

Erdőborítottság változásai az Erdélyi-szigethegység Natúrpark (Parcul Natural Apuseni) területén

Mari László¹ – Imecs Zoltán² – Telbisz Tamás³

¹ egyetemi docens, ELTE TTK Természetföldrajzi Tanszék, laszlo.mari@ttk.elte.hu

² egyetemi docens, Magyar Földrajzi Intézet, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia
zoltan.imecs@ubbcluj.ro

³ egyetemi docens, ELTE TTK Természetföldrajzi Tanszék, tamas.telbisz@ttk.elte.hu

Absztrakt: Erdélyben az erdők kiterjedése, fogyásuk vagy éppen gyarapodásuk mindig is kulcskérdésnek számított. Különösen fontos kérdés, hogy vajon egy természetvédelmi területen hogyan változik az erdőborítottság. Az Erdélyi-szigethegység központi része egy turisztikai szempontból is jól ismert karsztvidék (Pádis, Csodavár, stb.), ahol 2000 óta egy natúrpark (Parcul Natural Apuseni) működik. Egy helyi lakosokkal készített felmérés azt jelezte, hogy az emberek elégedetlenek az erdők helyzetével és úgy érzékelik, hogy gazdasági okokból továbbra is jelentős az erdőirtás annak ellenére, hogy ez egy védett terület. E kérdésből kiindulva úrfelvételek alapján vizsgáltuk a natúrpark területén az erdőborítás változását 1988-tól 2021-ig. Kontrollként a natúrparkot övező 10 km-es zónát vettük figyelembe az eredmények értékelésénél. Számításaink szerint a natúrpark területén az erdők kiterjedése valóban csökken (3,7%-kal), de ez némileg kisebb mértékű, mint a natúrparkot övező pufferzónában megfigyelhető változás (5,7%).

Bevezetés

Az erdőborítottság változásainak ismerete ökológiai, természetvédelmi, gazdasági, hidrológiai szempontokból egyaránt fontos (CALDER ET AL. 2008). A szabályozatlan erdőirtástól a fenntartható erdőgazdálkodásig a legkülönbözőbb folyamatok zajlanak a Föld különböző országaiban található erdőségekben, természeti és társadalmi tényezőktől egyaránt befolyásolva. Ezeket a folyamatokat a terepi és hivatalos statisztikai adatok mellett leginkább távérzékelési módszerekkel lehet nyomon követni (BOYD – DANSON 2005).

A jelen tanulmányban vizsgált Erdélyi-szigethegység Natúrpark (Parcul Natural Apuseni, továbbiakban: ESZNP) esetében arra láthatunk példát, hogy egy mérsékelt övi, kontinentális éghajlatú területen, Kelet-Közép-Európában (konkrétan Romániában), ahol a domborzat a magas közephegység kategóriába esik, a geológiai adottságok pedig jelentős részben karsztos kőzeteket jelentenek, hogyan változott az erdők területe a közelmúlt évtizedeiben. Fontos szempont még, hogy egy természetvédelmi terület („natúrpark”) erdőinek alakulását vizsgáljuk, ami egy IUCN V („Protected Landscape”) kategóriájú területnek tekinthető.

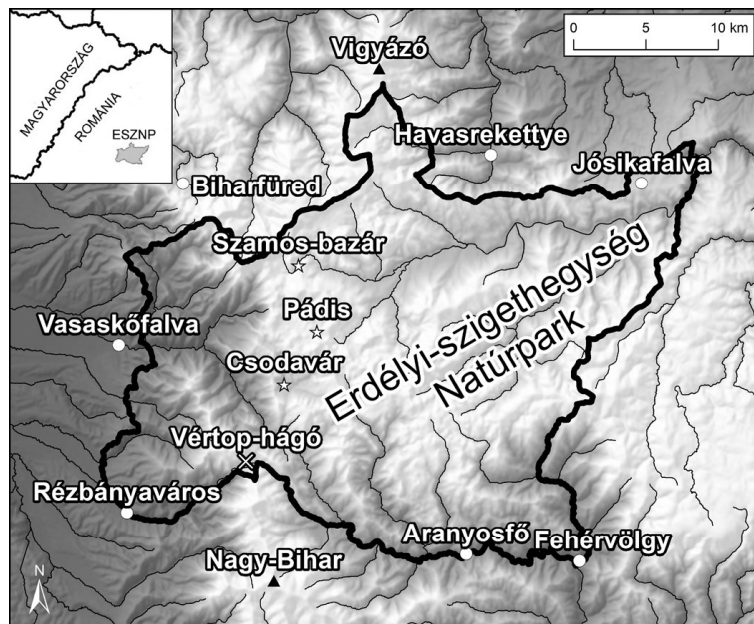
Elemzésünk motivációját egy lakossági felmérés adta. E felmérés eredeti célja az volt, hogy megvizsgáljuk, hogy milyen az ESZNP területén élő helyi

