

## **Földrajzi információs rendszerrel támogatott tájföldrajzi vizsgálatok az Ipoly-völgy példáján<sup>1</sup>**

MATTÁNYI ZSOLT<sup>2</sup>–MARI LÁSZLÓ<sup>3</sup>

### **Abstract**

#### **GIS-supported landscape geographical studies: the case of the Ipel Valley, Hungary**

The study area is the Lower Ipel Valley between villages Letkés and Bernecebaráti (H) next to the Danube-Ipel National Park. A land cover map was compiled based on interpretation of a SPOT satellite image of 1998. Also a hybrid GIS database was built which contains the land cover maps based on the First and Third Military Surveying and incorporates the map depicting the actual pattern. DEM (Digital Elevation Model) of the area and thematic layers of slope categories and aspects were involved as well. Using spatial analysis (ArcView) the areas were singled out in the buffer zone of the National Park where natural vegetation should be restored.

### **Bevezetés**

A tájföldrajzi kutatások fő feladata az időben változó tájban jelenleg adott potenciálok feltárása, amelyek alapján a társadalmi adottságok ismeretében kialakítható a jövőbeni optimális tájhasználat. A nagy mennyiségű adat feldolgozását a földrajzi információs rendszerek jelentősen megkönnyítik. Célunk olyan adatbázis elkészítése volt, amelynek segítségével a terület leírásához felhasznált különböző adatokat egységes rendszerbe foglalva elemezhetjük. Mintaterületünk a Duna–Ipoly Nemzeti Park szomszédságában, az Ipoly-völgy Bernecebaráti és Letkés közötti szakaszán terül el, ahol kiemelt szempont a nemzeti park védőzónájának természetbarát kezelése, hasznosítása és az Ipoly felé a lehetséges zöldfolyosók helyének kijelölése.

A mintaterület természetföldrajzi sajátosságait térinformatikai rendszerben dolgoztuk fel. A bemenő adatok nagyrészt szekunder adatforrásokból származnak, ennek megfelelően csak bizonyos korlátok között alkalmazhatók, mivel az egyes adatszintekhez felhasznált anyagokat külön-

---

<sup>1</sup> A kutatás a T033041 sz. OTKA és az FKFP 0152/2000 pályázatok támogatásával készült.

<sup>2</sup> MTA-ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c. E-mail: matus@ludens.elte.hu

<sup>3</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem Természetföldrajzi Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c. E-mail: maril@ludens.elte.hu

böző célokat szem előtt tartva, egymástól függetlenül készítették. Ebből számos ellentmondás adódott, amelyeket az adatbázisból ki kellett szűrni. Az adatbázis az ESRI ArcView 3.3 szoftverével és annak néhány kiegészítő moduljával készült.

## Adatforrások

*Domborzatmodell:* A digitális domborzatmodellt a FÖMI készítette az EOVI 1: 10 000 ma. digitális topográfiai térkép alapján. A DDM horizontális felbontása 5 m, vertikális felbontása deciméteres pontosságú (IVÁN GY. et al. 2000).

*Műholdfelvétel:* A felszínborítási térkép SPOT-4 műholdfelvételek vizuális interpretációjával készült, a műholdfelvétel technikai paramétereit az 1. táblázat foglalja össze. Munkánk során a CORINE Land Cover térképezéseknél szokásos 3,4,2 (RGB) sávkiosztást használtuk.

1. táblázat. A felhasznált űrfelvételek adatai

Űrfelvétel jellemzők	
Típus	SPOT-4 XI és SPOT-4 M (egyidejűleg készült felvételek)
az interpretációban elsősorban használt spektrum-sávok	látható (XI2), közelbi infravörös (XI3) és középső infravörös (XI4)
pixel-méret (felbontás)	20 m (XI), 10 m M felvétel (vörös sáv)
felvételi időpont	1998–1999 (2000)
Űrfelvétel előfeldolgozás geometriai pontossága	<10 m Digitális Magassági Modell alkalmazásával
speciális feldolgozás	szín információ (XI) és nagy geometriai felbontás (M) egyesítése
térképi vetület	EOV (GK50 szelvényezés szerinti felbontásban)

Forrás: FÖMI adatok.

*Analóg térképek:* Néhány adatszintet a szakirodalomban fellelt publikációk térképei, ill. polgári és katonai térképek alapján állítottunk elő.

## Adatszintek

Az átvett adatokat ellenőriztük, a fellelt hibákat kijavítottuk, majd az alábbiakban ismertetett adatszinteket hoztuk létre.

*Magassági térkép:* A DDM állományból állítottuk elő rasztervektor átalakítással. A potenciális vegetáció térkép előállításánál használtuk fel ezt az adatszintet.

*Lejtőkategória:* Az első lépés volt egy lejtéstérkép generálása a DDM-ből. Újraosztályozással 5 lejtőkategória-osztályt különítettünk el, majd egy simító szűrést (*low*

*pass filtering*) végeztünk, aminek eredményeképp a kisebb fragmentumok eltűntek és így már a raszter-vektor átalakítás után kezelhető számú poligont tartalmazó állományt kaptunk.

*Kitettség:* A lejtőkategóriánál leírtakkal megegyezően jártunk el, egyetlen különbség, hogy az újraosztályozásnál csupán négy kategóriát (égtájak) alkalmaztunk.

*Geomorfológia.* Mindössze három morfológiai elemet (hegylábfelszín, magas- és alacsonyártér) különítettünk el a vonatkozó szakirodalom (GÁBRIS, GY. et al. 1993, 1994; HORVÁTH G.–MARI L. 1996; PAPP S. et al. 2001) és a domborzatmodell alapján.

*Vízrajz:* Az adatbázis-műveletek során az űrfelvétel és a 1: 25 000 méretarányú katonai térképszelvények alapján digitalizált vízrajzra generált 100 m széles pufferezónát használtunk fel.

*Felszínborítás:* Az 1998-as SPOT felvételek alapján készült CORINE Land Cover 1: 50 000 ma. (CLC50) (2. táblázat) adatbázisát vettük alapul (MARI L.–MATTÁNYI ZS. 2002).

2. táblázat. A CORINE Land Cover 1: 50 000 adatbázis főbb paraméterei

Paraméter	CLC50 adatbázis jellemzők
területi felbontás	4 ha (állóvizekre 1 ha)
lineáris elem felbontás	50 m
tematikus tartalom	az EU/PHARE által a 4. szinten továbbfejlesztett nomenklatúra, amelyet a hazai adottságokra adaptálva, néhány 5. szintű osztállyal bővítettek
osztályok száma	mintegy 80
geometriai pontosság	hiba: <20 m (RMS)
tematikus pontosság	megbízhatóság: >90%

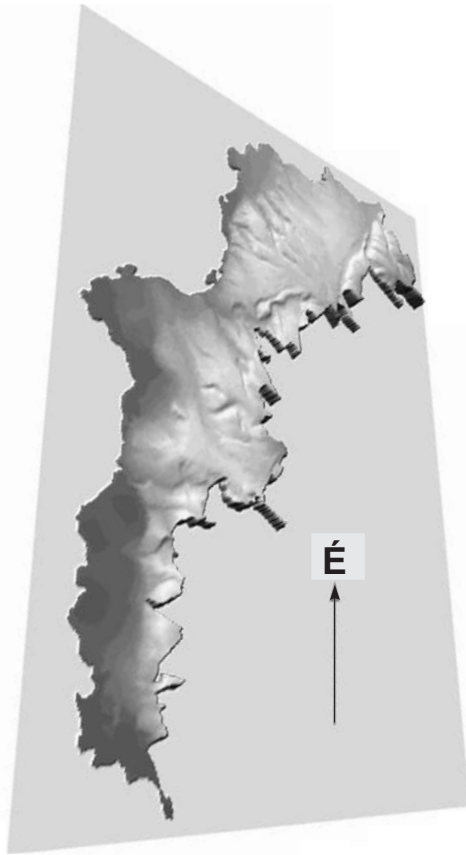
Forrás: FÖMI adatok.

