



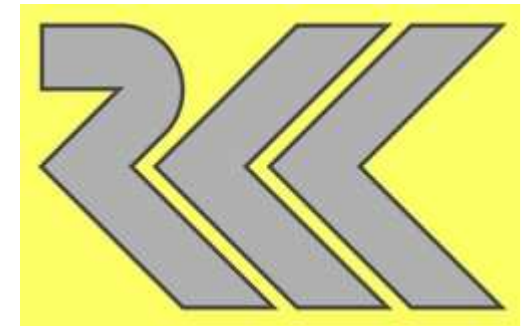
REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER

MAGYARORSZÁG HOSSZÚ TÁVÚ TÁRSADALMI ÉS GAZDASÁGI FEJLŐDÉSI PÁLYÁJÁNAK ELŐREJELZÉSE

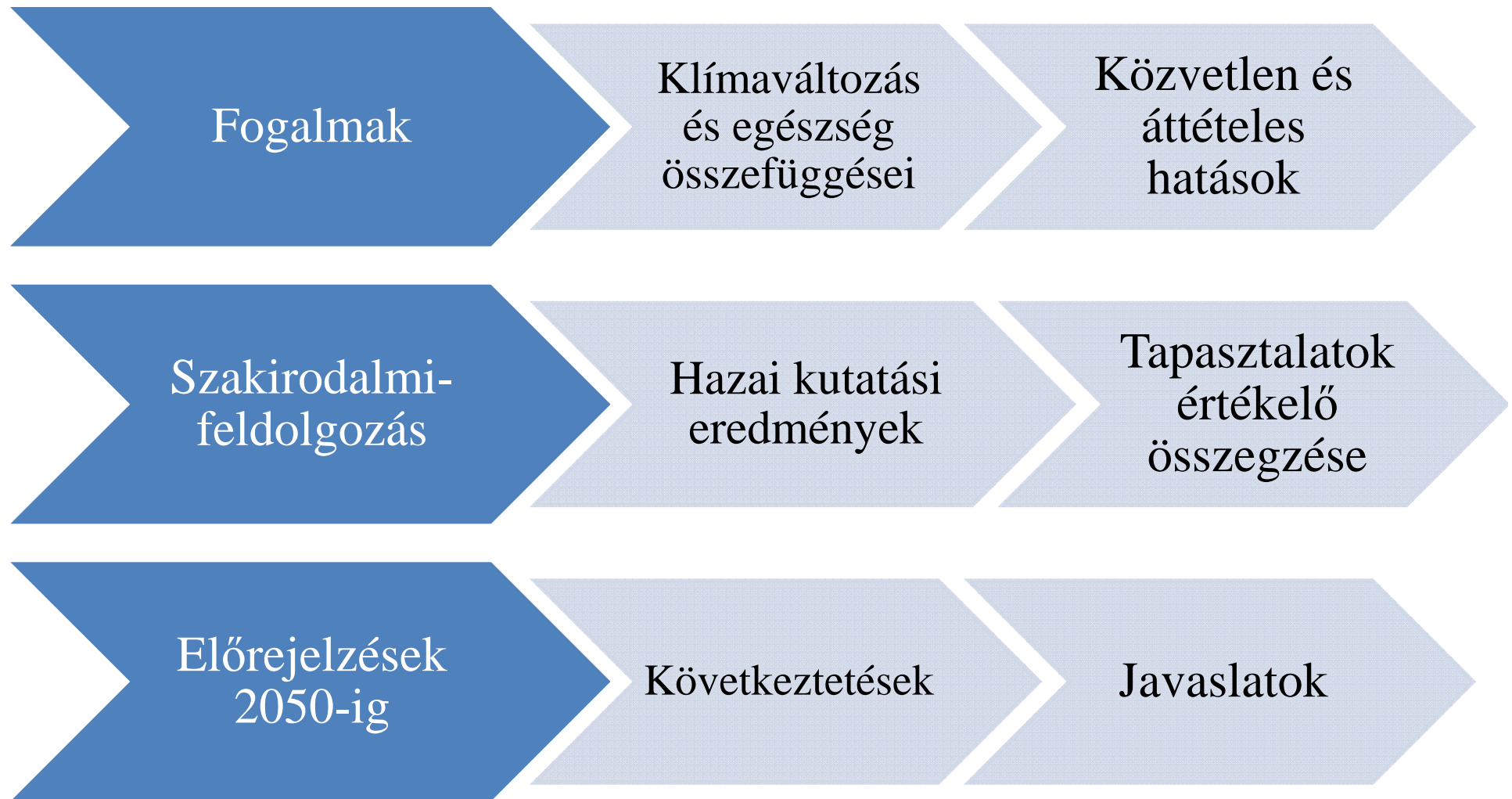
A klímaváltozás feltételezett egészséghatásai – előrejelzések 2050-ig

