

## MAGYARORSZÁGI TERÜLETI TERVEZÉST TÁMOGATÓ TÉRKÉPES INDIKÁTOR RENDSZER KIALAKÍTÁSÁNAK LEHETSÉGES LÉPÉSEI A ZÖLD INFRASTRUKTÚRA KONCEPCIÓ MEGVALÓSÍTÁSÁÉRT

VASZÓCSIK Vilja<sup>1</sup>, GÖNCZ Annamária<sup>1</sup>, SCHNELLER Krisztián<sup>1</sup>, TÓTH Péter<sup>3</sup>, PROKAI Réka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lechner Lajos Tudásközpont Nonprofit Kft. Területi és Építésügyi Szakértői Osztály  
1111 Budapest Budafoki út 59.

<sup>2</sup>Regionális Környezetvédelmi Központ, Szentendre, Ady Endre u 9-11

<sup>3</sup>Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, 1121 Budapest, Költő u. 21.

**Kulcsszavak:** zöld infrastruktúra, terület tervezés, döntéstámogató rendszer, természeti értékek, földhasználat

**Összefoglalás:** Az Európai Bizottság 2009-ben fogadta el a zöld infrastruktúra koncepciót, amelyben a biodiverzitás megőrzését és az ökoszisztéma szolgáltatások értékelését új megközelítésében, szélesebb szakpolitikai és megvalósítási keretek között alakítják majd ki. E koncepció megvalósításában a területi tervezésnek kiemelt szerepet szánunk. A 2012-ben indult Green Infrastructure Network projekt keretében a Regionális Környezetvédelmi Központ a Lechner Lajos Tudásközpont bevonásával olyan területi tervezési eszköz – mintaterületeken (Szobi és Veresegyházi kistérség) történő – kidolgozását és tesztelését vállalta, amely elősegítheti a zöld infrastruktúra koncepció kiterjedését, továbbá a természeti értékek fokozott figyelembevételét a települési fejlesztések térbeli elhelyezése során. A tervezést támogató rendszerben a természeti értékesség, az erdészeti- és mezőgazdasági alkalmasság, valamint területfejlesztési potenciálok komplex – a tervezők számára is informatív - indikátorainak kidolgozásra került sor (LLTK.2014) A rendszer kidolgozását Barcelona Tartomány hasonló elven működő területi tervezést segítő rendszere (SITxell rendszer) alapján végeztük el.

### Bevezetés

#### Zöld infrastruktúra koncepció

A zöld infrastruktúra koncepciót az Európai Bizottság 2009-es Fehér könyv a klímaváltozáshoz történő alkalmazkodásról (COM(2009) 147 VÉGLEGES) című dokumentuma vezette be az EU politika részeként. Az Európai Bizottság szerint a zöld infrastruktúra „alapvető szerepet játszik a felaprózódás és a nem fenntartható földhasználat csökkentésében, mind a Natura 2000 területeken mind azokon kívül. A Bizottság egyúttal hangsúlyozza az ökoszisztéma-szolgáltatások fenntartásának és helyreállításának szükségességét és az ebből származó többszörös előnyöket” (HTTP1).

A Zöld Infrastruktúrának nincs egyetlen széles körben elfogadott definíciója, azonban a többség alapvetően tartalmazza a kapcsolat, multifunkcionalitás és bölcs megőrzés elemeit (EEA 2011).

Benedict és McMahon szerint a Zöld Infrastruktúra a zöld területek nemzetközi hálózata, amely megőrzi a természetes ökoszisztéma értékeit és funkcióit és biztosítja a kapcsolódó előnyöket az emberek számára. A Zöld Infrastruktúra ökológiai keretet ad a környezeti, társadalmi és gazdasági fenntarthatósághoz és jelentősen különbözik a hagyományos szabad terek tervezésétől, mivel a természetvédelmi értékeket és tevékenységeket a területi tervezés, a területfejlesztés és az épített infrastruktúra tervezéssel összehangolva veszi figyelembe (BENEDICT és McMAHON 2002).

Más megfogalmazás szerint a zöld infrastruktúra egyedülálló megközelítés, amely biztosítja az emberek számára az alapvető javakat és szolgáltatásokat, miközben visszafordítja a táj és az élőhelyek feldarabolódásának tendenciáját (EWERS et al. 2009, LAFORTEZZA et al. 2010).

Több szerző szerint a zöld infrastruktúra megközelítés a kulcsa a megfelelő és fenntartható földhasználatnak, különösen a kompakt és gyorsan növekvő európai városokban, ahol különösen erős nyomás nehezedik a tájra (EEA 2006, POELMANS és VAN ROMPAEY 2009).

A zöld infrastruktúra az ökoszisztémák koherenciájának és alkalmazkodóképességének megőrzésével törekszik a biodiverzitás fenntartására, egyúttal hozzájárul a klímaváltozáshoz való alkalmazkodáshoz és csökkenti a természeti katasztrófákkal szembeni sebezhetőséget. Ugyanakkor a koncepció a fenntartható gazdaság megteremtéséhez is hozzájárul azáltal, hogy fenntartja az ökoszisztéma-szolgáltatásokat és mérsékli a közlekedési és energiaellátási infrastruktúra, valamint általában a gazdasági fejlődés káros hatásait (HTTP2).

A zöld infrastruktúra már ma is széles körben elterjedt koncepció és számos példát találunk az alkalmazására, amelyek különböző területi és tervezési szinteken és különböző célokkal valósultak meg (EEA 2011). Az Európai Környezeti Ügynökség tanulmányában számos ilyen példát összegyűjtött, amelyek alapján megállapítható, hogy a Zöld Infrastruktúra megvalósításának „kulcsfontosságú elemei a területi kohézió, amely figyelembe veszi az olyan környezetvédelmi megközelítéseket, mint a harmonikus fejlesztés, a térségek belső jellemzői, koncentráció, a területek összekapcsolódása és az együttműködés.”

A gyakorlati megközelítés szerint a Zöld Infrastruktúra különbözik a tájtervezésben alkalmazott egyéb megközelítésektől, mivel az ökológiai és társadalmi értékeket az egyéb tájhasználati fejlesztésekkel együttesen kezeli. A területi tervezéssel együttesen alkalmazva fokozhatja a különböző típusú tájelemek közötti kapcsolatot (MATA 2005), és támogatja a táj megőrzését, azzal hogy optimális élőhelyi feltételeket teremt az egyedek számára (KINDLMANN és BUREL 2008).

A Zöld Infrastruktúra koncepció minden tervezési szinten megjelenhet beleértve a részletes helyi szintet, ahol az egyes önálló elemek, mint a „zöldterületek” könnyen azonosíthatóak, illetve a nagyobb léptékű nemzetközi „kontinentális” szintet. Ez azt jelenti, hogy a Zöld Infrastruktúra tervek hierarchikus összekapcsolása tudja biztosítani a különböző léptékek közötti zökkenőmentes átmenetet (LAFORTEZZA et al. 2013).

A Zöld Infrastruktúra koncepció megvalósítását segíti, hogy az Európai Bizottság az által elfogadott Európai Biodiverzitás Stratégia 2020 dokumentum második célkitűzésébe is integrálta azt: „A „zöld” infrastruktúra létrehozása és a romlásnak indult ökoszisztémák legalább 15%-ának helyreállítása révén 2020-ra maradjanak fenn és javuljanak az ökoszisztémák és a szolgáltatásaik”. A megfogalmazott cél eléréséhez a dokumentum meghatározza a konkrét tennivalókként a zöld infrastruktúra területi tervezésbe integrálását, amely „elő fogja segíteni a fenntartható növekedésre vonatkozó uniós célkitűzések megvalósítását, valamint az éghajlatváltozás mérséklését és az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást, ugyanakkor előmozdítja a gazdasági, területi és társadalmi kohéziót, és védi az Unió kulturális örökségét. Ezenkívül jobb funkcionális kapcsolatot is biztosít majd a Natura 2000 területeken belül és között, valamint a szélesebb értelemben vett vidéken található ökoszisztémák között.” (2020/COM/2011/0244).

