

## TÁJVÁLTOZÁS TÉRINFORMATIKAI MÓDSZEREKKEL TÖRTÉNŐ ÉRTÉKELÉSE EGY BALATON-FELVIDÉKI MINTATERÜLET (FEKETE-HEGY) PÉLDÁJÁN

*Szilassi Péter<sup>1</sup> – Kiss Richárd<sup>2</sup>*

### Bevezetés

Az utóbbi öt évtized gazdasági, politikai, változásai alapvetően átformálták hazánk olyan területeinek tájszerkezetét is, melyek különleges táji, tájészletikai értéket képviselnek.

Ilyen terület a Káli-medencében található Fekete-hegy, mely a medencével együtt 1984-óta védelem alatt áll, és 1997-óta a Balaton-felvidéki Nemzeti Park részét képezi. A hegyre korábban a domborzati elemekhez stabilan kötődő tájhasználati formák voltak a jellemzőek.

A hegy bazaltfennsíkján az erdőgazdálkodás, lejtőjén a szőlőművelés, míg a hegy lábánál, és a medence alján a legeltető állattartás és a szántóföldi növénytermesztés volt a domináns.

A hatvanas évek elején a termőföldek szövetkezeti tulajdonba kerültek, mely más borvidékekhez hasonlóan (CSORBA, P. 1989, 1999) Fekete-hegy lejtőjén is jelentősen átrendezte a szőlőterületek térszerkezetét. A szőlők a hegylejtő felső, meredekebb szakaszáról a nagyüzemi módszerekkel is könnyen művelhető hegylábú „szoknya” területére szorultak vissza.

A második jelentős mértékű tájszerkezeti változás a hetvenes évektől indult meg, amikor Fekete-hegy területén (a Balaton-felvidék többi tanúhegyéhez hasonlóan) a hagyományos agrárfunkció háttérbe szorulásával párhuzamosan a rekreációs funkció került előtérbe, és ezzel magyarázhatóan a nyaralók, hétvégi házak számának növekedése miatt a terület beépítettsége jelentősen nőtt (BÖHÖNYEY Á. - SZANTKUTY G 1982).

A harmadik jelentős területi átrendeződés a rendszerváltást követő privatizáció következtében ment végbe, mely egyfajta visszarendeződést eredményezett a szőlők területiségében. A homogén hegylábú parcellák helyét ismét a meredekebb, és magasabb helyzetű lejtőket is hasznosító gazdálkodás vált dominánssá, míg a hegylejtő beépítettsége tovább növekedett (1. ábra).

Dolgozatunkban a mintaterületen végbement tájszerkezeti változások számszerűsítésének (mérésének), és térbeli ábrázolásának néhány kvantitatív módszerét, és e módszerek alkalmazásának néhány eredményét mutatjuk be.

Az egyes tájak változását elemző publikációk szerzői általában a végbement tájszerkezeti változások jellegét, területiségét, (GÁBRIS GY. – MICZEK GY. 1999, MARI L. 2000) míg mások ökológiai szerkezetük változását (CSORBA, P. 1989, 1999) vizsgálták. Az általunk alkalmazott térinformatikai módszerek azonban alkalmat adnak egyrészt a tájváltozás hatásainak, másrészt a végbement változások és a helyi lakosság szociális, és gazdasági helyzete közötti kapcsolat egzaktabb feltárásához. Az alkalmazott módszerek számszerűsített összefüggések feltárására lehetőséget nyújtanak továbbá a tájváltozás és a domborzat kapcsolatának vizsgálatában is.

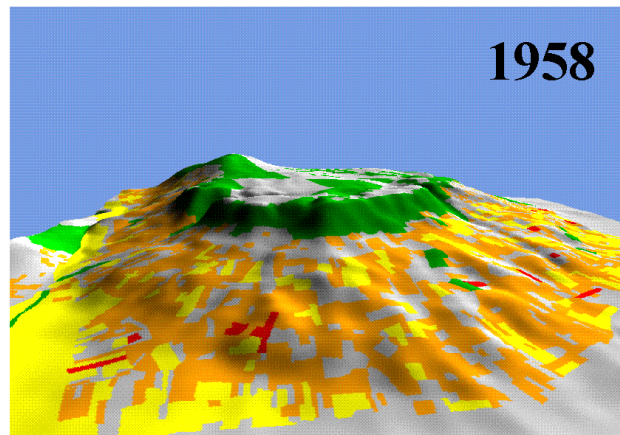
Fontos megjegyezzük, hogy a bemutatásra kerülő módszerek eltérő területeken (pl. különböző borvidékeken) végbement tájszerkezeti változások számszerű összehasonlítására is alkalmasak.

<sup>1</sup> Szilassi Péter főiskolai adjunktus, Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Tanárképző Főiskolai Kar Földrajz Tanszék toto@earth.geo.u-szeged.hu

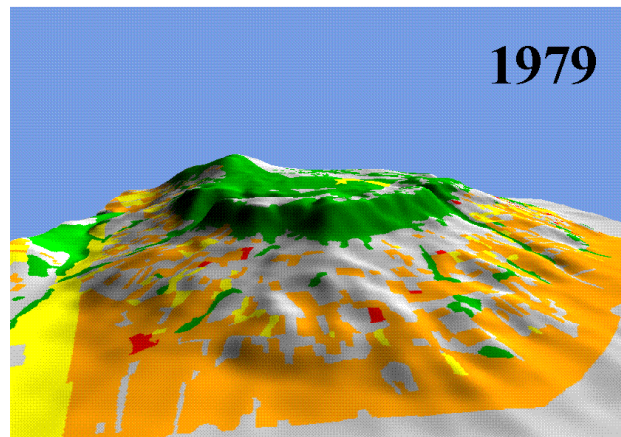
<sup>2</sup> Kiss Richárd egyetemi tanársegéd, Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi Tanszék ricsi@earth.geo.u-szeged.hu

