

Nyugat-Magyarországi Egyetem

Doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

**TÉRINFORMATIKAI ALKALMAZÁSOK  
A TERMÉSZETVÉDELEMBEN**

Takács András Attila

Sopron-Székesfehérvár

2007.

Doktori Iskola: „Környezettudományok” Doktori Iskola  
vezető: Prof. Dr. Mátyás Csaba, akadémikus

Program: Biokörnyezettudomány  
vezető: Prof. Dr. Németh Károly egyetemi tanár, DSc.

Tudományág: Környezettudomány

Témavezető: Prof. Dr. Márkus Béla, Prof. Dr. Faragó Sándor

## A TÉMAAKTUALITÁSA

Az ember, mint anyagot és energiát használó, sőt formázó élőlény aligha élhet természeti erőforrások és ökoszisztéma-szolgáltatások nélkül (OLAH, 2004). Az ember kultúrájának anyagát kezdetektől fogva a – hosszú ideig kimeríthetetlennek hitt – természeti erőforrásokból merítette, mintáit a természet utolérhetetlen gazdagságú formáiból, színeiből, illataiból vette. Mégis, vagy éppen emiatt, az emberi kultúra hosszú ideje többé-kevésbé mindenütt a természeti alkotások pusztulása nyomán keletkezett (RAKONCZAY, 1995).

A természeti erőforrások fontos tulajdonsága a valós topográfiai térben való lokalizáltság (geometria), amely lehetővé teszi, hogy földrajzi információs rendszerbe szervezve tanulmányozzuk a vizsgálati objektumainkat (DANGERMOND, 1994; DAVIS *et al.*, 1994).

A XX. század vége a számítástechnikában és az információ technológiában (IT) robbanásszerű változásokat hozott. A korábban csak kevesek által használt adatok széleskörű érdeklődésre tarthatnak számot, hisz az informatika és különösen a térinformatika lehetővé tette, hogy döntéseink alátámasztására olyan adatokat is igénybe vegyünk, amelyeket régebben a technikai nehézségekre alapozva nem tekintettek relevánsnak (SÁRKÖZY, 2001).

A téma aktualitását jelzi a 2007. május 15-én életbe lépett INSPIRE keretirányelv, amelynek központi célkitűzése több és jobb környezeti adat elérhetővé tétele az EU tagállamokban a környezetvédelmi döntések hatékonyságának növelése érdekében.

Az állami természetvédelem intézményeinek alapfeladata az élő- és élettelen természeti sokféleség védelme. A természet állapotának és folyamatainak megóvása folyamatosan működő ellenőrző és megfigyelő (monitorozó) eszközökkel lehetséges (TERBORGH, 1974, TARDY, 1994).

A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény előírja „a természet védelmével kapcsolatos egységes, a nemzetközi követelményeknek is megfelelő információs rendszer működtetését”, a természetvédelmi informatika ügye azonban egészen a legutóbbi időkig sokadrangú jelentőséggel bírt.

## PROBLÉMAFELVETÉS

Az ökológia és a vegetáció tudományok központi problémája a lépték-kérdés (WIENS, 1989). Szerző vegetáció vizsgálati tárgyú munkái alapján PALMER (1988) megállapításával ért egyet: szerinte szinte minden vegetáció-megismerésre irányuló vizsgálat jellemzője a térfüggés. A térbeli gondolkodás a kognitív tudományokban és a tudományos problémák megoldásában egyaránt kulcsfontosságú.

Szerző kutató munkája kezdetén a nagy térképi léptékű (M=1:1-10) lokális növényökológiai vizsgálatokat végzett erős abiotikus kényszerek alatt álló szolonszakszikas növényközösségek autökológiai vizsgálata során, fotoszintézis élettani eszköztárral (TAKÁCS, 1993). Az általános ökológiai indikátor elmélet (JUHÁSZ-NAGY, 1970, 1986) következményeként a vizsgált különböző fiziológiai állapotú populáció-fragmentumok jellemzéséhez kvantitatív fiziológiai tulajdonságokat használt.

A stresszfiziológiai jelenségek tanulmányozása közben tapasztalta először az információ jelentő adataim elemzésénél a térinformatikai módszerek hatékonyságát az alfanumerikus és térképi adatok egységes kezelése, feldolgozása, és megjelenítése tekintetében. A térinformatikai rendszerek ugyanis egyesítik a hagyományos térkép- és alfanumerikus adatkezelő rendszerek előnyeit (TAYLOR, 1991). Első térinformatikai alkalmazásként populáció fragmentum - növénytársulás szintű ökofiziológiai mintázat vizsgálatokat végzett vegetációtérképezési támogatással (TAKÁCS, 1994).