Az Európai Bizottság zöld infrastruktúra kialakításához készített munkadokumentuma (SWD (2013) 155 VÉGLEGES) alapján a zöld infrastruktúra elemei:

- „Fizikai alkotóelemek: olyan zöld területek hálózata, ahol és amelyeken keresztül a természeti funkciók és folyamatok fenntartása zajlik.”
- „Projektek: olyan beavatkozások, amelyek célja a természet, a természetes funkciók és folyamatok megőrzése, javítása és helyreállítása, ezáltal összetett ökoszisztéma-szolgáltatások nyújtása az emberi társadalom számára.”
- „Tervezés: a természet, a természetes funkciók és folyamatok megőrzésének, javításának és helyreállításának a területrendezésbe és területfejlesztésbe történő beépítése, valamint a kapcsolódó előnyök fenntartható biztosítása az emberi társadalom részére.”
- „Eszközök: olyan módszerek és technikák, amelyek segítenek megérteni a természet által az emberi társadalom számára nyújtott előnyök jellegét, és mozgósítani az ezen előnyök fenntartásához és fokozásához szükséges beruházásokat.”

A meghatározott elemek közül jelen tanulmányban egy olyan térképes indikátor rendszer kialakítását mutatjuk be, amely olyan eszköz lehet, amely segíti a zöld infrastruktúra koncepció átültetését a hazai területi tervezési gyakorlatba.

A zöld infrastruktúra koncepció gyakorlati alkalmazásához Magyarországon, sok más európai országhoz hasonlóan, elsősorban a meglévő szabad területekre (be nem épített területekre) vonatkozó alapadatok és a terület hosszú távú funkciójáról és használatáról szóló döntéseket megalapozó vizsgálatok hiányoznak. A Zöld Infrastruktúra hálózat megvalósítása a fentiek alapján (LAFORTEZZA et al. 2013) egy országos koncepciónak megfelelően, de a helyi döntéshozók és érdekeltek részvételével valósítható meg. Ehhez elengedhetetlen az olyan információk biztosítása, amelyek már a döntési folyamat előkészítésénél átfogó tájékoztatást adnak a szabad területek ökológiai állapotáról, ökológiai és táji funkciójáról, valamint társadalmi-gazdasági értékéről.

### **Jó gyakorlat átvétele**

A zöld infrastruktúra koncepció fejlesztési tervekbe intégréálását célzó tervezésmódszer-tan egyik sikeres példája az Európa egyik legdinamikusabban fejlődő térségére, Barcelona város környékére készült regionális terv (HTTP3). Az ökoszisztéma szolgáltatások jelentőségét felismerve 2005-ben a Katalán Kormány és a barcelonai agglomeráció helyi önkormányzatai elindították egy a területi tervezést segítő rendszer kidolgozását, amely a későbbiekben már a zöld infrastruktúra koncepcióval összhangban támogatta a fejlesztések optimális térbeli elhelyezést, a természeti értékek védelmét. A területi terv kidolgozását támogató rendszert a Barcelonai Tartományi Tanács finanszírozásával megvalósított SITxell GIS projekt keretében dolgozták ki (HTTP4, CASTELL et al. 2008). A projektben a területi erőforrásokat, a térség környezeti és természeti adottságait megbízhatóan tükröző, a területi tervezést és a területi döntéseket könnyen kezelhető indikátorokkal segítő, területi információs rendszert építettek fel.

A barcelonai jó gyakorlat hazai lehetséges alkalmazásnak vizsgálatát az Interreg IVC program által támogatott GreenInfranet projekt támogatta, amely Európa 12 régióját összekapcsoló partnerség. A partnerek a zöld infrastruktúra koncepció fejlesztésének és megvalósításának előmozdítása érdekében működnek együtt a szakmai tapasztalatok és ismeretek cseréje, valamint a zöld infrastruktúrára vonatkozó szakpolitikák legjobb gyakorlatainak azonosítására, elemzésére és átadására (HTTP2). A projekt keretében lehe-

tőség nyílt a SITxell projekt megismerésére és a katalán példa alapján a magyarországi viszonyok között alkalmazható információs rendszer módszertanának megalapozására.

A barcelonai példának megfelelően a kialakítandó térképes indikátor rendszer fő feladata, hogy könnyen hozzáférhető információt szolgáltatson a döntéshozás és a tervezés korai szakaszában, továbbá, hogy egységes, térképes, a laikusok számára is könnyen értelmezhető információt adjon a még be nem épített, úgynevezett szabad területek ökológiai, táji és társadalmi-gazdasági értékéről, állapotáról, illetve a magasabb szintű valamint a tervezési területtel szomszédos területek terveiről. A térképes indikátorok használatával könnyebbé és általánosabbá válhat a táji és ökológiai szempontok integrálása a területi szakpolitikákba és tervekbe.

Jelen tanulmány a zöld infrastruktúra hálózat kialakítását szolgáló magyarországi információs rendszer (Területi Tervezést Támogató Térképes Indikátor Rendszer továbbiakban: TTTT- IR) lehetséges céljait, felépítését, tartalmát és az országos rendszerhez szükséges további feladatokat mutatja be (LLTK 2014).

### **Anyag és módszer**

A magyarországi Területi Tervezést Támogató Térképes Indikátor Rendszer két Közép-Magyarországi kistérségen alkalmazva fejlesztettük, a hazai viszonyok között elérhető területi adatok és kutatások felhasználásával. A két kistérség kiválasztásánál figyelembe vettük a kistérség elhelyezkedését (a GreenInfranet projektben elvárás volt Közép-Magyarországi régió belüli mintaterület választása), az elmúlt 20 év társadalmi-gazdasági folyamatait és ennek hatására kialakult térségfejlődési jellemzőket. Az előzetes vizsgálatok alapján a Veresegyházi kistérséget választottuk, amelynek az elmúlt 20 évben tapasztalható intenzív fejlődése, a Budapest közelségére erőteljesen megjelenő agglomerálódási folyamataival a leginkább hasonlít a barcelóniai SITxell mintaprojekt által érintett területekre. A másik kistérség kiválasztásánál viszont egy hagyományosabb, az ország vidéki területeinek fejlődési folyamatait jobban tükröző kistérség kiválasztására törekedtünk, így az előzetes vizsgálatok alapján a választás a Szobi kistérségre esett.

Az általunk kialakított térképes információs rendszer hét indikátorra tartalmazza az egységes országos rácshálóban készített 50×50 m-es raszteres eredmény térképeket a szobi és veresegyházi kistérségekre. Az egységes rácsháló használata lehetővé teszi a rendszer bővítését, további területek vizsgálatát.

Az információs indikátorokkal – Természetvédelmi információs indikátor, Termőföldvédelmi információs indikátor – megkíséreltük együttesen ábrázolni a különböző jogszabályokban megjelenő területi korlátozásokat, azért, hogy a tervezők és a beruházók könnyebben informálódhassanak arról, hogy mely térségekben milyen jellegű és mértékű korlátozással állnak szemben, így már a döntés előkészítés korai fázisában lehetőséget kaphatnak a körültekintő, a legkevesebb konfliktust okozó fejlesztési területkijelöléshez.

