

**AZ ELMÉLET ÉS A GYAKORLAT TALÁLKOZÁSA
A TÉRINFORMATIKÁBAN**

X.

THEORY MEETS PRACTICE IN GIS



Szerkesztette:
Molnár Vanda Éva

Technikai szerkesztők:
Kovács Gergő, Nagy Bálint, Szabó Loránd,
Szalóki Annamária, Szopos Noémi Mária

Lektorálták:
Dr. Négyesi Gábor,
Dr. Tóth Csaba Albert,
Dr. Túri Zoltán Krisztián

ISBN 978-963-318-054-9

A kötet a 2019. május 23–24. között Debrecenben megrendezett
Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás előadásait tartalmazza.
A közlemények tartalmáért a szerzők a felelősek.

A konferenciát szervezte:

A Debreceni Egyetem Földtudományi Intézete, az MTA Természetföldrajzi
Tudományos Bizottság Geoinformatika Albizottsága, az MTA DAB
Földtudományi Bizottsága, a Magyar Földrajzi Társaság, a MAGISZ, a HUNAGI
és az eKÖZIG ZRT.



Debrecen Egyetemi Kiadó
Debrecen University Press

Készült
Kapitális Nyomdaipari Kft.
Felelős vezető: ifj. Kapusi József
Debrecen
2019

Tartalomjegyzék

Program	7
Előadások	
Mohd Aaqib Lone – Zsolt Toth: Distance Estimation In IndoorGML Maps	9
Abriha Dávid – Banka Fruzsina – Szabó Szilárd: Random Forest osztályozó algoritmus pontosságának vizsgálata tetőfedő anyagok azonosításában multispektrális adatokkal	19
Malak Alasli: Concordance of Maghrebian place names in the Hungarian school atlases	25
Ashraf ALDabbas – Zoltán Gál: Getting Facts about Interplanetary Mission of Cassini-Huygens Spacecraft	27
Árvai László: Beltéri navigációs rendszer fejlesztése nyílt forrású alapokon	35
Árvai Mátyás – Deák Márton – Mészáros János: Eróziós térszínek drónos vizsgálata	41
Bagdi Zsolt: Repülőterek biztonságtechnikai felmérése geoinformatikai módszerekkel	43
Bakó Gábor – Répás Zoltán – Lehoczky Máté: A Légi Térképészeti és Távérzékelési Egyesület ajánlása a légi távérzékeléssel gyűjtött téradatok geometriai pontosságának elemzéséhez	49
Bertalan László – Nagy Bálint – Szopos Noémi Mária – Anette Eltner – Hannes Sardemann – David Mader: Medertopográfiai és hidrometriai vizsgálatok a Sajó mentén pilóta nélküli vízi- és légi járművekkel	55
Birinyi Edina – Friedl Zoltán – Hubik Irén – Kristóf Dániel – Nádor Gizella – Rotterné Kulcsár Anikó – Pacskó Vivien – Mikus Gábor: Felhőalapú adatfeldolgozás távérzékelési alkalmazásokban	61
Biró Csilla Karina – Kubány Csongor: Épület állomány aktualizálása speciális számításokat igénylő projekt nagy adatmennyiséget tartalmazó alaptérképéhez – Esettanulmány	67
Burai Péter – Gaál Márta – Molnár András – Tomor Tamás – Bekő László: Halastavak vizsgálata távérzékelési módszerekkel	71
Czímber Kornél – Burai Péter – Kovács Zoltán – Gerencsér Albert: Erdőleltározás légi lézeres letapogatással és közel fotogrammetriával – Első tesztek eredményei	77
Göttlinger István R. – Schüzler Péter: Síkvidéki vízrendezés tervezési alapjainak megújítása a térinformatika eszközeivel	83
Gudmann András – Mucsi László: Döntési fa és véletlen erdő osztályozási módszerekkel készített felszínborítási térképek pontosságának összehasonlító elemzése	91
Gyenizse Péter – Pap Norbert – Kitanics Máté – Morva Tamás: A mohácsi csata helyszínének pontosítását célzó beláthatósági vizsgálatok eredményei	101