I. ábra A Fekete-hegy déli irányból készített látképe A, 1958-ban; B, 1979-ben; C, 1993-ban

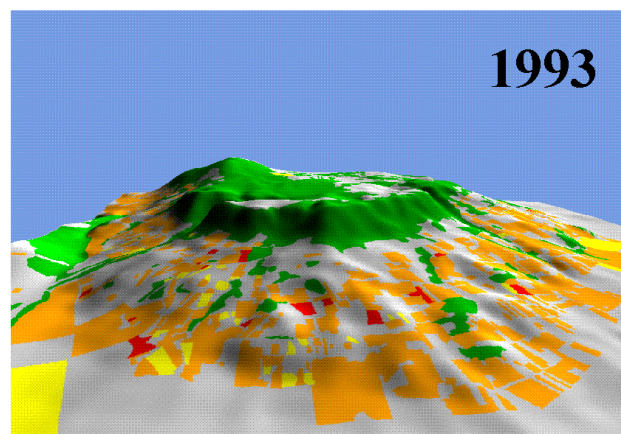
A,







B,



C,



**jelmagyarázat:**

-  gyümölcsös
-  szántó
-  szőlő
-  erdő

Kutatásaink során a fenti elgondolásokból kiindulva az alábbi konkrét kérdéseket fogalmaztuk meg:

- Milyen kvantitatív módszerrel mérhető a tájszerkezeti változások nagysága, és térbeli iránya?
- Milyen összefüggések mutathatóak ki a területen végbement tájszerkezeti változások, és a terület domborzati sajátosságai között?
- Hogyan definiálhatjuk, és milyen módon határolhatóak el térben egymástól a tájváltozás hatására erőteljesebben terhelt - és csökkenő antropogén terheléssel - jellemezhető tájrészletek?
- Milyen társadalmi, gazdasági okai vannak a végbement tájszerkezeti változásoknak?

A feltett kérdésekre két tájszerkezeti elem (földhasználat, beépítettség,) vizsgálatán keresztül keressük a választ.

A választott idősíkok jól reprezentálják a tulajdonviszonyok változását, azaz a téveszesítés előtti (1958), utáni (1979), és privatizáció utáni (1993) állapotokat.

### **Módszer**

1993-ban készült fekete-fehér légfotóból ERDAS Imagine szoftver segítségével ortofotó térképet állítottunk elő. Az 1979-es térképről a szintvonalakat 10-es szintközönként digitalizáltuk, mely alapján elkészítettük a Fekete-hegy digitális domborzatmodelljét.

Az 1959-es, és az 1979-es állapotot jelző topográfiai térképek, valamint az 1993-as ortofotó-térképről digitalizáltuk az épületeket, a földhasználatot. A térképek térinformatikai elemzését ARCINFO szoftver felhasználásával végeztük el. A földhasználat területiségét 1958-ban 1979-ben és 1993-ban bemutatató digitális térképeket a domborzatmodellre fektetve értékeltük a végbement változások és a domborzat (tengerszint feletti magasság, lejtőszög, kitettség) kapcsolatát.

A beépítettséget, - az épületek sűrűségét - úgy kaptuk meg, hogy a különböző idősíkokról szerkesztett digitális térképekre nagy sűrűségű 20 x 20 méteres rasterhálót fektetünk, majd minden cellához hozzárendeltük a 10ha területű körön (178,4 méter sugarú távolságon) belüli épületek számát. Az eltérő pixelértékeket különböző színekkel, illetve árnyalatokkal jelenítettük meg, így megkaptuk épületek sűrűségét bemutatató térképeket 1958-ban és 1979-ben, és 1993-ban.

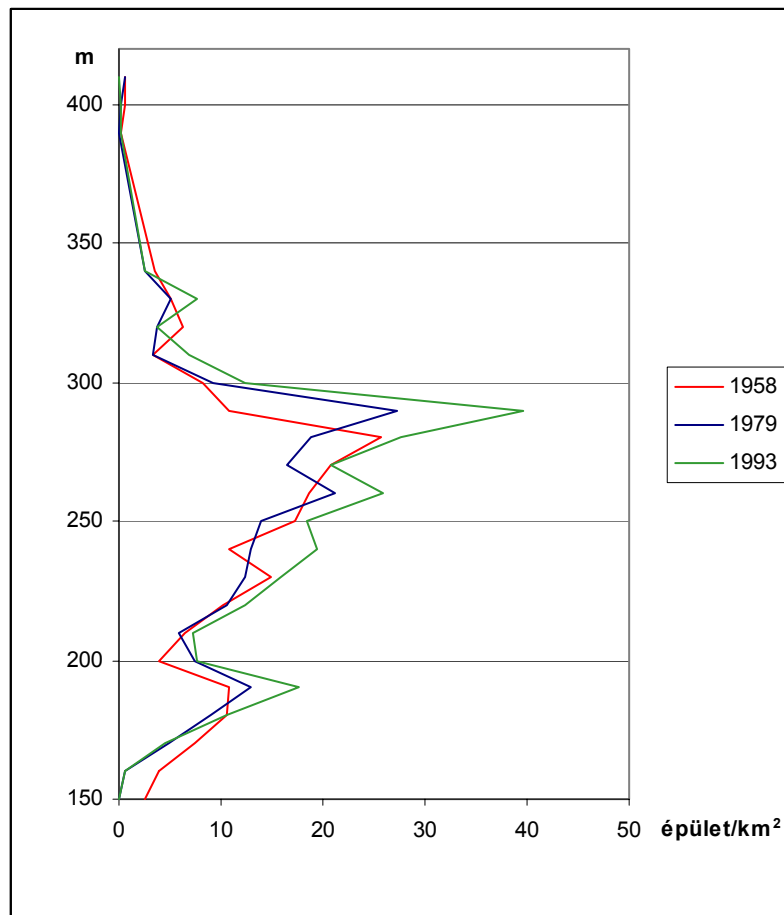
Az azonos módszerrel végrehajtott művelet lehetővé tette, hogy a különböző idősíkokban készített sűrűségterképek pixelértékeit kivonjuk egymásból. A két időpontot ábrázoló sűrűségterképek különbsége szemléletesen ábrázolja azokat a területeket, ahol a beépítettség nőtt és ahol csökkent.

