

Sütő László – Dobány Zoltán – Novák Tibor József – Incze József – Rózsa Péter

Antropogén tájak összehasonlító elemzése – esettanulmányok Borsod-Abaúj-Zemplén megyéből⁷

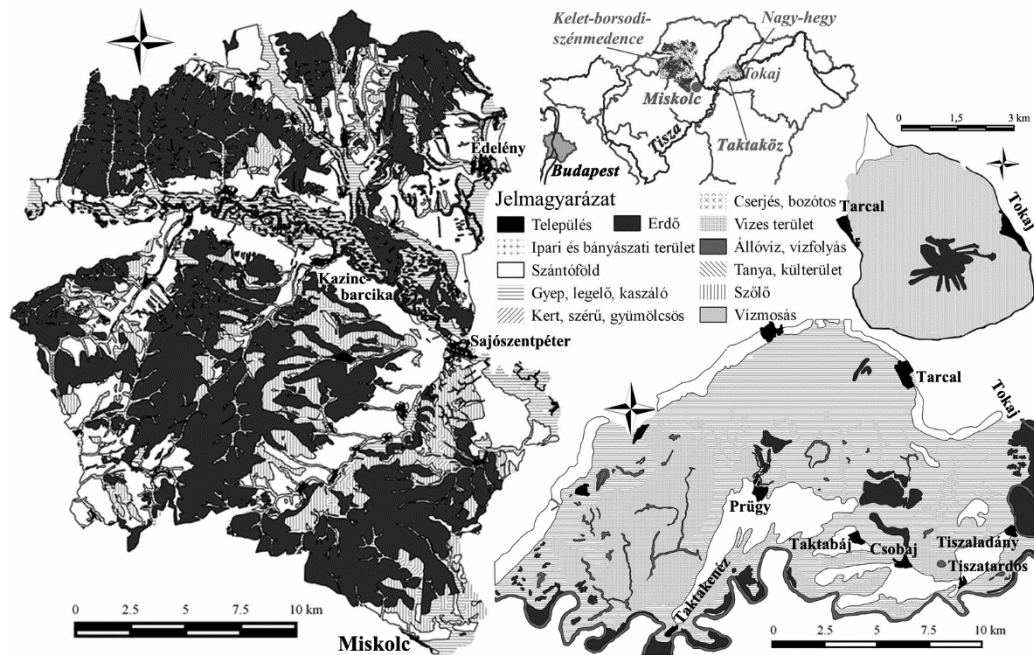
Kutatásaink során három, eltérő antropogén hatást elszenvedett tájegységet vizsgáltunk arra nézve, hogyan írható le történeti földrajzi és tájökölógiai módszerekkel az emberi beavatkozások mértéke és minősége. A bányászat által érintett Kelet-Borsodi-szénmedence, a folyamszabályozás nyomán átalakult Taktaköz, valamint a szőlő- és borgazdálkodással jellemezhető tokaji Nagy-hegy összehasonlítása a tájtervezés során is segíthet.

Kulcsszavak: antropogén tájformálás, bolygatottság, hemeróbia fok, ökoгеográfiai stabilitás, tájhasználat változás

JEL-kód: Q5

Vizsgált területek, célok és módszerek

Az antropogén tevékenységek természeti környezetre gyakorolt hatásai több kutató szerint (Nir 1984, Hooke 2000, Szabó et al. 2010) is meghaladták a természeti erők tájformáló hatását. Az antropogén hatások tér- és időbeli összehasonlítására három, eltérő karakterű területen tettünk kísérlet Borsod-Abaúj-Zemplén megyében: a Tokaji-hegy 2,1 km² méretű vulkáni kúpján, a Ny-i szomszédságában elterülő 209 km² területű Taktaköz hordalékkúp-síkságán, valamint a közel 500 km² kiterjedésű Kelet-Borsodi-szénmedence medencedomságán (1. ábra).



1. ábra: A mintaterületek területhasználata az I. katonai térképezés idején (1983-1984)

Forrás: saját szerkesztés I. katonai térkép alapján.

⁷ Sütő László kutatása az Európai Unió és Magyarország támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program” című kiemelt projekt keretei között valósult meg. A kutatás további részeit az OTKA 101787 számú pályázata támogatta.

