

## A MAGYAR LAKOSSÁG SEBEZHETŐSÉGÉNEK, SÉRÜLÉKENYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA A GLOBÁLIS KLÍMAVÁLTOZÁS EGÉSZSÉGÜGYI HATÁSAIN KERESZTÜL

### INVESTIGATING THE VULNERABILITY OF THE HUNGARIAN POPULATION THROUGH THE GLOBAL CLIMATE CHANGE'S HEALTH EFFECTS

TEKNŐS LÁSZLÓ

(ORCID: 0000-0003-0759-5871)

[tekno.laszlo@uni-nke.hu](mailto:tekno.laszlo@uni-nke.hu)

#### Absztrakt

Nemzetközi és hazai kutatások szerint az éghajlatváltozásnak vannak az egészséget érintő hatásai, melyek egyrészt lehetnek közvetlenek, pl. a hőhullámok hatásai, árvizek, viharok okozta halálozások, sérülések, károk és közvetett hatások, mint a vektorok által terjesztett betegségek előfordulásai (pl. szúnyogok), a vízminőség, levegőminőség, élelem elérhetőségei és minőségei.

Jelen publikáció az éghajlat változásának lakosságot érintő hatásaival foglalkozik nemzetközi, és hazai szinten.

A szerző kérdőíves felméréssel vizsgálja, hogy a megkérdezettek általánosságban hogyan gondolkodnak a globális éghajlatváltozás egészségügyi hatásairól, azokból mennyit érzékelnek, illetve a témával kapcsolatos reagáló, - önmentési képességük alapján milyen lehet a sebezhetőségük, kitettségük.

„A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.”

**Kulcsszavak:** globális klímaváltozás, egészség, hőhullám, betegségek, önmentő képesség, sebezhetőség, kitettség

#### Abstract

According to international and domestic researches, climate change has health effects that can be direct, e.g. heat waves, floods, storm-related deaths, injuries, damage; as well as indirect effects such as the occurrence of vector-borne diseases (e.g. mosquitoes), water quality, air quality, access to food and quality.

This publication investigates the effects of climate change on the population at international and domestic level.

The author uses a questionnaire survey to examine how respondents generally think about the health effects of global climate change, how much they perceive and respond to the topic - their vulnerability and exposure based on their self-rescue capacity.

„The publication is supported by the EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 project. The project is co-financed by the European Union and the European Social Fund.”

**Keywords:** global climate change, health, heat wave, illness, self-rescue capacity, vulnerability, exposure

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2019.02.05.

A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2019.03.14.

## INTRODUCTION

Mára már bebizonyosodott, hogy az éghajlatváltozás hatással van az emberi szervezetre, hozzájárul a globális betegségteherhez. A klímaváltozásnak vannak az egészséget érintő hatásai, melyek egyrészt lehetnek közvetlenek, pl. a hőhullámok hatásai, árvizek, viharok okozta halálozások, sérülések. Illetve közvetett hatások, mint a vektorok által terjesztett betegségek, az ember mindennapi életéhez szükséges szolgáltatások (kiszolgáló infrastruktúrák) kiesései, zavarai, a vízkészlet mennyiségi, minőségi romlása következtében fellépő kihívások, étel- és táplálék-biztonsági problémák (étel- és táplálék-eredetű megbetegedések), levegőtisztasággal okozta megbetegedések, környezeti, klíma menekültek számának drasztikus emelkedése stb.

Jelen publikáció az éghajlat változásának lakosságot érintő hatásaival foglalkozik nemzetközi, és hazai szinten. A szerző kérdőíves felméréssel vizsgálja, hogy a megkérdezettek általánosságban hogyan gondolkodnak a globális éghajlatváltozás egészségügyi hatásairól, azokból mennyit érzékelnek, illetve a témával kapcsolatos reagáló,- önmentési képességük alapján milyen lehet a sebezhetőségük, kitettségük.

## A GLOBÁLIS KLIMAVÁLTOZÁS EGÉSZSÉGÜGYI HATÁSAI

*„Mindenkinek joga van a testi és lelki egészséghez.”*  
Alaptörvény XX. cikk (1)

Az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (továbbiakban: IPCC), mint az éghajlatváltozással foglalkozó legnagyobb nemzetközi testület 1991-ben az első jelentésében már megemlíti az egészségügyi hatásokat, de a klímaváltozás és az egészségügy kapcsolatának tudományos vizsgálatát az IPCC második jelentése 1996-ban alapozta meg. Ebben a jelentésben a 2. munkacsoport (IPCC WORKING GROUP II) „Vulnerability to climate change”<sup>1</sup> fejezetben már egy egész részben (3.5. alfejezet – Human health) öleli át a témát, mutatja be az egészséget károsító hatásokat.<sup>2</sup> [1] [2] A 2001-ben kiadott harmadik jelentésben további vizsgálati eredményeket közöl a humán hatásokról. [3] A hőmérséklet-növekedés hatásai (közepes megbízhatósággal) a következők: hőséggel összefüggő elhalálozás emelkedhet Európában. Növekedhet a fertőzőbetegség-hordozók megjelenése és/vagy elterjedése bizonyos területeken. Prognosztizálható az allergiát okozó növények megjelenése és/vagy elterjedése, és a pollenkoncentráció megváltozása a közepes és magas északi szélességeken. [4; p. 34] A 4. értékelő tanulmányban (2007) szintén a második (a Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability) munkacsoport foglalkozik a 8. fejezetben az emberi egészségügyi hatásokkal. A hőhullámokkal kapcsolatban Európát tekintve, Dél-Európában, illetve Közép- és Kelet-Európában várható a hőhullámok bekövetkeztének gyakorisága, mellyel az egészségügyi kockázatok is nőnek. [4; p. 42]

Az IPCC 5. jelentés 2. számú topikjában (fejezetében) az éghajlat által a jövőben okozott kockázatok és hatások részben a 2.3.2. alfejezet foglalkozik – többek között – az emberi egészséggel. Éghajlatváltozás 2014 Szintézis Jelentés Döntéshozói Összefoglalóban a változó éghajlat által a jövőben okozott kockázatok és hatásokat tekintve, az évszázad közepére a becslések alapján, az éghajlatváltozás hatással lesz az emberi egészségre, úgy, hogy

<sup>1</sup> Az IPCC kettes munkacsoportja készítette a Vulnerability to climate change: Az éghajlatváltozásra való érzékenység

<sup>2</sup> Az első IPCC értékelő 1991-ben még nem foglalkozott a járványokkal, az éghajlatváltozás egészségügyi hatásaival.

súlyosbíthatja a már létező egészségügyi problémákat (ez nagyon nagyfokú megbízhatóságú). Az éghajlatváltozás hatására számos régióban nő majd a betegségek száma a XXI. században, különösen a fejlődő országokban (nagyfokú megbízhatóságú). [5] [6]

Mára már bebizonyosodott, hogy az éghajlatváltozás hatással van az emberi szervezetre, hozzájárul a globális betegségteherhez. [3] A globális klímaváltozás egészségkárosító hatásai többféleképpen következnek be: [1] [7]

- Az időjárási szélsőségek fizikai hatásán keresztül (hőmérséklet, csapadék, szél által okozott fizikai-mentális terhek. A SREX jelentés szerint a szélsőséges események hatással vannak, lesznek az egészségügyre, élelmiszerbiztonságra, mezőgazdaságra, vízgazdálkodásra stb. [8]
- Fertőző betegségek növekvő száma alapján (kedvezőbb szaporodási feltételek világszerte, mutáció miatt erősebb törzsek stb.),
- A vízkészlet mennyiségi, minőségi romlása következtében fellépő kihívások,
- Élelmiszer-biztonsági problémák (élelmiszer-eredetű megbetegedések),
- A környezeti, klíma menekültek számának drasztikus emelkedésével.
- Rosszabb alkalmazkodóképesség: az alultápláltság és az abból következő rendellenességek fokozódása, növekvő halálozási, megbetegedési és sérülési arány a növekvő a gyakoribb, intenzívebb hőhullámok, aszályok, árvizek, viharok következtében. A hasmenéses megbetegedések növekvő számai, az éghajlatváltozással összefüggő magasabb talajszinti ózonkoncentrációkkal kapcsolatos keringési-légzőrendszeri megbetegedések okán, a fertőző betegség hordozóinak megváltozott térbeli eloszlása miatt. [9; p. 39]

