

# A KLÍMAVÉDELEM EDDIGI MÉRLEGE ÉS KILÁTÁSAI

(The so far Achievements of Climate Protection and its Perspectives)

ERDŐSI FERENC

*Kulcsszavak:*

klímaváltozás klímapolitika klímavédelem alkalmazkodás stratégiaváltás globalizáció  
ÜHG-emisszió antropogén hatások

A klímapolitika két „frontja” közül korábban nyitott a megelőzésen alapuló klímavédelem (mitigation) volt. Ez arra irányult, hogy az üvegházhatású gázok emissziójának csökkentésével lassítsa, illetve megállítsa a globális felmelegedéshez vezető, az extrém időjárási jelenségek gyakoriságát és intenzitását növelő és ezzel az emberiségnek sokféle és súlyos kárt okozó klímaváltozást.

Azonban a nemzetközi (világszervezeti) és nemzeti keretekben folytatott küzdelem a klímaváltozás ellen (főként egyes ágazati és nagyhatalmi ellenérdekek miatt) nem vezetett eredményre. A számos nemzetközi egyezmény ellenére az emissziót nem sikerült a kellő mértékben csökkenteni, a felmelegedési folyamat pedig az elvárttal szemben felgyorsult. Ezért századunk elején a klímapolitika kénytelen volt megújítani a „második frontot”: előtérbe került a klímához való alkalmazkodás.

Jelen tanulmány második része a *Tér és Társadalom* egy későbbi számában fog megjelenni. Következő cikkünkben (az előbbi gondolatok mentén) részletesebben foglalkozunk az éghajlat-politika ma minden-nél időszerűbb oldalával, az alkalmazkodással, a benne rejlő lehetőségekkel.

Légkörünkben az ipari civilizáció óta végbement, az élővilágot/emberiséget különféle módon, mértékben és helyen kedvezőtlenül érintő, illetve veszélyeztető légköri változások közül az ózonpajzs kritikus mértékű elvékonyodása és a savas esők keletkezése elleni küzdelem megnyugtató részeredményeket hozott. Ezekhez képest összehasonlíthatatlanul nagyobb és végtelenül nehezen kezelhető gond a természetes (az ekliptikai paraméterek ingadozásából – „sarokvándorlásból” – adódó) klímain-gadozásoknál már erősebbnek bizonyuló antropogén tényezők hatására (1. táblázat) bekövetkező, alapvetően a világ legnagyobb részén felmelegedésben, szárazosodás-ban és időjárási szélsőségekben manifesztálódó globális klímaváltozás.

A globalizáció következményének is tekinthető éghajlatváltozás (Kondorosi 2008) nem csupán a természeti környezetet, a gazdaságot és az emberi élet ökológiai felté-teleit kedvezőtlenül befolyásoló, hanem áttételesen a nemzetközi békét és bizton-ságot is veszélyeztető, minden más világproblémát megelőző, felkiáltójelet érdemlő, az egész Földet érintő jelenség – ahogyan arra többek között Al Gore (2006) is figyelmeztetett. Ennek ellenére a döntéshozók részéről a témához való viszonyulás többnyire abban merül ki, hogy korunk számos generális problémája közül csupán az egyiknek tartják a klímaváltozást, pedig a fő globális gondok közötti kapcsolat kevésbé horizontális, mint inkább hierarchikusan vertikális (1. ábra).



## 1. ÁBRA

*A klímaváltozás helye a globális problémák között kétfajta megközelítésben  
(The Placing of Climatic Change among Global Problems in Two Approaches)*

### *I. Horizontális kapcsolatok az egyenlő rangú tényezők között*

Vízhiány, földek elhagyása – Éhínség – Városokba menekülés – Járványok – Fundamenta-  
listista terrorizmus – El-szegé-nyedés – Éghajlat-változás

### *II. Vertikális kapcsolatok – a klímaváltozás egyenes következményei*

#### 1. Klímaváltozás



Vízhiány, földek elhagyása



Éhínség



Elszegényedés



Városokba menekülés



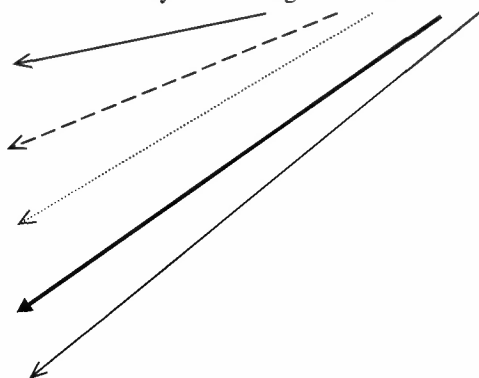
Járványok



Fundamentalista terrorizmus

#### 2. Politikai tényezők

Egyenlőtlen kapcsolatok a fejlett és nyomorországok között



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

## *A nemzetközi klímapolitika történetének fő időszakai*

A klímavédelem történetében Faragó (2008) három időszakot különböztet meg:

- Az 1987 és 1992 közötti *pionír időszakot*, amikor kormányok és világszervezetek hívták fel a figyelmet arra, hogy a környezeti problémák közül a klímaváltozás igényli a legnagyobb összefogást.
- Az 1993–1997. éveket a hivatkozott szerző „*nem elég*” időszaknak aposztrofálta, amikor az éghajlatváltozás veszélyének problémája ugyan bekerült a kiemelt jelentőségű világpolitikai ügyek sorába, azonban jó néhány ország (különböző okok miatt) nem volt hajlandó radikális változtatásokra.
- Az 1998–2006. évi „*hezitálási időszak*” elején kiderült, hogy az éghajlatváltozás gyorsulása miatt még a Kiotói Jegyzőkönyvben rögzítetteknél is nagyobb mértékű kibocsátás-csökkentésre van szükség rövid időn belül, továbbá komoly figyelmet kell fordítani most már az alkalmazkodásra is. Az USA kezdeményezésére lehetőség nyílt a nemzetközi emisszió-kereskedelemre. Az EU 2005. évi állásfoglalása szerint meg kell akadályozni – az üvegház-

hatású gázok (ÜHG) emissziójának még radikálisabb csökkentésével –, hogy a Föld átlagos hőmérséklete az ipari korszak előttihez képest 1 °C-nál nagyobb mértékben növekedjen.

