

## VÍZFOLYÁS SZAKASZOK – MIKROKLÍMA SZAKASZOK

LOKSA GÁBOR

Szent István Egyetem Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék  
2003 Gödöllő Páter Károly út 1.  
loksa.gabor@kti.szie.hu

**Kulcsszavak.** mikroklimatológia, felszínhatás, árnyékhátas, anyag- és energiaforgalom, vízfolyás szakaszok

**Összefoglalás:** A vízfolyások esetében különböző szakaszokat szokás megkülönböztetni. Ennek alapján a munka egy példán keresztül elemzi az egyes szakaszok mikroklíma vonatkozásait és ezen vonatkozások rendszerbe szedésével az egyes szakaszokhoz tartozó mikroklímátikus szakaszok rendszerere állítható fel. A különböző vízfolyás szakaszok értelmezése és megkülönböztetése céljából elengedhetetlen az adott szakaszhoz tartozó légkörfizikai állapot ismerete és felhasználása.

### Bevezetés

A vízfolyások vízgyűjtő területe esetében alapvető ismérv a szakaszjelleg, mind domborzati, mind hidrológiai, mind pedig hidraulikai értelemben. A szakaszoltság az előbb említettek közvetlen következményeképpen is, meg önmagában is fennáll a vizsgált térség levegője fizikai vonatkozásait tekintve. Ezek a klimatikus vonatkozások a mikroklíma tárgykörébe tartoznak. Természetesen ezen szakaszok mikroklímái a víztér és az azt szegélyező területek anyagi, alaki, és borítottsági viszonyai mellett függenek az egész vízgyűjtőt magában foglaló nagyobb térség klímájától is, vagyis a terület (legtöbb esetben a hegy-, és dombvidék szabdaltságából adódó) mezo- és makroklímától. Felvetődik a kérdés, hogy a korábbiakban már említett szakaszoltság mellé miért szükséges még egy újabb struktúra felállítása. Arról van szó, hogy a vizsgált terület kezelése és hasznosítása szempontjából a víztér és az azt szegélyező terület klímára gyakorolt hatásai pontosan a szakaszjelleg eltérései okán hoznak létre és tartanak fenn légkörfizikai különbségeket, amelyek figyelmen kívül hagyása a terület állapota, fejlődése, természeti értékei megőrzése szempontjából súlyos hiba. Jelen munka pontosan ezen „jelentéktelen elhanyagolásnak” tekintett szemléleti probléma okán szeretne egy példát bemutatva a megfelelő szempontokat értelmezve és rendszerbe szedve. A terület kezelése során a különböző élőhely rekonstrukciós, konzervációs, továbbá vízfolyás revitalizációs, stb. programok esetében megkerülhetetlen a klimatikus helyzetek differenciált értelmezése. A terület hasznosítása során is átgondolandóak a klimatikus kérdések akár a tervezett tevékenységek eredményessége, akár a megvalósítandó beruházások állaga, időtállósága érdekében.

A vázolt mikroklíma elemzést a Börzsöny hegység egyik kis vízfolyása, a Morgó-patak esetében mutatjuk be, amely elemzés a konkrét földrajzi helyhez kötődésen túl támpontot adhat más vízfolyások ilyen értelmű megközelítéseihez. A klimatikus kérdések tárgyalásakor sokszor úgy tűnik, hogy pusztán csak a levegőről, annak fizikai tulajdonságairól, folyamatairól van szó. A mikroklíma vizsgálatok bizonyítják a leg szembetűnőbben azt az amúgy alapvető tényt, hogy a felszín és a felette lévő levegő állapota között szoros kölcsönkapcsolat van, amely azt jelenti, hogy a levegőben lezajló folyamatok okai jelentős részét a felszín állapotában és viszont kell keresnünk.

