

Szegedi Tudományegyetem  
Földtudományok Doktori Iskola

**A TURISZTIKAI KLÍMAPOTENCIÁL ÉRTÉKELÉSE  
EREDETI, VALAMINT TOVÁBBFEJLESZTETT ÉS A  
MAGYAR LAKOSSÁGHOZ ADAPTÁLT ESZKÖZÖKKEL**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**Kovács Attila**

Témavezetők:

**Dr. Unger János**  
tanszékvezető egyetemi tanár

**Dr. Kántor Noémi**  
tudományos munkatárs

SZTE Természettudományi és Informatikai Kar  
Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék

**Szeged**  
**2017**

## 1. Bevezetés

Egy terület turisztikai vonzerejét számos tényező befolyásolja, melyek közül az éghajlat az egyik legjelentősebb összetevő. A légköri klímaelemek komplex kölcsönhatásai lehetővé tehetik vagy korlátozhatják bizonyos turisztikai tevékenységek folytatását, illetve erősíthetik vagy ronthatják egy terület megítélését valamely tevékenység szempontjából. A fenntartható turizmusfejlesztés egyik kulcstényezője, hogy tisztában legyünk azzal, mennyire megfelelőek a különböző turisztikai tevékenységek éghajlati feltételei egy adott régióban. A turisztikai klímapotenciál ismeretében a szolgáltatók a kínálati elemeket optimálisabban tudják kialakítani és elosztani. A turisták számára pedig az éghajlati körülmények ismerete fontos szempont lehet a célterületek, a kedvező időszakok és a tevékenységformák kiválasztásában. A klimatikus viszonyok változékonysága hatással van a látogatók komfortérzetére és a célterülettel kapcsolatos elégedettségére, ami által a turisztikai keresletet is erőteljesen befolyásolhatja.

A turizmus mellett, hogy napjaink egyik dinamikusan fejlődő gazdasági ágazata, kitüntetett abból a szempontból is, hogy rendkívül érzékenyen reagál az éghajlat megváltozására. A klimatikus körülmények változása különböző mértékben befolyásolja az egyes turisztikai célterületeket, illetve tevékenységeket, s indirekt módon számos egyéb környezeti erőforrásra is hatást gyakorol. Napjaink egyik jelentős kihívása, hogy megteremtjük a turizmusipar számára a klímaváltozás elkerülhetetlen hatásaihoz való alkalmazkodás feltételeit. A célirányos adaptációs stratégiák fejlesztését és gyakorlatba való átültetését elősegíthetjük a klímapotenciálban bekövetkezett s a jövőben várható változások elemzése révén.

Doktori disszertációm a turisztikai klimatológia területére esik, amely a turizmus és az éghajlati viszonyok kapcsolatrendszerét vizsgálja. Az utóbbi évtizedek során több értékelő eljárást (eszközt, illetve módszert) is kidolgoztak annak számszerűsítésére, hogy egy adott terület éghajlati körülményei mennyire alkalmasak a különféle turisztikai tevékenységekhez. Léteznek egyszerűbb eszközök, melyek kimenetei könnyen értelmezhetők a felhasználók számára, és széles réteget céloznak. Ugyanakkor néhány probléma vagy hiányosság is azonosítható az egyszerűbb eljárásokkal kapcsolatban, ami jórészt az eszközök felépítéséből, struktúrájából adódik, valamint

az is kétségbe vonható, hogy hitelesen használhatók a komplex turisztikai klímapotenciál jellemzésére.

Az ilyen eszközök problematikája sok esetben abban gyökerezik, hogy pusztán az objektív paraméterekre hagyatkoznak, és azokat a világ minden táján egyformán értékelik, ezáltal figyelmen kívül hagyják, hogy a különböző régiók lakosainak és az odautazó turistáknak jelentősen eltérőek lehetnek a légköri környezettel kapcsolatos szubjektív megítéléseik. Ugyanis e környezet érzékelése és értékelése erősen szubjektív folyamat, ami azt jelenti, hogy különböző egyének vagy csoportok eltérően ítélik meg ugyanazokat a légköri viszonyokat. A problémakört felismerve felmerül az értékelő eszközök – helyi lakosokhoz és különböző éghajlati háttérű turista csoportokhoz történő – adaptálásának igénye.