- A 2007. évet Faragó a lehetséges *fordulat évének* tartja az IPCC minden korábbinál részletesebb és meggyőző jelentésének megjelenésével, melynek nyomán az arra hamarosan pozitívan reagáló több, 2009. évi nemzetközi kormányfői konferencia magáévá tette a gyors cselekvés szükségességének parancsát, 2 °C-ban maximálta a még kezelhető felmelegedést 2100-ig, és sor került a koppenhágai klímaértekezletre.

### *A megelőzés mint a klímavédelem alapja*

A „kezelhetetlen elkerülése” (Szlávik 2008) érdekében végzett klímavédelem a megelőzésen alapul. A megelőzés (mitigation) lehetőségének két alapvető módja van, nevezetesen az ÜHG-kibocsátás mérséklése, visszafogása, továbbá az ÜHG elnyelése („közömbösítése”).

*Meghatározó jelentősége a gyakorlatban még jó ideig az emisszió visszafogásának lesz.* Ennek

- *közvetlen módja* az épületek, üzemek, közlekedés működtetésére, ipari/mezőgazdasági termelésre, szolgáltatásokra stb. elhasznált szénalapú energia-felhasználás csökkentése elsősorban a CO<sub>2</sub> mindenkor minimalizálása érdekében. E körbe tartozik a szennyvízkezelés és a hulladékgazdálkodás, az állattenyésztés stb. során a légkörbe direkt módon exhalálódó metán (CH<sub>4</sub>) is. A csökkentési elvárások egyaránt vonatkoznak
  - az emisszió abszolút mennyiségére, akár a gazdasági teljesítmény visszafogásához is vezető „legendőség” stratégia (Szlávik 2008) égisze alatt, továbbá
  - a fajlagosra, (az egységnyi gazdasági tevékenységre jutó) ÜHG-kibocsátás csökkentésével a „hatékonyság” stratégiájának is eleget téve.
- Az emisszió mérséklésének *áttételes, közvetett módja* a termelés (munkahelyek) és fogyasztás (lakóhelyek) közötti közlekedési távolság lerövidítése, azaz a funkciók térbeli közelebb telepítése egymáshoz
  - a közlekedési emisszió csökkentése,
  - továbbá többféle erőforrással/energiával való takarékoság (pl. a kisebb hűtési energia, a járművek élettartamának növelése) érdekében elsősorban a városi vonzásterületeken belüli, de akár interkontinentális viszonylatokban is. (A helyi/közelebbi a szép és a jó – global sourcing helyett localsourcing.) Lehet, hogy kibékíthetetlen ellentmondásban van a globális éghajlatváltozáshoz vezető globalizáció és a lokális/kistérségi klímabarát ellátási rendszer? Ismét időszerű lenne Thünnen ideája?

Az *ÜHG*-elnyelés fokozásának, azaz a gázok légkörből való kivonásának természetes módjára, az erdőterületek lényeges növelésére globális szinten a közeljövőben aligha lesz mód, mert miközben némi eredményt érnek el e téren egyes fejlett és közepesen fejlett országok, ehhez képest többször nagyobb erdőket irtanak ki a harmadik világ országaiban, a FÁK-országokban.

Elméletileg ugyan a  $\text{CO}_2$ -elnyelés mesterséges módjára is van műszaki lehetőség óriási abszorbeáló berendezések létesítésével, de ez a megoldás még alig jutott tovább az ötlet, illetve a vázlatos tervezés szintjénél.

### *A klímavédelemre alapozó klímapolitika egyoldalúsága és kudarca világszerte*

A globalizáció és a klímaváltozás interdependens viszonyából következik, hogy az emberiség túlnyomó része számára nem kívánatos, valósággal sokkoló következményekkel jár, felgyorsult folyamatok ellen csak a világméretű, a nemzetközi összefogáson alapuló küzdelem járhat sikerrel. Ennek felismerése készítette a világ-szervezeteket és nemzeti kormányokat klímapolitikai lépésekre. Az érdemileg az 1980/90-es évek fordulójától kibontakozott klímapolitika központjában a változásokért fő felelősnek talált *ÜHG* kibocsátásának csökkentése állt. A csupán a *klímavédelemre* szorítkozó egyetlen „front” nyitásával a klímapolitika jó ideig megelégedett a változásokat kiváltó okok megszüntetésére irányuló erőfeszítésekkel, mindenekelőtt a  $\text{CO}_2$ , továbbá az  $\text{NO}_2$  és  $\text{CH}_4$ -emisszió ellen irányulókkal. Az ózonpajzshoz és savas esőkhöz képest a klímaváltozás azonban nehezen megfordítható vagy legalábbis leállítható, mivel a folyamatért felelős emissziók

- forrásai valamilyen formában és mértékben az egész Földön jelen vannak (túlnyomóan természetes formában még a tengereken is),
- a kibocsátást előidéző fő tevékenységek (hőerőművek, kohászat, ipar, fűtés/hűtés, közlekedés, állattenyésztés, autósport) folytatásához, fenntartásához kőkemény (gazdasági, életminőséggel kapcsolatos) érdekek fűződnek.