lakosok viszonyulása az ESZNP működéséhez (IMECS ET AL. 2022). A felmérés egy nemzetközi kutatási projekt keretében készült, amelynek során néhány karsztos területen létrehozott nemzeti park és natúrpark esetében vizsgáltuk a park–helyi lakosok–turizmus kapcsolatrendszerét (NESTOROVÁ-DICKÁ ET AL. 2020; TELBISZ ET AL. 2020; BRANKOV ET AL. 2022; MARI ET AL. 2022). A felmérés rámutatott arra, hogy a helyi lakosok és a natúrpark kapcsolata ambivalens, a lakosok kicsit kevesebb mint fele (46%) látja csak pozitívnak a natúrpark működését, míg a másik fele (54%) inkább negatívan áll a natúrparkhoz. A negatív hozzáállás egyik okát az erdők helyzete jelenti, de ennek háttere önmagában is kettős. Egyrészt vannak, akik sérelmezik, hogy a „személyes erdőhasználatuk” korlátozott, a többség viszont inkább azt látja problémának, hogy a fakitermelés nagyüzemben folyik annak ellenére, hogy itt egy védett területről van szó. A többség úgy érzékeli, hogy „fogynak az erdők” az ESZNP területén.

Célunk az volt, hogy a fenti állítás valóságtartalmát objektíven megvizsgáljuk. Mivel a legtöbb szakember szerint Romániában az erdőkkel kapcsolatos hivatalos statisztikák „nem teljesen megbízhatók”, ezért klasszikus távérzékelési módszerekhez folyamodtunk. Módszertani fejlesztés nem volt célunk, így az elvégzett vizsgálat egyszerűen alkalmazott távérzékelési kutatásnak tekinthető.

Vizsgált terület

Az ESZNP területe jelenleg 767 km². Noha 1990-ben elvben „nemzeti parkká” nyilvánították, ez ténylegesen nem járt együtt semmilyen intézményi működéssel, így a 2000. év a fontos, amikor „natúrpark” lett a terület, mert ezt négy évvel később már követte is az adminisztráció felállítása (BLEAHU 2019).



1. ábra Az Erdélyi-szigethegység Natúrpark területe

A terület átlagmagassága 1120 m, 66%-a esik 1000 és 1400 m (tszf) közé (*1. ábra*). Meghatározó kőzete a mészkő (48%), ennek köszönhetően karsztformákban gazdag a terület. Mintegy 30%-ot foglalnak el a metamorf kőzetek, a terület többi részén pedig mélységi magmás és vulkáni kőzetek osztoznak.

Az évi középhőmérséklet a magassághoz igazodva 4°C és 10°C között változik, évi csapadéka kiemelkedően sok, a magasabb részeken az évi 1400 mm-t is meghaladja (BADEA 1983). Az erdők a park területének átlag 70%-át borítják, a maradékot a legelők és füves területek alkotják. A felszínborítás évtizedes léptékű változásait az alábbiakban részletesen is bemutatjuk.

A natúrpark északkeleti részére vonatkozóan (tehát nem az egészre) COSTEA ET AL. (2012) végeztek hasonló vizsgálatot. Egyes részvízgyűjtőkön közel 20%-os erdőterület csökkenést mértek, míg más vízgyűjtőkön épp ellenkezőleg még gyarapodást is tapasztaltak. Egy későbbi tanulmányban (COSTEA 2013) sikerült kapcsolatot kimutatniuk az erdőpusztulás és a növekvő felszíni lefolyás között.