Gyuris Péter – Sági Dávid – Kovács Ferenc: Bioenergetikai szempontú felmérések marginális, művelés alól kivont területeken	109
Hegedűs László Dávid: Az átszállásmentes közlekedés vizsgálata Debrecenben	117
Karancsi Gergő – Baranyi Imre – Lázár Vilmos – Balla Dániel: Talajban tárolt szennyezőanyag mennyiségének becslése RockWorks program segítségével	123
Kern Anikó – Dobor Laura – Horváth Ferenc – Hollós Roland – Márta Gergely – Barcza Zoltán: FORESEE: egy publikus meteorológiai adatbázis a Kárpát-medence tágabb térségére	131
Kinárov Krisztián – Túri Zoltán Krisztián – Gönczy Sándor: Úrfelvétel-alapú változásvizsgálatok a Beregszászi-dombságon	139
Kiss Kinga – Czigány Szabolcs – Valkay Alexandra Ilona – Marcin Słowik – Remigiusz Tritt – Adam Marciniak – Balogh Richárd – Dezső József – Lóczy Dénes – Halmai Ákos – Pirkhoffer Ervin: A magyarországi kisvízfolyások paleomedervizsgálatának modellezése	147
László Kiss: Analysis and visualization of the Heating Degree Days in the Benelux states	153
Koós Sándor – Laborczi Annamária – Szatmári Gábor – Pirkó Béla – Csathó Péter – Szabó Anita – Fodor Nándor – Pásztor László: A nitrát érzékeny területek nitrogén forgalmának térbeli modellezése	159
Kovács Gergő – Szabó Gergely: A beépítettség kimutathatósága digitális felszínmodelleken, Debrecen példáján	161
Kovalcsik Tamás: Társadalmi és politikai términtázatok aggregációs lehetőségei mikroléptéken, Budapest példáján	167
Laborczi Annamária – Szabó Brigitta – Szatmári Gábor – András Makó – Zsófia Bakacsi – Pásztor László: Talaj-vízgazdálkodási kategóriák térképezése digitális hidrofizikai talajtulajdonság térképek és archív talajtérképek alapján, adatbányászati módszerekkel	175
Mészáros János – Nemerkenyi Zsombor – Nagy Balázs: UAV felmérések magashegységi környezetben – Ojos del Salado, Chile	177
Mészáros Márk: A közúti járműgyártás és a kapcsolódó iparágak súlypont változásainak vizsgálata Magyarországon	179
Mihalik József: A HM Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs Szolgáltató Közhasznú Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság Légifényképtára	187
Dragan D. Milošević – Jan Geletič – Stevan M. Savić – Michal Lehnert: Intra-urban analysis of land surface temperatures in the City of Novi Sad (Serbia)	193
Molnár Vanda Éva – Simon Edina – Szabó Szilárd: Fafajok osztályozása multispektrális felvételek alapján debreceni mintaterületen	201
Nagy Bálint – Szopos Noémi Mária: Hidrológiai modellekben bekövetkező változások eltérő felbontású digitális domborzatmodellek alkalmazása esetén	205

Nagy Géza: A CUBE, mint átfogó térinformatikai megoldás a Stonex-től	211
Neuberger Hajnalka – Juhász Attila – Krausz Nikol – Potó Vivien – Barsi Árpád: Voxel alapú környezetmodell lézerszkennelés alapján	215
Daniel O. Nyangweso – Mátyás Gede: Integration of Toponyms Mobile data Collection in PostgreSQL Database	225
Orgoványi Péter – Salamon Endre: Térinformatika alkalmazása víziközműves szakmai tárgyak oktatása során	233
Papp István: A határ menti területek lehatárolása térinformatikai módszerekkel	239
Pásztor László – Laborczy Annamária – Szatmári Gábor: Standardizált vs. specifikus digitális talajtérképek: hajtóerők, kölcsönhatások, lehetőségek	247
Pődör Andrea – Boszföldi Dorina – Katonáné Gombás Katalin: Zajérzet mérése Székesfehérváron és Szombathelyen	249
Andrea Procházková – Tomáš Mikita: Utilization of the hand-held mobile laser scanning in forest inventory	257
Schlosser Aletta Dóra – Szabó Gergely – Varga Zsolt – Enyedi Péter: Épületobjektumok detektálása fotogrammetriai pontfelhő alkalmazásával debreceni mintaterületen	259
Schneck Tamás – Telbisz Tamás – Zsuffa István: Csapadék-interpoláció digitális terepmodell és többváltozós regressziószámítás felhasználásával magyarországi hegységi mintaterületekre	263
Stenzel Sándor: Korszerű 3D-technológiák az UVATERV Zrt.-nél	271
Sütő László – Balogh Szabolcs – Rózsa Péter: Antropogén bolygatottság a Borsodi-medencében	275
Szabó Gergely – Schlosser Aletta Dóra: Fotogrammetriai felszínmodell pontosságvizsgálata RTK-UAV alkalmazásával	281
Szabó Loránd – Szabó Szilárd: Hosszútávú vegetációterjedés-monitoring a Tisza-tó területén spektrális indexek alkalmazásával	287
Szabó Zsuzsanna – Szabó József – Tomor Tamás – Baranyai Edina – Prokisch József – Szabó Szilárd: Az ártér geomorfológiájának szerepe a nehézfémek mintázatában Sajó menti mintaterületen	293
Szabó Zsuzsanna – Szabó József – Tomor Tamás – Baranyai Edina – Prokisch József – Szabó Szilárd: Övzátonyok és sarlólaposok nehézfém mintázatának vizsgálata rakamazi mintaterületen	295
Szikszai Csaba: Kutatási területek a „Magyarország II. világháborús bombázottsági adatbázisa” projektben	301
Szutor Péter: Felületek a pontfelhőkben	309
Tar László – Csepinszky András – Krausz Nikol – Neuberger Hajnalka – Potó Vivien – Somogyi József Árpád – Barsi Árpád: Helymeghatározási jelölők kinyerése mobil térképezéssel nyert adatokból	317
Török Zsolt Győző: A „Virtuális Turista”: téri tájékozódási stratégiák és térképhasználat szemmozgáskövetéses kísérletek alapján	325