A kibocsátó pontszerű (helyi) vagy vonalas létesítmények nemcsak hogy háromdimenziós hatást generálnak a légkörben, hanem összegeződve az egész Glóbusz éghajlatát képesek módosítani.

A helyzetfelismerés és az annak szellemében történő cselekvés között sajnálatos módon nagy különbségek mutatkoznak. A még az elvileg valamilyen szinten környezettudatos emberek is vagy az elkényelmesedés okán, vagy a különböző külső (főként gazdasági) kényszerítő erők hatására elveiket feladva (vagy azokkal megalkudva) másként cselekszenek, engedményeket tesznek.

## 2. TÁBLÁZAT

Az ÜHG-emisszió csökkentés tervváltozatai és a tényleges emisszió alakulása, valamint a hőmérséklet-növekedés  
(Alternative Plans for Reducing Hothouse Gas Emission and the Actual Emission Values and the Rise of Temperature)

<p>a) Globális szinten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Az 1988-ban Torontóban megfogalmazott cél: a CO<sub>2</sub>-kibocsátás 20%-kal való csökkentése 1988 és 2005 között</li> <li>- Az 1992 évi UNFCCC* egyezményben a fejlett országok vállalták, hogy a 2000 évi ÜHG kibocsátás nem haladhatja meg az 1990 évi szintet</li> <li>- Az 1997 évi Kiotói Egyezmény (KE) aláírók (38 fejlett és átalakuló ország) arra kötelezték magukat, hogy 1990-hez képest 2012-re 5%-os emisszió csökkentést hajtsanak végre.</li> <li>- A globális kibocsátásnak 2050-ig 40%-kal kellene csökkennie 1990-hez képest (a max. 2°C-os hőmérséklet-növekedés érdekében).</li> <li>- Globálisan rövid időn belül 60%-kal kellene csökkenteni a jelenlegi emissziót ahhoz, hogy a légkör CO<sub>2</sub> mennyisége stabilizálódjon.</li> <li>- A fejlett országoknak 60–90%-os csökkentést kellene végrehajtani (MÉS 2007).</li> </ul>	<p>A valóságban 1990 és 2004 között csúszan globálisan -3,3%-kal sikerült csökkenteni az emissziót, de ezen belül a fejlett országokban együttesen 11%-os növekedés ment végbe az „átlagot garaságok” államának -56,8%-os csökkentésével szemben (ami azonban elsősorban iparjáráruk összmérséklésének következménye)</p>
<p>b) Az Európai Unió 2010-ra 1990-hez képest 20%-os csökkentést vállalt, 30%-ot pedig akkor, ha a világ más, jelentős kibocsátó is vállalja a megfelelő mértékű csökkentést (Európai Tanács által 2007 tavaszán elfogadott csomag)</p> <p>A KE 2005 évi életfeljegyzése 2012-ig az EU15-ök 8%-os, Magyarország (1985-87-hez képest) 6%-os csökkentésre kötelezte el magát (MÉS 2007). Az Európai Bizottság 2008. évi javaslata 2005–2020. évre 21%-os csökkentést (MÉS 2007).</p> <p>A 2010 utáni időszakra vonatkozóan még nincs EU-döntés, de a kormányfők már 60–80%-os csökkentést irányoznak elő.</p> <p>c) Magyarország vállalása 2025-re (1990-hez képest) az EU kötelezettségvállalásának függvényében alakulna, mégpedig</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ha az EU 20%-os egyoldalú kibocsátáscsökkentést vállal, akkor Magyarország számára a 16–25%-os csökkentés a féadat,</li> <li>- ha viszont az EU 30%-os csökkentésre kötelezi magát, úgy Magyarország már 27–34%-os csökkentést kell, hogy végrehajtsa, azonban 2005-hoz képest 2020-ig 10%-kal növelheti a kibocsátást (MÉS 2007).</li> </ul>	<p>Ezzel szemben az emisszió 2004-ben már 25%-kal meghaladta az 1990. évi szintet (MÉS 2007).</p> <p>Globális méretekben a 21. sz. végére az 1750 évi preindusztriális állapothoz képest a becslések szerint 90–250%-kal, a lehetséges jövőképek még nagyobb körrel számításba véve pedig 70–360%-kal lehet több a CO<sub>2</sub> mennyisége a légkörben. A Föld (felzár) hőmérséklete már századunk közepére magasabbra emelkedhet, mint a törtélelem során valaha. 1906 és 2005 között a Globális átlagos hőmérséklete 0,74°C-kal lett magasabb (IPCC 2007). Németország 1900 óta 0,9°C-kal, a jövőben a hőmérséklet emelkedése 0,1–0,6°C-kal emelkedik és századunk végére 1,4–5,8°C-kal lehet magasabb az 1990. évnél.</p> <p>A felmelegedés a magasabb északi földrajzi szélességeken várhatóan sokkal erősebb lesz, mint a trópusokon. Ennek következtében viszont alapvetően megváltoznak a természeti éghő ciklusok kálakulását, mozgását meghatározó körülmények (a modellszámítások szerint).</p>

\* ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény \*\* Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia

Forrás: Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (2007) alapján saját szerkesztés.

Bármennyire nagy (sok vonatkozásban tiszteletre méltó) erőfeszítések történtek is az ÜHG csökkentésének érdekében a nemzetközi egyezményeket tető alá hozók, a világkonferenciák szervezői és jó néhány nemzeti kormány részéről (2. táblázat), a klímavédelmet szolgáló intézkedések méretükben és hatékonyságukban még a küszöbértéket sem érik el, ezért az éghajlat „rosszabbodása” a Föld legnagyobb részén folytatódik. Mindaddig, amíg a természetes éghajlat „torzulásához” vezető okokat (üzlet, hatalmi érdekek, a kényelem prioritása az életmódban stb.) nem sikerül kiiktatni, nem várható, hogy megindul a jobbító folyamat. A gazdasági növekedés a demográfiaival együtt a mai és a belátható jövőbeni általános technológiai szinten óhatatlanul valamilyen arányú (a légkört is kedvezőtlenül befolyásoló) további környezetterheléssel jár. A klímavédelmi kiadásoktól való ódzkodásnak, illetve az azokra való korlátozott hajlandóságnak különleges motivációi is vannak, mint pl. a katonai, illetve úrkutatási kiadások felzárkóztatása az ország méreteihez, illetve nagyhatalmi pozíciójához, ahogy ez Kínában, részben Indiában történik.