Uzzoli Annamária
MTA KRTK Regionális Kutatások Intézete

Kecskemét, 2015. augusztus 27.



Az előadás vázlata



Az előadást az EGT Alapok támogatta. (EEA-C12-11)

"A Magyarország hosszú távú társadalmi és gazdasági fejlődési pályájának előrejelzése" c. projekt izlandi, liechtensteini és norvégiai támogatásból valósul meg.

Bevezető gondolatok

Egészség

- Globális klímaváltozás társadalmi-gazdasági hatásai
- Klímaváltozás és egészség komplex összefüggései
- 1991 óta folyamatosan felértékelődő kutatási téma

Egyenlőtlenség

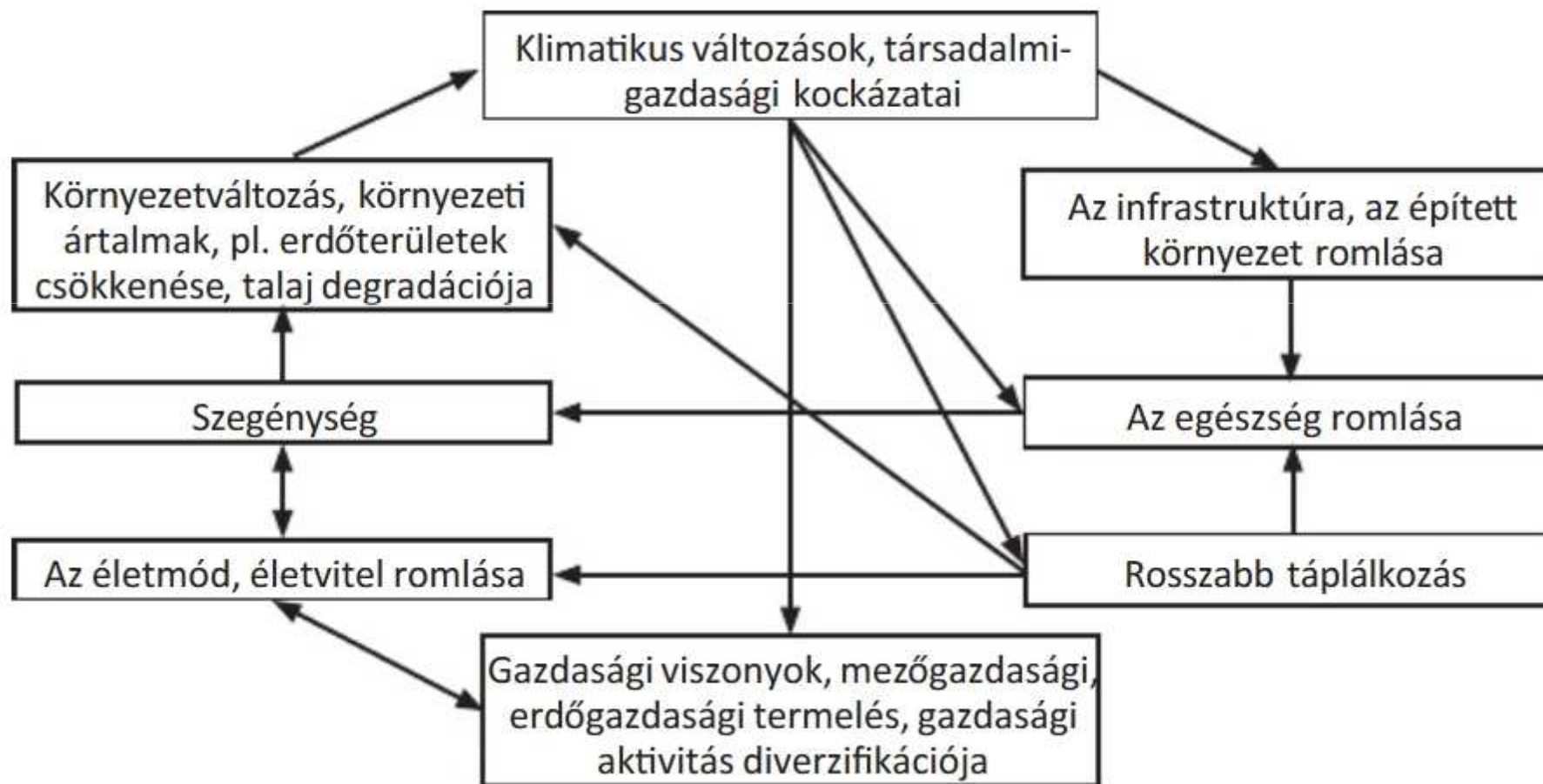
- Rizikóhelyzet az egészségi állapotban és egészségügyben
- Társadalmilag és területileg veszélyeztetett csoportok
- Növekvő egészség-egyenlőtlenségek