1993-tól szerző növényzettel kapcsolatos kutatási felfogása megváltozott, és a lokális jelenségekről a növényzet egyre kisebb (M=1 : 1000 - 25 000 - tájrészlet) léptékű egységeinek vizsgálata felé fordult. A folyamatot jelentősen katalizálta a tény, hogy ezen évtől hivatásos természetvédőként dolgozott, és munkájának fókuszja a Szegei Fehér-tó északi partja, illetve a Dorozsmai Nagyszék néhány hektáros részleteiről a jelenlegi Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság működési területére helyeződött át. A léptékváltás szükségszerűen megváltoztatta szerző vizsgálati eszköztárát, hiszen négyzetkilométeres térrészek természetvédelmi értékelésekor már nem lehet minden fűszálát személyesen ismerni. A vizsgálati objektumok is változtak, és a szikes élőhelyek kiegészültek vizes-, a Mezőföld pusztai-, a Vértes és a Velencei-hegység erdei élőhelyeivel. Ekkor került a szerző érdeklődésének középpontjába a növényzet távérzékelésen alapuló áttekintő mintázat vizsgálata (TAKÁCS, 1998e, 2002b). Vizes, mocsaras térségek kis léptékű vizsgálatára, vizes élőhelyek vegetációjának felmérése szempontjából is kiemelkedő jelentőségű a módszer, ugyanis a vízfelületek felmérésére –mérlegelve a terepen való közlekedés nehézségeit– a távérzékelés az egyetlen racionális megoldás (MÁRKUS, I. 1993; TAKÁCS, 1996, 1998a; TAKÁCS – DIÓSZEGI, 1997b; SZEGLET *et al.*, 2001). Kutatásai során szerző vegetáció- és élőhelytérképeket készített a Juhdöglő-völgy (Vértes) erdőrezervátum (TAKÁCS, 1997a), Székesfehérvári Homokbánya TT (TAKÁCS, 1998d) és a Székesfehérvári Sóstó (TAKÁCS, 2000a), a Sárkeresztúri Sárkány-tó (TAKÁCS – TAKÁCSNÉ, 1997), a Sárszentágotai Sós-tó (TAKÁCS – TAKÁCSNÉ, 1999-2000), a Felsőszentiváni Sós-tó (TAKÁCS *et al.*, 1997), Dinnyési-Fertő TT (TAKÁCS, 1997h), valamint a Csikvarisai-rét, a Zámolyi-medence, a Sárréti TK, a Sárvíz-völgye TK, a Velencei-tavi Madárrezervátum TT (TAKÁCS, 1998e), és a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretében a Velencei-tó T5×5\_095 (TAKÁCS – DIÓSZEGI, 1997a; HORVÁTH *et al.*, 2006), Székesfehérvár R5×5\_120 (TAKÁCS, 1998c) és Nagykáta T5×5\_089 (TAKÁCS *et al.*, 1999) tájléptékű mintaterületek területén.

Szerző tájrészlet léptékű vegetációszelemléte 2000-tól tovább távolodott a vizsgálati objektumtól a Pannon biogeográfiai régió léptéke (M=1 : 25 000-) felé (BOROS *et al.*, 2005). A holisztikus skálaértékek irányába történő elmozdulást tovább erősítette szerző munkahelyváltása: 2002-től a természetvédelmi főhatóság szervezeteinél folytatta élővilágvédelmi – alkalmazott térinformatikai tevékenységét regionális programokban való részvétellel, országos léptékű térinformatikai feladatok megoldását vállalva munkatársaival (CSÖRGITS *et al.*, 2005; TAKÁCS, 2004; TAKÁCS *et al.*, 2004a, 2004b, 2006).

2002-ben szerző megbízást kapott a Természetvédelmi Információs Rendszer (TIR) kialakítását irányító Természetvédelmi Informatikai Tanácsadó Testület (TITT) vezetésére, amely lehetőséget teremtett arra, hogy a térinformatikai rendszerek fejlesztése terén szerzett lokális tapasztalatokat a Pannon biogeográfiai régió léptékéhez illeszkedő rendszer fejlesztésében kamatoztathassa (TAKÁCS, 2002a; TAKÁCS – SZILÁGYI, 2004).

## AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE

Az értekezés négy fő részre tagolódik.

A szerző először a dolgozat tárgyának jelentőségét tekinti át, kitérve a vizsgálandó problémát és célokat.

A második részben bemutatja az esettanulmány helyszínét és áttekinti a vizsgálati módszereket.

A harmadik fő részben áttekinti a témaválasztás szakirodalmi hátterét, fogalomkészletét, a vizsgálat térinformatikai alapjait, majd ismerteti, a Természetvédelmi Információs Rendszer, mint geoinformációs rendszer kialakításának előzményeit, elemeit, feladatait és a megvalósítás részleteit.

A negyedik fejezetben a veszélyeztetett *hagymaburok* (*Liparis loeselii* (L.) RICH. 1817.) orchidea faj fajmegőrzési tervén, mint biotikai esettanulmányon keresztül mutatja be a rendszerfejlesztés támogatása érdekében végzett előkészítő munka eredményeit.

