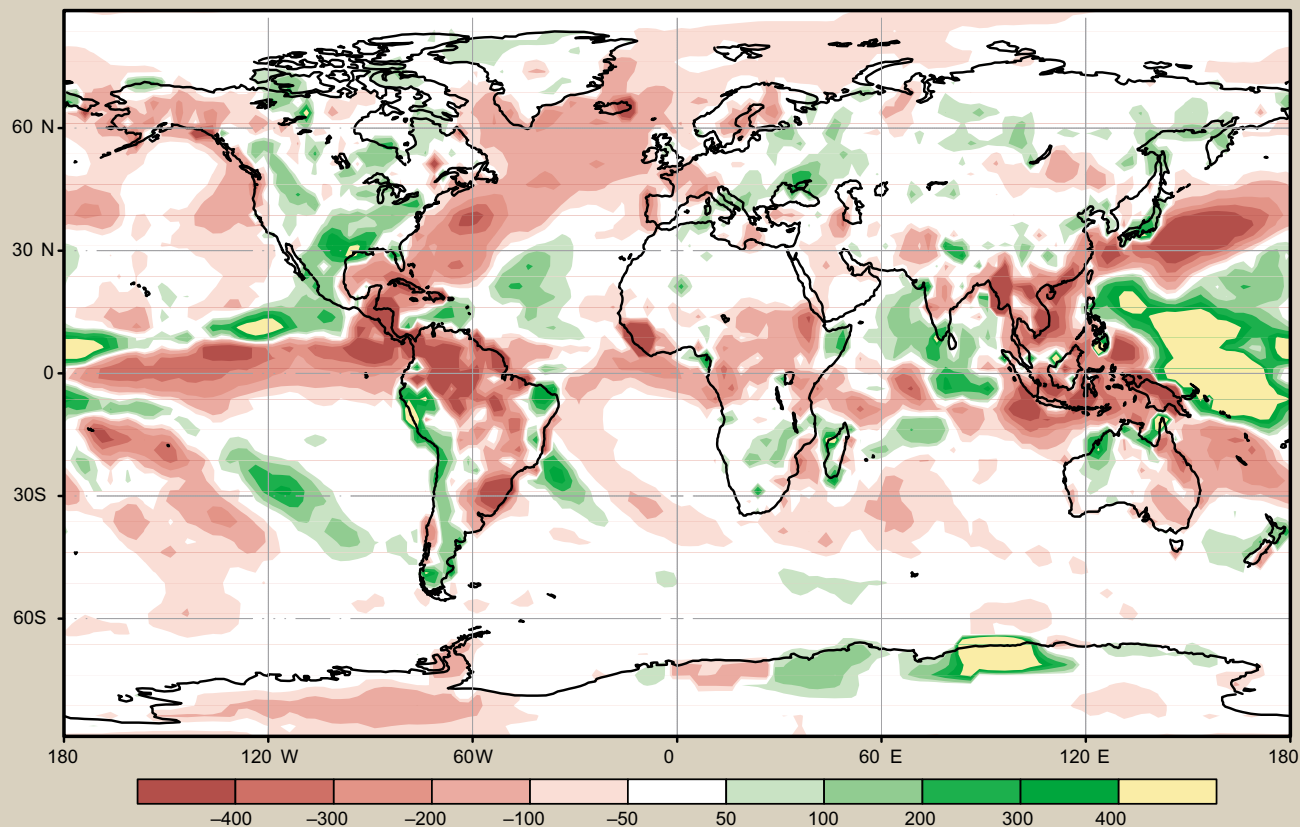


# A METEOROLÓGIAI VILÁGSZERVEZET ÁLLÁSFOGLALÁSA AZ ÉGHAJLAT 2004. ÉVI ÁLLAPOTÁRÓL



Meteorológiai Világszervezet  
Időjárás · Éghajlat · Víz



Magyarországon terjeszti: Országos Meteorológiai Szolgálat

WMO-No. 983  
Hungarian Edition

**WMO-No. 983**

© 2005, World Meteorological Organization  
ISBN 92-63-10983-4

*Címlap: Éves csapadék anomáliák 2004-ben (az 1979-1995-ös alapperiódus átlagától való eltérés milliméterben). A zöld és sárga színnel jelölt területeken a 2004-es naptári év egészét tekintve az átlagosnál több csapadék hullott. A vörös szín különböző árnyalatai az átlagosnál szárazabb régiókat mutatják. A fehér területeken az átlagtól való eltérés éves szinten 50 mm-nél kevesebb volt. A csapadéértékeket a felszíni mérések és a műholdas csapadékbecslések együttes alkalmazásával számították.  
(Forrás: Éghajlati Előrejelző Központ, NOAA, USA)*