Kutatásaink során arra kerestük a választ, hogy a különböző karakterű tájak területhasználatá hogyan idomult az eltérő ökológiai és domborzati adottsághoz az elmúlt mintegy 250 év környezet-átalakító munkálatai során. A három mintaterületen azt igyekeztünk feltárni, hogy:

- milyen mértékű és típusú területhasználati változások következtek be;
- mi a különbség az eltérő antropogén karakterrel jellemezhető tájak területhasználati változásai között;
- mennyire maradt meg a táj karakterét adó területhasználat elsődlegessége;
- napjainkra mennyire erőteljesebbek az antropogén beavatkozások; valamint
- hogyan változott az antropogén jelenlétet legstabilabban követő települések kiterjedése?

A mintaterületek összehasonlítását a korabeli tájhasználati viszonyokat bemutató összeírások – a Mária Terézia-féle úrbérrendezés során az 1700-as évek második felében készült Investigatio, a katonai térképek szöveges magyarázóit, bányászati adattári anyagok, valamint a térképi adatállományok segítségével végezzük. Ezekhez eddig az alábbi alaptérképeket használtuk fel használtuk fel (Nagy, 2004):

1. a területen 1783-1784 között lezajlott I. katonai felmérés 1:28 800 méretarányú lapjait,
2. az 1857-58 között elkészült II. katonai térképezés 1:28 800 méretarányú lapjait,
3. az 1883 során végzett III. katonai felvételezés 1:25 000 méretarányú lapjait,

Napjaink területhasználatának értékeléséhez az adatbázishoz kapcsoltuk a *Corine Felszínborítási Rendszer* Magyarországra elkészült 1:50 000 méretarányú digitális térképét, figyelembe véve a kisebb méretarány miatt végzett generalizálás információvesztését. A különböző vetületi rendszerű és tematikájú térképeket EOVS rendszerben georeferáltuk. A térképek területhasználati foltjaiból ArcGIS szoftver segítségével különböző mutatószámokat szűrtünk le, illetve alkottunk meg a változások nyomon követésére.

Az egyes korszakok antropogén bolygatottságának értékeléséhez, a területhasználati típusok tájökölógiai besorolása alapján (Csorba, 1997; Lóczy, 2002) 0,5-5 hemeróbia fokozatokat adtuk meg a meta-, poly-, eu-, mezo- és az oligohemerob kategóriákhoz, amelyekből a mintaterületekre térbeli átlagokat számoltunk a vizsgált időpontokban. A beavatkozások intenzitás növekedését az öko-geográfiai stabilitás mutatószámával jellemeztük, amelyet a természetközeli és az intenzív területhasználati foltok hányadosából számoltunk (Nagy, 1997):

$$E_s = \frac{\sum p_p + \sum p_{mt}}{\sum p_{eu} + \sum p_{me} + \sum p_{ol}}$$

ahol E_s : öko-geográfiai stabilitás;

- p_p : adott polyhemerob folt területe;
- p_{mt} : adott metahemerob folt területe;
- p_{eu} : adott euhemerob folt területe;
- p_{me} : adott mezo- hemerob folt területe;
- p_{ol} : adott oligohemerob folt területe

Az antropogén geomorfológiai változások értékeléséhez többféle módszert használtunk. Elsődleges célunk az volt, hogy valamilyen formában becslést tudjunk adni az antropogén eredetű anyagáthalmozás mértékéről. A montanogén eredetű domborzati bolygatottság méréséhez új módszert dolgoztunk ki a Kelet-Borsodi-szénmedence bányászati adatainak felhasználásával. A tanulmányban a szénmedence D-i részén, a Miskolc I. bányaterületen kapott eredményeket mutatjuk be. Az algoritmus kialakításával az volt a célunk, hogy meghatározzuk a szénbányászat közvetlen (meddőhányók, külfejtések bányagödrei, bányavasút töltései és

útbevágásai, bányatelek egyengetése stb.) és közvetett (mélyművelésű bányászat felszínüllyedései) domborzatváltozásának mértékét (Sütő 2007, 2013). A kőszénbányászati bolygatottságkiszámítása során minden montanogén terepidomra megadtuk azt, hogy kialakulása során mekkora függőleges irányú felszínváltozás következett be, majd összegeztük az egyes mérőszámok abszolút értékét:

$$Bb = \ln(|Mt| + |Mh| + |Mbt| + |Mbv| + |Me|)$$

ahol Bb : bányászati eredetű bolygatottság;

Mt : lefejtett telepvastagság;

Mh : meddőhányó magassága;

Mbt : bányatelep (használt átlagérték 1 m);

