

Klímváltozás és közegészségügy

Páldy Anna¹

Bevezetés

A klímaváltozás a 21. század legnagyobb globális egészségügyi kihívása lehet (WATTS 2016). A tudományos közösség megállapítása szerint a 20. század második felében végbement mintegy 0,5 °C-os melegedés nagy valószínűséggel emberi eredetű, és gyakorlatilag kizárható, hogy ez a környezetünk állapotában végbement természetes ingadozás. Egyre több bizonyíték támasztja alá, hogy a klímaváltozás hatni fog az emberi egészségre, hozzájárul a globális betegségteherhez és a korai halálozáshoz. A klímaváltozás elsősorban azokat az érzékeny csoportokat veszélyezteti, akiknek korlátozott az alkalmazkodási lehetőségük és képességük.

A klímaváltozás befolyásolja az egészség meghatározó szociális és környezeti tényezőit: a tiszta levegőhöz, a biztonságos ivóvízhez, az elegendő élelmiszerhez, a biztonságos lakáskörülményekhez való hozzájutást. 2030 és 2050 között a klímaváltozás kb. 250 ezer többlethalálestet fog okozni évente globális szinten, elsősorban alultápláltság, malária, hasmenés és hőstressz következtében. Az egészségkárosodás közvetlen költségei (nem számítva a mezőgazdaság, a víz és a szanitáció költségeit) 2030-ra a becslések szerint évente 2-4 milliárd dollár lesz. A nem megfelelő egészségügyi infrastruktúrával rendelkező területek (elsősorban a fejlődő országok) tudnak majd legkevésbé alkalmazkodni és válaszolni a kihívásokra. Az üvegházhatásúgáz-kibocsátás csökkentése a jobb közlekedés, élelmezés és energiafelhasználás révén jelentősen hozzájárul az egészségi állapot javításához, különösen a légszennyezés csökkentése révén.

Négy fő területet lehet megkülönböztetni a klímaváltozás hatásai szerint. Az első csoportba az időjárási események által közvetlenül okozott hatások sorolhatók: ezek közül a legfontosabbak a hőhullámok és az extrém időjárási helyzetek. Közvetett hatásnak kell tekinteni az élelmiszerek és vektorok által terjesztett fertőző betegségeket és a légköri biológiai allergének hatását. Ezekben az esetekben a klímaérzékeny környezeti rendszerek változása hozzájárul a különböző betegségek tér- és időbeli megjelenésének változásához.

¹ Szaktanácsadó, Országos Közegészségügyi Intézet. E-mail: paldy.anna@oki.antsz.hu



1. A klímaváltozás egészséghatásainak csökkentésére irányuló szakpolitikák áttekintése

1.1. A klímaváltozás egészségkárosító hatásaihoz való alkalmazkodás az Európai Unió politikájában

Az Európai Bizottság a 2007-ben kiadott Zöld Könyvben elismeri, továbbá a 2009-ben kiadott Fehér Könyvben megerősíti, hogy a klímaváltozás káros hatásai gyorsan és veszélyes mértékben erősödnek. Az EB Európára vonatkozóan elsősorban az éghajlatváltozásból, különös tekintettel a magas hőmérsékletből (hőhullámok következtében) adódó halálesetek és megbetegedések különböző vonatkozásait emeli ki. Jelentős kockázatnak tartja bizonyos vektorok – ivóvíz és élelmiszerek – által közvetített emberi (és állati) fertőző betegségek terjedésében bekövetkező változásokat, illetve azt, hogy a légköri változások befolyásolják a levegő által közvetített allergének terjedését, továbbá az ultraibolya-sugárzásból származó kockázatokat, mivel az éghajlatváltozás késlelteti a sztratoszferikus ózonréteg helyreállítását. Az *Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz* stratégiában (2013) az EU javasolja az egészségügyi és szociális ellátórendszer ellenálló képességének megerősítését, és kiemeli a klímaváltozással kapcsolatos emberi, állati és növényi megbetegedések felügyeleti rendszere fejlesztésének, megerősítésének szükségességét.