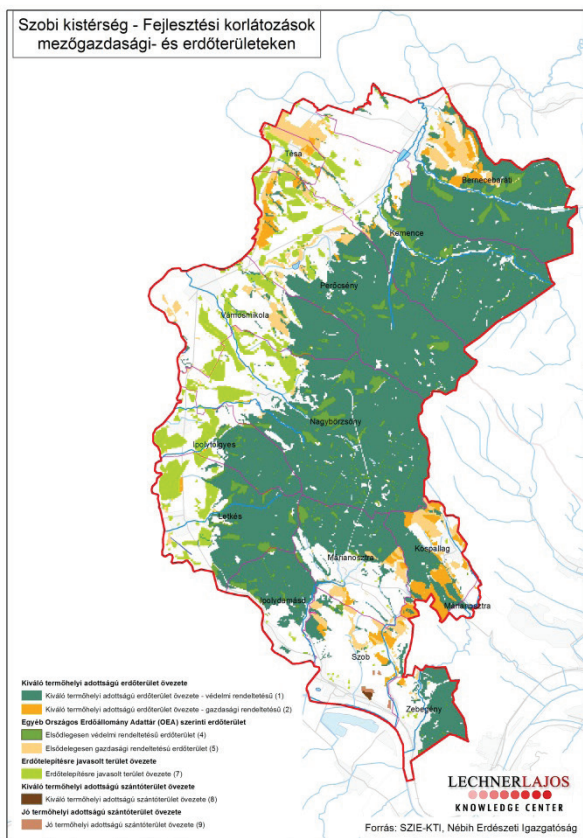
További négy indikátor térkép a területi döntéselőkészítést szolgálja egy-egy ágazati szempont szerinti, területfedő értékelési besorolást adva a tervezők és döntéshozók kezébe. A térképek a szabad területek természeti értékét, erdő, illetve mezőgazdasági meghatározottságát, valamint a fejlesztési alkalmasságát mutatják be. Az indikátorok elsődleges célja, hogy információval segítse a döntések előkészítését. A térképek eredményeinek

beépítése a területi tervekbe a különböző ágazati célokat szolgáló területek kijelölésekor a helyi döntéshozók és tervezők feladata.

Az indikátor térképek kialakítása során először 4 fő témában – természetvédelem, erdőgazdálkodás, mezőgazdaság és településfejlesztés – fellelhető alapkutatásokat dolgoztuk fel, amelyekből térbeli adatokat szűrtünk ki. Ezeket az adatokat helyeztük el az egységes országos 50x50 m-es raszteres térképekre, majd elvégeztük ezek tematikus csoportosítását és szakértői egyeztetések alapján, -súlyozásukat. A végleges indikátor térképeket az alapadatok súlyozott térinformatikai módszerrel történő összegzésével alakítottuk ki.

### Eredmények

A hét eredménytérképből két térkép (Természetvédelmi információs indikátor, Termőföldvédelmi információs indikátor) a már érvényben lévő területrendezési és egyéb ágazati jogszabályok előírásait összegzi, ezek figyelembe vétele a fejlesztések tervezésekor jelenleg is kötelező (1. ábra).



1. ábra Egységes információt szolgáltató indikátorok a meglévő korlátozásokról a Szobi kistérségben  
Figure 1. Integrated information map on actual restrictions in the Szobi microregion

A természetvédelmi információs indikátor a már jogszabályi védelemmel rendelkező természet- és tájvédelmi területeket ábrázolja a védelmi intézkedések korlátozó erejének megfelelően. Az indikátor térkép tartalmazza az Országos Területrendezési Terveben kijelölt két természet- és tájvédelmi szempontból létrehozott védelmi övezetet: Országos Ökológiai Hálózat Övezete, Tájékvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezete (2003. ÉVI XXVI. TÖRVÉNY, LLTK. 2013), illetve a természetvédelmi törvény által definiált és jogi védelem alá helyezett különböző típusú természetvédelmi területeket: Natura 2000 területek, védett természeti területek, *ex lege* védett természeti területek (1996. ÉVI LIII. TÖRVÉNY) (1. táblázat). A figyelembe vett területi védelembeli kategóriák sok esetben átfedésbe kerülnek egymással, ezért a végső indikátor kialakításánál mindig az egy adott területen lévő legerősebb szabályozás határozta meg a fejlesztési szempontú használatot. A védelmi típusú korlátozások alapján a felsorolt természetvédelmi területi kategóriák rangsora 1–7-ig alakult, ahol a legalacsonyabb pontszámú területen a legszigorúbb korlátozások érvényesek, míg a magasabb pontszámú területeken enyhébb szabályozás van érvényben, ahol a fejlesztések várhatóan kevésbé ütköznek a természetvédelmi oltalom céljaival. A rangsor kialakítása szűk körű fókuszcsoportos szakértői becslésen alapult, amelyet a módszer további fejlesztése során pontosítani szükséges.

1. táblázat Természetvédelmi területi kategóriák rangsora a védelmi típusú terület- és településfejlesztési korlátozások, illetve rendezési típusú szabályozások alapján

Table 1. Ranking of the nature conservation area categories according to the conservation type regulation (limitation) on regional/settlement development and to that of the spatial planning

Természet-védelmi kategória	Természetvédelmi alkategória	Sorrend a védelmi típusú korlátozások erőssége alapján
Ökológiai hálózat	Magterület	3
	Ökológiai folyosó	
	puffer terület	6
Natura 2000 területek	Különleges madárvédelmi terület	5
	Különleges természet megőrzési terület / kiemelt jelentőségű természet megőrzési terület	
Védett természeti területek	Nemzeti park: természeti övezet (A zóna)	1
	Nemzeti park: kezelt övezet (B zóna)	4
	Nemzeti park: bemutató övezet (C zóna)	
	Tájvédelmi körzet	
	Természetvédelmi terület	
	Természeti emlék	
	helyi jelentőségű védett természeti terület	



Természet-védelmi kategória	Természetvédelmi kategória	Sorrend a védelmi típusú korlátozások erőssége alapján
Ex lege védett területek	természeti terület	2
	természeti emlék	
Tájékvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezete		7

A termőföldvédelmi információs indikátor szerepe, hogy egységes rendszerben ábrázolja azokat a mezőgazdasági- és erdőterületekhez kapcsolódó területi lehatárolásokat, amelyeken az építéssel járó fejlesztések korlátozás alá esnek. A földvédelemhez kapcsolódó kijelölések egy része a területrendezési tervekben jelenik meg. A területrendezési szabályok már a településrendezési eszközök (a településszerkezeti terv és helyi építési szabályzat) kidolgozásánál figyelembe kell venni. Ezért ezeket megelőző jellegű korlátozásoknak is nevezhetjük. Ilyen például az, hogy a kiváló termőhelyi adottságú szántó- vagy erdőterület övezetében nem jelölhető ki új beépítésre szánt terület (pl. lakóterület, gazdasági terület stb.), így a szabályozási terven sem jelölhető építési övezet. Az erdőtelepítésre javasolt terület övezete és a jó termőhelyi adottságú szántóterület övezete szintén a beépítésre szánt területeket korlátozza, bár enyhébb mértékben (2003 ÉVI XXVI. TÖRVÉNY). Az említett területrendezési övezetek területén a fentiek alapján tehát intenzív építési beruházások igénye fel sem merülhet.

A korlátozások másik része ágazati jellegű. Ezeket a tiltásokat a konkrét beruházások esetében az adott ágazat (szakterület) érvényesítheti. Ilyen például az erdőtvényben szereplő, az erdők igénybevételére vonatkozó szabály, amely szerint a védelmi és közjóléti erdőket csak közérdek alapján lehet igénybe, a gazdasági rendeltetésű erdők esetében pedig csereerdősítést kell végrehajtani az erdőterület igénybevétele esetén (2009. évi XXXVII törvény).

Egyes – földvédelmi korlátozásokkal érintett – területeket nem sikerült beépíteni az indikátorba, amelynek oka, hogy nem állt rendelkezésünkre az adott lehatárolás téradata. Ilyen volt például szőlő termőhelyi kataszter szerinti területek térképi fedvénye, illetve a kataszteri térképeken alapuló, átlagosnál jobb minőségű termőföldek lehatárolása. Ezeket a rendszer továbbfejlesztésénél érdemes figyelembe venni.