Mbv : bányavasút (használt átlagérték 1 m);

Me : egyéb bányászati objektum magassága vagy mélysége adott felületen összegezve (méterben)

A tokaji Nagy-hegyen a különböző területhasználati formákhoz rendelhető gyorsított eróziós anyagvesztéssel becsültük az anyagáthalmazás mértékét. A szakirodalmi számítások alapján – (Boros 2003, 2007, Pinczés és Borsy 1966, Pinczés 1968, Kerényi 1991, 2006, Kerényi és Kocsisné Hodosi 1990) – az elmúlt 500 évre vonatkozóan megbecsültük a lejtős felszínre, az árkos erózióval jellemzett területekre és a teraszozott felszínre jellemző antropogén eredetű eróziós veszteséget (Novák et al 2013). A lepusztult anyag tömeget adott felszíni pontra jellemző anyagoszlop magasságban is megadtuk.

A megtelepedés tartósságának és intenzitásának becsülésére a települések méret- és térbeli elhelyezkedésének változását használtuk fel, melyek a betelepülés kezdetétől általában stabilan őrzik az egyre erőteljesebb emberi zavarás nyomait.

A területhasználati változások okai és következményei

A kutatások kezdetét adó I. katonai térképezés során felvételezett tájhasználatot tekintettük mindhárom mintaterületen az ősi gazdálkodás első forrásának. A természeti adottságok különbségei már ekkor eltérő területhasználati szerkezetet tárnak elénk.

A Tisza és a Bodrog összefolyásánál álló tokaji Nagy-hegy nagy része miocén végi (10 millió év) andezites-dacitos anyagot szolgáltató lávaömlés során jött létre, amelyre helyenként 10-15 m vastag pleisztocén lösz települt (Kozák és Rózsa 1981). A szigethegy meredek lejtői, vízrajzi és földtani-talajtani adottságai kedvezőek a szőlőtermesztés számára (Boros 1982), amely a tatárjárás utáni századokban meggyökeresedve az első katonai térképezés idején már uralkodó tájhasználati formaként jelentkezett (1. ábra).

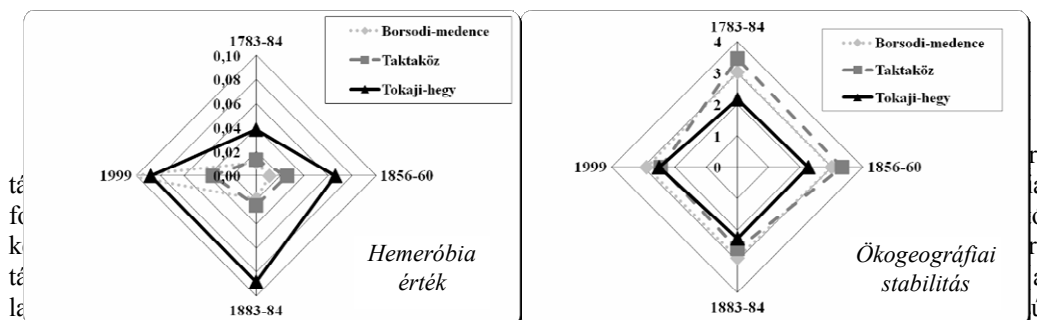
A Sajó-völgyet közrefogó Borsodi-medence a Sajó és mellékvizei által felszabdalt völgyközi háta és közöttük helyenként kiszélesedő völgyi alluviumok alkotta medencedombság, ahol a települések a gazdálkodás tengelyét biztosító ártérről húzódtak egyre feljebb a mellékvölgyeken keresztül a dombság belsejébe. A felszín borító miocén aleuritos-homokos-agyagos folyóvízi-szekélytengeri, széntelepés üledéksor tömegmozgásokra hajlamos, rajta gyenge minőségű hidromorf jellegű és barna erdőtalajok alakultak ki (Sütő 2013). A felszínborítási mátrixot az erdő jelentette, ebből hasították ki a megélhetéshez szükséges művelt földterületeket és a településeket (1. ábra). A dombosági térszín néhány településen lehetővé tette jelentékenyebb szőlőterületek megjelenését is, de ezek jelentősége nem érte el a tokaji Nagy-hegyét.

