



A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

MTA

Az éghajlatváltozás hatásának vizsgálata a hazai turisztikai szektorra

DR. KOVÁCS ATTILA¹

MEGYERI-KOROTAJ OTÍLIA²

DR. SZÉPSZÓ GABRIELLA²

¹Szegedi Tudományegyetem, Légkör- és Téradata tudomány Tanszék

²HungaroMet Nonprofit Zrt.

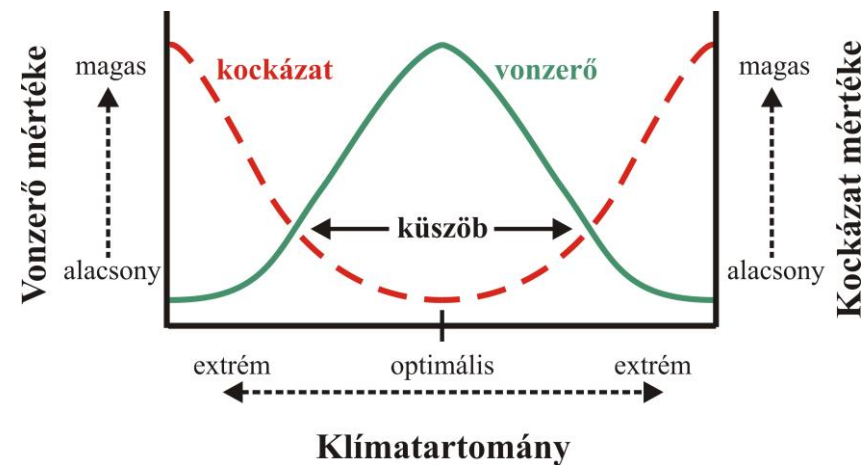
50. Meteorológiai Tudományos Napok

Budapest, 2024. november 14-15.



Éghajlat és turizmus

- Éghajlat/időjárás és turizmus → komplex kölcsönhatások
- Turizmus természetes erőforrása, akár vonzerő
- Jelentős szerep a döntéshozatal során (desztináció választása), utazási motiváció
- Elősegíti a turisztikai aktivitást, befolyásolja a keresletet és kínálatot
- Korlátozhatja a tevékenységeket, kockázatot hordozhat



de Freitas (2003) alapján

Éghajlatváltozás és turizmus

- Kétirányú kapcsolat
- Főbb hatások/kockázatok:
 - a) direkt: éghajlati paraméterek változása (átlagok, extrémumok)
 - b) indirekt: tengerszint emelkedése, erózió, árvíz, aszály, városi hőterhelés, erdőtüzek, levegőminőség, vízkészletek, biodiverzitás, mezőgazdaság termelékenysége, járványok stb.
- Következmények:
 - a) direkt: a turisztikai forgalom átalakulása
 - b) indirekt: energia- és élelmiszerárak, épített környezet, emberi egészség stb.



© Silas Baisch, IPCC (2021)



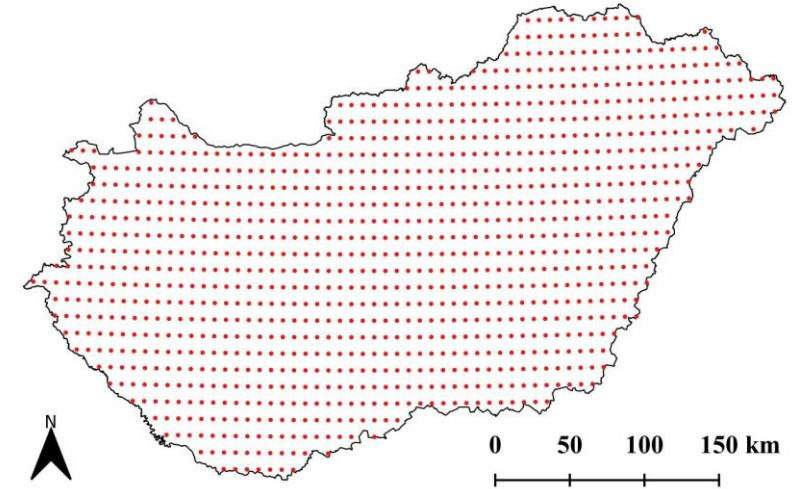
Csopaki webkamera, © Időkép

A vizsgálat célja

- Az éghajlati viszonyok megváltozása hogyan érintheti a turizmus klimatikus feltételeinek alakulását
 - a megfigyelt és a jövőben várható viszonyok feltárása alapján
 - hazánk területére
 - járási léptékben
 - havi bontásban
 - többféle turisztikai klímaindex használatával