*Hátoldal: Jobb oldali ábra: A 2004-es ciklon szezonban Japánt érintő tájfunok útvonalai (Forrás: Japán Meteorológiai Ügynökség)*

*Bal oldali ábra: A 2004. február 22-ig tartó kéthetes időszak maximumhőmérsékletének anomáliái Ausztrália térségében (az 1961-1990-es alapperiódus átlagától való eltérés Celsius fokban)  
(Forrás: Bureau of Meteorology, Ausztrália)*

**MEGJEGYZÉS**

A kiadványban alkalmazott jelölésekkel és megjelenítésekkel a Meteorológiai Világszervezet Titkársága semmilyen véleményt nem szándékozott kifejezni egyetlen ország, tartomány, város vagy terület jogi státuszát, fennhatóságát, vagy határterületeit, határait illetően.

Ez az állásfoglalás az Egyesült Királyság Meteorológiai Hivatalának (UK Meteorological Office, UKMO) Hadley Központja, a Kelet-Angliai Egyetem Éghajlati Kutatóegysége (Climatic Research Unit, University of East Anglia), Egyesült Királyság; és az Egyesült Államok Nemzeti Óceáni és Légköri Hivatalának (NOAA) Nemzeti Éghajlati Adatközpontja (National Climatic Data Center), valamint az Éghajlati Előrejelző Központja (Climate Prediction Center) által szolgáltatott ismeretek összegzése. További információk a következő WMO tagországokból származnak: Argentína, Ausztrália, Franciaország, India, Izland, Japán, Kanada, Kína, Mauritius, Németország, Norvégia, Oroszország, Svájc, Svédország, Új-Zéland, valamint a Nemzetközi Éghajlatelőrejelző Kutató Intézet, New York; az IGAD Éghajlat Előrejelzési és Alkalmazott Központ, Nairobi és az AGRHYMET Központ, Niamey.



World  
Meteorological  
Organization  
Geneva-Switzerland

Időjárás · Éghajlat · Víz  
Genf - Svájc

## ELŐSZÓ

A Meteorológiai Világszervezet (WMO) az Éghajlati Bizottság segítségével, tagországaival együttműködésben 1993 óta bocsát ki éves állásfoglalásokat az éghajlat állapotáról annak érdekében, hogy hiteles, tudományos információt szolgáltatson az éghajlatról és annak változékonyságáról. Az ezévi jelentés a 2004-es év éghajlati viszonyait írja le, beleértve az extrém időjárási eseményeket is, valamint történeti áttekintést ad a XIX. század óta előfordult változékonyságokról és trendekről. Az állásfoglalások kiegészítik azokat a rendszeres értékeléseket, melyeket a WMO-hoz és az Egyesült Nemzetek Környezeti Programjához tartozó Éghajlatváltozási Kormányközi Bizottság (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) készít. Ez a szervezet jelenleg a negyedik Értékelő Jelentését készíti elő.


Az Állásfoglalásban található információk az éghajlat változékonyságának, illetve az ehhez kapcsolódó múltbeli hatásoknak a tudományos megértésére helyezik a hangsúlyt. A folyamatos kutatások, valamint a WMO és tagországai által szervezett átfogó és jó minőségű megfigyelések gyűjtése révén lehetőség nyílik a Föld éghajlati rendszerének még jobb megértésére és a jövőre vonatkozó előrejelzések tökéletesítésére.

A 2004-es ciklon szezonban kialakultak olyan hurrikánok és tájfunok, melyek az eddig észlelt legpusztítóbbak közé tartoznak, együttesen több mint 6000 emberi életet követeltek és hatalmas anyagi károkat okoztak. A heves esőzések következtében világszerte óriási árvizek és földcsuszamlások keletkeztek. Az aszályos időszak meghosszabbodása jellemezte Afrika, Ausztrália, Dél-Ázsia és az Egyesült Államok nyugati részeit. Az éghajlat természetes változékonysága – a fentiekkel ellentétben – előnyös társadalmi hatásokkal is járt 2004-ben. Példa erre az európai rekordmennyiségű gabonatermés a kedvező éghajlati feltételek következtében, valamint a korai csapadéknak köszönhető téli gabonatermés a Közel-Keleten.