Az ártéri-síkságok közé tartozó Taktaközt az Eperjes-Tokaji-hegységből érkező vízfolyások hordalékkúpjai építik fel. Ennek jelentős részén (90%<) a futóhomokos-lössz felszín az óholocén során megjelenő Tisza letarolta és helyette ártéri öntésiszapot terített szét. Mindez rendszeresen megismétlődött a 19. századi folyószabályozás befejezéséig, évente megújítva a

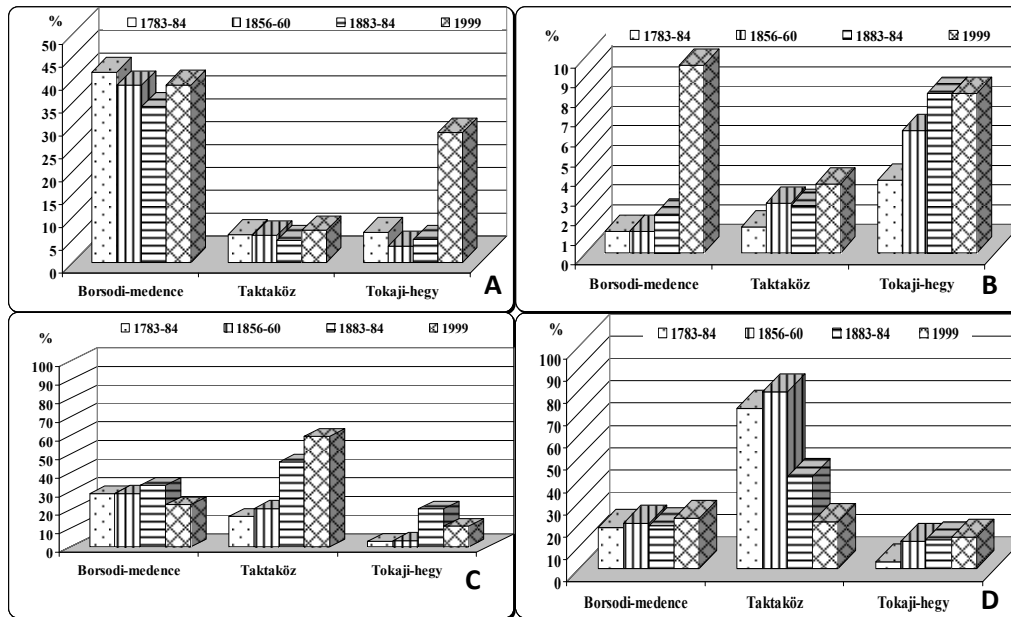
talajok szerves-anyagtartalmát (Dövényi szerk, 2010). Ezek alapján a megtelepedést is a Tisza, a Takta és mellékvízeinek fonatos hálózata határozta meg. A folyóhátak, megmaradt futóhomok szigetek biztosították az élet színtereit, a folyóköz alig egyharmadán. A haszonvétel formája a közvetlen folyó menti településeken a Tisza áradásaihoz igazodva a külterjes szántóföldi növénytermesztés és a tradicionális ártérhasználat alkotta (Dobány, 2014) (1. ábra).

A 19. század második felének az európai társadalmi átalakulásához és gazdasági fellendüléshez kötődő – időben elhúzódó, és társadalomszerkezeti okokból torzón maradt – változásai gyökeresen átalakították a három mintaterület tájhasználatát. Ennek közvetlen kiváltó oka az osztrák-magyar kiegyezés nyomán fellépő konjunktúra, mely nagyszabású gazdasági szerkezeti és környezet-átalakító munkálatokkal járt együtt. A nehézipar és a kiépülő vasúti közlekedés energiaigénye elindította a kőszénbányászatot, amely a Borsodi-medence napjainkig meghatározó antropogén tájformáló tevékenysége lett. A lényegében a 20. század végéig zajló bányászat és az iparosítás révén egy ipari-agrár tájkarakter alakult ki, a montanogén tájformálás lokális elsődlegességével. A Taktaköz több évszázados, eredeti tájhasználatára a folyamszabályozási- és belvízelvezető munkálatok következtében alakult át gyökeresen, melynek révén az addigi ártéri gazdálkodás helyén klasszikus, a szántóföldi földhasznosítás elsődlegességével jellemezhető, viszonylag homogén, agrár tájkarakter jött létre. A Tokaji-hegy területi változásai korbán ugyanekkor zajlanak, de a társadalmi-gazdasági átalakulástól független tényező, az 1884-től pusztító filoxéravész hatására. A szőlősgazdák egy része emiatt felhagyta földjeit: elköltöztek, vagy más földhasznosítással próbálkoztak, ami diverzifikálta a táj szerkezetét, de csökkentette a terület gazdasági szerepét.