A célszemélyek szubjektív megítéléseinek és viselkedési reakcióinak feltárása rendkívül komplex feladat, és felvételezésük túlnyomóan kérdőíves úton történik. Ennek során általában jól körülhatárolt piaci szegmensek (pl. adott korcsoport, nemzet, turisztikai tevékenységformát folytatók) mentén tanulmányozzák a szubjektív különbségeket. E ponton nyilvánvalóvá válik a turisztikai klimatológia szoros kapcsolata a humán-biometeorológia területével, amely a légköri környezetet leíró paraméterek emberi szervezetre gyakorolt hatásait vizsgálja, általában fiziológiai és újabban már pszichológiai szemszögből is. Egyre inkább elfogadottá válik az az álláspont – amely egyúttal jelentős kihívást is jelent –, hogy hiteles humán-biometeorológiai és turisztikai klimatológiai értékeléseket csak komplexebb értékelő eszközökkel célszerű végezni, melyek révén lehetővé válik a szubjektív sajátosságok figyelembe vétele és az értékelés módszertanának adaptálása különböző embercsoportokhoz, illetve turisztikai tevékenységekhez.

Hazánk területére vonatkozóan a turisztikai klimatológiai mutatókon alapuló vizsgálatok száma egyelőre rendkívül alacsony, s az éghajlatváltozás turizmusra gyakorolt hatásának elemzése tekintetében is csak néhány kezdeti lépés történt. E vizsgálatokhoz kapcsolódóan megkíséreltem – hazánkban elsőként – adaptálni a hagyományos értékelő eszközöket a magyar lakossághoz, elsősorban azok termikus (a szubjektív hőérzetben megnyilvánuló) reakcióit figyelembe véve.

Disszertációmban a következő fő célokat tűztem ki magam elé:

- I. Az éghajlati viszonyok turizmusban betöltött szerepének ismertetése, és az értékelésére kidolgozott módszertan kritikai vizsgálata.
- II. A turisztikai klímát értékelő módszertan fejlesztése és adaptálása a magyar lakossághoz.
- III. Néhány kiemelt (hazai és európai) turisztikai desztináció klímapotenciáljának komplex értékelése.
- IV. Magyarország jövőben várható turisztikai klímapotenciáljának elemzése.

Doktori munkám nem titkolt célja, hogy a téma széleskörű tárgyalásával és kutatásom eredményeivel elősegítsem a turisztikai klimatológia magyarországi megalapozását és szélesebb körű megismertetését, valamint módszertani újításokkal hozzájáruljak a tudományterület viszonylag kiterjedt nemzetközi tudásbázisához.

## **2. Adatbázisok és kutatási módszerek**

Módszertani fejlesztésem az egyik széles körben használt mutató, a Turisztikai klíma index (TCI) felépítésének és struktúrájának módosításán alapult. A munka során egyrészt módosítottam az index időbeli felbontását, másrészt továbbfejlesztettem az index termikus komponenseit. Utóbbi folyamat eredményeként kidolgoztam egy olyan módszertant, mely által integrálni tudtam a Fiziológiai ekvivalens hőmérsékletet (PET) a TCI-indexbe, a termikus komponenseket alkotó jelenlegi paraméter helyére.

A PET integrálása a TCI jellegéből adódóan maga után vonta azt is, hogy a termikus komponensekhez új értékelő pontrendszert kellett kidolgozni. Az értékelő pontokat – az eredeti módszertől eltérően – nem önkényesen, hanem a magyar lakosság termikus környezetre adott tényleges reakciói alapján határoztam meg. A TCI mellett a másik legelterjedtebb módszer, a Klíma-Turizmus-Információs-Rendszer (CTIS) termikus komponenseit is a hazai lakosok szubjektív értékeléseihöz igazítottam.