## CÉLKITŰZÉSEK

Az értekezés a térinformatika természetvédelmi alkalmazási lehetőségeinek bemutatását tűzte ki általános célként a Természetvédelmi Információs Rendszer kialakítása kapcsán az alábbiak szerint:

1. A szakterület áttekintése.
2. Az implementációra tervezett elemek kritikai áttekintése.
3. A TIR működésének bemutatása.
4. A térinformatikai környezet és eszköztár gyakorlati használhatóságának vizsgálata a *hagymaburok* orchidea fajmegőrzési tervének támogatásában.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A dolgozat bemutatja a Természetvédelmi Információs Rendszer működtetésével kapcsolatos jellemző módszereket:

- a digitális biotikai (a természetvédelmi szempontból releváns élőlények és közösségeik) térképezést, a TIR saját adatgyűjtési módszerét geoadatbázis frissítéssel,
- a digitális ingatlannyilvántartási térkép állományok (KÜVET) adatkonverzióját (geoadatbázis építés),
- térképi adatbázisok (beleértve a természetvédelmi nyilvántartást) internetes publikációjának lehetőségeit (kliens és szerver oldali megoldásokat, valamint a Google Earth konverziót).

## EREDMÉNYEK

A természeti erőforrások fontos tulajdonsága a valós topográfiai térben való lokalizáltság (geometria), amely lehetővé teszi, hogy földrajzi információs rendszerbe szervezve tanulmányozzuk a vizsgálati objektumainkat.

A szerző a természetvédelmi szakterület évtizedes problémájának, a természetvédelmi adatok gyűjtése, nyilvántartása, rendszerezése, megjelenítése, szolgáltatása kérdéskör aktuális eredményeinek bemutatására vállalkozott a Természetvédelmi Információs Rendszer kialakítása kapcsán.

A disszertáció **első fejezetében** áttekintette a dolgozat tárgyának jelentőségét, kitérve a vizsgálandó problémát és célokat.

A dolgozat **második fejezete** bemutatja a Természetvédelmi Információs Rendszer működtetésével kapcsolatos jellemző módszereket:

- a digitális biotikai (a természetvédelmi szempontból releváns élőlények és közösségek) térképezést, a TIR saját adatgyűjtési módszerét geoadatbázis frissítéssel,
- a digitális ingatlannyilvántartási térkép állományok (KÜVET) TIR-ben történő használatához szükséges átalakítás gyakorlati lépéseit, illetve előnyeit (geoadatbázis építés),
- térképi adatbázisok (beleértve a természetvédelmi nyilvántartást) internetes publikációjának lehetőségeit, kliens és szerver oldali megoldásokat valamint a Google Earth konverziót.

A **harmadik fejezet** áttekinti a témaválasztás szakirodalmi háttérét, fogalomkészletét, a vizsgálat térinformatikai alapjait, a Természetvédelmi Információs Rendszer, mint geoinformációs rendszer kialakításában résztvevő szervezeteket és kezdeményezéseket, a kialakítás háttérét, előzményeit, célját, feladatait.

Szerző rögzítette, hogy a TIR-t megelőzően a hatósági és szakmai döntések személyfüggően a nemzeti-parki munkatársak jelentős terepi tapasztalatára, és az elérhető kutatási adatokra épültek. A döntési folyamat 2005-óta az adatáramlás szempontjából megváltozott, az adatgyűjtés a nemzeti-park-igazgatóságokon, a hatósági döntések pedig az ún. zöld hatóságokon születnek, térben és időben elkülönülten. A disszertáció megállapítja, hogy az objektív, adatokon alapuló természetvédelmi szakfeladati, kutatási, ismeretterjesztő és hatósági munka egységes kereteinek létrehozását a térinformatika eszközeinek alkalmazásával, a Természetvédelmi Információs Rendszer kialakításával meg lehet teremteni.

A szerző részletesen és kritikusan ismertette a TIR 22 legfontosabb alapadatbázisát.

Áttekintette a rendszer felhasználói, hardver és szoftver környezetét, és bemutatta a Természetvédelmi Információs Rendszer legfontosabb nyolc moduljának működési elvét és az adatáramlások folyamatait.

A szerző megállapította, hogy a Természetvédelmi Információs Rendszer egy rugalmasan méretezhető architektúrájú térinformatikai eszköz a központi és területi szervek (nemzeti-park-igazgatóságok és a zöld hatóságok) munkájának hatékonyság növelésében, továbbá:

- az adatfeltöltés kritikus szintje után jelentős mennyiségű mechanikus munka alól szabadítja fel a természetvédelmi szakembereket, így tudásuk jobban használhatóvá válik (hatékonyságnövekedés).
- A TIR rendszerezi a természetvédelem számára alapvető fontosságú adatokat az egyes területek jelenlegi és múltbeli flórájának, faunájának és életközösségeinek ismeretéhez, a trendek megismeréséhez.