Az Egészségügyi Világszervezet Európai Regionális Irodájának ajánlásai a klímaváltozás egészségi hatásaihoz való alkalmazkodás támogatására

A WHO Európai Régiós Igazgatósága a *Környezet és egészség* folyamat keretében megrendezett környezeti és egészségügyi miniszteri konferenciák sorában már a 3. – Londonban megrendezett – Miniszteri Konferencia Nyilatkozata (WHO 1999) hangsúlyozta, hogy a klímaváltozás hatásai károsítják az egészséget. A legutóbbi, Ostravában megrendezett 6. konferencia (WHO 2017) Nyilatkozata kiemeli az adaptív kapacitás megerősítésének szükségességét a klímaváltozással kapcsolatos egészségi kockázatokkal szemben, továbbá a mitigáció csökkentésére irányuló intézkedések támogatását a közös egészségnyereségek elérése érdekében a Párizsi Megegyezős értelmében. A Párizsi Megegyezős (2015) megállapítja azt, hogy a klímaváltozás hatásainak figyelembevétele során tiszteletben kell tartani, elő kell segíteni és mérlegelni kell az egészséghoz való jogot.

1.2. II. Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia: Emberi egészség

A klímaváltozás humánegészségügyi hatásainak bemutatásával a NÉS2 IV.4.1. fejezete foglalkozik. A stratégia kiemeli, hogy az éghajlati alkalmazkodás emberi egészséggel kapcsolatos feladatait a Nemzeti Környezetvédelmi Program tartalmazza. Az NKP végrehajtása során célszerű a következő cselekvési irányok figyelembevétele:

Fő cselekvési irányok:

- „intézkedési terv”: kormányhatározat kidolgozása, amely egyértelműen meghatározza a feladatokat és a felelősöket; környezetegészségügyi védelem és a betegségek felügyeleti rendszerének fejlesztése, a klímaegészségügyi hálózat (tovább)

- fejlesztése: valós idejű surveillance kiépítése és működtetése a gyors válaszadások, a megfelelő azonnali intézkedések meghozatalának megalapozásához.
- A tudatosság növelése, oktatás és figyelemfelkeltés: egészségügyi és szociális személyzet szakirányú képzése; a lakosság klíma-egészségügyi tudatosságának növelése.
 - „Legjobb gyakorlatokat” megosztása a tudományos kutatási eredmények közzététele, hozzájárulás a Nemzeti Térinformatikai Adatbázis (NATér) kialakításához.
 - Egészségügyi ellátórendszerek megerősítése: módszertani útmutató kialakítása a kórházak, egészségügyi intézmények környezeti (klímaspecifikus) fenntarthatósága elősegítése érdekében.