A TCI és a CTIS adaptálása elsőként a termikus környezetre adott szubjektív reakciók feltérképezését igényelte, melyhez egy Szegeden végzett

szabadtéri humánkomfort mérési kampány adatait használtam fel. A terepi vizsgálat sorozat 2011, 2012 és 2015-ben kivitelezett méréseket foglalt magában, melybe jómagam 2012 ősztől kapcsolódtam be. A mérési időszakban Szeged hat, nagy számban látogatott közterületét mértük fel. A mérési kampány két, egymással párhuzamosan végzett felméréssorozaton alapult. Az egyik során a termikus környezet paramétereit rögzítettük a vizsgálati helyszíneken speciális előírásoknak megfelelő, mikro-biometeorológiai mérések keretében. A másik felméréssorozat a területre látogatók szubjektív reakcióinak vizsgálatát foglalta magában, melynek felvételezése kérdőívek alkalmazásával történt. Munkámban a szubjektív reakciókon belül a látogatók pillanatnyi hőérzetére vonatkozó adatokat használtam fel.

Az objektív (mérési) adatokat jól meghatározott módszertan szerint hozzárendeltem a kérdőíves adatbázishoz, majd a csatolt adatokból PET-értékeket számoltam, melyek objektív módon számszerűsítik a termikus terhelést. Elemzésem bázisát összesen 5805 darab szubjektív hőérzet-PET adatpár képezte. A következő lépésben a PET és a hőérzeti adatok összevetése által feltártam a magyar emberekre jellemző hőérzeti mintázatokat. A két mennyiség közötti kapcsolat vizsgálatára regresszióanalízist végeztem. Annak érdekében, hogy a hőérzeti mintázatban jelentkező esetleges szezonális különbségeket megvizsgáljam, a regresszióanalízist külön-külön elvégeztem minden vizsgált évszakra (tavasz, nyár és őszi). A regressziós módszer révén meghatároztam a vizsgált évszakokra az ún. neutrális hőmérsékleteket, valamint levezettem új, a helyi populáció termikus válaszreakcióival összhangban lévő PET-kategória határokat. A regressziós függvények, a neutrális hőmérsékletek és a PET-értéktartományok alapján részletesen értékeltem a hazai lakosság évszakai hőérzeti sajátosságait.

A kapott regressziós függvények felhasználásával új értékelő pontokat rendeltem az egyes PET-értékekhez, ami az alapját adta a módosított TCI (mTCI) új termikus komponenseinek. A levezetett hőérzeti kategória határok alapján pedig kijelöltem a magyar lakosok által neutrálisnak, melegnek és hidegnek érzett zónákat (PET-küszöbértékeket), ami a CTIS új termikus komponenseihez volt szükséges.

A következő lépésben a vizsgált eszközökre vonatkozóan két alkalmazási példát mutattam be. Az egyik során hat hazai és négy további európai turisztikai desztináció jelenlegi klímapotenciálját értékeltem a TCI, az mTCI és a CTIS alapján. A vizsgálatához a területeken elhelyezkedő meteo-

rológiai állomások (nemzeti meteorológiai szolgálatok által) mért adatait használtam fel. A gyakorlati számítások során az mTCI új termikus komponenseiként a napi maximum PET-, illetve a napi átlagos PET-értékeket vettem, s ezeket értékeltem a magyar lakosokra vonatkozó, évszaktól függő értékelő pontokkal. A TCI-t és mTCI-t az eredeti (havi) időbeli felbontásnál finomabb, tíznapos bontásban használtam. Ezen felül az indexek kiszámításához az éjjeli órák adatait kihagytam, mivel a turisztikai aktivitás elhanyagolhatónak tekinthető ebben az időszakban. A CTIS esetében a termikus komponensek értékelését az eredeti és a hazai lakosságra vonatkozó évszacos PET-küszöbértékeket használva is bemutattam. A CTIS-értékelést is tíznapos felbontásban alkalmaztam, s jelen esetben is kizárólag a nappali időszakra vonatkozó adatokat használtam fel.

