

REFERENCIA- ÉS „KVÁZI”-REFERENCIAHELYEK MAKROSZKOPIKUS VÍZI GERINCTELEN KÖZÖSSÉGEINEK VIZSGÁLATA AZ ÉSZAK-MAGYARORSZÁGI KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI FELÜGYELŐSÉG ILLETÉKESSÉGI TERÜLETÉN

FICSÓR MÁRK – NAGY KATALIN

Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség, Mérőközpont, 3530, Miskolc, Mindszent tér 4.

INVESTIGATIONS ON THE BENTHIC MACROINVERTEBRATE FAUNA OF THE REFERENCE AND QUASI-REFERENCE SITES IN THE COMPETENCY AREA OF THE NORTH HUNGARIAN REGIONAL ENVIRONMENTAL, NATURE CONSERVATION AND WATER MANAGEMENT INSPECTORATE

M. FICSÓR* – K. NAGY

North Hungarian Regional Environmental, Nature Conservation and Water Management Inspectorate, Laboratory, 4. Mindszent tér, H-3530, Miskolc, Hungary, *Corresponding author, e-mail: ficsor.mark@emikofe.kvvm.hu

KIVONAT: A Víz Keretirányelv (VKI) végrehajtásának egyik elsődleges és kiemelt fontosságú lépése a felszíni víztest típusok biológiai referenciajellemzőinek megállapítása, melyek viszonyítási alapként szolgálnak az ökológiai minősítési rendszerekben. Korábbi vizsgálatok alapján Felügyelőségünk illetékeségi területén 4 olyan folyóvízi víztest-szakasz került kijelölésre, mely makroszkopikus vízi gerinctelen élőlény együttese szempontjából referencia vagy kvázi-referencia helynek minősül. A 2007-ben és 2008-ban ezeken a helyeken végzett felmérések és a Felügyelőségek gyakorlatába bevezetett típus specifikus karakterfaj-elemzéses módszerrel (QBAP-index) történő minősítés eredményeként két hely esetében sikerült igazolnunk a referencia állapot fennállását.

Kulcsszavak: makroszkopikus vízi gerinctelenek, Víz Keretirányelv, referencia hely, karakterfaj, QBAP-index, Gönci-patak, Gyöngyös-patak, Laskó-patak, Jósua-patak

ABSTRACT: One of the most important priorities of the Water Framework Directive (WFD) is the establishment of the type-specific biological reference conditions for the surface water body types which then are used as a reference basis for the ecological qualification systems. Based on previous surveys 4 water body sections in the competency area of our Inspectorate have been determined to be reference or quasi-reference sites according to their macroscopic invertebrate fauna. As a result of our investigations on these sites in 2007-2008 and the subsequent qualification carried out using the recently

introduced type specific character species analysis (Q_{BAP} -index) two of them are proven to be reference sites.

Key words: macroinvertebrate, Water Framework Directive, reference site, character species, Q_{BAP} -index, Gönci-stream, Gyöngyös-stream, Laskó-stream, Jósua-stream

Bevezetés

Az Európai Unió Víz Keretirányelvének (VKI) általános célkitűzése a vizek jó ökológiai állapotának elérése 2015-ig. E több éves, számos munkafázisból álló program végrehajtásának egyik elsődleges lépése a felszíni vizek tipizálását követően az egyes típusok referencia viszonyainak meghatározása – ezen belül a biológiai referenciajellemzők és a típus specifikus referenciaértékek megállapítása – volt. (SZILÁGYI et al 2006).

A referencia feltételek a kiváló ökológiai állapothoz – erősen módosított és mesterséges víztestek esetén a maximális ökológiai potenciálhoz – tartozó jellemzői annak az adott tipológiai besorolású, zavartalan víztestnek, amelyhez az azonos típusba sorolt víztestek állapotát hasonlítjuk (SZILÁGYI et al 2006). A referenciahelyek eredményei alapján képezik tehát az egyes élőlénycsoportok alapján történő minősítésnek, ezek vizsgálata illetve állapotuk megőrzése kiemelt fontosságú.

Az ökológiai állapot osztályozása az ún. ökológiai minőségi arány – Ecological Quality Ratio (EQR) – megadásával történik, amely a megfigyelt és a referencia feltételek fennállása esetén mutatkozó értékek közötti viszonyt jeleníti meg, értéke egy 0 és 1 közötti számérték; a kiváló ökológiai állapotot az egyhez közeli, a rossz ökológiai állapotot a nullához közeli értékek jelentik (Víz KERETIRÁNYELV 2000).

Hazánkban a potenciális referenciahelyek vizsgálata, jellemzése és előzetes kijelölése megtörtént (SZILÁGYI et al 2004). A helyek Környezetvédelmi Felügyelőségek által végzett monitorozása a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium koncepciója és a NEMZETI JELENTÉS (2007) alapján a 2007. évben prioritást élvezett, így a vizsgálatok mind 2007-ben, mind 2008-ban 3 mintavétel/év gyakorisággal történtek meg.

Az Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség (ÉMI-KTVF) illetékességi területén az eddigi vizsgálatok alapján 4 vízfolyáson került referencia- vagy „kvázi”-referenciahely kijelölésre. Jelen munkában az ezeken a helyeken végzett, makroszkopikus vízi gerinctelen közösséget érintő vizsgálatok eredményeit kívánjuk bemutatni.