A fentiekben felsoroltakon túl munkánk során felhasználtuk Nemzeti Ökológiai Hálózat és a Természeti területek digitális adatbázisokat is. A mintaterület kijelöléséhez a CLC50 adatbázisozhoz használt országhatár poligont és a Duna–Ipoly Nemzeti Park határvonalát alkalmaztuk.

## A mintaterület természeti viszonyai

### *Geomorfológia*

A terület domborzatilag három egységre osztható fel: Ipoly-ártér, Ipoly-teraszok és hegylábfelszín-maradványok, bár ez utóbbi kettő szinte teljesen egybeolvad. A domborzatmodell jól mutatja ezt: a hegylábfelszín határa éles vonalként húzódik végig a területen nagyjából É–D-i irányban (1. ábra.). A területen öt terasz-generáció ismerhető fel (KISS A.–MARI L. 1987). A terület É-i részén nem találunk teraszokat, itt a hegylábfelszín az Ipoly árteréig húzódik, ahol az Ipoly oldalazó eróziója több magaspárt-szakaszt alakított ki.



1. ábra. A terület digitális domborzatmodellje  
DEM of the study area

A Tésától NyÉNy-ra húzódó ártéri területet a holocénban futóhomok fedte be. Tésától D-re az Ipolyt mindössze 100–200 m széles ártér kíséri, amelybe lefűzött folyókanyarulatok mélyültek. Az árteret K-ról 15–20 m magas, erősen lepusztult terasz-szint szegélyezi. Ezt a térszint a DK–ÉNy irányban futó eróziós völgyek erősen felszabdalták. A magasabb hegyláb felszíni területeket a lejtős tömegmozgások, deráziós folyamatok pusztították le.

Vámosmikolától D-re az Ipoly bal partján az ártér kiszélesedik, az alacsony és a magas ártér is jól elkülöníthető, sőt a II/a terasz is felismerhető. A Börzsöny-patak itt viszonylag terjedelmes hordalékkúpot halmozott fel az ártéren. A magasabb teraszok és a hegyláb felszín közötti határ a lejtős tömegmozgások és a deráziós folyamatok miatt elmosódik.

Az Ipoly-völgy ettől D-re a bal parton ismét összeszűkül. A keskeny árteret a II/a terasz határolja. Az idősebb terasz-generációk közül megfigyelhetők a III. riss,

sőt a IV. mindel terasz maradványai is, amelyek K felé a heglábfelszínbe mennek át (GÁBRIS, GY. et al. 1993, 1994).

Tovább D felé Ipolytölgyesnél az Ipoly nagy öblözetet alakított ki, ahol a magas ártér a kisebb hordalékkúpjaival és a folyókanyarulat-maradványokkal tagolt alacsony ártér jól elkülönül. Az Ipoly itt elmosta a II/a teraszt, a lösszel borított II/b azonban több helyen is látható. A magasabb térszínnek itt is heglábfelszín maradványok, amelyeket a Börzsönyből lefutó vízfolyások erősen felszabdaltak.

A Nyerges-patak hordalékkúpjától D-re Letkésnél ismét megjelenik a II/a terasz, tőle D-re a II/b terasz is határozott homlokzattal emelkedik ki az alacsonyabb térszínből. Az idősebb terasz-szintek ezen a területen nem láthatók. Letkés és Ipolytölgyes között félúton lejtőlábi hordaléklejtő kezdődik, amely Letkésig nyúlik D-i irányban. Letkéstől D-re az Ipoly újabb öblözetet alakított ki, amely egészen az andezitlejtők lábáig ér. Ettől D-re az Ipoly völgye újra elkeskenyedik, majd a folyó a terület D-i határánál belép a Helembai-szorosba (PAPP S. et al. 2001).

A terület geomorfológiájáról összefoglalásképpen elmondható, hogy Ny-i részen az Ipoly-völgy húzódik morotváival, teraszaival és a mellékvizek által épített hordalékkúpokkal, míg K-en a Börzsönyből lefolyó vizek által felszabdalt heglábfelszín a meghatározó felszínforma. A terület tengerszint feletti magassága 100–365 m között váltakozik. A lejtőkategória-térképen (2. ábra) jól kivehető a lapos, 0–5% lejtésű Ipoly-völgy és az enyhe lejtésű heglábfelszín, ahol a lejtőszög csupán néhány kis foltban éri el a 25%-ot. A terület többnyire Ny-ias lejtésű. Nagyobb kiterjedésű, K-ies kiettségű terület csupán a Kemence–Bernecebaráti vonal menti tektonikus eredetű völgy Ny-i oldalán található (3. ábra).

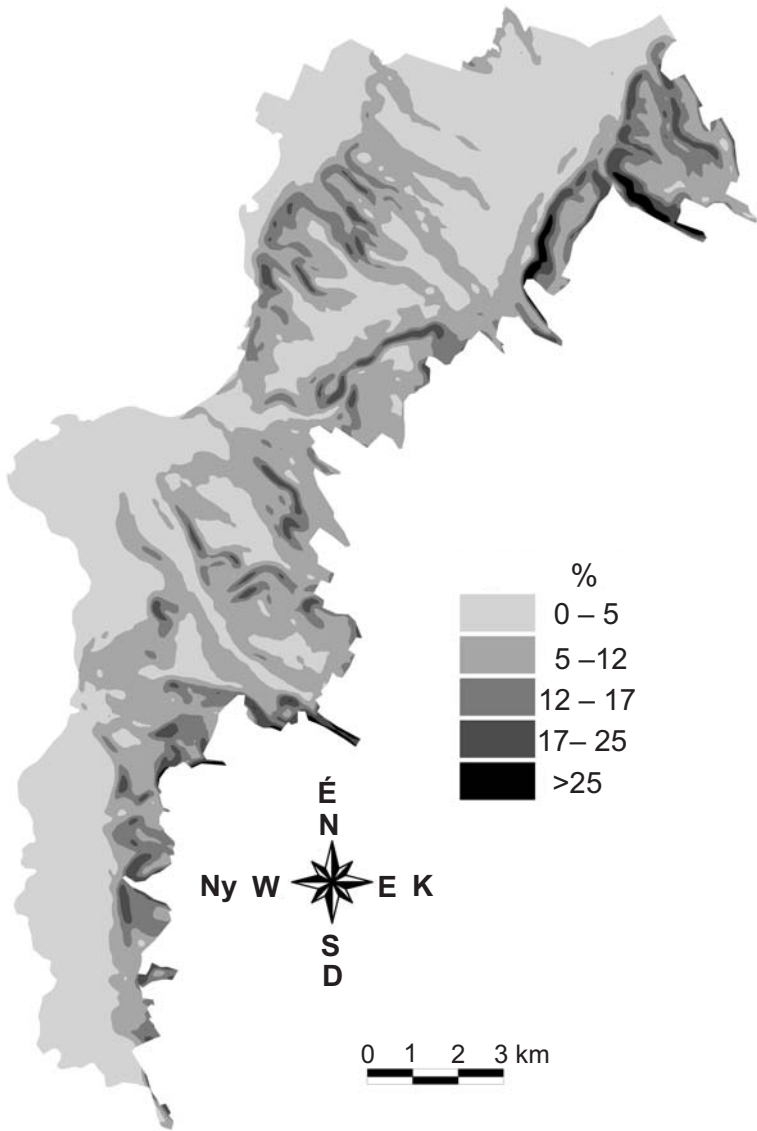
### *Éghajlat*

A mintaterület éghajlata mérsékelt meleg, mérsékelt száraz. A makroklíma-adatokat az 3. táblázatban foglaljuk össze.