## **A magas hőmérséklettel kapcsolatos kihívások**

A rendkívüli meleghez a szervezetnek idő kell az alkalmazkodáshoz, ha erre az idő kevés, akkor kialakulhat, felléphet bőrkiütés, fáradtság, görcs, hirtelen ájulás, kimerülés, hőség, hősokk, napszúrás, és a hirtelen elhalálozás. Mivel a hőhullámok egyre intenzívebbek és időben egyre jobban elnyúlnak, ezért ez az alkalmazkodás komoly kihívás és feladat lesz a jövőben. A legnagyobb veszélynek a városi lakosság van kitéve (városi hősziget, nagyobb népsűrűség stb.), azon belül is leginkább sérülékenyek a krónikus betegségekben szenvedők, illetve a 65 év felettiek. [3] A hőséggel, hőhullámokkal szembeni kitettség a WHO szerint (2006-os adatok alapján) a 4 év alatti gyerekeknél, a 65 év feletti időseknél, a túlsúlyos embereknél és az ágyban fekvő betegek a legnagyobb. [10] A hőség halálozási aránya elsősorban a krónikus szívérrendszeri, valamint légzőszervi betegségek esetén legmagasabb. Az elhízottak, a vesebetegek, az anyag-csere betegségben szenvedők vannak a legnagyobb veszélyben hőhullámok esetén. [11]

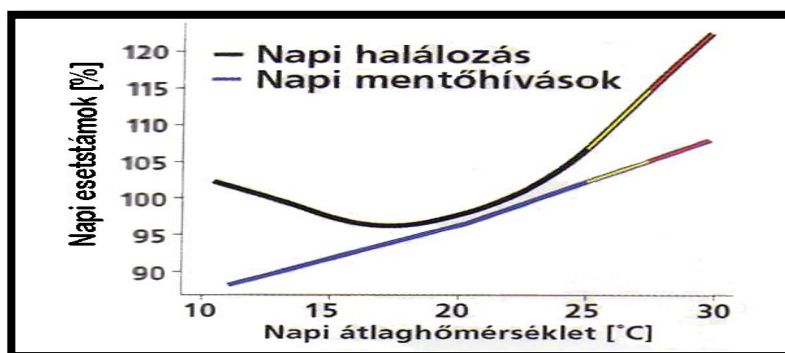
Az IPCC 4. jelentése szerint a hideggel kapcsolatos halálozások számai csökkenni fognak a mérsékelt övi területeken, viszont a rendkívüli meleg miatt növekedéssel kell számolni a fejlődő országokban. [4; p. 39]

## **A hőmérséklet és a napi halálozás kapcsolata**

Hazai szinten 2000 óta foglalkoznak a klímaváltozás egészségkárosító hatásának vizsgálatával a Nemzeti Környezet- Egészségügyi Akcióprogram (NEKAP) keretén belül. A vizsgálatok kiterjedtek a napi átlag, a minimum, maximum hőmérséklet, a hőmérsékletingadozások, a relatív páratartalom, légnyomás és a napi halálozás összefüggéseire, továbbá általános additív módszerrel kiszámolták az időjárási változók hatását a napi halálra. Ezek alapján megállapították, hogy az extrém időjárási események közvetett és közvetlen hatásokat idéznek elő. Foglalkoztak a hőmérséklet és a napi halálozás kapcsolatával (elsősorban Budapesti

viszonylatban), a sztratoszférikus ózonréteg csökkenésének egészségi következményeivel, a vektorok által terjesztett fertőző betegségek alakulásával, valamint az allergén növény- és gombafajok pollen/spóra szórásának összefüggéseivel az időjárás változás függvényében. [3]

A hőmérséklet és a napi halálozás kapcsolatát 2000-től vizsgálják Magyarországon. A kutatás elsősorban Budapestre koncentrálódik. A vizsgálatok szerint a napi átlaghőmérséklet 5 °C-os növekedése szignifikánsan növeli az összes vizsgált halálozás kockázatát. A legnagyobb mértékű rizikót a szív és érrendszeri halálozás kockázata jelenti. A hóhullámok és a sürgősségi mentőhívások kapcsolatának vizsgálatára 1998-2004 között került sor Budapestre vonatkoztatva. A napi hőmérséklet 10 °C-os emelkedése a sürgősségi mentőhívások számát fiataloknál 24 %-kal, a teljes lakoságnál 10 %-kal növelte meg. Az első meleg napon 20 %-kal nő a sérülések gyakorisága, de a törések és zúzódások miatti sürgősségi hívások száma is növekszik. [7]



1. ábra A napi átlaghőmérséklet hatása a napi halálozásra és a sürgősségi mentőhívások gyakoriságára (Készítette: ismeretlen) [12]

Az 1. ábrán lehet látni, hogy a 25 °C feletti napi átlaghőmérséklet jelentősen növeli a napi halálozás kockázatát, növeli a szívpanaszok és „általános rosszullét” miatti sürgősségi mentőhívások számát. 27,5 °C átlaghőmérséklet felett még erősebb a hőmérsékleti hatás (nagyobb a napi halálozás és a napi mentőhívások számai).

Összességében a klímaváltozás egészségügyi hatásaiban az egyik legszembetűnőbb rizikó-jelenség a hóhullám, amelynek időszakában nagyon sok ember betegszik meg, vagy meglévő betegsége súlyosbodik, illetve következhet be maga a halál (ún. többlethalálozás).

## A GLOBÁLIS ÉGHAJLATVÁLTOZÁS BIOLÓGIAI KOCKÁZATAINAK ELEMZÉSE, HATÁSAINAK VIZSGÁLATA [13] [14]

Manapság egyre több tanulmány mutat rá a globális éghajlatváltozás és a fertőző betegségek kapcsolatára. A fertőző betegségek a klímaváltozás hatására különböző földrajzi területeken is megjelennek. Eléggé valószínű, hogy a globalizáció miatt a kiterjedt személy- és áruszállítás következtében a vektorok könnyebben tudnak eljutni egyik helyről a másikra, szerte a világban. Erre példa az Afrikából hazatérő négy magyar állampolgár esete, akik kullancsláz (*Rickettsia africae*-fertőzés) miatt a Szent László Kórház Fertőző Osztályára kerültek. Hazai viszonylatban új típusúnak számító fertőzések nemcsak a klímazónák eltolódásából adódó élőlényvándorlás miatt jöhetnek létre, hanem az utazások alkalmával is.

*Vektorok által terjesztett kockázatok.* Az állatokról emberre terjedő betegségek (zoonosisok) közül a legnagyobb kockázata a Lyme-kórnak van, illetve a kullancs-encephalitis-nek,<sup>3</sup> a

<sup>3</sup> Vírusos agyvelő- és agyhártyagyulladás

haemorrhagiás láznak, és a nyirokcsomó-gyulladásnak, melyek egyértelműen a kullancsokkal hozhatóak összefüggésbe. Kullancs, szúnyog, vagy bolha, mint vektorok jelentős mértékben hozzájárulnak a *Francisella tularensis* nevű baktérium<sup>4</sup> elszaporodásához, mely Európában, mint Észak-Amerikában széles körben elterjedt. Magyarországon és az Európa északi mérsékelt égövi részén is a közönséges kullancs (*Ixodes ricinus*)<sup>5</sup> fajkomplexbe tartozók (vöröshasú kullancs) okozzák a legtöbb emberi kullancscsípést, és ez az emberre veszélyes két legfontosabb betegség terjesztője is egyben. [15]

A vektorok által terjesztett fertőző megbetegedések egyik legismertebb közvetítői a *szúnyogok*. Már közel 100 éve igazolt, hogy egyes fertőző betegségeket (például maláriát, sárgalázat, Dengue-lázat stb.) terjeszti, így a kórokozóval közvetlen kontaktusban álló vérszívó ízeltlábúak (vektorok) közül, a különböző szúnyogfajoknak.<sup>6</sup> A szúnyogok által okozott zoonosisok közül a malária az 1950-es évekig endémiás<sup>7</sup> volt Magyarországon is, de a folyószabályozásokkal, a mocsarak lecsapolásával, valamint a DDT<sup>8</sup> permetezésével sikerült a vektort kiirtani, de a klímaváltozás következtében ismét alkalmassá váltak az eredeti tenyészőhelyek a belvizes területeken a földben megbúvó lárvák kifejlődéséhez. Az éghajlatváltozás hatására a leishmaniasis terjesztője,<sup>9</sup> a lepkeszúnyog fajok elterjedési területe délről észak felé fog húzódní, köszönhetően a jövőben várható enyhébb teleknek és a hosszabb és melegebb vegetációs periódusnak<sup>10</sup>, de a leishmaniasis (lepkeszúnyogok – vektorként terjesztik) endémiássá<sup>11</sup> válhat a Kárpát-medencében, ami komoly kihívást jelenthet mind a humán, mind az állategészségügy számára. Hasonló kedvezőtlen tendenciák várhatók Európa más, mérsékelt övi területein is.