Utasi Zoltán – Lavaj Marcell – Nagy Ádám – Tóth László – Molják Sándor – Sütő László: Turistautak geoinformatikai feldolgozása az Egri Borrégió területén	333
Valkay Alexandra Ilona – Pirkhoffer Ervin – Czigány Szabolcs – Nagyvárad László – Halmai Ákos: A hajózás biztonságát fenyegető objektumok térképezése – kisköltségvetésű szonárrendszerekkel	341
Varga Ágnes: Borsod-Abaúj-Zemplén megye jövedelemszerzési célú belföldi ingázási mintázatainak feltárása térinformatikai eszközökkel	349
Varga Lola – Gede Mátyás: Telekocsi szolgáltatás adatainak elemzése	355
Varga Zsolt – Czédli Herta: Gondolatok a természettudományi tárgyak oktatásához	361
Vass Róbert – Takács Livia – Czomba Péter: A hullámtéri érdesség változásának kapcsolata a feltöltődéssel a Felső-Tisza mentén	367
Vastag Viktória Katica – Enyedi Attila – Berke József: Hipertemporális drónfelvételek szerkezet és tartalom alapú elemzésének természetvédelmi célú eredményei	377
Vaszócsik Vilja – Schneller Krisztián – Csősz Mónika – Csorba Péter – Göncz Annamária – Kiss Dániel – Teleki Mónika – Konkoly-Gyuró Éva: A tájkarakter alapú tájosztályozás természeti és komplex jellegindikátorainak kialakítása	387
Zékány Szabina: Közösségi közlekedés tervezése nyílt adatbázisok alapján	395
Marianna Zichar: Updating geovisualization in HDTR – Migrating from Google Earth API to CesiumJS	401
Posztterek	
Bernadett Dobre – Titusz Bugya – István Péter Kovács: Detecting fluvial terraces in semi-arid environment using different DTMs	407
Juhász Dániel: A bányászat hatásainak vizsgálata Magyarországon CORINE felszínborítási adatbázisok felhasználásával	408
Kinárov Krisztián – Túri Zoltán Krisztián – Gönczy Sándor: A földhasználat-változás elemzése egy kárpátaljai mintaterületen (Beregszászi-dombság)	409
Pál Márton – Albert Gáspár: Térképészet és GIS a földtani örökségvédelem szolgálatában	410
Szatmári József – Tobak Zalán – Varga Ákos: Okos város – 3D GIS fejlesztés Szeged városi mintaterületekre	412
Szopkó Anikó – Lóki József: A Tiszafüred-Kunhegyesi-sík antropogén felszínváltozása	414
Vörös Fanni – Tompos Zoltán – Kovács Béla: A beépített autós navigációs rendszerek és a felhasználói felületek vizsgálata	415
Vörös Fanni – Pál Márton – Kovács Béla – Elek István: Nagypontosságú GNSS használata az autonóm vezetés során	417
Mellékletek	419
Szponzorok és kiállítók	432

Úrfelvétel-alapú változásvizsgálatok a Beregszászi-dombságon

Kinárov Krisztián¹ – Turi Zoltán Krisztián² – Gönczy Sándor³

¹ BSc hallgató, Földtudományi és Turizmus Tanszék, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, kinarov.k@gmail.com

² adjunktus, Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Debreceni Egyetem, turi.zoltan@science.unideb.hu

³ docens, Földtudományi és Turizmus Tanszék, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, gonczysanyi@gmail.com

Abstract: In the present work, we followed up the change of the land cover/land use of Beregovo Hills by high resolution satellite images. For the analysing of changes, we downloaded satellite images from Google Earth and Bing Maps published in 2005 and 2012. The study area was divided into polygons of different size and shape which were split into 10 categories of land cover. Then we compared the results of the two thematic maps.