### Anyag és módszer

Egy terület mikroklímája megítélése esetében az azt kialakító tényezőket kell áttekinteni, amelyek általánosan nézve:

- a mikroklíma terében lévő felszín,
- a mikroklíma terét határoló felületek,
- a mikroklíma terében lezajló energiaforgalmi folyamatok,
- a mikroklíma terét magában foglaló nagyobb térség klímája.

Esetünkben egy kis vízfolyásról lévén szó, a víz szerepét, az azzal összefüggésben a területen lévő növényzet és az azt kísérő domborzati viszonyokat kell megvizsgálunk (SZÁSZ 1988, SZÁSZ és TŐKEI 1997).

**A mikroklíma terében lévő felszín** tekintetében a patakmeder és annak környéke érdekes. A patakban lévő víz mennyisége, a patakmeder anyaga és a vízfelület nagysága játszik szerepet a víztér hőfizikai hatásainak megítélésekor. A felszínt jelen esetben a víz és a vízfénék jelenti, ahol a napsugárzás energiájának elnyelésében a víz, továbbá az anyagától és érdessége mértékétől függő vízfénék, míg az elnyelt energia tározásában a víz tömege függvényében veendő figyelembe.

**A mikroklíma terét határoló felületek** tekintetében a patakmedret szegélyező növényzet és domborzat érdekes. Ezek határozzák meg azt a mechanizmust, hogy a mikroklíma tere és az azt magában foglaló nagyobb térség között milyen mértékű anyag- és energiaforgalmi folyamatok játszódhatnak le. A határoló felületek tehát a felszín meghatározta mikroklíma stabilitása szempontjából döntőek.

**A mikroklíma terében lezajló energiaforgalmi folyamatok** tekintetében elsősorban a víztérben lezajló energia-felszabadító és energiaelnyelő folyamatok érdekesek. Minden olyan folyamat, amely termikus, biotikus vagy antropogén eredetű és növeli, illetve csökkenti a víztér hőenergiáját, számba veendő körülmény.

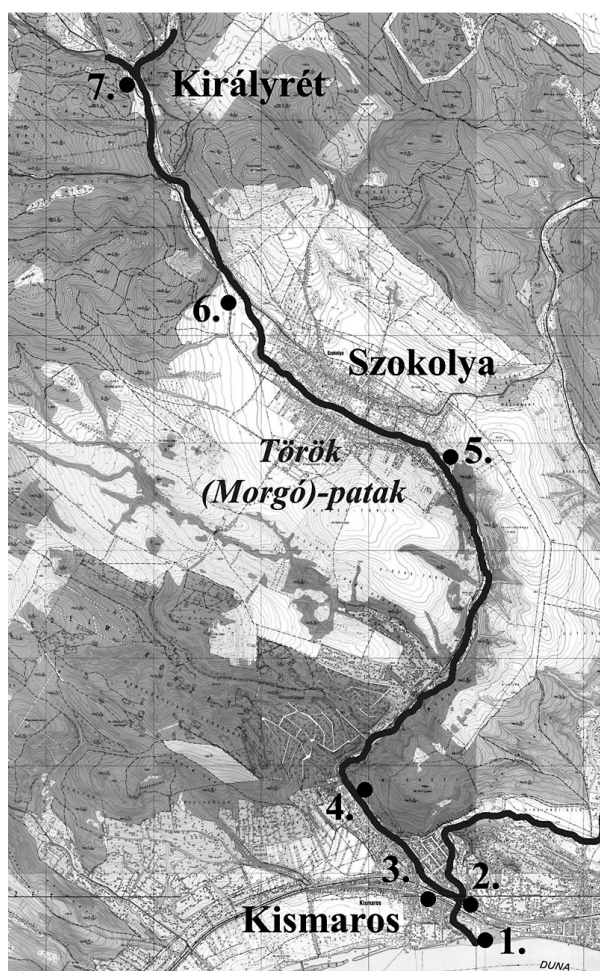
**A mikroklíma terét magában foglaló nagyobb térség klímája** a már említett határoló felületeken megjelenő anyag- és energiaforgalmi folyamatok lehetséges jellege miatt érdekes. Az említett jelenségek földrajzi szélességek szerint, természeti tájtípusonként, de még ugyanazon tájtípuson belül, annak jellege függvényében is erősen változnak (SZÚRÓCZKI és TŐKEI 1988).