2. A klímaváltozás, a környezet és az egészség kapcsolatának nyomkövetése

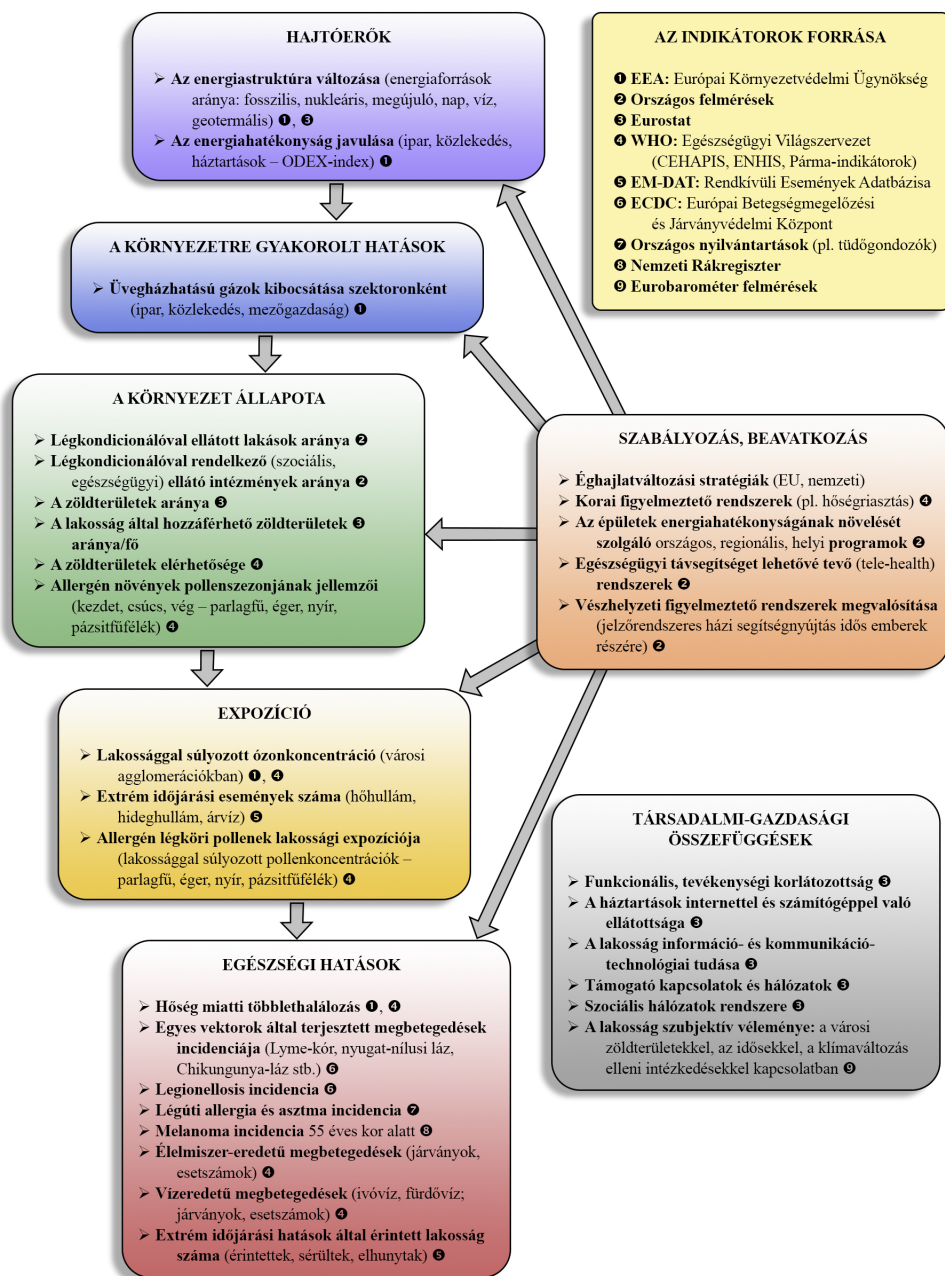
A klímaváltozás egészségi következményeinek számbavételéhez és a beavatkozási lehetőségek azonosításához fel kell tárni a természeti környezet, az ember alkotta és társadalmi környezet, illetve az egészség közötti komplex kapcsolatokat. Ez lehetséges például a társadalmi-gazdasági tényezőkkel módosított és az ökoszisztéma szolgáltatásait is figyelembe vevő DPSEEA-modell segítségével (MORRIS et al. 2006), amely a következő tényezők összefüggéseire mutat rá: hajtóerő → környezetre gyakorolt hatás → környezeti állapot → expozíció → egészségi hatás → beavatkozás. A modell az összefüggések feltárása mellett lehetőséget kínál a felsorolt indikátorok segítségével helyzetelemzésekre és a bevezetett intézkedések hatékonyságának ellenőrzésére. Az 1. ábra bemutatja a klímaváltozás hatásaival kapcsolatos indikátorrendszert.