A fenntartható fejlődést fenyegető egyik legjelentősebb veszély az extrém időjárási és éghajlati események – úgymint a trópusi ciklonok, árvizek, aszály és hőhullámok – növekvő hatása. Az IPCC Értékelő Jelentése szerint az extrém időjárási események

időtartama, helye és gyakorisága valószínűleg változik, melynek eredményeként a biofizikai rendszerekre gyakorolt hatások kedvezőtlenebbé válik. Ennek következtében hosszabb távon a fenntartható fejlődés megköveteli, hogy az éghajlati rendszer jobb megértésével lehetővé váljon a jövőbeli éghajlatváltozás megismerése és feltételezhető hatásainak tervezése. A meteorológus és hidrológus közösségek számára az egyik legnagyobb kihívás, hogy tevékenységükkel jelentősen csökkentsék a hidrometeorológiai eredetű természeti csapások okozta halálesetek arányát. Azokban az országokban, melyekben az extrém időjárási és éghajlati események kockázata magas, növelni kell az emberek és a társadalom tudatosságát és felkészültségét, hogy szembe tudjanak nézni az ilyen eseményekkel. Ahhoz, hogy ezekkel az eseményekkel szemben az előkészület és a reakció megfelelő legyen, tökéletesíteni kell a meglévő időjárási, éghajlati és vízügyi megfigyelő rendszereket, az alkalmazotti területeket és újakat kell kifejleszteni.

A WMO továbbra is kötelezettséget vállal, hogy támogatja a Nemzeti Meteorológiai és Hidrológiai Szolgálatokat annak érdekében, hogy e célokat megvalósítsák a felszíni és űrbázisú hálózatból álló globális megfigyelő rendszer még integráltabb fejlesztésével. A hiteles éghajlati állásfoglalások, értékelések, éghajlati leírások, valamint a történeti visszatekintések időben történő nyilvánosságra hozatala hozzájárul a WMO fontos szerepéhez a fenntartható fejlődés biztosításában a XXI. században.



