X.25) Kormányrendelet: az ivóvíz vízminőségi követelmények alapján végeztük. Természetvédelmi jelentőségüknek feltárásában a Havassy és Kiss-féle kataszteri adatlapot (2000) vettük alapul.



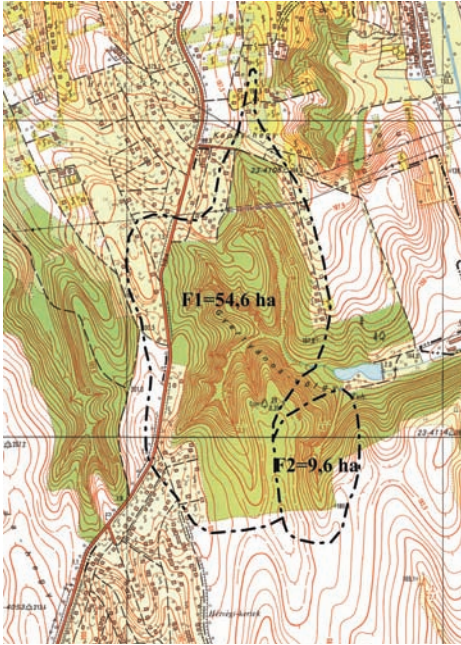
1. ábra: A vizsgált források elhelyezkedése a Zselicben

Eredmények

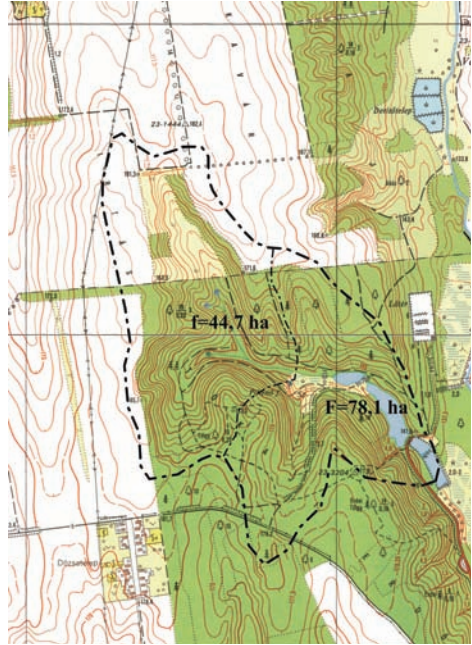
Csapadék- vízhozam- fajlagos vezetőképesség vizsgálatok eredményei

Abban az esetben, ha egyenletes volt a forrás vízhozama, magas az oldott ásványi anyag tartalma ($\sim <1000$ uS/cm) és a lehullott csapadékra kevésbé reagál, akkor a forrás típusa rétegvízforrás. Ellenkező esetben a forrás talajvízforrás. E három tényezőtől a forrás típusát megállapítani nem mindig lehet. Előfordul, hogy a terepviszonyok is befolyásolják a forrás egyes értékeit

Egy forrás vízhozamát leginkább a felszín alatti vízgyűjtője és a leesett csapadék mennyiség határozza meg. A vízhozam egyenes arányban van vízgyűjtő terület nagyságával és a vízgyűjtő terület vastagságával. A csapadék hatása vagy közvetlenül jelentkezik vagy késéssel. Minél vastagabb a vízvezető réteg annál hosszabb idő után jelentkezik a csapadék hatása (PAPP 1954). Az 5. ábrán a vizsgált három forrás vízhozam- változását mutatjuk be. Mind három forrásnál észrevehető a késleltetett vízhozam növekedése. Oka vélhetően az lehet, hogy a mért időszak folyamán megközelítőleg 900 mm csapadék esett, így ez raktározódott a források vízbázisában. Majd folyamatosan ürült az év folyamán, mely a vízvezető réteg vastagságára enged következtetni. Megjegyezzük, hogy a felszín alatti vízgyűjtőről nincsenek adatok. A Kőér-forrásnak (+0,5) és a Négytestvér-forrásnak (+0,5) pozitív közepes, a leesett csapadék és a vízhozam közötti korrelációja, míg a Tókaji-forrásnak csak (+0,1) pozitív.



