

A turizmus ágazat jelenlegi és potenciális éghajlati sérülékenységeinek területi különbségei Magyarországon

Territorial differences in existing and potential climate vulnerability of the tourism sector in Hungary

SÜTŐ ATTILA, FEJES LILIAN

SÜTŐ Attila: klímastratégiai vezető tervező, Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Nemzeti Alkalmazkodási Központ Főosztály; 1143 Budapest, Stefánia út 14.; suto.attila@mbfsz.gov.hu; <https://orcid.org/0000-0002-3995-769X>

FEJES Lilian: meteorológus, Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Nemzeti Alkalmazkodási Központ Főosztály; 1143 Budapest, Stefánia út 14.; fejes.lilian@mbfsz.gov.hu; <https://orcid.org/0000-0003-2770-3550>

KULCSSZAVAK: turizmus; éghajlati sérülékenység; NATÉR; kvantitatív; komplex mutató

ABSZTRAKT: A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat Nemzeti Alkalmazkodási Központ Főosztálya koordinálásában 2017 óta zajlik a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer továbbfejlesztése projekt, amelynek C3 modulja a turizmus éghajlati sérülékenységeinek témakörét kutatta. A cikk célja a kutatás során kifejlesztett módszertan bemutatása a turizmus ágazat magyarországi éghajlati sérülékenységéről és annak kitettségi, érzékenységi, alkalmazkodóképességi dimenzióiról. A munkacsomag keretében a fogadóterületeket jellemző kitettségi, érzékenységi, alkalmazkodóképességi és éghajlati sérülékenységi mutatókat és területi különbségeket integráltan vizsgáltuk. A vizsgálat és a térképi ábrázolás a CIVAS modell lépésein haladt végig járasi, három esettanulmány-régióban pedig települési léptékben, három időablakra: a jelenlegi állapot vizsgálata mellett a 2021–2050-es és a 2071–2100-es időszakokra. A három időablak mindegyikére két meteorológiai modell (EC-EARTH, CNRM-CM5) és az IPCC 5. értékelő jelentésében (AR5) az újabb generációs RCP (Representative Concentration Pathway) klímaváltozási szcenáriók közül kettő (RCP4.5, RCP8.5) alapján azonosítottuk a járasi (az esettanulmányok esetében a települési) trendeket. Jelen vizsgálat jövőbeni kiterjesztésével várhatóan tovább mélyíthető a vizsgálat magyarázóereje és növelhető a hasznosíthatósága.

Attila SÜTŐ: chief planner in climate change related strategic planning, National Adaptation Centre Department, Hungarian Mining and Geological Survey; Stefánia út 14., H-1143 Budapest, Hungary; suto.attila@mbfsz.gov.hu; <https://orcid.org/0000-0002-3995-769X>

Lilian FEJES: meteorologist, National Adaptation Centre Department, Hungarian Mining and Geological Survey; Stefánia út 14., H-1143 Budapest, Hungary; fejes.lilian@mbfsz.gov.hu; <https://orcid.org/0000-0003-2770-3550>



KEYWORDS: tourism; climate vulnerability; complex index; quantitative method; NAGIS

ABSTRACT: *The project “Further Development of the National Adaptation Geo-Information System” started in 2017 and was coordinated by the Hungarian Mining and Geological Survey’s National Adaptation Centre Department. Module “C3” of the project dealt directly with the climate vulnerability of the tourism sector in Hungary. The main objective of this article is to present the methodological background of the research project for the analysis and assessment of the climate vulnerability of the tourism sector and its components, i.e. sensitivity of the sector, potential impacts of climate change on tourism and adaptability of local communities and economies.*

The main objective was to provide local and national actors of the sector with a useable methodology to quantitatively assess their vulnerability to climate change. The module analysed these aspects through complex indices. Beyond analysing the current situation, the project tried to model future conditions.

The narrative and cartographic results are based on the “CIVAS methodology.” It provides thematic maps in microregional resolution at the national and, in settlement resolution, at the local level. The settlement resolution was only generated for three pilot regions: the Balaton region, the Mátra-Bükk recreation area and the Pécs urban area. The calculated values concerned exposure, sensitivity, impacts, adaptability and vulnerability. The analyses focused on three time windows: the current situation, the period 2021–2050 and the period 2071–2100.

The data for micro-regional and settlement level climate exposure, sensitivity, impacts, adaptive capacity and climate vulnerability were determined using a combination of two meteorological models (EC-EARTH, CNRM-CM5) and two climate change scenarios (RCP4.5, RCP8.5). The latter were selected from the four Representative Concentration Pathways of the IPCC’s 5th Assessment Report. The parallel use of more models and scenarios (and their combinations) increases reliability and helps to produce more realistic projections.

The analytical methodology presented in the article should only be a start. Its future extension could further enhance its validity and usefulness. The existing and potential impacts of climate change on the sector and the lack of preparatory, adaptation or prevention measures underline the need for deepening and disseminating a relational knowledge base in Hungary. To this end, the results of this research can serve as the first steps.

Turizmus, sérülékenység és éghajlati sérülékenység

A természeti erőforrások és gazdasági ágazatok sérülékenysége összetett, számos aspektus által befolyásolt fogalom. E megállapítás a cikk tárgyát képező turizmus esetében is helytálló. A desztinációk turisztikai attrakcióinak jellege és állapota, a kapcsolódó infrastruktúra a sérülékenységet alapvetően befolyásoló tényezők. A világgazdasági konjunktúraingadozások is fontos sérülékenységalkotó elemek, a fogyasztók fizetőképességére és speciális keresleti trendekre is kihatva. Napjainkban a fentiek mellett mind erősebben jelentkezik a biztonság kérdésköre, akár a terrorizmus, akár a fokozódó gyakoriságú és intenzitású természeti katasztrófák jelenléte kapcsán. Utóbbi áttevet a cikk fókuszát jelentő vizsgálatokhoz, a turizmus klímásérülékenységéhez: a turizmus ugyanis a gazdasági ágazatok közül az éghajlati elemek változásának az egyik leginkább kitett alszektor, hiszen természetéből fakadóan a földrajzi helyekhez, fizikai tényezőkhöz (éghajlat, növényzet, vízrajzi és domborzati

adottságok stb.) szorosan kötődik. Az éghajlati elemekre erőforrásként tekinthet, de e tényezők változásai komolyan befolyásolják egy adott desztináció vonzerejét is: korlátozhatnak vagy fokozatosan ellehetetleníthetnek kínálati elemeket, ugyanakkor alternatív termékek kialakítását is ösztönözhetik. A klimatikus viszonyok, a gyakoribbá és intenzívebbé váló időjárás szélsőségek főképp a szabadtéri időtöltést preferáló turisztikai termékek esetében játszanak kulcsszerepet. Ilyen termékek Magyarországon is meghatározóak: a vízparti turizmus, a kulturális örökségturizmus (városlátogatás, zárandokturizmus, rendezvényturizmus stb.) és az aktív turizmus egyaránt a hazai turisztikai kínálat kulcselemei.

A kutatás

A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat Nemzeti Alkalmazkodási Központ Főosztálya koordinálásában 2017 óta zajlik a 2013–2016 között kifejlesztett Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) projekt továbbfejlesztése a KEHOP-1.1.0-15-2016-00007 azonosítószám alatt. A projekt számos alkalmazkodási tematika és gazdasági ágazat éghajlati sérülékenységet vizsgálja; C3 modulja a turizmus éghajlati sérülékenységének témakörét kutatta. Ma globálisan, így hazánkban is alapvető kihívás a klímaváltozás hatásaival szembeni reagálóképesség megteremtése és megerősítése. Ezt segítheti a turisztikai fogadótérségekben az éghajlat változásához történő alkalmazkodás szakmai támogatása, a klímatudatosság erősítése, a létező gyakorlatok bemutatása és fejlesztése. A kutatás két szinten valósult meg: helyi szintű attitűdök és jó gyakorlatok feltárásával, valamint módszertani és általánosan hasznosítható ajánlások kidolgozásával (Sütő, Czira, Vásárhelyi 2019).