### Eredmények

**Mikroklíma-kategóriák a Morgó-patak esetében** (1. ábra).

#### Hegyvidéki felső (szurdok) szakasz

A patak ezen szakaszán a teret sziklafalak szegélyezik, amelyek sugárzaskorlátozást jelentenek a víztér vonatkozásában. Ez a korlátozottság a szurdok égtáji irányítottasága szerint alakul, de mindenféleképpen időben erősen korlátozott közvetlen napsugárzás éri el a vízteret. A sziklafalak ugyanakkor jó sugárzáselnyelők és hőtározók, a szűk völgy tere hőmérsékleti helyzete alakulásában meghatározó szerepet játszanak. A szurdok égtáji irányítottaságától függően (vagyis hogy a szurdok helyzete miként viszonyul a



1. ábra A Morgó-patak vízgyűjtő területe a Börzsöny hegységben  
 (1. Hegyvidéki felső (szurdok) szakasz, 2. Hegyvidéki alsó (völgyi) szakasz,  
 3. Síkvidéki szakasz, 4. Települési szakasz)

szurdokot magában foglaló nagyobb térségen, a hegyvidéken tapasztalható uralkodó szélirányhoz) alakul a szurdok cirkulációs helyzete. A nagyobb részt a sziklafalak, kisebb részt a víztér (vízhozama függvényében) irányította mikroklíma stabilitása a szurdokban előforduló légáramlások erősségétől függ. A szurdok lejtéséből eredő légmozgáson kívül ha egyéb légmozgás nem bontja fel a kialakult hőmérsékleti és légnedvességi helyzetet, akkor közvetlen napsugárzás behatolása esetén száraz, meleg – akár szélsőségesnek is mondható – klíma, míg árnyékolt esetben a sziklafalak tárolta hőenergia függvényében folyamatosan hűlő, légnedvességben gyarapodó klímával kell számolnunk, ahol ez az átmenet meglehetősen gyors. A klíma „szélsőséges” voltát, vagyis a besugárzás-árnyékoltság szabta szakaszosságot csak erősíti a növényzet gyér volta, illető-

leg hiánya. Az előbb említettek nyári időszakra, pontosabban magasabb napállás időszakra vonatkoznak. Télen, kis napállás idején égtáji elhelyezkedéstől függően akár folyamatosan árnyékolt helyzet is lehet. Ezen helyzetben hóval borítottsággal párosulva folyamatosan fagyos, tartósan szélsőséges klíma lesz a jellemző, amelyet a víztér részben vagy egészben való befagyása erősíthet (LOKSA és KÁLLAI 2005).

### **Hegyvidéki alsó (völgyi) szakasz**

A patakot ezen szakaszon egy széles völgy kíséri, ahol változó vastagságú talajon változó sűrűségű erdőterület helyezkedik el. A növényzet, jelen esetben a fák képezik a szakaszon belül a sugárzáskorlátozó momentumot, amely a növények fejlettségétől függően a szurdok szakaszhoz képest hosszabb besugárzási időtartamban biztosítják az energiaellátást. A cirkulációs viszonyok tekintetében a növényzet tompító hatását, vagyis a víztér és az erdőn át szűrődő gyenge napsugárzás kialakította kiegyenlített hőmérsékletű, magas relatív páratartalmú klíma stabilnak tekinthető. A víztér hőkiegyenlítő szerepe a patak ezen szakasza klímájában erőteljesen tetten érhető. A szakasz magas páratartalmi helyzete fenntartásában a víztér párolgása mellett a kiterjedt és sűrű növényzet is szerepet játszik. A téli időszakban, amikor a fák lombozata nem állja útját a sugárzásnak, akkor ez a viszonylagos stabilitás a napsugárzás behatolása függvényében szakaszossá és egy kissé, a lombos időszakhoz képest szélsőségesebbé válik. Ilyenkor a légmozgások is erőteljesebben vannak jelen a felszín közelében, amely folyamat viszont csökkenti a szélsőségeket. (LOKSA és KÁLLAI 2005)