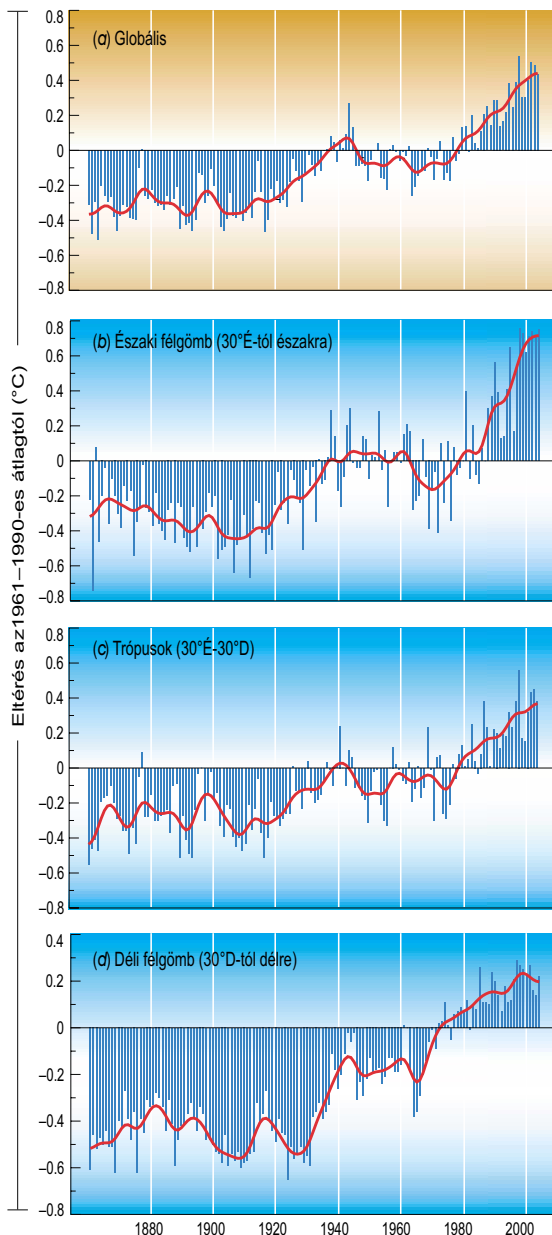
(M. Jarraud)  
Secretary-General

## GLOBÁLIS HŐMÉRSÉKLETEK ALAKULÁSA 2004 FOLYAMÁN

Az átlagos globális felszínhőmérséklet 2004-ben  $0,44^{\circ}\text{C}$ -kal haladta meg az 1961-1990-es időszak éves átlaghőmérsékletét ( $14^{\circ}\text{C}$ ). Ennek alapján a 2004-es év a negyedik legmelegebb év volt 1861 óta, közvetlenül a 2003-as év mögött ( $+0,49^{\circ}\text{C}$ ). A legmelegebb év azonban továbbra is 1998 maradt, amikor az éves felszínhőmérséklet  $+0,54^{\circ}\text{C}$ -kal volt ugyanezen sokévi átlag fölött. Az utolsó 10 év (1995-2004), 1996-ot kivéve, a legmelegebbek közé tartozik. Az öt legmelegebb év csökkenő sorrendben a következő: 1998, 2002, 2003, 2004 és 2001.

A XX. században a globális felszínhőmérséklet növekedése  $0,6-0,7^{\circ}\text{C}$  között alakult. A változás sebessége 1976 után megközelítőleg háromszorososa az elmúlt száz év egészére vonatkozó értéknek. Az Északi-félgömbön a legmelegebb évtized a 90-es években volt, amikor a felszíni hőmérséklet átlagosan  $0,38^{\circ}\text{C}$ -kal volt melegebb a sokéves átlagnál. Még ennél is sokkal melegebb az utolsó öt év (2000-2004), amikor az eltérés  $0,58^{\circ}\text{C}$  volt átlagosan. Az egész Földre kiterjedő szárazföldi mérőhálózat mérései alapján az éjszakai minimumhőmérséklet trendjei a szélcsendes és szeles éjszakákon megegyeztek.

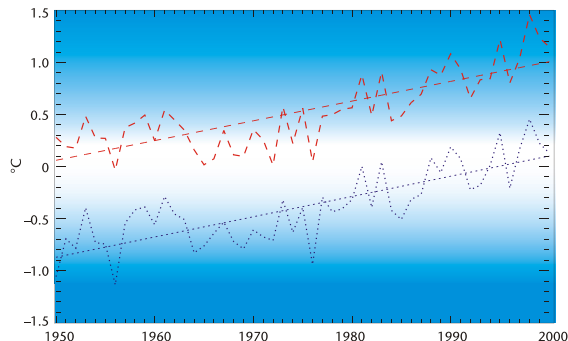
A két féltékére külön-külön számítva a 2004-es felszínhőmérséklet az Északi-félgömbön a negyedik ( $+0,62^{\circ}\text{C}$  különbség), míg a Déli-félgömbön a hatodik legnagyobb volt ( $+0,25^{\circ}\text{C}$ ) a műszeres mérések kezdete, 1861 óta. Globálisan a szárazföldi felszínhőmérséklet anomáliája 2004 októberében és novemberében az eddigi legmagasabb volt ezekre a hónapokra vonatkozóan. Szintén rekordot döntött a szárazföldi és tengerfelszíni hőmérséklet együttes értéke júliusban az Arktikumban ( $70^{\circ}\text{É}$ -től északra), valamint a szárazföldi felszínhőmérséklet Afrika Egyenlítőről



1. ábra  
Összesített éves kontinentális (felszínközeli) és tengerfelszín hőmérséklet anomáliák az 1861-2004 közötti időszakra vonatkozóan (az 1961-1990-es átlagtól való eltérés Celsius fokokban); (a) globálisan; (b) az északi félgömb  $30^{\circ}$ -tól északra levő területeire; (c) a trópusokra ( $30^{\circ}\text{É}-30^{\circ}\text{D}$ ); és (d) a déli félgömb  $30^{\circ}$ -tól délre eső területeire. A folytonos vonal a tíz évnél rövidebb változékonyságokat simítja binomiális szűrővel. Az anomáliák ( $^{\circ}\text{C}$ -ban) 2004-re az alábbiak:  $+0,44$  (a);  $+0,75$  (b);  $+0,38$  (c); és  $0,22$  (d). (Forrás: Hadley Centre, The Met. Office és Climatic Research Unit, University of East Anglia, UK)

Megjegyzés: Néhány különbség található a korábbi állásfoglalásokban megjelent és a most bemutatott éves anomáliák között. Az ideai elemzés során több, minőségileg jobban ellenőrzött szárazföldi állomásmérési adatot használtunk fel.

