

# TÉRINFORMATIKAI ALKALMAZÁSOK A TÁJKUTATÁSBAN ÉS A TÁJÉPÍTÉSZETBEN

## GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM APPLICATIONS IN LANDSCAPE ARCHITECTURE AND LANDSCAPE RESEARCH

Jombach Sándor<sup>1</sup>, Kollányi László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, egyetemi docens, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet  
Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék, Budapest

jombach.sandor@uni-mate.hu

<sup>2</sup>CSc, egyetemi docens, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet,  
Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék, Budapest

kollanyi.laszlo@uni-mate.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

A térinformatika a táj digitális modelljét nyújtja a kutató és a tervező számára. Ezt a modellt használjuk, amikor adatokat gyűjtünk a tájról, és egy térképi adatbázisban rendszerezünk azokat. Ezt a modellt vizsgáljuk akkor is, amikor elemzéseket készítünk a tájelemek térbeli kapcsolatairól, és akkor is, amikor látványosan megjelenítjük eredményeinket, terveinket. A térinformatikának minden esetben az a célja és feladata, hogy a tájat, vagy annak valamely fontos jellemzőjét a létrehozott digitális, térbeli, információs modell megfelelően reprezentálni tudja. Ennek a feladatnak a megvalósítását, illetve alkalmazásait ismerteti a cikk, számos példa bemutatásával.

### ABSTRACT

Geographical Information System (GIS) provides the digital model of the landscape for researchers and planners. This model is used when collecting data about the landscape and organizing these into a map database. This model is examined when we make an analysis of the spatial relationships of landscape elements and when we display our results and plans. In each case, we follow the principle that a landscape can be represented by a digital spatial information model on our computer. The applications of this phenomenon are described in the article by the presentation of several examples.

**Kulcsszavak:** térinformatika, térkép, adatbázis, terv, térelemzés, digitális monitoring, elemzés, értékelés

**Keywords:** geographical information system, map, database, plan, spatial assessment, digital monitoring, assessment, valuation

## BEVEZETÉS

A tájat *komplex* téregységnek tekintjük, amely a természeti és a társadalmi tényezőknek köszönhetően folyamatosan változik. Figyelembe véve a táj összetettségét, kiterjedését, érintettjeinek sokaságát, a benne zajló folyamatok állandóságát, illetve folyamatos alakulásának tényét, kevés hatékonyabb eszközt tudnánk említeni a tájelemek sokrétű vizsgálatára, mint a digitális térképezést és térelemzést. A térinformatika lehetővé teszi a korábbi analóg technikákkal nem feltárható kölcsönhatások, jellegzetességek megismerését és a tervek tartalmának bemutatását. Meg kell jegyezni, hogy bármilyen jól is hangzik valamennyi érv a tájkutatásban és a tájtervezésben történő alkalmazása mellett, a térinformatika csak „*modellezi*” a tájat, és azt teljes mértékben visszaadni, valamennyi elemét tartalmazni, valamennyi folyamatát dokumentálni, előre jelezni nem tudja, és soha nem is fogja tudni. Mégis érdekük a kutatóknak, a tervezőknek, a döntéshozóknak és a közvéleménynek is, hogy a térinformatikai adatbázisok egyre jobb összképet adjanak a tájról.

### 1. TÉRINFORMATIKAI ALKALMAZÁSOK A TÁJKUTATÁSBAN ÉS A TÁJÉPÍTÉSZETBEN

A térinformatikai rendszerekben tengernyi leíró – szöveges vagy számszerű tulajdonságot leíró – adatot dolgozunk fel, amelyeket koordinátákkal a tér adott pontjához rendelünk. Az így létrejött adatokból különféle alkalmazásokkal a szakterület elemzési és tervezési feladatai számára releváns információt, tudásbázist képezünk.

*Egyes táji jellemzők igen jelentősek* – kulcsfontosságú adatok – a rendszerben, de ugyanakkor változékonyak, térben és időben egyaránt. Az ilyen jellemzők (például a tűlevelű örökzöld fafajok vagy a kulturális örökség elemei) térbeli és időbeli értelemben is használhatók indikátorokként. Megmutatják, milyen mértékben különböznek egymástól egyes tájak, tájegységek, továbbá jelezhetik, ha idővel a táj sajátosságai megváltoznak. A térinformatika közreműködhet az érintettek bevonásában is. Véleményekre mind a kutatási, mind a tervezési fázisban szükség van. A táji adottságok vagy a konkrét javaslatok megjelenítésére, a vizs-szajelzések felhasználása érdekében is igényt tart a tájépitész.