### *Vízrajz*

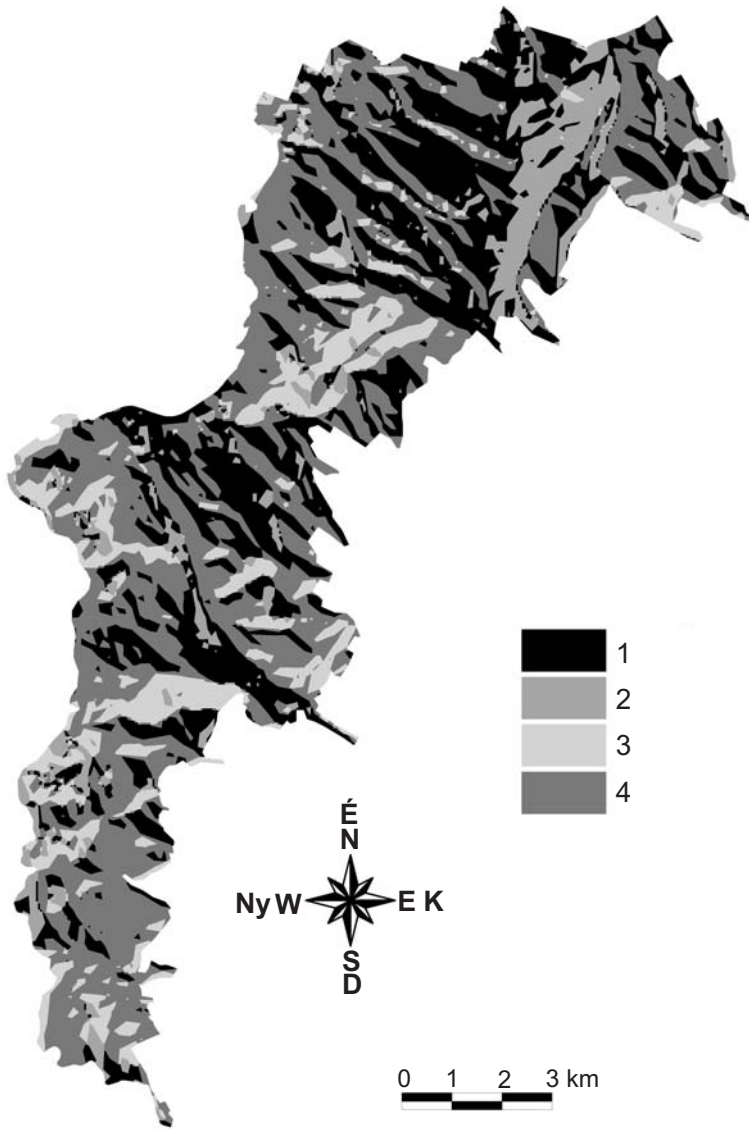
A vizsgált terület vízhalózatának gerince az Ipoly. A folyó mintegy 30 km-es szakaszon, a mintaterület Ny-i szélén fut. Ezen a szakaszon az átlagos mederesés 0,27‰, a völgyesés 0,39‰, beágyazottsága 3,5–4,0 m, az átlagos mederszélesség 20–25 m.

A folyó vízjárása igen szélsőséges. Ezt jelzi az árvizek és a középvíz-hozamok aránya (1:20), míg a középvíz-hozamok és a kisvizek aránya 1:14. Hazai mellékvizeinek vízhozamai jelentéktelenek, így a folyó vízjárását elsősorban a két legnagyobb szlovákiai mellékvíz, a Korpona- és a Selmec-patak határozza meg. Az Ipoly vízgyűjtőjén a tél végi hóolvadásból származó vizek általában több hullámban vonul-



2. ábra. A mintaterület lejtőkategória térképe (lejtőkategória %-ban)  
 Map of slope categories of the study area (categories in % of slopes)

nak le, de gyors olvadás esetén az árhullámok időben egybe is eshetnek. Októberig a folyó vízhozama csekély, s általában csak késő ősszel, a csapadékmennyiség növekedésével kezd nőni ismét. Rövid ideig tartó, de jelentős vízhozam-emelkedést eredményezhet a száraz periódus egy-egy nagyobb csapadéka is.



3. ábra. A mintaterület kitettség-térképe. – Kitettség: 1 = É-ias; 2 = Ny-ias; 3 = D-ies; 4 = K-ies  
 Map of slope aspects of the study area. – Aspects: 1 = northerly; 2 = westerly; 3 = southerly; 4 = easterly

Az Ipoly mellékvizeinek vízjárása még szélsőségesebb, hosszan tartó szárazság esetén teljesen ki is száradhatnak. A torkolat előtti, legelső szakasz mellékvízfolyásokban kifejezetten szegény: e szakasz az egész folyó hosszának 16%-a, ugyanakkor a vízgyűjtő területből mindössze 5,8%-kal részesedik. A mellékvízfolyások közül

3. táblázat. Makroklíma adatok

Mutató	Érték
A napsütés évi összege	1950–2000 óra
Évi középhőmérséklet	9,0–9,5 °C
Márc.–jún. (a tavaszi kalászosok tenyészidőszakának) középhőmérséklete	12,0–12,5 °C
Ápr.–szept. (a kapásnövények tenyészidőszakának) középhőmérséklete	16,5–17,0 °C
A téli napok száma	30–35 nap
A fagyos napok száma	100–110 nap
Az első fagyos nap átlagos dátuma	X. 10.–X. 15.
Az utolsó fagyos nap átlagos ideje	IV. 20.–IV. 25.
A fagymentes időszak tartama	180–190 nap
A nyári napok száma	70–75 nap
A hőségnapok száma	10–15 nap
Az átlagos évi legmagasabb középhőmérséklet	32–33 °C
Az átlagos évi legalacsonyabb középhőmérséklet	–17/–18 °C
Az átlagos évi csapadék	550–600 mm
Márc.–jún. (a tavaszi kalászosok tenyészidőszakának) csapadéka	200–225 mm
Ápr.–szept. (a kapásnövények tenyészidőszakának) csapadéka	300 mm
A téli félév csapadéka	225–250 mm
A 75%-os valószínűségű áprilisi csapadékösszeg	30–35 mm
A 75%-os valószínűségű májusi csapadékösszeg	40–45 mm
A 75%-os valószínűségű júniusi csapadékösszeg	35–40 mm
A 75%-os valószínűségű júliusi csapadékösszeg	25–30 mm
A 75%-os valószínűségű augusztusi csapadékösszeg	25–30 mm
A 75%-os valószínűségű szeptemberi csapadékösszeg	20–25 mm
A 24 órás csapadék abszolút maximuma	75 mm
A zivataros napok száma a nyári félévben (ápr.–szept.)	44–48 nap
A havazásos napok száma	20–25 nap
A hótakarós napok száma	40–45 nap
Az első havas nap átlagos napja	XI. 15.–XI. 20.
Az utolsó havas nap átlagos napja	III. 25.–III. 30.
Az 1000 km <sup>2</sup> -re vonatkoztatott jégesős napok száma a nyári félévben (ápr.–szept.)	10–12 nap
A légnedvesség a tenyészidőszakban	70–72%
A levegő átlagos nedvességtartalma 14 órakor, júliusban	50–52%
Uralkodó szélirány	ÉNy–Ny-i

Forrás: KAKAS, J. 1969.

a legjelentősebb a 107 km<sup>2</sup> vízgyűjtő területű Kemence-patak, valamint az Orzsán- és a Börzsöny-patak. A többi kis vízfolyás jelentéktelen vízhozamú, bár a völgyzsorosaik előterében épített hordalékkúpjaik időszakosan jelentős munkavégző képességről tanúskodnak (PAPP S. et al. 2001). Az emberi beavatkozás ellenére az Ipoly és a mellékvízfolyások alapjaiban mégsem formálták át a vízhálózatot, ezért a vízfolyások futása a heglábfel-színi szakaszokon nagyjából megfelel a természetes állapotnak.

### Potenciális növénytakaró

A kutatási terület a Pannóniai flóratartomány Északi-középhegység flóraidékének (*Matricum*) Börzsöny és a Cserhát flórajárásának (*Neogradense*) peremén helyezkedik



el. Ebből adódóan keveredik rajta a középhegységi és az alföldies jelleg. A terület kettőssége a kistáj-besorolásból is kiténik: míg a hegyláb felszín a Börzsönyi-peremhegységhez, addig az alacsonyabb térszínnek az Alsó-Ipoly-völgy kistáj részei (MAROSI S.–SOMOGYI S. szerk. 1990). Az átmenetiség sokszínű, mozaikos növénytakaró kialakulását tette lehetővé.