A jelen tanulmányban a hőhullámok mint expozícióindikátorok és a hőség miatti többlethalálozás mint hatásindikátor összefüggéseit mutatjuk be.

2.1. Az extrém hőmérséklet egészségi hatásai

A hőhullámok hatására 2003-ban figyeltek fel Európa-szerte, Nyugat-Európában több mint 70 000 ember halálát okozta a tartósan fennálló magas hőmérséklet. Bár 2003 után sok országban, nagyvárosban vezettek be hőségriasztást és ehhez kapcsolódó preventív intézkedéseket, még így is 11-35% között mozog a hőhullámok alatti többlethalálozás.

Az IPCC jelentéseivel összhangban, a hazánkban 2000 óta végzett klímaegészségügyi vizsgálatok alapján megállapították, hogy a Kárpát-medencében jelenleg a hőmérséklet hatása, az extrém hőmérsékleti események jelentik a legfontosabb egészségi kockázatot (PÁLDY et al. 2005). Ez a tény szerepel a 1384/2014. (VII. 17.) Korm. határozat által elfogadott dokumentumban is, amelynek címe: *Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről szóló jelentés*.

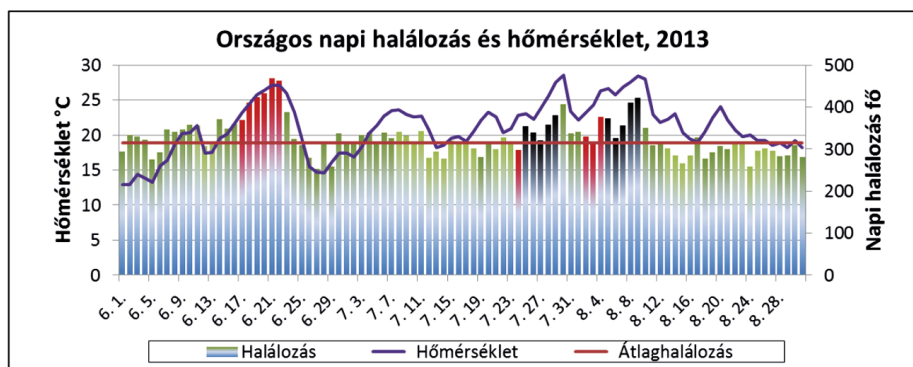
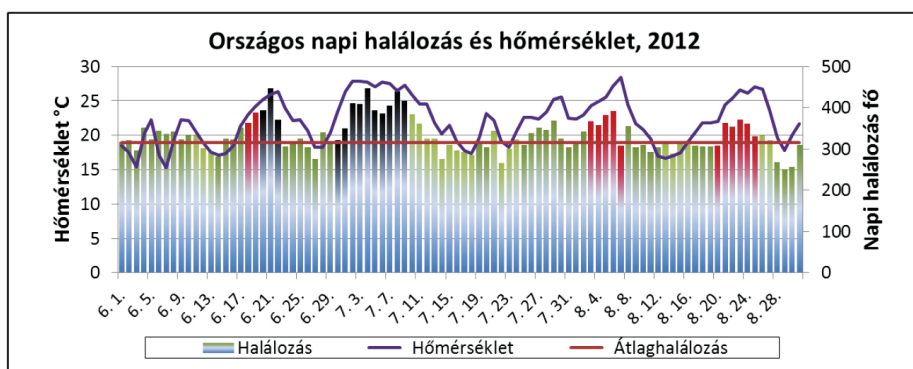