- Szakmai alapot teremt a természetvédelmi kezelés, védetté nyilvánítási eljárás és a hatósági munka támogatásához, és növeli annak sebességét és hatékonyságát, csökkenti a tévedés lehetőségét.
- Monitorozás jellegű megfigyelésekhez biztosítja a szükséges információs háttér. Lehetőséget nyújt valamely létesítés, beavatkozás, stb. által kiváltott hatás eredményeképpen bekövetkező változások nyomon követésére.
- Alkalmas a védett és védelemre tervezett területek és értékek teljes körű, egységes, pontos, a jogszabályoknak megfelelő nyilvántartására, mind térképi (pontos térbeli elhelyezkedés) mind attribútum (leíró) adataik vonatkozásában.
- Információkat biztosít, és más adatokkal együtt történő elemzése révén növeli a természetvédelem vagyonekezelésének és erdészeti tevékenységgel kapcsolatos feladatainak hatékonyságát, a döntésekben az élőlények- és közösségek megőrzésének érvényesülését, biztosítja a pontosabb nyilvántartások segítségével az elérhető források maximalizálását.
- Segítséget jelent a hazai és nemzetközi jogszabályokból és egyezményekből származó feladatok Magyarországra vonatkozó kötelezettségeinek végrehajtásában és a szükséges jelentések elkészítésében, a hazai és nemzetközi adatszolgáltatásban.
- A helyi kutató-, oktatási és közművelődési intézmények a rendszerből a korábbiaknál több, minősített illetve tematikusan összesített információkat kaphatnak környezetük természetvédelmi adottságairól, a különféle kutatási- és oktatási programok, erdei iskolai tevékenység révén elősegítik lakóhelyük természeti értékeinek megismerését, a fiatalok környezettudatos nevelését.
- A regionális tájtervezés és tájhasznosítás számára áttekinthető, rendszerezett információkat nyújt.

A harmadik fejezet végén a TIR közönségszolgálati moduljának ismertetése mellett kitérteként a szerző bemutatott 1 hazai és 7 külföldi természetvédelmi vonatkozású térképszervert.

A **negyedik fejezetben** a veszélyeztetett *hagymaburok* (*Liparis loeselii* (L.) RICH. 1817.) orchidea potenciális reprodukciós zóna modelljén keresztül mutatta be a térinformatikai eszközkészlet gyakorlati természetvédelmi alkalmazásának lehetőségét.

A kétváltozós (füzláp, illetve saját állományok közelsége), öt paraméteres térinformatikai modell rámutatott azon kritikus élőhelyekre, ahol a *hagymaburok* csírázásának alapvető feltétele, a *rekettyefűz* gyökérzetéhez köthető gombapartner hiánya miatt korlátozott lehet.

Az esettanulmány eredményei a hagymaburok csírázási kísérleteinek tervezésében, illetve a fajmegőrzési program végrehajtásában közvetlenül hasznosíthatók.

## KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

- A Természetvédelmi Információs Rendszer kialakítása egyes folyamatok hatékonyságának növelése mellett az egész természetvédelmi szakma jelentős változását hozhatja maga után, amennyiben a szubjektív döntéshozatali eljárásrendről fokozatosan át lehet és kell majd térni az adat alapú objektív döntésekre, figyelembe véve a tárolt adatok megbízhatóságát, pontosságát és az adatbázis feltöltöttségét. A szakma jellegénél fogva azonban a döntési folyamatok soha nem lesznek automatizálhatóak. A rendszer jelezni fogja a felhasználója számára, hogy az adott aggregált adat hány rekordból következik, így mérhető, hogy mekkora kockázata van a döntésének, és megítélhető, hogy az adott eset eldönthető-e a rendelkezésre álló adatok alapján, avagy terepbejárást igényel.
- A rendszer szigorú adatgyűjtési és üzemeltetési protokollok, aktuális törzsadattárak, és saját adatok nélkül egy üres térinformatikai környezet marad, így a következő időszak legfontosabb feladata a természetvédelmi adatgyűjtési stratégia és protokollok kidolgozása, jogszabályban történő kihirdetése.
- A rendszer bevezetésével jelentős mértékben nő a szakterület hatósági és szakmai döntéseinek megbízhatósága, objektivitása, az alapadatokkal feltöltött keretrendszer bevezetése utáni adatrögzítés, adatfeltöltés (fel kell kutatni valamennyi természetvédelmi vonatkozású biotikai adatforrást, és geokódolva importálni kell a TIR geoadatbázisába), és a „fehér foltokon” végzett intenzív biotikai adatgyűjtés azonban nagyon jelentős többletmunkát igényel majd a nemzeti parki szaksemélyzettől.
- A természetvédelmi alapadatbázisok biztosítása és frissítése nélkül a TIR adattartalma gyorsan elavul. A jelenlegi jogi környezet és árpolitika a rendszer földmérési és távérzékelte állami alapadatai vonatkozásában nem kedvez sem a természetvédelmi szakmai munkának, sem a tudatformálásnak, és teljességgel ellentétes az Aarhusi Egyezmény szellemének, és a térinformatika bölcsőjének tekinthető USA kormányzati adatpolitikájának. A Természetvédelmi Információs Rendszerben rejlő kiváló lehetőségek kibontakozásának legfőbb gátja, a rendszer működésének legfontosabb korlátja, a kormányzat egyéb szereplői által előállított, ún. külső naprakész adatbázisok térítésmentes hozzáférése. Ez egyben az e-kormányzati törekvések legfőbb gátja is.
- A TIR fejlesztés forrását biztosító projekt lezárulásával 2008-tól a rendszer további fejlesztésre szorul: újabb modulok és funkciók kifejlesztését, a hardver- és szoftverelemek amortizációjából származó, időnként szükséges újabb beszerzéseket, technológiai váltásokat igényel. A TIR továbbfejlesztésének költségei részben költségvetési keretből, a nagyobb volumenű projektek azonban csak újabb pályázati forrásból fedezhetők.
- Folyamatos költséget jelent majd 2008-tól a rendszer informatikai üzemeltetése, az adatátviteli hálózatok fenntartása, a rendszer adatbázisainak karbantartása, az állandó archiválás, az esetleges hibák javítása, optimalizálással (finomhangolás, sebesség növelés), kisebb módosításokkal járó feladatok elvégzése (support tevékenység). A költségek a létrejövő rendszer minőségétől és az újabb igényektől függenek, amelyet szintén be kell építeni a költségvetésbe.

## ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Szerző eredményei, és a disszertáció tartalmi megállapításai alapján a következő új tudományos eredményeket tartja a legfontosabbnak:

1. Kidolgozta a természetvédelem informatikai koncepcióját, amely meghatározta a Természetvédelmi Információs Rendszer kialakításának alapelveit, a természetvédelemben előzmény nélküli, új, osztott, szimmetrikus, rugalmasan méretezhető országos rendszer architektúráját, amely az adatalapú döntéshozatali eljárás támogatása érdekében képes kiszolgálni a térben és időben elkülönített hatósági és a kezelési tevékenységet. A koncepcióban rögzített új architektúrával sikerült megoldani az adatbázis verzionálás problémakörét a védett természeti területekkel, értékekkel kapcsolatos országos statisztikák vonatkozásában.
2. A szerző liszensz javaslatot dolgozott ki a shapefile - geoadatbázis típusú adattárolás rendszerváltásához az ESRI Természetvédelmi Program, amely lehetővé tette az állami természetvédelem térinformatikai környezetének egységesítését és továbbfejlesztését. A geoadatbázis architektúra használatával olyan országos szintű elemzések végrehajtása válik lehetővé, amelyek a részek összegénél minőségileg új és mennyiségileg több eredményt adhatnak.
3. A szerző megállapította a Természetvédelmi Információs Rendszer elemei kapcsán a megvalósításra tervezett alapadatbázisok használhatóságát korlátozó tényezőket, a KÜVET adatbázis esetében az adat-átalakítás módját. Az ITR állományok adatmodell váltásával, geoadatbázisba konvertálással jelentős (mintegy 80%) tárhely megtakarítás, és adatfelhasználás hatékonyságnövekedés érhető el.
4. Rögzítette a TIR moduljainak adatfolyamatait. Megállapította, hogy a természetvédelmi vagyongazdálkodás térképi alapjának megteremtésével (kivéve belterület és zártkert) a vagyongazdálkodás hatékonysága jelentősen növekedhet, hiszen követhetővé válik a haszonbérbe kiadott terület nagysága, az esetleges átfedés, illetve az esetlegesen kihagyott területrészek elhelyezkedése.
5. Húsz év lappangás után 2000-ben a Velencei-tó úszólápjain újra felfedezett *hagymaburok* orchidea 18 Európai termőhelyének összehasonlításával (talaj-, és tőzegminták) hozzájárult a faj ökológiai igényének jellemzéséhez. Bebizonyította a térinformatikai eszközkészlet természetvédelmi alkalmazhatóságát a *hagymaburok* orchidea faj biológiai tulajdonságainak (a csírázóképesseggel jellemzett potenciális reprodukciós zóna) térbeli kiterjedésű övezeti modellezésével.
6. Átfogóan áttekintette a tudományterület szakirodalmi előzményeit.

## AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBŐL KÉSZÜLT TANULMÁNYOK JEGYZÉKE

### PUBLIKÁCIÓK

#### Külföldön, idegen nyelven

- TAKÁCS, A. A. (1994): Forest preserves of the working area of the Nature Conservation Directorate of Budapest. – Reports from the Conference ACANAP '94 "Research and Management of the Carpathian Natural and Primeval Forests". Bieszczady NP, Ustrzyki Górne, Poland. p. 179-191.
- TAKÁCS, A. A. (1998b): Possibilities of international co-operations at the Danube-Ipoly National Park Area - The Lake Velence project. Issues of sustainable development in the Carpathian Region. – Proceedings of the international scientific-practical conference, dedicated to the 30<sup>th</sup> Anniversary of the Carpathian Biosphere Reserve, October 13-15, Rakhiv, Ukraine, pp. 351-355.

#### Hazai kiadványban, idegen nyelven

- TAKÁCS, A. A. (1996): Conservation Ecology of *Pulsatilla montana* (HOPPE). – In: TÓTH, E. – HORVÁTH, R. (eds.): Proceedings of the "Research, Conservation, Management" Conference, Aggtelek. Lővér Print Kft, Sopron, Vol. I: 403-408.

#### Hazai folyóiratban, magyar nyelven

- BOROS, E. – MOLNÁR, A. – OLAJOS, P. – TAKÁCS, A. A. és JAKAB, G. (2005): Nyílt vízfelszínű szikes élőhelyek elterjedése, térinformatikai adatbázisa és természetvédelmi helyzete a Pannon biogeográfiai régióban. – *Hidrol. Közl.*, **86** (6): 146-147.
- SZEGLET, P. – SZABÓ, I. – DÖMÖTÖRFY, ZS. – BUSICS, I. és TAKÁCS, A. A. (2001): A Velencei-tó nádas állományának felmérése. – *Hidrol. Közl.*, **81** (2): 125-130.
- TAKÁCS, A. A. – KOTHENCZ, GY. (2007b): Természetvédelmi térképek a weben. – Földméréstől a geoinformatikáig, NyME Geoinformatikai Kar, Székesfehérvár, ISBN 978-963-9364-83-7, p. 287-294.
- TAKÁCS, A. A. – PATAKI, ZS. – ZÓLYOMI, SZ. – BUGA, L. – ALABÉR, L. és PASKÓ, A. (2004a): Magyarország katonai és polgári területhasználati térképezése természetvédelmi, környezetvédelmi és vízvédelmi szempontok szerint. – *GPS magazin* **6**: 16-18.
- TAKÁCS, A. A. – SZILÁGYI, G. (2004): A Természetvédelmi Információs Rendszer kialakítása. – *Térinformatika XVI.* **4** (104): 23-25.
- TAKÁCS, A. A. – TAKÁCSNÉ, K. A. (1999-2000): A Sárszentágotai Sós-tó vegetációtérképe. – *Bot. Közlem.*, **86-87** (1-2): 57-66.
- VACKOVA, D. – BALOGH, M. – BRATEK, Z. – TAKÁCS, A. A. – VLČKO, J. és ZÖLD-BALOGH, Á. (2002): A *Liparis loeselii* (L.) RICH. újrafelfedezése a Velencei-tavon. – *Kitaibelia* **7** (2): 279.

### POSZTER

#### Nemzetközi konferencián, idegen nyelven

- TAKÁCS, A. A. – KOTHENCZ, GY. – VÁCI, O. és LŐRINCZ, T. (2006): The advantages of GIS applications in Conservation Biology. – 1st European Congress of Conservation, Poster section, Eger, Hungary.

- LŐRINCZ, T. – KOTHENCZ, GY. – TAKÁCS, A. A. – BARTON, G. & MIKUS, D. (2007): ESRI applications in the Hungarian Nature Conservations. – GISDATA Users Conference 2007, Opatija, Croatia.
- KOTHENCZ, GY. – LŐRINCZ, T. – TAKÁCS, A. A. – BARTON, G. & MIKUS, D. (2007): Data and Technology of the Hungarian Nature Conservation Information System. – GISDATA Users Conference 2007, Opatija, Croatia.

#### Hazai konferencián, magyar nyelven

- TAKÁCS, A. A. (1994): A cönológiai szerkezet és néhány ökofiziológiai jellemző kapcsolata szoloncsák szikes növényközösségekben. – III. Magyar Ökológus Kongresszus. Előadások és poszterek összefoglalói. p. 177.
- TAKÁCS, A. A. (1999b): Adatok a *Liparis loeselii* (L.) RICH. termőhelyismeretéhez. – Aktuális flóra- és vegetációkutatás Magyarországon. – III. konferencia, Poszter szekció, Szombathely.
- ILLYÉS, Z. – TAKÁCS, A. A. – TAKÁCS, G. és KISS, P. (2005): Szempontok a *Liparis loeselii* természetvédelmi szempontú kezeléséhez. – III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia az élőhelyek védelmében, Poszter szekció, Eger, ISBN 963 219 409 8, p. 123.