Mivel a vidék évezredek óta emberi tevékenység színtere, természetes élővilág már csak kisebb foltokban maradt meg, így a potenciálisvegetáció-térkép elkészítésekor gyakran csupán közvetett bizonyítékokra lehetett támaszkodni (pl. a domborzat, a talaj, egy-egy – az adott társulást jelző – növényfaj stb.). Az ELTE Természetföldrajzi Tanszék korábbi kutatásai (GÁBRIS, GY. et al. 1993, 1994; PAPP S. et al. 2001) szerint a vizsgált terület természetes vegetációja a következő növénytársulásokból tevődik össze:

1. Puhafa ligeterdők (*Salicetum-albae-fragilis*).

2. Égeres láperdők (*Carici elongatae-Alnetum*).

3. Nádasok (*Phragmitetum communis*), zombékosok és magassásos rétek (*Magnocaricion elatae*), láprétek (*Molinion coeruleae*) és mocsárrétek (*Deschampsion caespitosae*) társulásai.

4. Felszíni, lebegő hínárok (*Lemnetea*) és rögzült hinarasok (*Potametea*) társulásai.

5. Tölgy-kőris-szil ligeterdők (*Scillo vindobonensis-Ulmetum*).

6. Patak menti égerligetek (*Aegopodio-Alnetum*).

7. Patak menti magaskórósok (*Angelico-Cirsietum oleracei*).

8. Tatárjuharos lösztölgyesek (*Aceri tatarici-Quercetum roboris*).

9. Cseres-tölgyesek (*Quercetum petraeae-cerris*).

10. Melegkedvelő tölgyesek (*Corno-Quercetum pubescentis*).

A potenciálisvegetáció-térkép (4. ábra) előállításakor a vektoros adatbázis bemelő adatainak pontossága nem tette lehetővé, hogy a fentiekben felsorolt összes társulást elkülönítsük egymástól. Ezért a puhafa ligeterdőket, az égeres láperdőket, a nádasokat, a zombékosokat és a lebegő hínárokat összevonva ábráztuk. Ugyanezen okból a patak menti égerligeteket és az ezeket kísérő magaskórósokat is egy kategóriába vontuk össze. Ezáltal 6 kategóriát kaptunk a korábbi 10-ből. A potenciálisvegetáció-térképhez az adatbázis 5 adatszintjét használtuk a következő osztályozással:

– geomorfológia: alacsony ártér, magas ártér, hegyláb felszín,

– vízfolyások: az Ipolyba futó patakokra generált 100 m széles pufferzóna,

– magassági adatok: 250 m alatti és feletti területek,

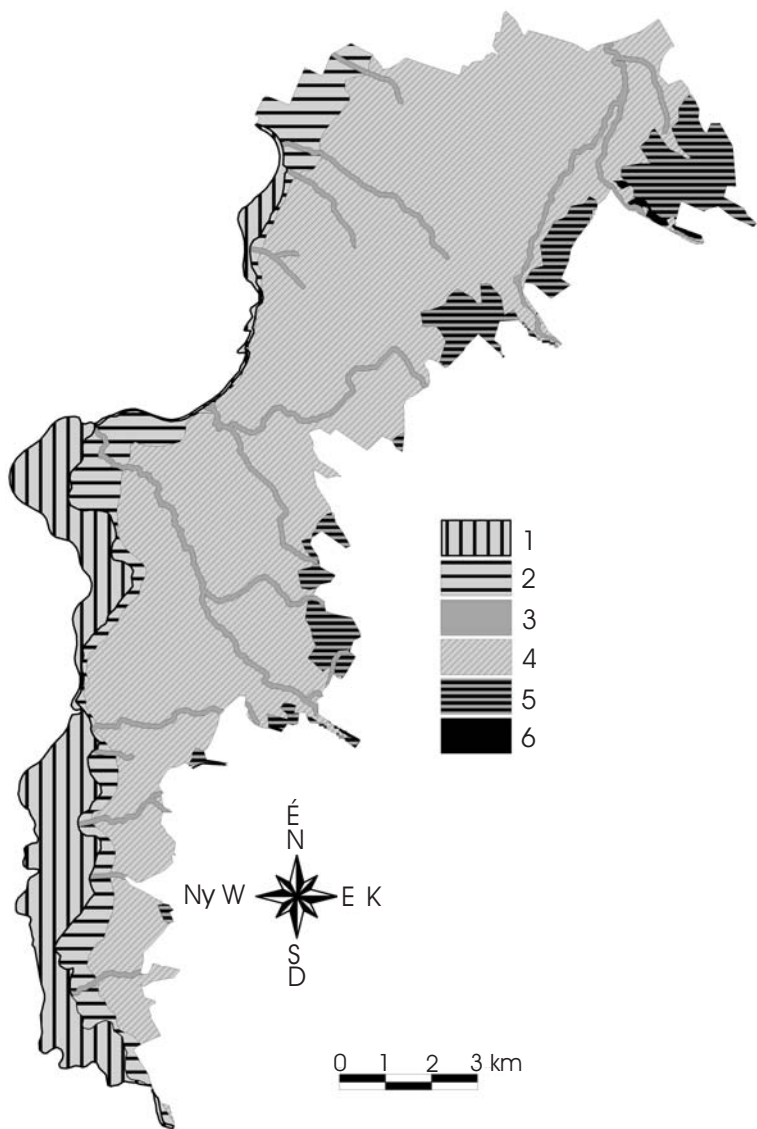
– lejtőkategória: 0–5%, 5–25%, >25%,

– kitétség: D-ies és nem D-ies kitétségű területek.

Ennek a feltételrendszernek a segítségével, a fentiekben már ismertetett előzetes összevonás után a 6 társuláscsoportot a következő módon különítettük el:

– Puhafa ligeterdők, égeres láperdők, nádasok, láprétek, hinarasok. Ennek a társuláscsoportnak az élőhelye területileg behelyettesíthető az alacsony ártérrel.

– Tölgy-kőris-szil ligeterdők. Ez a kategória területileg a magas ártérnek, ill. az alacsonyabb teraszoknak (II/a, II/b) felel meg, kivéve a patakok menti 100 m széles folyosókat.



4. ábra. A mintaterület potenciálisvegetáció-térképe. – 1 = puhafa ligeterdők; 2 = keményfa ligeterdők; 3 = patakmenti égerligetek; 4 = tatárjuharos lösztölgyes; 5 = cseres-tölgyes; 6 = melegkedvelő tölgyes

Map of potential vegetation of the study area. – 1 = softwood groves; 2 = hardwood groves; 3 = alder groves flanking streams; 4 = relic oak forest on loess; 5 = 6 = thermophilous oak forest

– Patak menti égerligetek, magaskórósok. E társuláscsoport a patakok menti 100 m széles zónáját foglalja el, amennyiben magas ártéren vagy hegyláb felszínén van, és a 0–5%-os lejtőkategóriába esik.

– Tatárjuharos lösztölgyesek. Ez a kategória a hegyláb felszín 250 m alatti zónájában helyezkedik el (HORTOBÁGYI T.–SIMON T. szerk. 2000), kivéve a 25%-nál nagyobb lejtésű és D-ies kitérűsített területeket, és a 3. kategória területeit.

– Cseres-tölgyesek. A 250 m feletti hegyláb felszíni területeken található, az előző kategóriánál felsorolt feltételek mellett.

– Melegkedvelő tölgyesek. A hegyláb felszín D-ies kitérűsített és 25%-nál nagyobb lejtésű területei kínálnak megfelelő élőhelyet ennek a társulásnak.

A terület mikroklímátikus viszonyait a makroklímátikus adottságok mellett a felszínborítás befolyásolja leginkább. Mivel a rekonstruált növénytakaró-térkép a terület döntő többségén fás vegetációt, azon belül nagyrészt zárt erdőtakarót feltételez, a területet természetes állapotában értelemszerűen az ennek megfelelő, kiegyenlített, szélsőségektől mentes napi hőmérsékleti görbékkel és csekély párolgási értékekkel leírható mikroklíma-típusok uralnák.