Anyag és módszer

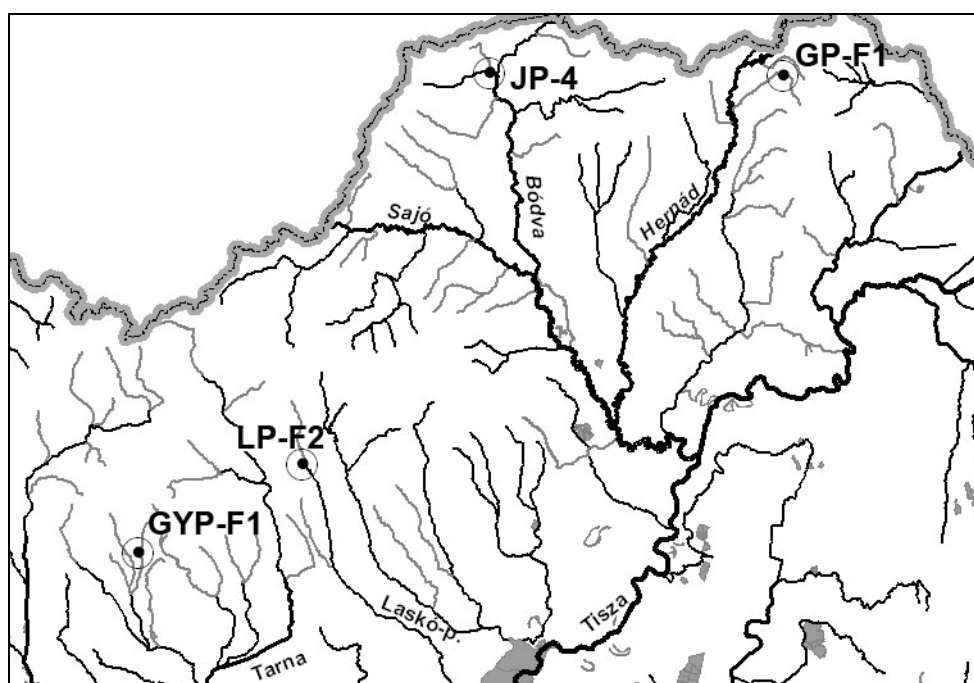
Az ÉMI-KTVF illetékességi területén az 1. táblázatban illetve az 1. ábrán látható helyek kerültek referencia- vagy "kvázi"-referenciahelyként kijelölésre..

Az itt bemutatásra kerülő szakaszok mindegyikéről általánosságban elmondható, hogy tipológiai besorolásuknak megfelelőek, hidromorfológiai jellemzőik (medervonal, áramlási viszonyok, aljzattípusok) tekintetében megfelelnek a referenciakritériumoknak. Antropogén hatásoktól mentes, zavartalan, erdős területeken találhatók, vízi és mocsári növényzet nem jellemző rájuk. A párhuzamosan végzett kémiai vizsgálatok alapján a hőmérsékleti viszonyok, pH,

sótartalom, oxigénháztartás és tápanyag koncentrációk szintén zavartalan állapotra utalnak. Kivétel ez alól a Laskó-patak, mely esetében több kémiai változó sem érte el a jó minőségre utaló értéket – a hely referencia volta tehát eleve kétséges.

1. táblázat. A mintavételi helyek jegyzéke.

| VÍZTEST ADATAI | MINTAVÉTELI HELY ADATAI | | | Referencia-hely |
|---------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------|
| <i>Víztest neve</i> | <i>Mintavétel helye</i> | <i>EOVX</i> | <i>EOVY</i> | |
| Gönci-patak felső-1 (GP-F1) | Gönc felett | 351255 | 818003 | „kvázi” |
| Gyöngyös-patak felső-1 (GYP-F1) | Lajosháza | 279919 | 716589 | „kvázi” |
| Laskó-patak felső-2 (LP-F2) | Egerbakta felett | 290286 | 741823 | „kvázi” |
| Jósua-patak-4 (JP-4) | Szinpetri felett | 349582 | 765470 | igen |



1. ábra. A vizsgált mintavételi helyek sematikus térképen ábrázolva.

2. táblázat. Mintavételi időpontok.

| MINTAVÉTELI HELY | MINTAVÉTELEK IDEJE | | | | | |
|------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 2007 | | | 2008 | | |
| GP-F1 | 04.04. | 06.27. | 09.24. | 04.17. | 07.14. | 09.26. |
| GYP-F1 | 05.15. | 07.23. | 09.12. | 04.21. | 07.16. | 09.22. |
| LP-F2 | 04.20. | 07.23. | 09.19. | 04.16. | 07.16. | 09.23. |
| JP-4 | 03.28. | 06.29. | 09.12. | 04.24. | 07.14. | 09.25. |

A 2007. és 2008. évben a négy helyen a 2. táblázatban megadott időpontokban végeztünk mintavételt.