Térbeliség

- Tér relevanciája az összefüggésekben
- Éghajlatváltozási sérülékenység-vizsgálatok
- Regionális és lokális szintű tapasztalatok

A társadalmi-gazdasági sérülékenység modellje és a klimatikus változásokkal összefüggő hálózat (vulnerability web)

(Malcomb et al. 2014 alapján Kulcsár L. – Székely Cs. 2014)



(http://www.academia.edu/11185023/A_kl%C3%ADmav%C3%A1ltoz%C3%A1s_t%C3%A1rsadalmi-gazdas%C3%A1gi_hat%C3%A1sai_a_vid%C3%A9ki_Magyarorsz%C3%A1gon)

A globális klímaváltozás várható egészségi hatásai

Klímaváltozás hatásai:

Hőmérséklet-
változékonyság
Csapadék-
mennyiség és
eloszlás változása
Tengerszint-
változás
Szélsőséges
időjárási
események

Következmények:

Árvizek
Szélsőséges viharok
Hőhullámok
Szárazság
Légszennyezés
Élelmiszer-ellátás
Társadalmi
konfliktusok

Egészséghatások:

Mortalitás és
morbidityás
Krónikus és fertőző
betegségek
Alultápláltság

(www.who.org és <http://tn.gov/health> alapján saját szerkesztés)

A klímaváltozás egészségi hatásainak típusai

Direkt hatások

- klímaváltozással összefüggő szélsőséges időjárási helyzetek okozta azonnali egészséghatások
- pl. hőhullám miatti rosszullét

Indirekt hatások

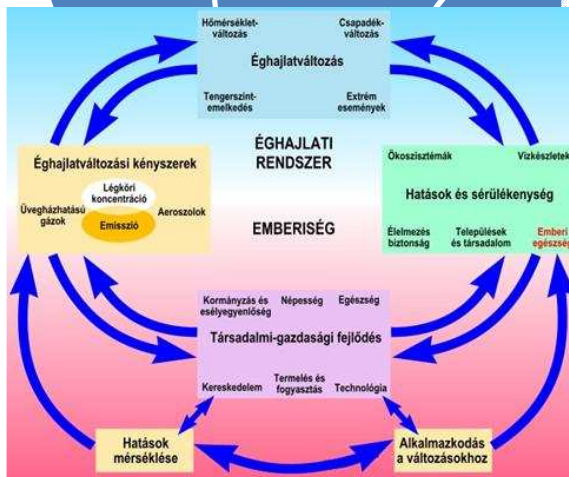
- klímaváltozás okozta ökológiai változások, amelyek közép- és hosszú távon vektorok útján hatnak
- pl. aeroallergének

