

ÉGHAJLATVÁLTOZÁS

(Faragó Tibor)

Az éghajlat változékonysága és változása

A földi légkör állapotának – összetételének, a benne végbemenő áramlásoknak, a légkör hosszabb távra összesített jellemzőinek – változását számos külső és belső tényező befolyásolja. Emiatt és az éghajlati jellemzők nagyfokú rövidebb távú változékonysága miatt is bonyolult annak igazolása, hogy az utóbbi években egyre markánsabban tapasztalható klímaváltozást valóban az emberi tevékenység okozza. A globális felmelegedést valószínűsítő tudományos bizonyítékok azonban egyre gyarapodnak, s közben a klímaváltozás folyamatáról és lehetséges következményeiről is egyre többet tudunk.

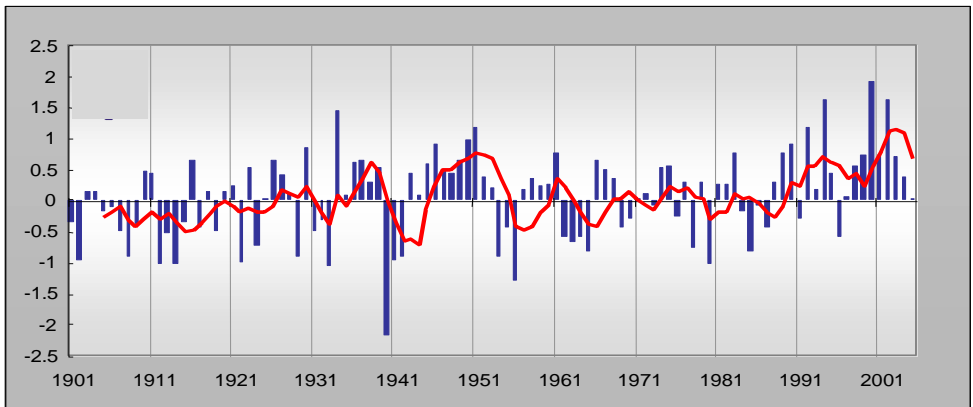
A légkör szoros kölcsönhatásban van a természeti környezet más elemeivel: a világóceánnal, a jég- és hótakaróval, a szárazföldek felszíni rétegeivel, a Föld élővilágával. A külső tényezőkben – a Naptól érkező sugárzásban, a Föld keringésében – végbemenő változások és az említett kölcsönhatások eredményeképpen az éghajlat változott, és jelenleg is változik, rendkívül tág időléptékekben. Egy átlagosan egyenletes éghajlati állapotú időszakon belül is globális léptékben, illetve egy-egy térségre vagy helyre vonatkozóan megfigyelhető az éghajlati elemek különböző mértékű változékonysága. Emiatt az éghajlat esetlegesen egyirányú, viszonylag lassú változását nehezen, csak hosszabb idő alatt lehet kellő egyértelműséggel megállapítani.

Az emberi tevékenység hatása az utóbbi mintegy kétszáz évben érte el azt a mértéket, amellyel már a földi légkör, illetve tágabb értelemben a földi környezet állapotának alapvető megváltozását is előidézheti. Az ipari forradalom időszaka óta a fosszilis tüzelőanyagok – szén, kőolaj, földgáz – egyre nagyobb mennyiségű felhasználása miatt a légkörben a korábbi évezredekre jellemző állapothoz képest megnőtt, és jelenleg már 36%-kal több a szén-dioxid koncentrációja. Ez a gáz „üvegházhatású”, azaz a beérkező hőt jórészt elnyeli, és emiatt egyre erősödik az éghajlat jelentős megváltozásának, a globális felmelegedésnek a veszélye. A folyamathoz más tevékenységek és más üvegházhatású gázok is hozzájárulnak. A globális éghajlatváltozás változó és időszakonként szélsőséges környezeti körülményeket idézhet elő a különböző térségekben. A környezeti változás jelentős hatást gyakorolhat az élővilágra, korábban összefüggő élőhelyek földrajzilag eltolódhatnak, vagy akár meg is szűnhetnek, s ennek következtében – miután nem tudnak alkalmazkodni a módosuló környezeti feltételekhez – tömegesen tűnhetnek el a növény- és állatvilág különböző fajai. Az éghajlatváltozás