A tájkutatásban és a tájépitészetben alkalmazott leggyakoribb térinformatikai feladatokat a kialakult gyakorlat alapján az alábbiak szerint csoportosíthatjuk: 1) Leltárak, kataszterek, értéktárak; 2) Tájállapot-elemzések; 3) Tájváltozás-elemzések; 4) Értékelések; 5) Tervezés és megjelenítés.

### 1.1. Leltárak, kataszterek, értéktárak

A térinformatika egyik legalapvetőbb feladatát – az *adatgyűjtést* – célozzák meg a leltárak, a kataszterek és az értéktárak. A leírások, táblázatok mellett gyakran alkalmaznak távérzékeléssel gyűjtött adatokat (fényképek, légi fényképek, űrfelvételek), de mindegyikben közös, hogy a tájra vonatkozó térbeli adatokat koordináta-rendszerrel rendelkező informatikai adatbázisban is rögzítik, tárolják, és készítenek belőle kartográfiai megjelenítéssel térképet.

Az évszázadok során a tájleírások a tudományos igényesség növekedésével és a kutatói hozzáállás érvényesülésével egyre objektívebbé váltak. Az elbeszélő jelleget egyre több tárgyilagos formában gyűjtött felsorolás, adattábla egészítette ki. Az így kifejlődött *leltárak* mind a tájakat, mind a tájelemeket gyűjteményekbe szedték, amelyek a számítástechnika fejlődésével átalakultak digitális képtárakká, adattárakká, elemtárakká (Kollányi et al., 2008).

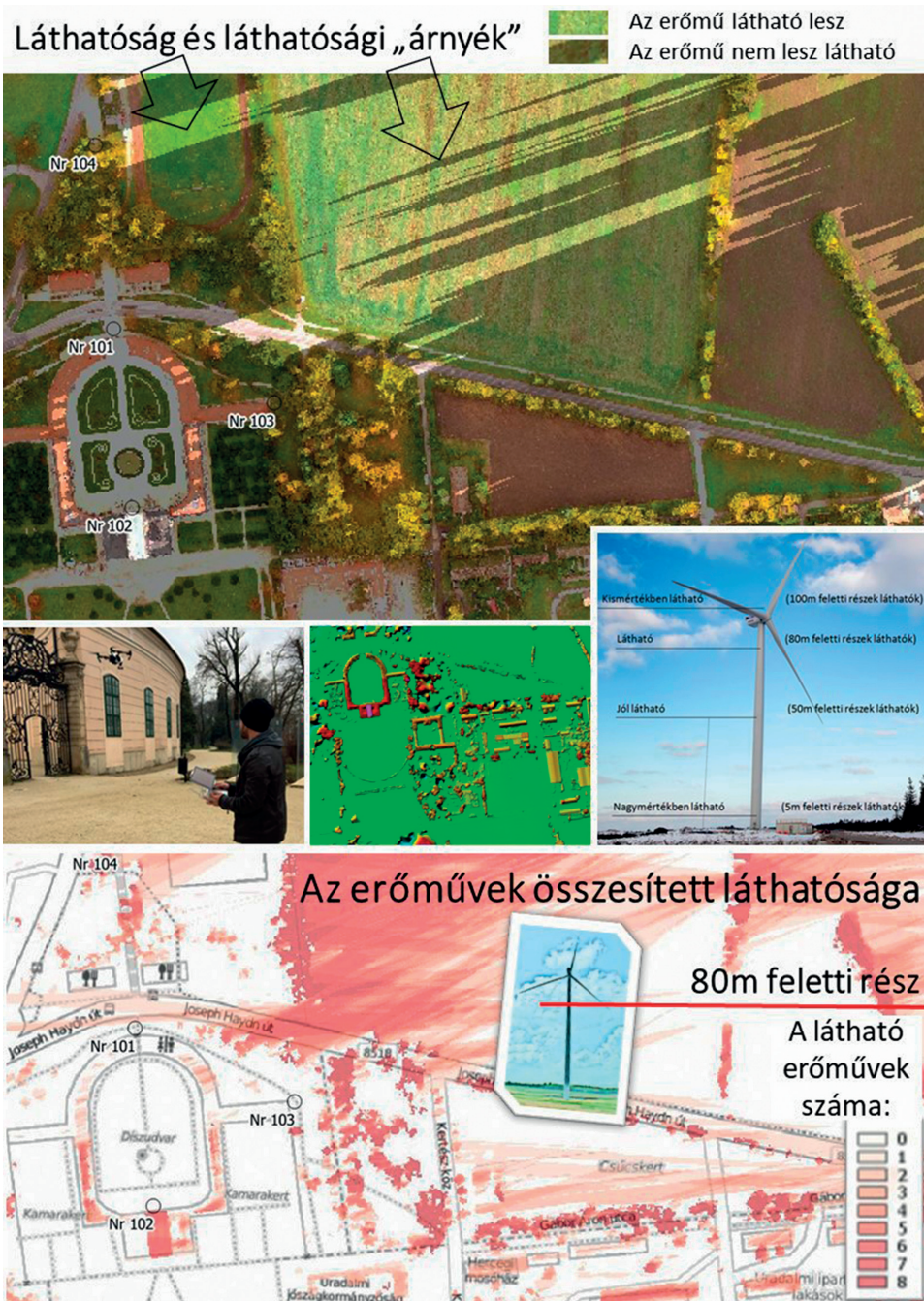
A térképi tájbrázolások tematikus csoportosítással fejlődtek tudatosan rendszerezett, egyszerűen böngészhető *kataszterekké*. A telkek, az épületek, a fák majd a tájak kataszterei a 19. századtól kezdődően az analóg telek-kataszteri térképektől a 20. század végi kistájak kataszteréig alakultak sokféle formában (Marosi–Somogyi, 1990; Csorba, 2021). Céljuk az, hogy egy teljességre törekvő rendszerben áttekintést adjanak a feldolgozott téma és a lehatárolt terület érintett elemeiről.