Természeti érték indikátor térkép az eddigi ökológiai kutatásokon és biotikai monitoringon alapuló adatok alapján határozza meg az adott terület természeti értékét. A természeti érték indikátor a vizsgálati területen előforduló értékes fajok és azokhoz számított elterjedési területek alapján alakítottunk ki. Az indikátor alapadatait a MÉTA program keretében kialakított növényzet-alapú természeti tőke index (CZÚCZ et al. 2012, [HTTP5](#)) és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság által a Nemzeti Biodiverzitás Monitoring program ([HTTP6](#)) és egyéb monitoring tevékenység keretében gyűjtött biotikai adatok adták.

Tekintettel arra, hogy a MÉTA program keretében kidolgozott természeti tőke index tudományos igényessége nem vet fel kétségeket, az indikátor kialakításakor ezt a térkép-fedvényt alapnak tekintettük. A biotikai adatokkal kapcsolatos részletes elemzés, fajcsoportok és fajok szerinti tételes kutatása azonban meghaladta jelen projekt kereteit. A rendelkezésre álló adatokat ennek ellenére fontosnak tartottuk beépíteni a rendszerbe, hiszen jelen esetben ezek adnak az elérhető legjobb képet az adott területen előforduló termé-

szeti értékekről. Tekintettel arra, hogy a kialakított indikátor célja, elsősorban a döntési folyamatok korai fázisában történő tájékoztatás, figyelemfelhívás a természeti értékek előfordulására, illetve a kiemelt figyelmet érdemlő területek beazonosítására, ezért a nagy mennyiségű biotikai adat feldolgozása demonstrációs céllal, alacsony feldolgozottsági szinten történt.

A rendelkezésre álló biotikai adatok közül jelen tanulmányban a természetvédelmi oltalom alatt álló növény- és állatfajokat vettük figyelembe. A nem védett fajok között sok esetben megjelennek olyan invazív fajok is, amelyek inkább rontják az élőhelyek természeti értékét, ezek fajok kiszűrése, illetve a nem védett fajok értékelése szintén egy részletesebb kutatás feladata.

A biotikai adatok feldolgozásakor a védett, illetve fokozottan védett állatfajok esetén összevont előfordulási valószínűségi térképeket készítettünk. A térképek összeállítása során a pontfedvényként rendelkezésre álló adatok egyedi pontra eső számosságát (egy ponthoz rendelt több adat) figyelmen kívül hagytuk. Az előfordulási valószínűséget a térinformatikai elemzésekben széles körben alkalmazott Kernel-sűrűség számítási módszerrel végeztük, melynek lényege, hogy minden megfigyelési pont köré egy előre meghatározott sugarú körben a középponttól csökkenő értékekkel rendelkező felszín képez. A raszteres kimeneti sűrűségterkép celláinak végső értékét a pontok köré kialakított felszínnek adott cellába eső értékének összege határozza meg. A módszer lényege a kernel négyzetes módszertanán alapszik (SILVERMAN 1986, HTTP7) a valószínűségi térképek esetén - a fajonként eltérő mozgási rádiusz alkalmazása helyett - minden állatcsoportra egyélesen 1000 méterben határoztuk meg a keresés sugarát. Ez nyilvánvalóan pontosításra szorul a későbbi esetleges további vizsgálatok során, lehetőség szerint faj szintű keresési sugarak meghatározásával. Az előfordulási sűrűség térképek kimenetében természetes töréspontú (Natural breaks) osztályozási módszert alkalmaztunk, amellyel 10 osztályba soroltuk az értékeket.

A természetvédelmi oltalom alatt álló növényfajok egyedei előfordulását pontszerű adatként építettük be a végső indikátorba.

A természeti érték indikátor térkép a növényzet-alapú természeti tőke indexnek, a természetvédelmi oltalom alatt álló növényfajok észleléseinek, valamint a természetvédelmi oltalom alatt álló állatfajok előfordulási valószínűségének összesített értékelését mutatja. A természeti indikátor térképet a három raszteres bemeneti térkép egyszerű összeadással, „map algebra” alkalmazásával alakítottuk ki.

Az erdő meghatározottság indikátor azt mutatja, mennyire fontos egy adott erdőterület megtartása, az erdő igénybevételének elkerülése. Az erdők esetében az elemzés nagyrészt az Országos Erdőállomány Adattárban szereplő jellemzőkre (erdőterületek elsődleges rendeltetése, kiváló termőhelyi adottságú erdőterület) épül. Emellett az indikátor részeként feltüntettük – az ún. ökotípus modell részeként elkészült – erdőtelepítési alkalmasságot is, amelynek célja, hogy segítse a tervezői döntéseket abban, hogy az erdőtelepítés lehetősége az arra leginkább megfelelő területeken maradjon fenn. Az erdőtelepítésre alkalmas területek kategóriái a rangsor végén található, hiszen az elsődleges cél a meglévő erdők megőrzése és csak ezt követi az erdőtelepítés lehetőségének biztosítása.

Az erdőterületek esetében az értékelt szempontok (és azok kategóriái) alapján összesen 36 területtípus fordulhatna elő a terepen. Ehhez adódik az erdőtelepítésre javasolt területek három kategóriája. A 39 potenciális területtípusból a Szobi kistérségben 24, a Veregyházi kistérségben 23 található.



A könnyebb használhatóság érdekében a fenti típusokat 8 főtípusba soroltuk (5 „meglévő” erdő és 3 erdőtelepítési típus) (2. táblázat).

2. táblázat Erdőmeghatározottság területtípusai és rangsora

Table 2. Importance of forest areas according to the types and need of the maintenance of forest land use

<b>Erdő meghatározottság rangsora</b>	<b>Területtípus</b>
1.	Elsődlegesen védelmi vagy közjóléti rendeltetésű és kiváló termőhelyi adottságú erdőterületek
2.	Elsődlegesen védelmi vagy közjóléti rendeltetésű, de nem kiváló termőhelyi adottságú erdőterületek
3.	Elsődlegesen gazdasági rendeltetésű, de kiváló termőhelyi adottságú erdőterületek
4.	Elsődlegesen gazdasági rendeltetésű, nem kiváló termőhelyi adottságú, de magas természetességű (természetes és természetközeli) erdőterületek
5.	Elsődlegesen gazdasági rendeltetésű, nem kiváló termőhelyi adottságú és alacsonyabb természetességű erdőterületek
6.	Magas erdőtelepítési alkalmasságú területek
7.	Közepes erdőtelepítési alkalmasságú területek
8.	Gyenge erdőtelepítési alkalmasságú területek

A táblázatban szereplő meghatározottsági rangsor egyidejűleg mutatja az erdőterületek megtartásának, illetve új erdők kialakításának fontosságát. Az indikátor fejlesztése során a meglévő erdők esetében megállapítottuk, hogy az első négy típusban az építéssel járó fejlesztéseket mindenképpen kerülni kell, az ötödik típusban – csereerdősítés mellett – erősen indokolt esetben kisléptékű fejlesztéseket meg lehet valósítani. A három erdőtelepítési alkalmassági kategória esetében pedig arra kell törekedni, hogy a fejlesztések a kisebb erdőtelepítési alkalmassággal rendelkező területeket érintsék.

A mezőgazdasági meghatározottság rangsora egy viszonylagos skálán mutatja, hogy mennyire fontos a mezőgazdasági funkció megtartása egy adott területen. Az indikátor kialakításának célja, hogy támogassa mind az építéssel járó fejlesztések optimális térbeli elhelyezését, mind pedig a földhasználat tudatos alakítását és a zöld infrastruktúrahálózat fejlesztését is. A települések elsősorban a mezőgazdasági területek (azon belül is a szántók) rovására terjeszkednek, de a zöld infrastruktúra-hálózatok fejlesztésének és a földhasználati extenzifikációnak is legfontosabb célterületei a szántóföldek. A termőföld korlátozottan rendelkezésre álló erőforrás, amelynek értéke a jövőben várhatóan jelentősen növekszik, így a termőföldkivonásnak csak indokolt esetben, a lehető legkisebb kárt okozva kell megvalósulnia.