A cikk célja a módszertanfejlesztési kutatási pillér, azaz a turizmus ágazat magyarországi éghajlati sérülékenységet értékelő módszertan bemutatása. Fontos szempontot jelentett, hogy túllépjünk a NATÉR első fázisának turisztikai eredményein, amelyek a KRITÉR¹ társprojekt kizárólag éghajlati indexeken alapuló turisztikai kimeneteit integrálták. A KRITÉR elemzései ugyanis megálltak az éghajlati kitettségi vizsgálatoknál: azt elemezték, hogy az éghajlati elemek változása hogyan befolyásolhatja a turizmust az ország különböző részein. A C3 modul munkacsomagja e kezdeti lépéseket folytatta, és az éghajlati sérülékenységvizsgálatot elmélyítette az érzékenységi, alkalmazkodóképességi, sérülékenység dimenziókkal. A munkacsomag keretében a fogadóterületeket jellemző éghajlati kitettségi, érzékenységi, alkalmazkodóképességi és sérülékenység mutatókat, területi különbségeket komplexen, integráltan vizsgáltuk. A vizsgálat a jelenlegi helyzet bemutatásán túl jövőbeli klimatikus időablakok modellezésére is kísérletet tett.

Módszertani háttér

Napjainkban az éghajlatváltozás hatásai, az ezekkel szembeni sérülékenység, alkalmazkodóképesség vizsgálata egyre inkább a figyelem középpontjába kerülnek. Az utóbbi bő évtizedben számos tanulmány foglalkozott a klímaváltozáshoz kapcsolódó sérülékenység komplex kérdéskörével (IPCC 2007), modellezésével (Khajuria, Ravindranath 2012), ágazati vonatkozásaival (Fellmann 2012). A vizsgálatok alapvetően területi szempontúak: relatív területi különbségeket követnek le. A cikk tárgyát képező turisztikai szempontú éghajlati sérülékenységvizsgálat is területi elemzés: középpontjában a térségi/helyi desztinációk összevethetősége áll. Mivel az éghajlatváltozás hatásai a helyi társadalmi, gazdasági, környezeti dimenziókban egyaránt jelentkeznek, ezért a területi hatások vizsgálata járási vagy települési szinten javasolt (Sütő 2016).

Kutatásunk olyan megközelítést javasolt, amelyet a NATÉR első fázisa általánosságban alkalmazott, és amely az éghajlati sérülékenység vizsgálatára kifejlesztett módszertanon alapul. A módszertan a CIVAS (Climate Impact and Vulnerability Assessment Scheme) modell és a nemzetközi szakirodalom komplex indikátorképzési megoldásainak kombinációja. A CIVAS a CLAVIER nemzetközi klímakutatási projekt² keretében, többek között az éghajlatváltozás ökológiai és épített környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálatára készült, egységes módszertani keretet biztosítva a kvantitatív éghajlati hatásvizsgálatokhoz. A komplex elemzési modell összetettségében ragadja meg az éghajlati hatások teljes láncolatát és a társadalmi-gazdasági következményeket a kitettség – érzékenység – várható hatás – alkalmazkodóképesség – sérülékenység fogalmaival.

A modell első lépése a hatásviselők, az érzékenységi, kitettségi és alkalmazkodási mutatók, a hatás- és sérülékenységszámítási módszerek meghatározása. A vizsgálat második szakaszának elemeit az éghajlati sérülékenység számítása, majd az eredményekre építve a térségi éghajlati sérülékenység értékelése (Pálvölgyi et al. 2010) képezik. A NATÉR kialakításának első fázisában a kutatók a különböző tematikák mentén is e logika alapján vizsgálták meg az egyes ágazatok és természeti/környezeti rendszerek jelenlegi és klímamodellekkel előrevetített jövőbeli állapotváltozásait. A projekt keretében a turizmussal kapcsolatos vizsgálatok is készültek, de a vizsgálat a kitettségi szempontnál (turisztikai éghajlati kitettségi indexek számítása) megállt. A továbbfejlesztett értékelési módszertanban ezért kiemelt hangsúlyt fordítottunk az érzékenységi és alkalmazkodóképességi, ezeken keresztül pedig az éghajlati sérülékenységi dimenziók egzakt leképezésére.

A vizsgálat lépései

Éghajlati kitettség

A turizmus szektort, ahogy minden más ágazatot, valamint a desztinációkat – és általában a földrajzi helyeket – számos hatás éri a klímaelemek változása következtében. A CIVAS módszertan három hatástípust különít el: a közvetlen és a közvetett hatások csoportját, valamint a társadalmi-gazdasági következményeket. Ezek közül az első a térséget érintő klímaelem-változások köre, elsődlegesen a hőmérséklet, csapadék, szél stb. jellemzőinek változása. Ezek alapvetően függenek a földrajzi fekvéstől: egy adott földrajzi területet jellemeznek. Ezt a jelenséget írja le a kitettség fogalma, mely az adott térség időjárásai elemeinek éghajlatot meghatározó változásaira koncentrál.

A CIVAS modell során az első lépés a kitettségi indikátorok meghatározása területi átlagok formájában. Ebben a fázisban a NATÉR turisztikai moduljában már bevált, Németh Ákos által Magyarországra alkalmazott turisztikai komplex indexekhez fordultunk. A TCI, mTCI és CIT³ közül az utóbbi előnye a különböző termékfajtákra meghatározható sérülékenység (vizsgálatunkban a vízparti fürdő-, a városnéző és az aktív ágakat leképező kerékpáros turizmusra készült modellezés); a második típus finomítja a „sima” TCI-t, de a CIT-tel együtt bonyolultabb módszertannal bír (Bihari 2016). A rendelkezésre álló adatok korlátosságát miatt az egyszerűbb, beszerezhető adatokra koncentráló TCI alkalmazása a legkézenfekvőbb. Az mTCI- és CIT-értékekre alapozott vizsgálat is elkészült. Ezek tendenciáikban azonban nem mutattak lényeges eltérést a TCI-hez képest. A cikkben terjedelmi korlátok okán csupán a TCI-mutató alapján végzett sérülékenységvizsgálati eredményeket mutatjuk be, a CIT- és mTCI-mutatókra alapozott eredmények a NATÉR-honlapon érhetőek majd el.

A rendelkezésünkre álló, Németh Ákos által jelen projekt keretében az EURO-CORDEX⁴-adatok alapján aktualizált klímaindexek havi bontásban készültek el mindhárom időablakra. A rácsponti adatok területi átlagolásával keletkeztek a származtatott járási adatok – a távoli rácspont okán Gyál és Hajdúhadház járásai nem rendelkeztek saját járási származtatott adattal, esetükben a legközelebbi járások (Vecsés és Hajdúböszörmény) adatait extrapolálta a vizsgálat. A havi bontású adatokból végül a három fő vizsgált turisztikai termékcsoporthoz (vízparti fürdő-, városnéző és aktív turizmus) speciális átlagokat számoltunk (rendre június–augusztus hónapok átlagát a vízparti fürdőturizmusnál, egész éves átlagot a városnéző látogatásoknál és március–október hónapok átlagát az aktív turizmus esetében). Ezzel a szezonhossz-specifikumokat leképező területi adathoz juthattunk időablakonként és turisztikai termékenként A vizsgálatot települési bontásban is megismételtük, azonban a felbontás miatt sok szomszédos településen homogén eredményt adott a vizsgálat.⁵ Ennek ellenére a módszertan tesztelése érdekében három esettanulmány-térségre és csupán TCI-alapon települési vizsgálat is készült.