Bevezetés

A mintaterület méretétől függően a felszínborítás és a tájszerkezet változásának vizsgálatához, az ökológiai célú területi tervezéshez, a gyakorlati táj- és természetvédelemhez, a tájértékeléshez és más szakterületekhez gyakran távérzékelt adatok vagy topográfiai térképek feldolgozásán alapuló felszínborítási és/vagy területhasználati adatbázisokat, tematikus térképeket alkalmazunk (KOLLÁNYI ET AL. 2012; GYÖRGYÖVICS – KISS 2016; KOVÁCS ET AL. 2017). A nemzetközi és nemzeti földmegfigyelő, földfelszín-monitorozó programok keretében előállított globális, regionális vagy lokális léptékű adatbázisok eltérő tér- és időbeli felbontással, tematikus adattartalommal rendelkeznek. A termékek előállításának módszertani hátterét és technikai jellemzőit célszerű figyelembe venni a kutatás tervezése során, ugyanis ezek befolyásolhatják az eredményeket, és korlátozhatják a különböző felszínborítási és/vagy területhasználati adatbázisok felhasználásával készített feltérképek összehasonlíthatóságát (SZABÓ 2010a; SZILASSI 2010).

Az egységes irányelvek alapján készülő CORINE felszínborítási adatbázisok (CLC) (MARI – MATTÁNYI 2002) több referenciaévből (1990, 2000, 2006, 2012, 2018) és az egyes felvételezésekben résztvevő országok számától függően Európa egy részére állnak rendelkezésre. Magyarországon számos példát találunk a szakirodalomban az 1:100 000-es léptékű vektoros és a 100 m-es geometriai felbontású raszteres CLC-adatbázisok felhasználására (VARGA – SZABÓ 2016; SZILASSI 2017; NÉGYESI 2018), amelyek jól alkalmazhatók a különböző hierarchiasintű tájak vizsgálatában. A 44 felszínborítási alaposztály gyakran túl részletes tematikát, a 25 ha-os minimum térképezett fojt méret és vonalas elemeknél a 100 m-es legkisebb ábrázolt szélesség viszont gyakran nem elég finom méretarányt, területi felbontást

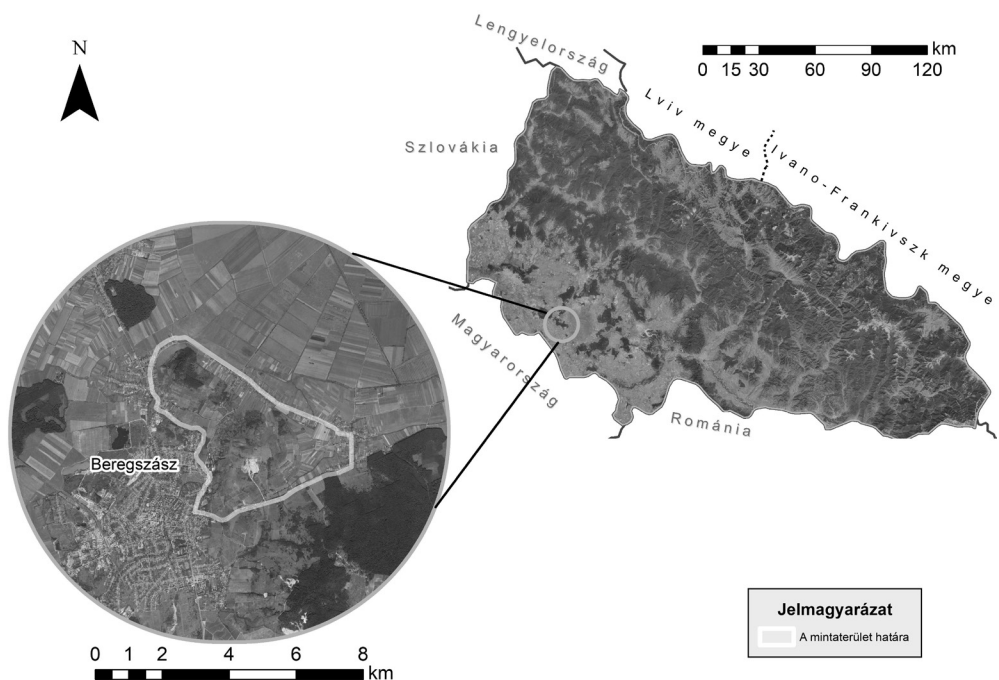
biztosít egy kistáj és az az alatti hierarchiaszintek elemzéséhez (SZABÓ 2010b). Fontos megjegyezni, hogy amennyiben CORINE adatbázisokkal dolgozunk, akkor az idősoros változásvizsgálatoknál módszertanilag a felszínborítás-változási adatbázisok (CLCC) használata a szakszerű (INTERNET1), amelyeknél a legkisebb térképezett objektumméret 5 ha.