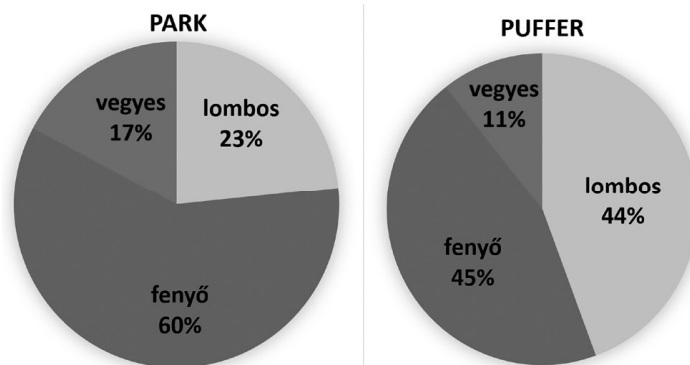
Anyag és módszer

Az erdőterületek lehatárolását műholdfelvételeken végeztük. Az ESZNP területén kívül kialakítottunk egy, a park határától 10 km-re nyúló puffert zónát, így össze tudtuk hasonlítani a park területén belül és az azon kívül eső erdők változásának különbségeit. Elvileg sok Landsat és Sentinel űrfelvétel készült a vizsgált területről, de túlnyomó részük az interpretáció szempontjából nem volt használható, mert egy részük a vegetációs időszakon kívül készült, illetve a vegetációs időszakban készült felvételek nagy része felhős vagy részben felhős volt. Az 1988 és 2021 közti időszakból így végül 8 felvétel volt alkalmas az erdőterületek vizsgálatára (*2. ábra*). Az erdős területek lehatárolását a Landsat 5 TM és Landsat 7 ETM+ felvételeken 453 (RGB), a Landsat 8 OLI felvételen 564 (RGB), a Sentinel 2 felvételen 8-11-4 (RGB) sávkiosztásnál végeztük.

Az erdőket három típusba (lombhullató, tűlevelű, vegyes) soroltuk, amely megfelel a CORINE Land Cover (CLC) kategorizálásának (BÜTTNER ET AL.

	Műhold	Dátum
1	Landsat 5 TM	1988.08.29
2	Landsat 5 TM	1992.09.25
3	Landsat 5 TM	1997.09.07
4	Landsat 7 ETM+	2000.08.22
5	Landsat 5 TM	2007.07.17
6	Landsat 5 TM	2010.08.26
7	Landsat 8 OLI	2016.08.26
8	Sentinel 2A	2021.05.11

2. ábra Az erdők lehatárolásához felhasznált űrfelvételek



3. ábra A lombos, tűlevelű és vegyes erdők aránya 2021-ben a natúrpark, illetve a puffer zóna területén

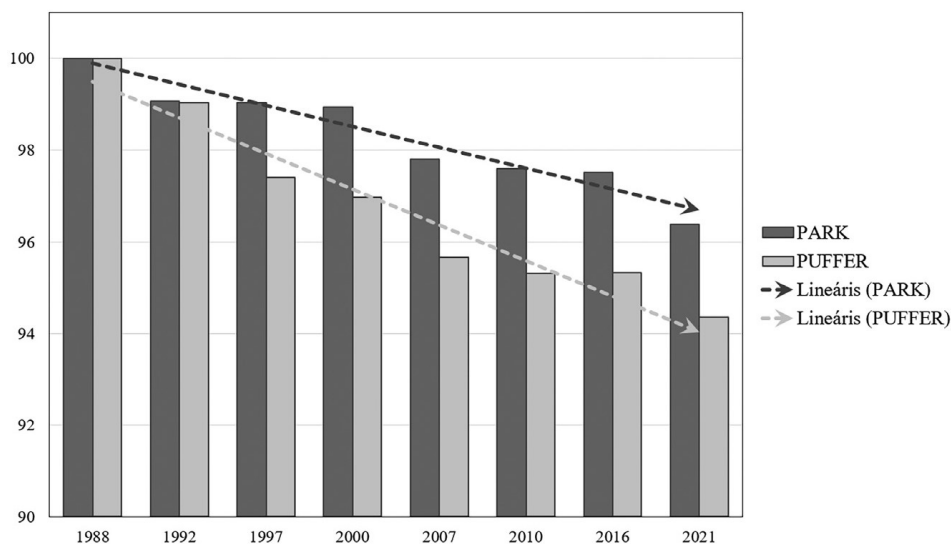
2004; MARI 2010). A legkisebb lehatárolt egység méretében nem követtük a CLC interpretációs szabályait, így a 25 ha legkisebb lehatárolt területnél részletesebb adatokkal dolgoztunk, így már a pár pixelnyi változást is követni tudtuk. A vizsgálathoz az 1988-as felvételtől lehatárolt erdőket tekintettük kiindulási alapnak. Az erdőfoltok körülhatárolása után kapott vektoros állományt tettük a következő időpont úrfelvételére és a változásokat detektáltuk. Minden időpontra elkészítettük az aktuális erdőlehatárolást. Az erdőgazdasági művelés miatt természetesen dinamikus változás figyelhető meg az erdőkben. A fakitermelés után az úrfelvételeken több évig fátlan területek lesznek láthatók, annak ellenére, hogy esetleg fásítás történt az adott területen.