A mintavételt 2007-ben az AQEM-protokoll alkalmazásával végeztük. A módszer alapja egy „kick & sweep” technikájú „multihabitat”-típusú eljárás, melynek során az adott mintavételi helyen előforduló abiotikus (mederanyag, aljzat stb.) és biotikus (makrovegetáció, gyökerek, szerves törmelék stb.) mikrohabitatokat mintázzuk oly módon, hogy egymáshoz viszonyított részarányuknak megfelelően 5%-onként 1, tehát összesen 20 almintát veszünk. A mintavételt 0,25m x 0,25 m keretszélességű, 500µm-es lyukbőségű nyeles hálóval végezzük a háló keretméretének megfelelő 25 cm x 25 cm-es kvadrátból általában lábbal, nagyobb kövek, faágak, makrofiton elemek esetében kézi egyeléssel (AQEM CONSORTIUM 2002).

A 2008-ban végzett mintavételek során a fentiektől két tekintetben térünk el. Egyrészt a 2007-ben végzett felügyelőségi mintavételek tapasztalatai alapján megfogalmazott szakértői javaslatnak megfelelően a replikátumok eloszlását úgy határoztuk meg, hogy a mintavételi hely egy reprezentatív szakaszát 3, egymástól általában kis mértékben különböző szekcióra osztottuk, melyek együtt magukba foglalják az összes jelenlévő mikrohabitat-típust (az egyes szekciókon belül így a mikrohabitat-típusok aránya a teljes szakaszon tapasztalhatótól eltérő lehet). Ezt követően a szekciókon belüli részarányuknak megfelelően 20%-onként 1, tehát szekciónként összesen 5, mindösszesen pedig 15 ismétlést végeztünk. A másik eltérés a háló lyukbőségében volt: a 2008. évi mintavételeket a korábbi hazai tapasztalatok ismeretében és az EcoSurv ajánlásai alapján 950 µm-es lyukbőségű hálóval végeztük (CSÁNYI és munkatársai 2007). A terepi mintavételeket követően a teljes mintát 70%-os etanollal fixáltuk, így kerültek tárolásra hűtőszekrényben 4°C-on.

A válogatást laboratóriumi körülmények között végeztük. A válogatás során mind az AQEM-protokoll (AQEM CONSORTIUM 2002), mind a 2007-től kezdődően érvényes biológiai módszertani útmutató (CSÁNYI et al. 2007) szerint praktikussági okokból almintázás alkalmazható, melynek során elegendő a terepen vett minta 5-ször 1/6-od részét de legalább 350 egyedet elkülöníteni. Tekintve, hogy elegendő idő, de legfőképp külön személy állt rendelkezésünkre a válogatáshoz, az itt bemutatásra kerülő minták minden egyede kiválogatásra került; ezek az identifikációig 90%-os etanolban 4°C-on, hűtőszekrényben kerültek tárolásra.

A mintákban található egyedek faj- illetve a lehető legalacsonyabb taxonómiai szintig kerültek meghatározásra az alábbi munkák alapján: ANDRIKOVICS és MURÁNYI (2002), ASKEW (2004), BAUERNFEIND és HUMPECH (2001), CSABAI (2000), CSABAI és munkatársai (2002), CSÁNYI és munkatársai (2001), ELLIOTT, J. M. (1996), KONTSCHÁN és munkatársai (2002), NESEMANN (1997), RICHNOVSZKY és PINTÉR (1979), SUNDERMANN és LOHSE (2005), WARINGER és GRAF (1997).

Az értékelést az évenkénti 3 mintavétel összesített taxonlistái alapján végeztük. Az összesítés során a többször előforduló taxonok egyedsűrűség-értékei közül csak a legmagasabbat és csak egyszer vettük figyelembe. A minőség megállapítását a típus specifikus karakterfaj index (Q_{BAP}) kiszámításával végeztük. Ez egy származtatott jellemző, amely a mintában előforduló fajok/taxonok karakterértékének valamint a jelentőségüket és mennyiségüket kifejező mutatók segítségével számolható az alábbi képlet alapján:

$$Q_{BAP} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i S_i M_i}{P_{\max}}$$

ahol

K: az egyes fajok/taxonok karakterértéke

S: az egyes fajok/taxonok szignifikancia szorzója

M: az egyes fajok mennyiségi szorzója

P_{\max} : az adott víztípus esetében elérhető maximális összpontszám, melyet a karakterfajok szignifikancia és mennyiségi szorzóval módosított karakterértékeinek összege ad (ezen értékeket víztípusonként kell megállapítani az adott típusba tartozó referenciaállapotú vízterek összpontszámainak elemzése alapján) (MÜLLER et al 2007).

A fenti index 0 és 1 közé eső értéke megfelel a VKI által előírt ökológiai minőségi aránynak, s ez alapján a víztestek kiváló, jó, közepes, gyenge illetve rossz minőségi osztályba sorolhatók.

Eredmények és értékelésük

Az egyes mintavételi helyekről előkerült és azonosított fajok/taxonok listája az 5. táblázatban látható. Az ökológiai állapotértékelési rendszer 10 élőlénycsoportot vesz figyelembe: Hirudinea (piócák), Gastropoda (csigák), Bivalvia (kagylók), Malacostraca (magasabb rendű rákok), Ephemeroptera (kérészek), Odonata (szitakötők), Plecoptera (álkérészek), Heteroptera (vízi- és vízfelszíni poloskák), Coleoptera (bogarak) és Trichoptera (tegzesek). Az egyes víztesttípusokra jellemző, és az értékelésnél figyelembe veendő karakterfajok is ezekből a csoportokból kerülnek ki – a táblázatban ezeket vastag betűvel jelöltük.