A kutatásban elvárt geometriai és tematikus pontosság miatt a szakemberek a különböző léptékű felszínborítási és/vagy területhasználati adatbázisok alkalmazása mellett céljaiknak megfelelő részletességgel saját maguk is meghatározhatják az egyes felszínborítási kategóriákat és előállíthatják a foltterképeket (KONKOLY-GYURÓ – BALÁZS 2016; SZABÓ ET AL. 2017; LÓCZY – DEZSŐ 2018). Munkánk során mi is ezt a megoldást választottuk. Ennek okai: 1. a CORINE felszínborítási adatbázisok Ukrajna területére (eddig) még nem készültek el; 2. a Felső-Tisza-vidék kárpátaljai részének tájértékelésével eddig viszonylag kevés tanulmány (LÓKI ET AL. 2004; KURTYÁK – TÚRI 2016; VASS 2018) foglalkozott; 3. vizsgálatainkat egy kisméretű tájrészleten végeztük.

Anyag és módszer

A mintaterület a Felső-tiszai-síkvidék középtáj ukrain részéből (Kárpátaljai-alföld) szigetszerűen kiemelkedő, a Vihorlát–Gutin-hegyvidék középtájhoz (CSORBA ET AL. 2018) tartozó Beregszászi-dombság északnyugati részén helyezkedik el (1. ábra). A bádeni-szarmata korú vulkáni képződménysor (GÖNCZY ET AL. 2015) kiemelkedései közül az Ardai-, a Sarok- és a Hosszú-hegyeket magába foglaló 740,72 hektáros tájablak határait vonalas tájalelemek – műutak, talajutak és a Vérke-csatorna – jelölik ki.

A mintaterület kis mérete miatt és a minél nagyobb geometriai és tematikus pontosságú felszínborítási poligontérképek előállítása érdekében a Google Föld virtuális földgömbön elérhető űrfelvételek közül olyan műholdképeket kerestünk és töltöttünk le, amelyek megfeleltek három általunk választott szempontnak. Ezek a következők voltak: 1. nagy geometriai felbontás, 2. a mintaterület egészét lefedje a műholdkép, 3. az adatfelvételezés időpontja a vegetációs időszakra essen. Az adatok letöltése és (elő)feldolgozása során számos problémába ütköztünk. A virtuális földgömbön elérhető űrfelvételek közül csupán egy 2005-ben készült műholdkép felelt meg mind a három szűrési feltételnek. Az elemzésbe bevont második időkeresztmetszetet egy a Bing Maps-en közzétett 2012. évi műholdfelvétel jelentette. A kiválasztott űrtávérzékelte adatokat az ArcMap alkalmazásban alaptérképként elérhető georaszterhez mint referenciaréteghez illesztettük, melyekhez a térben egyenletesen elszórva illesztőpontokat vettünk fel és a vetületi illesztéshez másodfokú polinómális transzformációt használtunk. A georeferálás pontosságát kifejező trendfüggvény értéke nem haladta meg az egy, illetve másfél pixelt, ami 1–2 m-es illesztési pontatlanságot jelentett az azonosító pontokban. Törekedtünk a képi információtartalom maximalizálására, ezért nem végeztük el a különböző térbeli felbontású műholdképek pixelméreteinek módosítását.