Adatbázis: megfigyelési adatok

- CarpatClim-HU (HungaroMet)
- $0,1^\circ$ (~10 km) horizontális rácsfelbontás hazánk területére
- Vizsgált időszak: 1971–2000
- Napi adatok:
 - maximum-hőmérséklet
 - átlaghőmérséklet
 - minimum relatív nedvesség
 - átlagos relatív nedvesség
 - szélsébség
 - felhőborítottság
 - napfénytartam
 - csapadékösszeg



Adatbázis: regionális klímamodell adatok

- A jövőben várható viszonyok becslése
- Két regionális modell eltérő globális modellekkel meghajtva
- Éghajlati scenáriók: RCP4.5 és RCP8.5
- Multi-modell, multi-scenárió: a bizonytalanságok interpretálására
- Vizsgált időszak: 2041–2070 és 2071–2100 (referencia-időszak: 1971–2000)
- A megfigyelési adatokkal egyező rácson ($0,1^\circ$)
- A megfigyelési adatokkal egyező adatok (RH_{\min} és napfénytartam származtatva)
- Korrigált modelladatok a megfigyelési adatok felhasználásával (delta módszer)

Meghajtó GCM	RCM	Éghajlati scenárió
CNRM-CM5	ALADIN5.2	RCP4.5 RCP8.5
MPI-ESM-LR	REMO2015	RCP4.5 RCP8.5