### **Eredmények**

#### *A tájszerkezeti változások összefüggése a domborzattal*

A domborzat és a kutatási területen végbement tájszerkezeti változások kapcsolata közül elsőként a beépítettség majd a szőlőtermesztés magasság szerinti változását elemezzük (2.ábra).

2.ábra A beépítettség magasság szerinti (szintközönkénti)<sup>3</sup> változása a Fekete-hegyen



Mindhárom év adatai azt mutatják, hogy a Fekete-hegy lejtőjének 240-290 méter magasságok közti szakaszai a legbeépítettebb térszínek, egy másik, az előzőnél kisebb maximum mutatkozik a 170-190 méter magasságok közti lejtőszakaszon. Összehasonlítva a három időpont beépítettségét szembetűnő, hogy 1979-ig csak kismértékben változott a beépítettség a lejtő mentén, míg az 1979-1993 közötti időszakban jelentős mértékben nőtt a beépítettség értéke, amely valamennyi szintközben 1993-ra jóval meghaladta az 1958-as értéket. Az ugrásszerűen növekvő beépítettség az újabb építésű pincék, nyaralóházak megjelenésével, azaz a rekreációs funkció előtérbe kerülésével függ össze.

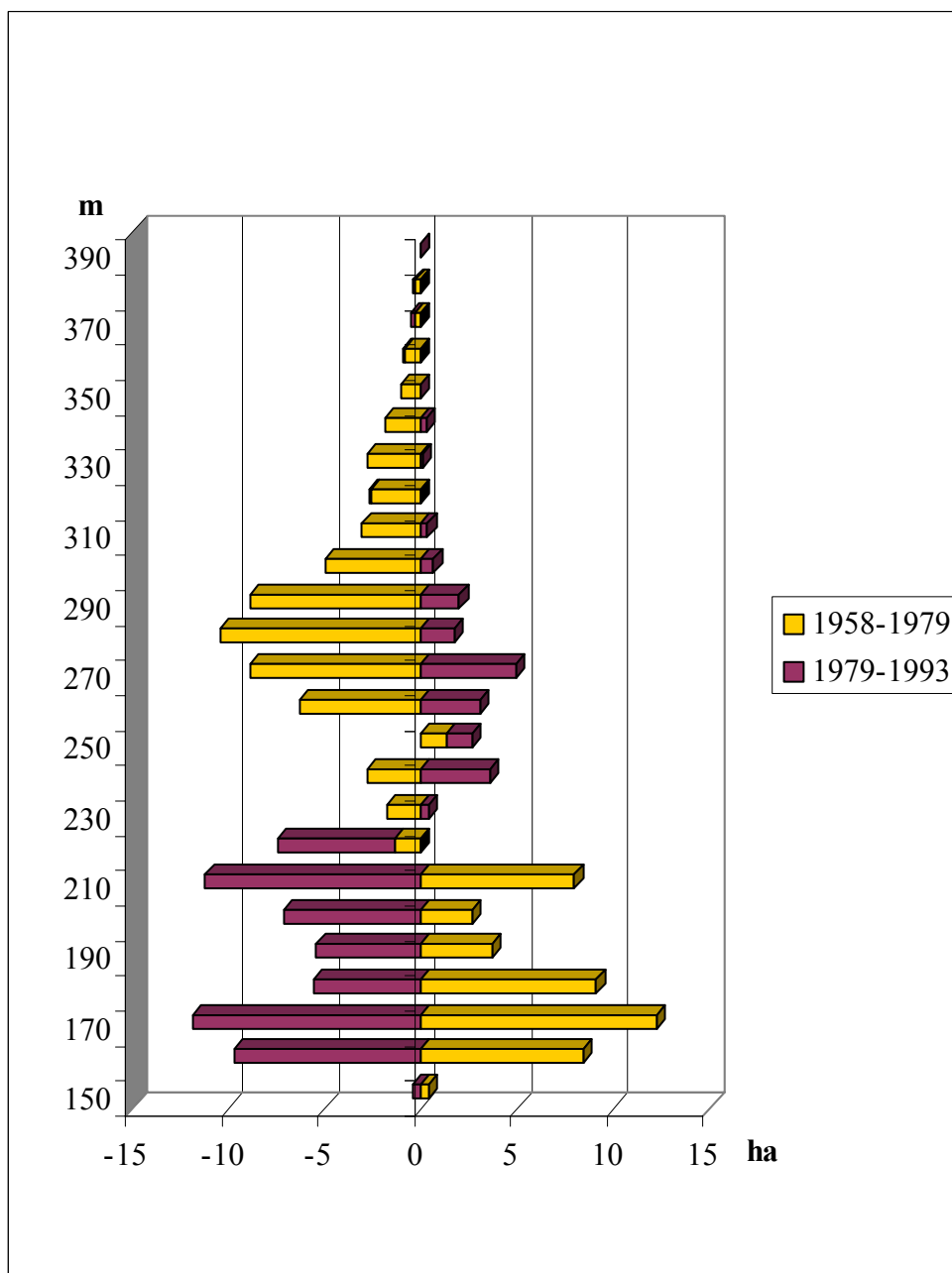
Ez utóbbi időszakban a beépítettség leginkább a hegy lejtőjének felső, 270 – 290 m magasságok közötti a jobb kilátást biztosító szakaszai felé tolódott el.