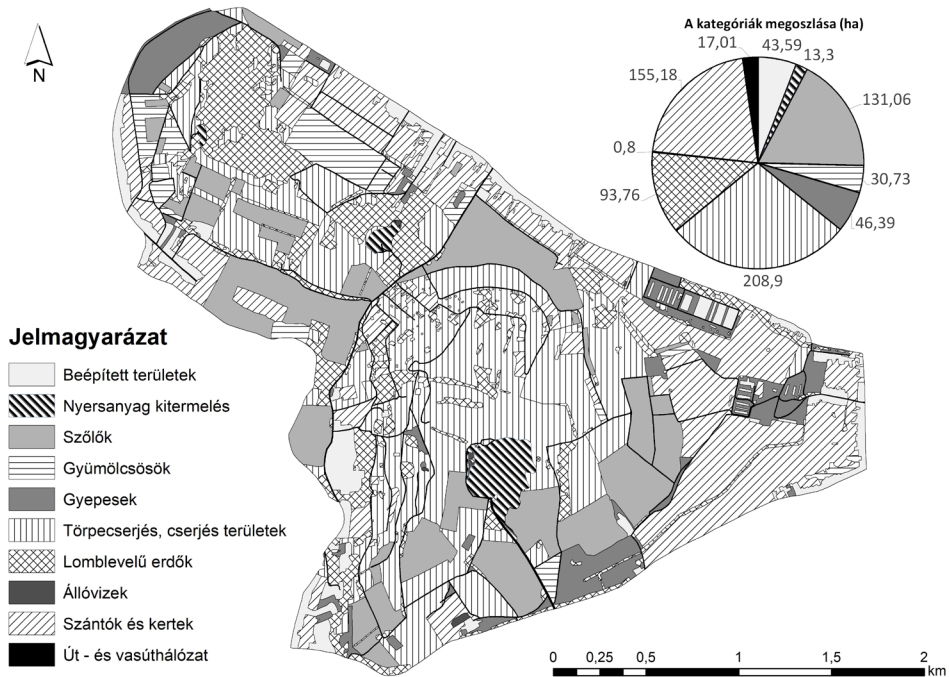


1. ábra A mintaterület földrajzi fekvése

A felszínborítási foltokat 1:2500 számítógép-képernyő előtti lépték mellett ArcGIS szoftverkörnyezetben vektorizáltuk és egységes elvek szerint vizuálisan interpretáltuk. A feldolgozásnál a CORINE felszínborítási adatbázisok tematikus alaposztályait vettük alapul, azokat 10 felszínborítási kategóriába vontuk össze. Néhány mozaikot a vizuális interpretáció során nem sikerült osztályba sorolnunk, ezeket terepbejárásokkal azonosítottuk. Tisztában vagyunk azzal, hogy az úrtávérzékelte adatok felvételezési és a terepi felmérések időpontjai között eltelt időszakban megváltozhatott a nem osztályozott foltok felszínborítása.

Először a tájablakot tagoló keskeny és hosszan elnyúló lineáris tájelemeket vonalláncokként rajzoltuk meg. Ezeket övezetgenerálással alakítottuk át felületekké. Szilárd burkolatú utak esetében 10 m, burkolat nélküli utaknál 3 és 4 m széles pufferezónákat határoztunk meg. A 2012-es úrfelvételén megjelenítettük a 2005. évi műholdképről vektorizált és osztályozott felszínborítási foltterképet, és csak azokat a poligonokat szerkesztettük, amelyek geometriája és/vagy tematikája a két időszak között módosult. A vektorizálásból eredő topológiai hibák – függetlenedés és metsződés – ellenőrzését és javítását a vektoros rétegekből készített geoadatbázisokon végeztük el.

A terepbejárások során a bizonytalan felszínborítású mozaikok tematikus osztályba sorolására két módszert alkalmaztunk. Mobiltelefon (Xiaomi Mi5 Pro) és kvadrokopter (DJI Phantom 4 Pro) segítségével összesen 61 geotaggelt fényképet készítettünk, amelyeket az ArcMap-ben a foltterképeken jelenítettünk meg.



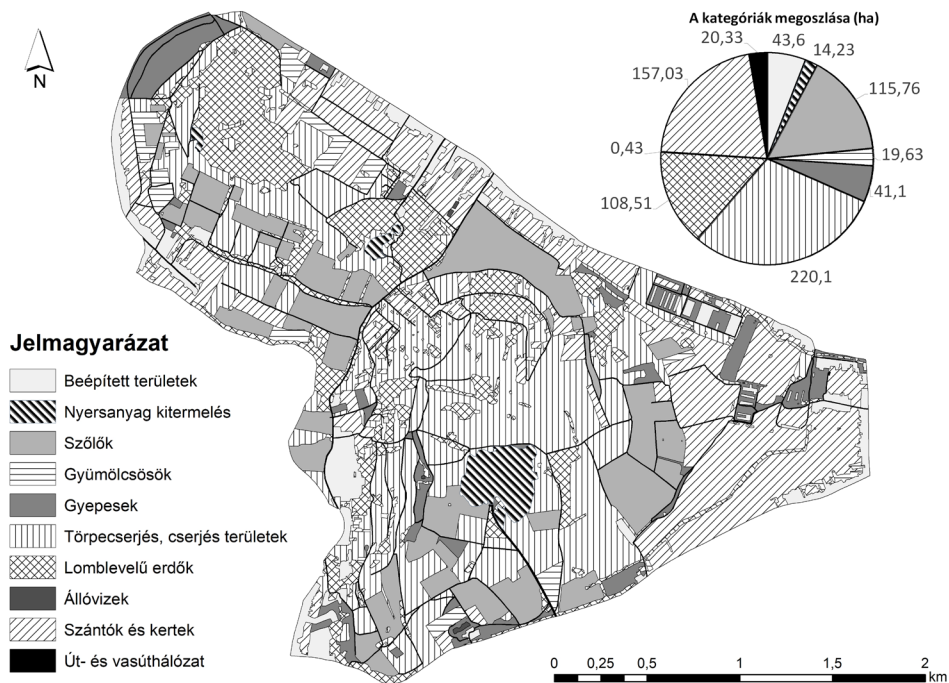
2. ábra A mintaterület felszínborítása 2005-ben

Eredmények

Az első idősík tematikus térképe 570 felszínborítási mozaikot tartalmaz (2. ábra). A domináns földhasználati típusokat a spontán cserjésedő-erdősődő területek, a szántók és kertek, valamint a szőlők képezték. 2005-ben a legkisebb térképen megjelenő elem területe 22 négyzetméter volt.

