



REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER

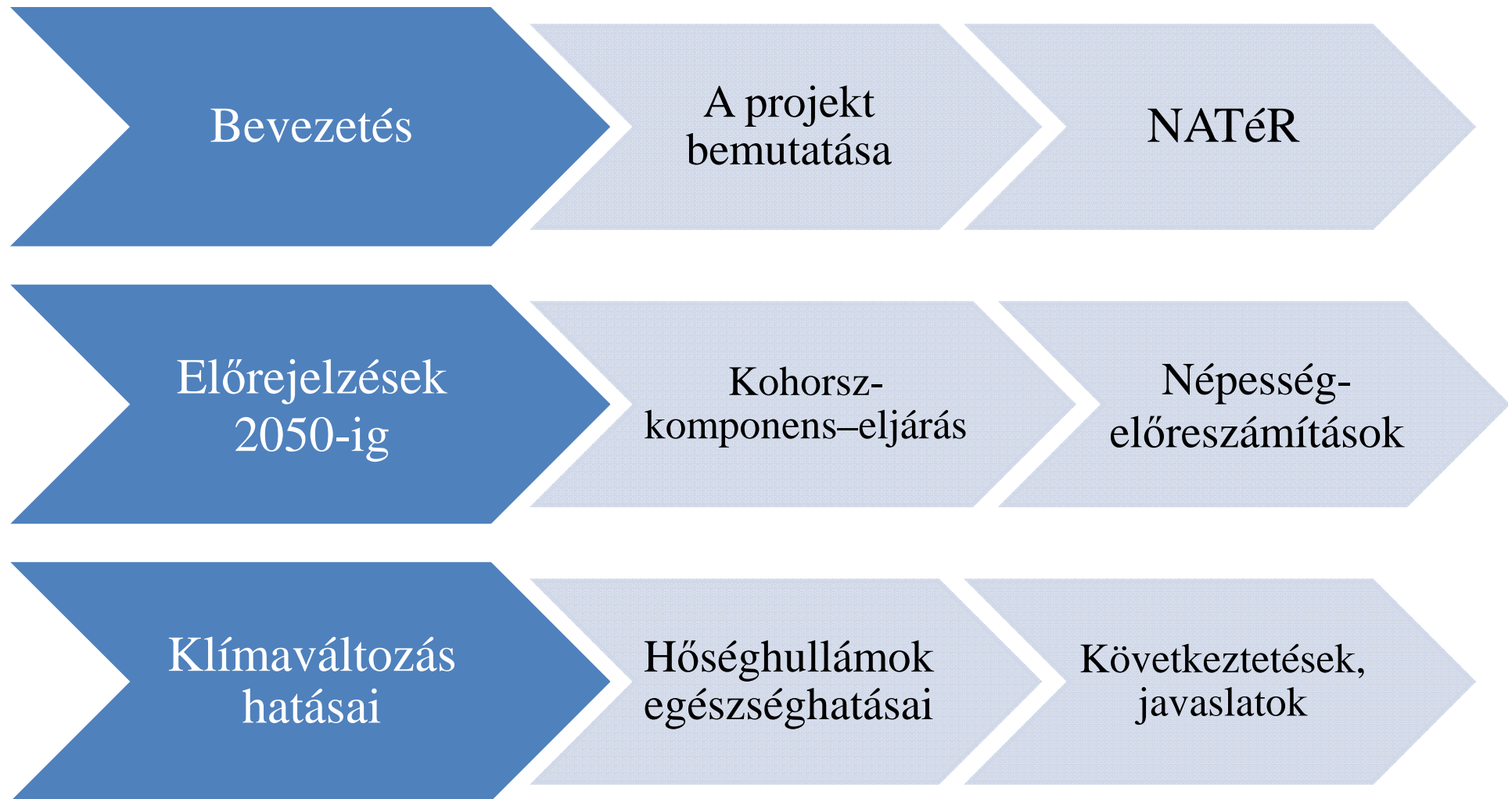
MAGYARORSZÁG HOSSZÚ TÁVÚ TÁRSADALMI ÉS GAZDASÁGI FEJLŐDÉSI PÁLYÁJÁNAK ELŐREJELZÉSE

A klímaváltozás és a demográfiai folyamatok kapcsolata Magyarországon – járási szintű előrejelzések 2050-ig

Uzzoli Annamária – Tagai Gergely – Király Gábor –
Czirfusz Márton – Koós Bálint
MTA KRTK Regionális Kutatások Intézete

Szeged, 2015. december 4.

Az előadás vázlata

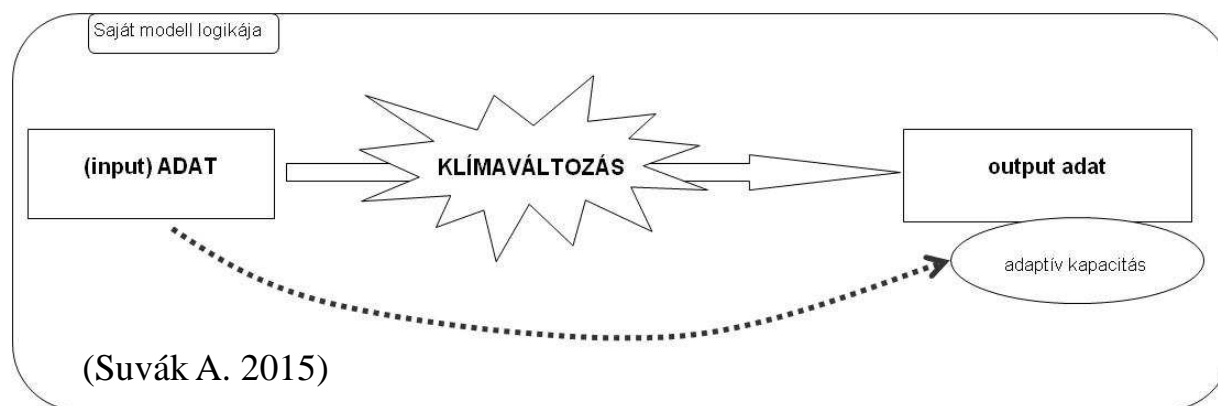


Az előadást az EGT Alapok támogatta (EEA-C12-11).