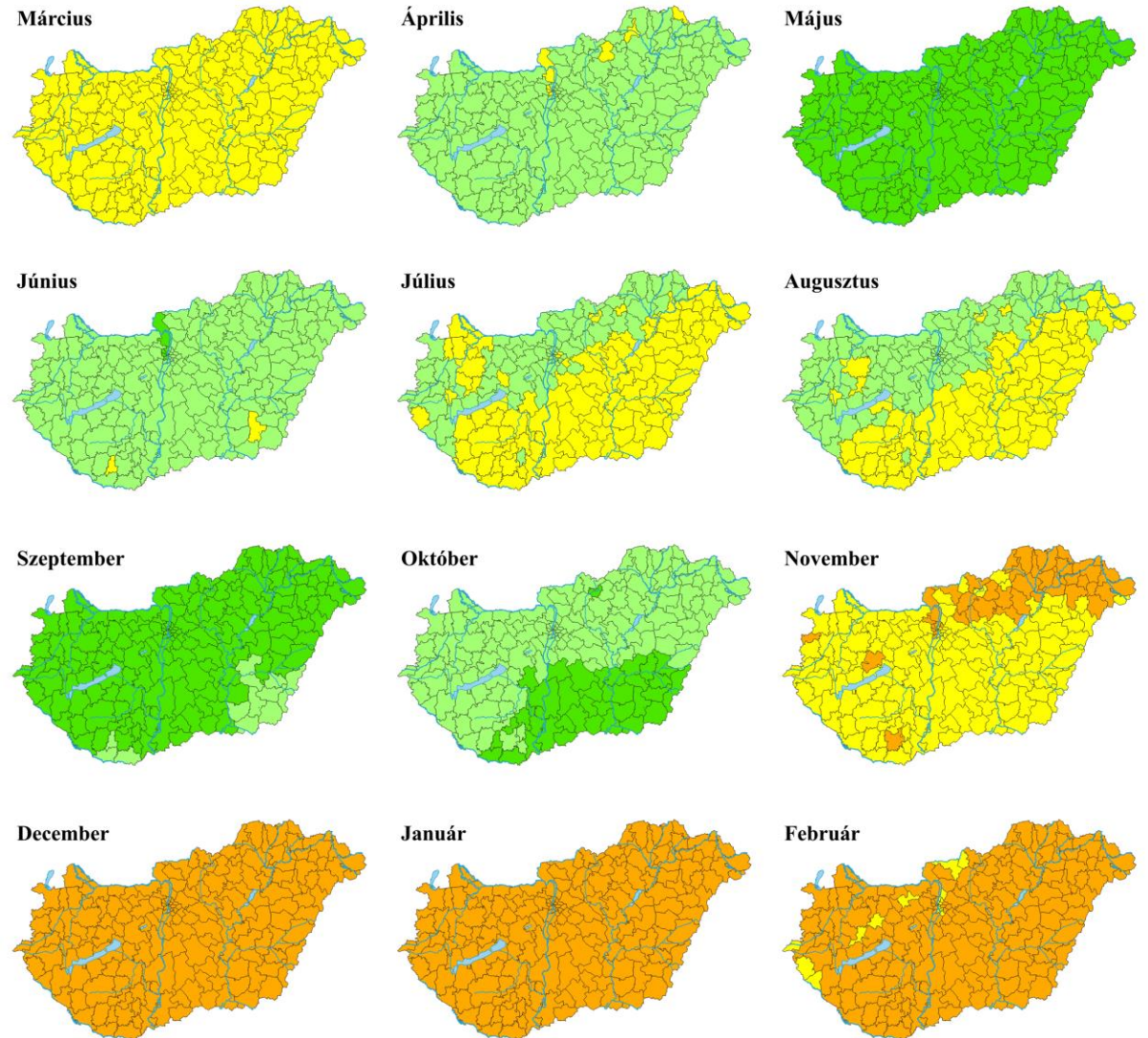
Vizsgált turisztikai klímaindexek

- Holiday Climate Index városi változata (HCI_{Urban} , Scott et al. 2016), Tourism Climate Index módosított formája (mTCI, Kovács et al. 2016, 2017)
- Az éghajlati viszonyok általános szabadtéri (főként városi) turisztikai tevékenységekre gyakorolt hatása
- Indexek számítása a rácspontokra, havi átlagok képzése
- Összesített modelleredmények minimuma, mediánja, maximuma
- Járási átlagok képzése a havi rácsponti adatokból
- Az indexek térbeli eloszlása térképes formában, januártól decemberig (HCI_{Urban}), illetve márciustól novemberig (mTCI)

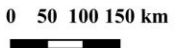
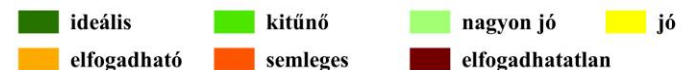
Indexérték	Leíró kategória
90–100	ideális
80–90	kitűnő
70–80	nagyon jó
60–70	jó
50–60	elfogadható
40–50	semleges
<40	elfogadhatatlan/kedvezőtlen

Eredmények: megfigyelések (HCI)

- Bimodális évi menet
- Legkedvezőtlenebb a tél
- Tavasszal jelentős javulás, a legkedvezőbb a május
- Nyáron visszaesés
- Ezután újra javulás (tavaszhoz hasonló), a legjobb viszonyok szeptemberben
- Jelentős visszaesés télre