Az értéktárak hasonló technikai megoldással, de a kiemelt értékek megőrzése érdekében készülnek. Tipikus példa az egyedi tájértékek tára, amely a településrendezési tervezési folyamatban jelenik meg. Tájértéktárat országos szinten készíteni ma már csak komolyabb térinformatikai háttér biztosításával érdemes (Kollányi, 2010).

### 1.2. Állapotelemzések

A térbeli elemzések a legjellemzőbb műveletek, amelyeket térinformatikai adatokkal a tájépítészeti gyakorlatban végezhetünk. Az állapotelemzés során módszeresen vizsgálhatjuk, hogy milyen a tájelemek elhelyezkedése, és milyenek a kapcsolataik egymással. A térbeli elemzések valamely konkrét, *térbeli jelentőséggel bíró kérdésre* keresik a választ, például, hogy milyen az egyes élőhelyek kapcsolódása, illetve szabdaltsága.

*Térbeli indikátorokat* használunk a tájszerkezet, tájmintázat jellemzésére. Ehhez feltétlenül szükség van valamilyen táji adottságot dokumentáló digitális térképi adatbázisra (például: CORINE Felszínborítási Adatbázis, Ökoszisztéma-alaptérkép). A tájak jellemző mintázatát, borítottságát mutatók segítségével hasonlíthatjuk össze. Meghatározhatjuk, hogy mekkora a zöldfelületi borítottságuk, milyen ennek mintázata, milyen a zöldfelületek gazdasági hasznossága.



1. ábra. Tervezett szél erőművek láthatósága a fertői Esterházy-kastély környékén (saját szerkesztés)



Meghatározható a *zöldfelületek hálózatának konnektivitása*. Ilyen elemzés készült a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program (KEHOP) projektben 2020-ban, amelyben a zöldfelületek „összekapcsoltságát” elemezték településekre és településrészekre (URL1). Konnektivitáselemzés során olyan adatokhoz jutunk, amelyeket pusztán a zöldfelületek statisztikai elemzése során nem kaphattunk volna meg. Az ilyen adatok térképes formában keletkeznek, vagy térképessé alakíthatók. A térbeli elemzés figyelembe veszi a digitális objektumok egymástól mért távolságát, egymáshoz való kapcsolódását, az elválasztó elemek jelentőségét stb. Ezért a térbeli elemzések, helyspecifikusabb eredménnyel járnak, mint a statisztikai összesítések.

Hasonló példaként tekinthetünk a *láthatóságelemzések*re. Ez az elemzés a tájban megtalálható elemek vizuális érzékelhetőségét igyekszik a táj digitális modellje alapján meghatározni. Megfigyelési pontok és megfigyelt tájelemek vizuális kapcsolatait képes feltárni domborzatmodell és felszínmodell felhasználásával. Akár tervezett elemek jövőbeli láthatóságát is megvizsgálhatjuk. Meghatározhatjuk például, hogy látható lesz-e egy tervezett szélerőmű a turisztikailag frekventált helyszínekről (Jombach–Sallay, 2021). Ilyen esetben szükség van a tervezett létesítmények pontos méreteire, koordinátaira és a nézőpontig tartó tájrészlet elemeinek (például: fák, építmények, terepalakulatok) magassági adataira, amit a magassági felszínmodellek tartalmaznak (1. ábra).