### ELŐADÁSOK

#### Idegen nyelven

- TAKÁCS, A. A. (1998): The use of GIS applications in Duna-Ipoly National Park, Hungary. – "Computer Aided Management Planning" Europark Expertise Conference, Vrchlabi, the Krkonoše Mts. National Park (KRNAP), Czech Republic, 27. February 1998.
- TAKÁCS, A. A. (1999c): VELENCE PROJECT, An Integrated Geoinformation System For the Lake Velence Region: Ecological corridor delimitation. – Geo, Székesfehérvár, Workshop.
- TAKÁCS, A. A. (2003): Geoinformation in Nature Conservation. – 1st Geoinformation International Summer School. Postgraduate University Course WG3 program. Nyugat-Magyarországi Egyetem Geoinformatikai Főiskolai Kar, Székesfehérvár.
- TAKÁCS, A. A. (2003): Application of Geographic Information in Nature Conservation. Ph.D. thesis presentation. – Jack Dangermond ESRI elnök doktori avatása. Nyugat-Magyarországi Egyetem Geoinformatikai Főiskolai Kar, Székesfehérvár.
- TAKÁCS, A. A. (2003): Delimitation of the terrestrial ecosystems depending on groundwater in Hungary. – EU Water Framework Directive twinning project „Support in the Implementation of the Water Framework Directive”, VITUKI Budapest.
- TAKÁCS, A. A. – BUCHERT, E. (2004): The Biotic Module of the Conservation Information System in Hungary. – ENBI conference, Pruhonice, Czech Republic.
- TAKÁCS, A. A. (2005): Development of the Hungarian Conservation Information System. – 2nd UNECE/WPLA Workshop, EU Enlargement and Developments in Land Administration in the ECE Region. Budapest, Hungary.
- TAKÁCS, A. A. (2005): The Hungarian Biodiversity Monitoring System – 2nd ENBI Forums Workshop, Mallorca, Spain.
- TAKÁCS, A. A. (2007): The GIS architecture of the Hungarian Nature Conservation Information System – GISDATA User's Conference 2007, Opatia, Croatia.

#### Magyar nyelven

- CSÖRGITS G. – BŐSZE, SZ. – ÉRDINÉ SZEKERES, R. – KISNÉ FODOR, L. – PATAKI, ZS. – TAKÁCS, A. A. – VARGA, I. – ZÓLYOMI, SZ. és ZSEMBERY, Z. (2005): Az EU Vízközlési Keretirányelv szerint kijelölendő, természetvédelmi szempontból fontos területek

kiválasztása. – III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia. Az élőhelyek védelmében, 2005. november 3-6. Eger.

TAKÁCS, A. A. (1997e): Térinformatika és vegetációtérképezés. – MBT Botanikai Szakosztály 1318. szakülés.

TAKÁCS, A. A. (1997h): A Dinnyési-Fertő TT vegetációja. – MBT Botanikai Szakosztály 1321. szakülés.

TAKÁCS, A. A. (1998a): Vegetációtérképezés és térinformatika. – Idrisi User's meeting '98. Székesfehérvár, mscr., 11. p

TAKÁCS, A. A. (1998e): Élőhely- és vegetációtérképezés a Fejér megyei Mezőföldön, modell a térinformatikai feldolgozásra. – Aktuális flóra- és vegetációkutatások Magyarországon II. Konferencia, Felsőtárkány.

TAKÁCS, A. A. (2002a): A természetvédelem informatikai fejlesztési irányai. – Országos Informatikai és Térinformatikai Konferencia, Nyíregyháza, Sóstó.

TAKÁCS, A. A. (2002b): A SPOT-4 műholdképek használhatósága a vegetációtérképezésben. – Aktuális flóra és vegetációkutatások Magyarországon IV. Konferencia, Jósvalő.

TAKÁCS, A. A. – BARTON, G. – LÖRINCZ, T és KOTHENCZ, GY. (2007): Térinformatika a természetvédelem szolgálatában. – KvVM sajtótájékoztató 2007. 04. 19. Budapest, mscr.

TAKÁCS, A. A. – BIRÓ, CS. és ZÓLYOMI, SZ. (2004b): Földrajzi helymeghatározó rendszerek alkalmazása a nemzeti parkok munkájában. – GPS konferencia, Budapest.

TAKÁCS, A. A. – DIÓSZEGI, A. (1997b): Úrfelvétel elemzés lehetőségei a vegetáció mintázat elemzésében. – MBT Botanikai Szakosztály 1326. szakülés.

TAKÁCS, A. A. – KOTHENCZ, GY. (2007): A Természetvédelmi Információs Rendszer Birtokügyi modulja. – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természetvédelmi és Környezetmegőrzési Szakállamtitkárság, országos szakterületi értekezlet, 2007. 03. 20. Budapest.

TAKÁCS, A. A. – TAKÁCSNÉ, K. A. (1997): A Sárkeresztúri Sárkány-tó vegetációja. – MBT Botanikai Szakosztály 1327. szakülés.