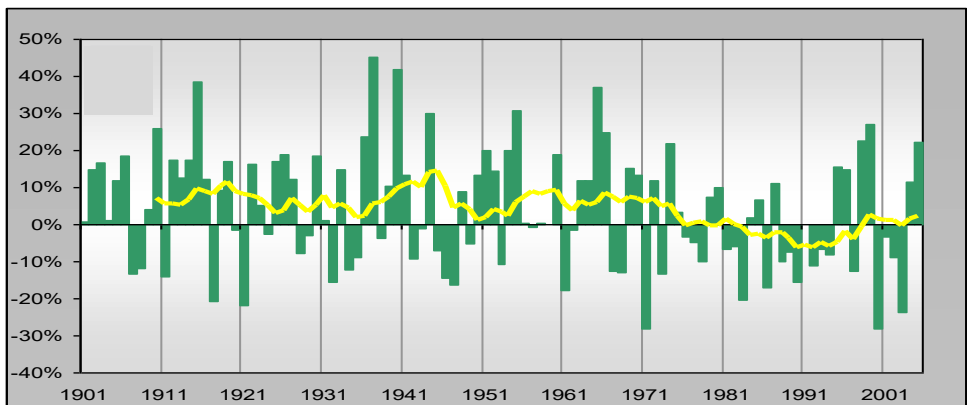
jelentős hatással lehet a társadalmakra is, például a vízgazdálkodás vagy mezőgazdasági tevékenység feltételeinek gyökeres módosulása révén.

Hazánk éghajlata és a kibocsátások

A hazai éghajlat leggyakrabban vizsgált jellemzői az éghajlatváltozás feltárására irányuló globális megfigyelésekkel és elemzésekkel összhangban alakulnak. Jelentős véletlenszerű ingadozások közepette az átlagos felszíni léghőmérséklet emelkedik (1. ábra), az éves csapadékmennyiség pedig csökken (2. ábra).

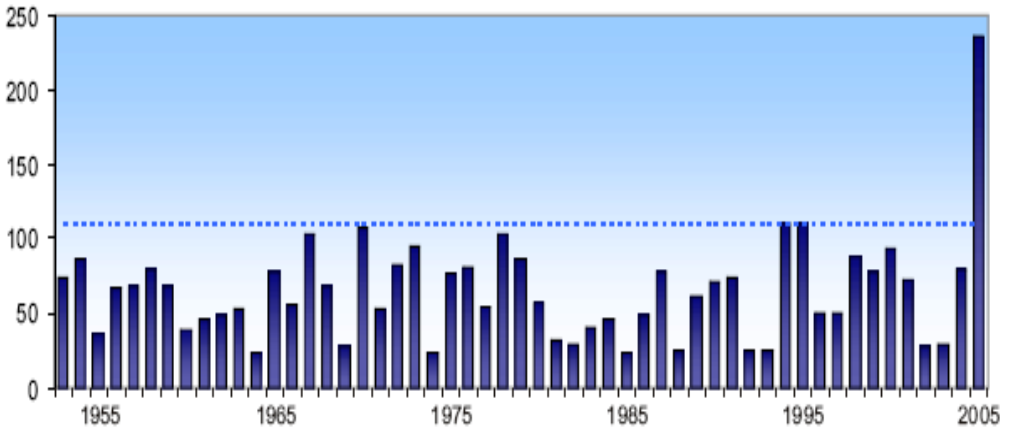


1. ábra: Az éves országos középhőmérsékletek anomáliái az öt éves mozgó átlaggal 1901-2005 között.
(Az emelkedés átlagos mértéke $0,71\text{ }^{\circ}\text{C}/105\text{ év}$)