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

A projekt bemutatása

- **EGT Alapok:** Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz program
- **Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer kialakítása (NATÉR)**
 - Aklímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodást szolgáló jogalkotást, stratégiaépítést és döntéshozatalt segítő térinformatikai rendszer létrehozása:
 - Informatikai háttér megteremtése (<http://nagis.hu/>)
 - Módszertani megalapozás, adatszolgáltatás
- **Magyarország hosszú távú társadalmi és gazdasági fejlődési pályájának előrejelzése**
 - **4 modul:**
 - **Földhasználat; Gazdaság; Demográfia; Kérdőíves felmérés**
 - **Demográfia Modul feladatai:**
 - Területi-demográfiai előrejelzés járási szinten (175 járás + Budapest)
 - A klímaváltozás lehetséges hatásainak figyelembe vétele



The screenshot shows the website for the National Adaptation Geo-information System (NATÉR). The header includes logos for 'eea grants', 'REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER', and 'A projekt bírándi, lechetlenre és novgát támogatásból való meg'. The main navigation bar contains 'A projekt', 'Célközöcsök', 'Eredményök', 'Támogatók', and 'Kapcsolat'. The main content area features a section titled 'A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer háttére' with a sub-section 'Műhelymunka a klímásérülékenység-vizsgálatok előzetes eredményeiről'. Below this is a 'További információ' section and a 'NATÉR Hírlevél - 2015/2.' section. The right sidebar shows 'Eredmények' and logos for 'MFGI' and 'NAK'.

Országos népesség-előreszámítások: fontosabb eredmények 1.

| Előreszámítások hipotézisei | MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Regionális Kutatások Intézete előrejelzései 2051-re (fő) | KSH Népességtudományi Kutatóintézet előrejelzései 2051-re (fő) |
|-----------------------------|---|--|
| 1. Alapváltozat | 8.437.955 | 8.295.579 |
| 2. Alacsony változat | 8.004.576 | 7.542.438 |
| 3. Magas változat | 9.072.214 | 8.773.097 |

• Közepes becslés eredményei:

- Teljes népesség 2051-ben: 8,4 millió fő
- Népességcsökkenés: -15%
- Öregedési index 2011-ben: 115,9%; 2051-ben: 230,8%

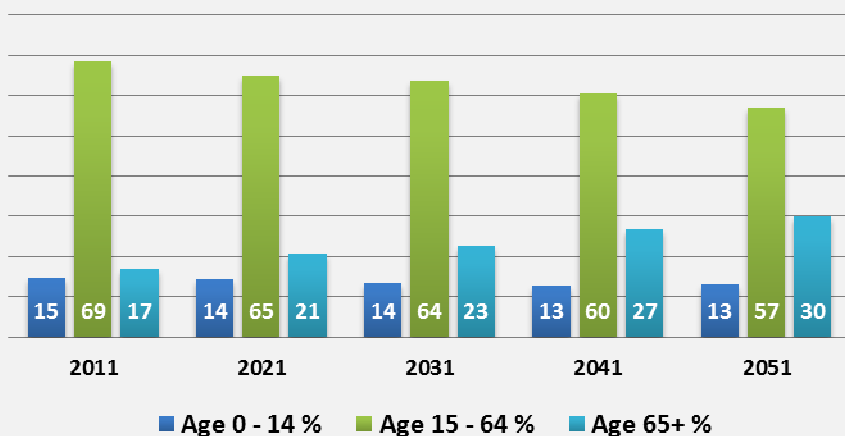
(Tagai G. és mtsai 2015)

• KSH Népességtudományi Kutatóintézet:

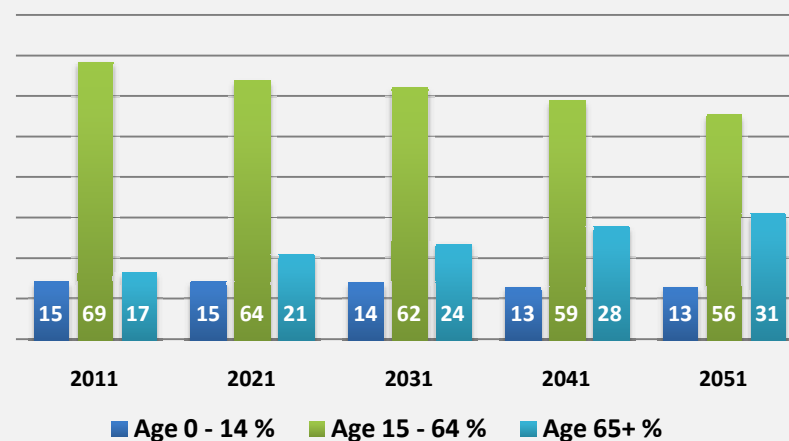
- Teljes népesség 2051-ben: 8,2 millió fő
- Népességcsökkenés: -18%
- Öregedési index 2011-ben: 114,7%; 2051-ben: 240,1%