2. ábra  
Az éjszakai minimumhőmérsékletek anomáliáira illesztett trend (az eltérés az 1961-1990 alapperiódushoz viszonyítva, Celsius fokokban), a földfelszíni megfigyelő állomások 1951-2000 közötti időszakra vett globális átlagai alapján. A piros vonal a szeles, míg a kék vonal a szélsőséges éjszakai megfigyelt értékeket mutatja. (Forrás: Hadley Centre, The Met. Office, UK)



délre eső részén július és november folyamán. A magas globális felszínhőmérséklet kialakulásában nagy szerepet játszottak a Közép-Ázsia jelentős területein, Kínában, Alaszkában, az Egyesült Államok nyugati részén, valamint az Atlanti-óceán északi felének nagy részén mért regionális évi hőmérsékleti anomáliák szignifikáns pozitív értékei.

3. ábra  
Globális éves hőmérsékleti anomáliák százalékban 2004-re, az 1961-1990-es időszak értékeire illesztett gamma-eloszlásból számítva, 5°-os rácshálózatra. Narancs és piros szín jelzi azokat a területeket, ahol az éves átlaghőmérsékletek az éghajlati előfordulás legmagasabb (meleg) 10, illetve 2 százalékába tartoznak. Kék és ibolyaszín jelzi a legalacsonyabb (hideg) 10, illetve 2 százalékba tartozó értékek előfordulását. Az üresen hagyott négyzetekben nem volt előrendő mennyiségű adat.

Forrás: Hadley Centre, The Met. Office, UK

## REGIONÁLIS HŐMÉRSÉKLETI ANOMÁLIÁK

Az északi félgömb nagy részén a hőmérséklet meghaladta az 1961-1990-es időszakban észlelt évi középhőmérsékletek 90%-át. Közép-Ázsia Észak-Kínához tartozó területein és az észak-atlanti térség keleti részén szélsőségesen magas, a 98%-os percentiliséknél magasabb értékek is előfordultak. Nagyon kevés helyen tapasztaltak a 10 %-os percentilis alatti hőmérsékleteket.

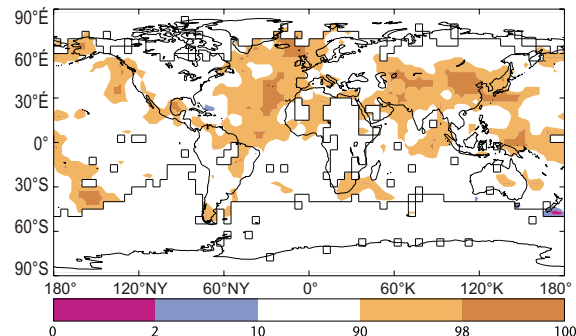
Júniusban és júliusban Észak-Spanyolországban rekord közeli hőmérsékletekkel hóhullám lépett fel. Portugáliában és