Érzékenység

A klímaváltozással szembeni sérülékenységet a kitétségen túl a vizsgált objektum (ágazat, lakosság, gazdasági szervezet, turisztikai termék, attrakció stb.) érzékenysége is befolyásolja. Érzékenység alatt a hatásviselő fél időjárásfüggő viselkedését értjük. Szemben a kitétséggel, az érzékenység csak a hatásviselő rendszertől (esetünkben a turisztikai termék jellegzetességeitől vagy a desztináció kínálati spektrumától) függ.

A hatásviselők meghatározásakor több út is rendelkezésünkre áll. A nemzetközi szakirodalom turizmusdefiníciói alapján alapvetően két lehetőség rajzolódik ki: a szektort általában altípusai, altermékei szerint osztják fel (pl. Saur-Amara, Ferreira, Conde 2013; Tureac, Turtureanu 2008), vagy a fogadtérsegek típusait azonosítják (lásd Zemla 2016). Dönthetünk tehát a turisztikai termékekre fókuszáló megközelítés mellett: ilyenkor turizmustípusok csoportosítása történik meg. A kategóriákra külön-külön meghatározzuk az érzékenységi és adaptációs mutatókat. A hatásviselő felek ugyanakkor közelíthetők a desztinációk számbavételével is. Az elemzések folyhatnak térségi (regionális, kisebb térségi, járási) szinten is, de településeket is tekinthetünk desztinációs alapegységeknek.

Vizsgálatunkban a turisztikai termékekre fókuszáló megközelítést alkalmaztuk, a típusok megállapításakor több forrást használva. A magyarországi turisztikai éghajlati sérülékenységvizsgálatok száma igen csekély. Megalapozott és dokumentált termékkategorizálást csupán a BME 2010-es, valamint Csete, Szendrő és Pálvölgyi 2013-as munkájában találunk. E tanulmányok három tényező: természetes víz, táji érték/természeti élőhely, épített és kulturális örökségi érték alapján értékelik a termékeket; és végeredményben a klímahatásoknak kitett outdoor termékeket és a kevésbé érintett, indoor és MICE-elemeket⁶ különítik el (BME GTK 2010; Csete, Pálvölgyi, Szendrő 2013). A kutatásokon túl érdemes megvizsgálni az aktuális szakpolitikai hátteret. A Nemzeti turizmusfejlesztési koncepció 2013-as tervezete, a Nemzeti turizmusfejlesztési stratégia 2030, a Partnerségi megállapodás és az Országos fejlesztési és területfejlesztési koncepció alapján négy-hat főbb irányvonal kristályosodik ki, melyek három nagyobb termék-típus-kategóriába rendezhetők. A hatások és hatásviselők feltárása alapján így e három turisztikai termékcsoporthoz vizsgáltuk az érzékenységet és alkalmazkodóképességet. A termékfajták csoportosításával elkülönítettük a tóparti üdülturizmust; a természetközeli aktív turizmustípusokat (túrázás, kerékpározás, lovas turizmus, horgászat, vadászat, vízi sportok stb.); valamint az épített értékekre koncentrált örökségturizmust (városnéző turizmus, rendezvényturizmus, zárandokturizmus, történelmi emlékek iránt érdeklődő látogatások).

Az érzékenység meghatározásánál – hasonlóan a Csete–Szendrő–Pálvölgyi-féle elemzésben és a CIVAS modell során alkalmazott módszertani meg-

közelítésekhez – két feltételezéssel éltünk: 1. az érzékenység nem helyfüggő, így a vizsgálat valamennyi turisztikai fogadótérség esetében ugyanazzal a termékspecifikus érzékenységgel számol; 2. az érzékenység nem változik a klímaváltozás során. A leírtak következménye, hogy az érzékenység csak a hatásviselő rendszertől (esetünkben a desztináció kínálati spektrumától) függ. Az érzékenységi indikátorok meghatározása turisztikai termékeként (azaz a fent említett termékcsoporthármas tagjaiként) külön-külön történik. Az alkalmazott mutatók kiválasztása (1. táblázat) során arra törekedtünk, hogy a három vizsgálandó turizmustípust a lehető legpontosabban leképezzék. Természetesen a lehetőségeknek (sokszor erős) korlátokat szabott a járási vagy települési szinten rendelkezésre álló adatok köre, valamint a kutatás által alkalmazott absztrakció, amely eleve három csoportba vont össze meglehetősen sokszínű turizmus-termékeket.

A komplex érzékenységi index előállításához az európai szakirodalomban előforduló komplex mutatóképzési példák közül választottunk egyet, a TPI-index analógiájára (ESPON 2006) és az első hazai alkalmazás példájára (Sütő 2007).

1. táblázat: Az érzékenységi indikátorok turisztikai terméktípusonként
Sensitivity indicators by tourism product types

<i>Vízparti üdülés</i>	<i>Aktív turizmus</i>	<i>Épített értékekre koncentrált örökségturizmus</i>
– Beépített (összefüggő településszerkezet + ipari + kereskedelmi területek) vagy mesterséges felszínnek aránya	– Ár- és belvízveszélyes települések (A és B típusba sorolt települések) aránya a járáson belül	– Ár- és belvízveszélyes települések (A és B típusba sorolt települések) aránya a járáson belül
– Természetes területek arányának változása az ösztterületen belül	– Erdőterületek aránya a település ösztterületén belül	– Beépített (összefüggő településszerkezet + ipari + kereskedelmi területek) vagy mesterséges felszínnek aránya
– Kültéri turisztikai típusok aránya az összes típuson belül	– Természetes területek aránya az ösztterületen belül	– Városi zöldfelületek aránya
– III. fokozattal tisztított szennyvizek aránya az összes elvezetett szennyvízen belül	– Kültéri turisztikai típusok aránya az összes típuson belül	– **** és ***** szállodák aránya a szállodai kapacitásokon belül
– Turizmusterhelés (1000 lakosra jutó turisták száma)	– Turizmusterhelés (1000 lakosra jutó turisták száma)	– 1991–2016 között épült épületek aránya a lakásállományban
– **** és ***** szállodák aránya a szállodai kapacitásokon belül		

Hatások

A várható hatások meghatározása az érzékenységi és a kitettségi indikátor alapján történik. Az első lépés a kitettségi és érzékenységi mutatók dimenziótalanítása, azaz standardizálással vagy normalizálással a mutatók értékeinek 0–100, vagy 0–1 közti értékek közé való átszámítása (vizsgálatunkban az utóbbi megoldást alkalmaztuk). A dimenziótalanított értékek számtani átlaga a hatás. Meg kell jegyezni, hogy a CIVAS modellben alapvetően negatív tartalmú kitettség esetünkben pozitív volt: a TCI-, CIT- és mTCI-mutatók magasabb értékei a turizmusnak kedvező környezetet jeleznek, így a kitettségi értékeket a normalizálás előtt -1 -gyel is szorozni kellett.