Az ÉMI-KTVF illetékességi területén található referencia és „kvázi”-referenciahelyek az 1., 2. és 4. folyóvíztest típusba tartoznak. Mivel e három típushoz és azok mederanyag-összetétel alapján elkülöníthető A és B altípusaihoz tartozó karakterfaj-készlet igen hasonló, a jelölt elemek mind a négy vizsgált víztest esetében karakterisztikusak; kivétel ez alól a *Tinodes unicolor* (Pictet, 1834) – a táblázatban csillaggal (*) jelölve – mely a fentiek közül csak a 4. típus „B” altípusánál (Jósva-patak) tekinthető annak.

A típus specifikus karakterfaj elemzéssel végzett minősítés eredményei a 3. táblázatban láthatók.

3. táblázat. A típus specifikus karakterfaj index (Q_{BAP}) számításával végzett minősítés eredményei (H = kiváló, G = jó, M = közepes, P = gyenge)

| | MINTAVÉTEL HELYE | | | | | | | |
|---|------------------|------|--------|------|-------|------|------|------|
| | GP-F1 | | GYP-F1 | | LP-F2 | | JP-4 | |
| | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 |
| Összes előkerült taxon | 41 | 31 | 26 | 33 | 23 | 33 | 17 | 19 |
| Karakterfajok száma | 27 | 22 | 14 | 21 | 14 | 18 | 9 | 12 |
| EQR-érték (Q_{BAP}-index) | 0,85 | 0,61 | 0,33 | 0,60 | 0,44 | 0,63 | 0,29 | 0,40 |
| Minőség | H | G | P | G | M | G | P | M |

A Gönci-patak fentebb jelölt szakaszából (GP-F1) 2007-ben 41, 2008-ban 31 taxont sikerült kimutatnunk. A típus karakterfajait tekintve a legfontosabbak a kérészek, álkérészek és tegzesek (EPT-fauna), melyek taxonszám szerinti eloszlása a 4. táblázatban látható. A 3 mintavételi időpont éves lebontásban összesített taxonlistája alapján kiszámított típusspecifikus karakterfaj index- (Q_{BAP}) értékek szerint a vizsgált szakaszon a patak minősége 2007-ben a kiváló, 2008-ban a jó kategóriába esett. Az utóbbi évben tapasztalható eltérés néhány magas karakterértékkel jellemezhető faj hiányával és az összes előkerült karakterfaj alacsonyabb számával magyarázható. Mindezek ellenére a kiváló hidromorfológiai állapot (SZILÁGYI et al 2004) és a viszonylag sok, tiszta, terhelésektől és antropogén hatásoktól mentes, magas oldott oxigéntartalmú vizeket kedvelő, karakterisztikus faj jelenléte miatt a hely alkalmas referenciahelynek.

A Gyöngyös-patak „kvázi”-referenciahelynek minősített, szintén 1. típusú szakaszán 2007-ben 26, 2008-ban 33 taxont találtunk. A minősítés szempontjából ebben az esetben is kiemelt fontosságúak az EPT-fauna tagjai. Az éves lebontásban összesített taxonlisták alapján számolt indexértékek szerint a vizsgált szakaszon a patak adott szakasza 2007-ben gyenge, 2008-ban jó minőségűnek bizonyult. A változás igen szembetűnő – a minőség két kategóriát ugorva „javul” – de nem meglepő, tekintve, hogy 2007-ben 14, a következő évben viszont 21 karakterfaj került elő a mintavétel során. Ez véleményünk szerint főként a mintavételi módszerben alkalmazott változtatásoknak, illetve esetleg annak tudható be, hogy 2007-ben a tavaszi, tehát a karakterisztikus csoportok fenológiai sajátosságai miatt egyik legfontosabb időszakban történt mintavétel időpontja május közepére esett. E mintavételi hely esetében is elmondható, hogy az ideális hidromorfológiai és környezeti viszonyok, illetve az itt bemutatott, valamint a Felügyelőségünk által, és más felmérések keretében (EcoSURV 2005) végzett korábbi mintavételek során előkerült, jó vízminőséget jelző karakterfajok jelenlétének köszönhetően alkalmas referenciahelynek; igaz hazánkban a Gönci-patak fentebb bemutatott szakasza mellett több, ehhez a típushoz tartozó víztest is hasonlóan – vagy még inkább – alkalmasnak bizonyult, pl. Dömösi-Malom-patak (KOVÁCS 2008).

A Laskó-patak 2. típusba tartozó, felső szakaszának Egerbakta feletti pontjáról 2007-ben 23, 2008-ban 33 taxon került elő. Az előzőekhez hasonlóan ennél a típusnál is az EPT-fauna tagjai közül kerül ki a figyelembe veendő karakterfajok többsége melyek közül az első évben 14, a másodikban 18 fordult elő a mintákban, s ennek köszönhetően a hely a 2007-ben megállapítható közepes helyett jó minőségi osztályba került. Az egyesített taxonlisták alapján megállapítható, hogy szép számmal találunk a patakban értékes, a típusra nézve karakterisztikus fajokat, azonban – annak ellenére, hogy hazánkban ebből a típusból más víztest nem került kijelölésre – az erőteljes szezonális változások és a kémiai vizsgálatok eredményeinek ismeretében a hely nem referenciahely.