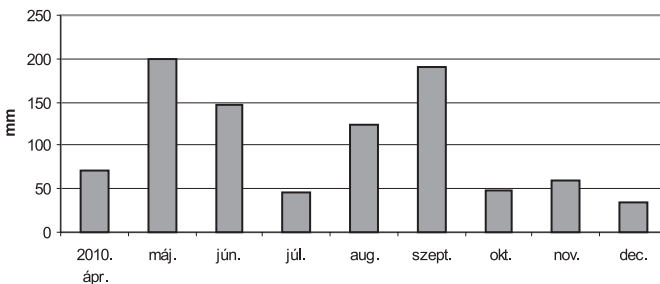
2. ábra: A Négytestvér-forrás és a Kőér-forrás vízgyűjtő területe



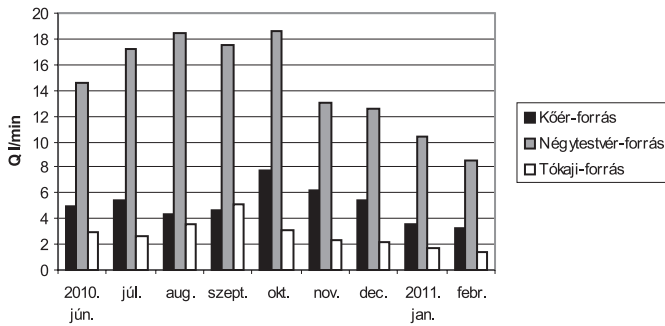
3. ábra: Tókaji-forrás és a Pihenő-forrás vízgyűjtő területe

Vizsgálatok alapján a leesett csapadék körülbelül 2 hónap múlva jelenik meg a forrásokban.

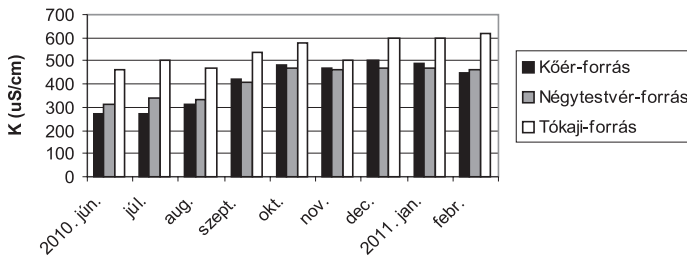
A Négytestvér-forrásnál (-0,5) és a Tókaji-forrásnál (-0,5) közepes negatív korreláció áll fenn a hozam és a vezetőképesség adatai között, míg a Kőér-forrásnál pozitív (+0,1). Az összes vizsgált forrásnak nőtt a vezetőképessége a vizsgált időszakban. (6. ábra) A mért értékek alapján megállapítható, hogy a vízhozam növekedésével csökken az ionkoncentráció. Az értékek 270 és 620 $\mu\text{S}/\text{cm}$ között ingadoztak. A legkisebb vezetőképességet Kőér-forrásnál mértük júniusban (270 $\mu\text{S}/\text{cm}$), a legmagasabbat a Tokaji-forrásnál kaptuk februárban, (620 $\mu\text{S}/\text{cm}$).



4. ábra: A Kaposváron lehullott csapadék mennyisége a vizsgált időszakban (http://www.sic.hu/meteorologia/idojaras/Current_Vantage_Pro.htm)



5. ábra: A források vízhozam vizsgálatának eredményei



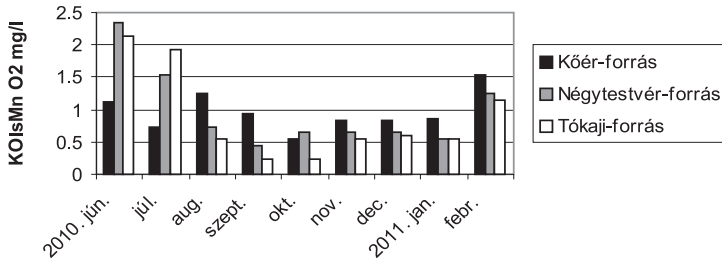
6. ábra: A források fajlagos vezetőképességének változása a vizsgálatok során