A szőlőterületek magasság szerinti eloszlása is jelentős mértékben változott az utóbbi négy évtized során a Fekete-hegy lejtőjén (3.ábra).

Jól láthatóan a helyi termelészövetkezet megalakulását követően a gépekkel is könnyebben művelhető alacsonyabb (150 - 220 m közötti magasságú) térszíneken nőtt a szőlőterületek nagysága, míg a felső (260 m feletti magasságú) lejtőszakaszokról a szőlők visszaszorultak.

<sup>3</sup> A szintközönkénti beépítettség az adott szintközben található épületek száma osztva a szintköz területével.

3. ábra A szőlőterületek magasság szerinti változása a Fekete-hegyen

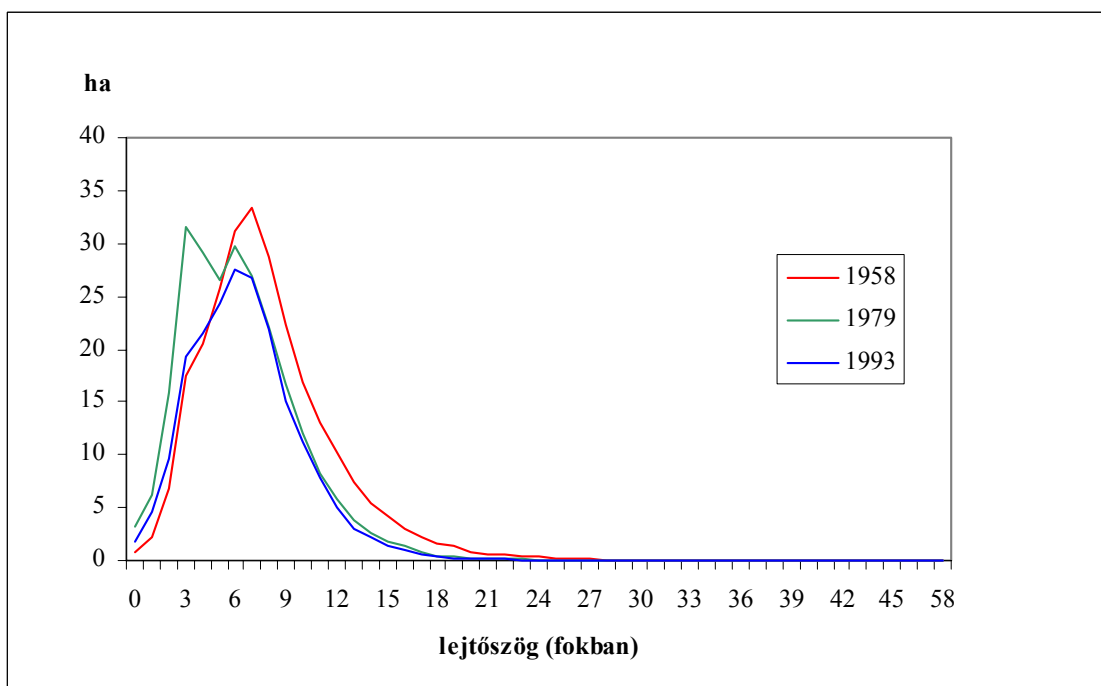


Ezzel ellentétes folyamat zajlott le a hegy lejtőjén 1979-és 1993 között főként a földterületek újbóli magánkézbe kerülése miatt. Az alsó lejtőszakaszon a korábbi területnövekedésével közel azonos mértékben csökkent a szőlőterületek nagysága, míg a felső lejtőszakaszokon növekedett a szőlők területe, ám a visszatelepítés mértéke még így sem érte el az 1958-utáni veszteségek mértékét.

A digitális domborzatmodell segítségével lehetővé vált, hogy a különböző lejtőszög értékekhez tartozó a szőlőterületek nagyságát is számszerűsítsük (4. ábra).

A lejtőszög és a szőlőterületek eloszlása közti összefüggést vizsgálva megállapítható, hogy mindhárom időkeresztmetszetben főként a 2° - 10° közötti alacsony lejtésű lejtőszakaszon találunk szőlőt. Az 1979-ben azonban a már ismertetett okok miatt a szőlőtermesztés súlypontja az 5° alatti lejtőszögű területek felé tolódott el, nagysága ezeken a lejtőszakaszokon nőtt, míg az ennél meredekebb lejtőkről a szőlő visszaszorult.