A rágcsálók vizeletével terjed a leptospirozis,<sup>12</sup> melyet a *leptospira interrogans* baktérium okoz. A hazai rágcsálóhelyzetet tekintve a magyarországi melegedő klíma egyre jobb feltételeket biztosít a szaporodásukhoz, túlélésükhöz, mely jelentősen növeli a következő évi fertőzés veszélyeztetettségét. Megemlítendő a papagálykór,<sup>13</sup> mely a *Chlamydia psittaci* baktérium által okozott heveny, fertőző betegség. A kórokozó baktérium a szárnyasokról jut az emberi szervezetbe,<sup>14</sup> és legtöbbször tüdőgyulladást okoz. Egyes rágcsálók által terjesztett betegségek árvizek után válnak gyakoribbá, mint pl. a leptospirozis, nyúlpestis, vagy a vírusos vérvizelés.

A biológiai veszélyek közé tartozik az *allergén növények elterjedése*. Az immunrendszer fokozott működése (túlérzékenységéből adódóan) okozza az allergiás reakciók kialakulását. Az allergia kialakulásában az adott egyén genetikai adottságai mellett a környezeti tényezők és az immunrendszer szabályozó működésének zavarai is szerepet játszanak. A légköri allergénekre érzékeny lakosság becsült számát figyelembe véve az 1,5-2,5 millió allergiás körülbelül 40-70

---

<sup>4</sup> Bórt, a szemet és a tüdőt támadó fertőző betegséget okoz, a tularémia nevű fertőző betegség okozója.

<sup>5</sup> Közönséges kullancs: pókszabású 1-6 mm-es ízeltlábú, az atkafélék közé tartozik, melyek elsősorban madarak és emlősök, kisebb arányban hullók vérszívói.

<sup>6</sup> Például *Anopheles* spp., *Aedes aegypti*

<sup>7</sup> Az adott fertőző megbetegedés állandóan, tartósan jelen van.

<sup>8</sup> Diklór-difenil-triklór-etán, mely erős hatású rovarmérge, melyet betiltottak az élővilág és a környezetre gyakorolt hatásai miatt.

<sup>9</sup> A betegséget a *Leishmania* nevű ostoros egysejtű protozoon okozza. Okozhatnak bőrelváltozásokat, fekélyeket szájbán és az ornyálkahártyán, illetve a belső szerveket (lég, máj), a csontvelőt és a nyirokcsomókat is megtámadhatják.

<sup>10</sup> Márciustól októberig tartó időszak.

<sup>11</sup> Egy fertőző betegség egy adott területen tartósan, rendszeresen előfordul.

<sup>12</sup> A leptospirozis vad- és háziállatok betegsége, állatról emberre átvihető fertőzés

<sup>13</sup> *Chlamydia psittaci* baktérium által okozott ritka tüdőgyulladás

<sup>14</sup> A fertőzött madarak tollából vagy ürülékéből származó és belélegzett pihe, por közvetíti a fertőzést

%-a parlagfűre is tüneteket produkál. A parlagfű allergia becsült prevalencia értéke Magyarország 10 milliós lakosságára vonatkoztatva 1,2 millió fő. Az összpollenszám emelkedése miatt - 2021-2050 között 28 %, 2071-2100 között 93 % -a parlagfű érzékenység 1,68 %-al, illetve 5,58 %-al fog nőni a jelenlegi (pollen) terjedési ütem alapján, ami 2021-2050 között 1,277 millió fő, illetve 2071-2100 között 1,326 millió főnyi növekedést eredményez. [16] Az 1980-as és 1990-es években a hazai időjárás fokozatos melegedése, a gyakoribb enyhe telek hatására egyre több melegkedvelő növényfaj jelent meg és terjedt el az ország területén. Ezek a jövevényfajok szubmediterrán, mediterrán, szubtrópusi és trópusi területekről származnak. A további melegedés hatására az allergén növényfajok virágzásának időtartama meghosszabbodik, emiatt fokozódik az emberek pollenterhelése. Erre példa, hogy az emelkedő légköri CO<sup>2</sup> koncentráció és a melegedő hőmérséklet kitolja a parlagfű pollenjének levegőben történő tartózkodását, s meghosszabbíthatja a parlagfű pollenszezontját.

*Élelmiszerekkel kapcsolatos egészségügyi kockázatok.* A klímaváltozás hatására a hőmérsékleti növekedés következtében megnőnek az élelmiszerekkel kapcsolatos egészségügyi kockázatok is, mivel a mikrobák<sup>15</sup> szaporodási sebességének alapvető meghatározója a hőmérséklet. A hőmérséklet-változás érzékenyen hat az élelmiszer útján terjedő fertőzésekre, úgymint szalmonella,<sup>16</sup> Campylobacter,<sup>17</sup> Listeria,<sup>18</sup> stb. Hazánkban az 5 °C feletti átlaghőmérsékletű napoknak tulajdonítható Salmonella incidencia<sup>19</sup> növekedés a napok számának és intenzitásának hatására emelkedik. Az átlag hőmérséklet egy fokos emelkedése 4,5 %-kal megnöveli a Salmonella fertőzések számát. [17] Az élelmiszer által terjedő fertőzések jelentős megnövekedésére számítanak az Európai Unióban az elkövetkező évtizedekben.

*Vízzel terjedő fertőző betegségek.* A vízzel történő fertőzés kialakulásához és terjedéséhez az elégtelen közmű állapotok jelentősen hozzájárulnak. A magyarországi vízbiztonsági kérdéskört vizsgálva megállapítható, hogy minden település rendelkezik közüzemi vízvezetékkel, az ivóvízbekötéssel rendelkező lakások aránya pedig országos átlagban meghaladja a 94 %-ot. A szennyvízcsatornák kiömlése nagy területekre kiterjedő vízfertőzést okoz. A szennyvízkiömlések és bemosódások szennyezhetik a sérülékeny ivóvízbázisokat és ezzel növelik a fertőzésveszélyt. Hazánkban főként a karsztvízzel ellátott területek a legveszélyeztetettebbek. A vízjárványokra jellemző, hogy a megbetegedés helye egybeesik a vízellátás területével, hirtelen és egyszerre kezdődik és nagyszámú ember betegszik meg, az ivóvíz fertőzöttsége megállapítható a kórokozó (esetleg) vízből való kimutatásával, a vízforrás lezárása után tömeges megbetegedés már nem fordul elő (de elszórtan még számolni kell a visszamaradt ürítők miatt).

A magas hőmérsékleti periódusában a kórokozók jobban szaporodnak, így a közvizek fertőzésveszélye megnő. A kutak nem megfelelő karbantartása és tisztításakor fertőzőképes „élőlénybevonat” telepszik meg a külső felszínen, mely 25 °C feletti vízhőmérséklet esetében a mikroorganizmusoknak kiváló szaporodási feltételeket biztosít. A közutak legelterjedtebb baktériuma a legionella, mely háztartási melegvíz rendszerek 90 százalékában, a klímaberendezésekben, a hűtőtornyokban, a párástó berendezésekben, a pezsgőfürdőkben, az akváriumokban, a kerti locsolókban is megtalálható. [18] A nagyobb gondot vízpermet formájában okozzák, amelyek a tüdő légúti nyálkahártyájába juthatnak be gyulladást okozva. Ha a szökőkút állati ürülékkel, vizelettel szennyeződik, akkor több fertőzést okozó mikroorganizmus

---

<sup>15</sup> Szabad szemmel nem látható élőlények

<sup>16</sup> Hányás, hasmenés, illetve helyi szöveti fertőzések

<sup>17</sup> Gyomor-bélrendszeri fertőzés

<sup>18</sup> Hányással, hasmenéssel, fejfájással járó fertőzés. Szövődményként agyhártyagyulladás, vérmérgezés alakulhat ki. Terhesség esetén vetélés, halvaszületés és az újszülött fertőzése is előfordulhat.

<sup>19</sup> A Salmonella fertőzés egy adott időtartam alatt újonnan keletkező eseteinek gyakorisága

kerülhet a vízbe, melynek a leggyakoribb következménye a szervezetbe jutás után a hasmenés, aminek kitétebb célcsoportjai például a gyermekek. [19]

Árvíz után emelkedik a víz és vektor terjesztette fertőző betegségek előfordulása, úgymint leptospirozis, kolera, dizentéria (vérhas), hepatitis-A, Hepatitis-E stb.). Jelentősen megnőhet az enterális fertőzések (hastífusz, szalmonella, hepatitisz A-vírus, Calici-vírus), a gyomor-bélrendszeri fertőzések (széklettel kiválasztódó kórokozók) kialakulásának az esélye. Veszélyt jelentenek a vegyszerek kiömlései, és az elhalt állatok tetemei is. Az árvizes területekről veszélyes állatok menekülhetnek be árvízzel el nem öntött emberi településekre, ilyenkor a harapások, marások esélye növekszik. Az árhullám levonulása után a vízzel telt területeken a szúnyogok elszaporodása valószínű, és a klímaváltozással előtérbe kerülő élőhely elmozdulások miatt a fertőzésveszély (is) növekedhet. A kiterjedt belvizes területek miatt a rágcsálók az emberlakta területeken kereshetnek menedéket, így az állattal történő közvetlen vagy közvetett érintkezés esélye nagyobb, ezáltal több, a rágcsálók által terjesztett betegségekkel kell számolni (leptospirozis, nyúlpestis stb.). A különböző klímamodellek az árvizes, belvizes, villámárvizes, nagy csapadékos események számának növekedését vetítik előre, melynek következménye a megbetegedések esetszámainak növekedése lehet.