### **Rekonstruált talajviszonyok**

A vizsgált terület éghajlati, domborzati és víz- és növényföldrajzi viszonyai változatos megjelenésű talajtakaró kialakulását eredményezték. A talajviszonyok feltérképezéséhez, a Természetföldrajzi Tanszék munkatársai számos talajszelvényt vizsgáltak meg és több ellenőrző fúrást is végeztek (PAPP S. et al. 2001).

Az éghajlati, ill. domborzati-vízföldrajzi adottságoknak megfelelően két nagy talajtípus csoport alakult ki a vizsgált területen. A hegyláb felszín-maradványok erdői alatt zonális barna erdőtalajok képződtek, míg az Ipoly ártéri síkjait intrazonális hidromorf talajok borították. Tovább színesítik a képet a holocén mogyoró (boreális) korszakában képződött homokfelszínek, amelyeken a fent említett két talajtípus-csoport homoki változatai fejlődtek ki. A vizsgált terület rekonstruált talajtakaróját a következő talajtípusok adják:

– Öntéstalajok. Az alacsony ártér azon területein alakult ki, ahol az elöntés évenkénti rendszerességgel folyóvízi üledéket rakott le. Azokon az ártéri területeken, ahol nem jellemző az évente rendszeresen bekövetkező elöntés, a korábban lerakódott nyers öntéstalaj számára elegendő idő (több elöntés nélküli év) állt rendelkezésre ahhoz, hogy humuszos öntéssé fejlődjenek.

– Réti talaj. Az Ipolyt kísérő magasártéri síkok és az alacsonyabb teraszok legelterjedtebb hidromorf talajképződményei. Keletkezésük előfeltétele, hogy a talaj az év egy részében vízzel teljesen telített legyen. Ez a vizsgált területen is elsősorban tavasszal következik be. Szembetűnő jellegzetessége a fekete szín, aminek az az oka, hogy a humuszanyagok nagyrészt levegőtől elzárva képződtek és vassal kapcsolódtak. Mélyebb szintjeiben a levegőtlenesség miatt a kétértékű vasvegyületek dominálnak, amelyek kékes-zöldes-szürkés elszíneződést (glej) okoznak, s a növényi gyökök számára mérgezőek.

– Lapos réti talaj. Az Ipoly-ártér mélyebb pangóvízes területein alakultak ki foltokban.

– Ramann-féle barna erdőtalaj (barnaföld). A vizsgált terület legelterjedtebb zonális talajtípusa. A terület É-i részén agyagbemosódásos altípusa is előfordul.

– Rozsdabarna erdőtalaj. A barnaföld litomorf altípusa – mivel kialakulása a homok jelenlétéhez köthető – a hegyláb felszínének homokos régióiban, ill. az Ipoly-árter erdővel borított futóhomok-foltjain meglehetősen gyakori képződmény. A korábbi vizsgálatok eredményei szerint a mintaterületen agyagbemosódásos változata is előfordul (PAPP S. et al. 2001).

### **Jelenlegi talajviszonyok**

A mintaterület természetes viszonyai között kialakult talajtakaró az évszázados emberi tevékenység hatására jelentős változáson ment át. Mint azt már korábban említettük, a hegyláb felszínén zonális barna erdőtalajok, míg az Ipoly árterén intrazonális, hidromorf talajok képződtek. Ez a tagolódás főbb vonalaiban a mai napig felismerhető, de az emberi tevékenység – mindenekelőtt az intenzív mezőgazdasági tevékenység indukálta erózió, és az Ipoly szabályozása – következtében a terület talajviszonyai jelentős mértékben megváltoztak.

A hegyláb felszín tetőszintjeit, enyhébb lejtőit ma is kevéssé erodált barnaföldek borítják. A lejtős térszíneken viszont az eredeti talajtakaró – különösen a patak völgyek korábban szőlőműveléssel hasznosított D-ies lejtőin – lepusztult. Az egykori barnaföldek mára csak nyomokban, erősen erodált állapotban maradtak fenn, s a nyers talajképző kőzet kibukkanásával jellemzett váztalajok, a földes kopárok dominálnak. A művelés megszüntével a kisebb esésű lejtőkön az erózió lelassult és megindult a humuszosodás is.

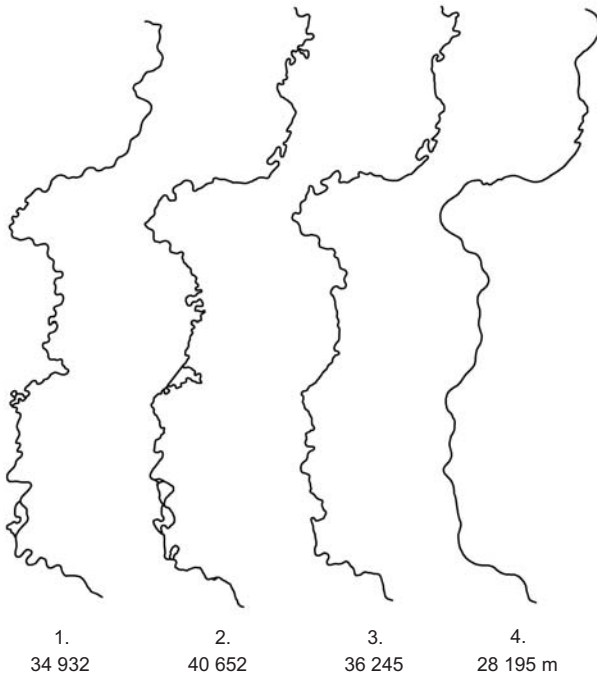
A hegyláb felszín-peremi akkumulációs térszíneken barna erdőtalaj lejtőhordalékok halmozódtak fel. A szántóföldek és gyümölcsösök jelentős része kisebb-nagyobb lejtésű területeken található, ezért az eróziós folyamatok továbbra is veszélyeztetik a hegyláb felszín talajtakaróját. Az intenzív mezőgazdasági művelés alá vont területeken az erózió mellett az ún. talajklímatiszuszódás (sztyepesedés) folyamata is megfigyelhető.

Az Ipoly egykori árterének hidromorf talajai is átalakultak. A szabályozás következtében a talajvíztükör jelentős mértékben lesüllyedt. A természetes növényzet nagy részének kiirtásával és helyükön mezőgazdasági művelés bevezetésével itt is megindult a sztyepesedés folyamata (PAPP S. et al. 2001).

### **Felszínborítás**

A területen a legszembetűnőbb emberi beavatkozás az Ipoly és mellékvizeinek szabályozása volt. Az Ipoly futásának változását jól mutatja a négy időpontban felvett medervonal a 18. sz. utolsó harmadától 1998-ig (5. ábra).

A felhasznált adatforrások eltérő pontossága ellenére (különös tekintettel az I. katonai felmérésre) leolvasható a vizsgált folyószakasz hosszának folyamatos csök-



5. ábra. Az Ipoly mederhosszáinak változásai. – 1–3 = katonai felmérés; 4 = 1998

Change in the length of the Ipoly River. – 1–3 = military surveys; 4 = state of 1998

kenése. Az Ipoly futása ezen a területen klasszikusan középszakasz jellegű, a széles völgytalpon kanyargó folyó állandóan változtatta medrét, és rendszeresen elöntötte az árteret, ami lehetetlenné tette az alacsony ártéren a szántóföldi művelést. Mivel a 19. sz. elején felfutó mezőgazdasági termelés értelemszerűen együtt járt a szántóföldek területének rohamos növekedésével, kézenfekvő volt a folyószabályozásokkal biztosítani a szükséges többlet-területeket.