4.ábra A szőlőterületek lejtőszög szerinti megoszlása a Fekete-hegyen



Ezekről a kollektivizálás előtti parlag, vagy szántóterületekről a szőlő a rendszerváltást követő privatizáció nyomán ismét visszaszorult, melynek eredményeként 1979 és 1993 között, szőlőterületek lejtőszög szerinti megoszlása az 1958-évihez hasonlóvá vált. Láthatjuk továbbá, hogy a szőlőterületek valamennyi lejtőszögérték esetén az 1958-as érték alá csökkentek

A következőkben a különböző lejtőkíttetségi viszonyokhoz tartozó szőlőterületek nagyságát számoltuk ki (5.ábra).

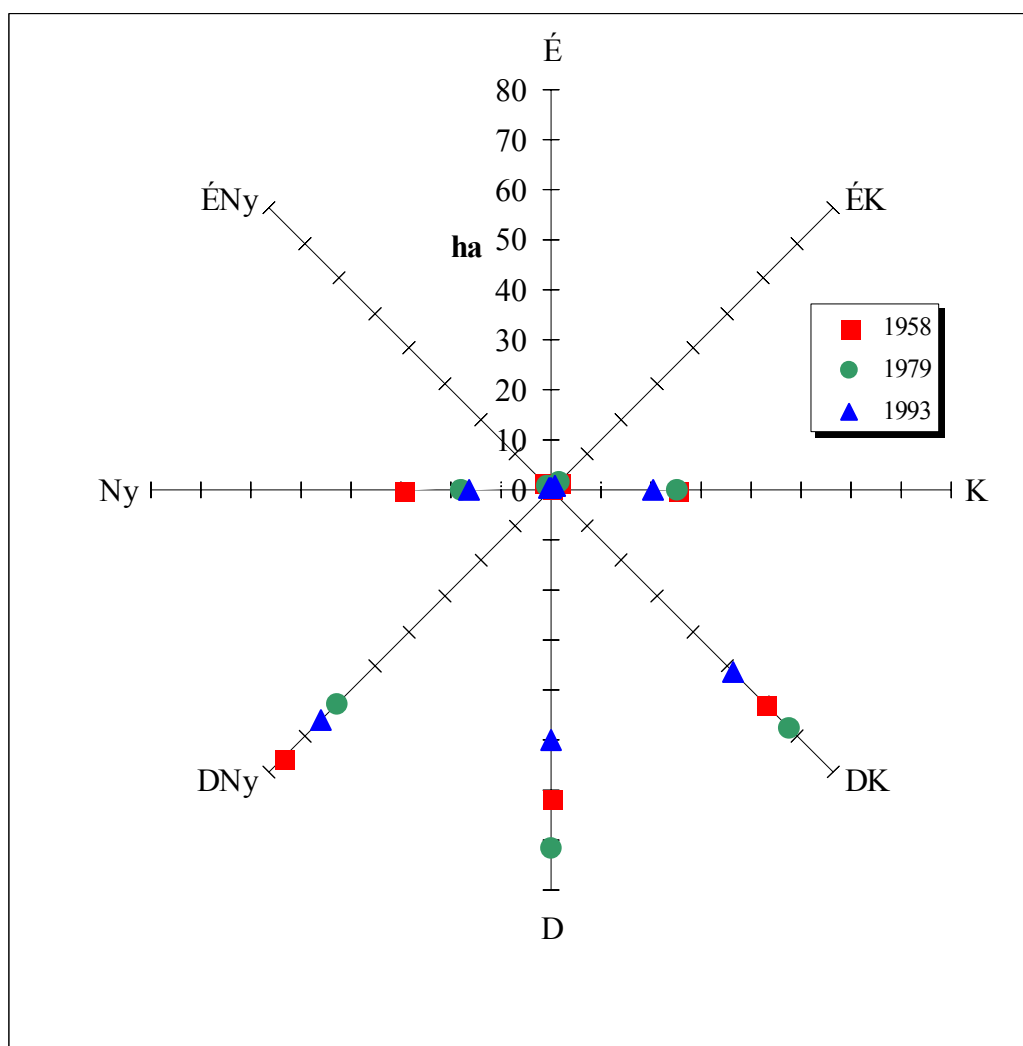
A szőlők lejtőkíttetség szerinti megoszlását azért érdemes vizsgálni, mivel a korábbi mikroklimatológiai, fenológiai, illetve terméseredmények alapján végzett kutatások szerint, a szőlő számára a déli és a délkeleti lejtésű területek jelentik a kítettségszerinti legkedvezőbb termőhelyi adottságokat (NYIZSALOVSKI R 2001, ILLÉS ZS. 1994).

A Fekete-hegyen 1958-és 1979 között a jobb termőhelyi adottságokat biztosító déli, és délkeleti lejtésű területeken nőtt, míg a kevésbé kedvező nyugati és délnyugati kítettségsű lejtőkön csökkent a szőlőterületek nagysága.

Ezzel szemben 1979-és 1993 között a területhasználat a kedvezőtlenebb kítettségsű lejtőszakaszok felé tolódott el, mivel a nyugati, délnyugati lejtőkön nőtt illetve alig változott a szőlők területe, ellenben a déli, délkeleti lejtőszakaszokon az 1958-as értékeket sem érte el a szőlőterületek nagysága.

Hangsúlyozzuk azonban hogy a kítettségs csupán a termőhelyi adottságok egyik (szőlő esetében jelentős) paramétere, az ám az optimális termőhely megválasztásánál más adottságokat is (tengerszint feletti magasság, fagyveszélyesség, talajtani adottságok, stb.) figyelembe kell venni.