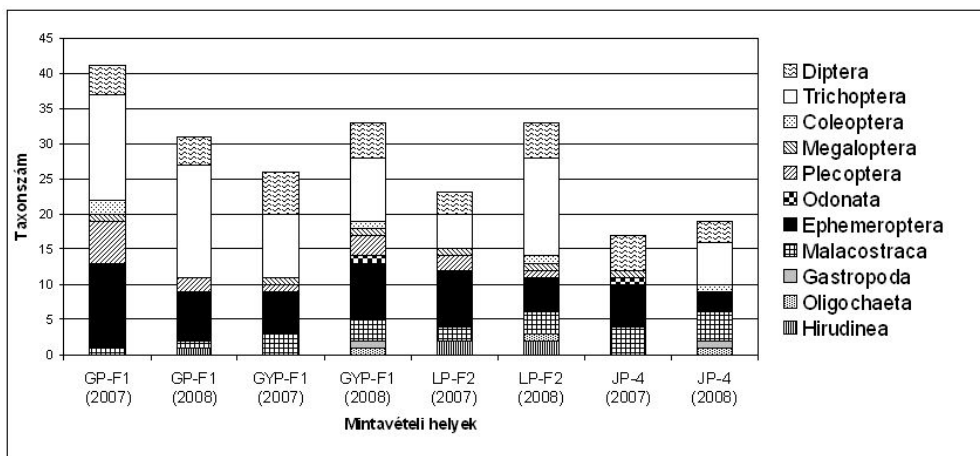
4. táblázat. Az EPT-fauna taxonszám szerinti eloszlása évenkénti összesítésben

| EPT-FAUNA ELEMEI | MINTAVÉTEL HELYE | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------------|------|--------|------|-------|------|------|------|
| | GP-F1 | | GYP-F1 | | LP-F2 | | JP-4 | |
| | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 |
| | Az előkerült taxonok száma | | | | | | | |
| Ephemeroptera (kérészek) | 12 | 7 | 6 | 8 | 8 | 5 | 6 | 3 |
| Plecoptera (álkérészek) | 6 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | - | - |
| Trichoptera (tegzesek) | 15 | 16 | 9 | 9 | 5 | 14 | - | 6 |

A Jósua-patak 4. típusú, Szinpetri feletti mintavételi pontjáról 2007-ben összesen 17, 2008-ban 19 taxon került elő, melyek közül előbbi esetben 9, utóbbiban 12 volt karakterfaj. Az egyesített taxonlisták értékelésének eredményeként a minőség 2007-ben gyengének, 2008-ban pedig közepesnek bizonyult. Bár az általunk végzett mintavételek során is számos, tiszta vizet jelző, karakterisztikus faj került elő, sok olyan taxon jelenlétét nem sikerült kimutatnunk, melyek alapján a korábbi vizsgálatok során a szakasz referencia volta meghatározásra került (SZILÁGYI et al 2004). Az eltérés és a kiváló minőséget jelző, értékes fajok hiányának okát a környéken folyó, zavarást okozó emberi tevékenységekben látjuk (duzzasztás, állatok itatása), ezért a későbbi vizsgálatok során indokolt lehet a mintavételi pont áthelyezése egy, a folyásirány szerint fentebbi szakaszra.

A két egymást követő évben végzett mintavételek eredményei alapján megállapítható, hogy a habitat részarányos mintavételben történt változtatások – egy kivételtől eltekintve – pozitív változással jártak mind az előkerült taxonok, mind azon belül a karakterfajok számának tekintetében. A módszer kiváltképp jól alkalmazható a mikrohabitatok terén nagyfokú heterogenitást mutató folyóvíztestek esetében, ezzel a módszerrel ugyanis – a mintavétel kvantitatív jellegét megtartva – több al minta kerülhet ki a víztest egészére nézve kisebb kiterjedésű, speciális életterekből, melyek sok esetben értékes, magas karakterértékkel jellemezhető fajoknak adhatnak otthont.

Az egyes mintákban talált taxonok szám szerinti eloszlása a 2. ábrán látható.



2. ábra. Makroszkopikus gerinctelen taxonok eloszlása az egyes mintavételi helyeken

Az összesített taxonlisták alapján történő minősítést több körülmény is indokolja. Egyrészt a KTV Felügyelőségek mérőközpontjainak gyakorlatába 2007-től bevezetett típusspecifikus karakterfaj index segítségével történő minősítés eredményei korábbi vizsgálatokhoz (Kovács 2008) hasonlóan esetünkben is rámutattak, hogy amennyiben az egyes időpontokban vett mintákat külön-külön értékeljük ezzel a módszerrel, a minőségi besorolás még referenciaértékű szakaszoknál is ritkán éri el a „közepes” kategóriát, többnyire „rossz” vagy „gyenge”. A kapott EQR-értékek is szeszélyesen változnak, ez pedig az állapotértékelés bizonytalanságával, irreális minőségi besorolással járhat. A különböző évszakokban vett minták ugyanis gyakran igen eltérőnek mutatkoznak, ami többek között az