A *tájkarakter-elemzés* esetében az eddigieknél összetettebb elemzésre van szükség. Itt nem „jó” vagy „rossz”, „sok” vagy „kevés” eredményre jutunk. A tájkarakter-elemzés térképes eredménye azt mutatja meg, hogy az egyik táj elemeinek mintázata (jellege, rendszere) miben és hogyan tér el a másiktól. Ehhez számos tényezőt kell figyelembe venni, amelyek nem automatikusan mérhetők össze egymással. A társadalmi, az ökológiai, a gazdasági szempontoknak egyaránt jelentőségük van, és különösen nagy szerep jut az érzékelésnek, a percepciónak. Ezért az automatikus módszerek alapján készülő elemzések általában olyan eredményre jutnak, amit tovább kell finomítani – sok esetben terepi felméréssel és kiegészítő hagyományos térképezési módszerekkel – annak érdekében, hogy használható eredmény szülessen (URL2). Mégis, a legtöbb esetben elengedhetetlen egy táji térinformatikai tudásbázis, amely rétegenként rendszerezett formában modellezi a valóságot.

### 1.3. Tájváltozás-elemzések

A tájépítészetben gyakran merül fel az igény, hogy a *mai állapotot összevegyük egy korábbi állapottal* annak érdekében, hogy lássuk azt a folyamatot, amely a tájban zajlott. Legyen az egy történeti kert vagy egy kilátóból feltáruuló dombvidéki tájkép, érdemes megnézni a több évszázaddal korábban készült látványrajzokat, vagy akár csak a néhány évvel korábbi fényképeket, azért, hogy feltárjuk a táj változását, és így módon megalapozzuk a rekonstrukciót vagy az új tájrészlet kialakítását.

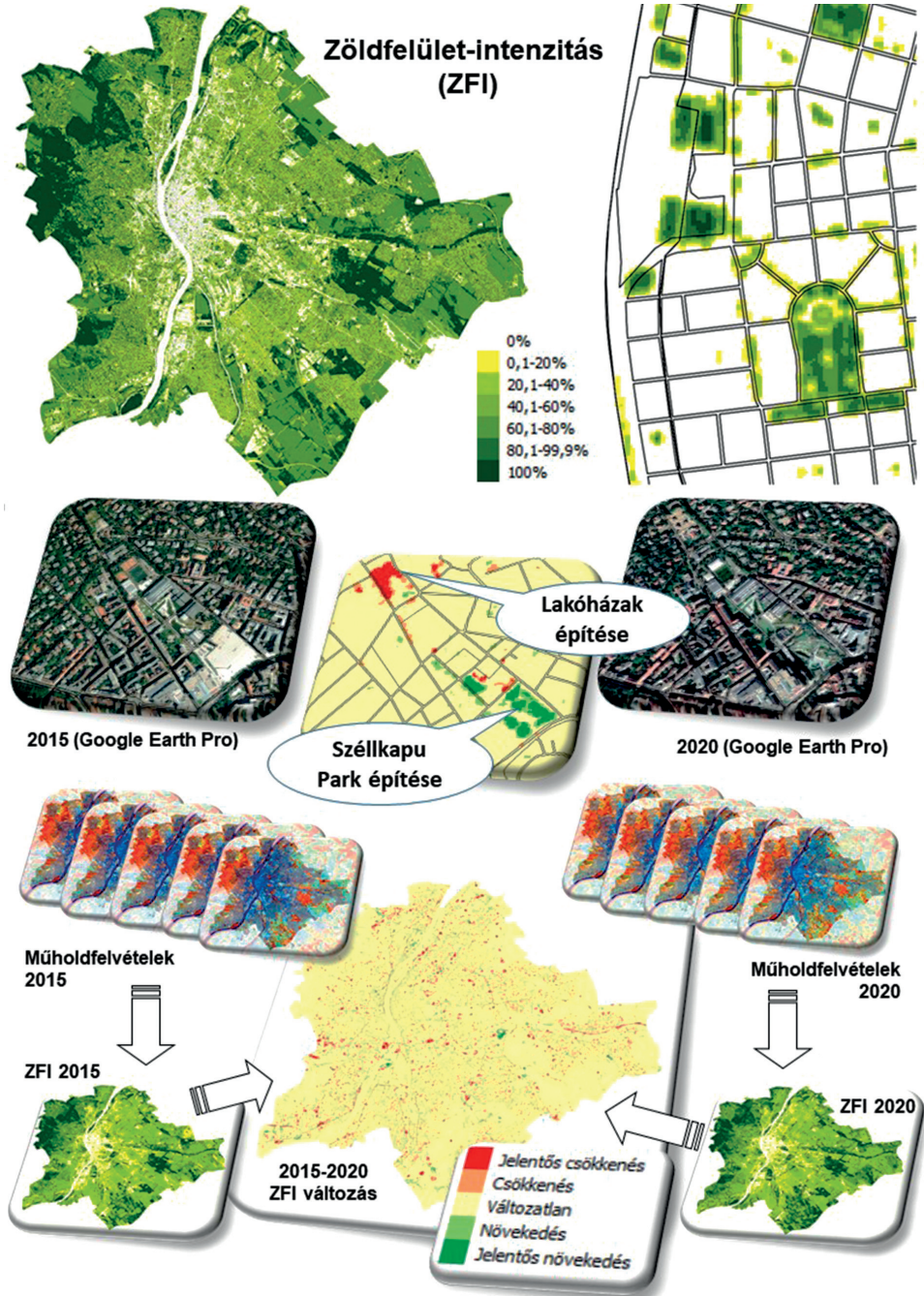
A tájváltozás vizsgálatához felhasználhatók a 18. századtól készült történeti, kataszteri és topográfiai térképek, az évtizedekkel korábbi légi felvételek, űrfelvételek. Térinformatikai rendszerekben digitális térképsorozatokat vetünk össze. Ehhez sok esetben az analóg történeti térképek szkennelésére, digitalizálására vagy digitális térképek beszerzésére van szükség. Minden esetben szükséges azonban egy digitális alaptérkép, amelyhez a többi térképi tartalmat igazítani lehet. A *térképek koordináta-rendszerbe illesztése* ugyanis elengedhetetlen a változások feltáráshoz. Ehhez a térinformatikában szükséges a térképek vetületbe illesztése és topográfiai helyesbítése (georeferálás, geokorrekció). Ezek elmaradása esetén nagyon nehéz feltárni, hogy két térkép közötti eltérés valóban változásról tanúskodik-e – ténylegesen megváltozott-e például egy út nyomvonala –, vagy csak változásnak tűnik, mert a térképek nem illeszkednek egymáshoz.