A döntéstámogató rendszer kidolgozása során az előzmények és a rendelkezésre álló adatbázisok alapján, az általunk fejlesztett térképes indikátor rendszer struktúrájához igazodó új elemzés készült.

Az indikátor kialakításához első körben a következő szempontok értékelését céloztuk:

- Mezőgazdasági földhasználat;
- Mezőgazdasági termőhelyek növénytermesztési alkalmassága;
- Mezőgazdasági területek környezeti érzékenysége;
- Művelés intenzitása;
- A mezőgazdaság gazdasági-társadalmi jellemzői-

A területi tervezést támogató rendszerbe végül az első három szempont került be, részletes elemzés pedig a szántóföldekre készült. Az utolsó két szempont az adathiány és az adatértékelés vitathatósága miatt nem volt kezelhető.

A mezőgazdasági meghatározottság indikátor előállításánál során a következő alapadatokat használtuk:

- M = 1: 25 0000 –es Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszeren alapuló szántóföldi növénytermesztési talajalkalmasság térkép (MTA ATK TAKI, Környezetinformatikai Osztály) M = 1: 25 0000 –es Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszeren alapuló talajérzékenység térkép (MTA-ATK-TAKI Környezetinformatikai Osztály)
- Vizek érzékenysége (SZIE-KTI) és
- Becsült talajvesztés, erózióveszély (Centeri Csaba)

Minden alapadatot (tényezőt) 1-3-ig pontoztunk. A 3-as érték a legmagasabb alkalmasságot/érzékenységet jelentette. A talajérzékenység és a vizek érzékenysége esetében az érzékenységi jellemzők térkép rétegei nem fedték a teljes vizsgált területet. Ezek a területek 0 pontértéket kaptak. A talajérzékenység esetében két kategória adódott, ezek 3-as és 2-es értéket kaptak.

A négy alapadat (és azok kategóriái) alapján elméletben 108 féle területtípus lehetséges. Ez a szám úgy jön ki hogy a szántóföldi talajalkalmasság, a talajérzékenység és az eróziós érzékenység esetében 3, a vízbázis érzékenység esetében pedig 4 kategóriát különböztettünk meg. A lehetséges kombinációk száma tehát  $3 \times 3 \times 3 \times 4 = 108$ . A terepen a 108 féle lehetséges típusból a Szobi kistérségben 54, a Veresegyháziban pedig 60 található.

A jobb áttekinthetőség érdekében a területtípusokat öt fő kategóriába soroltuk talajalkalmassági és környezetérzékenységi jellemzők alapján (3. táblázat). Az újraosztályozás során talajalkalmassági érték kapott prioritást és azt differenciálta a terület környezetérzékenysége, amely természetesen csökkenti az agrármeghatározottságot. A leggyengébb talajalkalmasságú területek a környezetérzékenység szerint már nem kerültek megkülönböztetésére. Környezetérzékenynek akkor neveztünk egy területet, ha a három értékelt érzékenységi szempont közül:

- vagy legalább egy tényező esetében 3-as értéket kapott,
- vagy legalább két szempont esetében 2-es pontértéket vett fel.

3. táblázat Mezőgazdasági meghatározottság területtípusai és rangsora  
 Table 3. Importance of agricultural areas according to the types and need of the maintenance of agricultural land use

Mezőgazdasági meghatározottság rangsora	Területtípus
1.	Kiváló és jó növénytermesztési talajalkalmasságú, környezetileg nem vagy kevésbé érzékeny szántóterületek
2.	Kiváló és jó növénytermesztési talajalkalmasságú, de környezetileg érzékeny szántóterületek
3.	Közepes növénytermesztési talajalkalmasságú, környezetileg nem vagy kevésbé érzékeny szántóterületek
4.	Közepes növénytermesztési talajalkalmasságú, de környezetileg érzékeny szántóterületek
5.	Gyenge növénytermesztési talajalkalmasságú területek

Ahogy említettük, az értékelést a szántóterületekre készítettük, mivel az ültetvények részletesebb elemzésére a projekt megvalósítása során nem volt mód. Ugyanakkor a mezőgazdasági meghatározottsági indikátornál a földhasználatot is figyelembe véve az ültetvényeket –függetlenül a talajalkalmassági és környezetérzékenységi jellemzőktől – az első kategóriába soroltuk. Ennek oka, hogy az ültetvények magas termelési értékük révén jelentősen hozzájárulhatnak egy adott térség agrár- és élelmiszergazdaságához, valamint népességmegtartó képességéhez.

A Települési és Gazdasági területek alkalmassági indikátor térképet a szabad területek fejlesztési szempontú egységes értékelésére hoztuk létre. A települési- és gazdasági területek alkalmassági indikátor térképe a területhasználat váltási folyamatok (szomszédsági viszony), a fizikai alkalmasság, az elérhetőség és a szabályozási korlátozások együttes elemzése alapján fejlesztettük. Az alkalmassági térképet a Riks holland kutató intézet által létrehozott Metronamica szoftverre (VAN DELDEN és HURKENS. (2011), RIKS (2011)) az LLTK Nonprofit Kft. által kifejlesztett Magyarországi Területi Döntéstámogató Modell (LLTK. 2013) segítségével alakítottuk ki.

Alkalmassági indikátor számítás képlete:

$$TP = (1 + (-\log(1 - \text{random}))^\alpha) * N * \text{if}(N >= 0; A * S * Z; 2 - A * S * Z),$$

ahol:

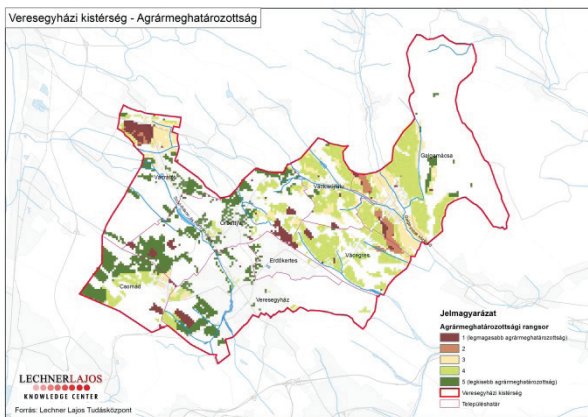
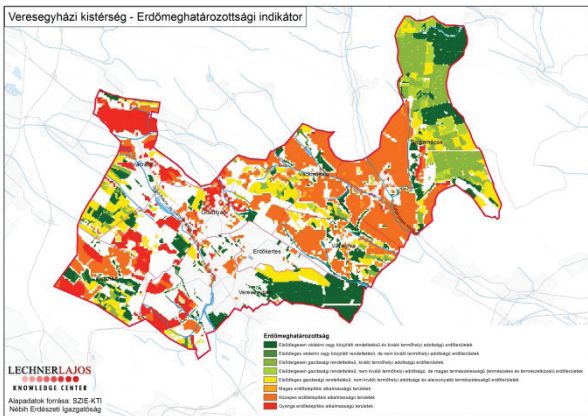
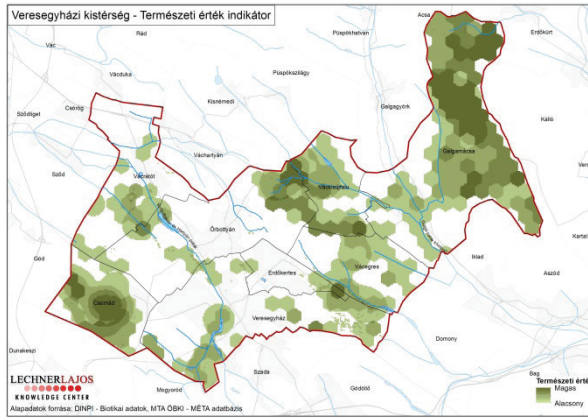
N = szomszédsági viszony