élőlények fenológiai sajátosságainak valamint környezetük természetes változékonyságának tudható be. Az eltérés – annak figyelembevételével, hogy a különböző évszakokban előkerülő fajok valamely fejlődési stádiumukban minden bizonnyal folyamatosan jelen vannak az adott élőhelyen – a taxonlisták összesítésével kiküszöbölhető, és egyben arra is rávilágít, hogy a makrogerinctelen élőlénycsoport alapján történő minősítés megbízhatósága és reprezentativitása érdekében éves szinten optimálisan 3 (tavasz-nyár-ősz), de legalább 2, egy tavaszi és egy őszi mintavétel elvégzésére van szükség.

5. táblázat. A mintákban azonosított makroszkopikus gerinctelenek előfordulása évenkénti összesítésben (a „/” jellel elválasztott nevek esetén a két fajt nem sikerült elkülönítenünk; a vastag betűvel jelölt fajok a vizsgált típusok karakterfajai; a csillaggal (*) jelölt faj csak a 4. víztesttípus „B” altípusának karakterfaja)

| AZONOSÍTOTT TAXON | MINTAVÉTEL HELYE ÉS ÉVE | | | | | | | |
|--|-------------------------|------|--------|------|-------|------|------|------|
| | GP-F1 | | GYP-F1 | | LP-F2 | | JP-4 | |
| | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 |
| HIRUDINEA | | | | | | | | |
| <i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758) | | | | | + | | | |
| <i>Erpobdella testacea</i> (Savigny, 1820) | | + | | | | + | | |
| <i>Erpobdella vilnensis</i> (Liskiewicz, 1925) | | | | | + | + | | |
| OLIGOCHAETA | | | | | | | | |
| Oligochaeta | | | | + | | + | | + |
| GASTROPODA | | | | | | | | |
| <i>Ancylus fluviatilis</i> O.F. Müller, 1774 | | | | + | | | | |
| <i>Radix ovata</i> (Draparnaud, 1805) | | | | | | | | + |
| MALACOSTRACA | | | | | | | | |
| <i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758) | | | | | | + | | |
| <i>Astacus astacus</i> (Linnaeus, 1758) | | | + | + | | | + | + |
| <i>Gammarus balcanicus</i> Schäferna, 1922 | + | + | + | + | | | + | + |
| <i>Gammarus fossarum</i> Koch, in Panzer 1835 | | | + | + | + | + | + | + |
| <i>Gammarus roeseli</i> Gervais 1835 | | | | | + | + | + | + |
| EPHEMEROPTERA | | | | | | | | |
| <i>Baetis fuscatus</i> (Linnaeus, 1761) | + | | | | | | | |
| <i>Baetis pentaplebedes</i> Ujhelyi, 1966 | | | | + | | | + | |
| <i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843) | + | + | + | | + | | + | + |
| <i>Baetis</i> sp. | + | + | + | | + | + | + | |
| <i>Baetis vernus</i> Curtis, 1843 | + | | | | | | | |
| <i>Ecdyonurus</i> sp. | + | + | + | + | | | + | |
| <i>Ecdyonurus starmachi</i> Sowa, 1971 | | | | | | | | + |
| <i>Ecdyonurus starmachi/macani</i> | | | | + | | | | |
| <i>Ecdyonurus</i> cf. <i>venosus</i> (Fabricius, 1775) | + | | | | | | | |
| <i>Electrogena quadrilineata</i> (Landa, 1969) | | | | + | | | | |
| <i>Electrogena</i> sp. | | | | + | + | + | | |
| <i>Epeorus assimilis</i> Eaton, 1885 | + | + | | + | | | | |
| <i>Ephemera danica</i> Müller, 1764 | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Ephemera vulgata</i> Linnaeus, 1758 | + | | | | | | | |

5. táblázat. (folytatás)