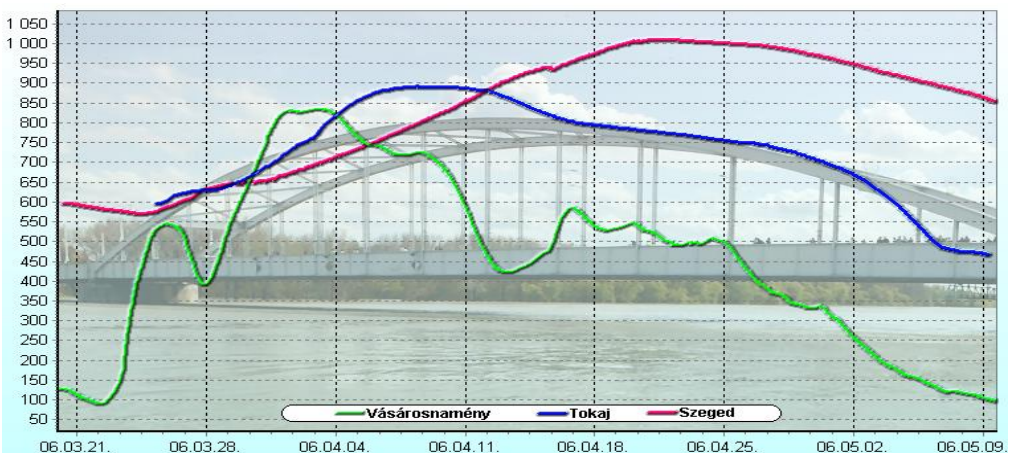


2. ábra: Az éves csapadékösszeg országos átlagának anomáliái, 1901-2005
(A százalékban kifejezett relatív eltéréseknek az 1961-1990-es átlaghoz viszonyított értékei)

A fokozatos változásokat jelezhetik a különböző szélsőséges jelenségek, amelyeket itt két példa szemléltet: a 2004. évi rendkívüli mátrai felhőszakadás (3. ábra) és a 2006-ban megfigyelt tavaszi rekordszintű tiszai árvíz (4. ábra).

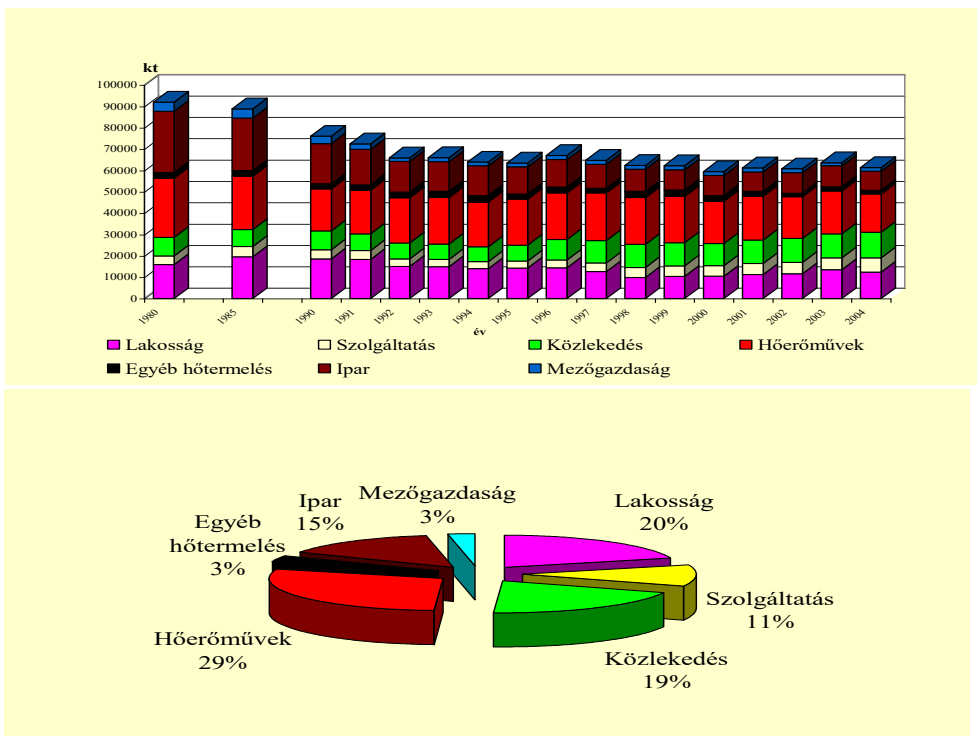


3. ábra: A mátraszentszlói csapadékszlelések április havi csapadékösszegei. Szaggatott vonal jelzi a 2005. április 18-án két óra alatt lehullott csapadékot (111 mm), ami pontosan megegyezik az addig mért legnagyobb április havi mennyiséggel (1995). A hirtelen árhullám április 18-án a legnagyobb mértékben Mátrakeresztesen pusztított.