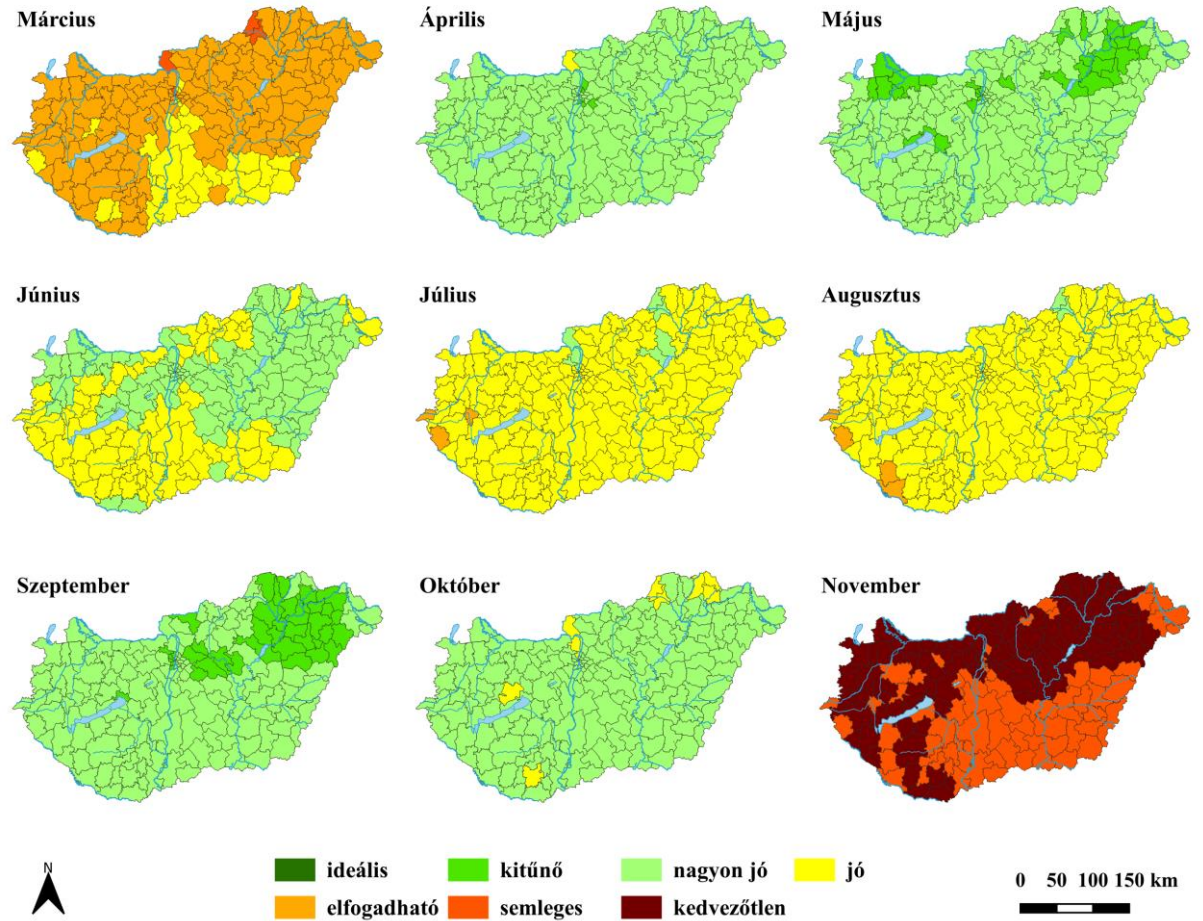


A HCI-kategóriák térbeli eloszlása járásokként havi bontásban (1971–2000)



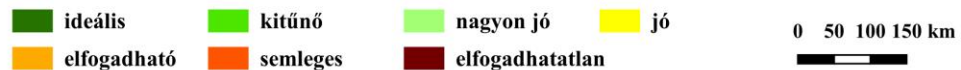
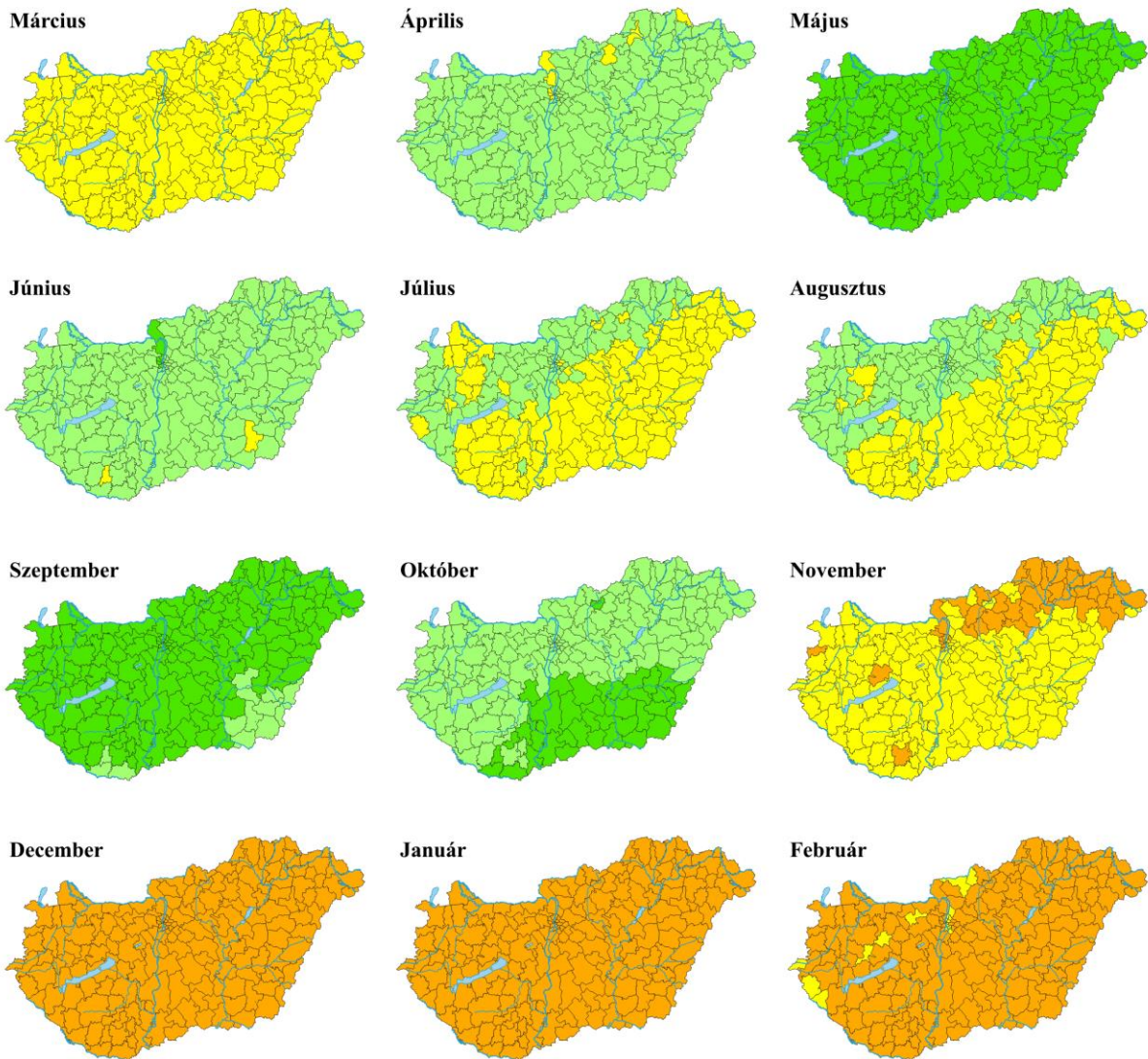
Eredmények: megfigyelések (mTCl)