| AZONOSÍTOTT TAXON | MINTAVÉTEL HELYE ÉS ÉVE | | | | | | | |
|--|-------------------------|------|--------|------|-------|------|------|------|
| | GP-F1 | | GYP-F1 | | LP-F2 | | JP-4 | |
| | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 |
| <i>Habroleptoides confusa</i> Sartori & Jacob, 1986 | + | + | | + | + | | | |
| <i>Habrophlebia fusca</i> (Curtis, 1834) | | + | + | | | | | |
| <i>Heptagenia flava</i> Rostock, 1878 | | | | | | + | | |
| <i>Heptagenia longicauda</i> (Stephens, 1835) | | | | | + | + | | |
| <i>Heptagenia</i> sp. | + | | | | + | | | |
| <i>Rhithrogena semicolorata</i> (fajcsoport) | + | | + | | + | | + | |
| ODONATA | | | | | | | | |
| <i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758) | | | | + | | | + | |
| PLECOPTERA | | | | | | | | |
| <i>Isoperla</i> sp. | + | | | | + | | | |
| <i>Isoperla</i> cf. <i>tripartita</i> Illies, 1954 | | | | | + | + | | |
| <i>Leuctra</i> sp. | | | + | + | | | | |
| <i>Nemoura</i> sp. | + | + | | + | | | | |
| <i>Perla marginata</i> (Panzer, 1799) | + | | | + | | | | |
| <i>Perla pallida</i> Guérin, 1838 | + | + | | | | | | |
| <i>Perlodes dispar</i> (Rambur, 1842) | + | | | | | | | |
| <i>Protonemura auberti</i> Illies, 1954 | + | | | | | | | |
| MEGALOPTERA | | | | | | | | |
| Sialidae | + | | + | | + | | + | |
| <i>Sialis fuliginosa</i> Pictet, 1836 | | | | + | | + | | |
| COLEOPTERA | | | | | | | | |
| Coleoptera lv. | + | | | + | | + | | + |
| <i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758) | + | | | | | | | |
| TRICHOPTERA | | | | | | | | |
| <i>Agapetus fuscipes</i> Curtis, 1834 | | | | | | + | | |
| <i>Anitella obscurata</i> (McLachlan, 1876) | + | | | | + | + | | + |
| <i>Chaetopteryx fusca/villosa</i> | + | | | | | | | |
| <i>Chaetopteryx</i> sp. | | + | | + | | | | |
| <i>Ecclisopteryx madida</i> (McLachlan, 1867) | | + | | | | | | |
| <i>Glossosoma conformis</i> Neboiss, 1963 | + | | | | | | | |
| <i>Glossosomatidae</i> Wallengren, 1891 | | | | | | + | | |
| <i>Halesus digitatus/tesselatus</i> | + | + | | + | + | + | | |
| <i>Halesus tesselatus</i> (Rambur, 1842) | | | | | | | | + |
| <i>Hydropsyche angustipennis</i> (Curtis, 1834) | | + | | | | | | |
| <i>Hydropsyche bulbifera</i> McLachlan, 1878 | + | | + | | + | | | |
| <i>Hydropsyche fulvipes</i> Curtis, 1834 | + | | | | | | | |
| <i>Hydropsyche instabilis</i> (Curtis, 1834) | + | + | + | + | | + | | |
| <i>Hydropsyche pellucidula/incognita</i> | + | | | | | | | |
| <i>Hydropsyche saxonica</i> McLachlan, 1884 | + | + | + | + | + | + | | |
| <i>Hydropsyche</i> sp. | + | | | | | | | |
| <i>Limnephilidae</i> | + | + | | + | | + | | + |
| <i>Lithax obscurus</i> (Hagen, 1859) | | | | | | + | | |

5. táblázat. (folytatás)

| AZONOSÍTOTT TAXON | MINTAVÉTEL HELYE ÉS ÉVE | | | | | | | |
|--|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| | GP-F1 | | GYP-F1 | | LP-F2 | | JP-4 | |
| | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 |
| <i>Lype phaeopa</i> (Stephens, 1836) | | | + | | | | | + |
| <i>Lype reducta</i> (Hagen, 1868) | | + | | | | | | |
| <i>Micropterna lateralis/sequax</i> | + | + | | | | + | | |
| <i>Neureclipsis bimaculata</i> (Linnaeus, 1758) | | | | | | + | | |
| <i>Oecismus monedula</i> (Hagen, 1859) | + | | | | | | | |
| <i>Philopotamus montanus</i> (Donovan, 1813) | | + | + | + | | | | |
| <i>Plectrocnemia conspersa</i> (Curtis, 1834) | | | + | | + | + | | |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet, 1834) | | | + | + | | | | |
| <i>Potamophylax nigricornis</i> (Pictet, 1834) | | + | | | | | | |
| <i>Potamophylax rotundipennis</i> (Brauer, 1857) | | + | | + | | | | |
| <i>Rhyacophila fasciata</i> Hagen, 1859 | | + | | | | + | | + |
| <i>Rhyacophila obliterata</i> McLachlan, 1863 | | + | | | | | | |
| <i>Rhyacophila</i> (s. str.) sp. | | + | + | | | + | | |
| <i>Rhyacophila tristis</i> Pictet, 1834 | + | + | | | | | | |
| <i>Sericostoma flavicorne/personatum</i> | | | | + | | | | |
| <i>Silo pallipes</i> (Fabricius, 1781) | | | + | | | + | | |
| <i>Stenophylax vibex</i> (Curtis, 1834) | + | | | | | | | |
| <i>Tinodes unicolor</i> (Pictet, 1834)* | | | | | | | | + |
| DIPTERA | | | | | | | | |
| Athericidae | | + | + | + | | + | | |
| Chironomidae | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Dicranota</i> sp. | | | | | | + | | |
| <i>Ibis marginata</i> (Fabricius, 1781) | + | | + | | | | | |
| Limoniidae | + | + | + | + | + | + | + | |
| <i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818) | + | | + | | | | + | |
| <i>Ptychoptera</i> sp. | | | | | | | + | + |
| Tabanidae | | + | | | + | + | | |
| Tanypodinae | | | + | + | | | + | + |
| <i>Tipula</i> sp. | | | | + | | | | |
| Típusspecifikus karakterfajok összesen: | 27 | 22 | 14 | 21 | 14 | 18 | 9 | 12 |

Felhasznált irodalom

- ANDRIKOVICS, S. – MURÁNYI, D. (2002): Az álkérészek (Plecoptera) kishatározója. – Vízi Természet- és Környezetvédelem 18., KGI, Budapest, 236 pp.
- AQEM CONSORTIUM (2002): Manual for the application of the AQEM system. A Comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0, 198 pp.
- ASKEW, R. R. (2004): The Dragonflies of Europe (revised edition). – Harley Books, Colchester, 308 pp.