#### **MAGYAR NYELVŰ KÖNYVRÉSZLET**

HORVÁTH, F. – PAPP, O. – MÁRKUS, A. – POZSONYI, A. – SCHMOTZER, A. – SIPOS, F. – TAKÁCS, A.A. és VIRÓK, V. (2006): Válogatott esettanulmányok. – In: Török, K. – Fodor, L. (szerk.): A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Program eredményei 1., KvVM TvH, Budapest, ISBN 963 86950 0 5, p. 40-50.

#### **LEKTORI MŰ**

HAWKE, C.J. – JOSÉ, P.V. (2002): A nádasok kezelése gazdasági és természetvédelmi szempontok szerint [Reedbed management for commercial and wildlife interests]. – RSPB-MME, Budapest, ISBN 963 202 334 X, 161 p.

#### **JELENTÉSEK**

##### **Magyar nyelven**

TAKÁCS, A. A. (szerk.) (2004): A felszín alatti víztől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák kijelölése. – Kutatási jelentés, KvVM, Budapest, mscr., 122 p.

TAKÁCS, A. A. (2005): *A hagymaburok* fajmegőrzési terve. – KvVM, Budapest, mscr., 54 + 73 p.

TAKÁCS, A. A. (szerk.) (2006): A Természetvédelem Informatikai Konceptiója. – KvVM, Budapest, 108 + 3 p. mscr.

#### **TERMÉSZETVÉDELMI JELLEGŰ ÁLLAPOTFELMÉRÉSEK**

##### **Külföldön, idegen nyelven**

TAKÁCS, A. A. (1995): Marsh Breeding Bird Survey at Point Pelee National Park. Parks Canada Final report. – Ontario, Leamington, 109 p.

##### **Hazánkban, idegen nyelven**

TAKÁCS, A. A. (2003): Monitoring of the distribution of Tree-of-heaven (*Ailanthus altissima*) at the Velence Mountains, Hungary. – NATURE-GIS report, NYME GEO, Székesfehérvár, mscr., 122 + 14 p.

##### **Magyar nyelven**

TAKÁCS, A. A. (1996): Nádas élőhelyek bemutatása. Nádas területek térbeli lehatárolása (Távérzékelés). A Dinnyési-Fertő TT nádasainak botanikai értékvizsgálata. Nádvágási technológiák alkalmazhatósága. – In: TAKÁCS, A. A. (szerk.): A nádgazdálkodás természetvédelmi követelményei a Velencei-tavi Madárrezervátum TT és a Dinnyési-Fertő TT területén. – Kutatási jelentés, KTM, Budapest, mscr., 166. p.

TAKÁCS, A. A. (1997a): A Juhdöglő-völgy vegetációja. – Diplomadolgozat. PATE Növénytan Tanszék, Keszthely, mscr., 32+22 p.

TAKÁCS, A. A. (1998b): Balatoni intézkedési terv és nagy tavaink védelme program 1998. évi jelentés. Természetvédelmi kutatási eredmények a Velencei-tó térségében. A Liparis projekt. – Kutatási jelentés, KTM, Budapest, mscr., 59 +152 p.

TAKÁCS, A. A. (1998c): A Székesfehérvár R5x5\_120 sz. kvadrát Á-NÉR élőhelyterképe. – Kutatási jelentés, Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, mscr.

TAKÁCS, A. A. (1998d): A Székesfehérvári Homokbánya TT természetvédelmi kezelési terve. – Kutatási jelentés, Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, mscr.

TAKÁCS, A. A. (1999a) Balatoni intézkedési terv és nagy tavaink védelme program 1999 évi jelentés. Velencei-tavi úszólápok védelme 2. ütem. A Liparis projekt. – Kutatási jelentés, KTM, Budapest, mscr., 60. p.

TAKÁCS, A. A. (2000): A Székesfehérvári Sóstó TT rehabilitáció terve II. A Sóstó élőhelyeinek jellemzése. – Kutatási jelentés, Székesfehérvár, mscr. 43. + 3 p.

TAKÁCS, A. A. – DIÓSZEGI, A. (1997a): A Velencei-tó nyugati medence Á-NÉR élőhelyterképe (T5x5\_095). – Kutatási jelentés, KTM, Budapest, mscr.

TAKÁCS, A. A. – DIÓSZEGI, A. és ENYEDI-EGYED, SZ. (2001): Botanikai állapotfelmérés a Velencei-hegység területén. – Kutatási jelentés, Székesfehérvár, mscr. 41 + 91 p.

TAKÁCS, A. A. – MOCSENYI, ZS. – ENYEDI-EGYED, SZ. és SURJÁN, A. (1999): A Nagykáta T5x5\_089 sz. kvadrát Á-NÉR élőhelyterképe. – Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, mscr.

TAKÁCS A. A. – TAKÁCSNÉ, K. A. és CSIHAR, L. (1997): A Felsőszentiváni Sós-tó vegetációtérképe. – Kutatási jelentés, Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, mscr.