### *A klímaváltozás eddigi és várható főbb területi jellemzői*

Földünk átlagos hőmérséklete az ipari korszak beköszöntétől, az 1790-es évektől 2006-ig 0,6 °C-kal emelkedett az IPCC 2007. évi jelentése szerint. Ezzel szemben Solomon et al. (2007) csupán az utóbbi, 1906 és 2005 közötti mintegy száz évre 0,74 °C-os melegedést mutatott ki. Az utóbbi idő második felében a folyamat már kétszer gyorsabb volt, mint korábban. A meteorológiai mérések kezdete óta számított tíz legmelegebb évből pedig kilencet az 1990 óta eltelt másfél évtizedben regisztráltak!

A csapadéksökkenés az 1960-as évektől kimutatható Afrika és Ázsia trópusi és szubtrópusi területein, mégpedig jelentős mértékben, 1980 óta pedig a világ szárazföldi területein tendenciaszerűen, de nagy területi különbségekkel. Növekedést csak viszonylag kevés helyen, pl. a Csendes-óceán mérsékelt övezeti területein mértek.

A tengerszint-emelkedés a sarkvidéki kontinentális jég olvadása és a felmelegedés miatti víztömegtágulás következtében az utóbbi 100–150 évben max. 20 cm-t tett ki.

Németországban a 20. században a léghőmérséklet 1 °C-kal lett melegebb, és 1901 óta az utóbbi tíz éven belüli (1999, 2000, 2002, 2006, 2007 és 2008) évek voltak a legmelegebbek (Daten des DWD 2008). A 2007. évi legerősebb hóhullámok még a „kiegyenlített éghajlatú” atlanti Nyugat-Európában is több tízezer ember halálát okozták.

Magyarországon 1975 és 2004 között a nyári max. hőmérséklet 2–3 °C-kal növekedett (NÉS 2007) és a hóhullámok gyakorisága az 1990-es évek óta növekszik: 1992 és 2000 között 6 hóhullám következett be. A valaha mért leghosszabb és legmelegebb hóhullámot a lakosság 2007-ben szenvedte el, 5 napon keresztül 30 °C felett volt a napi átlagos hőmérséklet (Páldy–Bovvos 2008). A 2007. évi három hóhullámból a második idején 38%-kal (600–800 fővel) többen hunytak el.

Ugyan a jövőre vonatkozó modellszámítások adatai egymástól nem jelentéktelen mértékben különböznek, valamennyi szerint a változás folyamata gyorsuló, a

*hőmérséklet hatványszerűen* emelkedik. A globális hőmérséklet-emelkedést a 20. század végétől 2100-ig tartó időszakra 1,1–6,4 °C intervallumban adták meg a különböző források (a 2009. évek már ennél is nagyobb felmelegedéssel számolnak). A 2025-ig terjedő két és fél évtizedre 1 °C-kal számoltak (NÉS 2007), de a 2009. évi scenáriók már a közeljövőben is gyorsabb melegedést valószínűsítene.

Az IPCC 2007. évi rendkívül részletes előretekintést tartalmazó jelentéséből az egyes *kontinensekre* az alábbi főbb megállapítások tehetők:

- A klímaváltozás várhatóan a legerősebben *Afrikát* érinti, mégpedig a Szahara északi és déli irányú terjeszkedésével, továbbá Fekete-Afrika északi régióiban és különösen Kelet-Afrikán belül nyugaton a Kalahári hódít újabb területeket, míg új jelenséggént a korábban füves-cserjés, illetve szavanna vegetációjú Kelet-Afrikában megy végbe drámai, a félsivatagosodáshoz vezető drasztikus szárazosodási folyamat. Afrika nagy édesvízi tavainak halállománya oly mértékben csökken, hogy elveszti a népelelmezésben betöltött jelentőségét.
- Kelet-, Délkelet-, Dél- és Közép-Ázsia vízellátásában meghatározó szerepe van a Himalája/Hindukus/Tien San stb. magashegységi hótömegek, gleccsek olvadákvizéből táplált folyamoknak. A magashegységi vízutánpótlás nagy részének elmaradása beláthatatlan következményekkel járhat a mezőgazdaságra, különösen Indiában, Észak-Kínában, Közép-Ázsiában.
- Ugyancsak a magashegységből (Andokból) származó öntözővíz hiányával kell számolni Dél-Amerika nyugati sávjában, míg az Amazonas-medence keleti részén a trópusi őserdő szavannává degradálódhat 2050-ig. Részben a tengeráramlások átrendeződése következtében bekövetkező vízmelegedés oda vezethet, hogy eljelentéktelenedik a peremi partok előtti világjelentőségű halászat.
- Észak-Amerikát elsősorban a csapadékhullás még szélsőséesebbé válásának következményei (áradások, növényi kártevők tömegei) sújthatják.
- Óceánia alacsonyabb fekvésű szigeteit, továbbá Bangladeszt a tengerszint-emelkedés fenyegeti.