5. ábra A szőlőterületek lejtőkiettség szerinti megoszlása a Fekete-hegyen



#### A tájszerkezeti változások gazdasági, társadalmi háttere

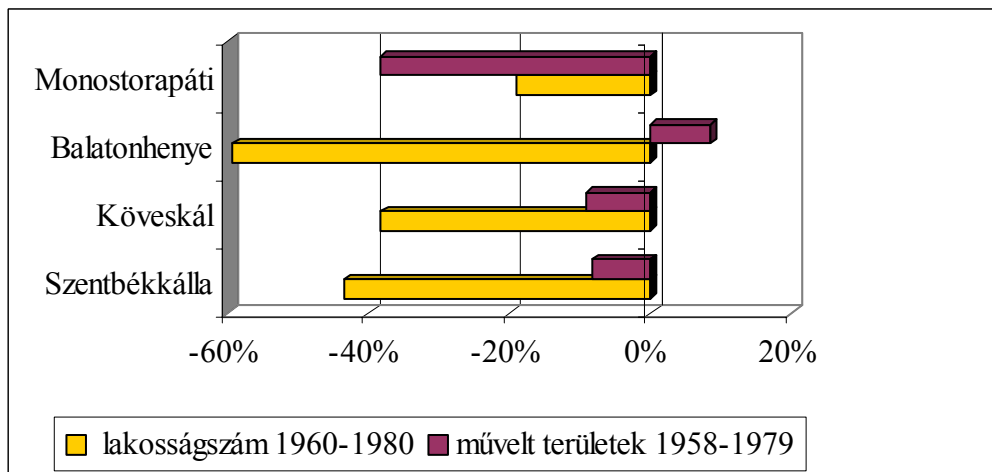
A végbement tájváltozás társadalmi hátterét elemezve kapcsolatot feltételeztünk a helyi lakosság számának fogyása, és a művelt földterület csökkenése közt. A hegylejtő négy község (Balatonhenye, Köveskál, Szentbékállá, és Monostorapáti) külterületéhez tartozik. Mindkét időintervallumban összehasonlítottuk a művelt területek változásának százalékos nagyságát<sup>4</sup> a helyi lakosok számának százalékos változásaival (6. ábra).

1958-és 1979 között amíg valamennyi község lakosságszáma jelentős arányban csökkent, addig a megművelt földterület nagysága Monostorapáti kivételével alig változott. A földhasználat változásai tehát ebben az időszakban nem párhuzamosíthatóak a helyi lakosok számának csökkenésével. Nyilvánvaló, hogy ebben az időszakban a földek zömének

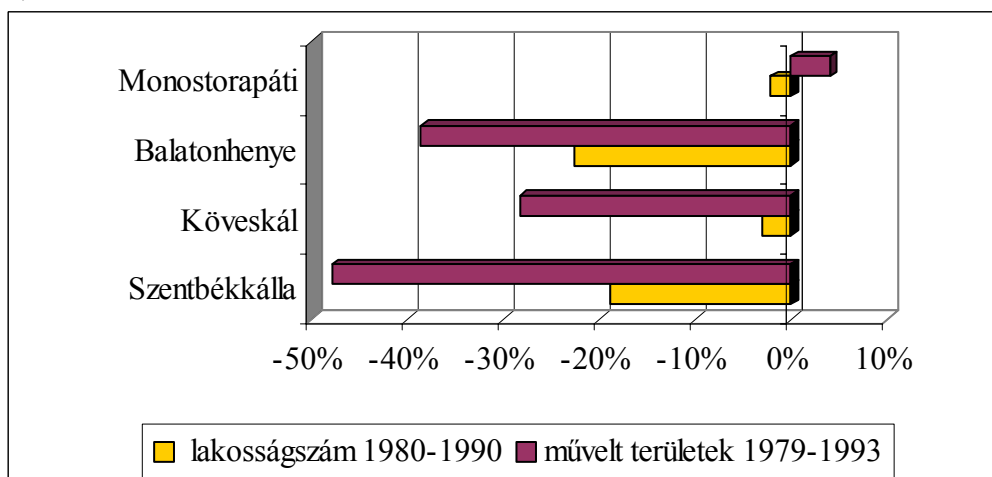
<sup>4</sup> A művelt földterület változását úgy fejeztük ki százalékban, hogy a korábbi időpontban az adott községhez tartozó művelt földek nagyságát 100%-nak tekintettük, és kifejeztük hogy ennek hány százaléka a későbbi időpontban megművelt földterület nagysága. Így a végbement változást nem az összterület százalékában kifejezett művelési arányhoz, hanem mindig az előző időszak művelt területének nagyságához viszonyítottuk. Ugyanígy módon számítottuk ki a lakosságszám százalékos változásait is.

kollektivizálása nyomán a művelésbe vonásról, vagy kivonásról a központi utasítások alapján a termelőszövetkezet vezetői és nem helyi lakosok döntöttek.

6. ábra A helyi lakosok számának változása, és a szőlőterületek településenkénti változása a Fekete-hegyen: A, 1958 - 1979 B, 1979 - 1993 között



A,



B,

Ezzel szemben 1979-és 1993 közt mivel a termőföld ismét magántulajdonba került, a művelt földterületek aránya községenként a lakosságszám csökkenésével hasonló arányban csökkent. A művelt földek arányának csökkenése ebben az időszakban szinte mindenütt meghaladta a lakosság fogyásának ütemét egyrészt a községek elöregedő korszerkezetével magyarázhatjuk, másrészt azzal, hogy a földek új - sokszor nem helybéli - tulajdonosai felhagytak a műveléssel.