A mintaterület helyzetéből adódóan a 20. sz.-ban lezajlott társadalmi és politikai változások nagymértékben befolyásolták a táj arculatát. Az I. világháború után a terület határ menti térség lett, ami újabb okot adott a korábbi folyószabályozások folytatására. A nagyobb volumenű folyószabályozási munkálatok 1965 után kezdődtek (ekkor kezdtek meg mindkét parton a töltések kiépítését), azelőtt csak kisebb, helyi jelentőségű vízrendezési beavatkozásokat végeztek. Az Ipoly ma részlegesen szabályozott folyó. 1969-ben a Csehszlovák–Magyar Közös Fejlesztési Bizottság Általános Fejlesztési Tervet dolgozott ki, amiben meghatározták a folyószabályozás további teendőit, fő célként kiemelve az állandó meder kialakítását. Fontos szempont volt a települések árvíz elleni védelme, ill. a mezőgazdaságilag hasznosított területek növelése is.

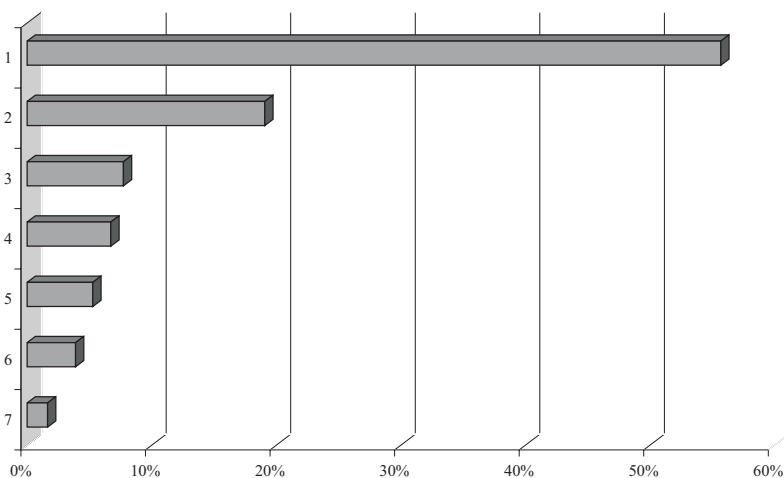
A II. világháború után a termelőszövetkezetek megalakítása drasztikusan átalakította a mezőgazdasági termelés szerkezetét. A vegyes művelésű, kis parcellák egy

részének helyén hatalmas szántóföldek terpeszkedtek. Ezzel párhuzamosan a korábbi szántóföldeken gyümölcsfaültetvényeket hoztak létre. A legkedvezőtlenebb adottságú területeken felhagytak a műveléssel. Ezek a területek többnyire az erdőhatárhoz közel eső, meredekebb térszínek voltak, így itt gyorsan megindult a visszaerdősülés.

A rendszerváltás újabb fordulatot hozott a mezőgazdasági termelés szerkezetében. A megművelt szántóföldek aránya csökkent. A felhagyott földek kezelés hiányában többnyire gyomos parlagterületekké változtak. Az ártér egyes rossz adottságú, homokos térszínein művelésiág-változás zajlott le. A szántóföldek helyén ma nemesnyáras ültetvények húzódnak. Mint az az összevont felszínborítási kategóriák megoszlását mutató 6. ábrán látható, a szántóföldek aránya meghatározó, az erdőterületek kiterjedése (a fentiekben említett telepítések miatt) némileg nőtt. A gyümölcsösök esetében a területen jellemző bogyós gyümölcsök aránya 50% körüli, a többi túlnyomórészt alma- és barackültetvény. A gyepek aránya nem sokat változott, de a mai gyepek majdnem fele a 3. reambulált katonai felmérés idején még szántó volt, a kb. másfélszer ekkora mai szántóterület viszont korábban gyepek voltak.

### Területhasználati javaslat

A természetvédelmi szempontból optimális területhasználati javaslat elkészítéséhez az alapot a CLC50-es felszínborítási adatbázis, a domborzatmodellből levezetett lejtőka-



6. ábra. Az összevont felszínborítási kategóriák (CLC50 adatbázis, 1998) %-os megoszlása. – 1 = szántó; 2 = erdő; 3 = gyümölcsös; 4 = gyepek; 5 = beépített terület; 6 = egyéb mezőgazdaság; 7 = egyéb

Percentage distribution of land cover categories (CLC50 data base, 1998). – 1 = ploughland; 2 = woodland; 3 = orchard; 4 = grassland; 5 = built-up area; 6 = other areas of farming; 7 = miscellaneous

tegoria térkép képezi kiegészítve a vízfolyásokra generált pufferzónával, a természeti területek és a Nemzeti Ökológiai Hálózat területre vonatkozó információival. Célunk az volt, hogy a természetföldrajzi viszonyoknak megfelelő területhasználati javaslatot adjunk, amiben kiemelt fontosságú a természeteshez közeli állapotú területek növelése. Ezzel együtt javaslatunkban megpróbáltuk figyelembe venni a realitásokat és a jelenlegi helyzetből kiindulni. Az általunk javasolt változtatások az alábbiakban foglalhatók össze:

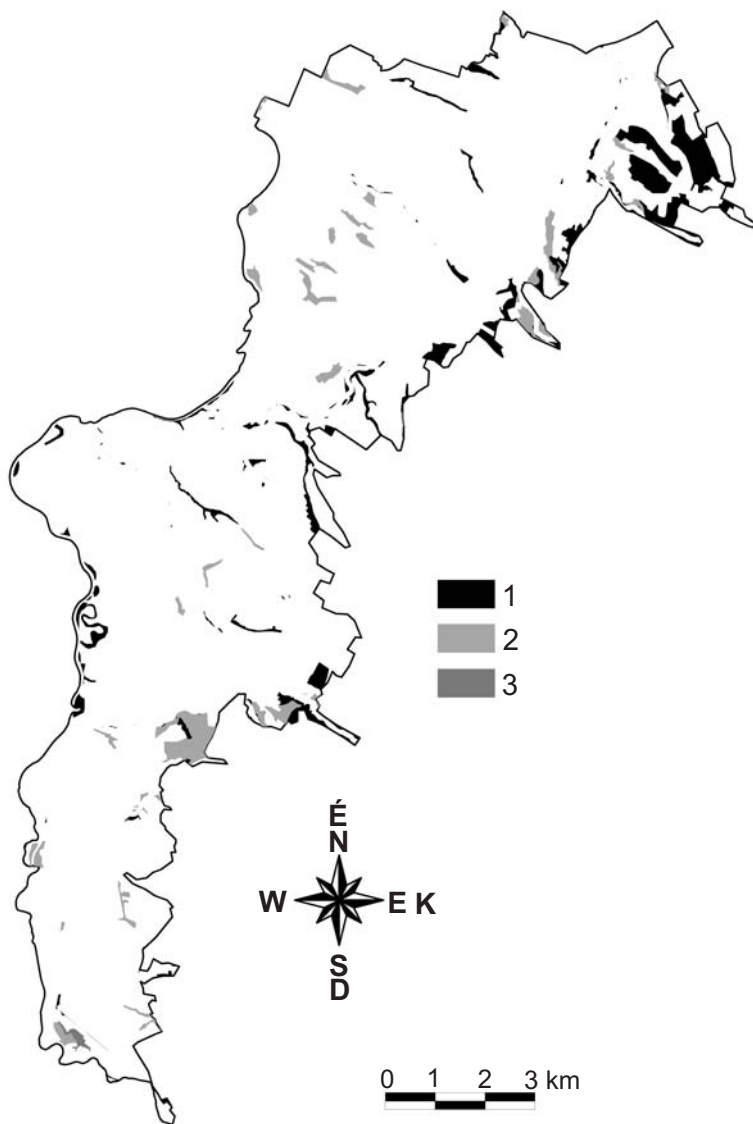
- a kedvezőtlen adottságú, nagy lejtésű térszíneken a szántóföldek felhagyása és a gyepek, ill. későbbi fás vegetáció telepítése (HARASZTHY L. 1995),
- a vízfolyások menti természetes vegetáció rehabilitálása,
- az Ipoly egykori alacsony árterén a szántóföldi gazdálkodás gyepekkel való felváltása és a jelenlegi degradált gyepek természetvédelmi kezelése,
- az utak, földutak mentén fasorok, mezsgyék telepítése.