Alkalmazkodóképesség

A sérülékenységvizsgálatokhoz szükséges harmadik tényező az alkalmazkodóképesség. A fogalom a klímaváltozás folyamatai által előidézett változásokra adható társadalmi és gazdasági válaszok jellegét és erősségét jelenti egy adott térségben. Az alkalmazkodóképesség társadalmi (végzettség, korösszetétel, foglalkoztatottság, mobilitás) és gazdasági (jövedelemszint, adóbevételek, gazdasági teljesítmény, gazdasági szerkezet, forrásabszorpció) mutatókkal mérhető. A vizsgálat az adaptációs képesség esetében is többféle indikátort használt, a turisztikai terméktípusoktól függően (2. táblázat).

2. táblázat: Az alkalmazkodóképességi indikátorok turisztikai terméktípusonként
Adaptability indicators by tourism product types

Vízparti üdülés	Aktív turizmus	Épített értékre koncentráló örökségturizmus
– Idegenforgalmi adóbevétel összege 1000 lakosra	– Idegenforgalmi adóbevétel összege 1000 lakosra	– Idegenforgalmi adóbevétel összege 1000 lakosra
– Egyetemi, főiskolai végzettséggel rendelkezők aránya	– Egyetemi, főiskolai végzettséggel rendelkezők aránya	– Egyetemi, főiskolai végzettséggel rendelkezők aránya
– A belföldi turisták aránya	– Egy lakosra jutó védett természeti terület	– A belföldi turisták aránya
– Attrakciótípusok sokszínűsége	– Ár- és belvízvédelmi infrastruktúra fejlesztését célzó támogatások lakosságra vetített mértéke	– Autópályák elérhetősége – Ár- és belvízvédelmi infrastruktúra fejlesztését célzó támogatások lakosságra vetített mértéke
– A védett területek kiterjedésének változása	– Attrakciótípusok sokszínűsége	– A turisztikai infrastruktúra fejlesztését célzó támogatások lakosságra vetített mértéke

Mindhárom termékcsoportban közös indikátor a lakosság képzettségi szintje (egyetemi, főiskolai végzettséggel rendelkezők aránya), illetve térségi bontású lakossági jövedelemadatok hiányában az idegenforgalmi adóbevételek nagysága (mind az épület, mind a tartózkodás után fizetett idegenforgalmi adó a helyi adóbevételek arányában). A többi indikátor az egyes termékcsoportokra jellemző.

Éghajlati sérülékenység

Az éghajlati sérülékenység a hatás- és az alkalmazkodóképesség-indikátorok alapján határozható meg. Itt a várható hatásoknál már ismertetett módon járunk el. Az adaptációs képesség normalizálással dimenziótalanított mutatóit -1 -gyel megszorozzuk, így igazítva a mutató alacsony és magas értékeit a hatások és az érzékenység kedvező-kedvezőtlen póluspárjához. Az ily módon dimenziótalanított értékek kombinációja lesz a sérülékenység.

Eredmények

A vizsgálat a jelenlegi helyzet bemutatásán túl jövőbeli időablakok modellezésére is kísérletet tett. A projekt során az EURO-CORDEX-adatbázisban elérhető éghajlati projekciók közül két éghajlati modellre és két forgatókönyvre alapozott szimulációkat választottunk. Olyan éghajlati projekciós tagokra koncentráltunk, amelyek közepesen konzervatív becslést adnak az éghajlat várható megváltozására, így két globális klímamodellt – CNRM-CM5, EC-EARTH – és egy regionális klímamodellt – RCA4 – használtunk.

Az IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) ötödik helyzetértékelő jelentésében (AR5) az újabb generációs RCP (Representative Concentration Pathways, reprezentatív koncentrációs pályák) forgatókönyveket veszik a jövőbeli klíma vizsgálatának alapjául. A sugárzási kényszer szintjének és pályaalakjának függvényében négy típust határoztak meg: RCP2.6, RCP6.0, RCP4.5 és RCP8.5. A forgatókönyvek nevében szereplő számok a 2100-ra elért teljes sugárzási kényszer változását jelentik W/m^2 -ben. A kutatásban a közepesen optimista RCP4.5, illetve a legpesszimistább RCP8.5-ös forgatókönyveket használtuk, ezek a két klímamoddellel kombinálva összesen négyféle szimulációt adnak (Fejes 2019).

A vizsgálat és a térképi ábrázolás a CIVAS modell lépésein haladtak végig járási szinten, három esettanulmány-régióban (Balaton kiemelt üdülőkörzet, Mátra-Bükk üdülőkörzet, Pécsi járás) pedig települési léptéken. A vizsgálatok három időablakra készültek el: a jelen állapot mellett a 2021–2050-es és a 2071–2100-as időszakokra. A több modell és több scenárió kombinációja bizto-

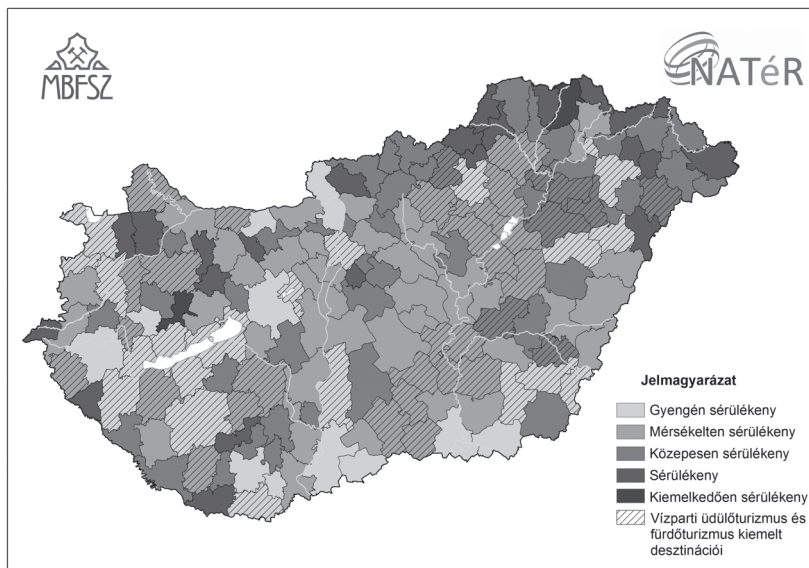
sítja, hogy a gyakran egymásnak ellentmondó modelledmények természetéből fakadó bizonytalanságokat némiképp kiküszöböljük.

A vizsgálat, a NATÉR alaplogikáját követve, az egész országot lefedő elemzésekben és térképi megjelenítésben gondolkodott, így a konkrét turisztikai desztinációk mellett a turisztikailag kevésbé vagy egyáltalán nem frekvenciált térségekre is kiterjesztette a számításokat. Ezáltal azt vizsgáltuk, hogy a turisztikai termékekhez kapcsolódó, optimális klimatikus viszonyok változása hogyan hat – a termékspecifikus turisztikai érzékenységi (vonzó-adottsági, infrastrukturális) és társadalmi-gazdasági alkalmazkodóképességi jellemzők mellett – a tényleges vagy potenciális fogadótérség komplex éghajlati sérülékenységre. Azt feltételeztük tehát, hogy például egyes alföldi térségekben ma még nincs nagyobb folyami vagy szabadtéri strandfürdő, de elképzelhető ennek jövőbeni kiépítése; ennek kapcsán pedig kérdés, hogy az éghajlati kitettség, érzékenységi és adaptációs jellemzők alkalmassá teszik-e a területet ilyen fejlesztésekre. Hasonlóképpen az örökség- és az aktív turizmus esetében is számba vettük a létező és potenciális helyszíneket. A tanulmány térképein turisztikai terméktípusonként külön jelöljük a már jelenleg is létező desztinációkat. A desztinációk beazonosításakor a regionális, országos vagy nemzetközi hatókörű, turisztikai (és nem helyi rekreációs) funkciót betöltő egységekre koncentráltunk. A lokális éghajlati hatások értékelésére, az adaptációs jogya-korlat-elemzésekre a projekt a három kiemelt turizmustermékhez elkészített desztinációs esettanulmányban került sor, amelyek részletezésére területi okok miatt e cikk nem tér ki. A vizsgálati periódusokra a kitettség, az érzékenység, a hatás, az alkalmazkodóképesség és a sérülékenység területi különbségeit vázoló térképek és elemző táblázatok készültek, a következőkben az éghajlati sérülékenységi végeredményeket mutatjuk be.