(Földházi E. 2013)

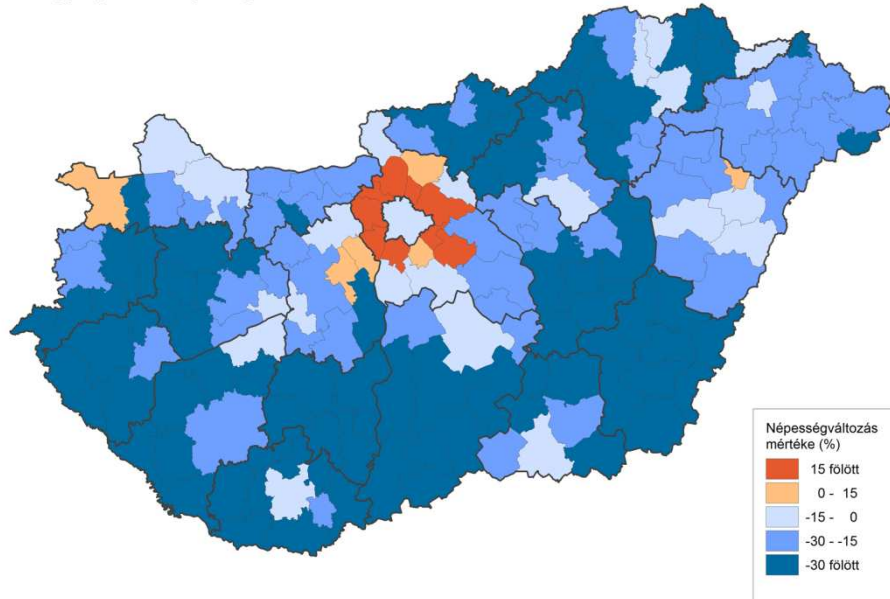
MTA KRTK RKI



KSH Népességtudományi Kutatóintézet



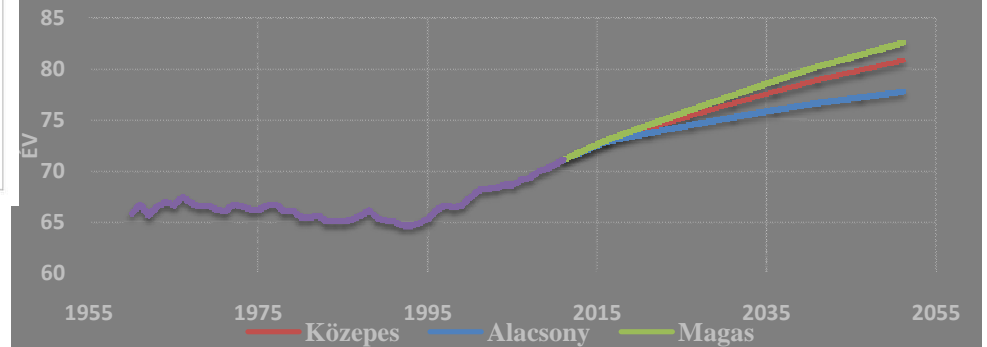
A magyar járások népességváltozása 2011 és 2051 között



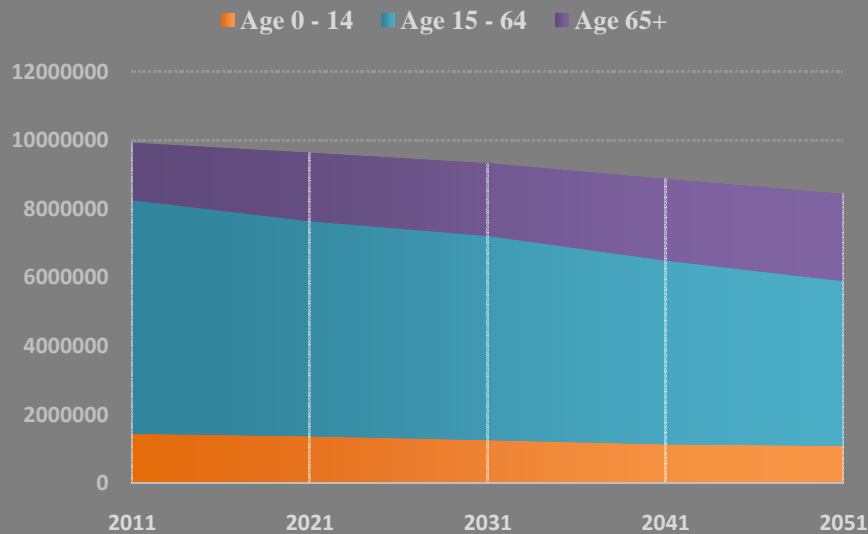
(Tagai G. – Király G. 2015)

Országos népesség- előreszámítások: fontosabb eredmények 2.