Legfontosabb probléma a vízfolyások menti természetes vegetáció állapota. Ezek a természeteshez közeli társulások keskeny, gyakran meg-megszakadó sávban kísérik a vízfolyásokat. Ez rendkívül sérülékennyé teszi ezeket az élőhelyeket, emellett ökológiai folyosóként sem funkcionálnak, mivel nem biztosítanak megfelelő kapcsolatot a magterületek között. A tájidegen fajok aránya általában igen magas, ami ökológiai szempontból tovább csökkenti értéküket.

Az utóbbi időben megfigyelhető spontán visszaerdősülés – különösen a hegyláb felszín meredekebb, a Börzsöny erdőtakarójával szomszédos térszínein – jelzi a területhasználat fokozatos változását. Ezzel párhuzamosan a gyümölcsösök, ezen belül a boglyós gyümölcsösök (málna, ribiszke) területe növekszik, jórészt a szántóföldi kultúrák rovására. Ezek az egyébként kedvező irányú folyamatok azonban még távolról sem elégségesek. A mintaterületen tapasztalható területhasználati változások – itt a szántóföldi művelés visszaszorulására gondolunk elsősorban – a rendszerváltozással összefüggő, tulajdonosi szerkezet és a gazdasági környezet átalakulásával hozhatók összefüggésbe. Nem kell külön hangsúlyozni, hogy a természetvédelmi szempontokat nem vették figyelembe (HARASZTHY L. 1995). A további, felhagyásra kerülő szántóterületeket már természetvédelmi szempontok figyelembe vételével szükséges kijelölni.

Az optimális területhasználati javaslat elkészítéséhez, első lépésben a felszínborítási adatbázis alapján a természetes, ill. természeteshez közeli állapotú területeket határoltuk le. Ez 8 CLC50-es kategória: 3111, 3112, 3113, 3114, 3211, 3212, 3243, 4111, ami az ilyen állapotú erdőket, gyepeket és a mocsaras, vizenyős területeket jelenti. Ez tehát nagyjából a vizsgálat idején (1998) természetes állapotú területek összessége (7. ábra).

A 12%-nál nagyobb lejtésű mezőgazdaságilag hasznosított területek, ill. a degradált gyepek esetében erdősítés szükséges, csak úgy mint a jelenlegi vágásterületeken. A 12%-nál kisebb lejtésű térszíneken található degradált gyepeknél, természetvédelmi kezelés javasolt. A telepített, ill. nem őshonos fafajokból (nemes nyár, akác, fenyő) álló erdők állományát őshonos, a területre jellemző fafajokkal kell lecserélni. A vízfolyások menti 100 m széles zónában helyre kell állítani az őshonos vegetációt. Az alacsony árterén a szántóföldi művelést, valamint a gyümölcsstermesztést fel kell váltani gyepegzeldősítéssel, esetleg zöldegyesekkel.



7. ábra. Természetközeli állapotú területek 1998-ban. – 1 = erdő; 2 = gyepek; 3 = vizes terület

Areas of quasi-natural state in 1998. – 1 = woodland; 2 = grassland; 3 = wetland

Azokon a területeken, ahol természetvédelmi célú változtatást nem javasoltunk, ott az 1998-as állapotot tartottuk meg, így nem változtattunk a beépített területek és a kedvező adottságú mezőgazdasági területek felszínborítási viszonyain sem. Az adatbázis alapján elvégzett, fentiekben leírt változtatásokon túl néhány esetben manuálisan módosítottunk a végeredményen. A kis területű poligonokat, ill. néhány

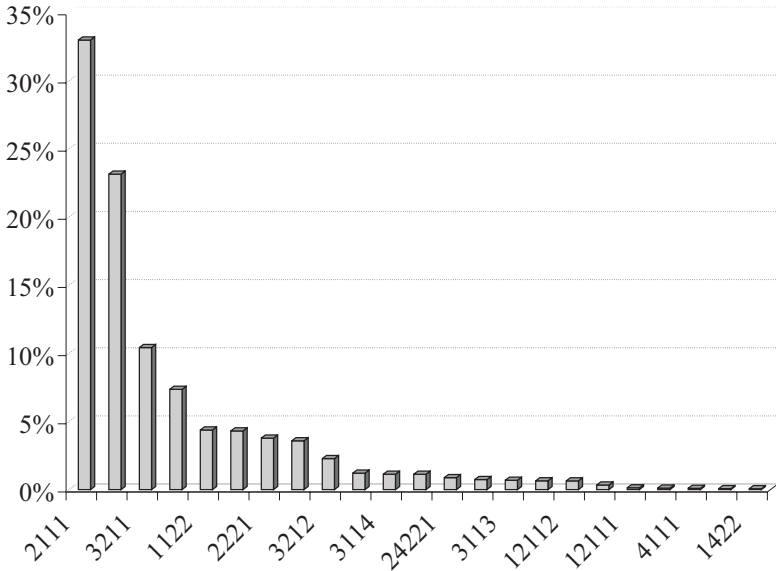


szigetpoligont beolvasztottunk a szomszédos nagyobb poligonba, főleg a mezőgazdasági területek esetében, mivel ezeken gazdaságos művelés nem folytatható.

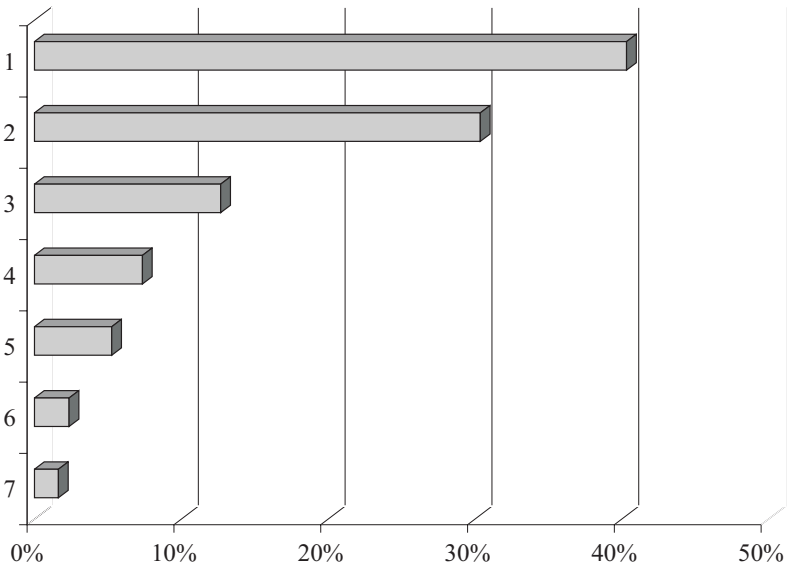
E változtatások nem befolyásolták érdemben a végeredményt, ám egy homogénebb, áttekinthetőbb területhasználati javaslatot alapoztak meg (4. táblázat). A CLC50-es nomenklátúra alapján elkészített, egyszerűsített területhasználati kimutatás (8–9. ábra) egészségesebb arányokat mutat. Véleményünk szerint ez a területhasználati javaslat megvalósulása esetén nagymértékben javítaná a terület természeti állapotát. A javasolt természetközeli állapotú területek (10. ábra) helyreállításával a Duna-Ipoly Nemzeti Park védőzónája hatásosabban védené a nemzeti parkot a földművelés káros hatásaitól és lehetővé tenné az élővilág diverzitása szempontjából létfontosságú zöldfolyosók kialakítását az Ipoly felé.