A térbeli indikátorok jó része használható változások feltárára is. Egy táj fejlődésének meghatározásához az *időbeli változások dokumentálásához* is szükség van egy-egy jellemző, évtizedek során bekövetkező átalakulás irányának meghatározásához (Konkoly-Gyuró et al., 2008). Változhat például a felszínborítás-mintázat, az élőhelyek minősége, a növényzet borítottsága (Jombach, 2012), mozaikossága is, ezáltal átalakulhat a táj ökológiai potenciálja.

A változások meghatározásához nagy helyismerettel rendelkező, táj kutatásban jártas szakemberre van szükség. A *területhasználatok*, illetve a *felszínborítás* elemzése minden esetben támpontot ad a változások azonosításához. A terület-használatot a gyakorlott szakértői szem a légi és űrfelvételek áttekintése során ki tudja következtetni, de történeti időkre visszamenőleg elsőként a 20. század katonai és polgári használatra készített topográfiai térképeit érdemes feldolgozni. Ez általában a képként rendelkezésre álló térképek átrajzolását, *manuális vagy félautomatikus foltszerkesztést* szokott jelenteni. Ilyen elemzéseknél érdemes a történeti korok szerint napjainktól visszafelé haladni, és elsőként a jelen állapothoz közeli térképeket elemezni, a közelmúlt változásait megismerni. Csak ezt követően indokolt a 19. majd a 18. századi térképek feldolgozása. Így a *történeti időkbe fokozatosan lépünk vissza*, és az egyes időpontokban tapasztalt állapotokat lépésről lépésre megismerve – fordított sorrendben – helyesebben következtethetünk a tájfejlődésre.

A tájváltozás-elemzést szolgálja az a térképes nyilvántartás, amely kimutatja, hogy egy tervezési folyamat eredményeként telepített létesítmények milyen állapotba kerülnek. Az, hogy a kialakított zöldfelületek milyen módon fejlődnek, pusztulnak, követhető térinformatikai alapú *monitoring* eszközökkel is (Jombach, 2012). Légi és űrfelvételek feldolgozásával történik például Budapest zöldfelület-intenzitásának rendszeres térképezése (2. ábra).