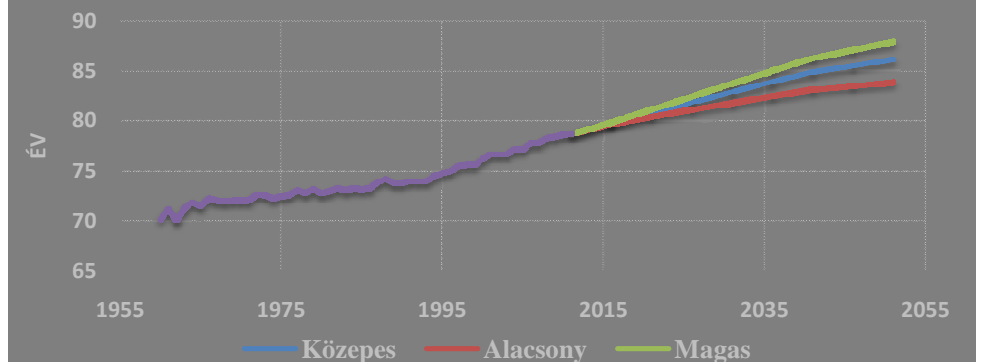
Születéskor várható átlagos élettartam, 1960-2051 (férfiak)



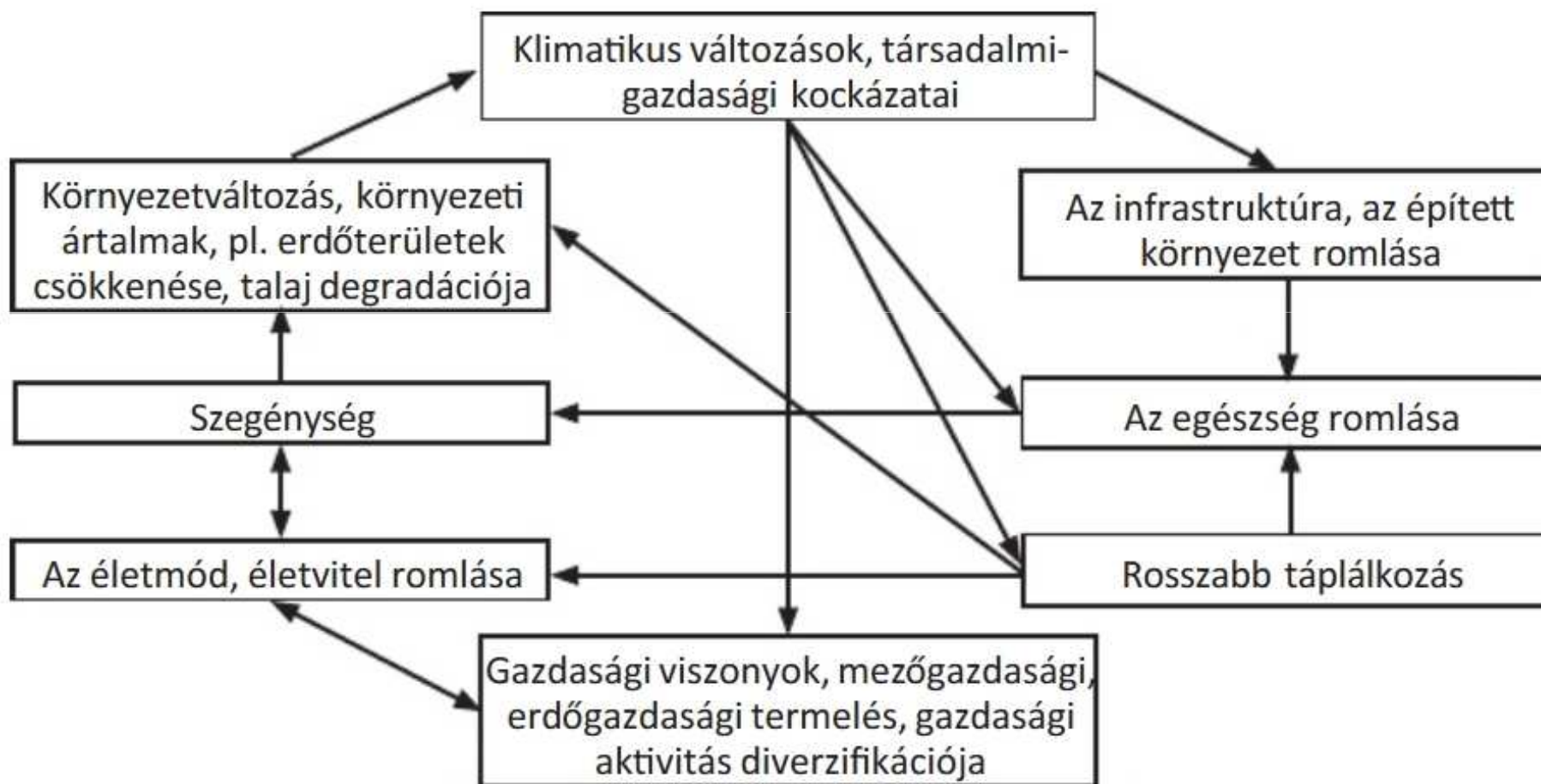
Korcsoportos népesség megoszlás 2011 - 2051



Születéskor várható átlagos élettartam, 1960-2051 (nők)