- Bimodális évi menet
- Legkedvezőtlenebb: november, március
- Tavasszal jelentős javulás
- Nyáron visszaesés
- Ezután újra javulás
- Jelentős visszaesés ősz végére
- A HCI-hez képest kissé kedvezőtlenebb viszonyok a legtöbb hónapban és régióban



Az mTCl-kategóriák térbeli eloszlása járásokonként havi bontásban (1971–2000)

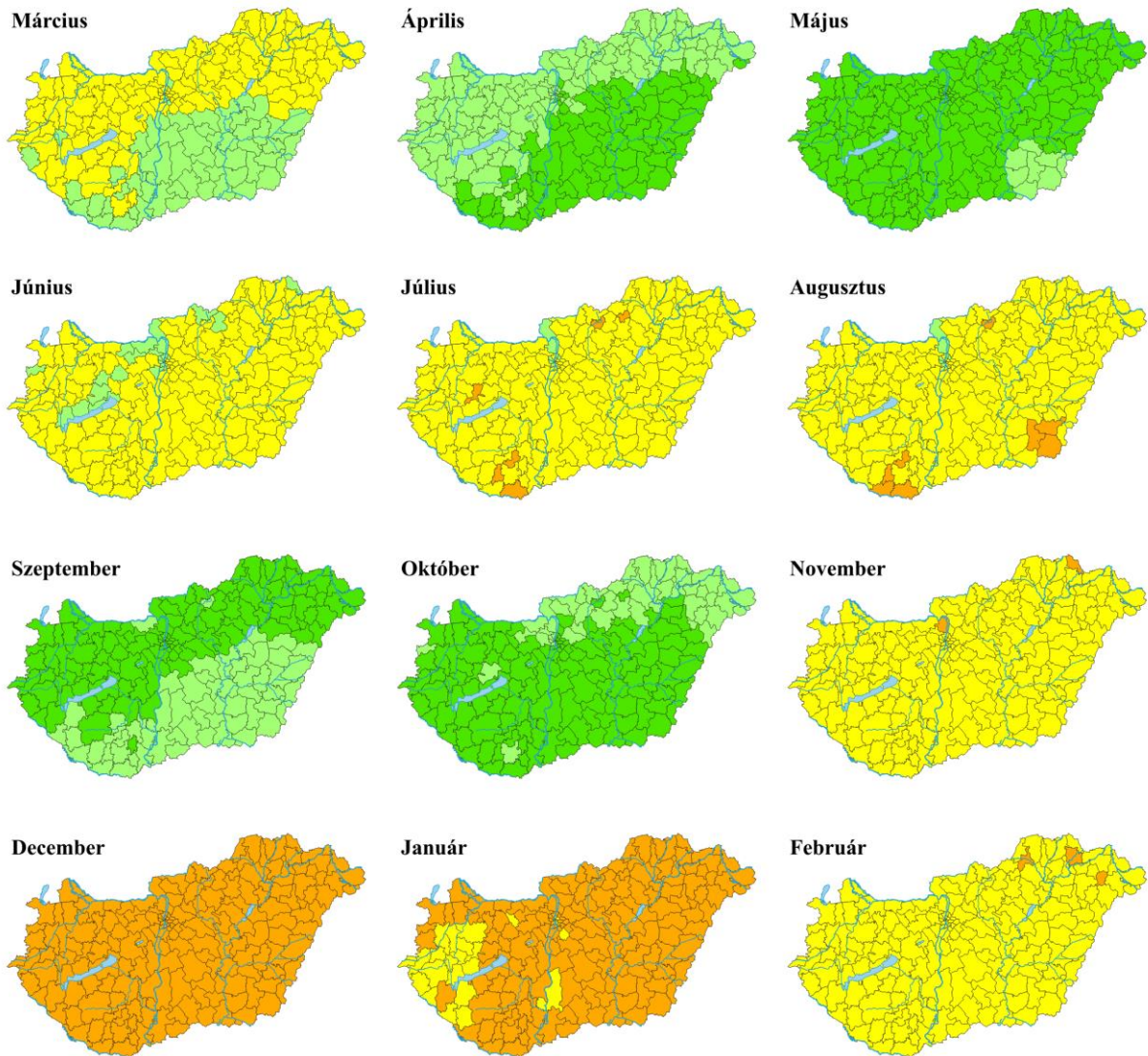
Eredmények: medián, 2071–2100 (HCI)