Sok esetben a rendszeres monitoring, például a zöldfelület-változás dokumentálása során győződhetünk meg arról, hogy milyen növénytelepítési és öntözési



2. ábra. Zöldfelület-intenzitás (ZFI) változását monitorozó, légi és űrfelvételekre építő térinformatikai rendszer elemei Budapesten (saját szerkesztés)

módszerek, tudatos zöldfelületi kezelési munkák vezetnek az eredményes *fenn-tartáshoz*. A monitoringot és a fenntartást támogató térinformatikai rendszerek esetében gyakori az adatok felülvizsgálata, frissítése, az alapadatok (például légi felvételek, drónfelvételek) aktualizálása, hiszen mind a tervezési mind az üzemeltetési (öntözés, nyírás, kiültetés stb.) fázisok újragondolását éves rendszerességgel érdemes megtenni.

#### 1.4. Értékelések

Az értékelés egy alapvető döntéstámogató feladat. A konkrét javaslatlattert tartalmazó tervezési fázist csupán egyetlen lépéssel előzi meg. Meghatározza, hogy mely tájrészletek, tájelemek milyen minőségűek vagy milyen mértékben vannak jelen. A térképes értékelések nem állnak meg egy SWOT-analízis<sup>1</sup> táblázatánál, hanem megmutatják, hogy egyes tájelemek a térben milyen eltérő minőségben, arányban, elrendezésben vannak jelen, mennyiben tekinthetők értéknek, vagy jelentenek problémát, hordoznak veszélyeket. A térinformatikai adatbázisokra és indikátorokra építő térképes értékelések általában egy konkrét fejlesztési cél összefüggésében *minősítik* a tájat vagy annak egyes elemeit, részleteit (Kollányi, 2006).

A térinformatikával támogatott tájértékelési tanulmányok között elsőként az *alkalmasságértékelés* jelent meg hazánkban az 1980-as években, és napjainkban is hasonló elemzések jellemzők (Kertész et al., 2016). Az értékelés alapja egy részletes *táji térinformatikai tudásbázis*, amely rendelkezik releváns tematikus rétegekkel (például meglévő úthálózat, ökológiai értékek, sérülékeny területek, talajadottságok, domborzati viszonyok stb.). A tájalkotók, illetve tájjellemzők a térinformatikai adatbázisban lehetnek a legkisebb elemek (telkek, épületek, fák), de lehetnek nagyobb egységek (tömbök, települések), sőt lehetnek automatikusan generált egységek (cellák egy négyzet- vagy hatszöghálós rendszerben). Ezen keretek között a táj minden egyes részlete minősíthető a fejlesztés vagy védelemre való alkalmasság szempontjából.

Az alkalmasságértékelés egy konkrét vizsgált témában (például tájképvédelmi övezet kijelölése) meghatározza, hogy melyek a legértékesebb területek, és melyek a kevésbé értékesek. Minden egyes minősíthető tájelemet egy összesített számértékkel és jelmagyarázathoz kapcsolt szöveges minősítéssel lát el, és az érték alapján jeleníti meg grafikusán a térképeket (Jombach, 2008). A kategóriamegnevezések és a számértékek is általában egy értékskálán helyezkednek el (például nagyon értékes, értékes, kevésbé értékes).

<sup>1</sup> SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats (erősségek, gyengeségek, lehetőségek, veszélyek).



### 1.5. Tervezés és megjelenítés

A tájépítészeti munka lényegi eleme a *javaslat* és a *terv*. A térinformatika a javaslatok meghozatalához támpontot adhat elemzésekkel, értékelésekkel, de itt már nem a térbeli adatok kezeléséről van szó, hanem a megjelenítésükről, amihez a kereteket biztosítja a térinformatika.

Az országos és megyei léptékű területrendezés és a településrendezés során a tervekben kijelölt *térségi és települési övezetek* (például vízvédelmi, tájképvédelmi övezet, infrastruktúra vagy ökológiai hálózat övezete) mint önálló térképretegek, egyedi szabályozási előírásokat hordoznak. A valóságban ezek a rétegek és előírások egymásra rakodóan, együtt létezően jelennek meg. A térinformatika lehetővé teszi, hogy ezeket az adatrétegeket együtt is vizsgáljuk, és szabályozási kapcsolatukat értelmezzük. A tervekben minden esetben megjelenítjük az adott és a tervezett állapotot, amelynek bemutatását jelentősen megkönnyíti a térinformatika, így segítve az érintettekkel való kommunikációt. A területhasználatok tervezése esetében a térinformatika alkalmazható a jövőre vonatkozó forgatókönyvek kidolgozására, és ezen szcenáriók modellezése fontos döntéstámogató eszköz. A javaslatokat az országos szintű zöldinfrastruktúra fejlesztésére vonatkozóan szintén térinformatikai rendszerrel támogatott szakmai munkában sikerült megfogalmazni (Vaszócsik, 2021).