A mintaterület 2012-re mozaikosabbá vált, ebben az időkeresztmetszetben 700 poligonból állt (3. ábra). A felszínborítási foltszám növekedésének oka a tematikus térkép alapját képező műholdfelvétel jobb geometriai felbontása, továbbá néhány kisméretű, korábban nem létező mozaik megjelenése a térképen. Ezt bizonyítja, hogy a legkisebb ábrázolt folt mérete 13 négyzetméterre csökkent. A domináns foltosztályok sorrendje nem változott, a relatív területi arányokban viszont eltolódás figyelhető meg.

A két idősík felszínborítási foltterképének összehasonlításánál megfigyelhető, hogy a geometriai (területi) változások mellett gyakori az egyes mozaikok földhasználatának módosulása is. A 4. ábrán jól látható a változások térbeli mintázata, melyeket számszerűsítettünk (1. táblázat). Egyetértünk azokkal a SZABÓ (2010a) módszertani tanulmányában közölt megállapításokkal, melyek szerint a földhasználati különbségek egy része nem feltétlenül tényleges változást jelent, mivel azok a georeferálás és a vektorizálás hibájából is adódhatnak.



3. ábra A mintaterület felszínborítása 2012-ben



4. ábra A mintaterület felszínborításának változása 2005–2012 között

1. táblázat A változások számszerűsített értékei

Kategória	Felszínborítás	Változás (ha)
1.	Beépített területek	0,01
2.	Nyersanyag-kitermelés	0,93
3.	Szőlők	-15,29
4.	Gyümölcsösök	-11,10
5.	Gyepek	-5,29
6.	Cserjés területek	11,20
7.	Lomblevelű erdők	14,74
8.	Állóvizek	-0,37
9.	Szántók és kertek	1,85
10.	Út- és vasúthálózat elemei	3,32
Összesen		64,11

Konklúzió

Az elemzés néhány éves időhorizontjában a tájablak felszínborítása jelentősen módosult, hiszen a mintaterület közel egytizedén változott meg a foltok geometriája és földhasználata, ennek következtében a foltosztályok területe és a relatív területi arányok is eltolódtak. A legjelentősebb negatív irányú változásokat a szőlők és a gyümölcsösök kategóriákban határoztuk meg. Az extenzív művelésű, illetve felhagyott szőlők és gyümölcsösök területén elsősorban a spontán cserjésedő-erdősödő területek térnyerése a megfigyelhető. Az úthálózati elemek területi változásának vizsgálatát további bizonytalanságok terhelik, hiszen a 2012-es műholdfelvétel finomabb térbeli felbontással rendelkezik, így azon a keskenyebb, határozott nyomvonallal nem rendelkező talajutak is jól kivehetők. A burkolat nélküli utak beazonosíthatósága függ a használat gyakoriságától, mivel azok többsége a mezőgazdasági területeken található.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást a TNN 123457 és az EFOP-3.6.1-16-2016-00022 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Felhasznált irodalom

CSORBA P – ÁDÁM SZ. – BARTOS-ELEKES ZS. – BATA T. – BEDE-FAZEKAS Á. – CZÚCZ B. – CSIMA P. – CSÜLLÖG G. – FODOR N. – FRISNYÁK S. – HORVÁTH G. – ILLÉS G. – KISS G. – KOCSIS K. – KOLLÁNYI L. – KONKOLY-GYURÓ É. – LEPESI N. – LÓCZY D. – MALATINSZKY Á. – MEZŐSI G. – MIKESY G. – MOLNÁR ZS. – PÁSZTOR L. – SOMODI I. – SZEGEDI S. – SZILASSI P. – TAMÁS L. – TIRÁSZI Á. – VASVÁRI M. (2018): Tájak. In: Kocsis K. – Horváth G. – Keresztesi Z. – Nemerkenyi Zs. (szerk.) Magyarország