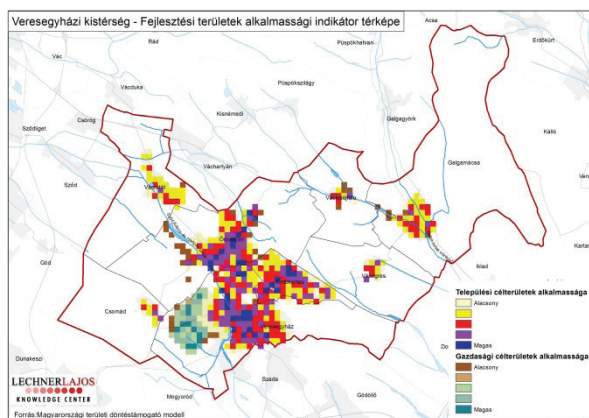
A = elérhetőség

S = fizikai alkalmasság

Z = szabályozás

Az alkalmassági indikátor térkép azokat a területeket jelöli ki, amelyek a társadalmi-gazdasági igények megjelenése esetén beépített területekké alakulhatnak a jövőben. Mivel a szomszédsági viszonyra és az elérhetőségre eltérő beállítást alkalmaztunk a települési és a gazdasági területek esetében, ezért az alkalmassági indikátorok is különbözőek. A kapott települési és gazdasági alkalmassági indikátorokat közös térképen ábrázoltuk, ahol a települési területek szempontjából alkalmas területek elsőbbséget élveznek (2. ábra).





2. ábra A szabad területek értékelését bemutató indikátor térképek a veresegyházi kistérségben  
 Figure 2. Indicator maps showing the assessment of the open areas in the Veresegyház microregion

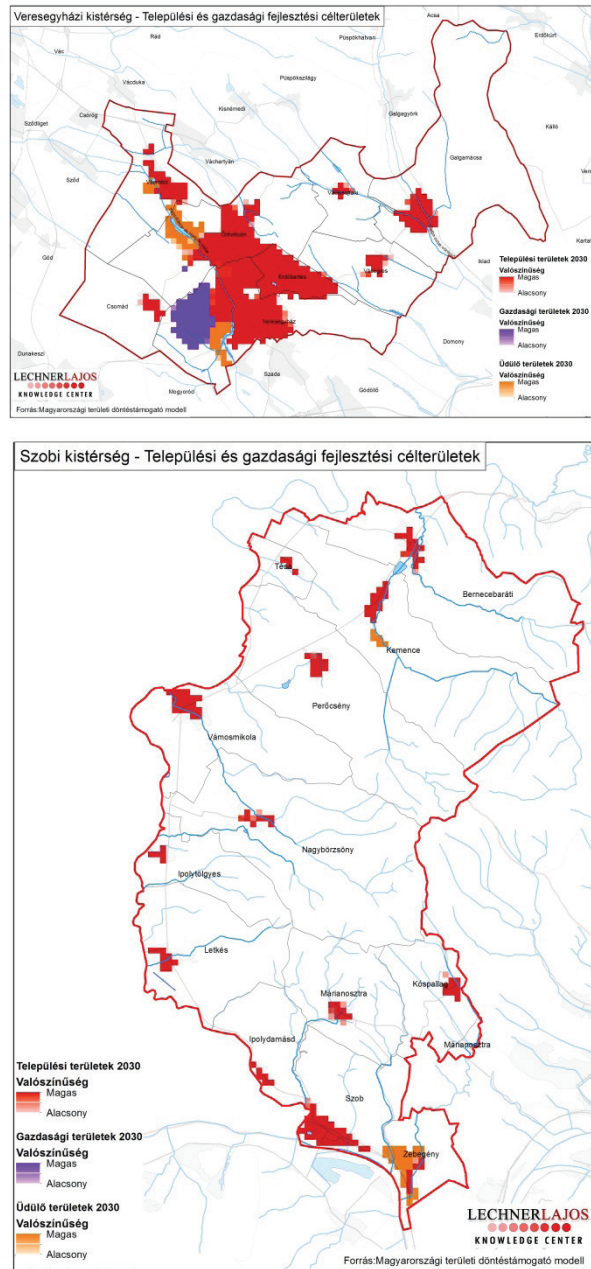
Az információs rendszer hetedik indikátor térképe - a jelenleg ismert trendeknek, terveknek és szabályozásoknak megfelelően kialakított forgatókönyv alapján - a 2030-ra modellezett fejlesztési célterületek indikátor térképe. Az indikátor térkép segítséget nyújt a helyi döntéshozóknak, hogy az országos folyamatok által meghatározott regionális szinten jelentkező fejlesztési igényeket megismerve, ahhoz igazodva, illetve indokolt esetben attól eltérő módon hozzák meg döntéseiket.

A Települési és gazdasági fejlesztési célterületek indikátor térképe megmutatja azokat a területeket, ahol 2030-ig várható a fejlesztési területek kialakulása.

A fejlesztési célterületek kijelölésénél a területi alkalmasságot és a társadalmi-gazdasági igényt egyszerre kell figyelembe venni. A területi alkalmassági indikátor térképek kijelölték azokat a területeket, amelyek a jelenlegi területhasználat, az úthálózat, a fizikai adottságok és a szabályozás alapján a legalkalmasabbak új beépített területek kialakítására. Azt, hogy a közeljövőben az alkalmas területekből valójában mennyi alakul át beépített területté, a társadalmi-gazdasági igények határozzák meg. Ezeknek az új települési és gazdasági területeknek a várható elhelyezkedésének a meghatározása a Magyarországra kifejlesztett területi döntéstámogató modell (LLTK. 2013) segítségével történt. A döntéstámogató rendszer a 2030-ra várható települési, üdülő és ipari területek iránti igényt az alábbi forgatókönyv alapján modellezi:

- A települési és üdülő területek iránti igényt a KSH népességtudományi Kutatóintézet által kiadott 2030-ra előre becsült népességadatok határozzák meg (KSH. 2012).
- A gazdasági területek iránti igény az OFTK-ban rögzített fejlesztési és foglalkoztatási célok határozzák meg. (1/2014 (I.3.) OGY HATÁROZAT)

A döntéstámogató modellező rendszer a társadalmi-gazdasági folyamatok által körvonalazható területi igénynek megfelelően, a területi alkalmassági skálát figyelembe véve helyezi el az új beépített területeket. A javasolt fejlesztési célterületek modellezése nagytérégi – országos, megyei – adatok és igények alapján történt. Természetesen az egyes településeknek a településfejlesztési és -rendezési eszközeikben kell meghatározni a konkrét fejlesztések helyét és ütemezését (3. ábra).



3. ábra Települési és gazdasági fejlesztési célterületek indikátora a szobi és a veregyházi kistérségben  
*Figure 3. Indicators of settlement and economic development target areas in the Veregyházi and Szob microregion*



## Összefoglalás és javaslatok

A barcelonai példának megfelelően két kistérségre alakítottunk ki térképes információs rendszert, amelyben egységes szemléletben és értékelési szempontok szerint, az eddigi alap kutatások összegzésével fejlesztettük a természetességi, erdő- és mezőgazdasági és fejlesztési alkalmasságra vonatkozó indikátor térképeket, valamint rögzítettük az indikátortérképek előállításának bizonyos módszertani elemeit. A kialakított indikátor térképek segítséget nyújthatnak a regionális és települési szintű tervezek kialakításához, de nem helyettesítik azokat. A különböző szintű és irányultságú területi tervek készítésekor kell döntést hozni arról, hogy az indikátor térképeken bemutatott alkalmasságot milyen fejlesztési irányként, illetve korlátozásként értelmezik a helyi érintettek. A rendszer alkalmas arra, hogy segítse a helyi döntéshozókat, a területi tervezőket és az érintett területi szereplőket a terület hosszútávú fejlesztési célkitűzéseinek kialakításakor, a jelenleg elérhető, legpontosabb és gyakorlati szempontból könnyen értelmezhető információkat szolgáltatva a vizsgálati területről. A kidolgozott módszertan kiterjeszhető az ország más területeire is.