A vízhozam nagyságánál sokszor fontosabb a forrás megbízhatósága. Értékesebb egy forrás, ha egy adott akár kis hozamot egész évben biztosít, mint ha az év egy adott időszakának nagy hozamai után ez nagyon lecsökken vagy kiszárad. Erre a paraméterre Kessler dolgozta ki (1954, in Juhász 2002) az u.n. megbízhatósági indexet (1. táblázat). A megbízhatósági index a forrás maximum és minimum hozamának az aránya (JUHÁSZ 2002).

$$WF = Q_{\max} / Q_{\min}$$

1. táblázat: A források értékelése Kessler-féle megbízhatósági index alapján

Megbízhatósági index	Q _{max} (L/Sec)	Q _{min} (L/Sec)	Q _{max} / Q _{min} (L/Sec)	Wf
Négytestvér-forrás	25	10	2,50	kitűnő
Kőér-forrás	10	5	2	kitűnő
Tókaji-forrás	5	1	5	igen jó
Pihenő-forrás			>100	igen rossz



7. ábra: A KOI sMn változása a vizgált források vizében

A források szervesanyag-koncentrációja (KOIsMn)

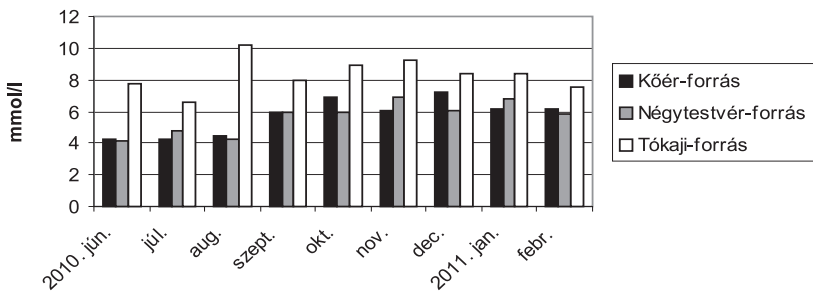
A szervesanyag-koncentráció csökken a vízhozam növekedésével. A Négytestvér-forrás (-0,1), a Tókaji-forrás (-0,3) és a Kőér-forrásnál (-0,8) negatív korreláció volt (7. ábra)

A lúgosság és összes-keménység változása

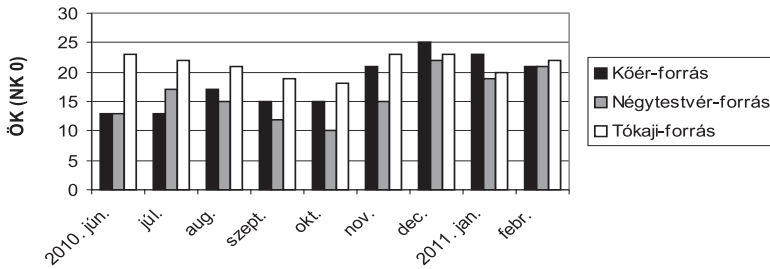
A források vize kalcium- magnézium-hidrogén karbonátos jellegű. A lúgosság változásában nem figyelhető meg jellegzetes periodicitás (8. ábra)

Az összes keménység a nagyobb esőzések után csökkent. Az összes keménység és a vízhozam között a Kőér-forrásnál negatív (-0,3), a Négytestvér-forrásnál (-0,8) szoros negatív és a Tókaji-forrásnál (-0,5) közepes negatív korreláció áll fenn. Azaz a vízhozam emelkedésével párhuzamosan csökken az összes keménység. A téli hónapokban nőtt a vízkeménység. Ennek véleményünk szerint az lehet az oka, hogy kevesebb csapadék esett és a forrásvizet tároló kőzetekből a víz oldó hatása révén több ásványi anyag kerül a forrásvízbe, ezzel növelve annak összes keménységét. A fagy késlelteti, gátolja a csapadék vízhozam növelő hatását (Papp 1954). Így a felszíni vízgyűjtő területre lehullott csapadék nem tud beszívároggni a vízbázisba és hígítani a forrás vizét.