4. ábra: A Tisza vízszintje 1009 cm Szegednél 2006. április 22-én (LNV +49 cm)

A légköri üvegházhatás erősödéséhez és ezáltal a globális éghajlatváltozás kockázatának növekedéséhez mi magunk is hozzájárulunk. A különböző emberi tevékenységek következtében kibocsátott többféle üvegházhatású gáz légköri melegítő hatását a széndioxid-egyenértékében fejezik ki. E mutató értéke Magyarországon számottevően csökkent az elmúlt két évtizedben a nagyfokú gazdasági szerkezeti átalakulás, illetve a gazdasági-technológiai modernizáció következtében (5. ábra). Tény, hogy hazánkban az egy lakosra számított kibocsátás alacsonyabb, mint a legtöbb iparosodott országban, de még így is hozzávetőlegesen a kétszerese az egy főre vetített világtátlagnak.



5. ábra: A hazai szén-dioxid kibocsátás változása és fő forrásai

Nemzetközi együttműködés és hazai intézkedések

Az éghajlatváltozás a világ országainak, társadalmainak közös kockázatot jelent. Ennek felismerése vezetett el az 1992. évi nemzetközi egyezmény (ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény) és az ahhoz kapcsolódó 1997. évi megállapodás – a Kiotói Jegyzőkönyv – elfogadásához. Az iparilag fejlettebb államok számára konkrét kibocsátás-szabályozási előírásokat tartalmazó Jegyzőkönyv 2005-ben lépett hatályba, előírva, hogy a jelen évtized végére átlagosan mintegy öt százalékkal kell(ene) mérsékelniük kibocsátásaikat. A kutatók számításai szerint azonban globális szinten legalább 50%-os csökkentésre lenne szükség ahhoz, hogy a klímaváltozás folyamata visszafordítható, vagy legalább megállítható legyen. 2005-2006 folyamán nemzetközi szinten és az EU-ban már ennek a ténynek a figyelembevételével folytak a tárgyalások a jövő feladatairól.

Hazánk is csatlakozott az Éghajlatváltozási Keretegyezményhez és a Kiotói Jegyzőkönyvhöz. Utóbbi alapján a hazai kibocsátásnak 2008-2012 között éves átlagban legalább 6%-kal kell kisebbnek lennie, mint az 1985-1987 közötti volt. E számításoknál a Jegyzőkönyv előírásai szerint figyelembe kell venni azt a széndioxid-mennyiséget is, amely például az adott időszakban végrehajtott újabb erdőtelepítések eredményeképpen kikerül a légkörből. Mindezek alapján a hazai kibocsátások jelenleg lényegesen alacsonyabbak a Kiotói Jegyzőkönyvben számunkra előírt mértéknél.

Az éghajlatváltozással kapcsolatban Magyarországnak is alapvetően kétirányú feladata van: egyfelől megfelelően kell szabályozni a kibocsátásokat, másfelől fel kell készülni a változás lehetséges hatásaira. A 2003-2008 közötti időszakra vonatkozóan a második Nemzeti Környezetvédelmi Program külön tematikus részben foglalkozik a kibocsátások korlátozását, csökkentését célzó intézkedésekkel. A káros hatások felmérése, az alkalmazkodást szolgáló lépések meghatározása volt a célkitűzése a 2006-ig tartó – a Magyar Tudományos Akadémia és a KvVM közötti megállapodás alapján folytatott – tudományos elemző programnak. E program ajánlásait követve 2006-ban megkezdődött egy átfogó hazai éghajlatváltozási stratégia kidolgozása.

A Kiotói Jegyzőkönyvben vállalt kötelezettségek teljesítésének elősegítésére az EU-ban egy átfogó szakpolitikai programot fogadtak el (Európai Éghajlatváltozási Program), s ennek részeként az egyes országok számára megállapított széndioxid-kibocsátási egységekkel való kereskedést lehetővé tevő rendszert vezettek be. E rendszer lényege, hogy ha a vonatkozó irányelv hatálya alá eső valamely cég (létesítmény) nem használja ki a számára megállapított széndioxid-kibocsátási mértéket, akkor ezt az Unión belül értékesítheti egy másik cég számára. Ugyanakkor ha egy cég nem teljesíti a rá vonatkozó előírást az adott időszakon belül, akkor az előírt mértéken felüli légköri kibocsátásért büntetést kell fizetnie. Emellett az EU tagállamok számos más – elsősorban az energiagazdálkodással összefüggő – célkitűzésről és intézkedésről is határoztak a közelmúltban annak érdekében, hogy a földi éghajlatot veszélyeztető tevékenységek és káros hatásaik mérsékelhetők legyenek.