Megfigyelés (1971–2000)

- Bimodális évi menet
- Tél: néhol javulás

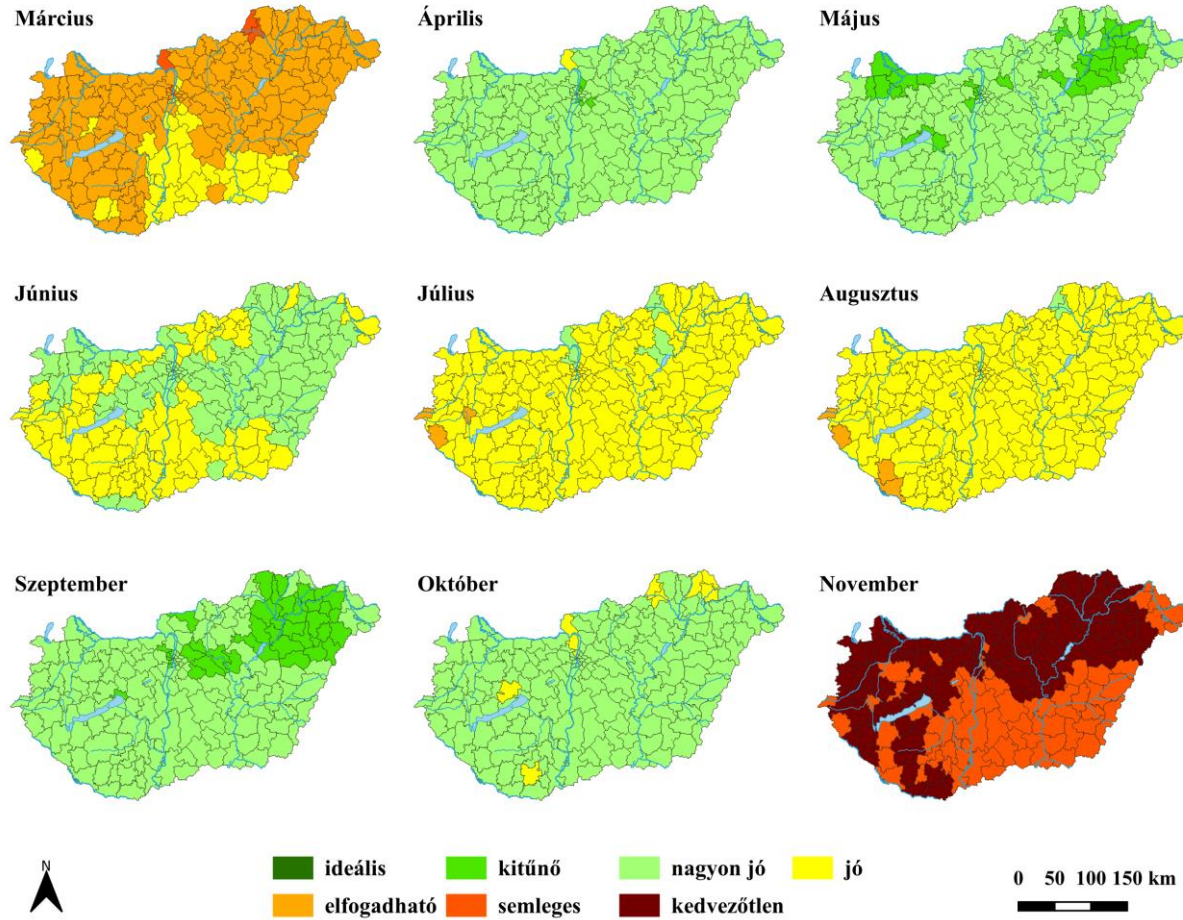
- Márc, Ápr, Okt, Nov: néhol javulás
- Máj-Szept: ált. visszaesés (főként nyáron)