Szélsőséges időjárási események utáni helyzetek

- klímaváltozás hatásaiból eredő katasztrófhelyzetek miatti népegészségügyi kihívások
- pl. ivóvíz-ellátás

(Kohut L. 2012)

(IPCC alapján Pongrácz R. – Bartholy J. szerk. 2013)



Globális egészségkockázatok

- **IPCC Jelentések alapján a fő globális egészségkockázatok:**
 - hőhullámokkal kapcsolatos megbetegedési és halálozási valószínűségek növekedése
 - hideg okozta halálozások csökkenése
 - árvizek és viharok utáni sérülések és fertőzések növekedése
 - tengerszint emelkedését követő kitelepítésekkel kapcsolatos egészségi/egészségügyi kihívások fokozódása
 - szárazság miatt mezőgazdasági termelés visszaesése
 - romló ivóvíz- és élelmiszer-biztonság (Anda A. és mtsai. 2011)
 - alultápláltság és ebből eredő megbetegedések, halálozások növekedése a szegényebb országokban
 - természeti veszély- és katasztrófahelyzeteket követő fertőzések
 - malária kórokozójának szaporodása (+ dengue-láz, sárgaláz)



Éghajlati sérülékenység társadalmi-gazdasági összetevői miatt jellemző globális különbségek!

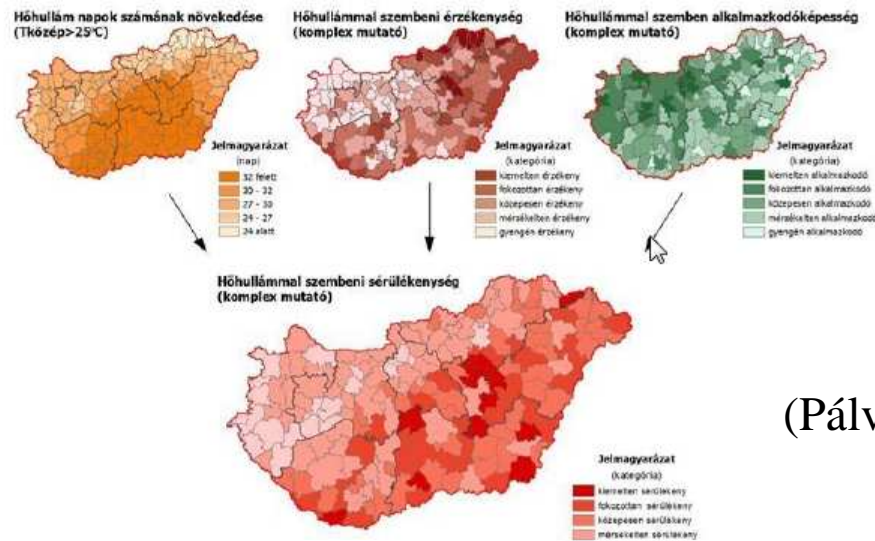
Klímváltozással kapcsolatban várható hatások Magyarországon - Helyzetértékelés

- **Várható éghajlati hatások:**
 - Átlaghőmérséklet emelkedése: hőhullámok számának növekedése
 - Szélsőségesebb vízjárás: árvizek és aszályok
 - Szélsőséges időjárási események: szélsőséges viharok, szélviharok
- **Területi sérülékenység:**
 - középső,
 - keleti, (Pálvölgyi T. és mtsai. 2011)
 - délkeleti országrész
- **Hazai CO₂- és ÜHG-emisszió:**
 - Főleg energiaipar (71%), mezőgazdaság (13%) , ipar (10%), hulladékszektor (5%) révén
 - 1980-as évek közepe óta 40%-os csökkenés (szocialista nehézipar összeomlása + földgáz-használatra való áttérés miatt)
- **Stratégia-alkotás:** NÉS1 és (NÉS2), HDÚ, NAS, Éghajlati Szemléletformálási Terv
- **Éghajlati sérülékenység hazai értékelése:** erdőtűz, hőhullám, aszály/szárazodás alapján