### **Síkvidéki szakasz**

A hegyvidék közvetlen, tömbszerű részét elhagyva széles, nyílt, kislejtésű, vagy teljesen sík térfelszínen található ez a szakasz. Mikroklímáról kizárólag a patakot közvetlenül szegélyező növényzónában, esetünkben magas bokorfüzes, cserjés, esetenként ligeterdő területen és a víztér felett beszélhetünk. A víz mennyisége függvényében jelentkezik ezen keskeny vonalban hőmérsékleti és légnedvességi kiegyenlítettség. A mikroklíma nem stabil, mert a patakot körülvevő sík területen akadály nélküli a légmozgás, így a környező területekről származó, nappal magasabb éjjel alacsonyabb hőmérsékletű, valamint nappal és éjjel is egyaránt szárazabb levegője szabad beáramlása ezt erőteljesen gátolja. Esetünkben a patakmeder és az azt kísérő keskeny fás, bokros sáv mélyebben fekszik a környező sík területekhez képest, amely gyenge légmozgás estén némileg erősítheti a patakmeder környezetében a mikroklímát. Nyáron a síkvidéken az aktív mezőgazdálkodás alkalmával a természetű növények állománya magassága függvényében az előbb említett légmozgások némileg korlátozottak, a vehetációs időszakon kívül azonban hiányzik ezen korlátozó hatás.

### **Települési szakasz**

A patak ezen részén szinte végig nyílt, fáktól alig kísért szakaszokat találunk, ráadásul több helyen burkolt mederben. A patak ezen szakaszán a víztér mikroklíma alakító szerepe a legkisebb, mivel burkolt a meder, amely a víz szennyezettsége függvényében

jelentős hőfizikai hatást fejt ki. A terület nyíltságából adódik a jelentős légmozgás lehetőség, a beépítettség függvényében a lég-, és hőszennyezés is szerepet játszik a víztér mikroklímát alakító hatásának korlátozásában. Ezen szakasz esetében a patakmeder természetközeli vétele kedvezne a víztér mikroklíma befolyásoló hatásának erősödésének, mindezt csak fokozná a patakmedret kísérő bokrok, fák telepítése.

### **A patak egész hossza tekintetében**

Valamennyi szakasz vonatkozásában a víztér mikroklímára gyakorolt hatása a vízteret elérő napsugárzáson kívül a víz mennyiségétől, szennyezettségétől (vagyis sugárzás elnyelő képességétől) és a mederfenék anyagától (homokos, köves), színétől, potosabban annak hőfizikai tulajdonságaitól függenek. Az sem mindegy, hogy a víznek milyen a sebessége vagy éppen a meder esésből fakadóan hogyan változik a víz sebessége. A víz minél lassabban mozog annál inkább képes erőteljesebb hőkiegyenlítő szerepet játszani. A csupasz talajfelszín mindig szélsőséesebb hőmérsékleti helyzetet kalakulását segíti szemben a növényzettel borított, tehát árnyékolt és intenzívebb nedvességforgalommal bíró felszínhez képest. Nem hagyható figyelmen kívül az évszakos jelleg sem, hiszen a különböző évszakokban maga a napsugárzás beesési szöge is változik, továbbá a területen lévő növénytakaró más módon és mértékben árnyékol. Mindezek figyelembevételével válik teljessé a mikroklíma szakaszosságáról alkotható képünk.