## **A MAGYAR LAKOSSÁG ALKALMAZKODÓ KÉPESSÉGEINEK ELEMZÉSE A TÁRSADALMI ÉS NÉPEGÉSZSÉGÜGYI MUTATÓK FIGYELEMBE VÉTELÉN KERESZTÜL**

A klímaváltozás egészségügyi hatásainak vizsgálatokor célszerű figyelembe venni a társadalmi változásokat, melyek a klímaváltozás negatív hatásai elleni alkalmazkodást és védekezési lehetőségeket gyengítik. Az információs társadalom kétségkívül fontos fejlődési szakasz az emberiség történetében, de nagy hátránya, hogy függőséget alakított ki az ember és az általa létrehozott infrastruktúrák között. A felgyorsult, globalizált világban már nem a technológia szolgálja az embert, hanem fordítva, mivel a folytonos elérendő cél a szolgáltatások minél hamarabb és könnyebb megszerzése.

A magyar lakosság kb. 75 %-a él városokban (szolgáltatások könnyebb elérése, munkahely stb.). Az urbanizációs folyamat veszélye, hogy térben és időben egyre nagyobb és drágább anyagi javakat halmoznak föl, melyeket egy-egy időjárási esemény jobban károsít. További problémát okoz, hogy nagyfokú függőség alakult ki az infrastruktúrák irányába. A legnagyobb veszélyt a kritikus infrastruktúrák nélkülözhetetlensége adja. A mindennapi léthez, kényelemhez a villamos energia a (tömeg)közlekedés, ivóvízbázisok, információs hálózatok és egyéb kritikussággal bíró struktúrák sérülése a klímaváltozás negatív hatásai (mint a rizikó faktorok egyik fajtája) által a társadalmi stabilitást zavarják, erősítve a tömegpánikot, az egyén sérülékenységét és magatehetetlenségét. A városi építészet miatt a hősziget kialakulása (beépített belvárosban jobban érvényesül) komoly egészségi ártalmakat jelent. Az egyre erősödő hőhullámok az egy területre való néptömörülést (például a fővárosban) fokozottabban veszélyeztetik.

A magyar társadalom lakosságszámának folyamatos csökkenése a születések és a halálozások számának kapcsolatából figyelhető meg. Sajnos az utóbbi szám adatok mennyisége évről-évre növekszik. Bár egyre kevesebb gyermek születik, mégis javuló tendenciát mutat a csecsemőhalandóság<sup>20</sup> ma Magyarországon. Ez a javulás az utóbbi évtizedekben folyamatosan növekszik. 2000-ben a csecsemőhalandóság több mint 9 % volt, addig 2007-ben már 6 %, 2010

---

<sup>20</sup> Demográfiai adat, az 1000 élve születésre jutó 1 éves kor alatti halálozások éves száma. Egyéves életkor elérése előtt meghalt csecsemők arányát mutatja.

évben 5,3, 2011-ben 4,9, 2016-ban 3,9 ezrelék (ez Norvégiában 2,2, Németországban 3,4, Romániában 7 ezrelék).<sup>21</sup> [20] Az EU-s átlag 2016-ban azonban 3,6, tehát itt még elmaradás van. Magyarországon a fő halálozási okok (összes haláletet több mint 90 %-a) 5 főcsoportba osztható:

- Keringési rendszeri betegségek (szívinfarktus, magas vérnyomás, trombózis, embólia)
- Daganatok (leukémiák és limfómák; rák - bőr, tüdő, vastagbél, gyomor, mell stb.)
- Emésztőrendszeri betegségek (nyelőcső, gyomor és patkóbél, vékony és vastagbél, epe)
- Légzőrendszeri betegségek (gégegyulladás, hörgőgyulladás, tüdőgyulladás, tüdőasztma stb.)
- Külső okok (balesetek, szándékos önártalom, testi sértés, orvosi ellátás szövődményei)

Hazánkban a fő halálozási ok a keringési rendszer zavaraihoz köthető. A veszély itt abban teljesedik ki, hogy a szív- és érrendszeri betegségeknek egyre több hazai áldozata van, sőt a fiatalabb korosztályokban is egyre korábban jelennek meg ezek a betegségek. 2010-ben 130456 ember halt meg, 65819 fő a keringési rendszer betegségei következtében. 2011-ben ugyanez az adat 128795 fő, 2017-ben 131674 fő. A keringési rendszer betegségei által meghaltak száma 2011-ben 64250 fő volt. A 2011. évi daganatos haláletetek száma 33274 volt. 2017-ben összesen 33548 fő vesztette életét valamilyen daganat miatt, keringési rendszer betegségei következtében 65598 fő (lásd 1. számú táblázatban).

	fertőző és élősdiek okozta betegségek	daganatok	keringési rendszer betegségei
2013	904	33274	62979
2014	810	33292	62786
2015	882	33321	65493
2016	760	33618	62846
2017	27	33548	65598

1. **táblázat** A halálozás főbb okok szerint megoszlása főben, három típus esetén 2013-2017 között Magyarországon (saját szerkesztés, a KSH adatai alapján) [21]

Az 1. táblázatból az következtethető le, hogy Magyarország vezető halálozási okai a keringési rendszerhez és a daganatokhoz kapcsolhatóak.

A magyar lakosság egészségügyi helyzetét vizsgálva megállapítható tehát, hogy az életmódbeli változások hatására az egészségi állapot évről-évre egyre rosszabb, illetve stagnáló képet mutat. Bár igaz, hogy több, az egészségügyi állapot mérésére alkalmazható mutató javuló tendenciát mutat, mégis elmarad az EU-s átlagtól. A társadalom egészségét meghatározó tényezők ma Magyarországon rizikó faktornak is minősülnek. A betegségteher túlnyomó részét a krónikus nem fertőző betegségek jelentik (az életmódbeli tényezőkkel hozható kapcsolatba, mint a dohányzás, túlzott alkoholfogyasztás, kedvezőtlen táplálkozási szokások, fizikai inaktivitás stb.). [22] A néhány mutató alapján végzett elemzés alapján megállapítható, hogy a magyar lakosság alkalmazkodó képességei a várható éghajlatváltozásból adódó egészségügyi hatásokat tekintve nem megfelelőek. Öregedő társadalomként (élveszületés és halálozás

<sup>21</sup> Az adott évben az egy éven aluli meghaltak száma az adott évben élveszületettek számának arányában. A mutatót 1000 élveszületésre számítva adják meg.



aránya), a növekvő várható élettartam ellenére, a vezető halálokokat tekintve az alkalmazkodó képességet össztársadalmi szinten javítani szükséges.

## **A MAGYAR LAKOSSÁG SEBEZHETŐSÉGÉNEK, SÉRÜLÉKENYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA KÉRDŐÍVES FELMÉRÉSEL**

*2009-ben végrehajtott kérdőíves felmérés.* A kérdőív témakörei a klímaváltozásról alkotott képek, informáltság, tájékozottság, egészségügyi és egyéb hatások, személyes tapasztalatok, klímavédelemben a tenni akarásra való hajlamok. A kérdőívekkel megkérdezettek létszáma 100 fő, akik 18 és 60 év közötti magyar állampolgárok voltak. A megkérdezettek 60 %-a aktív dolgozó 35 %-uk felsőoktatásban aktív tanuló, 5 %-uk főállású anya, illetve munkanélküli.