- nemzeti atlasza 2. kötet. Természeti környezet. MTA CSFK Földrajztudományi Intézet, Budapest, pp. 279–286.
- GÖNCZY S. – DOBOSI G. – SZEPESI J. – KOVAL Y. (2015): Andesitic composite volcanoes of the Vihorlat-Gutin area. In: Pál-Molnár E. – B. Kiss G. (eds.) *Acta Mineralogica-Petrographica Abstract Series 9*. Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology, University of Szeged, Szeged, p. 9.
- GYÖRGYÖVICS K. – KISS T. (2016): Landscape metrics applied in geomorphology: hierarchy and morphometric classes of sand dunes in Inner Somogy, Hungary. *Hungarian Geographical Bulletin*, 65(3), pp. 271–282.
- KOLLÁNYI L. – JOMBACH S. – FILEPNÉ KOVÁCS K. – NAGY G. G. (2012) Tájindikátorok alkalmazása a tájképvédelmi területek lehatárolására és a tájkarakter meghatározására. In: Szenteleki K. – Szilágyi K. (szerk.) *Fenntartható fejlődés, élhető régió, élhető települési táj 3*. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, pp. 175–187.
- KONKOLY-GYURÓ É. – BALÁZS P. (2016): Erdőborítás-változás a Kárpát-medence térségében a 19. század közepétől napjainkig. *Erdészettudományi Közlemények*, 6(1), pp. 79–97.
- KOVÁCS F. – VAN LEEUWEN B. – LADÁNYI ZS. – RAKONCZAI J. – GULÁCSI A. (2017): Regionális léptékű aszálymonitoringot támogató vegetáció- és talajnedvesség értékelés MODIS adatok alapján. *Földrajzi Közlemények*, 141(1), pp. 14–29.
- KURTYÁK Á. – TÚRI Z. (2016): Úrfelvétel alapú változásvizsgálat egy kárpátaljai mintaterületen. In: Balázs B. (szerk.) *Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában VII*. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp. 507–513.
- LÓCZY D. – DEZSŐ J. (2018): A hagyományos szőlőtermesztés terménydiverzifikációjának tájökölógiai vonatkozásai. In: Fazekas I. – Kiss E. – Lázár I. (szerk.) *Földrajzi tanulmányok 2018*. MTA DTB Földtudományi Szakbizottság, Debrecen, pp. 243–246.
- LÓKI J. – SZABÓ J. – KONECSNY K. – SZABÓ G. – SZABÓ SZ. (2004): Az erdőszültség és az árhullámok kapcsolata a Felső-Tisza-vidéken. In: Barton G. – Dormány G. (szerk.) *A magyar földrajz kurrens eredményei: II. Magyar Földrajzi Konferencia*. SZTE TTK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged, pp. 1102–1122.
- MARI L. – MATTÁNYI ZS. (2002): Egységes európai felszínborítási adatbázis a CORINE Land Cover program. *Földrajzi Közlemények*, 126(1–4), pp. 31–38.
- NÉGYESI G. (2018): Mezővédő fásítások tér- és időbeli változásának vizsgálata a Nyírségben – A szélerózió szemszögéből. *Tájökölógiai Lapok*, 16(2), pp. 113–128.
- SZABÓ M. – HORVÁTH G. – CSÜLLÖG G. – MUNKÁCSY B. – TAMÁS L. – DARABOS G. – HARMAT Á. (2017): Tájállapot-vizsgálatok a Bükkalján. In: Blanka V. – Ladányi Zs. (szerk.) *Interdiszciplináris táj kutatás a XXI. században. A VII. Magyar Tájökölógiai Konferencia tanulmányai*. Szegedi Tudományegyetem Földrajzi és Földtudományi Intézet, Szeged, pp. 537–544.
- SZABÓ SZ. (2010a): Tájmetriai vizsgálatok lehetséges adatbázisai. In: Szilassi P. – Henits L. (szerk.) *Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. században*. JATEPress, Szeged, pp. 41–61.
- SZABÓ SZ. (2010b): A CLC2000 és a CLC50 adatbázisok összehasonlítása tájmetriai módszerekkel. *Tájökölógiai Lapok*, 8(1), pp. 23–33.
- SZILASSI P. (2010): Térképi adatbázisok összehasonlíthatóságának javítása tájmetriai elemzések révén. In: Szilassi P. – Henits L. (szerk.) *Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. században*. JATEPress, Szeged, pp. 31–39.

- SZILASSI P. (2017): Magyarországi kistájak felszínborítás változékonysága és felszínborítás mozaikosságuk változása. Tájökológiai Lapok, 15(2), pp. 131–138.
- VARGA O. GY. – SZABÓ SZ. (2016): A felszínborítás modellezésének pontosságvizsgálata Corine Land Cover rétegek alapján CA-Markov módszerrel. In: Balázs B. (szerk.) Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában VII. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp. 507–513.
- VASS R. (2018): Ártérfejlődési vizsgálatok felső-tiszai mintaterületeken. Magánkiadás, Nyíregyháza, 152 p.

Internetes források

INTERNET1 – <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>, Letöltés ideje: 2019. március.