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



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

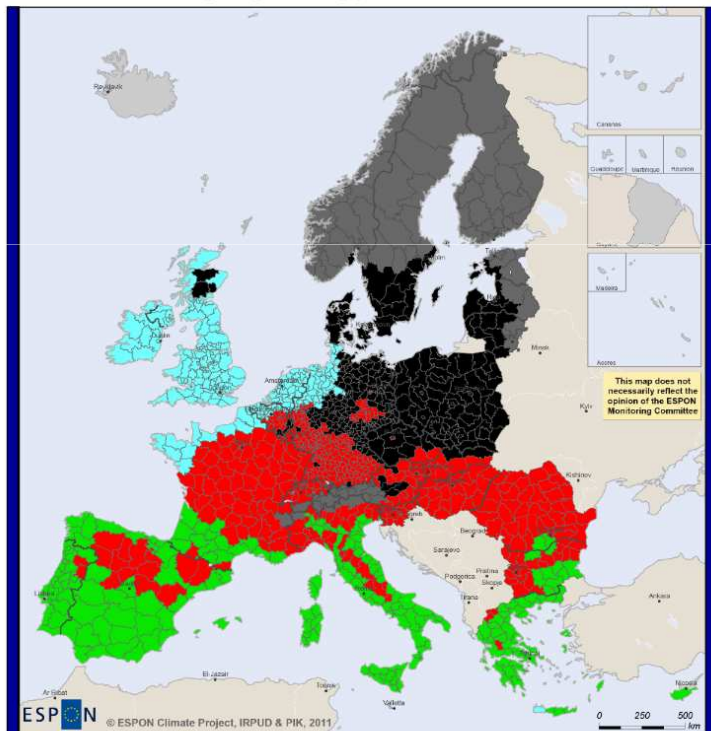
Klímváltozással kapcsolatban várható hatások Magyarországon - Helyzetértékelés

- **Várható éghajlati hatások:**
 - Átlaghőmérséklet emelkedése: hőhullámok számának növekedése
 - Szélsőségesebb vízjárás: árvizek és aszályok
 - Szélsőséges időjárási események: szélsőséges viharok, szélviharok
- **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:** Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiák, Hazai Dekarbonizációs Útiterv, Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia, Éghajlati Szemléletformálási Terv
- **Éghajlati sérülékenység hazai értékelése:** főként erdőtűz, hőhullám, aszály/szárazodás alapján

Éghajlatváltozási nagyrégiók Európában

Magyarország Dél-Közép-
Európa
régiójához tartozik

Climate change typology



ESPON
© ESPON Climate Project, IRPUD & PIK, 2011

EUROPEAN UNION
Financed by the European Regional Development Fund
INVESTING IN YOUR FUTURE

Regional level: NUTS2
Source: GISCO, 2010
Origin of data: own calculations based on Lautenschlager et al., 2009
© EuroGeographics Association for administrative boundaries

European climate change regions

- Southern-central Europe
- Northern Europe
- Northern-central Europe
- Mediterranean region
- Northern-western Europe
- No data

(ESPON CLIMATE 2013)

Erős növekedés:

- Évi középhőmérséklet
- Nyári napok száma

Erős csökkenés:

- Fagyos napok száma
- Évi átlagos csapadékmennyiség változása a nyári hónapokban

Valószínűsíthető éghajlati változások:

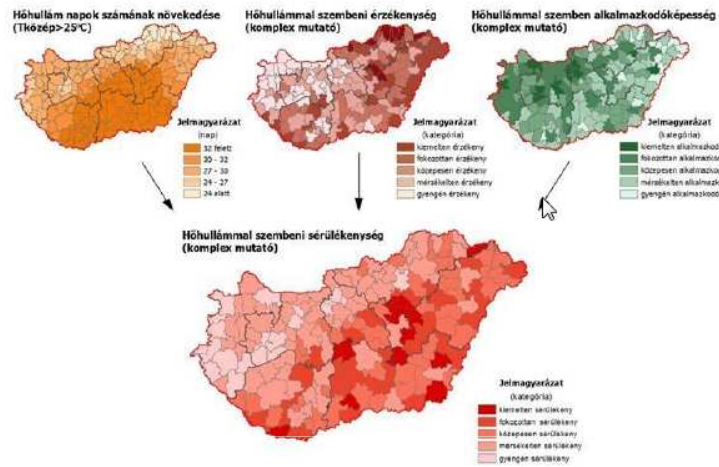
- Emelkedik a nyári hőség és forró napok száma
- Emelkedik a forró éjszakák száma
- Nyári hőhullámok intenzitásának növekedése
- Évi csapadékmennyiség csökkenése, intenzív és hirtelen esőzések

A 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; Pálvölgyi T. 2013)

| 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 5 °C-os növekedése:** 6%-kal növeli az összes halálozás kockázatát (10%-kal keringési rendszeri betegségek kockázatát)
- **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 kockázatonövekedés 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.
- **Egészséghatás-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. Kishonti K. és mtsai 2007; Páldy A. – Bobvos J. 2011; Páldy A. és mtsai 2004a, 2004b)

Hőhullámok által veszélyeztetett társadalmi csoportok

Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine 2014; 20(1–2):51-67

HEALTH IMPACTS OF CLIMATE CHANGE IN HUNGARY – A REVIEW OF RESULTS AND POSSIBILITIES TO HELP ADAPTATION

ANNA PALDY AND JANOS BOBVOS

National Institute of Environmental Health, Budapest, Hungary

ABSTRACT: The paper reviews the results of the studies on the topic of health impacts of heat waves in Hungary. Climate change related research started in Hungary at the beginning of the 2000 years. The health impact assessments of climate change was carried out, the effects of heat/heat waves based on real-time health data was continuously followed. The 3-level heat health warning system based on the daily mortality and meteorological data of Budapest was introduced in 2005.