A munkafolyamat végére megkaptuk a kiválasztott időpontok erdőborításának vektoros állományait, amelyek alapján a területi változások jól összehasonlíthatók voltak. Kiszámítottuk az egyes időpontokban a lombos, tűlevelű és vegyes erdők összesített területét (3. ábra) a natúrpark és a puffer zóna területén, így nemcsak az össz-erdőterület változását, hanem azon belül az egyes típusok változását is nyomon követhettük.

Eredmények és diszkusszió

A vizsgált nyolc időpont összesített erdőterületeinek változása jól nyomon követhető a 4. ábrán, ahol az 1988-as év erdőborítását tekintettük 100%-nak.

Történelmileg szemlélve a dolgot, az erdők kiterjedésének változása részben antropogén, részben természetes okokra (éghajlatváltozásokra) vezethető vissza. Pollenvizsgálatok és régészeti, illetve történelmi adatok alapján JAKAB ET AL. (2021) négy erdőfogyási időszakot mutattak ki a középkortól kezdődően: 9. század (melegebb és szárazabb klíma), 11. század, 16. század, 18. század. E három utóbbi időszakban az erdők visszaszorulása egyértelműen az emberi tevékenységekhez kapcsolható. Különösen a két utóbbi időszakra volt jellemző, hogy az emberek felfelé terjeszkedtek, a települések egyre magasabbra kapaszkodtak, így a népesség súlypontja egyre nagyobb tengerszint feletti magasságba került. Ez a tendencia azonban a 20. század



4. ábra Az összesített erdőterületek százalékos változása 1988 és 2021 között

első felében megfordult (TELBISZ ET AL. 2016). A 20. század végi rendszerváltás az erdők privatizációját, a külföldi tőke megjelenését okozta a fakitermelésben. A természetvédelem nehezen vette fel a versenyt ezekkel a tényezőkkel.

Egy fontos adalék még, hogy az ESZNP szervezetileg az állami tulajdonú Nemzeti Erdészeti Hivatal (ROMSILVA) alá tartozik, amely szervezet elsősorban az erdők gazdasági célú hasznosításában érdekelt, így a természetvédelem és az erdőgazdálkodás közötti konfliktus szervezetben is megjelenik.

Következtetések

Úrfelvételeken alapuló vizsgálataink szerint a ESZNP területén az erdők kiterjedése 1988-tól 2021-ig fogyó tendenciát mutat, mintegy 3,7%-os csökkenést mértünk a kiinduló évhez képest. Bár ez az érték nem tűnik magasnak, de hosszabb távon egyértelműen negatív folyamatot jelent, amit meg kell állítani. Így a helyi lakosság „szubjektív érzete” bizonyos fokig igazolható. A natúrparkot övező pufferzóna területén ugyanezen időszakra vonatkozóan 5,7%, tehát jelentősebb mértékű volt a csökkenés. Ennek alapján mondhatjuk azt, hogy a natúrpark bizonyos mértékig „fékezi” az erdők fogyását. Azonban figyelembe kell venni azt a szempontot is, hogy a pufferzóna erdői alacsonyabban, a lakott területekhez közelebb helyezkednek el, így az itt zajló intenzívebb fakitermelésnek ez is egy oka lehet.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal NKFIH FK 124497 számú pályázata támogatta.