A megkérdezettek 91%-a többször hallott már a klímaváltozásról, 9 %-uknak pedig tudomása van arról, hogy létezik ez a fogalom. Nem volt olyan, aki ne hallott volna róla. A tájékozottsági szintjük egész jónak mondható (78 %), bár azt állították (99 %), hogy sosem kaptak még otthonukban az éghajlatváltozással kapcsolatban tájékoztatót. Mindössze 1 % mondta, hogy már kapott. A klímaváltozással kapcsolatos információkat ezért legtöbbször a tévéből (90 %), újságokból (59 %) az internetről (50 %), a rádióból (31 %) szerzik (többválaszadási lehetőség volt). Sajnos a szakkönyveket nem forgatták, sőt ilyen jellegű konferencián vagy előadáson soha nem vettek még részt. A média szerepét az informálásban a megosztottság jellemzi, mivel a válaszadók 55 %-a mondta, hogy a médiának komoly szerepe van, addig a másik tábor csak csekély szerepet lát a médiában. Továbbá a tesztek kiértékelésénél kiderült, hogy a lakosság csak minimálisan van (szervezetszerűen) informálva az éghajlatváltozással kapcsolatban, a tudásanyagot vagy önszorgalomból, vagy a fent említett információforrásokból szerzik be. Bár kiderült, hogy sokan nem is kutatgatnak, de mégis szeretnék, még ennél is „kevesebb energia befektetéssel” többet megtudni a klímaváltozásról. [22]

A válaszadók nagy része (86 %) szerint a klímaváltozást globális probléma, az egész emberiséget érinti, ezért azzal nemzetközi szinten foglalkozni kell. A klímaváltozásért való felelősség már mutat megosztottságot, ugyanis a kérdezetteknek több mint a fele (60 %) vallotta, hogy a klímaváltozásért a természet és az antropogén tényezők tehetnek, és a többiek (40 %) csak az emberi tevékenységet jelölték meg. A klímaváltozásért felelős emberi okozta tevékenységek a megkérdezettek szerint – többválaszadási lehetőséggel - az erdők kivágása (86 %), a széntüzelésű erőművek (80 %), a közlekedés (72 %), hulladékégetés (50 %), aeroszolok használata (25 %) miatt van. A vizsgált személyek véleménye szerint a legfontosabb globális probléma a klímaváltozás, utána jön a levegőszennyezettség, a vízminőség romlása, az éhínség, és legvégül az AIDS.

A megkérdezettek 90 %-a szerint a klímaváltozás hatással lesz az életükre. Személyes tapasztalataik is vannak: vihar, szélsőséges időjárási 81 %; évszak eltolódás, rövidülés 80 %; mezőgazdasági kár 40 %; egészségügyi problémák 27 %. A közellátásokban (távűtés, áramkimaradás) nem voltak problémák. Országos szinten, a klímaváltozás várható káros hatásai közül a legtöbbször az aszályosabb, szárazabb éveket (86 %), az általános hőmérsékletemelkedést (80 %), a nagy viharokat jelölték meg (76 %), több extrém időjárási jelenséggel (70 %) egyetemben. A kérdezettek szerint Magyarországon a legfontosabb problémák az árvizek és belvizek (90 %), továbbá a viharkárok (85 %), a légszennyezettség (75 %), a szárazság (70 %), és a növénytermesztési gondok (40 %). Kis részük (20 %) említette meg az egészségügyi problémákat.

A vélemények nagy része szerint (80 %) a klímaváltozás elleni védekezés nagyon sürgető probléma, viszont a védekezésben résztvevőknek a kormányt (90 %), a lakosságot (80 %) jelölték meg. A káros hatások elleni beavatkozások pozitív eredményeit sokak szerint a

gyermekük (itt 80 %-ban a 30 éven aluliak véleménye), és az unokáik (60 %) fogják érezni. Voltak, akik még ennél is későbbi generációkat jelöltek meg (30 %).

A válaszadók 20 %-a jelentette ki, hogy példamutatóan hozna anyagi áldozatot a környezetkímélőbb háztartási felszerelések beszerzése terén (éves jövedelem 5-10 %-át), míg a legtöbb ember 65 % kevesebbet (éves jövedelem 2-5 %-át). 15 %-uk nagyon keveset (éves jövedelem 1 %-át), vagy semmilyen anyagi áldozatot nem vállalna. Többen úgy vélték (65 %), hogy az életmódjukon változtatnának (környezettudatosság felé), de csak amit károsnak mondanak és vélnek. Elenyésző, azoknak a tábora, akik teljes mértékben változtatnának, ha megmondanák nekik miben kellene (20 %). A megkérdezettek a saját jellemzésükre a tömegközlekedés használatát mondták leghangsúlyosabban (70 %), majd a környezeti témájú műsorok nézését (60 %), a szelektív hulladékgyűjtést (40 %), napilapok vásárlása (5 %), a többi (energiatakarékos izzók használata, biológiailag lebomló tisztítószer használata) pedig nem jellemző rájuk.

Összefoglalva: A magyar lakosság nincs informálva szakszerűen, ha információt kap, akkor a médiából kapja, azt is sok helyütt helytelenül. Az áldozatkészségük az energiatakarékosabb életmódra még kiforratlan, sok még a bizonytalan elem és a kétely. Rosszul látnak dolgokat („csak az a rossz, amire én azt mondom” stb.). viszont felismerték, hogy tehetnek és van mit tenniük az élhetőbb Föld érdekében. Viszont ehhez a kemény feladathoz a lakosság és a kormány nem lesz elég, mint ahogy gondolták. Sajnos nem ismerték még fel a civil szervezetekkel, egyéb szervezetekkel a kooperáció jelentőségét, ami valószínűleg visszavezethető arra, hogy nincsenek kellően informálva a lehetőségekről.

*2015-ben végrehajtott kérdőíves felmérések.* 2015-ben a szerző három kérdőívet állított össze és töltötte ki szintén 100 emberrel. Az egyik kérdőív a 2009-es kérdőívének újbóli megismérlése volt. A második kérdőív az egészségügyi hatások megismerésére tért ki, míg a harmadik a lakosság önmentési képességeire kérdezett rá.

A kérdőívekkel megkérdezettek létszáma 100 fő, melyből 42 fő nő, illetve 58 fő férfi volt, mind 18 éven felüliek. A válaszadók legtöbbször vidéki városban, illetve faluban lakik, kisebb hányaduk él Budapesten. A kérdezés helyszíne főként Budapest. A megkérdezettek 45 %-a felsőoktatásban tanul, a többi 55 % aktív munkavállaló. Az életkort tekintve a többség 36-65 év közötti, kisebb részük 26-35 év közötti. A megkérdezettek 100 %-a többször halott már az éghajlatváltozásról. 80 %-uk vallja, hogy a témával kapcsolatosan *viszonylag tájékozott*, kisebb részük volt (20 %), akik nem igazán tájékozottak. A megkérdezettek 100 %-a személyesen is érintve voltak már a klímaváltozással kapcsolatosan, a legtöbben a viharokat jelölték meg (66 %), illetve az egészségügyi problémákat, úgymint a hőség, hőszökkenés, frontérzékenység.

Magyarországon a fő halálozási oknak 83 %-ban a *keringési rendszeri betegségeit* (szívinfarktus, magas vérnyomás, trombózis, embólia) jelölték, illetve a daganatokat (17 %). Az éghajlatváltozás egészségügyi hatásához legtöbben (63 %) a rosszindulatú bőrdaganatok (melanomák) előfordulásának gyakoribbá válását, aztán az allergén növények virágzási idejének, elterjedtségének változásait jelölték meg (43 %), illetve a hirtelen elhalálozást a magas hőmérséklet miatt (33 %). Meglepő, hogy a vektorok által terjesztett megbetegedések térbeli, időbeli változására, a vízzel és az ételmiszerrel terjedő betegségek gyakoribbá válására csak 10 %-uk adott jelölést. Ezt a kérdéskört célszerű tovább vizsgálni.

A megkérdezettek 80 %-a szerint az egészségügyi hatások a 65 év felettieket érintik leginkább, illetve a csecsemőket (37%).

Arra a kérdésre, hogy van-e kapcsolat a hőmérséklet és a napi halálozás között, a válaszadók 70 %-a írta, hogy van, 6 %, hogy nincs, a maradék nem tudta. A felmérés időpontjában a megkérdezettek 53 %-a kiálló formát jelölt meg az aktuális állapotára, 13 %-uk vallotta, hogy krónikus betegségben szenved.

A megkérdezettek nagy része frontérzékeny (33 %), allergiás (30 %), magas vérnyomásban szenved (22 %), 3%-uk cukorbeteg. A válaszadók 70 %-a szeretne kapni olyan lakossági

tájékoztatót, melyben a klímaváltozás egészségügyi hatásai elleni védekezési lehetőségek vannak bemutatva. A többség nem hallott az egészségügyi programokról, tervekről, tájékoztató platformokról, 10 % írta, hogy ismeri a Budapest Főváros UV és Hőségriadó tervet, melynek csak az első része igaz, UV-riadó terv nincs. [23]

Összességében a megállapítások a következők: az éghajlatváltozás egészségügyi hatásait tekintve tájékozottnak vallották magukat, annak ellenére, hogy a releváns egészségügyi oldalakat, honlapokat, kiadványokat nem ismerik (83 %). Ellenben az egészségügyi ismereteik elégséges szintűek, mert helyesen válaszoltak az élettartam, az érintettek köre, a halálozási ok stb. kapcsolatos kérdéskörökre. Mivel szeretnék lakossági tájékoztatót kapni, javasolható, hogy az általános népegészségügyi állapot bemutatása mellett a frontérzékenységről, a biológiai kockázatokról (vektorok, allergén növények) is legyen a lakosság részére kiadva tartalmi tájékoztató, mivel a megkérdezettek közül sokan közvetlenül érintettek (saját válaszaik alapján).