A források közepesen keménynek tekinthetők.



8. ábra: A lúgosság változása a források vizében



9. ábra: A nitrát-ion változása a források vizében

Az anorganikus nitrogén-formák és az oldott foszfát-foszfor koncentrációk változása a forrásokban

Az anorganikus nitrogén-formák közül az ammónia-ammónium-koncentráció, a nitrát-koncentráció változásában nem tapasztaltunk periodicitást (9. ábra). Nitrit-ion a vizsgálati periódusban nem tudtuk kimutatni, ebből adódóan a forrásvizeket friss-szerves-szennyeződés nem érte a mért időszakban. A vizsgált források foszfát- ion tartalma 0 és 0,1 mg/l között ingadozott.

Az eredmények értékelése

- Léczfalvy-féle víztér tipológia

A források méréseink alapján leszálló talajvízforrások, mivel a vízhozamuk erősen reagál a csapadék viszonyokra, és a vezetőképességük az 1000 uS/cm-t nem haladták meg.

- Felföldy-féle biológiai vízminősítési osztályozás alapján

Halobitás: béta- alfa oligohalobikus

Trofitása: ultra- oligotrofikus,

Szaprobítás: oligoszaprobikus típusú vizek

Kódszám: 2120

- Pisztrángos típusú vizek (EU VKI 78/650/EEC (Freshwater Fish Directive) és 24/2002. KVVM. rendelet alapján)

- Az ivóvíz vízminőségi követelmények alapján (201/2001.(X.25) Kormányrendelet (2. táblázat).

A források vízkémiai szempontból megfelelnek az ivóvízzel szemben támasztott követelményeknek.

- A forrásokat veszélyeztető tényezők a vizsgált források esetében a kommunális célú vízhasznosítás, a turisztikai terhelés jelent veszélyt, míg a különböző szennyezések (vízbázist érintő kommunális és gazdasági tevékenységek) elhanyagolható mértékűek.

2. táblázat: A források vízkémiai adatai az ivóvízzel szemben támasztott határértékek alapján

Paraméter	NO ₃ -N	NO ₂ -N	Fajlagos vezetőképesség	Összes keménység
<i>Határértékek</i>	50 mg/l	0,50 mg/l	2500 µS cm	350 mg/l CaO
Négytestvér-forrás	0,12	0,09	470	220
Kőér-forrás	<1	0,08	500	230
Tókaji-forrás	<1	0,07	620	190

Összefoglalás

A vizsgált területeken az összes forrás foglalt, és természetvédelmi területen található. A felszíni vízgyűjtő területeken szennyező források (település, ipari üzem, nagy kiterjedésű mezőgazdasági terület) nincsenek. Ezek a források állandó hozamúak jelen esetben a Pihenő- forrás kivételt képez. A források ökológiai szempontból kiváló állapotba sorolhatók. Tiszta, antropogén hatástól nem érintett vizek. Ezek a források leszáló talajvízforrások lehetnek, mivel a vízhozamuk erősen reagál a csapadék viszonyokra, és a vezetőképességük az 1000 uS/cm-t nem haladták meg. A források vizei, a mért időszakban ivóvíz minőségűek. Korreláció számítás során, a források vízhozama és a lehullott csapadék között egyenes arányosságot, a vízhozam és a vezetőképesség, a KOI-vízhozam, az összes keménység- vízhozam között fordított arányosságot állapítottunk meg.