Az éghajlati sérülékenység területi értékelése: városi hőhullámok közegészségügyi kockázatai

Azok a térségek a legsérülékenyebbek, ahol:

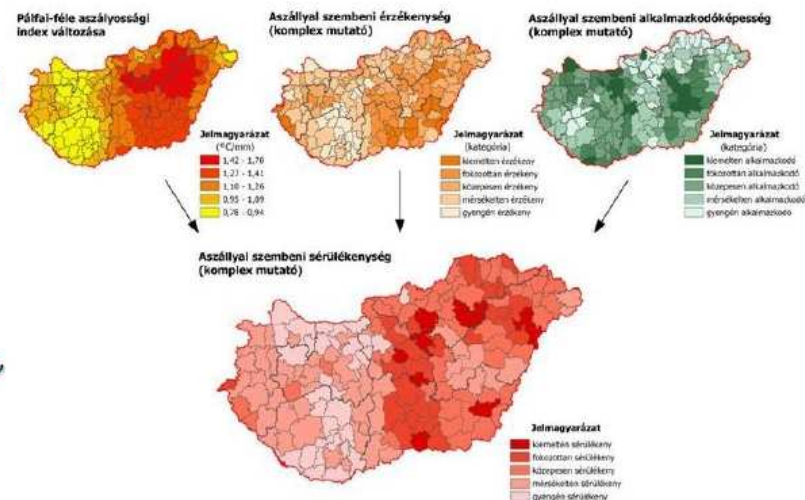
- > magas a **hőhullám napok** számának növekedése,
- > rossz a **lakosság egészségügyi és szociális helyzete**, valamint kedvezőtlen a **korszerkezete**,
- > rossz a **lakosság jövedelmi helyzete**.



(Pálvölgyi T. és mtsai. 2011)

Az éghajlati sérülékenység területi értékelése: aszály- és szárazodás mezőgazdasági kockázatai

- > A Dunántúlt alacsonyabb, a Dunától keletre eső területeket **magasabb sérülékenység** jellemzi
- > Különösen kedvezőtlenül érintett a **Kiskunság**, ahol a talajok aszályérzékenysége és az éghajlati kitettség is igen jelentős.



(<http://nimbus.elte.hu/~klimakonyv/Klimavaltozas-2011.pdf>)

A klímaváltozás egészségkárosodási rizikótényezői Magyarországon

Átlaghőmérséklet emelkedése:

- Hőhullámok – hőstressz, keringési betegségek, többlethalálozás,
- Enyhe telek – kullancs okozta Lyme-kór és encephalitis

Vízjárás szélsőséges ingadozása:

- Sérülések, halálozások
- Árvizek utáni fertőzések
- Romló mezőgazdasági termelés, ivóvíz- és élelmiszer-ellátás

Légköri hatások:

- Légszennyezés, szmog – légzőszervi betegségek, asztma, allergia, OPD
- UV-B sugárzás: melanóma, szürkehályog, bőr- és szembetegségek, fényérzékenység

Hazai kutatási tapasztalatok

- Néhány kutatócsoport aktív szerepvállalás
- ÁNTSZ, ELTE, OKF, OMSZ intézményi szerepvállalása feladatok koordinálásában
- Kezdetben **UV-B sugárzás egészséghatásainak** elemzése (NEKAP)
- Elsősorban **hőhullámok egészségkockázatainak** felmérése
- Regionális és lokális szinten terjednek az **éghajlatváltozási sérülékenység-vizsgálatok**: pl. hőhullámok egészséghatásai vizsgálata, vagy egészségindikátorok alkalmazása
- Hazai egészséghatás-vizsgálatok alapjai a klímaváltozás forgatókönyvei – előrejelzések 2050-ig!
- Eredmények részben beépültek a döntéshozatalba