Lakosság önvédelmi képességét felmérő kérdőívvel a szerző célja az volt, hogy információkat kapjon arról, hogy a megkérdezettek mit tartanak szélsőséges időjárásnak, egyáltalán az időjárás mitől lehet szélsőséges, az információkat honnan szerzik be, mit tesznek egyes időjárási szituációkban.

A válaszadók többsége szerint az időjárás akkor rendkívüli, ha a napi középhőmérséklet tartósan 25 °C felett alakul, illetve ha a zivatarból rövid idő alatt 25-30 mm-t meghaladó csapadék hull. 95 %-uk szerint a hóhullámok gyakorisága nőtt, minden évszak (hazai viszonylatban) átlaghőmérséklete emelkedett, leginkább a nyáré, legkevésbé a tavaszé. 98 %-uk szerint a szélviharok száma nőtt és ennek vannak anyagi következményei. A megkérdezettek 98 %-a szerint csökkent a havazások és a fagyos napok száma. Az időjárással kapcsolatos ismereteket a TV-ből és az internetről szerzik be, és szerintük (95 %) szükséges lenne létrehozni egy olyan lakosságtájékoztatási informatikai rendszert, mely egy-egy vihar vagy valamilyen katasztrófa eseménynél a szükséges teendőket, magtartási szabályokat ismertetné a lakossággal. 90 %-ban feleltek úgy, hogy ismerik az időjárási események hatásai elleni védekezési módokat, de például a Katasztrófavédelem Veszélyhelyzeti Értesítési Szolgáltatását még nem használták soha. A válaszadók 85 %-a nem kapott még soha lakossági tájékoztatót. Az „Ön szerint mi a teendő?” kérdésre általában helyesen feleltek, kb. 10-15 %-uk válaszolt olyat, amiből könnyen sérülés keletkezhet. A válaszadók 80 %-a szerint a veszélyhelyzeti ismeretek oktatását már iskolás korban el kell kezdeni.

Összességében a mintavétel alapján a megkérdezettek közvetve vagy közvetlenül, de érintve voltak a hőmérséklettel, csapadékkal, széllel kapcsolatos extrémebb hatásokkal, illetve a szélsőséges jellegű eseményekkel is jól be tudták határolni. Ami szembetűnő volt, hogy zömmel a televízióból és az internetről történő tájékozódásuk alapján ismerik a veszélyhelyzeti teendőket, de mint állampolgárok nem kaptak semmilyen szakmai tájékoztatót ezzel kapcsolatban senkitől.

*2018-ban végrehajtott kérdőíves felmérések.* 2018-ban a szerző ugyanazt a három kérdőívet töltötte ki, mint 2015-ben. A kérdőívvel megkérdezettek létszáma 123 fő, melyből 47 fő nő, illetve 76 fő férfi volt, mind 18 éven felüliek. A válaszadók legtöbbször városban, faluban lakik, kisebb hányaduk él Budapesten. A kérdezés helyszíne főként Budapest. A megkérdezettek 85 %-a felsőoktatásban tanul, a többi 15 % aktív munkavállaló (azonban a felsőoktatásban tanulók 74 %-a dolgozik). Az életkort tekintve a többség 36-65 év közötti (63 %), kisebb részük 18-35 év közötti (37 %). A megkérdezettek 100 %-a többször halott már az éghajlatváltozásról. 88 %-uk vallja, hogy a témával kapcsolatosan *tájékozott*, kisebb részük volt (12 %), akik nem igazán tájékozottak.

A megkérdezettek 100 %-a érintve volt már a klímaváltozás hatásaival kapcsolatosan. A hatásokat tekintve, a legtöbben (az előző évektől eltérően) az évszakok eltolódását, rövidülését,

megváltozását jelölték meg (86 %), a viharkárokat (77 %), illetve az egészségügyi problémákat (22 %), úgymint a hőgutát, hősokkot, frontérzékenységet, pszichikai traumát.

Magyarországon a fő halálozási oknak 78 %-ban a *keringési rendszeri betegségeit* (szívinfarktus, magas vérnyomás, trombózis, embólia) jelölték, illetve a daganatokat (22 %). Az éghajlatváltozás egészségügyi hatásához legtöbbször – előző évekhez szokatlan módon - az allergén növények virágzási idejének, elterjedtségének változásait jelölték meg (56 %), illetve a hirtelen elhalálást a magas hőmérséklet miatt (56 %), majd a rosszindulatú bőrdaganatok (melanomák) előfordulásának gyakoribbá válását (52 %). Az előző évekhez képest növekedett a vektorok által terjesztett megbetegedések térbeli, időbeli változására (36 %), és az élelmiszerrel terjedő betegségek gyakoribbá válására (25 %) adott jelölések.

A megkérdezettek 94 %-a szerint az egészségügyi hatások a 65 év felettieket érintik leginkább, illetve a csecsemőket (5 %).

Arra a kérdésre, hogy van-e kapcsolat a hőmérséklet és a napi halálozás között, a válaszadók 86 %-a írta, hogy van, 2 %, hogy nincs, a maradék nem tudta (12 %), mely magasnak tekinthető. A felmérés időpontjában a megkérdezettek 60 %-a kirobbanó formát jelölt meg az aktuális állapotára, 2 %-uk vallja, hogy krónikus betegségben szenved.

Megkérdezettek nagy része nem szenved a kérdőívben feltüntetett betegségekből (61 %), viszont vannak frontérzékenyek (25 %), allergiás (22 %), magas vérnyomásban szenvedők (2 %). Senki sem jelölte meg a cukorbetegséget. A válaszadók 95 %-a szeretne kapni olyan lakossági tájékoztatót, melyben a klímaváltozás egészségügyi hatásai elleni védekezési lehetőségek vannak bemutatva. Az utolsó kérdésre adott válaszok érdekesek voltak, mivel 11 %-uk jelölte meg azt, hogy ismerik az Országos Környezetegészségügyi Intézet lakossági tájékoztatóit, az Einfo című hetente megjelenő kiadványt azonban senki sem említette meg. A válaszadók 80 %-a nem ismeri a releváns egészségüggyel kapcsolatos kiadványokat, folyóiratokat, tájékoztatókat.

Összességében a megállapítások a következők: az éghajlatváltozás egészségügyi hatásait tekintve tájékozottnak vallották magukat, annak ellenére, hogy a releváns egészségügyi oldalakat, honlapokat, kiadványokat nem ismerik (83 %). Ellenben az egészségügyi ismereteik elégséges szintűek, mert helyesen válaszoltak az élettartam, az érintettek köre, a halálozási ok stb. kapcsolatos kérdéskörökre. Mivel szeretnék lakossági tájékoztatót kapni, javasolandó, hogy az általános népegészségügyi állapot bemutatása mellett a frontérzékenységről, a biológiai kockázatokról (vektorok, allergén növények) is legyenek a lakosság részére kiadva tartalmi tájékoztatók, illetve a főként az internetről szerzett információik alapján ún. mobiltelefonos applikáció rendelkezésre bocsátása is célszerű a lakosság részére.

*Lakosság önvédelmi képességét felmérő kérdőív.* A válaszadók 67 %-a szerint az időjárás akkor rendkívüli, ha a napi középhőmérséklet tartósan 25 °C felett alakul, ha a zivatarból rövid idő alatt 25-30 mm-t meghaladó csapadék hull (54 %). 97 %-uk szerint a hóhullámok gyakorisága nőtt, döntő többségük szerint minden évszak átlaghőmérséklete emelkedett, leginkább a nyaré, legkevésbé a tél. 81 %-uk szerint a szélviharok száma nőtt és ennek vannak anyagi kárai. A megkérdezettek 81 %-a szerint csökkent a fagyos napok száma és a havazások gyakorisága. Az időjárással kapcsolatos ismereteket főként az internetről (86 %) és a TV-ből és szerzik be (76 %), viszont a tájékoztató kiadványokat senki sem jelölte meg. 73 %-uk véleménye, hogy az emberek nem rendelkeznek a rendkívüli időjárási események hatásainak elhárítással kapcsolatos ismeretekkel.