A másik alkalmazási példa során a turisztikai klímapotenciál jövőben várható tendenciáit értékeltem Magyarország területére vonatkozóan, melyhez a TCI és az mTCI mutatókat használtam. Az indexeket elsőként a jelen klímát jellemző referencia-időszakra (1961–1990) számítottam ki az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) által létrehozott mérési adatbázis (10 km-es rácsfelbontású kiterjesztett CarpatClim-adatok) felhasználásával. A jövőbeli becslésre vonatkozó meteorológiai adatokat az OMSZ-ban futtatott ALADIN-Climate 4.5 regionális klímamodell 10 km-es felbontású, A1B kibocsátási scenárió alkalmazásával készült kísérlete szolgáltatta. A modellfutásból a 2021–2050 és a 2071–2100 időszakra vonatkozó eredményeket használtam fel, modellreferenciaként pedig az 1961–1990 időszak szolgált. A jövőre vonatkozó eredményeket az ún. delta-módszerrel állítottam elő. A TCI-t és az mTCI-t a 10 km-es rácspontra, havi bontásban állítottam elő. Az mTCI-ban a termikus tagok értékelése jelen esetben is a magyar lakosokra adaptált, évszacos pontrendszerek használatával történt. Miután rendelkezésemre álltak a megfelelő TCI- és mTCI-adatok a vizsgált időszakokra, a rácspontri indexadatokból járási átlagokat állítottam elő, majd az indexek térbeli eloszlását térképes formában jelenítettem meg.

Az adatok előállításához, feldolgozásához, a statisztikai jellegű vizsgálatokhoz és az eredmények megjelenítéséhez SPSS Statistics 21–23, Microsoft Excel, ArcGIS 10.4., CorelDRAW X3, RayMan Pro 2.1 és CTIS 1.1b szoftvereket, valamint Fortran programozási nyelvet használtam.

### 3. Eredmények és következtetések

#### I. Hiányosságokat és egyéb problémákat azonosítottam a turisztikai klímát értékelő TCI és CTIS felépítésével és hitelességével kapcsolatban a nemzetközi szakirodalom és saját tapasztalataim alapján (Kovács and Unger 2014a, 2014b, Kovács et al. 2014, 2016, 2017).

1. A módszerek kritikai vizsgálata révén megállapítottam, hogy a TCI jelenlegi időbeli felbontása elégtelen, a termikus komponensei (nappali és napi komfortindex) mai tudásunk szerint már korszerűtlennek számítanak, továbbá valamennyi komponensének értékelő pontrendszerei, valamint az al-indexek súlyozása alapvetően önkényes. A CTIS esetében megállapítottam, hogy az általánosan alkalmazott értéktartományok és küszöbértékek nem tükrözik a helyi lakosság szubjektív reakcióit.
2. Rámutattam, hogy mivel a termikus környezet értékelése erősen szubjektív folyamat, szükséges és hiánypótló feladat a termikus komfortindexek, valamint a turisztikai klíma értékelésére használatos módszertan (skála, pontrendszer, küszöbértékek) hitelesítése a helyi lakosság vagy a turisták tényleges reakciói alapján.

#### II. Továbbfejlesztettem a TCI módszertanát, valamint a magyar lakosság termikus viszonyokkal kapcsolatos szubjektív értékeléséhez adaptáltam a TCI-t és a CTIS-t (Kovács and Unger 2014a, 2014b, Kovács et al. 2014, 2016, 2017, Kántor et al. 2016a).