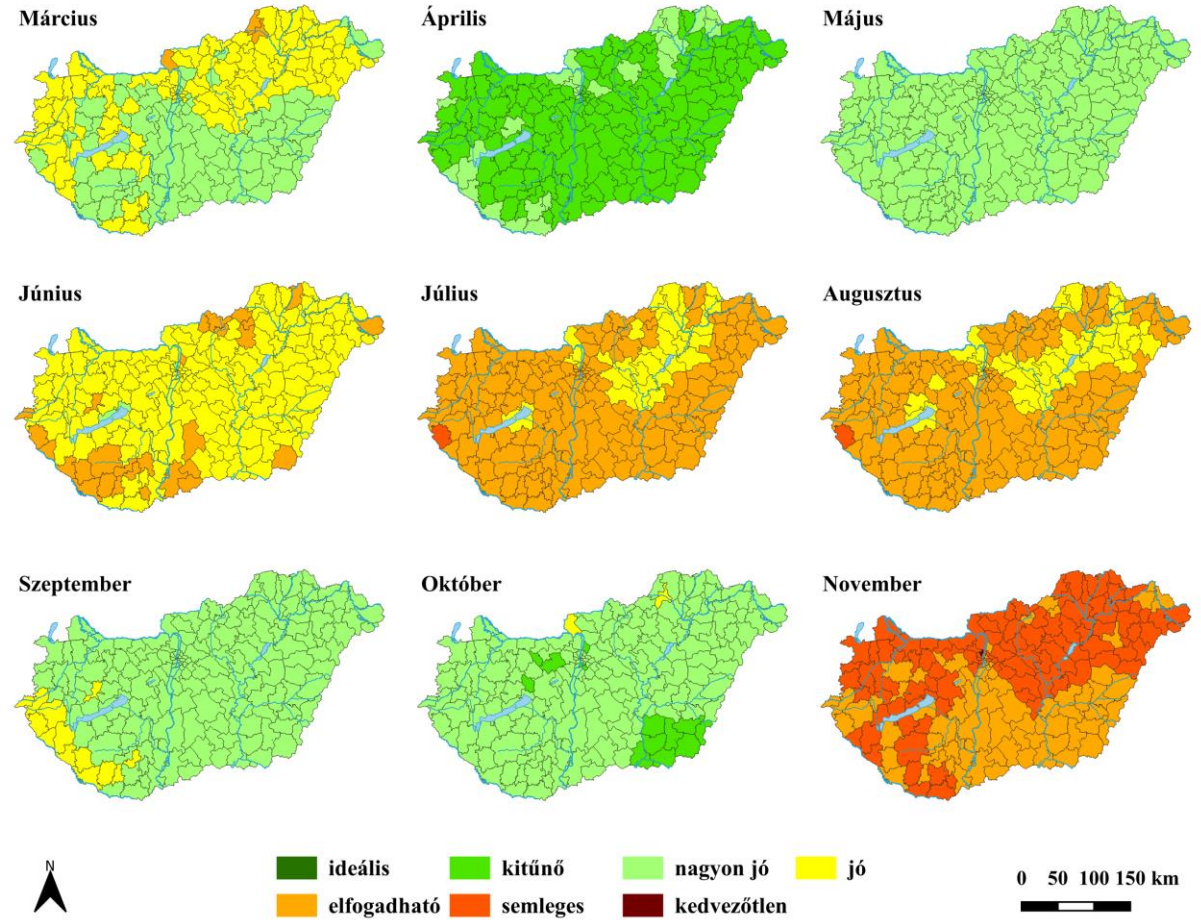
Medián (2071–2100)

Eredmények: medián, 2071–2100 (mTCI)

- Bimodális évi menet
- Márc, Nov: jelentős javulás
- Ápr, Okt: néhol javulás
- Máj-Szept: általában visszaesés (főként nyáron)
- A HCI-hez hasonló tendencia, de általában kedvezőtlenebb viszonyok