86 %-uk szerint szükséges lenne létrehozni egy olyan lakosságtájékoztatási informatikai rendszert, mely egy-egy vihar vagy valamilyen katasztrófa eseménynél a szükséges teendőket, magtartási szabályokat ismertetné a lakossággal. 86 %-uk felelt úgy, hogy ismerik az időjárási események hatásai elleni védekezési módokat, de például a Katasztrófavédelem Veszélyhelyzeti Értesítési Szolgáltatását alig használták még. A válaszadók 54 %-a nem kapott még soha lakossági tájékoztatót, 43 %-uk már egyszer igen. Az „Ön szerint mi a teendő?”

kérdésre általában helyesen feleltek, kb. 5-10 %-uk válaszolt olyat, amiből könnyen tragédia, vagy sérülés keletkezhet. A válaszadók 73 %-a szerint a veszélyhelyzeti ismeretek oktatását már iskolás korban el kell kezdeni.

## **ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK**

A klímaváltozás egészségügyi hatásait ma már számos tanulmány, jelentés, értékelő-összefoglaló dokumentum, stratégia mutatja be. Összességében mindegyik iromány elemzi és értékeli a tapasztalható és a jövőben valószínűsíthető következményeket, kapcsolati elemeket. A legáltalánosabb egészséget károsító tényezőknél a hőhullámokat, a hőséggel összefüggő elhalálozásokat, a fertőzőbetegség-hordozók megjelenéseit, elterjedéseit, a légszennyezettséget, az UV-sugárzást, az allergiát okozó növények megjelenését, elterjedését nevezik meg.

A globális éghajlatváltozás egészségkárosító hatásai közvetlen és közvetett módon érintik a lakosságot. A közvetlen (direkt) hatások, melyek az egyén szervezetét terhelik meg (hőguta, fulladás, pszichikai trauma, időjárási jelenségek okozta sérülések), a közvetett (indirekt) hatások, melyek az ember mindennapi életéhez szükséges szolgáltatásokat (kiszolgáló infrastruktúrákat) veszélyeztetik (távfűtés leállása, ivóvíz szolgáltatási gondok, tartós vagy időszakos áramkimaradás, (tömeg)közlekedési zavarok stb.). Ehhez kapcsolódóan további indirekt hatások még, a vektorok által terjesztett betegségek, a vízminőség, levegőminőség, élelemiszerminőség minőségi romlásai.

A közvetlen hatásokat tekintve, egyre több tanulmány hívja fel a figyelmet arra, hogy a hőhullámok egyre intenzívebbek lehetnek és időben egyre jobban el fognak nyúlni, melyek nehezítik a negatív hatásokra adott válaszreakciókat, a hatékony alkalmazkodási lehetőségeket. A hőhullámokkal szemben a legsérülékenyebbek a krónikus keringési, anyagcsere, légzőszervi, mentális betegségekben szenvedők, az idősek és a gyermekek. Ami előnye lehet az általános melegebb időjárásnak az az, hogy csökkenő tendenciát mutat a hideg okozta sérülések, halálozások arányai.

Az éghajlat változása magával hordozhatja a fertőző betegségek terjedésének a lehetőségét. A melegebb időjárás elősegíti egyrészt a vektorok szaporodását és lerövidíti a kórokozó fejlődési ciklusát. A hőmérsékleti emelkedés következtében megnőnek az élelmiszerekkel kapcsolatos egészségügyi kockázatok is, mivel a mikrobák szaporodási sebességét növelik. Összességében a klímaváltozásának jelentős biológiai kockázatai vannak és lesznek.

A klímaváltozás egészségügyi hatásaira adható alkalmazkodással kapcsolatos válaszok - a magyar emberek jelenlegi népegészségügyi helyzetét tekintve - nem mondhatóak megfelelőnek. Ennek oka, hogy például a hőhullámokra érzékeny célcsoportok közül sokan szenvednek valamilyen szív,- és érrendszeri betegségekben (mely egyébként Magyarországon a vezető fő halálozási ok is egyben), és a valószínűsíthető növekvő hőhullámok hatásival szemben nem lesz elég hatékony az ellenállóképességük. Tehát, a hőhullámok, illetve a magasabb hőmérséklettel kapcsolatos jelenségek idején sebezhetőbbek, a kockázati szint magasabb az ő esetükben. Természetesen az alkalmazkodóképesség az ő részükre is fokozható, megoldható.

A szerző három vizsgált évben egy, majd három-három különböző kérdőíves felméréssel vizsgálta a megkérdezettek tájékozódási szintjeit, az éghajlatváltozásról kialakult képet, a hatások beazonosítását, az egyes direkt, indirekt hatásokkal kapcsolatos ismerteket, a klimatudatosságot, reagáló képességet, alkalmazkodó képességet stb. A három év kérdőíveinek hiányossága, hogy a 65 év felettieket nem kérdezte meg.

Azonban az eredmények összefoglalása a következő: 2009-ben, 2015-ben, 2018-ban is aktuális volt, és mai is időszerű a klímaváltozás témakörei. Az információkat általában az internetről szerzik, mely a 2018-as évhez haladva egyre domináns tájékozódási lehetőség lett.

Ez leköveti az információs társadalom alapvető mozzanatait, melyre alkalmazkodási lehetőségeket kell kapcsolni. Ezek lesznek a mobiltelefonon alkalmazható applikációk. Ennek kutatása aktuális és célszerű lesz. A lakossági tájékoztatókkal kapcsolatban megállapítható, hogy mindhárom vizsgált évben a megkérdezettek döntő többsége azt írta, hogy egyáltalán nem kapott még szakmai tájékoztatót. A közösségi szintű alkalmazkodó képességet növelő lehetőség lenne, ha a közösségi,- és közintézmények tájékoztató tábláira kitennének az aktuális egészségügyi hatásokra történő felkészülést támogató anyagokat. Ennek terjesztésében segíthet a közösségi média, illetve a telefonos alkalmazások.

A megkérdezetteknek személyes tapasztalataik is vannak a hatásokat tekintve. Minden vizsgált évben a vihart, szélsőséges időjárást, az évszak eltolódást, rövidülést, a mezőgazdasági károkat és az egészségügyi problémákat jelölték meg. Arra a kérdésre, hogy van-e kapcsolat a hőmérséklet és a napi halálozás között, a válaszadók döntő többsége válaszolta, hogy igen, a 2015-ös és 2018-as vizsgált években. A 2015-ben és 2018-ban megkérdezettekre jellemző, hogy az éghajlatváltozás egészségügyi hatásait tekintve tájékozottnak vallották magukat, annak ellenére, hogy a releváns egészségügyi oldalakat, honlapokat, kiadványokat nem ismerik.

A klimatudatosság lassú, de javuló tendenciát mutat 2009-től haladva 2018-ig. Érzik, hogy egyénileg tenni kellene valamit, de egyelőre csak azokon változtatnának, melyeket ők úgy gondolják, hogy változtatni kellene. Az áldozatkészségük az energiatakarékosabb életmódra még kiforratlan, sok még a bizonytalan elem és a kétely. Itt ösztársadalmi szervezetszükséges.

Lakosság önvédelmi képességét felmérő kérdőívvel (2015, 2018) a szerző célja az volt, hogy információkat kapjon arról, hogy a megkérdezettek mit tartanak szélsőséges időjárásnak, egyáltalán az időjárás mitől lehet szélsőséges, az információkat honnan szerzik be, mit tesznek egyes időjárási szituációkban. Összességében megállapítható, hogy az időjárást akkor tekintik szélsőségesnek, ha a napi középhőmérséklet tartósan 25 °C felett alakul, ha a zivatarból rövid idő alatt 25-30 mm-t meghaladó csapadék hull. Tehát a szélsőséges értéket a hőmérséklethez és a csapadékhoz kötötték. Döntő többség azt írta, hogy a hóhullámok gyakorisága nőtt, minden évszak ( hazai viszonylatban) átlaghőmérséklete emelkedett, mely leginkább a nyárhoz köthető, illetve, hogy csökkentek a havazások és a fagyos napok számai. Majdnem minden válaszadó azt nyilatkozta, hogy szükséges lenne létrehozni egy olyan lakosságtájékoztatási informatikai rendszert, mely egy-egy vihar vagy valamilyen katasztrófa eseménynél a szükséges teendőket, magtartási szabályokat ismertetné a lakossággal. Az „Ön szerint mi a teendő?” kérdésre általában helyesen feleltek, a válaszadók kisebb része adott olyan válaszokat, melyekből könnyen sérülés keletkezhet. A megkérdezett döntő többsége szerint a veszélyhelyzeti ismeretek oktatását már iskolás korban el kell kezdeni.

Összességében a vizsgált évek megkérdezettjei érdeklődnek a klimaváltozás hatásai iránt, van klimatudosságra való törekvésük, de még kiforratlan a tenni akarásuk iránya. A népegészségügyi mutatók alapján a hazai lakosság érzékeny a hatásokra, de a kérdőíves felmérés alapján kijelenthető, hogy az önmentési képességre való hajlam fejlesztési megoldások, illetve az alkalmazkodási lehetőségek érdeklik a megkérdezetteket.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] TEKNŐS L.: A globális éghajlatváltozás egészségügyi aspektusai - a magyar lakosság sebezhetőségének vizsgálata. BOLYAI SZEMLE 22: 1 pp. 281-311., (2013) <http://archiv.uni-nke.hu/downloads/bsz/bszemle2013/1/15.pdf> (Letöltés: 2018. 12. 21.)