Objektumszintű tervezés során a térinformatika jelentősége napjainkban egyre nő. Egy telek vagy kisebb kert úthálózatát, növényállományát, épületeit viszont csak akkor érdemes térinformatikai rendszerben nyilvántartani, ha kiemelt értéket kezelünk benne, vagy kiemelt érdek fűződik a tervezéshez, mint például a Liget Projekt esetében (URL3). Több tíz hektáros parkok esetében indokolt a térinformatikai adatbázis fejlesztése a kezelés és a fejlesztés érdekében is.

A *megjelenítési megoldások* hagyományos formáihoz nem feltétlen kell térinformatikai rendszer. Alkalmas lehet a rajz, a fotomontázs és a szerkesztett digitális fénykép is. Utóbbiak gyakran készülnek térinformatikai rendszerben előállított *perspektivikus képek feldolgozásával* is. Ezek a megoldások a digitális tájmodelleken bemutatott változási folyamatok vagy tervrészletek *megítélésének kutatásakor* akár az érintettek bevonására is alkalmasak lehetnek (Konkoly-Gyűrő–Jombach, 2008). Ilyen esetben a visszajelzésekből, például egy vizuális kérdőívre vagy térképre adott válaszokból is táplálkozhat a kutatás.

A térinformatikai rendszerekre építő megjelenítés általában a kétdimenziós tervlap elemeinek *magassági kiemelését* valósítja meg. Az épületfoltokat például egy Z koordinátatengely mentén emeli ki, és ad nekik vertikális jelentőséget perspektivikus ábrázolással. Ez az úgynevezett „*két és fél dimenziós*” megoldás, hiszen nincs lehetőség belső terek, visszahajló felületek, üregek megjelenítésére. A növényeknél azonban szükség lehet valódi 3D-megjelenítésre, hiszen sok esetben terebélyes, tányéros lombkoronával bíró ám keskeny törzsű fákat kell be-

mutatni. A Google Earth esetében láthatjuk a két módszer sikeres kombinációját, hiszen a terep 2,5D-megjelenítését már néhol kiegészíti a földfelszíni elemek valódi 3D-megjelenítése.

A tervek megvalósítása során általában érdemes *visszajelzést kérni, ellenőrzést folytatni*, hogy kiderüljön, úgy valósultak-e meg a javaslatok, ahogyan azok a tervben szerepeltek. Akár egy terepi helyszínelés során végzett GPS-alapú helymeghatározással ellenőrizhetjük a javasolt tájelem telepítésének megtörténtét, de lehet akár légi vagy űrfelvételen végzett ellenőrzéssel is utána járni a kivitelezés sikerességének. Mindkét esetben kulcsszerepe van a térinformatikának.

### ÖSSZEGZÉS ÉS KITEKINTÉS – MIT HOZOTT ÉS MIT HOZHAT MÉG A TÉRINFORMATIKA FEJLŐDÉSE?

A térinformatika mint eszköz, számtalan módszerével – a változáselemzésektől az alkalmassági elemzéseken át egészen a fenntartási feladatok nyilvántartásáig –, valamint változatos alapadataival – a domborzatmodellektől a zöldfelületi kimutatásokon át az épület-adatbázisokig – sokféleképpen járul hozzá a tájkutató és a tájépítészet eredményeihez.

Amikor kitekintünk, hogy ez a kapcsolat a táj és a térinformatika között hova fejlődhet, akkor felmerülnek az alábbi kérdések:

- Milyen módon segíthető elő, hogy az évről évre növekvő adatmennyiség és az egyre változatosabb technikai megoldások, az adatokból nyerhető információk *minőségének* javulásával is járjon majd?
- Milyen lehetőséget nyit az *online* tér a térinformatikai adatokból nyert tájkutatói eredmények és a tájépítészeti tervek kommunikációjában? Melyek lesznek az előnyök és milyen veszélyekkel, korlátokkal kell majd számolni?

A táj digitális térinformatikai reprezentációja azonban a tájkutató és a tájépítész szemében mindig is a valódi táj leegyszerűsített modellje marad. Hogy ennek előnyeit miként lehet hasznosítani és hátrányait hogyan lehet minimalizálni, örök kérdés marad.