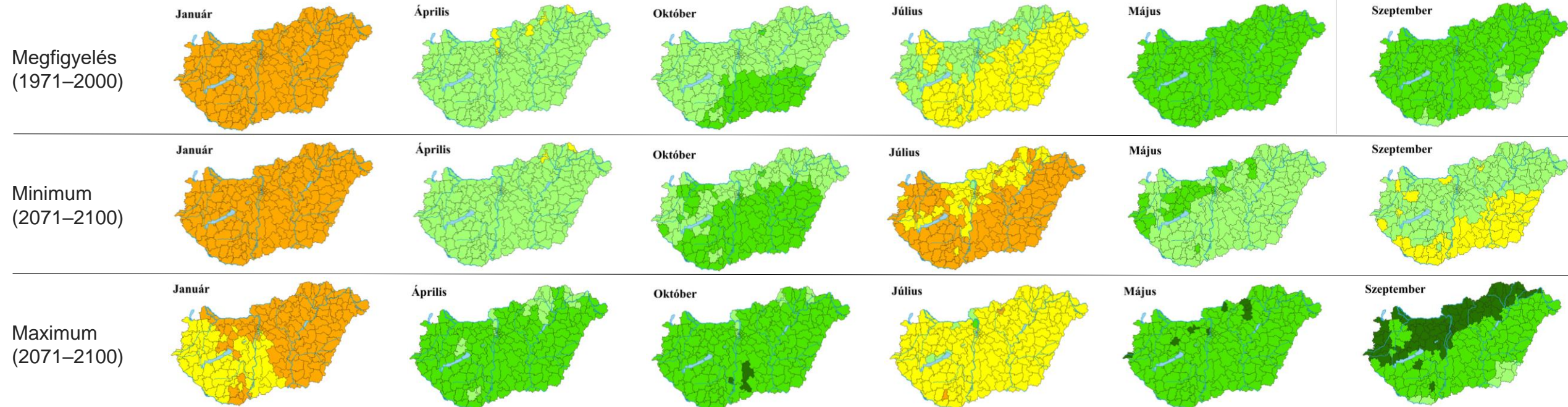


Megfigyelés (1971–2000)



Medián (2071–2100)

Eredmények: minimum, maximum, 2071–2100 (HCI)



- ideális
- kitűnő
- nagyon jó
- jó
- elfogadható
- semleges
- elfogadhatatlan

Tél: kis bizonytalanság, változatlan vagy 1 kategóriányi javulás

Március-Április, Október-November: 1 kategóriányi javulás vagy változatlan

Nyár: javulás sohasem, akár 1-2 kategóriányi visszaesés

Május: változatlan vagy 1 kategóriányi visszaesés

Szeptember: jelentős bizonytalanság, 3 kategóriányi terjedelem

Összegzés

- A megfigyelt és a jövőben várható viszonyok évi menete bimodális
- Tél, illetve március-április, október-november: javulás vagy stagnálás
- Nyár: valószínűleg visszaesés, javulás sohasem
- Május, szeptember: bizonytalanabb, változatlan viszonyok vagy kismértékű visszaesés
- Hasonló tendencia a két indexre, de az mTCl esetén kissé kedvezőtlenebb viszonyok
- Nagyobb változások a század végére (2071–2100)
- Az éghajlat megváltozása egyértelműen hatással lesz a hazai turisztikai klímapotenciál alakulására, így a turisztikai stratégiaalkotásnak az eddigieknél jóval nagyobb mértékben figyelembe kell vennie ezt a hatást!

Ajánlások

A turisztikai szezon kiterjesztése tavaszra, ősze és télre

	Javasolt szolgáltatások	Javasolt beavatkozások
Szabadtéri szolgáltatások a kiterjesztett időszakokra	<ul style="list-style-type: none">• kulturális és gasztronómiai rendezvények, fesztiválok• tematikus séták• tematikus vagy szabadidőparkok• fürdők, gyógyfürdők, vízi parkok	<ul style="list-style-type: none">• a szabadtéri szolgáltatások nyitvatartásának kiterjesztése hosszabb időszakra (pl. fürdők, vitorlázás, vízibicikli, szabadidőparkok, éttermek)• a beltéri szolgáltatások rugalmasabb nyitvatartása (pl. templomok, múzeumok, látogatóközpontok, fürdők)
Beltéri szolgáltatások a kiterjesztett időszakokra, és mint alternatívák	<ul style="list-style-type: none">• kulturális és gasztronómiai rendezvények, fesztiválok• fürdők, gyógyfürdők, vízi parkok• látogatóközpontok• beltéri rendezvényhelyszínek• egészségügyi szolgáltatások• üzleti és konferenciaturizmus	<ul style="list-style-type: none">• programjavaslatok• a szabadtéri és beltéri szolgáltatások felkészítése az extrém időjárási eseményekre• a lokális és mikroklimatikus viszonyok figyelembevétele a szolgáltatások helyszínének megválasztásakor



A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

MTA

Köszönöm a figyelmet!

Budapest, 2024. november 15.

E-mail: kovacsattila@geo.u-szeged.hu

MTA



A kutatás a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a PD_22 pályázati program finanszírozásában (142335 számú projekt) valósult meg.