- BAUERNFEIND, E. – HUMPECH, U. H. (2001): Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera): Bestimmung und Ökologie. – Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 239 pp.
- CSABAI, Z. (2000): Vízibogarak kishatározója I. – Vízi Természet- és Környezetvédelem 15., KGI, Budapest, 278 pp.
- CSABAI, Z. – GIDÓ, Zs. – SZÉL, Gy. (2002): Vízibogarak kishatározója II. – Vízi Természet és Környezetvédelem 16., KGI, Budapest, 205 pp.
- CSÁNYI, B. – JUHÁSZ, P. – KAVRÁN, V. – KOVÁCS, T. (2001): Vízi makroszkopikus gerinctelen állatok (makrozoobenton) határozókulcsai. – Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet, Budapest, 86 pp.
- CSÁNYI, B. – ZAGYVA, A. – ZSUGA, K. – SZALÓKY, Z. (2007): Módszertani útmutató a 2007-től induló biológiai monitoring vizsgálatokhoz. – A felszíni vizes monitoring fejlesztése. Zárójelentés a KvVM számára. Vízgazdálkodási Tudományok Kutató Intézet, Budapest, 65 pp.
- ECO SURV (2005): Ecological survey of surface waters Hungary. Database for storing and evaluation of taxonomic and field data. – Környezetvédelmi és Vízügyi minisztérium, Budapest, elektronikus verzió.
- ELLIOT, J. M. (1996): British freshwater Megaloptera and Neuroptera: a key with ecological notes. – FBA Scientific Publication 54, 68 pp.
- KONTSCHÁN J. – B. MUSKÓ I. – MURÁNYI, D. (2002): A felszíni vizekben előforduló felemáslábú rákok (Crustacea: Amphipoda) rövid határozója és előfordulásuk Magyarországon. – Folio Historico-naturalia Musei Matraensis 26: 151–157.
- KOVÁCS, K. (2008): Vízi makrogerinctelen referencia helyek vizsgálata. Dömösi-Malom-patak és Rák-patak. – Acta biologica debrecina Supplementum oecologica hungarica 18: 91–99.
- MÜLLER, Z. – JUHÁSZ, P. – KISS, B. – KOVÁCS, T. (2007): Az ökológiai minősítés a makroszkopikus gerinctelen fauna alapján. – Kézirat, 24 pp.
- NESEMANN, H. (1997): Egel und Kriebsegel (Clitellata: Hirudinea, Branchiobdellida) Österreichs – Sonderheft der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, Rankweil, 104 pp.
- NEMZETI JELENTÉS (2007): Jelentés a Duna vízgyűjtőkerület szintű monitoring programok kialakításáról. – KvVM 2007. évi Nemzeti Jelentése az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK sz. Irányelvének 8. cikk szerinti teljesítéséről.
- RICHNOVSZKY, A. – PINTÉR, L. (1979): A vízicsigák és kagylók (Mollusca) kishatározója. – Vízügyi Hidrobiológia 6, VÍZDOK, Budapest, 206 pp.
- SUNDERMANN, A. – LOHSE, S. (2005): Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Zweiflügler (Diptera) in Anlehnung an die Operationelle Taxaliste für Fließgewässer in Deutschland. – www.fliessgewaesserbewertung.de, 22 pp.
- SZILÁGYI, F. – AMBRUS, A. – GUTI, G. – JUHÁSZ, P. – KOVÁCS, T. – KOVÁCS, Cs. – PADISÁK, J. – POMOGYI, P. – SZALMA, E. (2004): Referencia helyek jellemzése, passportok véglegesítése, Zárójelentés. – KvVM témabeszámoló, kézirat, 55 pp.
- SZILÁGYI, F. – ÁCS, É. – BORICS, G. – HALASI-KOVÁCS, B. – JUHÁSZ, P. – KISS, B. – KOVÁCS, Cs. – KOVÁCS, T. – LAKATOS, Gy. – MÜLLER, Z. – PADISÁK, J. – POMOGYI, P. – SZABÓ, K. – SZALMA, E. – TÓTHMÉRÉSZ, B. (2006): Az ökológiai minősítés kérdései. In: SOMLYÓDI, L. – SIMONFFY, Z.: A fenntartható vízgazdálkodás tudományos megalapozása az EU Víz Keretirányelv hazai végrehajtásának elősegítésére. – MTA Vízgazdálkodási csoport és BME VKKT közös munkabeszámolója, kézirat, 213 pp.

- VÍZ KERETIRÁNYELV (2000): Az Európai Parlament és a Tanács 2000. október 23-i 2000/60/EK Irányelve az európai közösségi intézkedések kereteinek meghatározásáról a víz politika területén. – Európai Unió, Luxemburg PE-CONS 3639/1/00 REV 1.
- WARINGER, J – GRAF, W. (1997): Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven. – Facultas-Universitätsverlag, Wien, 286 pp.