### IRODALOM

- Csorba P. (2021): *Magyarország kistájai*. Debrecen: Meridián Táj- és Környezetföldrajzi Alapítvány, <http://real.mtak.hu/121126/1/Csorba%20P.%20Magyar%20kistajai%20MTA.pdf>
- Jombach S. (2008): Modelling Landscape Attendance. In: Kadocsa L. (szerk.): *A Magyar Tudomány Hete 2008 „A tudomány az élhető Földért” konferenciasorozat*. Dunaújvárosi Főiskola, 227–236.
- Jombach S. (2012): Térségi vagy települési szintű zöldfelület-intenzitás távérzékelési elemzésének módszere. *4D Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat*, Különszám, 219–232.

- Jombach S. – Sallay Á. (2021): Tervezett szélérőművek láthatóságának elemzése a fertődi Esterházy-kastély közelében. In: Gecséné Tar I. – Herczeg Á. (szerk.): „Mőcsényi Mihály” *Kertművészeti és Kerttörténeti Műhely és Konferenciasorozat*. Budapest: Ormos Imre Alapítvány, 197–213.
- Kertész Á. – Pálincás M. – Tóth A. (2016): Tájértékelés térinformatikai módszerekkel. In: Pajtókné Tari I. – Tóth A. (szerk.): *Magyar Földrajzi Napok 2016: Absztraktkötet: VIII. Magyar Földrajzi Konferencia: XVI. Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciája: Oktatás-módszertani és Földrajztanári Konferencia*. Budapest: Magyar Földrajzi Társaság, 159.
- Kollányi L. (2006): Tájértékelők és alkalmazási lehetőségeik a tájértékelésben. *4D: Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat*, 1, 39–43. [https://tajk.szie.hu/sites/default/files/4D\\_szamok/2006/4d\\_1\\_tajindikatorok\\_es\\_alkalmazasi\\_lehetosegek\\_a\\_tajertekelesben.pdf](https://tajk.szie.hu/sites/default/files/4D_szamok/2006/4d_1_tajindikatorok_es_alkalmazasi_lehetosegek_a_tajertekelesben.pdf)
- Kollányi L. (2010): Minden, ami táj, TÉKA – Téli értékek számbavétele. *Tájökölógiai Lapok*, 8, 3, 633–635. [http://real.mtak.hu/126427/1/18\\_Teka.pdf](http://real.mtak.hu/126427/1/18_Teka.pdf)
- Kollányi L. – Baloghné Ormos I. – Filepné Kovács K. et al. (2008): Történeti kertek adattára az interneten. *4D Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat*, 11, 45–49.
- Konkoly-Gyuró É. – Jombach S. (2008): Területhasználat változás táji hatása és percepciója – európai fenntarthatósági hatásvizsgálat táji vonatkozásai. In: Módosné Bugyi I. (szerk.): *III. Magyar Tájökölógiai Konferencia előadások és posztterek összefoglalói*. Budapest: BCE Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék, 99.
- Konkoly-Gyuró É. – Jombach S. – Tatai Zs. (2008): A tájidentitás indikátorai európai fenntarthatósági hatásvizsgálatban. *4D Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat*, 9, 52–59.
- Marosi S. – Somogyi S. (szerk.) (1990): *Magyarország kistájainak katasztere I–II*. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutató Intézet
- Valánszki I. – Kristensen, L. S. – Jombach S. et al. (2022): Assessing Relations between Cultural Ecosystem Services, Physical Landscape Features and Accessibility in Central-Eastern Europe: A PPGIS Empirical Study from Hungary. *Sustainability*, 14, 2, 754. DOI: 10.3390/su14020754, <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/2/754/htm>
- Vaszócsik V. (szerk.) (2021): *Zöldinfrastruktúra-hálózat fejlesztése Magyarországon*. Budapest: Agrárminisztérium
- URL1: *Országos léptékű zöldinfrastruktúra projekt eredmények*. <https://termeszetem.hu/hu/zold-infrastruktura/orszagos-lepteku-zoldinfrastruktura-projekt-eredmenyek>
- URL2: *Országos léptékű tájkarakter projekt eredmények*. <https://termeszetem.hu/hu/tajkarakter/orszagos-lepteku-tajkarakter-projekt-eredmenyek>
- URL3: *Térképi adatkezelés példák létesítmény menedzsment témában (Liget Projekt)*. <https://www.gli-solutions.com/hu/vallalati-megoldasaink/>