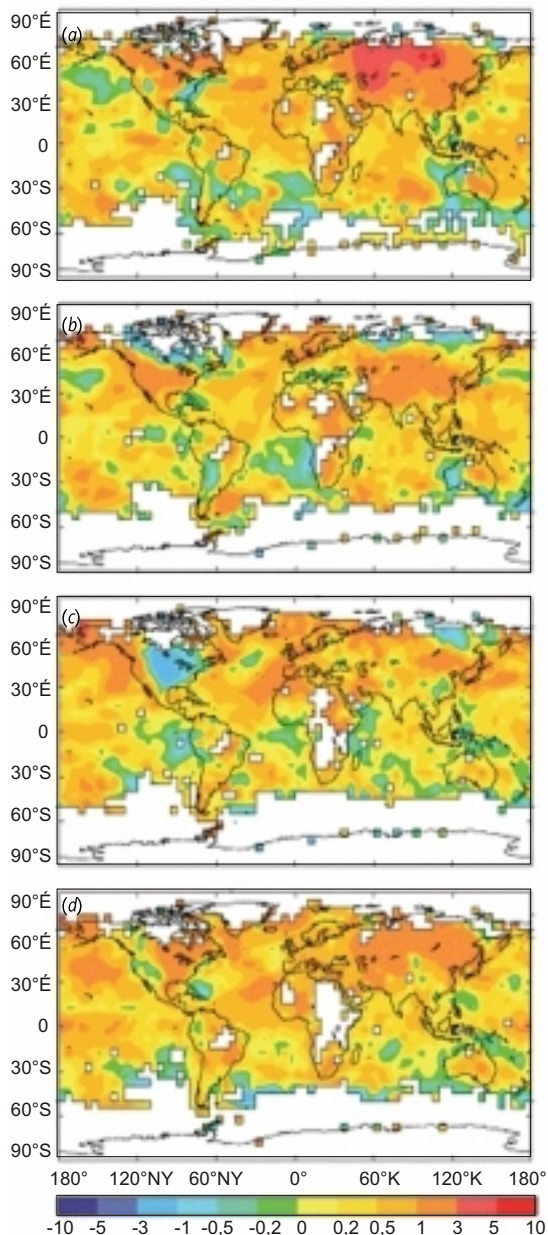
Romániában a napi maximum hőmérsékletek megközelítették a 40 °C-ot. Augusztus második hetében Izlandon is szokatlanul meleg volt, ezáltal 2004 augusztusa a második legmelegebb az eddigi augusztus havi átlaghőmérsékletek között.

Kivételesen meleget tapasztaltak Kelet-Ausztrália nagy részén februárban, a maximumok elérték a 45°C-ot, a hőmérsékleti anomáliák sok helyen meghaladták a 8°C-ot (lásd a hátsó borítón). Területi és időbeli kiterjedése alapján ez volt a legnagyobb februári hóhullám, és az eddigi öt valaha tapasztalt legnagyobb mértékű meleg periódus közé sorolhatjuk.

A tartós hóhullám március utolsó és április első hetében India északi részén több mint 100 áldozatot követelt. Ebben az időszakban a maximumhőmérsékletek 5-7°C-kal meghaladták a sokéves átlagot. Japánban egész nyáron forróság volt, rekordokat döntögető értékekkel. Tokióban július 20-án 39,5°C-ot mértek, ami az eddigi maximum 1923 óta.

Az északi félteke telén Dél-Ázsiában (Észak-India, valamint Banglades térségében) a zord hidegben mintegy 600-an haltak meg. A napi minimum- és maximumhőmérsékletek