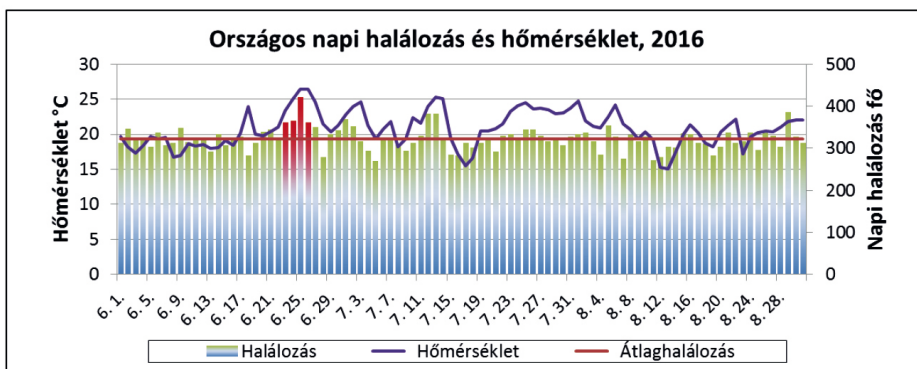
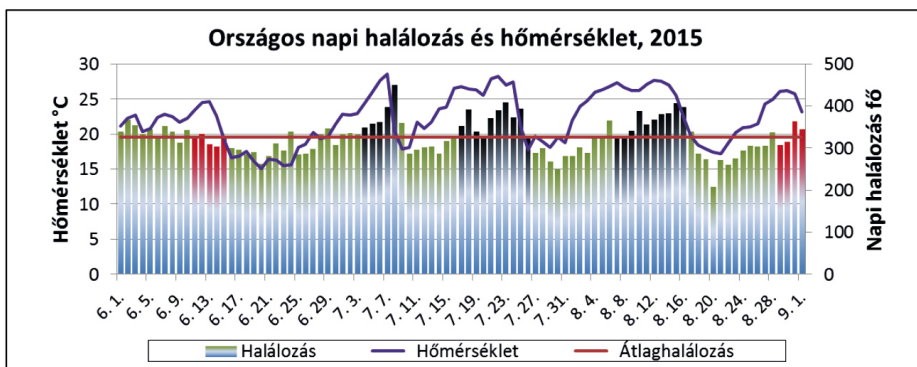
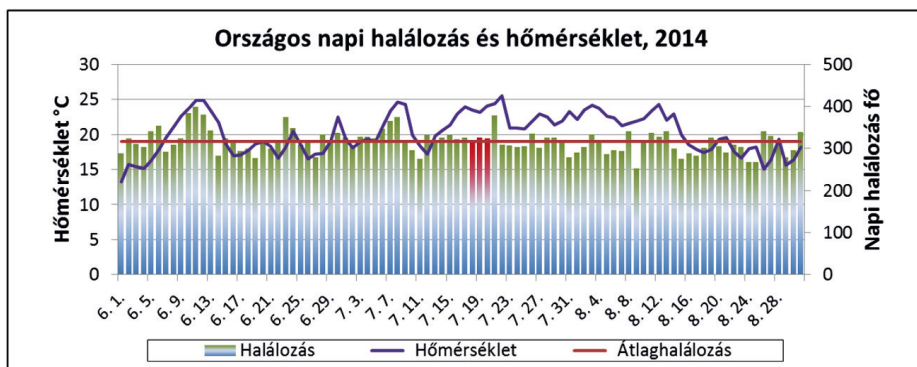
1. ábra

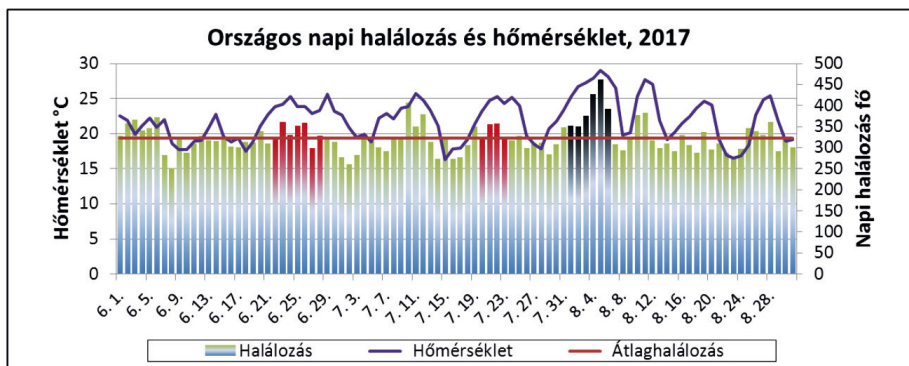
A klímaváltozás, a környezet és az egészség összefüggéseinek értékelési lehetősége indikátorok segítségével
 Forrás: PÁLDY et al. 2015.