Vízparti turizmus

Az országos kép a referencia-időszakban a TCI-alapú sérülékenységelemzésnél (a sérülékenységi értékek 0 és 1 között szóródnak, a magasabb érték erőteljesebb sérülékenységet mutat) 0,6 fölötti, nagyobb sérülékenységet jelez a vizsgálat korábbi (kitettségi és hatásvizsgálati) szakaszaiban kirajzolódó dombvidéki egységek (pl. Ajka, Cigánd, Gönc, Zirc) esetében, de az élmezőnyt szorosan követi több alföldi (pl. hajdúsági, szabolcsi, Budapest környéki) térség is. A legalacsonyabb sérülékenység a vízparti fürdőturizmus kiemelt hazai desztinációiban jelentkezik (Balatonfüred vezet a rangsort 0,08-as értékével), de a nyáron is népszerű és sokszor a tavi pihenéseket is helyettesítő, nyitott stranddal rendelkező nagyobb gyógyfürdők járásai (pl. Hajdúszoboszló, Gyula, Sárvár) is ide sorolhatók. Ezek a járások egyértelműen alacsonyabb vízparti fürdőturizmus-szempon-tu érzékenységük, így az őket érő alacsonyabb hatások és erőteljesebb alkalmazkodóképességük miatt szerepelnek itt, a kitettség kedvezőbb értékein túl. Érdekes, hogy a

1. ábra: A vízparti üdülő és (strand-) fürdőturizmus sérülékenysége (TCI-érték; EC-EARTH/RCA4-klíma modell, RCP8.5-forgatókönyv; 1971–2000)
Complex climate vulnerability of beach and outdoor spa tourism
 (TCI values; EC-EARTH/RCA4 climate model, RCP8.5 scenario; 1971–2000)



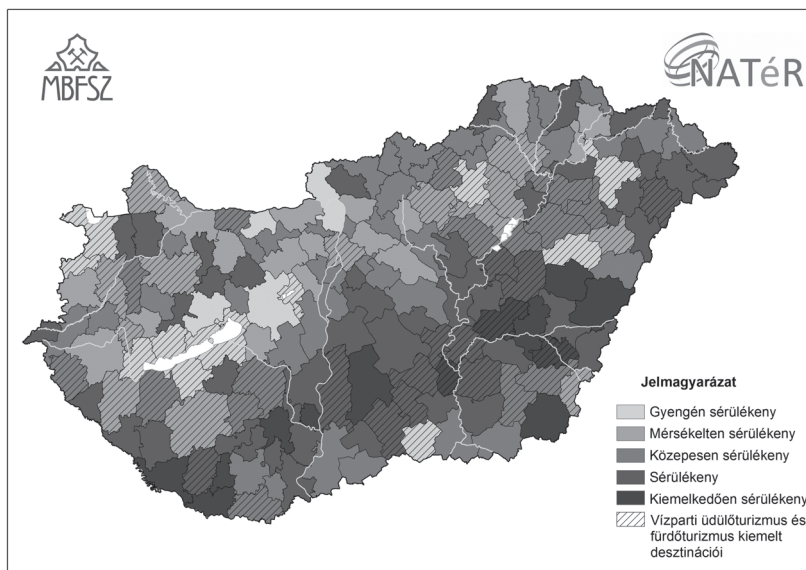
Tisza-tavi egységek valamivel erősebb sérülékenységet jeleznek, köszönhetően alacsonyabb alkalmazkodóképességüknek (ezen belül gazdasági és forrásabszorpció mutatóik gyengébb értékeinek – 1. ábra).

A sérülékenység területi különbségeinek időbeli alakulását vizsgálva a két globális éghajlati modell és a két klímaforgatókönyv kombinációja alapján futtattuk le a számításokat.

A mérsékelt optimista (RCP4.5-ös) scenáriók mind a CNRM-CM5, mind az EC-EARTH modellel mérsékelt országos sérülékenységnövekedést mutatnak (0,49-ről 0,53-re és 0,47-ről 0,498-re), míg a két pesszimista (RCP8.5-ös) scenárió jóval markánsabb sérülékenységnövekményt jelez (CNRM-CM5: 0,49-ről 0,58-re; EC-EARTH: 0,48-ről 0,55-re). Vagyis összességében várhatóan romlik a termék helyzete az évszázad során, amely trendnek csak a leginkább bevezetett desztinációk tudnak valamennyire ellenállni. A járások rangsorának tartóssága is a két RCP4.5-ös scenáriónál erősebb, ezeknél a járások nagy része a rangsor ugyanazon részén áll a 2000-es, 2050-es és a 2100-as időablakokban. Az RCP8.5-ös scenáriók viszont mindkét modellel jelentősebb pozícióváltozást mutatnak. Javulást a dombvidéki és hegyvidéki járásoknál (2. ábra), pozícióromlást pedig az alföldi egységekben (Dél-Alföld, Hajdúság, Nagykunság) tapasztalunk. A sérülékenység fokozódása vagy a sérülékenység mérséklődése kapcsán a növekvő és csökkenő hatásértékek a fő okok, ezeket pedig az időben kedvezőtlenül-kedvezőbben alakuló kitettségi adatok determinálják.

2. ábra: A vízparti üdülő és (strand-) fürdőturizmus sérülékenysége (TCI-érték; EC-EARTH/RCA4-klímamodell, RCP8.5-forgatókönyv; 2071–2100)

Complex climate vulnerability of beach and outdoor spa tourism (TCI values; EC-EARTH/RCA4 climate model RCP8.5 scenario; 2071–2100)