3. Módosítottam a TCI felépítését és struktúráját.
  - a. Korszerűsítettem a TCI termikus komponenseit: módszertani fejlesztést dolgoztam ki, mellyel – jelen esetben – a PET-index integrálható a TCI eredeti termikus komponensei helyére.
  - b. Finomítottam a TCI időbeli felbontását: tíznapos időbeli rendszert javasoltam és alakítottam ki, s ehhez kapcsolódóan módosítottam a csapadék al-index értékelő pontrendszerét.
4. Meghatároztam a magyar lakosok termikus környezetre adott szubjektív reakcióinak évszakos mintázatát. Megállapítottam, hogy az alanyok a melegebb termikus viszonyokkal szemben mindegyik vizsgált évszakban toleránsabbak, mint a hideg termikus viszonyokkal kapcsolatban. A PET-ben kifejezett neutrális hőmérséklet

szezonális trendje (tavasz ~ ősz < nyár) rámutat a magyar lakosság évközi klimatikus adaptációs folyamataira. Az eredeti PET-értéktartományokhoz képest jelentős eltéréseket fedeztem fel, melyek közül kiemelendő a magyar lakosok fokozott toleranciája a melegebb termikus viszonyokkal szemben az átmeneti évszakokban.

5. A magyar lakosokhoz igazítottam a TCI termikus komponenseit: új értékelő pontrendszert alakítottam ki a magyar lakosság tényleges, évszakonként változó szubjektív reakciói alapján.
6. A magyar lakosokhoz igazítottam a CTIS termikus komponenseit: új, évszakos PET-értéktartományokat határoltam le a hazai lakosság hőérzeti mintázatai alapján, majd a magyar lakosok által neutrálisnak, melegnek és hidegnek érzett zónákat (PET-küszöbértékeket) új termikus komponensekként integráltam a CTIS-alapú értékelésbe.

### **III. Értékeltem néhány kiemelt hazai és európai turisztikai célterület jelenlegi klímapotenciálját a TCI, az mTCI és a CTIS alapján (Kovács and Unger 2014a, 2014b, Kovács et al. 2016).**

7. Kimutattam, hogy a TCI évi eloszlása jelentősen eltér az mTCI-hoz képest. A TCI esetében a kedvezőtlenebb téli viszonyok után tavasszal intenzív javulás figyelhető meg, s a legkedvezőbb körülmények a hazai területeken májustól szeptemberig, az északi régiókban júniustól augusztusig detektálhatók. Ezután az ősz folyamán a körülmények gyors ütemben hanyatlanak. Az évi eloszlás így egy „nyári csúcshoz” hasonló szerkezetet vesz fel. Ezzel szemben az mTCI esetében az eloszlás „bimodális”: a legoptimálisabb klíma a tavasz és az ősz egy részében (általában április és szeptember-október környékén) mutatkozik, nyáron pedig jelentősen kedvezőtlenebbek a körülmények. A dél-európai régiókban a TCI eloszlása alapján egy enyhe, az mTCI esetében viszont egy erőteljes „bimodális” szerkezetet kaptam.
8. A TCI és az mTCI al-indexekre bontása révén kimutattam, hogy elsősorban a nappali komfortindex tag ( $C_{id}/mC_{id}$ ) felelős a két index különböző futású évi meneteiért és a vizsgált területek közötti jelentős különbségekért. Ehhez gyakran a többi tag ( $C_{la}/mC_{la}$ ,  $R$ ,  $S$ ,  $W$ ) hatása is hozzájárul kisebb mértékben.



9. Mind az mTCI, mind a CTIS alapján elvégzett értékelések azt mutatják, hogy valamennyi vizsgált területen alapvetően az átmeneti évszakok a legalkalmasabb időszakok szabadtéri városi tevékenységekre. Az mTCI évi eloszlása ugyanis mindegyik területen erőteljesen „bimodális”. A CTIS-alapú komplex értékelés eredményeként pedig alátámasztottam, hogy a hazai területeken és az északi régiókban leginkább a május és a szeptember mutatkozik kedvezőnek, sőt az utóbbi területeken a nyári dekádokban is viszonylag kellemesen alakulnak a termikus körülmények. A dél-európai régiókban szintén az átmeneti évszakok – különösen az április és az október – ajánlhatók szabadtéri tevékenységekre. Kimutattam azt is, hogy a fenti képet a csapadék árnyalhatja, mivel éppen a kedvezőnek minősíthető időszakokban számíthatunk nagyobb valószínűséggel rá.