#### *A tájszerkezeti változások okozta antropogén terhelés formái, és előjele*

A mintaterületen végbement tájszerkezeti változásokat minősíthetjük aszerint, hogy növelték, vagy csökkentették a természeti környezet terhelését. Az egyes tájszerkezeti elemek más-más formában és más-más erősséggel terhelik a tájat (1. táblázat)



*1. táblázat* Egyes tájszerkezeti elemek változásának értékelési rendszere.  
(Szerk.: Szilassi P. 2000.)

Tájszerkezeti elemek		Tájváltozás jellege	
Megnevezése	Alakrajza	Kevésbé intenzív tájhasználat (csökkenő tájterhelés)	Intenzívebb tájhasználat (növekvő tájterhelés)
I. Úthálózat	vonalszerű	sűrűsége csökken	sűrűsége nő
II. Épületek	pontszerű	sűrűsége csökken	sűrűsége nő
III. Földhasznosítás	foltszerű	erdő, bokorerdő vagy parlagterület nagysága nő szántó, szőlő, kert, vagy gyümölcsös rovasára	szántó, szőlő, kert, vagy gyümölcsös területe nő erdő, bokorerdő vagy parlagterület rovasára

A földutak növekvő sűrűsége megváltoztatja a természetes vízhálózatot, növeli a lineális eróziót. A földutak sűrűségének változását a Fekete-hegy területén egy korábbi munkákban már bemutattuk (SZILASSI, P. – KISS, R. – BÓDIS K 2000).

Egyes lejtőszakaszok növekvő beépítettsége a Fekete-hegy esetében jelentősen környezeti terhelést jelent, mivel a hegy lejtőjén található pincék, és üdülők vízellátása zömmel talajvízből történik, ellenben a csatornázás nem megoldott, így az emésztők szennyvize közvetlenül veszélyezteti az ivóvíz minőségét. Az intenzívebben hasznosított (növekvő beépítettségű) területeken ezért fokozottabban figyelemmel kell kísérni az ásott kutak és források vízminőségét. Emellett a fokozódó beépítettség alapjaiban is megváltoztatja, és sokszor negatívan befolyásolja a tájképet

A beépítettség változását bemutató tematikus térképünkön (7. ábra) jól elkülönülnek a hegylejtő azon szakaszai, melyek beépítettsége nőtt, és amelyeké csökkent.

Az 1958-és 1979 közötti időszakra a hegylejtő felső területeinek beépítettsége csökkent különösen a nyugati, délnyugati lejtőszakaszokon. A végbement változások jól párhuzamosíthatóak a földhasználat már bemutatott lejtőmenti változásaival, hiszen a szőlőterületek főként a hegylejtő felső, meredekebb lejtőiről szorultak vissza, és így a korábbi pincék, présházak tönkrementek, lebontásra kerültek.

Az 1979-és 1993 közötti időintervallumra azonban - jellemzően a magasabban fekvő lejtőszakaszokon - jelentősen nőtt a hegylejtő beépítettsége, és ezáltal a terület felszín alatti vizeinek, és forrásainak antropogén terhelése. Ez a folyamat, mint már említettük a terület erősödő rekreációs funkciójával függ össze.

A földhasználat változásánál a parlagterületek feltörése növekvő eróziót, illetve a növényvédő szerek, kemikáliák révén talajvízszennyezést von maga után. A parlagok, és erdőterületek növekedése a művelt terület rovasára a térszín antropogén terhelését csökkenti.

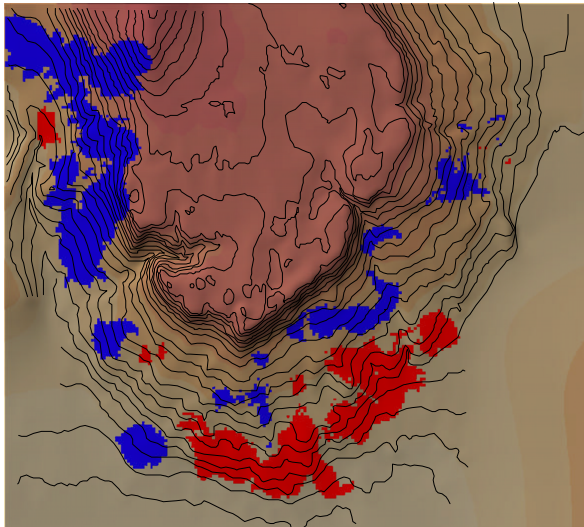
Amint a földhasználat településenkénti változásánál láttuk, 1958 –és 1979 között a művelt földterületek nagysága kismértékben csökkent.

Mivel a parlagterületek növekedtek a művelt földterület rovasára, valamint a szőlőterületek nagysága csak az 5° alatti – kevésbé erózióveszélyes - lejtőszakaszokon nőtt elmondhatjuk, hogy a fenti időszakban csökkent a fekete-hegy lejtőjének földhasználat változásából eredő antropogén terhelése.