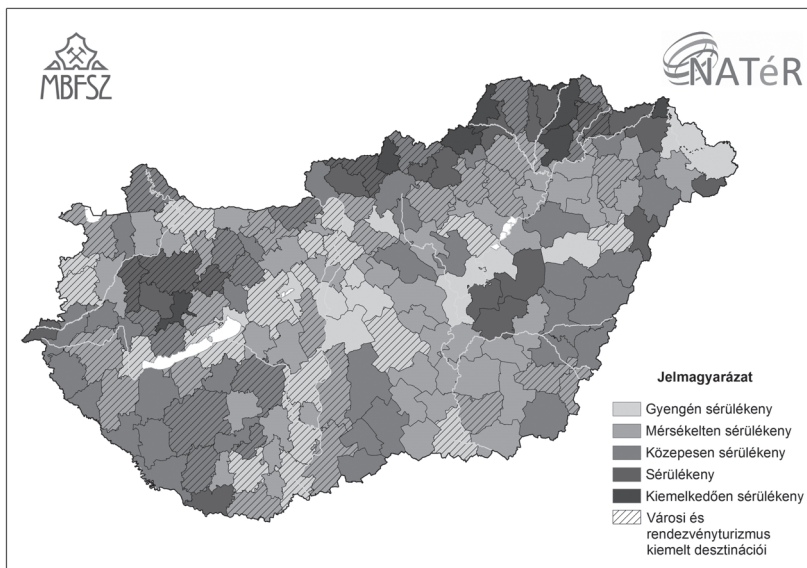


A kulturális örökségturizmus

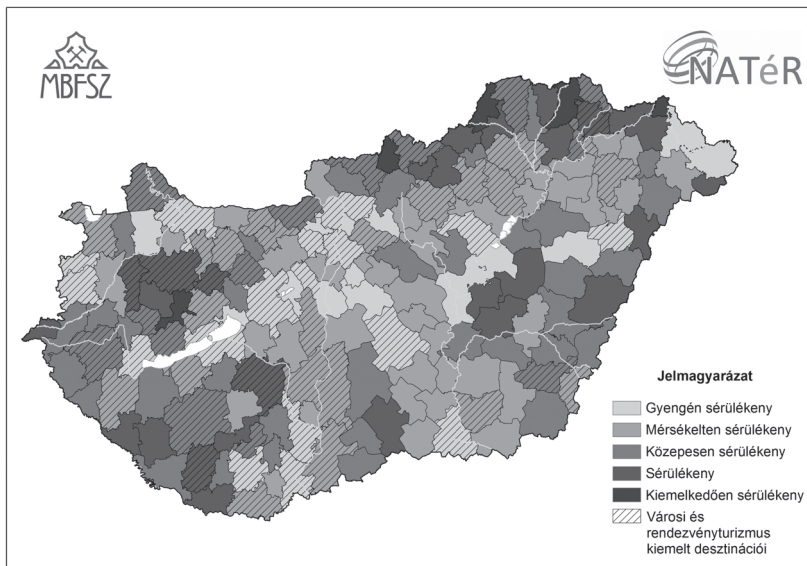
A TCI-alapú sérülékenységi vizsgálatok országos képe szerint a legsérülékenyebb térségeink a kulturális örökség- (lényegében városnéző és rendezvény-) turizmus szempontjából azok a külső és belső perifériatárségek, ahol gyengébb alkalmazkodóképesség és a turisztikai bevezettség alacsony fokából eredeztethető magasabb érzékenység (előregedő lakásállomány, gyenge turisztikai fogadóképességek, villámárvíz- vagy belvízveszély) jellemző. A legkevésbé sérülékeny térségek a nagyobb vízparti és gyógyfürdővárosok járásai és a nagyvárosok. Miskolc némileg leszakadva követi ezeket, relatíve gyengébb alkalmazkodási értékei miatt (3. ábra).

Az alacsony sérülékenység oka e csoportoknál a kiváló alkalmazkodóképesség mellett a térségeket érő alacsonyabb hatás és (Budapestet leszámítva) az alacsonyabb érzékenység. A megvizsgált kombinációk vagy enyhén növekvő (CNRM-CM5, RCP4.5; EC-EARTH, RCP8.5) vagy stagnáló (CNRM-CM5, RCP8.5; EC-EARTH, RCP4.5) országos trendeket jeleznek, vagyis a sérülékenység országos léptékben és az egyes térségekben általában nem nő számottevően. A vízparti turizmustermékhez képest ez az alágazat tehát elméletileg kedvezőbb sajátosságokkal rendelkezik (4. ábra). Nem szabad azonban elfelejtenünk, hogy a modellvizsgálatok torzításai és a városi turizmus esetében az éves átlagokkal való számolás csorbíthatja a számítások érvényességét.

3. ábra: A kulturális örökségturizmus sérülékenysége
(TCI-érték; CNRM-CM5/RCA4-klímamodell, RCP4.5-forgatókönyv; 1971–2000)
Complex climate vulnerability of cultural heritage tourism
(TCI values; CNRM-CM5/RCA4 climate model, RCP4.5 scenario; 1971–2000)



4. ábra: A kulturális örökségturizmus sérülékenysége
(TCI-érték; CNRM-CM5/RCA4-klímamodell, RCP4.5-forgatókönyv; 2071–2100)
Complex climate vulnerability of cultural heritage tourism
(TCI values; CNRM-CM5/RCA4 climate model, RCP4.5 scenario; 2071–2100)



Aktív turizmus

A TCI-alapú vizsgálatokban a legmagasabb sérülékenység a hegységi és domb-sági terek egy részében, a Dunántúl és az Alföld belső megyehatárai menti vagy országhatár menti perifériákon észlelhető a gyengébb alkalmazkodóképesség, a kedvezőtlenebb kiinduló turisztikai klímakitettségi viszonyok és az erősebb hatások okán. Ugyanakkor nagyvárosaink járásai mellett a bevezetett, üdülőkörzeti domb- és hegyvidéki aktív turisztikai térségek is alacsony sérülékenységet mutatnak. Érdekes mintázatot követ az országos átlagok alakulása a TCI-alapú négy modell-forgatókönyv kombináció esetében. A CNRM-CM5 és az RCP4.5 kombinációja stagnáló, a CNRM-CM5 és az RCP8.5, illetve az EC-EARTH és az RCP4.5 kombinációk 2050-re csökkenő, majd újra növekedésbe forduló, végül az EC-EARTH és az RCP8.5 együttese a kezdeti stagnálás után növekvő sérülékenységi adatokat jelez országosan és a járások többségében. A két 4.5-ös modellben a járások alapvetően tartják pozícióikat az egyes időablakokban: a CNRM-CM5-nél jobban, EC-EARTH-nél valamivel gyengébben, de még határozottan. Ezzel szemben a két 8.5-ös forgatókönyvnél nagyobb számú elmozdulást mutat az aktív turisztikai sérülékenység, fokozódó sérülékenységű alföldi és csökkenő sérülékenységű dombvidéki terekkel.

Javaslatok a vizsgálat alapján

A téma kutatása Magyarországon még gyerekcipőben jár, így a turizmus éghajlati sérülékenységének új típusú értékelése reményeink szerint önmagában is előremutató. Ugyanígy a vizsgálati alaplogika kvantitatív, a lehetőségekhez mérten egzakt jellege is újdonság a hazai turisztikai éghajlati sérülékenység-vizsgálati palettán, de a módszertan bizonyos pontokon továbbfejlesztendő. Az indikátorok terén számos problémával küzdött a kutatás: az elérhető adatok köre mind tematikusan, mind területi bontásban nem teljes.

Az adatelérhetőség számos kérdést felvet. Az érzékenység nehezen fogható meg; a vizsgálatot adathiány és az adatok elégtelensége nehezíti: például a mesterséges és természetes felszínek típusainak és arányának Corine-kategóriákból képzett adatai több helyen ellentmondóak az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszerben (TeIR); egyáltalán nincs adat az ártéren épült épületek arányáról az épületállományon belül. Részletes, belvíz-, villámárvíz- vagy árvíz-veszélyeztetettségre és -károkra vonatkozó adatbázis sem ért el a kutatás; és megfelelő területi bontású adatokra lenne szükség a leégett erdőterületek kiterjedéséről vagy arányáról is.

Az alkalmazkodóképesség terén a módszertant követve társadalmi, gazdasági válaszokra koncentráltunk. Ebben az esetben sem érhető el minden mutató települési szinten: a gazdasági helyzetet leggyakrabban leképező GDP, GDP/fő,

bruttó hozzáadott érték mutatók például nem állnak rendelkezésre Magyarországon járási vagy települési léptékben. A létező árvízi és csapadékelvezető infrastruktúra-elemek hosszáról hiányzik a megfelelő adat; a Mátra-Bükkre pl. a védett területek aránya és az ár- és belvízi infrastruktúra-fejlesztés EU-támogatásainak adatsorai csak egy-két településre adtak értéket, ez komoly adatbázis-hiányosság, noha itt a TeIR az EMIR/FAIR-adatokra építkeznek. Adatokra lenne szükség a turistaérkezések havi bontásáról, motivációiról, pénzköltéséről is, települési vagy térségi szinten – mindez azonban igen pénz- és munkaerő-igényes primer kutatással oldható csak meg.