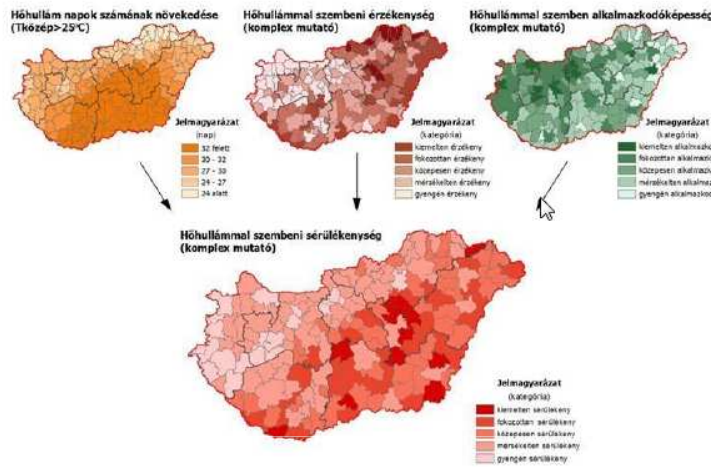
(pl. Farkas J. és mtsai, 2015; Obádovics Cs. és mtsai, 2014; Páldy A. – Bobvos J. 2011; Páldy A. és mtsai, 2004a; Pálvölgyi és mtsai 2011 stb.)

Városi hőhullámok közegészségügyi kockázatai

Az éghajlati sérülékenység területi értékelése: városi hőhullámok közegészségügyi kockázatai

Azok a térségek a legsérülékenyebbek, ahol:

- > magas a **hőhullám napok** számának növekedése,
- > rossz a **lakosság egészségügyi és szociális helyzete**, valamint kedvezőtlen a **korszerkezete**,
- > rossz a **lakosság jövedelmi helyzete**.



(Pálvölgyi T. és mtsai 2011)

Indikátorok		Számítási módja	Forrása
típusa	Megnevezése		
Kitettségi indikátor	3 napos időtartamot meghaladó 30°C feletti maximum hőmérséklet	Azon napok száma évenként, amikor legalább három egymás utáni napon a napi maximumhőmérséklet 30 °C fölé emelkedett (hőhullám napok)	ELTE Meteorológiai Tanszék
Érzékenységi indikátor	Komplex mutató	Központi belterületi lakossűrűség, várható élettartam, egy főre eső zöld- és erdőterület, az 5 éven aluliak és a 60 év feletti aránya	VÁTINKft.
Alkalmazkodóképességi indikátor	Komplex mutató	Egy lakosra jutó jövedelem, 2003-2008 közötti épületenergetikai támogatások összege, iskolázottság, mentőállomások elérési ideje	VÁTINKft.

- Sérülékenység függ kitettségtől, érzékenységtől, alkalmazkodóképességtől
- **Az ország területének 52%-a kiemelten és fokozottan sérülékeny**
- Ezekon a területeken él a **lakosság 37%-a**: kiemelten és fokozottan sérülékeny a hőhullámokkal szemben
- Kistérségek (járások) sérülékenysége nő: ÉNY → DK
- **Legsérülékenyebb: déli országrész** – magas kitettség, alacsony szintű alkalmazkodóképesség, nagyobb érzékenység