*Európában* a 2040–2050. években a Földközi-tenger térségében a nyári *hőmérséklet* több mint 2,5 °C-kal növekedhet az 1961–1990. évek átlagához képest, miközben Közép-Európa legnagyobb részén csupán 1 °C-nál valamivel kisebb emelkedést valószínűsít a REMO A 18 scenárió. A téli hónapokban viszont az 1,5–2,0 °C-os melegedés a Földközi-tengertől Skandináviáig csaknem egész Európára kiterjed. Csak az Atlanti-óceán közvetlen hatása alatt álló nyugati övezetben (az Egyesült Királyságban, Portugáliában, Spanyolország egyes részein) várható az átlagosnál kisebb téli hőmérséklet-növekedés. A 21. század utolsó évtizedére a felmelegedés értéke szinte az egész kontinensen (télén és nyáron egyaránt) eléri a 3 °C-ot.

A *csapadék* mennyisége a 21. század derekára a Földközi-tenger térségében a felére esik vissza valamennyi évszakban, miközben Skandináviában télen akkor már több csapadékkal lehet számolni. A nyári hónapokra Észak- és Közép-Európa nagy részén is csapadéksökkenés (pl. az Egyesült Királyságban több mint 30%-os) várható



az A1B Szenárió szerint – az Azori maximum észak felé történő áthelyeződése következtében. A 21. század végére a 2050-re érvényes trendek egész Európában felerősödnek oly módon, hogy a Mediterráneumtól egészen Dél-Skandináviáig a nyári csapadék mennyisége tovább csökken.

A hőmérsékleti szélsőségek várható fokozódására jellemző a fagyos napok ( $T_{min} < 0\text{ °C}$ ) és a hősége napok ( $T_{max} > 30\text{ °C}$ ) ellenkező előjel szerinti alakulása. Az A1B Szenárió szerint a fagyos napok száma már egész Európában kevesebb, miközben a hősége napoké 2100-ig 5–50-nel több lesz – csak Angliában és Skandináviában nem kell több hősége nappal számolni (Jacob 2009).

Az Európa déli felének évszakonkénti időjárási viszonyait befolyásoló mediterrán ciklonok útvonalának, gyakoriságának és intenzitásának utóbbi évtizedekbeni változása a klímaváltozás mozzanatának értékelhető, mely jelentős mértékű regionális éghajlat-változást okozhat a közepes földrajzi szélességeken (Bartholy et al. 2007).

Az előbbiektől tükrében a klímaváltozástól leginkább fenyegetett térség a Mediterráneum. Amennyiben a jelzett változások valóban bekövetkeznek, Dél-Európa éghajlata nagyjából olyan lehet, mint a mai Észak-Egyiptomé, és a vízhiány olyan méreteket ölt, hogy a mezőgazdasági termelés a harmadára csökken, így nem-hogy a turisták sok tízmillióst tömegeit, de a saját népességet sem tudja eltartani. (Európa többi nagytérségében várható változásokkal helyszűke miatt e helyen most nem foglalkozunk.)

Németországban évszázadunk végére a hőmérséklet  $2,5\text{--}3,5\text{ °C}$ -kal növekszik. A legerősebben (több mint  $4\text{ °C}$ -kal) a déli és délkeleti országrészek melegszenek fel az 1961–1990. év átlagában, míg a Keleti-tengerhez közeli térségekben a felmelegedés ( $2,8\text{ °C}$ ) valamivel erősebb lehet, mint az Északi-tenger partján ( $2,5\text{ °C}$ ). Az évi csapadék mennyisége hosszú távon átlagosan keveset változik, de megoszlása jóval szélsőségesebben alakul. Télen több lesz a csapadék a déli és délkeleti országrészben, azonban ezen belül a magasabb hőmérséklet miatt jóval kevesebb óra lehet számítani. A nyári csapadék viszont az ország legtöbb táján kevesebb lesz. (A legerősebb nyári szárazosodási folyamatra a déli és délnyugati, valamint az északkeleti országrészben lehet számítani [Jacob 2009]).

Magyarországon a 2071–2100. években minden évszakban melegedés várható, de a legerősebb nyáron ( $4\text{--}5\text{ °C}$ ), a legkisebb tavasszal ( $3,0\text{--}3,5\text{ °C}$ ). A hőmérséklet emelkedése nyáron É–D irányban, télen és tavasszal Ny–K irányban erősödik (Bartholy et al. 2007).

### *A hazai Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS) irreális céljai és a környezettudatosság kérdőjelei*

A 2007-ben készült, 2025-ig szóló NÉS-ben megfogalmazott célok egy része életszerűtlen, megvalósítása sok tekintetben lehetetlen. Az egyik legfontosabb megállapítása szerint „Az egy főre jutó ÜHG-kibocsátás nem haladja meg az ökológiailag fenntartható szintet.” Holisztikus nézőpontból a fenntarthatóságnak igazából csak

globális dimenziója van. Ezért lényegében közömbös, hogy mely országok idézik elő a klíma földi méretű fenntarthatóságát vagy éppen fenntarthatatlanságát, vesznek vagy eladnak-e emissziós kvótát. A fenntarthatóságért globális szinten folyik a küzdelem. (Arról nem is beszélve, hogy ha már a jelenlegi globális folyamat is veszéllyel fenyeget, akkor a fenntarthatóság említése inkább csak retorikának tűnik.)