Járási és kiemelten a települési szintű vizsgálatok esetében a turizmuspecifikus érzékenység és a turisztikai termékmeghatározottság mellett társadalmi és gazdasági jellemzőkre is alapozott alkalmazkodóképesség könnyen elvethetik a vizsgálatokat olyan irányba, ahol a turisztikailag frekvenciált és bevezetett települések vagy térségek bejáratott jellegüknél fogva eleve jobban teljesítenek a nem turisztikai településeknél vagy térségeknél. Következésképpen érdemi eredményt akkor kapunk, amennyiben turisztikai települést vagy térséget csak turisztikai településsel vagy térséggel vetünk össze, máskülönben minden vizsgálatban az idegenforgalmi központok tűnnek majd kevésbé hatásbefolyásolt vagy kevésbé sérülékeny entitásnak, s az eredmény így kisebb magyarázóerővel bír. Mindez még inkább felhívja a figyelmünket a hasonló jellegű desztinációtípusok egész országra kiterjesztett összehasonlító vizsgálatának lehetőségére és fontosságára. Ugyanakkor jelen vizsgálat logikája és egzakttsága egy lehetséges, követhető utat vázol fel.

A módszertan kapcsán fontos leszögezni, hogy a CIVAS modellt követő sérülékenységvizsgálatok egyik vitatható pontja, hogy a megfelelő előrejelzések hiányában az érzékenységet és az alkalmazkodóképességet időben állandónak tekintik. Az időbeli változások így csak a kitétségi és a hatásmutatókban jelentkező elmozdulásokra reagálnak, igaz ezzel kiemelten felhívják a figyelmet a klímaváltozás okozta helyi és térségi változásokra. A módszertani továbbfejlesztés fontos pontja lehet e hiányosság áthidalása, és a megfelelő területi szinten előállított társadalmi-gazdasági mutatók változásának modellezése (pl. népesség-prognózisok, a GDP előrevetítése) a későbbi évtizedekre, klímaablakokra.

Lehetséges válasz lehet új mutatók létrehozása, ám ezek kialakítása, gyűjtése és feldolgozása hosszadalmas és bonyolult folyamat. Hosszabb távon saját monitoring- és jelentési rendszer kifejlesztésével lehetséges túllépni a tematikai és területi adathiányokon. Hasonlóképpen a módszertan tovább finomítható a mutatókészletek további tisztításával, alakításával, szelektálásával, kulcsmutatók azonosításával és súlyozásával, főkomponens-analízis vagy faktoranalízis bevonásával, esetleg klaszteranalízis vagy más matematikai-statisztikai megoldás alkalmazásával.

A klímamodellekre építkező bármilyen vizsgálat kapcsán igaz, hogy a modellek bizonytalanságával is számolni kell. Kutatásunkban mi is talákoztunk ilyen esettel: az mTCI-alapú vízparti turisztikai vizsgálatoknál a hatás- és sérü-

lékenységi tendenciák 2100-ig előrehaladva a TCI-nél és az CIT-nél tapasztalattal ellentétesen alakulnak, azaz a romló kitettséggel nem erősödnek a klímahatások és nem romlik a sérülékenység, hanem a helyzet javul. A modellvizsgálatok kétségtelen haszna és lehetőségei mellett tehát az eredményeket óvatosan kell kezelni, mindenféleképpen javasolt több modell és forráskönyv alkalmazása – ahogy az a jelen vizsgálatban is történt.

Bizonytalanságokat, elnagyolt elemzési eredményt hozhat a vizsgálati rácsponatok korlátozott száma. Pl. a járási vagy még inkább a települési szintre elkészített vizsgálat típusok esetében a 700+ rácsponti adatból extrapoláltuk a 175 járás, majd a 3000+ hazai település adatait. Járásonként ez ≈ 4 viszonyítási pontot jelent, településeknél még kevesebbet. Mindez szükségszerűen elnagyolt képet ad, bár kétségtelen, hogy az alapvető tendenciákról tájékoztat. Érdemes folyamatosan bővíteni a felhasznált éghajlati modelladatok körét és az új éghajlati forráskönyvek bevonásával csökkenteni a modellezésből származó bizonytalanságokat.

Sajátos az olyan indikátorok helyzete, amelyeket egy adott vizsgálati ponton alkalmaztunk, viszont másfajta logika alapján akár a vizsgálat más fázisában is használhatók. Ilyen a turisztikai vendégéjszakák kérdése. Abból indultunk ki, hogy az a település/térség kevésbé érzékeny, ahol magas a vendégéjszakák száma, hisz a nagy forgalom tapasztalatot, turisztikai kultúrát, bevett és kiépült háttér-infrastruktúrát feltételez. Másfelől az is megfontolandó, hogy ha csupán egy vagy csak kevés termékre fókuszál egy térség turizmusa, akkor a nagy vendégszám nem jelent-e egyúttal sebezhetőséget is. Hasonló kétségek merülhetnek fel a turisztikai fogadókapacitások terén. A magasabb kategóriájú szálláshelyek jelenléte a módszertan feltételezése szerint prosperálóbb, rendszeresen nagyobb költséssel jellemezhető rétegekre számító, bevételeit a térség fejlesztésébe visszaforgatni képes desztinációt sejtet, amely kevésbé lesz érzékeny a várható változásokra. Azonban a módszertan absztrakciója nem veszi figyelembe, hogy ha az uralkodó éghajlati trend eliminálja ezt a kulcsterméket, akkor a magas kategóriájú házak sem segítenek a hanyatlás ellen. Az ilyen kihívások felvetődése esetén javasolt az egyedi közelítés: iterációkkal vizsgálható egy-egy részmutató relevanciája egy komplex vizsgálatban.

Az indikátor- és komplexmutató-alapú vizsgálatok előnye az egzaktság, a számszerűsíthetőség, mellyel ágazati, turizmuson belüli termékek közötti, vagy téregységek, desztinációk közötti és időbeli összevetések, előrejelzések készíthetők. Ugyanakkor vitathatatlan, hogy megoldásaival „el is vesz” a valóságból ez a megközelítés: az absztrakt statisztikai, regionális elemzési módszerek csupán a reáliák egy részét képesek megfogni. A korlátozott adatelérhetőség okán több esetben van részleges átfedés a turizmustermékek mutatókészletei között is. Ezért javasolt minden vizsgálat – főként desztinációs szintű – kiegészítése komplementer kvalitatív vizsgálatokkal, például helyi adatfelvételezéssel, terepbejárással és terepi térképezéssel, légifotó- vagy műholdfelvétel-elemzéssel, helyi interjúkkal, műhelymunkákkal. Mégis, ami a hátránya, az lehet az előnye is egy

specifikus ágazati éghajlati sérülékenységvizsgálatnak. A hazai viszonylatban először kipróbált elemzés a jelen és jövőbeni turisztikai klímapotenciál térségi különbségeiről összevethetővé teszi az eltérő turisztikai adottságú térségek klímaváltozás hatására átalakuló helyzetét.