4. táblázat. Az adatbázis változásának aránya a manuális javítás után

CLC50 kód	Arányok a manuális javítás előtt	Arányok a manuális javítás után	Különbség % pontban
	%		
2111	34,91	32,98	-1,93
3111	21,17	23,14	1,98
3211	10,38	10,42	0,04
2112	7,38	7,36	-0,03
1122	4,37	4,37	0,00
3112	4,23	4,30	0,07
2221	3,78	3,78	0,00
2222	3,58	3,58	0,00
3212	2,26	2,27	0,02
5111	1,21	1,21	0,00
3114	1,12	1,12	0,00
3243	1,12	1,12	0,00
24221	0,88	0,88	-0,01
2421	0,85	0,74	-0,12
3113	0,68	0,68	0,00
2435	0,66	0,64	-0,02
12112	0,64	0,64	0,00
51221	0,34	0,34	0,00
12111	0,13	0,13	0,00
2433	0,11	0,11	0,00
4111	0,09	0,09	0,00
1412	0,07	0,07	0,00
1422	0,06	0,06	0,00

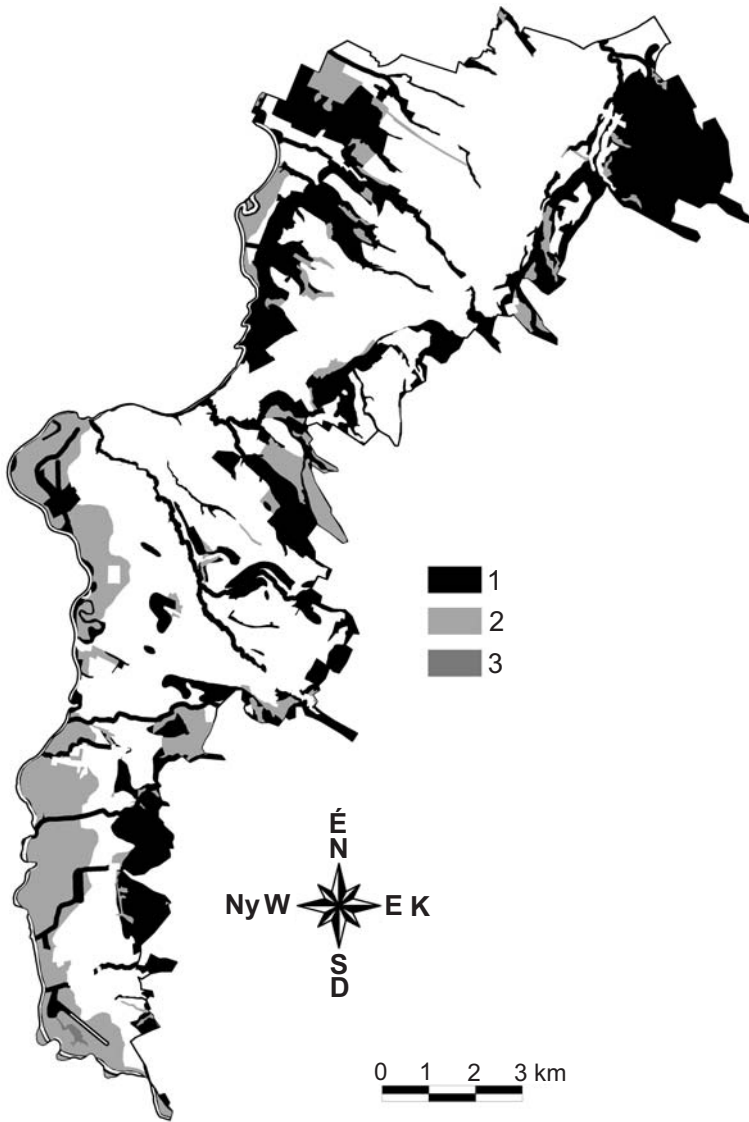


8. ábra. A felszínborítási kategóriák %-os megoszlása az optimális területhasználati javaslat alapján  
 Percentage distribution of land cover categories according to the proposal on optimum land use



9. ábra. A javasolt optimális területhasználati arányok. – 1 = szántó; 2 = erdő; 3 = gyep; 4 = gyümölcsös;  
 5 = beépített terület; 6 = egyéb mezőgazdaság; 7 = egyéb

Proposed optimum land use pattern. – 1 = ploughland; 2 = woodland; 3 = grassland; 4 = orchard;  
 5 = built-up area; 6 = other areas of farming; 7 = miscellaneous



10. ábra. Természetközeli állapotú területek a területhasználati javaslat alapján. – 1 = erdő; 2 = gyep; 3 = vizes terület

Areas of quasi-natural state suggested by land use plan. – 1 = woodland; 2 = grassland; 3 = wetland

## Összefoglalás

Kutatásunk célja az volt, hogy egy terület tájföldrajzi vizsgálatát mennyire segíthetik a GIS nyújtotta lehetőségek. Mintaterületünk az Ipoly-völgy Letkés és Bernecebaráti közötti szakasza, ahol az ELTE Természetföldrajzi Tanszéke évtizedek óta végez geomorfológiai és tájföldrajzi vizsgálatokat. A kutatáshoz felhasználtuk a területről űrfelvételek (SPOT XI és SPOT PAN 1998. jún. 20.) interpretálásával készített felszínborítási adatbázist és a 1:10 000 ma. térképek alapján készített domborzatmodellt. GIS szoftver (ArcView) alkalmazásával a domborzatmodellből levezethető adatszintek (pl. lejtőkategória, kitettség), a jelenlegi, ill. múltbeli (I., III. katonai felmérés) felszínborítás térképek, geomorfológiai térképek alapján meghatároztuk a Nemzeti Park határsávjában azt a védőzóna területet, amelyben a természetközeli vegetáció helyreállítandó, ill. a mezőgazdasági művelés környezetbarát technológiával fenntartható.

## IRODALOM

- GÁBRIS, GY.–PAPP, S.–MARI, L.–SÁNTA, A. 1993. A physical geographical sketch of the Hungarian Ipoly valley. – *Annales Univ. Sci. Bp. de R. E. nom Sectio Geogr. Tom. XXII–XXIII*. Budapest. pp. 57–66.
- GÁBRIS GY.–MARI L.–PAPP S.–SÁNTA A. 1994. A magyarországi Ipoly-völgy természetföldrajzi vázlat. – *A Magyar Földrajzi Társaság 47. vándorgyűlése. A tudományos ülésesszak előadásai, Balassagyarmat* pp. 1–6.
- HARASZTHY L. 1995. Biológiai sokféleség megőrzésének lehetőségei Magyarországon. – *WWF Füzetek* 8. p. 13.
- HORTOBÁGYI T.–SIMON T. (szerk.) 2000. Növényföldrajz, társulástan és ökológia. – Tankönyv, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 228–229.
- HORVÁTH G.–MARI L. 1996. Az Ipoly-völgy magyarországi szakaszának természetföldrajzi viszonyai – In: *Az Ipoly-vidék természeti képe 1. Balassagyarmat*, pp. 5–8.
- IVÁN GY.–MAUCHA G.–PETRIK O.–RITTER D.–SOLYMOSI R. 2000. Technológiai eljárás az 1:10 000-es méretarányú digitális topográfiai térképek domborzatmodelljének előállítására. – *FÖMI Budapest*. pp. 5–7.
- KAKAS J. (szerk.) 1969. Magyarország éghajlati atlasza II. – Budapest.
- KISS A.–MARI L. 1987. Az Ipoly-völgy geomorfológiája a Tésa–Szob közötti szakaszon. – *TDK dolgozat*.
- MARI L.–MATTÁNYI Zs. 2002. Egységes európai felszínborítási adatbázis a CORINE Land Cover program. – *Földr. Közl.* 126. (50). 1–4. pp. 31–38.
- MAROSI S.–SOMOGYI S. (szerk.) 1990. Magyarország kistájainak katasztere I-II. – *MTA Földrajztudományi Kutatóintézet*, Budapest. pp. 760–764, 915–918.
- PAPP S. (szerk.) 1977. Hegységperemi típusterület (Nagybörzsöny) agrogeológiai viszonyai. – *Kézirat*. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
- PAPP S.–FEHÉR K.–JANATA K.–MATTÁNYI Zs.–SÁNTA A. 2001. A Duna-Ipoly Nemzeti Park védőzóna kijelölését megalapozó vizsgálatok. – *OKTK pályázati zárójelentés Budapest*. pp. 3–7.