#### **IV. Elemeztem Magyarország jövőben várható turisztikai klímapotenciálját a TCI és az mTCI alapján** (Kovács et al. 2017).

10. A jelen klímát tükröző mérési eredmények alapján kimutattam, hogy mind a TCI, mind az mTCI évi alakulása visszatükrözi a turisztikai célterületek adott indexszel végzett értékelésénél megfigyelt tendenciákat. A TCI-értékelés szerint ugyanis télre kaptam a legkedvezőtlenebb viszonyokat, májustól szeptemberig viszont kedvező feltételek mutatkoznak. Az eredmények jelen esetben is azt jelzik, hogy a kedvezőtlen téli viszonyok után tavasszal intenzíven javulnak a körülmények, május és szeptember között hozzávetőlegesen változatlan körülmények, majd az ősz folyamán nagymértékű visszaesés jellemző. Az mTCI esetében – amelynél a téli hónapok elemzését kihagytam – a legkedvezőtlenebb hónapok a november és a március. A tavasz folyamán jelen esetben is jelentős javulás, júniustól szeptemberig viszont egy enyhe visszaesés figyelhető meg. Ezután ismét javulás, majd visszaesés történik az ősz végéig.
11. Kimutattam, hogy a TCI és az mTCI nyárra megegyező, tavaszra és őszi hasonló tendenciát jelez a 21. század végéig. Mindkét index alapján kedvezőtlen változás várható a nyár összes hónapjára, ami júliusban és augusztusban igen nagymértékű (1–3 kategóriányi). Tavasszal a TCI szerint változatlan vagy kissé (1 kategóriával) javuló viszonyokra számíthatunk. Az mTCI márciusban jelentős javu-

lást, áprilisban változatlan vagy kissé javuló viszonyokat, májusban viszont a TCI-al ellentétben az ország nagyobb részén 1 kategóriányi visszaesést jelez. Ősszel szintén nem ekvivalens a tendencia iránya mindegyik hónapban. A TCI alapján szeptemberben változatlan, októberben jelentősen javuló, novemberben változatlan vagy néhol 1 kategóriával javuló viszonyok várhatók. Az mTCI szeptemberben a májushoz hasonlóan általában 1 kategóriányi visszaesést, októberben a TCI-hoz hasonlóan javulást, novemberben pedig szinte mindenhol 1 kategóriányi javulást mutat.

## A tézisek alapjául szolgáló publikációk

1. **Kovács A, Németh Á, Unger J, Kántor N** (2017): Tourism climatic conditions of Hungary – present situation and assessment of future changes. *Időjárás 121*, in press (IF<sub>2015</sub>: 0,810)
2. **Kántor N, Kovács A, Takács Á** (2016a): Seasonal differences in the subjective assessment of outdoor thermal conditions and the impact of analysis techniques on the obtained results. *Int J Biometeorol 60*, 1615–1635 (IF<sub>2015</sub>: 2,309)
3. **Kovács A, Unger J, Gál CV, Kántor N** (2016): Adjustment of the thermal component of two tourism climatological assessment tools using thermal perception and preference surveys from Hungary. *Theor Appl Climatol 125*, 113–130 (IF<sub>2015</sub>: 2,433)
4. **Kovács A, Unger J** (2014a): Modification of the Tourism Climatic Index to Central European climatic conditions – examples. *Időjárás 118*, 147–166 (IF<sub>2014</sub>: 0,5)
5. **Kovács A, Unger J** (2014b): Analysis of tourism climatic conditions in Hungary considering the subjective thermal sensation characteristics of the south-Hungarian residents. *Acta Clim Chorol Univ Szegediensis 47–48*, 77–84
6. **Kovács A, Kántor N, Égerházi LA** (2014): Assessment of thermal sensation of residents in the Southern Great Plain, Hungary. In: *Pandi G, Moldovan F* (szerk): Air and water components of the environment. Babeş-Bolyai University, Kolozsvár, 354–361