Felhasznált irodalom

- BADEA, L. (1983): Geografia României – vol. I. – Geografia Fizică, Editura Academiei RSR, București.
- BLEAHU, M. (2019): Ariile protejate și protecția naturii. Paideia, București. 874 p.
- BOYD, D. S. – DANSON, F. M. (2005): Satellite remote sensing of forest resources: three decades of research development. *Progress in Physical Geography*, 29(1), pp. 1–26.
- BRANKOV, J. – MICIĆ, J. – ČALIĆ, J. – KOVAČEVIĆ-MAJKIĆ, J. – MILANOVIĆ, R. – TELBISZ, T. (2022): Stakeholders' Attitudes toward Protected Areas: The Case of Tara National Park (Serbia): *Land*, 11(4), 468.
- BÜTTNER, G. – FERANEC, J. – JAFFRAIN, G. – MARI, L. – MAUCHA, G. – SOUKUP, T. (2004): The CORINE Land Cover 2000 Project. – *EARSeL eProceedings*, 3(3), pp. 331–346.
- CALDER, I. – HOFER, T. – VERMONT, S. – WARREN, P. (2008): Towards a new understanding of forests and water. *Unasylva-FAO*, 229(58), pp. 3–10.
- COSTEA, G. (2013): Deforestation process consequences upon surface runoff coefficients. catchment level case study from the Apuseni Mountains, Romania. *Geographia Technica*, 8(1), pp. 28–33.
- COSTEA, G. – SERRADJ, A. – HAIDU, I. (2012): Forest cartography using Landsat imagery, for studying deforestation over three catchments from Apuseni mountains, Romania. *Advances in Remote Sensing, Finite Differences and Information Security*, pp. 109–114.
- IMECS, Z. – MÁTHÉ, A. – KOHÁN, B. (2022): Attitudes of local people towards Apuseni Nature Park, Romania. *Hungarian Geographical Bulletin*, 71(2), pp. 133-148.
- JAKAB, G. – PÁL, I. – SILYE, L. – SÜMEGI, P. – TÓTH, A. – SÜMEGI, B. – FRINK, J.P. – MAGYARI, E. – KERN, Z. – BENKÓ, E. (2021): Social Context of Late Medieval and Early Modern Deforestation Periods in the Apuseni Mountains (Romania) based on an Integrated Evaluation of Historical and Paleobotanical Records. *Environmental Archaeology*, <https://doi.org/10.1080/14614103.2021.1942744>
- MARI L. (2010): Tájváltozás elemzés a CORINE adatbázisok alapján, in Szilassi P. - Henits L. (szerk.) *Földrajzi Tanulmányok V. – Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. században*, Szeged, pp. 226–234.
- MARI, L. – TÁBORI, Z. – ŠULC, I. – KAUFMANN, P. R. – MILANOVIĆ, R. – GESSERT, A., IMECS, Z. – BARICZ, A. – TELBISZ, T. (2022): The system and spatial distribution of protected areas in Hungary, Slovakia, Romania, Serbia and Croatia. *Hungarian Geographical Bulletin*, 71(2), pp. 99–115.
- NESTOROVÁ DICKÁ, J. – GESSERT, A. – BRYNDZOVÁ, L. – TELBISZ, T. (2020): Behavioural survey of local inhabitants' views and attitudes about Slovak Karst National Park in Slovakia. *Sustainability*, 12(23), 10029.
- TELBISZ, T. – IMECS, Z. – MARI, L. – BOTTLIK, Z. (2016): Changing human-environment interactions in medium mountains: the Apuseni Mts (Romania) as a case study. *Journal of Mountain Science*, 13(9), pp. 1675–1687.
- TELBISZ, T. – GRUBER, P. – MARI, L. – KŐSZEGI, M. – BOTTLIK, Z. – STANDOVÁR, T. (2020): Geological heritage, geotourism and local development in Aggtelek National Park (NE Hungary). *Geoheritage*, 12(1), pp. 1–18.