Az emberi zavarás változásának területi különbségeit a számolt mutatók alátámasztják (2. ábra). A tokaji Nagy-hegy intenzív tájtalakítása a szőlőgazdálkodás másodlagos felszínborítása következtében már a 18. században euhemerob állapotot mutatott, ökoгеográfiai stabilitása is a meta- és polyhemerob foltok relatíve nagyobb arányát jelzi. Azonban a filoxérajárvány következtében felhagyott területek miatt, s az erdőtelepítések nyomán, a táj emberi bolygatottsága fokozatos csökkent. A szántóföldek területében az 1950-es évek után jelentős csökkenés figyelhető meg, amiben fontos szerepet játszottak az erdőtelepítési munkálatok is (3. ábra). Elsősorban a magasabb térszíneken lévő szőlők helyén a cserjés bozótos területek kiterjedése is közel duplájára nőtt. A szőlők lehúzódtak a hegy szoknyájára. Ehhez igazodva az ökoгеográfiai stabilitás és a hemeróbia értékek is csak kismértékű és fokozatos romlást mutattak (2. ábra). Azonban ez a folyamat a teraszos szőlőművelés által napjainkig meghatározó tájkarakter esztétikai, gazdasági értékének romlásával járt együtt.



növekedésével alig romlott tovább, a kedvező ökoгеográfiai stabilitás napjainkig fennmaradt.



A, erdőterületek B, beépített és roncsolt térszínek, C, szántók, D, vízfelületek, vizes élőhelyek, cserjések

3. ábra: A fő területhasználati formák területi arányának változása az elmúlt 250 év alatt

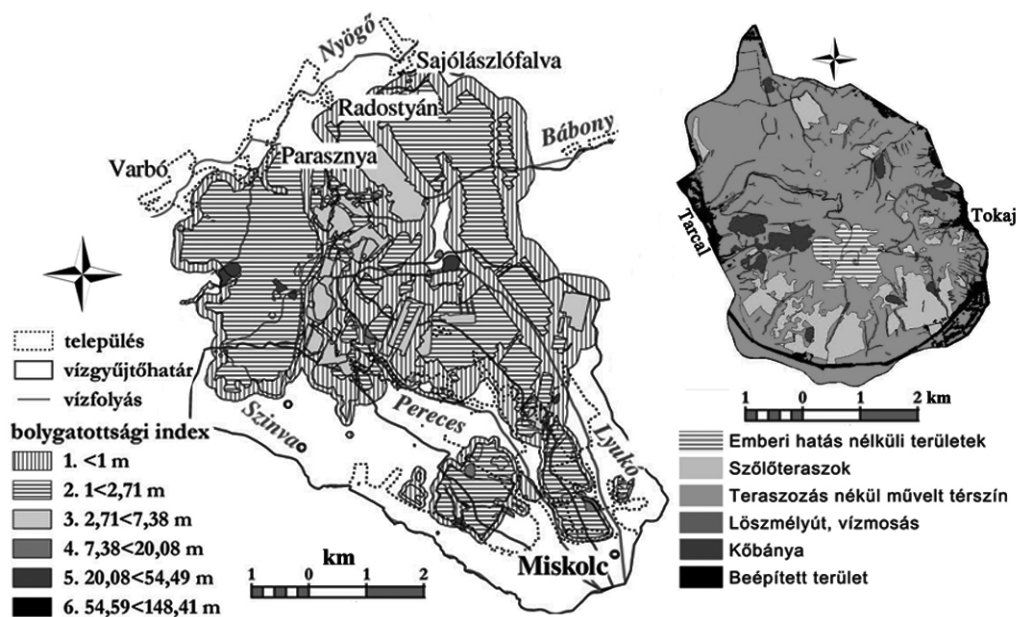
Forrás: saját szerkesztés.