A NÉS-ben kitűzött villamosenergia- (ezen belül a háztartási) fogyasztás rendkívül ambiciózus csökkentése nemzetközi összehasonlításban is példátlan méretekben fogalmazódott meg az egyik fő célkitűzésként. Az energiaszerkezetünk megváltoztatásával összefüggő hazai emissziócsökkentési elképzelés csak valami csoda bekövetkeztével valósulhat meg, ha őszintén szembenézünk Magyarország mai és belátható időn belül ugrásszerűen nem változó társadalmi-gazdasági helyzetével: „...a jelenlegi villamos energia felhasználása 70%-ban (kiemelés tőlem – E. F.) lecsökken, és a jelenlegi hő felhasználásának 5%-ára lesz szükség a hálózati melegvíz előállításához, illetve egyéb ipari folyamatok működtetéséhez. A lakásállomány közel 40%-a már ÜHG-kibocsátás nélkül fog működni. A nem passzív technológiával készült házak kibocsátása is 75%-ban csökken...” „...előtérbe kerül a nem motorizált közlekedés, valamint a tömegközlekedés...” „...az ország erdősültsége 27,4%-ra emelkedik...” (NÉS 2007, 22).

A *kijelentő módban* (kész tényként) *felsorakoztatott várt eredmények* magas eufémia-tartalmúak. Közülük leginkább még az erdősültség mennyiségi növelésének lehet realitása. Azonban e vonatkozásban is számolni kell a fajösszetétel degradációjával. A szárazosodás már a nem is távoli jövőben a dombvidéki bükkösök, gyertyános tölgyesek és a nyugati határ széli lucfenyvesek fennmaradását erősen veszélyezteti, ezért a következőkben az erdőtelepítések fő színterei a még kellő nedvességtartalmú (mélyfekvésű) talajok lehetnek. Egyre nagyobb területeken a szárazságtűrő fajok (az alacsony használati értékű, a talajt savanyító akác, fekete fenyő stb.) kényszerűen magasabb részarányával kell számolni (Mátyás 2009).

De *hol vannak a garanciák* a korunkbeli tapasztalatok és tendenciák alapján az *energiafogyasztás ilyen méretű csökkentésére*, illetve a légkört kímélő megújuló energiák széles körű használatára (az atomenergián kívül – Paks V. és VI. blokk), illetve az épületek (különösen az értékes többemeletes budapesti és vidéki nagyvárosi stílépületek) igen nagy hányadának erősen energiatakarékossá tételére.

A közlekedés átalakulásáról megfogalmazottak az ideális helyzetet célozzák meg. E téren a megvalósulást még aggályosabbnak látjuk, amikor

- a tömegközlekedés részaránya évről évre kisebb, részben a vasúti és (menetrendi) autóbusz-közlekedési szolgáltatási kínálat mennyiségének csökkenése és minőségének folyamatos romlása folytán, ami a kereslet csökkenéséhez és az egyéni közlekedésre áttárláshoz vezet;
- amikor az individualizmus egyik tárgyasult formája és a mozgásszabadság megtestesítője a személygépkocsi, és amikor a globalizált kereskedelem térben rendkívül szövevényes szállítási hálózati textúrájának logisztikai feltételeit

(just in time, revolving stock stb.) kiemelkedő fölénnyel csak a kamionok képesek teljesíteni (aránytalanul sok baleset előidézése árán);

- amikor az autóipar a gazdaság „királya” (húzóágazata), melynek világválságkor megingott trónját óriási állami anyagi segítséggel szilárdítják meg;
- amikor a hazai közlekedéspolitika (az uniós elvárásokkal szemben) nem a környezetbarátabb, hanem a legnagyobb tömegű ÜHG-emissziót produkáló közúti közlekedést preferálja. (Autópályák építését a vasúti fővonalak mielőbbi, a gyors közlekedést lehetővé tevő teljes átépítésével szemben. A MÁV-tól 2009-ben ugyanakkora összeget, 40 Mrd Ft-ot vont el a kormány, mint amekkorával a kecskeméti Mercedes gyár építését támogatja.)

Egy nemzeti program megvalósulása nagyban függ a lakosság támogatottságától, hogy milyen népakarat áll mögötte. Abban a legtöbb kutató, szakpolitikus és gondolkodó polgár egy véleményen van, hogy a globális éghajlati katasztrófa (számszerűen az évi átlaghőmérséklet 2 °C-nál nagyobb mértékű növekedésének) elkerülésére csak gyökeres (a növekedés hajszolása helyett az erőforrásokkal/energiával szigorúan takarékoskodó, az energiatermelésben a valóban klímabarát megújuló energiákat előnyben részesítő) gazdaságpolitikai, életmódbeli, életeszménybeli stb. paradigmaváltással lehet esélye az emberiségnek. Ehhez azonban *az emberek magatartásában a mainál feltétlenül jóval erősebb környezet-, illetve klímatudatosságra lenne szükség*, hogy ne csak elvileg azonosuljanak a klímapolitika törekvéseivel, hanem *következetes cselekedeteikben is tetten érhetően tegyenek*, küzdjenek is a maguk és még inkább utódjaik érdekében.

Egy 2006. évi hazai reprezentatív felmérés válaszadóinak igen nagy hányada ugyan fontosnak tartja az üvegházhatású gázok elleni védekezés legkülönbözőbb módjait, azonban *a tényleges magatartása és a nyilatkozata között még meglehetősen nagy a különbség*. (Pl. ugyan a megkérdezettek 46%-a autóját ritkábban használná a klímavédelem érdekében [Mosoniné Fried et al. 2007], azonban a meghirdetett autómentes nap tökéletes kudarca, a kényelem felülkerekedése az ésszerűség felett, a néhány száz méteres, illetve 1–2 km-es autózásokról való lemondás képtelensége cáfolja a válaszok őszinteségét.) Egy iparvidéki (tatabányai) középiskolában végzett attitűd- és viselkedésvizsgálatból pedig az derült ki, hogy a klímaváltozást a tanulók döntő többsége világviszonylatban ugyan súlyos problémának tartja, de Magyarország és Tatabánya tekintetében már nem, vagyis valami távoli veszélyt lát csak benne. Nem érzékelik, hogy a globális folyamatok egyik alkotója a mi országunk is. Még megdöbbentőbb, hogy mennyire nem ismerik a klímaváltozás okait és az ellene tehető lépéseket. Az ezzel kapcsolatos tévhitek miatt a saját lehetőségeiket leginkább a szelektív hulladék-gyűjtésben, a szemetelés elkerülésében és (a legjobb esetben) a villanyval való takarékoságban látják (Andocs–Takács–Sánta 2009). A tájékozottság hiánya tehát éppen az „internetgenerációt” jellemzi, ami arra utal, hogy önmagában a világhálóhasználat gyakorisága és az intellektuális, illetve a társadalom léte szempontjából is fontos, használt ismeretek között nem elég szoros az összefüggés.