Jelen munka keretében a rendszert csupán két közép–magyarországi kistérségre teszteltük, az információs rendszer fejlesztéséhez más és nagyobb területen való adatgyűjtés és ellenőrzés szükséges, illetve végső cél lehet az egész országot lefedő információs rendszer kialakítása.

A munka során az alábbi javaslatokat fogalmaztuk meg a továbbfejlesztésre, elsősorban alapadatok gyűjtésére, digitális feldolgozására, alap kutatások bővítésére, illetve a nyílt hozzáférés biztosítására vonatkozóan.

A természeti indikátor térkép továbbfejlesztéséhez javasolt a Mindennapi Madarak Monitoring Program eredményeinek beépítése. A Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) programot a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MME) Monitoring Központ koordinálja, a terepi munka résztvevői az MME önkéntes felmérői. 1999–2014 között hozzávetőlegesen 1000 db 2,5x2,5 km-es mintaterületen folyt felmérés, kijelölt mintavételi pontokon. Az MMM felmérésekből származó adatokat az MME Monitoring Központ összegzi, ahol informatikai és térinformatikai elemzésre alkalmas állapotban kerülnek tárolásra. Az MMM felmérésekből származó adatok közül a mezőgazdasági és erdei élőhelyek kiválasztott madárfajainak adatai alkalmasak az indikátor térképhez szükséges biodiverzitás adatok előállítására.

A mintaterületi vizsgálatok során kísérletet tettünk az MMM adatok értékelésére és a végső indikátortérképbe történő beillesztésére, ugyanakkor ez a kísérlet meghiúsult. Ennek oka, hogy az MMM rendszerében országos reprezentativitásra törekvő adatgyűjtés kistérségi szinten történő alkalmazása további elemzéseket igényel. Tekintettel a mintavétel kötelmeire (lásd fentebb), a kiválasztott kistérségekbe eső mintanégyzetek (kvadrátok) intenzíven felmért területei és a felméréssel nem érintett területek közti adathiányt csak a környező (kistérségekkel határos) mintavételi négyzetek adatainak elemzésével lehet elérni, a jelenlegi vizsgálatban erre nem volt módunk. Hangsúlyozni kell azonban, hogy az MMM keretében gyűjtött adatok megfelelő feldolgozásával és a MÉTA természeti tőke index térképeinek összekapcsolásával országos szinten egyedülálló pontosságú biodiverzitás indikátor térképek előállítása válhatna valóra.

Szintén a természeti indikátor térkép kialakításához szükséges a biotikai adatok pontosabb értékelése. A biotikai indikátortérképek legkomolyabb kihívása az adathiányos te-

rületek kérdésének kezelése, mivel ez nagyban torzítja a végeredményt. Jelen állapotban az indikátor térkép kialakításánál csupán a rendelkezésre álló adatok lehető legmagasabb szintű vizsgálatával, megjelenítésével tudunk javaslat adni, ugyanakkor nem kezeltük az adathiányos területek kérdését.

További kihívás az adatfelvételezések reprezentativitásának kérdése, hiszen a tanulmány vizsgálatai egyelőre nem képesek kezelni azt, hogy egyes intenzíven felmért terület bőséges adatállománya mennyire torzítja a végső térképet. Extrém esetben előfordulhat, hogy egy magas természeti értékekkel rendelkező, felmérők által nem látogatott terület alacsonyabb értékkel szerepel az indikátortérképen, mint a gyakori felvételezésekkel vizsgált, kevésbé értékes terület. Ennek kiszűrésére egyébként alkalmas lehet az eltérő adatforrásokból (MÉTA, DINPI adatok, később MME) generált indikátortérkép.

A további részletes vizsgálatok szükségesek a nem védett biotikai adatok pontosabb értékeléséhez. A meglévő adatokból ki kell szűrni a természetesség szempontjából értékes, illetve a degradációt okozó, veszélyeztető fajokat, amely alapján meg kell határozni a nem védett fajok súlyát a természeti érték számításánál.

A növényfajok biotikai adatainak értékeléséhez javasolt egy olyan módszer kidolgozása, amellyel a pontszerű adatok élőhelyek lehatárolására alkalmazhatóak.

Az állatfajokra vonatkozó biotikai adatoknál fajcsoportokra, illetve egyes fajokra külön-külön meg kell állapítani a Kerner-sűrűség fedvényéhez használatos átlagos mozgáskörzet-sugár nagyságát, mely az előfordulási sűrűség térképek pontosságának alapkövetelménye.

A termőföldvédelmi információs indikátor fejlesztéséhez további adatbázisok integrálására lenne szükség. Ilyen a szőlő- és gyümölcs termőhelyi kataszterbe tartozó területeket térkép fedvénye. A szőlőkataszter a VINGIS rendszerben elérhető, de csak költségtérítés ellenében, a gyümölcs kataszter viszont csak papíralapon áll rendelkezésre. Szintén lényeges lenne az átlagosnál jobb minőségű termőföldek ábrázolása, amely a kataszteri térképek alapján lehetséges. Ennek az adatbázisa szintén csak költségtérítés ellenében érhető el.

Az erdőmeghatározottsági indikátor fejlesztésénél az Országos Erdőállomány Adattár információi mellett fontos lenne az erdők ökoszisztéma funkcióinak értékelése. Ehhez további adatbázisok integrálásra (pl. potenciális erózióveszély, légszennyező anyagok lerakódási sebessége stb.) lenne szükség. Ezen felül a termőhelyek részletesebb, a klímaváltozás termőhelyi adottságokat módosító hatásait figyelembe vevő vizsgálata is segítené az indikátor pontosítását.

Továbbá az értékelésénél felhasznált szempontok súlyozását és rangsorolását széles szakértői kör bevonásával kellene elvégezni a szakmai konszenzus megteremtése érdekében.

A mezőgazdasági meghatározottság indikátor fejlesztése esetében a jelenleg kimaradó szempontok integrálása (a művelés intenzitása, gazdasági-társadalmi szempontok) mellett, a már elvégzett részek adatbázisainak újragondolása és a súlyozás matematikai alapokra helyezése lehet a fő cél. A végrehajtott részelemzések (mezőgazdasági alkalmasság, környezeti érzékenység) vonatkozásában leginkább az éghajlattal és az éghajlaltváltozással, illetve a domborzattal kapcsolatos adatbázisok hiánya volt problematikus.

A domborzati és éghajlati adatbázisok használata esetén a szőlő- és gyümölcssterületek differenciálása is megvalósítható lenne. A potenciális ültetvény területek azonosításához pedig a szőlő- és gyümölcszataszter biztosíthatna alapot.

A továbbfejlesztés folyamatában új indikátorok kialakítása elsősorban az ökoszisztéma szolgáltatások értékeléséhez kapcsolódan valósulhatna meg, amelynek során be lehetne azonosítani a zöld infrastruktúra fejlesztések célterületeit is.

A térképes indikátor rendszer minden eleme esetében célszerű lenne a részvizsgálatoknál felhasznált adatbázisok (szempontok) egységes súlyozása, a területtípusok rangsorolásához matematikai háttér biztosítása. Ilyen lehet például - a korábban a szántóföldek értékelésénél már használt - Kindler-Papp (KIPA) módszer (SCHNELLER és PODMANICZKY 2007).