Az Országos Közegészségügyi Központ 2005-ben dolgozta ki a hőségriasztást, amely azóta minden évben szükségessé vált 1-5 alkalommal (PÁLDY–BOBVOŠ 2014). Minden riasztásnál széles körben, az írott és elektronikus sajtó igénybevételével történik a lakosság tájékoztatása, emellett az egészségügyi és szociális ellátórendszerek, önkormányzatok és érintett hatóságok tájékoztatása is megtörténik. A WHO iránymutatásai és az EU 2013-ban kiadott *Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz* stratégiája (European Commission 2013) alapján az OKK ajánlásokat dolgozott ki hőségtervek elkészítéséhez, amelyeket a közegészségügyi hálózat eljuttat az illetékeseknek. Meg kell említeni, hogy nincs hatályos jogszabály, amely előírná a preventív intézkedések megtételét.

Az elmúlt hat év nyári időszakainak az országos napi halálozásra és az országos napi átlaghőmérsékletre vonatkozó adatai a 2. ábrán láthatók. A pirossal, illetve a feketével jelölt napok az elrendelt hőségriasztás 2., illetve 3. fokozatát jelölik. A nyári hőmérsékleti viszonyokban a hőségriasztások számában jelentős eltérések tapasztalhatók az elmúlt időszakban. 2014-ben és 2016-ban egy-egy alkalommal vált szükségessé hőségriasztás, amelyek alatt 320, illetve 370 többlethalálozási eset történt. 2012-ben és 2013-ban négy, illetve három hőhullám érte el hazánkat, a regisztrált többlethalálozás 1660, illetve 1140 esetszám. A 2015-ös nyári időszak rendkívülinek bizonyult, a napi halálozás az öt hőhullám 34 napja alatt átlagosan 17%-kal emelkedett meg, 1740 feletti többlethalálozást eredményezve, amely az eddigi legmagasabb regisztrált esetszám (PÁLDY–MÁLNÁSI szerk. 2016). 2017 során szintén 3 hőségriasztásra került sor, amelyek alatt országosan 620 többlethalálozást regisztráltak.







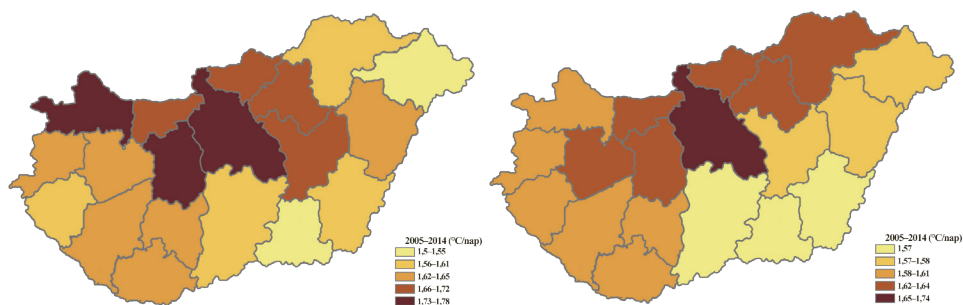
1. ábra

Országos napi halálozás és országos napi átlaghőmérséklet 2012–2017

A pirossal és feketével jelölt napok az elrendelt hőségriasztás 2., illetve 3. fokozatát jelölik.