A környezetvédelem (és ezen belül a klímavédelem) harmadlagos kérdés a magyarországi politikában, közéletben, tárcájának finanszírozása méltatlanul gyenge, vezetői erőtlenül képviselik az egész társadalom szempontjából fontos ügyet. Pedig a klímavédelem, a klímapolitika súlyos problémáival, a kibontakozás esélyeinek korlátozottságával valamilyen mértékig és szempontból valamennyi volt magyar környezetvédelmi miniszter tisztában volt és van. Ez derült ki a „Környezetvédelem” lap szerkesztőségében rendezett beszélgetésen, ahol a következő megállapítások hangzottak el: „Torz a közlekedési struktúránk”, „Nem várhatunk nagy paradigmaváltást, mert nem ébredt fel a hazai társadalom, de a politika sem”, „A multinacionális világ újfajta értékrendjébe nem tudjuk az új kihívások eszközrendszerét beépíteni”, „Beszélhetünk klímavédelemről, de a munkanélküliség réme sokkal nagyobb mozgatóerő az emberek számára”, „Társadalmi felemelkedés nélkül ne várjunk környezettudatosságot”, „A környezetvédelemnek az tehet a legrosszabbat, ha hitbeli kérdéssé válik... Azokban az országokban, ahol működik a környezetvédelem, a politikának meghatározó szerepe van ebben” stb. (*Környezetvédelem* 2009, 5).

Bármennyire is érzékelik, illetve őszintén elismerik szakmai oldalról a gondok súlyosságát, (politikus) kormánytagként annak idején másként igyekeztek kommunikálni „kifelé” a helyzetet.

### *A további klímaváltozásra való reagálás alternatívái*

Ellentétben az eddigi klímaváltozásokkal, melyekről földi méretekben már meglehetősen részletes és eléggé megbízható információk állnak rendelkezésre, a jövőbeni várható változásokról sokféle (egymástól többé-kevésbé különböző) adat áll rendelkezésre (2. táblázat). Azonban még átlagolásukból is mindenképpen az következik, hogy gyorsuló felmelegedési folyamattal kell szembenéznünk, amennyiben az emberiség szoros összefogással és rövid időn belül nem képes változtatni a kiváltó okokon. Ma ott tartunk, hogy *a szakértők között mind többen kételkednek a veszélyes folyamat megállításának lehetőségében*, annak ellenére, hogy ahhoz a műszaki feltételek meglennének, de az ellenérdekeken kívül a megfelelő elkötelezettségen alapuló elhatározás, motiváltság, nemtörődömség („utánunk az özönvíz” fling) szinte lebénítja (vagy legalábbis lefékezi) a helyes szándékokat.

Természetesen a klímaváltozás megállításával kapcsolatosan megnyilvánuló székszis mélysége a kutató specialisták körében nem egyforma:

- Hecht (2009) szerint „a klímaváltozást nem kerülhetjük el teljesen”;
- Frommer (2009) már kategorikusabban fogalmaz: „a klímaváltozást már nem lehet feltartóztatni.” Erre a következtetésre jutott az IPPC is a negyedik, 2007. évi jelentésében, mely szerint „Többé már nem kétséges, hogy az ÜHG-k antropogén eredetű kibocsátása miatt a Föld éghajlatában a felmelegedés tovább folytatódik. Erre az éghajlati rendszer tehetetlensége miatt a következő évtizedekben még akkor is sor kerül, ha sikerül stabilizálni a mai szinten vagy akár csökkenteni is az emissziót.”

- Az Európai Bizottság szerint – ha elfogadjuk, hogy az ÜHG a felelős a felmelegedésért – a kibocsátások eddigi és a közeljövőre nagy biztonsággal előre jelezhető trendje alapján a klímaváltozás nem akadályozható meg (*Kommission...* 2007).

Lomborg (2007) szerint a folyamat ugyan eredményesen befolyásolható, azonban költségei olyan ijesztő nagyságúak lennének, és csak igen nagy időkéséssel érvényesülnének, hogy az elkerülési intézkedések helyett nagyobb mértékben az alkalmazkodásban elérhető eredményekre kellene inkább törekedni.

Szlávik (2008) pedig az alkalmazkodás alatt mindössze „az elkerülhetetlen kezelését” érti.