Összegzés

A tanulmány a magyarországi turisztikai fogadótérségeket jellemző, az éghajlati kitettség, a turisztikai alágazatonként eltérő érzékenység és alkalmazkodóképesség differenciáit elemezte, éghajlati sérülékenységi vizsgálatokhoz kínálva módszertani ajánlást. A kutatás és a módszertan fő célja a turisztikai szektor központi szakirányítása és döntéshozói (Miniszterelnökség, Magyar Turizmus Ügynökség stb.), valamint helyi szereplői (helyi önkormányzatok, helyi és térségi turizmusmenedzsment-szervezetek) számára vizsgálati keretrendszer kialakítása volt. Szándékunk szerint a keretrendszer az első lépés azon az úton, amelynek eredményeként lehetővé válik a létező és jövőbeni éghajlati sérülékenység modellezése, felkészítve a szereplőket a várható változásokra. Az eredmények a szakmai szereplőkön túl a turisztikai szolgáltatók és a tágabb társadalom szempontjából is figyelemfelhívó erővel bírnak, azzal együtt, hogy a módszer továbbfejlesztése számos ponton felmerül. A kutatás hazai viszonylatban első ízben kísérelt meg mérhető, mutatókkal azonosítható területi különbségeket feltárni a turizmus éghajlati sérülékenységéről.

A jelen vizsgálat csak a kezdet a főbb irányok bemutatásával, a klímaérzékeny, valamint a területileg orientált gondolkodásmód közvetítésével a kockázatok és az éghajlati sérülékenység vonatkozásában. Kiterjesztésével várhatóan tovább mélyíthető a vizsgálat magyarázóereje és növelhető a hasznosíthatósága. Látva a szektort érő már létező és potenciális éghajlati hatásokat, a lehetséges felkészülési, alkalmazkodási vagy megelőzési válaszok hiányát, kialakulatlanságát vagy nem tudatos voltát, a jövőben egyértelműen jelentkezik a szükséglet az ilyen irányú tudáskészletek elmélyítésére és terjesztésére. Ehhez első lépésként a jelenlegi kutatás eredményei szolgálhatnak.

Jegyzetek

- 1 A klímaváltozás okozta sérülékenység vizsgálata, különös tekintettel a turizmusra és a kritikus infrastruktúrákra. <https://www.met.hu/KRITeR/hu/kezdoo/index.php>
- 2 CLAVIER projekt: Climate Change and Variability: Impact in Central and Eastern Europe. EU 6. keretprogram, GOCE Contract Number: 037013.
- 3 A turisztikai klímaindex (TCI) a havi átlaghőmérséklet, a napi maximumhőmérséklet havi átlaga, a havi átlagos relatív nedvesség, a relatív nedvesség napi minimumának havi átlaga, a

- szélesség havi átlaga, valamint a napi napfénytartam havi átlaga és a havi csapadékösszeg adataiból képzett komplex mutató. A módosított turisztikai klímaindex (mTCI) a TCI termikus tényezőit a nemzetközi szinten is széles körben alkalmazott fiziológiailag ekvivalens hőmérséklet (PET) bioklíma-mutatóval helyettesíti. A második generációs turisztikai klímaindex (CIT) a termikus viszonyokat reprezentáló mutatóként a PET-index mellett az összfelhőzet napi átlagának, a napi csapadékösszegnek valamint a napi szélességátlagnak sokévi napi átlagértékeiből előállított komplex mutató. A számítás részét képezi az éghajlat-elégedettség-re vonatkozó osztályozás és az ezt reprezentáló időjárás-típológiai mátrixok alkalmazása is.
- 4 Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment, European Domain – Koordinált regionális éghajlati leskalázási kísérlet. Lásd: <https://euro-cordex.net/>
 - 5 A valamivel 800 darab alatti rácspontszám kevés az egzakt extrapolációhoz, így részletesebb (jövőbeni) adatfelvételezés és modellezés hiányában hozzávetőleges és homogén eredmények születtek.
 - 6 MICE: Meetings, Incentives, Conferences and Exhibitions – az üzleti utak (találkozók/tárgyalások), ösztönző utak, konferenciák és kiállítások céljából történő utazások összefoglaló neve.

Irodalom

- Bihari Z. (szerk.) (2016): *A klímaváltozás okozta sérülékenység vizsgálata, különös tekintettel a turizmusra és a kritikus infrastruktúrára (KRITÉR) – összefoglaló a projekt eredményeiről*. OMSz, Budapest <https://www.met.hu/KRITeR/hu/publikacio/#tajekoztato> (Letöltés: 2019. április 9.)
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Környezetgazdaságtan Tanszék (2010): *Tanulmány az éghajlatváltozás turizmusra gyakorolt hatásáról és az alkalmazkodás lehetőségeinek változásáról*. BME, Budapest
- Csete, M., Pálvölgyi, T., Szendrő, G. (2013): Assessment of climate change vulnerability of tourism in Hungary. *Regional Environmental Change*, 1., 1043–1057. <http://doi.org/f5cdn6>
- ESPON (2006): *Preparatory study of spatially relevant aspects of tourism*. ESPON 2006 Program, 1.4.5. projekt. Stockholm.
- Fejes L. (2019): *Nemzetközi klímamodell adatbázisok felhasználhatósága hazai éghajlati kitétségi és sérülékenységi vizsgálatokban*. Diplomamunka. ELTE TTK Meteorológiai Tanszék, Budapest
- Fellmann, T. (2012): The assessment of climate change-related vulnerability in the agricultural sector: reviewing conceptual frameworks In: Meybeck, A., Lankoski, J., Redfern, S., Azzu, N., Gitz, V. (eds.): *Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector*. FAO, OECD, Rome, 37–61. <http://www.fao.org/3/i3084e/i3084e.pdf> (Letöltés: 2019. június 14.)
- IPCC (2007): *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Glossary. Cambridge University Press, Cambridge <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg2/> (Letöltés: 2019. június 17.)
- Khajuria, A., Ravindranath, N. H. (2012): Climate change vulnerability assessment: Approaches DPSIR framework and vulnerability index. *Earth Science and Climatic Change*, 1., 1–6. <http://doi.org/c88n>
- Pálvölgyi T., Czira T., Dobozi E., Rideg A., Schneller K. (2010): A kistérségi szintű éghajlatváltozási sérülékenységvizsgálat módszere és eredményei. *Klíma-21 Füzetek*, 62., 88–101.
- Saur-Amaral, I., Ferreira, P., Conde, R. (2013): Linking past and future research in tourism management through the lens of marketing and consumption: a systematic literature review. *Tourism & Management Studies*, 1., 35–40.
- Sütő A. (2007): A turizmus területi hatásai. A program információi a hazai tervezés számára. *Falu Város Régió*, 4., 36–50.
- Sütő A. (szerk.) (2016): *A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) kialakítása – Egy hatékony eszköz a megfelelő válaszokhoz*. MFGI NAK, Budapest http://nakfo.mbfisz.gov.hu/sites/default/files/files/PR_HU_honlapra.pdf. (Letöltés: 2019. április 9.)

- Sütő A., Czira T., Vásárhelyi Cs. (2019): Térségi turisztikai sérülékenységvizsgálat lehetőségei Magyarországon és gyakorlati alkalmazás a pécsi járás példáján. In: Marton Zs., Németh K., Péter E. (szerk.): *III. Turizmus és Biztonság Nemzetközi Tudományos Konferencia. Tanulmánykötet.* Pannon Egyetem Nagykanizsai Kampusz, Nagykanizsa, 165–179.
- Tureac, C. E., Turtureanu, A. (2008): Types and forms of tourism. *Acta Universitatis Danubius*, 1., 92–103.
- Žemla, M. (2016): Tourism destination – The networking approach. *Moravian Geographical Reports*, 4., 2–14. <http://doi.org/f92wz3>