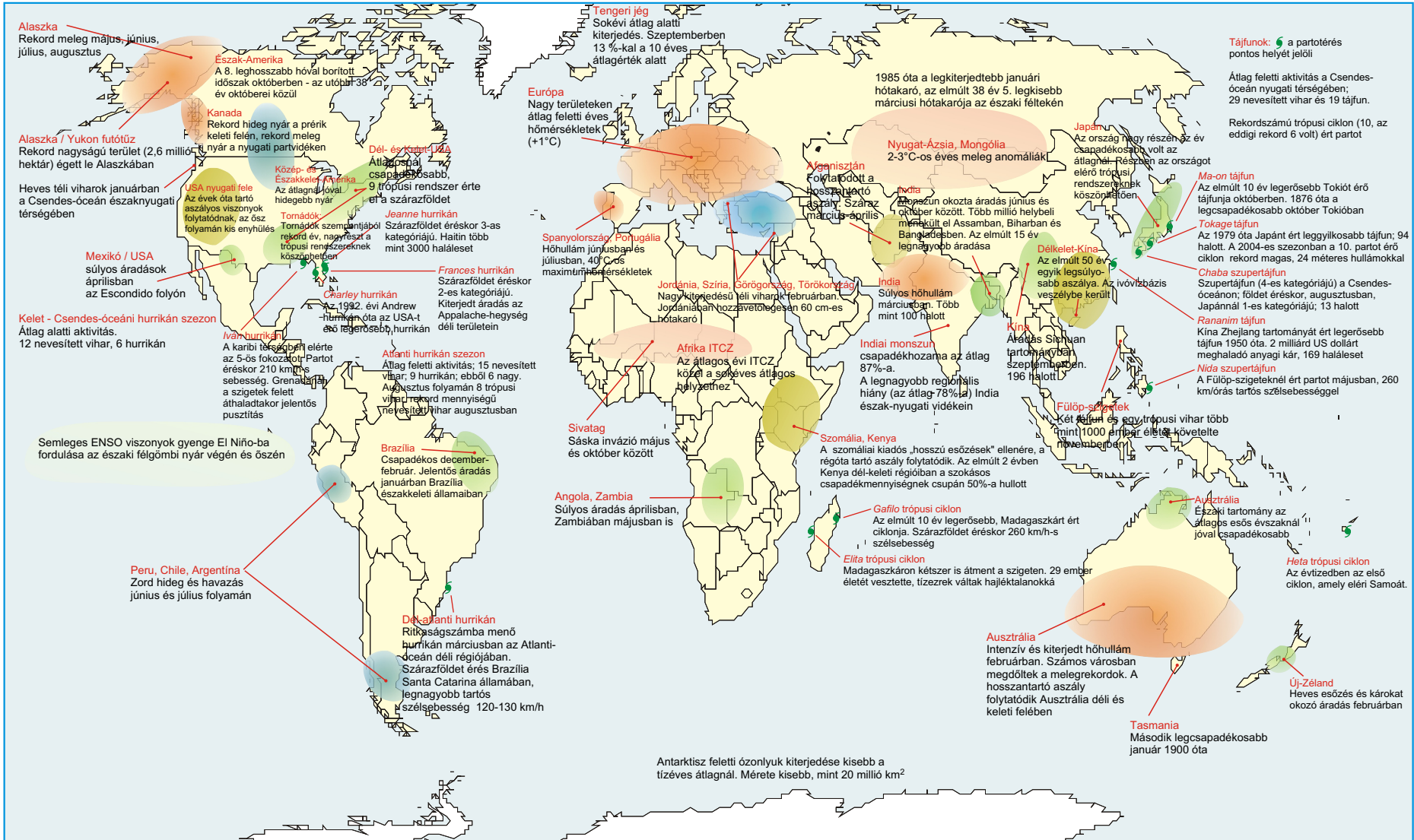
6-10°C -kal az átlag alatt maradtak. A déli féltéken télen, nagy magasságokban az Andok területén, Dél-Peruban, a beszámolók szerint 92 ember és több, mint 100 000 állat vesztette életét a zord hideg miatt.

## TARTÓS ASZÁLY NÉHÁNY TERÜLETEN

A 2003-as száraz periódus átnyúlt 2004 elejére Dél-Afrika keleti részén, Mozambikban, Lesothoban és Szváziföldön. Az esős évszak második felében azonban (novembertől márciusig) jelentős mennyiségű csapadék hullott, ami valamelyest javította a termés kilátásait Afrika déli részén. Mind a hosszú (márciustól júniusig), mind pedig a rövid (októbertől novemberig) esős évszak csapadékaik jelentősen az átlag alatt maradtak 2004-ben az afrikai Nagy Szarv (Etiópia, Szomália és Kenya) nagy részén, ezáltal folytatva a sok évszakra keresztül tartó aszályt ebben a régióban. A déli területen néhány kisebb, nem összefüggő területen, Uganda egyes részein 1961 óta nem tapasztalt aszályal kellett megküzdeni. Kenyában a hosszabb esős évszak korai vége tovább súlyosbította a több éve tartó, több területen kialakult és a csapadékhiány miatt fennálló aszályos feltételeket. Kenya élelmiszertermelése mintegy 40 %-kal maradt el az átlagtól. Szomáliában a bőséges csapadék sem enyhített a hosszán tartó csapadékhiányon, az aszály folytatódott 2004-ben is, ami veszélyeztette a mezőgazdasági termelést és az élelmiszerellátást ezeken a területeken. Eritrea területén négy éve tart az aszály, a kevés március-májusi esőzés súlyosbította az ivóvízkészlet hiányát.

Indiában az évszakai csapadékösszeg a délnyugati monszon alatt (júniustól szeptemberig) 13 %-kal elmaradt az átlagtól, az ország területének 18 %-án alakult ki mérsékelt aszály. A csapadék-

4. ábra  
Globális hőmérsékleti anomáliák (az 1961-1990-es átlagtól való eltérés Celsius fokokban) háromhónapos periódusokra:  
(a) 2003 december-2004 február;  
(b) 2004 március-május;  
(c) 2004 június-augusztus;  
(d) 2004 szeptember-november.  
(Forrás: Hadley Centre, The Met. Office, és Climatic Research Unit, University of East Anglia, UK)