Ezzel szemben a Kelet-Borsodi-szénmedencében a kezdődő szénbányászat a 19. századi térképeken még alig mutatkozik, miközben a levéltári forrásokban már több helyről leírták lokális környezeti, domborzati hatásait. A településméret, az antropogén bolygatás csak lassan nőtt (3. ábra), így az ökoгеográfiai stabilitás a 20. század közepéig alig változott, a mezohemerob állapot lassú és kismértékű visszaesése figyelhető csak meg (2. ábra). Mindez a nagy területű erdők és egyéb természetközeli társulások montanogán táji zavarást tompító hatásának köszönhető. Azonban a bányászat nyomán történt a legnagyobb népességingadozás, az intenzív bolygatás nemcsak minőségében, hanem mennyiségében is jelentős változások hordozója. A lakosság szám ugyan csak másfélszeresére nőtt az elmúlt közel 250 év alatt, de a bányászat csúcsidejében a kezdeti időszak négyszeresét is meghaladta. Ehhez kapcsolódóan az intenzív bolygatottságú területek kiterjedése is megnőtt, amelyet az ökoгеográfiai stabilitási mutató leromlása a kezdeti érték közel tízszeres növekedésével jelez.

A tájhasználat módosulása mellett az antropogén beavatkozások okozta felszínváltozások mértékét külön jellemeztük, lévén előbbi mutatószámok esetén nem fejezték ki a bolygatottság mértékét. A Miskolc I. bányatelek Perces- és Lyukó-patakok vízgyűjtőjén kijelölt mintaterületén a bolygatottsági mutató számítása során azt kaptuk, hogy a montanogén beavatkozás olyan nagy mértéket ért el, mintha a közel 21 km²-es felszín 70%-án átlagosan 3,5 m vastag anyagtömeget halmoztak volna át (Sütő, 2013) (4. ábra). A négy szintben művelt fejtési mezők halmozott összterülete pedig eléri a két vízgyűjtő teljes felületét. A legjelentősebb mértékű hatást Lyukóbánya művelése okozta, ahol a számított montanogén felszínátalakulás mértéke a Lyukó-patak jobb oldalán elérte a 86,5 %-os felszíni kiterjedést.

A tokaji Nagy-hegy antropogén bolygatottságára nézve hat területi kategóriát különítettünk el (Novák et al., 2013) (4. ábra). Az antropogén hatásra felgyorsult erózió a felszín 64%-án, vízmosásos formák a 3,5%-án jöttek létre, teljes tereprendezés a 13%-án figyelhető meg. A kőfejtőkkel és beépített területekkel együtt a hegy 85%-a antropogén hatás által irányított felszínfejlődéssel jellemezhető (Novák et al., 2013). A számított eróziós anyagvesztés

egységnyi felületre vetítve átlagosan 1 m vastag lösz- és talajréteget jelent, ami az átlagosan 0,5-2 m vastag felszíni üledéktakaró függvényében egyes területeken súlyos problémát jelenthet.



4. ábra: A Miskolc I. bányatelek és a tokaji Nagy-hegy antropogén bolygatottsága

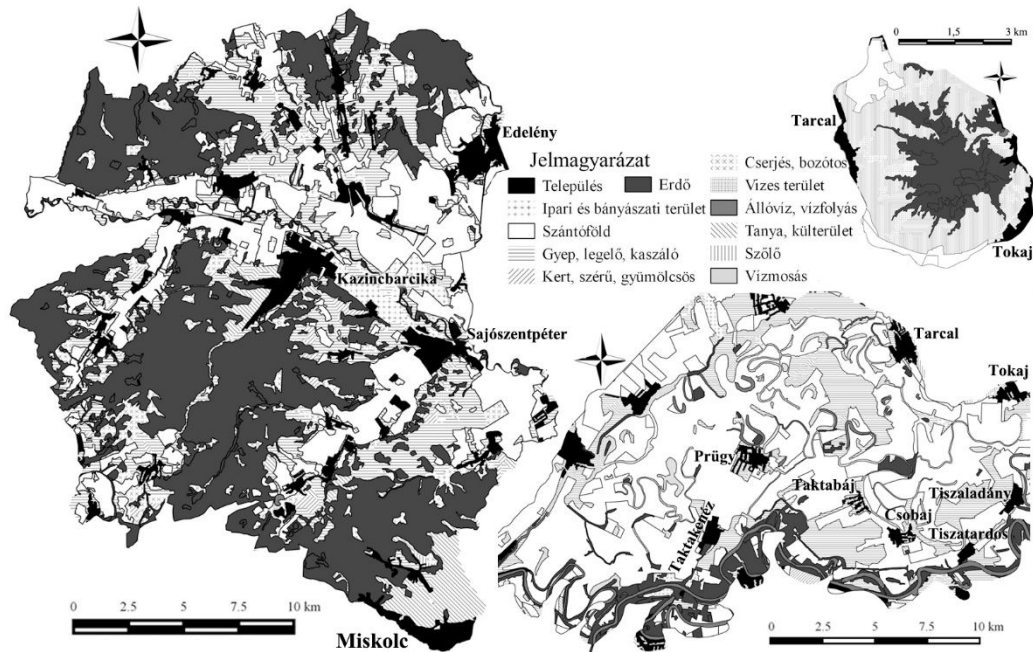
Forrás: saját szerkesztés.