Forrás: PÁLDY–MÁLNÁSI szerk. 2016

A hóhullámok halálozásra gyakorolt hatása évről évre eltérő térbeli mintázatot mutat, azonban hosszabb idősorok vizsgálatával az átlagos térbeli jellegzetességek kimutathatóak. A többlethalálozást elsősorban az adott területre vonatkozó küszöbhőmérséklet feletti napokon a küszöbhőmérséklet feletti többlet hőmérséklet határozza meg, amelynek átlagos értékei az 3. ábrán megyei és régiós szinten láthatóak a 2005 és 2014 közötti időszakra vetítve. Ezen hóhullámos napok alatt a küszöbhőmérséklet feletti többlethőmérséklet átlagos értékei 1,5 °C és 1,78 °C között változtak megyei szinten, az ország középső részein és Győr-Moson-Sopron megyében a legmagasabbak.

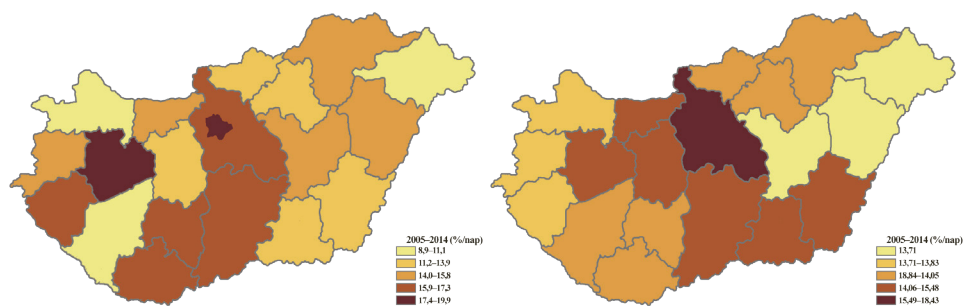


2. ábra

A küszöbhőmérsékletet meghaladó napokon mért átlagos többlethőmérséklet (°C/nap) megyénként és régióként 2005–2014 között

Forrás: BOBVOS et al. 2017

A hóhullámos napok alatt a napi halálozás országos átlagban kb. 15%-kal emelkedik meg. Megyei szinten 9 és 20% között változik, Budapesten és Veszprém megyében, illetve a közép-magyarországi régióban tapasztalhatók a legmagasabb értékek (4. ábra). Ez a napi halálozás-növekedés 2005–2014 között évente átlagosan kb. 780 többlethalálozási eset-számot jelentett.

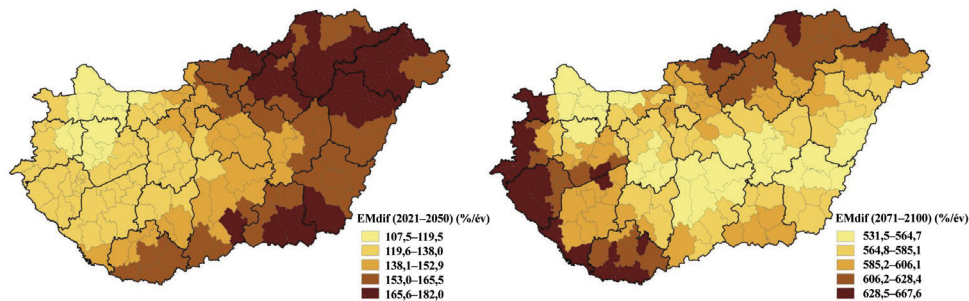


3. ábra

A hóhullámos napok átlagos többlethalálozása (%/nap) megyénként és régióként 2005–2014 között

Forrás: Bobvos et al. 2017

A klímamodellek alapján a jelenhez képest nő a hóhullámos napok száma és intenzitásuk is, együtt határozzák meg a növekvő kitettséget. Ez az érték azonos a többlethalálozás változásával, 2021–2050 között ~150%. További növekedés várható a 2071–2100 közötti időszakban, a jelenhez képest mintegy 600%-kal nő a kitettség, amely évente várhatóan ugyanilyen mértékű többlethalálozás-növekedést okoz (5. ábra).