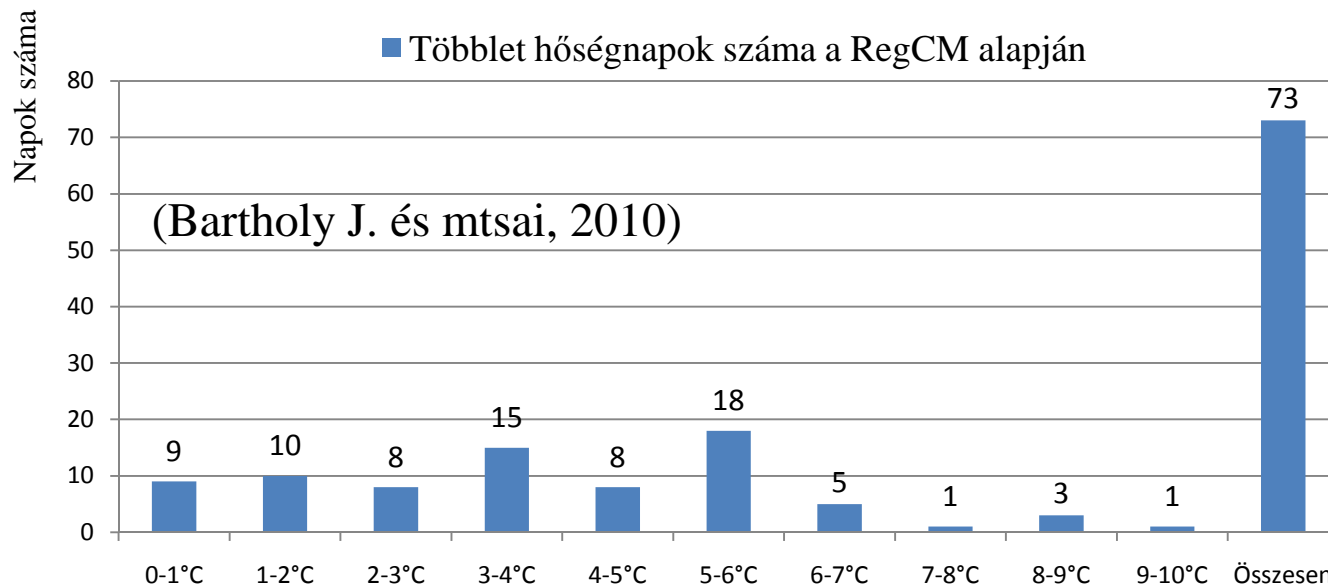
Hazai hőhullámok egészséghatásai

- Hazai egészség-hatás becslések: mortalitási és igénybevételi adatok alapján
- **Napi átlaghőmérséklet 10 °C-os növekedése:**
 - 6%-kal növeli nyáron a szív- és érrendszeri betegségek miatti mentőhívások kockázatát a középkorú korcsoportban és a teljes lakosságban
 - Minden korcsoportban kb. 30%-os kockázatnövekedés tapasztalható a rosszullétekben
 - Minden korcsoportban növeli a balesetek relatív kockázatát, de 40%-kal az 5–9 évesek között, a 25 év feletti korosztályban 17%-kal.
- **Napi átlaghőmérséklet 5 °C-os növekedése:** 6%-kal növeli az összes halálozás kockázatát, (10%-kal keringési rendszeri betegségeket)
- Egészség-hatás becslés: budapesti, 1970-2000. közötti a napi halálozási és meteorológiai adatok összevetésével (nyáron)
- 2003 – 3 hazai hőhullám összesen 17 napig tartott: **becsült többlethalálozás 276 eset**
- **2007. július 16-25. között hőhullám:** 2007. évi vizsgálatok!
 - Területi szempontok megjelenése
 - Lakosság sérülékenységét befolyásoló tényezők értelmezése

(pl. Páldy A. – Bobvos J. 2011; Páldy A. és mtsai, 2004b stb.)

Előrejelzések

- A napi halálozás és hőmérséklet összefüggés 25 °C feletti szakasza 4,9%-os halálozásnövekedést mutat 1 °C-os hőmérséklet-növekedés esetén
- A növekvő számú hóhullámos napok többlethalálozásának emelkedését a nagyobb arányban gyakoribbá váló közepes intenzitású, 28-30 °C-os hóhullámos napok okozzák (Páldy A. és mtsai, 2004a, 2004b)
- „A 2021-2050 közötti időszakban a klímaváltozás okozta hóhullámos napok gyakoriságának növekedése 44,8%-al növeli a többlethalálozást, ami évente átlagosan 24,9 többlethalálozást jelent a referencia-időszakban tapasztalt évi 55,8 többletesethez képest.” (Páldy A. – Bobvos J. 2011)
- 1970-2000 közötti megfigyeléseket a 2007. évi budapesti lakosságra vetítve: **2021–2050 között** évente átlagosan 150 többlethalálozást várható (Páldy A. – Bobvos J. 2011)



Többszörös hőhullámos napok száma Magyarországon 2021-2050 között a referencia-időszakhoz képest (1961-1990)