## A disszertáció témaköréhez kapcsolódó további publikációk

1. *Kántor N, Kovács A, Takács Á* (2016b): Small-scale human-biometeorological impacts of shading by a large tree. *Open Geosciences* 8, 231–245 (IF<sub>2015</sub>: 0,726)
2. *Roshan G, Yousefi R, Kovács A, Matzarakis A* (2016): A comprehensive analysis of physiologically equivalent temperature changes of Iranian selected stations for the last half century. *Theor Appl Climatol*. doi: 10.1007/s00704-016-1950-3 (IF<sub>2015</sub>: 2,433)
3. *Takács Á, Kovács A, Kiss M, Gulyás Á, Kántor N* (2016): Study on the transmissivity characteristics of urban trees in Szeged, Hungary. *Hung Geogr Bull* 65, 155–167
4. *Kántor N, Kovács A, Lin T-P* (2015): Looking for simple correction functions between the mean radiant temperature from the 'standard black globe' and the 'six-directional' techniques in Taiwan. *Theor Appl Climatol* 121, 99–111 (IF<sub>2015</sub>: 2,433)
5. *Kovács A, Unger J, Szépszó G* (2015): Adjustment of tourism climatological indicators for the Hungarian population in assessing exposure and vulnerability to climate change. In: *Demiroğlu OC, de Freitas CR, Scott D, Kurnaz ML, Ünal D* (szerk): Proceed 4th Int Conf on Climate, Tourism and Recreation – CCTR2015. Istanbul Policy Center, Isztambul, 71–76
6. *Égerházi LA, Kovács A, Takács Á, Égerházi L* (2014): Comparison of the results of two micrometeorological models and measurements. *Acta Clim Chorol Univ Szegediensis* 47–48, 33–42
7. *Kovács A, Unger J* (2014c): A turizmus klíma index módosítási lehetősége a közép-európai klimatikus viszonyokhoz. *Légkör* 59, 78–85

8. *Égerházi LA, Kovács A, Unger J* (2013a): Application of microclimate modelling and onsite survey in planning practice related to an urban micro environment. *Adv Meteorol 2013*, Article ID: 251586 (IF<sub>2013</sub>: 1,348)
9. *Égerházi LA, Kovács A, Kántor N, Unger J* (2013b): Examination of the simulated thermal conditions in a popular playground related to the human reactions and the judgment of the area design. In: *Pandi G, Moldovan F* (szerk): Air and water components of the environment. Babeş-Bolyai University, Kolozsvár, 277–284
10. *Kovács A, Unger J* (2013): A turizmus klíma index első módosítása a közép-európai viszonyokhoz – példák. In: *Németh Á* (szerk.): Orvosmeteorológiai Konferencia – 2013 Konferenciakötet. MMT-MBE-MHT, Budapest, 36–50
11. *Kovács A, Németh Á* (2012a): Tendencies and differences in human thermal comfort in distinct urban areas in Budapest, Hungary. *Acta Clim Chorol Univ Szegediensis 46*, 115–124
12. *Kovács A, Németh Á* (2012b): Comparison of different urban areas with respect to thermal comfort conditions in Budapest (Hungary). In: *Mika J, Rázi A, Wypych A* (szerk): International Mini-Conference The atmosphere as a risk and resource. Eger, 1–9
13. *Németh Á, Kovács A, Unger J, Gulyás Á* (2012): Urban/rural thermal comfort changes over the past half-century in Budapest (Hungary). In: Proceed 8th Int Conf on Urban Climate. International Association for Urban Climate, Dublin, paper 406.