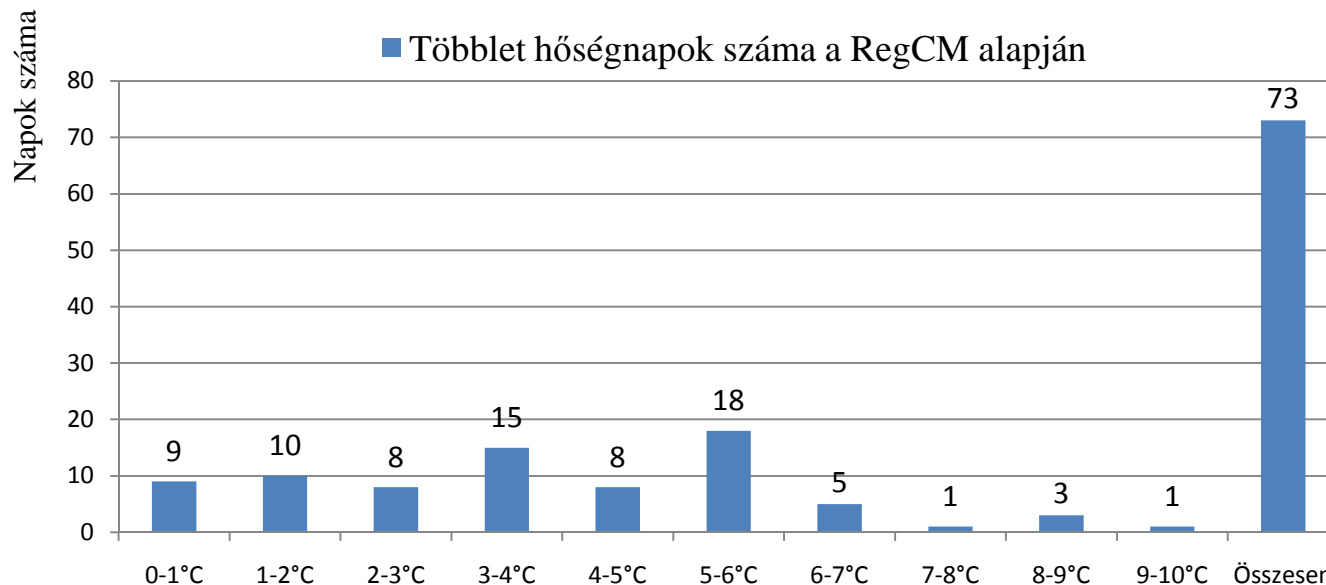
The study of the association between excess mortality and temperature was based on the 31-year time series analysis of the period of 1970–2000 of Budapest. The study revealed significant associations between daily mean temperature and mortality. Similar studies were carried out in relation to Budapest and Pest County as well as to Szeged and Csongrád County, respectively, for the period of 1996–2004. The results did not differ significantly from those of Budapest, so the effect could be extrapolated to the rural areas and generalized for the whole country.

(Páldy A. – Bobvos J. 2014)

- Kárpát-medence = közegészségügyi szempontból legnagyobb kihívások a szélsőséges hőhullámok
- 1992–2003 között 11 hőség hullám 300 ember halálát okozta Budapesten
- Legsérülékenyebb társadalmi csoportok: gyermekek és idősek, krónikus betegségben szenvedők (szív- és érrendszeri, légzőszervi, anyagcsere, cukorbetegség), hátrányos helyzetűek
- „A hőség hatásának megbecslését tovább nehezítik egyéb nem ismert faktorok, mint például a népességszám és életkori megoszlás várható változása.”

Előrejelzések

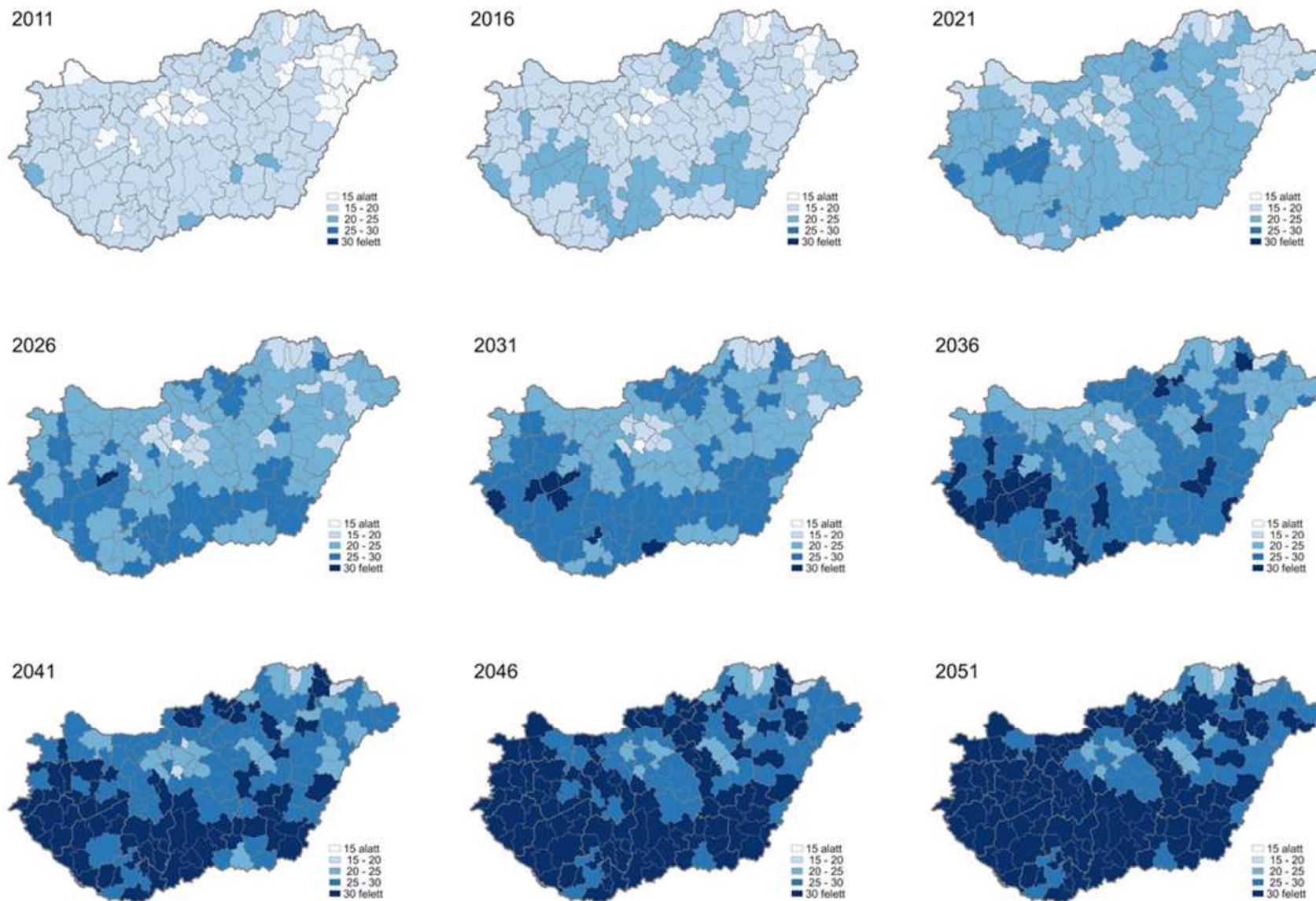
- A napi halálozás és hőmérséklet összefüggés 25 °C feletti szakasza 4,9%-os halálozásnövekedést mutat 1 °C-os hőmérséklet-növekedés esetén
- A növekvő számú hóhullámos napok többlethalálozásának emelkedését a nagyobb arányban gyakoribbá váló közepes intenzitású, 28-30 °C-os hóhullámos napok okozzák (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)