Tájkarakter és területhasználat ma

A táj karakterét meghatározó, egykor uralkodó területhasználati tevékenységek sorsa is sajátosan alakult (5. ábra). A Tokaji-hegy esetében a domináns teraszos szőlőtermesztés 59%-os visszaszorulása ellenére továbbra is meghatározza a táj képét. Azonban a visszaesés nemcsak a táj esztétikai értékének romlásával jár együtt, hanem a szőlőterületek alacsonyabb térszíni elhelyezkedésével minőségromláshoz is vezethet. Ebben az esetben ezért a cél a természetvédelem és az emberi beavatkozás összehangolása, a borgazdálkodásnak leginkább megfelelő adottságú korábbi híres, de jelenleg nem művelt és a természetvédelmi célt nem sértő dűlőinek részbeni művelésbe vonása.

A Taktaköz és a Kelet-Borsodi-szénmedence Sajó-völgyön kívüli tájrészletei továbbra is megmaradtak periférikus helyzetű területnek. Ez a helyzet újra az autarchiára törekvéshez vezethet. Ebből néhány évtizedre a Borsodi-medence egy része újra kimaradhat, amennyiben a bezárt szénbányákban található műrevaló készlet kitermelése újra beindul. A néhány évtized alatt felfutó, majd lecsengő bányászat nem javította a táj hosszú távú eltartó képességét. A montanogén bolygatottság észrevétlen hatásai területhasználati korlátokat jelentenek. Ezért a legalacsonyabb népességű, belső dombsági területeken a hagyományos dombsági vegyes gazdálkodás és erdei haszonvételi formák társadalmi újra ismertetése kaphat kiegészítő szerepet.

A Taktaköz teljesen átalakult eredeti tájszerkezete, s a vízhez kötődő területhasználat és felszínborítás csak lokális táji szereppel rendelkezik. A táji domborzati és a hidrológiai adottságok alapján azonban az abszolút területi dominanciával rendelkező, de gyenge minőségű szántók, s a parlagon fekvő területek alacsonyan fekvő részein az ártéri gazdálkodás egyes elemei újra szerepet kaphatnak, a ma uralkodóan szántóföldi hasznosítású terület változatosabb földhasznosítási viszonyainak átalakítása volna kívánatos.



5. ábra: A mintaterületek területhasználata a Corine felszínborítási rendszerben
 Forrás: Corine Land Cover System 1:50 000 térképe alapján.

Összefoglalás

A történeti táj megőrzésének alátámasztását a történeti földrajzi keretbe illesztett antropogén geomorfológiai, tájmetriai elemzések, modellek tehetik szakmailag megalapozottá. A különböző adottságú hegységperemi területek tájhasználata és antropogén bolygatottsága időben eltérő intenzitással változott, jóllehet a mai táji karakter kialakulásában a 19. századi környezet-átalakító munkálatok hatása napjainkig megőrződött. A mesterséges, vagy intenzív területhasználat erőteljesebb domborzat átalakító hatása ugyan érvényesül, viszont a különböző típusú antropogén beavatkozások tartóssága szorosabban kapcsolódik a földhasznosításhoz és a települések által lefedett térszínhez, mint az ideiglenesen felfutó ipari eredetű bolygatáshoz. Ezért a megfelelő szakmai háttérelmzések olyan földhasználat kialakítását segíthetik elő, amely a hagyományos szerkezetből az adottságokhoz illő, a tájegység lakosságszámának és funkciójának leginkább megfelelő elemeket hasznosítja. Mindez, a tájhasználatot tudatosan felépítve az emberi zavarás mértékének megfelelően a természetvédelmi vagy a kulturális világörökségi értékek megőrzésének gyakorlati lehetőségét teremtheti meg.