- [2] IPCC Second Assessment Climate Change 1995, A report of the Intergovernmental Panel of Climate Change <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-1995/ipcc-2ndassessment/2nd-assessment-en.pdf> (Letöltés: 2018. 12. 21.)
- [3] PÁLDY A. „ET AL.”: A klímaváltozás egészségi hatásai - felkészülés a nyári hőségre, 2004. [http://mta.hu/mta\\_hirei/a-klimavaltozasegeszsegi-hatasai-felkeszules-a-nyari-hosegre-3251/](http://mta.hu/mta_hirei/a-klimavaltozasegeszsegi-hatasai-felkeszules-a-nyari-hosegre-3251/) (Letöltés: 2018. 12. 21.)
- [4] IPCC: Fourth Assessment Report (AR4), 2007. 05.).[https://www.met.hu/doc/IPCC\\_jelentes/ipcc\\_jelentes\\_2007.pdf](https://www.met.hu/doc/IPCC_jelentes/ipcc_jelentes_2007.pdf) p. 34. (Letöltés: 2018. 12. 21.)
- [5] RAJENDRA K. PACHAURI, MYLES R. ALLEN, VICENTE R. BARROS: Éghajlatváltozás 2014 Szintézis Jelentés Döntéshozói Összefoglaló. Ford: Huszár András, Lukács Ákos, Nyitrai Emese, Olti Máté Ádám, Radvánszky Bertalan, Szunyoghné Sinkó Márta. p. 34. [https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/IPCC\\_jelentes/index.php?id=2260&hir=IPCC\\_5\\_ertekelo\\_jelentes\\_donteshozoi\\_osszefoglaloja](https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/IPCC_jelentes/index.php?id=2260&hir=IPCC_5_ertekelo_jelentes_donteshozoi_osszefoglaloja) p. 15. (Letöltés: 2018. 12. 21.)
- [6] RAJENDRA K. PACHAURI - MYLES R. ALLEN - VICENTE R. BARROS ET. AL: Climate Change 2014 Synthesis. Geneva, Switzerland, 2015. p. 169. ISBN 978-92-9169-143-2 Report[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf) p. 69 (Letöltés: 2018. 12. 22.)
- [7] PÁLDY A. - MÁLNÁSI T.: Magyarország lakossága egészségi állapotának környezetegészségügyi vonatkozásai, Budapest, 2009. [http://www.nfft.hu/dynamic/20090522\\_FF\\_jelentes\\_paldy.pdf](http://www.nfft.hu/dynamic/20090522_FF_jelentes_paldy.pdf) (Letöltés: 2018. 12. 22.)
- [8] SREX jelentés: Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület Tematikus Jelentése a szélsőséges éghajlati események kockázatáról és kezeléséről Döntéshozói összefoglaló. Budapest, 2011. p. 30. [https://www.met.hu/doc/IPCC\\_jelentes/ipcc\\_jelentes\\_2011.pdf](https://www.met.hu/doc/IPCC_jelentes/ipcc_jelentes_2011.pdf) p. 19. (Letöltés: 2018. 12. 22.)
- [9] Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) negyedik értékelő jelentése – A Munkacsoportok Döntéshozói Összefoglalói. p. 88. [http://www.nefmi.gov.hu/letolt/felsoo/eghajlatvalt\\_jelentes\\_081030.pdf](http://www.nefmi.gov.hu/letolt/felsoo/eghajlatvalt_jelentes_081030.pdf) (Letöltés: 2018. 12. 22.)
- [10] Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2008-2025. p. 71. <http://www.kvvm.hu/cimg/documents/nes080214.pdf> (Letöltés: 2018. 12. 22.)
- [11] KOHUT L.: Globális klímaváltozás egészségügyi vonatkozásai in: Repüléstudományi közlemények, XXIV. évf. 2012. 02. szám, Budapest, pp. 695-705. [http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2012\\_cikkek/57\\_Kohut\\_Laszlo.pdf](http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2012_cikkek/57_Kohut_Laszlo.pdf) (Letöltés: 2018. 12. 22.)
- [12] HARNOS ZS. – GAÁL M. – HUFNAGEL L.: Klímaváltozásról mindenkinek című könyv; Kiadó: Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Matematika és Informatika Tanszék; Budapest, 2008, 135. oldal
- [13] TEKNŐS L. - KÓRÓDI GY.: A globális éghajlatváltozás biológiai kockázatainak elemzése, hatásainak vizsgálata a katasztrófavédelemre I. BOLYAI SZEMLE 2016 : 1 pp. 115-130., 16 p. (2016) [http://archiv.uni-nke.hu/uploads/media\\_items/bolyai-szemle-216-1.original.pdf](http://archiv.uni-nke.hu/uploads/media_items/bolyai-szemle-216-1.original.pdf) p. 114. (Letöltés: 2018. 12. 27.)
- [14] TEKNŐS L. - KÓRÓDI GY.: A globális éghajlatváltozás biológiai kockázatainak elemzése, hatásainak vizsgálata a katasztrófavédelemre II. BOLYAI SZEMLE 2016 : 2



- pp. 111-135. , 25 p. (2016)[http://archiv.uni-nke.hu/uploads/media\\_items/bolyai-szemle-2016-02.original.pdf#page=111](http://archiv.uni-nke.hu/uploads/media_items/bolyai-szemle-2016-02.original.pdf#page=111) p. 111 (Letöltés: 2018. 12. 27.)
- [15] TEKNŐS L.: *A lakosság és az anyagi javak védelmének újszerű értékelése és feladatai a klímaváltozás okozta veszélyhelyzetben.* Doktori (PhD.) Értekezés. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, Budapest, 2015. p. 262. [http://archiv.hhk.uni-nke.hu/uploads/media\\_items/doktori-phd-ertekezés-1.original.pdf](http://archiv.hhk.uni-nke.hu/uploads/media_items/doktori-phd-ertekezés-1.original.pdf) (Letöltés: 2018. 12. 27.)
- [16] PÁLDY A.: A klímaváltozás várható hatásának becslése a parlagfű pollenszezon, valamint a kapcsolódó allergiás betegségek jellemzőinek változására 2021-2050 és 2071-2100 között. *Egészségtudomány, LVI. ÉVFOLYAM*, 2012. 3. SZÁM. p. 75. ISSN: 0013-2268 [https://www.antsz.hu/data/cms40902/Egeszsegtudomany\\_2012\\_LVI\\_3.pdf](https://www.antsz.hu/data/cms40902/Egeszsegtudomany_2012_LVI_3.pdf) (Letöltés: 2018. 12. 27.)
- [17] BENTHAM G, Langford IH. *Environmental temperatures and the incidence of food poisoning in England and Wales.* *Int J Biometeorol.* 2001 Feb;45(1):22-6.
- [18] Legionella - A légiós baktérium [http://www.webbeteg.hu/cikkek/legzoszervi\\_betegseg/11583/legionellozis](http://www.webbeteg.hu/cikkek/legzoszervi_betegseg/11583/legionellozis) (Letöltés: 2018. 12. 27.)
- [19] SZAX A. - VARGHA M.: A szökőkutak vize, mint potenciális fertőzőforrás <http://oki.antsz.hu/hirek/reszletek/70> (Letöltés: 2018. 12. 27.)
- [20] KSH: Csecsemőhalandóság (2005–2016) [https://www.ksh.hu/docs/hun/eurostat\\_tablak/tabl/tps00027.html](https://www.ksh.hu/docs/hun/eurostat_tablak/tabl/tps00027.html) (Letöltés: 2018. 12. 27.)
- [21] KSH: Halálozások a gyakoribb halálokok szerint (1990–) [https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_hosszu/h\\_wdsd001c.html](https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_hosszu/h_wdsd001c.html) (Letöltés: 2018. 12. 27.)
- [22] TEKNŐS L.: A globális klímaváltozás és a katasztrófavédelem kapcsolata. *HADMÉRNÖK* 4: 2 pp. 80-94., (2009) [http://hadmernok.hu/2009\\_2\\_teknos.pdf](http://hadmernok.hu/2009_2_teknos.pdf) (Letöltés: 2018. 12. 27.)
- [23] Budapest Főváros Környezeti Programja a 2011 – 2016 időszakra. Budapest, 2011. p. 77. [http://budapest.hu/Documents/20111102\\_kornyezeti\\_program.pdf](http://budapest.hu/Documents/20111102_kornyezeti_program.pdf) (Letöltés: 2018. 12. 27.)