### **Értékelés**

A vízfolyások vízgyűjtő területek esetében a mikroklíma is mozaikos jelleget mutat. A mozaikosság elméleti megközelítése és értelmezése azzal lesz teljes, hogy a terület bejárása során feltárt szakaszok esetében valamennyi szakaszon mikroklíma méréseket végzünk, és ezen mérések eredményeit rendeljük hozzá a már korábban említett vízfolyás szakaszokhoz. A mérés eredményessége azonban a megfelelő műszer és mérési program megválasztása mellett döntően attól függ, hogy hol választjuk ki a mérés helyeit. Az előbb vázolt szempontok és konkrét földrajzi helyhez kötött elemzés pontosan ezen helykiválasztásban kíván segítséget nyújtani azzal, hogy rendszerbe szedi a felszín-légkör kapcsolat alapján figyelembe veendő momentumokat, azok jellegét és érdemi hatásait. Csak az a mikroklíma mérési program eredményez a kítűzött célnak megfelelő adatokat, amely a vízgyűjtő terület valamennyi, a klímára ható momentuma alapján való reális helykiválasztáson alapszik. Fontos továbbá az is, hogy a méréseket mikor, milyen gyakorisággal végezzük. Ne egy találomra kiválasztott időben, hanem az évszakosságot követve ideális esetben folyamatosan mérjük, de ha ez nem lehetséges, akkor legalább évszakonként az évszakra leginkább jellemző időszakban 5–10 napon át folyamatosan célszerű mérni. A levegő hőmérséklete, páratartalma felszínközeli és 2 m-es magasságban való mérése mellett a napsugárzás mérése is szükséges. Az össz (globál) sugárzás mellett a fotoszintetikusán aktív sugárzás, a felszín által visszavert (reflex), illetőleg a felszín általi kisugárzás mérése is fontos, ezzel ugyanis a teljes sugárzási mérleg meghatározható. Ennek a mérésnek is alapja a megfelelő helykiválasztás a mikroklíma terét alkotó felszínborítás függvényében (LOKSA 2004, SZÚRÓCZKI és TŐKEI 1988).

Az EU vízkeretirányelveiben is jelentős figyelem irányul a mikroklíma kérdéseire, amelyekről csak nagyon kevés konkrét adattal rendelkezünk, ezért szükséges az ezirányú igen értékes mérés és adatgyűjtés kellő mélységű elvi megalapozása.

#### Irodalom

- LOKSA G. 2004: Meteorológia a tájökológia szolgálatában. Tájökológiai Lapok 2: 29–33.
- LOKSA G. 2004: A táji sokféleség megjelenése az agrometeorológiai mérő és előrejelző tevékenységben, I. Magyar Tájökológiai Konferencia 2004. szept. 17–19. Szirák Konferenciakötet p. 8.
- LOKSA G., KÁLLAI SZ. 2005: Kis vízfolyások, ökológiai folyosók mikroklíma vonatkozásai az Apátkúti-patak példáján bemutatva. Hidrológiai Közlöny 85: 86–88.
- SZÁSZ G. 1988 Agrometeorológia általános és speciális. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SZÁSZ G., TŐKEI L. 1997: Meteorológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- SZÚRÓCZKI Z., TŐKEI L. 1988: Táj- és Kertépítészeti Meteorológia Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem. Budapest.

#### WATER-COURSE SECTIONS – MICROCLIMATE SECTIONS

G. LOKSA

Szent István University, Institute of Environmental Management  
Department of Natural conservation and Landscape Ecology  
H-2003 Gödöllő Péter Károly út 1., e-mail: loksa.gabor@kti.szie.hu

**Keywords:** microclimatology, surface effect, shadow effect, material and energy transport, water-course sections

**Summary:** In case of water-courses, different sections are usually distinguished. Based on it, in this study the microclimatic changes of individual sections are analysed and system of microclimatic sections belonging to the individual sections is established by bringing these references to one system. Knowledge and use of atmospheric physical condition belonging to the given section is essential to interpret and to distinguish the different water-course sections.