Természetvédelmi szempontból, ezek a források jelentős (kulturális, hidrológiai, esztétikai, élőhelyi) értékeket képviselnek. Tiszta, ivóvíz minőségű vizet szolgáltatnak egész évben, ezért olyan speciális élőhelyeket, sajátos mikroklímát, szigetszerű állapot és növény populációkat hozhatnak létre, ami akár országos jelentőségű is lehet. Természetesen ezek megállapításához, további tudományos vizsgálatok szükségesek. Fontos a felszíni vízgyűjtőterületük rendszeres terepi ellenőrzése, és az objektumok további megőrzése, karbantartása. (pl. A Pihenő-forrás foglalata, ún. aknás foglalat, mely elhanyagoltságának köszönhetően, nagy esőzések alkalmával sem mutatott aktivitást, ezért javasolnánk elbontását, a forrás kibúvás kitisztítását és egy újbóli átgondolt, természet közeli foglalat megépítését)

Irodalom

- BÖHM A., SZABÓ M. 2001: Vizes élőhelyek és a természeti és társadalmi környezet kapcsolata. - Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről, Budapest.
- FELFÖLDY L. 1987: A biológiai vízminősítés. - Vízügyi Hidrobiológia 16. VIZDOK, Budapest pp. 1-258.
- HAVASSY A. 2001: A Tokaji-hegységi források vizsgálata. - Hidrológiai Közlöny 81(1): 260-264.
- HAVASSY A., BARKÓ O. 2000: A források természetvédelmi jelentősége és védelmük lehetőségei a Tokaji-hegységi példákon. - Hidrológiai Közlöny 80(4): 264-265.
- HAVASSY A., KISS G. 2000: Források természetvédelmi szempontú kataszteri nyilvántartása. - Hidrológiai Tájékoztató pp. 26-31.
- HAVASSY A., KISS G. 2001: Források természetvédelmi értékfeltárása és nyilvántartása. - Földrajzi Konferencia, Szeged pp. 1-12.
- HAVASSY A. 2004: A Tokaji-hegység Hercegekúti-patak forrásainak hidrológiai és természetvédelmi szempontú vizsgálata és értékelése. - Debreceni Egyetem, Doktori értekezés pp.1-164.
- JUHÁSZ J. 2002: Hidrogeológia. - Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KÜRTI L., K. BÁRÁNY I. 2005: Néhány Bükkaljai forrás és patak összehasonlító vízkémiai vizsgálata. - Karsztféjlődés 10: 77-90.
- LÉCZFALVY S. 1963: A források osztályozása. - Hidrológiai Közlöny 1: 46-56.
- NÉMETH J. 1998: A biológia vízminősítés módszerei. - KGI. Vízi természet- és környezetvédelem 7: 304.
- PAPP F. 1954: A források rendszere. - Hidrológiai Közlöny 34(7-8): 295-302.
- EU VKI 78/650/EEC (Freshwater Fish Directive)
- 24/2004. (XII. 18.) KvVM rendelettel módosított 6/2002. (XI. 5.) KvVM rendelet: Az ivóvízkivételre használt vagy ivóvízbázisnak kijelölt felszíni víz, valamint a halak életfeltételeinek biztosítására kijelölt felszíni vizek szennyezettségi határértékeiről és azok ellenőrzéséről
- 201/2001.(X. 25) Kormányrendelet: az ivóvíz vízminőségi követelmények

Springs of hydro-ecological investigation of the Zselic landscape protection area

SÁNDOR KÖRMENDI & DÁNIEL IGNÁCZ

Our aim is to Zselic landscape protection area springs of hydro-ecological investigation of the threats from the exploration, conservation and presentation of their significance. In the present work four springs of test results are presented.

The typological classification of water bodies, these resources will be available groundwater resources. Biological classification of water based on the results of the water resources, ultra-oligotrophic, beta-and alpha-oligohalobic and oligoszaprobian divided into grades. Investigated springs of high water quality condition. The 201/2001. (X. 25.) Government Regulation: the drinking water system of classification based on the measured period, the spring of drinking water quality. Kessler's confidence index is based on the resources of the high-good category. The relationship between the parameters study of the sources of runoff and the precipitation of is proportional to the flow rate and conductivity, COD discharge, total hardness of water yields an inverse relationship was determined.

The springs of threats to the study of the springs of water for municipal use, pose a threat to the tourist load, while a variety of contaminants (water base involving municipal and economic activities) are negligible.