### *A klímapolitika mai aspektusai, az alkalmazkodás előtérbe kerülése*

A klímapolitika öt aspektusa közül három közvetlenül a klímaváltozás következményeinek kezelésével kapcsolatos:

- Az éghajlati jellemzőkben, illetve időjárási elemekben, illetve a Föld vízháztartásában, a világtenger szintjében stb. eddig végbement és a jövőben várható globális, valamint regionális változások tudományos igényű feltárása, ezekben az emberi beavatkozások mértékének tisztázása, a tendenciák megállapítása (stratégiai elem). Ez interdiszciplináris tudományos kutatási feladat, a gyakorlati élet szereplőinek tapasztalatát és segítségét is felhasználva.
- A végbement klímaváltozások kedvezőtlen és kedvező természeti, gazdasági és társadalmi következményeinek a lehető legpontosabb felmérése („feltárba” vétele), az ember egészségében, az erőforrásokban, a növény- és állatvilág életfeltételeiben, az épített környezetben/tárgyakban okozott károk megismérése (stratégiai elem). A környezetvédelmi szakszolgálatok, a területi államigazgatás szervei és tudományos szférabeli értékelők kooperációja.
- Az éghajlatváltozás gyors lefolyású és heves (szélsőséges időjárási helyzetekkel kapcsolatos) jelenségeiből (árvíz, szélvihar stb.) adódó károk szervezett felszámolására való felkészülés, a helyreállítás szervezeti kereteinek és forrásainak biztosítása – döntően a katasztrófavédelemre alapozva (taktikai elem).
- A lassú és beláthatatlan idejű klímaváltozás lassítása (esetleg megállítása) az ÜHG-emisszió csökkentésére alapozott klímavédelmi intézkedésekkel, melyek csak az egész Földre kiterjedő összefogással ígérhetnek esélyt a tényleges kedvező folyamatok megindulásához (stratégiai elem). Alapvetően makroközösségi (regionális, nemzeti, nemzetközi szervezeti) keretekben végzendő, szerteágazó feladat, de eredményessége nagyon függ az egyes személyek hozzáállásától.

A bekövetkezett és előre láthatóan a jövőben még jó ideig elkerülhetetlen további éghajlatváltozásokhoz való alkalmazkodás (taktikai vagy éppen stratégiai elem) nagyobb részt az egyes személyek, csoportok, kollektívák döntéseire alapozható feladat.

Végtelenül nehéz felelősségteljes döntést hozni a klímapolitika két frontja közötti arányokról. Erre utal Láng (2007) akadémikus is a költőinél erőteljesebb kérdésfelvetéssel: „...csökkentés, alkalmazkodás, mindkettő?”

### *Irodalom*

- Andocs N.–Takács-Sánta A. (2009) Középiskolások klímaváltozással kapcsolatos attitűdjei és viselkedése. – „KLÍMA- 21” Füzetek. 56. 76–90. o.
- Bartholy J.–Pongrácz R.–Gelybó Gy. (2007) A 21. század végén várható regionális éghajlatváltozás Magyarországon. – *Földrajzi Értesítő*. 3–4. 147–168. o.
- Daten des DWD. (2008) Deutscher Wetterdienst. [www.dwd.de](http://www.dwd.de)
- Faragó T. (2008) Klímaváltozás és a nemzetközi együttműködés. – „KLÍMA- 21” Füzetek. 52. 45–50. o.
- Frommer, B. (2009) Handlungs- und Steuerungsfähigkeit von Städten und Regionen im Klimawandel. – *Raumforschung und Raumordnung*. 2. 128–141.o.
- Gore, A. (2006) *Kellemetlen igazság. A bolygónkat fenyegető globális felmelegedés és leküzdésének lehetőségei*. Göncöl Kiadó, Budapest.
- Hecht, D. (2009) Anpassung an den Klimawandel. – *Raumforschung und Raumordnung*. 2. 157–169. o.
- IPCC (2007) *Intergovernmental Panel on Climate Change 2007*. [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- Jacob, D. (2009) Regionalisierte Szenarien des Klimawandels. – *Raumforschung und Raumordnung*. 2. 89–96. o.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften. (2007) KOM 354. Európai Bizottság, Brüsszel.
- Kondorosi F. (2008) Klímaváltozás és az emberi jogok. – *KLÍMA- 21” Füzetek*. 52. 16–33. o.
- Környezetvédelem. (2009) [www.muszakialapok.hu/ujsg/kornyeztvedelem](http://www.muszakialapok.hu/ujsg/kornyeztvedelem)
- Láng I. (2007) A klímapolitika rejtelmek: csökkentés, alkalmazkodás, mindkettő? – *KLÍMA- 21” Füzetek*. 49. 91–92. o.
- Mátyás Cs. (2009) Klimatikus stressz és a fajok genetikai válaszképzése az elterjedés szárazsági határán. – *KLÍMA- 21” Füzetek*. 56. 65–75. o.
- Mosoniné Fried J.–Pálkó É.–Stefan E. (2007) Klímaváltozás a közvéleménykutatások tükrében. – *KLÍMA- 21” Füzetek*. 49. 45–48. o.
- NÉS (2007) *Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2008–2025*. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest.
- Páldy A.–Bobvos J. (2008) A 2007. évi magyarországi hőhullámok gyakorisága. – *KLÍMA- 21” Füzetek*. 52. 3–15. o.
- Solomon, S.–Qin, D.–Manning, M.–Chen, Z.–Marquis, M.–Averyt, K.–Tigner, M.–Miller, H. (eds.) (2007) *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, Cambridge–New York.
- Szlávik J. (2008) A klímastratégia gazdasági kérdései. – *KLÍMA- 21” Füzetek*. 52. 34–44. o.
- UNFCCC (1992) *United Nations Framework Convention on Climate Change*. ENSZ, Rio de Janeiro.

## THE SO FAR ACHIEVEMENTS OF CLIMATE PROTECTION AND ITS PERSPECTIVES

FERENC ERDŐSI

Climate policy should be focused adaptation instead of protection but it is not known yet what concrete climatic conditions we should adjust to through the various forms of accommodation. Of the three components of adaptation the active relationship of human population to climatic changes is the most critical factor as even ‘climate researchers’ do very little about preventing or slowing down changes leading to harmful consequences. Without clearing the relationship between climate protection and the adaptation to climatic conditions climate policy may get on wrong track. Care should be taken for avoiding (technocracy-minded) adaptation methods not harmonising with climate protection. The selection of the most adequate adaptation strategy cannot be based on purely economic considerations.