Végül a Kindler-Papp módszer alkalmazása során a már meglévő komplex alapadatok is célszerű egységeire bontani, hogy valamennyi részelemzés esetében a súlyozást és a területek rangsorolását széles szakértői konszenzus alapján lehessen elvégezni.

### Irodalom

- BENEDICT, M.A., McMAHON, E.T. 2002: Green infrastructure: smart conservation for the 21st century. *Renewable Resources Journal* 20: 12–17.
- CASTELL, C., DALMASES, C. I., MARGALL, M 2008: Els espais lliures de la regió metropolitana de Barcelona. *L'Atzavara* 17
- CZÚCZ B., MOLNÁR ZS., HORVÁTH F., NAGY G. G., BOTTA-DUKÁT Z., TÖRÖK K. 2012: Using the natural capital index framework as a scalable aggregation methodology for local and regional biodiversity indicators. *Journal for Nature Conservation* 20: 144–152.
- EEA 2006: Urban sprawl in Europe – the ignored challenge. Report no. 10, European Environmental Agency, Copenhagen, Denmark, pp. 60.
- EEA 2011: Green Infrastructure and territorial cohesion. Technical Report no. 18/2011, European Environmental Agency, Copenhagen, Denmark
- EWERS, R.M., KAPOS, V., COOMES, D. A., LAFORTEZZA, R., DIDHALM, R. L. 2009: Mapping community change in modified landscapes. *Biological Conservation* 142: 2872–2880.
- KINDELMANN, P., BUREL, F. 2008: Connectivity measures: a review. *Landscape Ecology* 23: 879–890
- KSH 2012: Népszégtudományi Kutató Intézet: Demográfiai Portré 2012 – Jelentés a magyar népesség helyzetéről. Budapest.
- LAFORTEZZA, R., COOMES, D.A., KAPOS, V., EWERS, R. M. 2010: Assessing the impacts of fragmentation on plant communities in New Zealand: scaling from survey plots to landscapes. *Global Ecology and Biogeography* 19: 741–754.
- LAFORTEZZA, R., DAVIES, C., SANESI, G., KONJNENDIJK, C. C. 2013: Green Infrastructure as a tool to support spatial planning in European urban regions. *iForest (early view)*: e1–17
- LLTK NONPROFIT KFT: Az Országos Területrendezési Tervekről szóló 2003. évi XXVI. törvény felülvizsgálata - Környezeti értékelés és Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció. Budapest, 2013.
- LLTK NONPROFIT KFT: Az Országos Területrendezési Tervekről szóló 2003. évi XXVI. törvény felülvizsgálata – Megalapozó munkarészek. Budapest, 2013.
- LLTK NONPROFIT KFT: GreenInfranet – Jó gyakorlat átadása: Területi tervezést támogató eszköz a magyarországi természeti értékek védelméért – Területi Tervezést Támogató Térképes Indikátor Rendszer (TTTT-IR), 2014.
- MATA, C., HERVÁS, I., HERRANZ, J., SUÁREZ, F., MALO, J. E. 2005: Complementary use by vertebrates of crossing structures along a fenced Spanish motorway. *Biological Conservation* 397–405.
- POELMANS, L., VAN ROMPAEY, A. 2009: Detecting and modelling spatial patterns of urban sprawl in highly fragmented areas: a case study in the Flanders-Brussels region. *Landscape and Urban Planning* 93: 10–19.
- RIKS: Metronamica documentation, RIKS, Maastricht, The Netherlands, 2011.
- SCHNELLER K., PODMANICZKY L. 2007: A szántóföldi alkalmasság minősítése KIPA eljárás alkalmazásával. *Tájökológiai Lapok* 5(1): 173–188.
- SILVERMAN, B. W. 1986: *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. New York: Chapman and Hall,
- VAN DELDEN, H., HURKENS, J. 2011: A generic integrated spatial decision support system for urban and regional planning. In Chan, F., Marinova, D., & Anderssen, R. S. (Eds.),
- MODSIM 2011: 19th International congress on modelling and simulation. Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand (pp. 127–139), December 2011.

COM(2009) 147 VÉGLEGES: Az Európai Közösségek Bizottsága: Fehér Könyv- Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás: egy európai fellépési keret felé Brüsszel, 8.4.2009

2020/COM/2011/0244: A Bizottság Közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, a Gazdasági és Szociális Bizottság és a Régiók Bizottságának: Az életbiztosítás, természeti tőkénk: a biológiai sokféleséggel kapcsolatos uniós stratégia 2020.

SWD (2013) 155 VÉGLEGES: Bizottsági szolgálati munkadokumentum: Technikai információ a zöld infrastruktúráról, amely a következő dokumentumot kíséri „A Bizottság Közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának: Zöld infrastruktúra – Európa természeti tőkéjének növelése”

2003 ÉVI XXVI. TÖRVÉNY az Országos Területrendezési Tervről

2009. ÉVI XXXVII. TÖRVÉNY az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról

1996. ÉVI LIII. TÖRVÉNY a természet védelméről

1/2014. (I. 3.) OGY HATÁROZAT a Nemzeti Fejlesztés 2030 – Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptió (OFTK)

HTTP1: [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/GI\\_background\\_doc.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/GI_background_doc.pdf)

HTTP2: <http://www.greeninfranet.org/index.php?page=home-hu>

HTTP3: <http://www.ietcat.org/index.php/es/planes-territoriales-parciales/plan-territorial-metropolitano-de-barcelona> (Department of Territory and Sustainability (Government of Catalonia), Barcelona Provincial Council: Plan for the Metropolitan Region of Barcelona)

HTTP4: <http://www.sitxell.eu/pdf/Publication2012.pdf>

HTTP5: [www.novenyzetiterkep.hu](http://www.novenyzetiterkep.hu)

HTTP6: [www.termeszetvedelem.hu](http://www.termeszetvedelem.hu)

HTTP7: <http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=How%20Kernel%20Density%20works>  
Honlapok elérése: 2014. 11.20.

#### FIRST STEPS TO SETTING UP THE HUNGARIAN SPATIAL PLANNING SUPPORT SYSTEM FOR THE IMPLEMENTATION OF THE GREEN INFRASTRUCTURE NETWORK CONCEPT

V. VASZÓCSIK<sup>1</sup>, A. GÖNCZ K., SCHNELLER, P. TÓTH<sup>3</sup>, R. PROKAI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lechner Lajos Knowledge Center Nonprofit Ltd. Department of Spatial Planning  
H-1111 Budapest, Budafoki út 59.

<sup>2</sup>Regional Environmental Center, Szentendre, Ady Endre u 9-11

<sup>3</sup>Hungarian Ornithological and Nature Conservation Society - BirdLife Hungary  
H-1121 Budapest, Költő u. 21.

**Keywords:** green infrastructure, spatial planning, decision support system, natural value, land use

**Summary:** In 2009, the European Commission has adopted the concept of green infrastructure. Based on this new approach the biodiversity preservation systems and the assessments of ecosystem services will be developed in a widely accepted policy and implementation framework. Spatial planning plays a crucial role in the implementation of this new concept. The Green Infrastructure project started in 2012, where the Regional Environmental Center (REC) coordinated the exchange of experiences and good practice transfer in Hungary. The REC involved the Lechner Lajos Knowledge Center to support this latter activity and undertaken the role of developing a spatial planning tool. The testing areas were the Szob and Veresegyház micro regions. As part of the decision making system useful and informative indicators were defined on natural value assessment, forestry / agricultural suitability and complex spatial development potentials (LLTK, 2014). The system was developed based on the territorial planning system of Barcelona (SITxell), which operates on a very similar principle.