Következtetések, javaslatok

- IPCC 5. Jelentése alapján a **klímaváltozás a XXI. század legnagyobb környezet-egészségügyi veszélye**
- Hazai kutatások **tudományos bizonyítékok**
- Hazai kutatások célja az **információszoftár a döntéshozatal számára**
- **Jövöbeli célok:** összefüggések komplex és több szempontú vizsgálata + adaptáció elősegítése
- **Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2014-2025** kitekintéssel 2050-re c. szakpolitikai dokumentum vitaanyaga (2013): klíma-egészségügyi hálózat fejlesztése
- **Klímaadaptáció** egyéni és közösségi feltételeinek megteremtése
- Hatékony beavatkozás – út a sikeres adaptáció felé: **hőségriadó** kidolgozása 2004-ben

Felhasznált szakirodalom

- Anda A.-Burucs Z.-Kocsis T. (2011): Globális környezeti problémák és néhány társadalmi hatásuk. (http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0032_fenntarthato_fejlodes/ch06.html)
- Bartholy J.-Pongrácz R.-Torma Cs. (2010): A Kárpát-medencében 2021–2050-re várható regionális éghajlatváltozás a RegCM-szimulációk alapján. Klíma-21 Füzetek, (60. sz.) pp. 3-13.
- Farkas J. Zs.-Rakonczai J.-Hoyk E. (2015): Környezeti, gazdasági és társadalmi éghajlati sérülékenység: esettanulmány a Dél-Alföldről. Tér és Társadalom, 29. évf. (1. sz.) pp. 149-174.
- Kishonti K.-Bobvos J.-Páldy A.(2007): A hőhullámok egészségre gyakorolt káros hatásainak ismerete Magyarországon a városi lakosság körében. Klíma-21 Füzetek, (50. sz.) pp. 12-27.
- Kohut L. (2012): A globális klímaváltozás egészségügyi következményei. Repüléstudományi Közlemények, XXIV. évf. (2. sz.) pp. 695-705.
- Obádovics Cs.-Hoschek M.-Pappné Vancsó J. (2014): A társadalom klímaváltozással szembeni sérülékenysége A társadalom sebezhetőségének komplex vizsgálata a zalai kistérségekben. In: Kulcsár L. (szerk.) (2014): A klímaváltozás társadalmi-gazdasági hatásai a vidéki Magyarországon. Kutatási zárójelentés. pp. 25-44. (http://www.academia.edu/11185023/A_kl%C3%ADmav%C3%A1ltoz%C3%A1s_t%C3%A1rsadalmi-gazdas%C3%A1gi_hat%C3%A1sai_a_vid%C3%A9ki_Magyarorsz%C3%A1gon)
- Páldy A.-Erdei E.-Bobvos J.-Ferenczi E.-Nádor G.-Szabó J. (2004a): A klímaváltozás egészségi hatásai. Egészségtudomány, 48. évf. (2-3. sz.) pp. 220-236.
- Páldy A.-Bobvos J.-Nádor G.-Erdei E.-Kishonti K. (2004b): A klímaváltozás egészségi hatásainak vizsgálata: nemzeti egészségügyi hatásbecslés. (http://mta.hu/mta_hirei/a-klimavaltozas-egeszsegi-hatasai-felkeszules-anyari-hosegre-3251/)
- Páldy A.-Bobvos J.(2011): A klímaváltozás egészségi hatásai. Sebezhetőség – alkalmazkodóképesség. In: Tamás P.-Bulla M. (szerk.) (2011): Sebezhetőség és adaptáció – A reziliencia esélyei, MTA Szociológiai Kutatóintézet, Budapest pp. 97-114.
- Pongrácz R.-Bartholy J. (szerk.) (2013): Alkalmazott és városklimatológia. (<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/AlkalmazottEsVarosklimatologia/index.html>)
- Pálvölgyi T.-Czira T.-Bartholy J.-Pongrácz R. (2011): .Éghajlatváltozási sérülékenység-vizsgálat a CIVAS modellben. In: Bartholy J. Bozó L.-Haszpra L. (szerk.) (2011): Klímaváltozás 2011. Klímaszcenáriók a Kárpát-medence térségére. MTA-ELTE, Bp. (<http://nimbus.elte.hu/~klimakonyv/Klimavaltozas-2011.pdf>)