Többlet hóhullámos napok száma Magyarországon 2021-2050 között a referencia-időszakhoz képest (1961-1990)

(Bartholy J. és mtsai 2010, 2011; Páldy A.-Bobvos J. 2011)

A 65 éves és idősebb népesség aránya a teljes lakosság körében (%) a járásokban, 2011-2051



(Tagai G. és mtsai 2015)

Következtetések

- IPCC 5. Jelentése alapján a **klímaváltozás a XXI. század legnagyobb környezet-egészségügyi veszélye** lesz
- 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): cél a klíma-egészségügyi hálózat fejlesztése
- **Klímaadaptáció** egyéni és közösségi feltételeinek megteremtése
- Hatékony beavatkozás – út a sikeres adaptáció felé: **hőségriadó** kidolgozása 2004-ben, bevezetése 2005-ben

Javaslatok

- Magyarország területe és népessége fokozottan sérülékeny a klímaváltozás hatásaival szemben, emiatt is elsődleges cél az **egészségkockázatok** csökkentésére irányuló adaptációs képességeket javítani különböző intézkedések segítségével.
- A jövőben szükséges kidolgozni olyan **egészségtervet** országos szinten, amely kifejezetten **hőhullámok idejére** vonatkoznak, és amelynek alapját képezheti a klíma-egészségügyi hálózat fejlesztése.
- **Helyi szinten** nagyobb figyelmet kell fordítani a hőség hullámok idején leginkább **veszélyeztetett társadalmi csoportokra** (pl. idősek, gyerekek, krónikus betegek, hátrányos helyzetűek).
- A **szociális és egészségügyi ellátás** infrastruktúra-fejlesztésében, kapacitás-elosztásában és forrás-allokációban a jövőben figyelmet kell fordítani az idősödés folyamatának kibontakozására, valamint az időskorú népesség lakóhelyi elhelyezkedésének területi különbségeire.

Nemzeti és helyi szintű beavatkozási lehetőségek a hőhullámok okozta sérülékenység csökkentésére