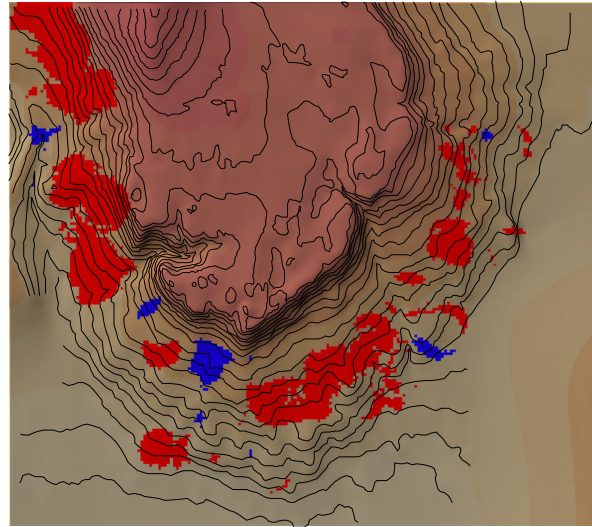
Méginkább igaz ez az 1979-és 1993 közti időszakra, amikor a művelt területek nagysága drasztikusan csökkent ezzel ellentétben a parlag és erdőterületeké nőtt.

7.ábra A beépítettség változása a Fekete-hegyen  
A, 1958-és 1979 B, 1979. és 1993-között

A, 1958-1979



B, 1979-1993



Jelmagyarázat

- Növekvő beépítettségű területek
- Csökkenő beépítettségű területek

## Összegzés

Dolgozatunkban a Fekete-hegy lejtőjén 1958-és 1993 között végbement tájszerkezeti változások nagyságát, térbeli irányát, domborzattal való kapcsolatát elemeztük térinformatikai módszerek segítségével.

A vizsgált időszakok közül 1958-és 1979 között a tájhasználat változására egy markáns lejtő menti átrendeződés volt a jellemző. A szőlőterületek nagysága a 220 m magasság alatti 5°-os lejtőszögnél enyhébb lejtésű, déli, délkeleti kitétségű lejtőszakaszokon nőtt. Emellett a művelt területek aránya kismértékben ugyan de csökkent. A beépítettség változása a fölhasználattal hasonló módon változott a hegylejtő mentén. Összességében a terület antropogén terhelése csökkent.

1979-és 1993 között a privatizáció miatt a nagyüzemi művelés megszűntével az 1958-előtti állapothoz hasonló tájszerkezet alakult ki, a földhasználat magasabb lejtőszögű és nagyobb magasságú térszínek felé tolódott el. Ezzel a folyamattal együtt azonban a művelt területek aránya a helyi lakosok számának csökkenése, és a terület fokozódó rekreációs használata miatt jelentősen csökkent. A beépítettség viszont főként a felső - nagyobb rekreációs potenciált (jó kilátást) kínáló - 270 - 290 m közti magasságban fekvő lejtőkön nőtt. Ebben az időszakban tehát a hegylejtő mezőgazdasági művelésből származó terhelése csökkent, ellenben a rekreációs funkcióból eredő terhelése nőtt.

## Irodalom

- Böhönyey Á. - Szantkuty G.: Komplex zártkert rendezési terv (Köveskál, Balatonhenye, Szentbékáll) vizsgálatok. (kézirat) VÁTI Budapest 1982  
Csemez A.: Tájtervezés, tájrendezés Mezőgazda Kiadó Budapest pp. 158-197. .1996.

- Csorba P.: Ökogeográfiai térképek a tájökológiai kutatások szolgálatában Földrajzi Értesítő XXXVIII,évf. 1989 3-4. 283-304 pp.
- Csorba P.: Tájszerkezeti változások a bodrogkeresztúri félmedencében (Tokaj hegyalja) Földrajzi Közlemények, CXXII/XVII 1999 3-4. szám pp 109-127. 1999.
- Gábris Gy. – Miczek Gy.: a földhasználat változása a természeti tényezők függvényében két évszázad alatt egy mezőföldi községben. in.: A táj változásai a Kárpát-medencében, A Nyíregyháza 1998. November 6-8.-n megtartott tudományos konferencia kiadványa, 121-126. pp szerk.: Füleky György GATE, Gödöllő 1999.
- Illés Zs.: A Területhasználat tájökológiai szempontú értékelésének módszerei 1. Dörögdi-medence mintaterület zárójelentési (Csima P. témavezető): Országos jelentőségű társadalomtudományi kutatások III/B főirány nyilvántartási szám 748/94 Pagony Táj és Kertépítész Iroda Budapest 1994.
- Mari L.: A felszínborítás változásának hatása a Budai-hegység mintaterületének példáján A Szent István Egyetemen Gödöllőn 2000 június 28-29-én megtartott tudományos konferencia kiadványa. 39-41. pp szerk.: Füleky György Budapest - Gödöllő, 2000.
- Nyizsalovszki R.: A területhasználat és a domborzat kapcsolata, a területhasználat időbeni változásai egy Tokaj-hegyaljai mintaterületen. In: A Táj megértése felé. Tanulmányok a 75 éves Pinczés professzor tiszteletére 63-93pp. Szerk.: Ilyés Z. – Keményfi R. Debrecen – Eger 2001.
- Szilassi P. – Kiss R. – Bódis K.: Kísérlet néhány tájszerkezeti elem térinformatikai módszerekkel történő elemzésére a Fekete-hegy (Káli-medence) példáján A táj változásai a Kárpát-medencében a történelmi események hatására. A Szent István Egyetemen Gödöllőn 2000 június 28-29-én megtartott tudományos konferencia kiadványa. 249-254. pp szerk.: Füleky György Budapest - Gödöllő, 2000.