Irodalom

- BOROS L. (1982): *A természetföldrajzi tényezők szerepe a Tokaj-hegy és környékének földhasznosításában*. Földrajzi Értesítő 31.évf. 1.sz. pp. 41-65.
- BOROS L. (2003): *Földrajzi környezetünk egyik problémája: a talajpusztulás*. In: *Tiszteletkötet Dr. Kerényi Attila születésnapjára, Környezetvédelmi Mozaikok*. (szerk.: Csorba P.) Debreceni Egyetem Tájvédelmi- és Környezetföldrajzi Tanszék, Debrecen, pp. 33-44.
- BOROS L. (2007): *Az arany színű szőlővesszők és borok földjén*. Földrajzi tanulmányok, Nyíregyházi Főiskola Turizmus és Földrajztudományi Intézet, Nyíregyháza-Tokaj
- CSORBA P. (1997): *Tájökológia*. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen

- DOBÁNY Z. (2014): *A tájhasználat történeti szakaszai a Taktaközben (18-20. század)*. Nyíregyházi Főiskola, Turizmus és Földrajztudományi Intézet, Nyíregyháza
- DÖVÉNYI Z. (SZERK.) (2010): *Magyarország kistájainak katasztere*. Második, átdolgozott kiadás. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest
- HOOKE, R. L. (2000): On the history of humans as geomorphic agents. *Geology* 28. pp. 843-846.
- KERÉNYI A. - KOCSISNÉ HODOSI E. (1990): *Löszpusztulási formák és folyamatok kvantitatív vizsgálata szőlőterületeken*. Földrajzi Értesítő 39. 1-4. pp. 365-378.
- KERÉNYI A. (1991): *Talajerózió – Térképezés, laboratóriumi és szabadföldi kísérletek*. Akadémiai Kiadó, Budapest
- KERÉNYI A. (2006): *Az areális és lineáris erózió mennyiségi értékelése bodrogkeresztúri mérések alapján*. In: *Tiszteletkötet Martonné dr Erdős Katalin 60.születésnapjára*. (szerk.: Csorba P.) Debreceni Egyetem Tájvédelmi- és Környezetföldrajzi Tanszék, Debrecen, pp. 67-77.
- KOZÁK M. - RÓZSA P. (1981): *A Tokaji-Nagyhegy földtani fejlődéstörténete és morfológiai vizsgálata*. *Acta geographica ac geologica et meteorologica Debrecina* 20. pp. 167-190.
- LÓCZY D. (2002): *Tájértékelés, földértékelés*. Dialóg Campus, Budapest
- NAGY B. (1997): *A felszínborítás vizsgálata a Sajó - Hernád hordalékkúp térségében*. In: *A táj változásai a Honfoglalás óta a Kárpát-medencében* (szerk.: Füleky Gy.). Gödöllői Agrártudományi Egyetem MSZKI, Gödöllő, pp. 391-398.
- NAGYD. (2004): *A történeti tájhasználat és felszínborítás rekonstrukciójának lehetőségei archív térképek feldolgozásával*. Környezetállapot értékelés Program Pályázati tanulmányok 2003-2004. Ökológiai Intézet Alapítvány, Miskolc
- NIR, D. (1984): *Man, a geomorphological agent*. (ford.: Rózsa P. 1993). KLTE, Debrecen (kézirat)
- NOVÁK T. J. - INCZE J. - RÓZSA P. (2013): *Quantifying anthropogeomorphological transformation by using the concept of "hemeromorphy" - a case study from Hungary, the Tokaj Big Hill*. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*. Bratislava 13. 1. p. 59.
- PINCZÉS Z. - BORSY Z. (1966): *Eróziós vizsgálatok a Tokaji-hegy szőlőterületein*. *Acta Universitatis Debreceniensis de Ludovico Kossuth Nominatae. Series geographica, geologica et meteorologica* 5-6. pp. 309-325.
- PINCZÉS Z. (1968): *Vonalas erózió a Tokaji-hegy löszén*. Földrajzi Közlemények 16. pp. 159-171.
- SÜTŐ L. (2007): *Research of the effects of coal mining on the geomorphology and the land use system in the East Borsod Coal Basin*. PhD Thesis, Debrecen University, Debrecen
- SÜTŐ L. (2013): *A szénbányászat felszínborításra és területhasználatra gyakorolt hatásai a Kelet-Borsodi-szénmedencében*. G-Print, Nyíregyháza
- SZABÓ J. - DÁVID L. - LÓCZYD. (EDS.) (2010): *Anthropogenic Geomorphology: A Guide to Man-Made Landforms*. Dordrecht: Springer