| | | Akciótervi beavatkozási lehetőségek | |
|--|-------------------|---|---|
| Kockázatok idején | hőhullámok | nemzeti szinten | helyi szinten |
| 1. Hőhullámok gyakoriságának növekedése | | <ul style="list-style-type: none"> - hőhullámok egészségkockázataira vonatkozó egészségterv készítése - időjárás-egészségi hatás előrejelző rendszer kidolgozása - hőségriasztás rendszerének kidolgozása és működtetése - hőségriadó idején szabadban rendezett események, rendezvények időpontjának rugalmas átszervezése | <ul style="list-style-type: none"> - a helyben található klimatizált közösségi tereket bemutató térkép nyilvánossá tétele - helyi szabadtéri rendezvényhelyszínek ideiglenes árnyékolása (pl. ernyők, sátrak stb.) - palackos vagy zacskós ingyenvíz osztása a lakosoknak |
| 2. Zavarok kommunikációban | a | <ul style="list-style-type: none"> - nemzeti kommunikációs hálózat létrehozása - segélyhívó rendszer létrehozása és működtetése | <ul style="list-style-type: none"> - lakosok folyamatos tájékoztatása a hőhullámok egészségkockázatairól és az alkalmazkodás egyéni lehetőségeiről a helyi kommunikációs eszközökkel, csatornákkal |
| 3. Szociális ellátás növekvő igénybevétele | | <ul style="list-style-type: none"> - sürgősségi ellátás biztosítása a megfelelő képzettséggel rendelkező személyzettel - megfelelő képzettséggel rendelkező személyzet biztosítása, akik tájékoztatják a helyi önkormányzatokat a hőhullámok várható szociális hatásairól | <ul style="list-style-type: none"> - idősotthonok lakóinak átmeneti elhelyezés hűvösebb területeken - megfelelő ellátás biztosítása a legsérülékenyebb társadalmi csoportok számára - legsérülékenyebb társadalmi csoportok azonosítása: pl. 65 év felettek, 5 év alattiak, nők, egyedülélők, krónikus betegek (pl. szív-és érrendszeri, magas vérnyomás, cukorbetegség stb.), gyógyszerfogyasztók, fogyatékkal élők, szenvedélybetegek, hajléktalanok - házi ellátás feltételeinek biztosítása |
| | | <p>(Heatwave Plan for England 2015; Páldy A. és mtsai 2006; NÉS2 2013 alapján saját szerkesztés in Hoyk E. et al. 2015)</p> | |
| 4. Egészségügyi ellátás növekvő igénybevétele | | <ul style="list-style-type: none"> - - sürgősségi ellátás biztosítása a megfelelő képzettséggel rendelkező személyzettel - mentőellátás biztosítása - megfelelő képzettséggel rendelkező személyzet biztosítása, akik tájékoztatják a helyi önkormányzatokat a hőhullámok várható egészségkockázatairól | <ul style="list-style-type: none"> - helyi egészségügyi ellátás feltételeinek javítása |

Felhasznált szakirodalom

- 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.
- Bartholy J.-Bozó L.-Haszpra L. (szerk.) (2011): Klímaváltozás 2011. Klímaszenáriók a Kárpát-medence térségére. MTA-ELTE, Bp. (<http://nimbus.elte.hu/~klimakonyv/Klimavaltozas-2011.pdf>)
- Földházi E. (2013): Magyarország népességének várható alakulása 2011–2060 között. Demográfia 56., (2-3. sz.) pp. 105-143.
- 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.
- Kulcsár L., Székely Cs. (2014): Bevezető tanulmány. In: Kulcsár L. (szerk.) (2014): A klímaváltozás társadalmi-gazdasági hatásai a vidéki Magyarországon. Kutatási zárójelentés. Nyugat-magyarországi, Egyetem, Sopron, 8–13.
- 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-a-nyari-hosegre-3251/)
- Páldy A., Kishonti K., Molnár K., Vámos A., Szedresi I., Gramantik P., Csaba K., Bobvos J., Gorove L., Buránszky S. M. (2006): A hőszélsőségek hazai tapasztalatai. Budapest Népegészségügy, 3. szám.
- 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.
- Páldy, A.-Bobvos, J. (2014):Health impacts of climate change in Hungary – A review of results and possibilities to help adaption. Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine 20. (1-2.) pp. 1-67.
- Pálvolgyi T. (2008): Az éghajlatváltozás hatásai az épített környezetre és az infrastruktúrára. In: Fodor I. – Suvák A. (szerk.): A fenntartható fejlődés és a megújuló természeti erőforrások környezetvédelmi összefüggései a Kárpát-medencében. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs, pp. 111–119.
- Pálvolgyi T.-Czira T.-Dobozi E.-Rideg A.-Schneller K. (2010): A kistérségi szintű éghajlat-változási sérülékenységvizsgálat módszere és eredményei. „Klíma-21” Füzetek. Klímaváltozás – Hatások – Válaszok, 62., 88–102.
- Pálvolgyi T.-Czira T.-Bartholy J.-Pongrácz R. (2011): Éghajlatváltozási sérülékenységvizsgálat a CIVAS modellben. In: Bartholy J. Bozó L.-Haszpra L. (szerk.) (2011): Klímaváltozás 2011. Klímaszenáriók a Kárpát-medence térségére. MTA-ELTE, Bp. (<http://nimbus.elte.hu/~klimakonyv/Klimavaltozas-2011.pdf>)
- Pálvolgyi T. (2013): A sérülékenység vizsgálatok a második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiában. Konferencia prezentáció. (http://nak.mfgi.hu/sites/default/files/files/NES_Muhelyvita_2013_11_13_Palvolgyi_Tamas.pdf)
- Malcomb, D. W, Weaver, E. A., Amy Richmond Krakowka, A. M. (2014): Vulnerability modeling for sub-Saharan Africa: An operationalized approach in Malawi. Applied Geography, 48., 17–30.
- NÉES2 (2013): Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2014-2025, kitekintéssel 2050. Szakpolitikai vitaanyag. nih.gov.hu/download.php?docID=28333 Letöltés: 2015. jún. 2.
- Suvák A. (2015): A long term socio-economic forecasting for Hungary projekt (EEA-C12-11) bemutatása. Prezentáció. REC workshop. Szentendre, 2015. augusztus 26.
- Tagai G.-Király G.-Koós B. (2015): A modellezés lehetőségei: demográfiai előreszámítás. Kézirat. Társadalmi-gazdasági folyamatok előrejelzése 2050-ig c. projekt beszámolója. MTA KRTK RKI, Budapest 23 p.
- Tagai Gergely, Király Gábor: Népességi előreszámítás és a klímaváltozás hatásainak dilemmái. A Magyar Regionális Tudományi Társaság XIII. Vándorgyűlése, Eger, 2015. november 20.