4. ábra

A klímaváltozásnak tulajdonítható többlethalálozás-növekedés (%) 2021–2050 és 2071–2100 között

Forrás: Bobvos et al. 2017

3. Következtetések

A klímaváltozás már most is, kimutathatóan jelentős mértékben hozzájárul a környezeti eredetű betegségterhez, az egészségre gyakorolt hatás az előrejelzések szerint növekedni fog. Folyamatos kihívást jelent az időjárási szélsőségek kedvezőtlen humán egészségügyi hatásainak mérséklése. Mindezek okán szükséges a humán és intézményi rugalmas alkalmazkodás elősegítése a klímaváltozáshoz, amelynek célkitűzéseit és akcióit a II. Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (2014–2025) jelöli ki. A célkitűzéseket és akcióterveket az ENSZ Fenntartható Fejlődés célkitűzéseivel is harmonizálni kell. Az akciótervek megvalósulását nemzetközileg kidolgozott és elfogadott indikátorokkal kell nyomon követni, emellett szükséges a cselekvések és a nem cselekvések költség-haszon elemzése is.

Felhasznált irodalom

- European Environment Agency (2015): *A Europe to Thrive in – Environment, Health and Well-being*. Forrás: www.eea.europa.eu/articles/a-europe-to-thrive-in (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.)
- United Nations FCCC (2015): *Adoption of the Paris Agreement*. Forrás: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09.pdf> (A letöltés ideje: 2017. 05. 22.).
- BOBVOJ J. et al. (2017): The effect of climate change on heat-related excess mortality in Hungary at different area levels. *Weather*, Vol. 121. No. 1. 43–62.
- European Commission (2013): *Adaptation to climate change impacts on human, animal and plant health*. Forrás: http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/swd_2013_136_en.pdf (A letöltés ideje: 2016. 06. 15.).
- IPCC (2014): *Climate Change: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policymakers*. In Aldunce, P. et al. eds.: *Final draft of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Forrás: http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/IPCC_WG2AR5_SPM_Approved.pdf (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.)
- PÁLDY A. – MÁLNÁSI T. szerk. (2016): *Magyarország környezetegészségügyi helyzete*. Országos Közegészségügyi Központ.
- MORRIS, G. P. et al. (2006). Getting strategic about the environment and health. *Public Health*, Vol. 120. No. 10. 889–907.
- PÁLDY A. et al. J. (2005): The Effect of Temperature and Heat Waves on Daily Mortality in Budapest, Hungary, 1970–2000. In KIRCH, W. – MENNE, B. – BERTOLLINI, R. eds.: *Extreme Weather Events and Public Health Responses*. Berlin–Heidelberg, Springer-Verlag. 99–107.
- PÁLDY A. – BOBVOJ J. (2014): Health Impacts of Climate Change in Hungary – A review of Results and Possibilities to Help Adaptation. *Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 20. No. 1–2. 51–67.
- WATTS, N. (2016): *The Lancet Countdown: Tracking Progress on Health and Climate Change*. Forrás: [www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)32124-9/fulltext#articleInformation](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)32124-9/fulltext#articleInformation) (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.) DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32124-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32124-9).
- WHO (1999): *Declaration of the Third Ministerial Conference on Environment and Health*. Forrás: www.euro.who.int/en/publications/policy-documents/declaration-of-the-third-ministerial-conference-on-environment-and-health (A letöltés ideje: 2019. 07. 02.).

WHO (2017): *6th Ministerial Conference on Environment and Health. Declaration of the Sixth Ministerial Conference on Environment and Health*. Forrás: www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/341944/OstravaDeclaration_SIGNED.pdf?ua=1 (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.).