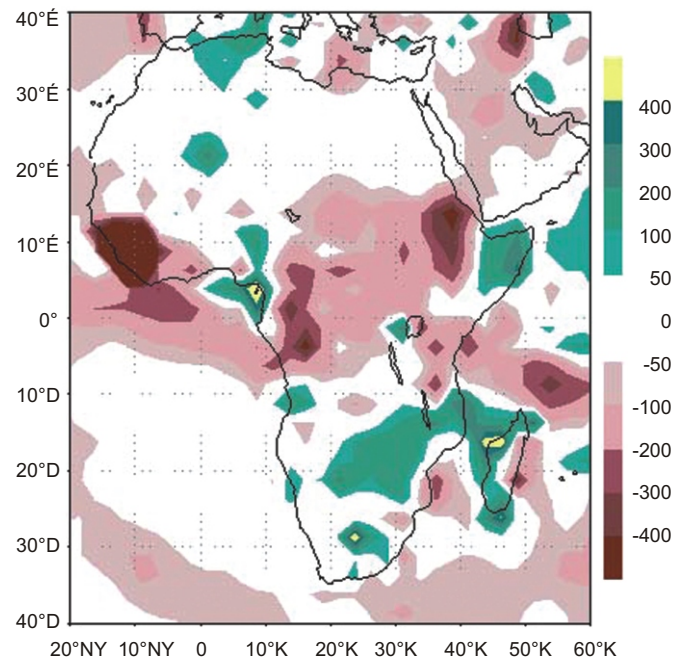
5. ábra Jelentős éghajlati anomáliák és események 2004-ben. A globális éves átlaghőmérséklet a mérések óta a 4. legmelegebb volt. 1900 óta a melegedés mértéke meghaladta a 0,6°C-ot.

(Forrás: a Nemzeti Éghajlati Adatközpont, NOAA, USA)

hiány Északnyugat-Indiában volt a legnagyobb mértékű, ahol a normálnak csak 78 %-át mérték. A szomszédos Pakisztánban a július és augusztus folyamán hullott kevés csapadék tovább súlyosbította az aszályos viszonyokat, amelyek az északi félgömb tavasza óta uralkodtak. A csapadékhiány Balochistan és Sindh tartományokban volt a legjelentősebb, válságos vízhiányt okozva a régióban. Sri Lankán a 2003 vége óta tartó aszály tovább súlyosbodott a 2004-es nyári monszun időszak alatt tapasztalt csapadék-hiánynak köszönhetően. Afganisztánban az országot évek óta sújtó aszály folytatódott 2004-ben is a március és április havi átlag alatti csapadékhozam következtében. A tavaszi időszakban Északkelet-Kína egyes régiói a legsúlyosabb aszályt szenvedték el 1951 óta, az átlag alatti csapadékmennyiség és az átlag feletti hőmérséklet miatt. Később, az ősz folyamán, Kína déli tartományai az 1951 óta regisztrált legalacsonyabb csapadékhozamban részesültek, a legsúlyosabb aszályt eredményezve a régióban, amely hatással volt a mezőgazdaságra és az ivóvízellátásra is.

A hosszantartó hidrológiai aszály folytatódott Ausztrália déli és keleti felében, a 2002/2003 folyamán kialakult jelentős aszály óta fennálló csapadékhiány következményeképpen. A Csendes-óceánon tapasztalható gyenge El-Niño viszonyok megakadályozták a hosszantartó csapadékhiányból való, jelentősebb mértékű helyreállítódást. Ez nagymértékű termésvesztést eredményezett Kelet-Ausztrália számos régiójában. Az USA nyugati felének egyes területein már ötödik éve folytatódott az aszály, enyhétől súlyosig minősíthető mértékben. 2004 elejére enyhétől egészen extrémig jellemezhető aszályviszonyok

6. ábra  
Összesített csapadékanomáliák (milliméterben az 1979-1995-ös átlaghoz viszonyítva) 2004-ben Afrikában. Zöld szín jelöli azokat a régiókat, ahol átlag feletti mennyiségű csapadék hullott a 2004-es év egészét tekintve, míg lila mutatja az átlagnál szárazabb területeket. A fehérrel jelölt területek +/- 50 mm-nél kevesebbel térnek el az átlagos évi értéktől. A csapadékmennyiség adatokat földfelszíni csapadékmérési adatokból és műholdas megfigyelésből nyert csapadékmennyiség becslésekből kapták. (Forrás: Climate Prediction Center, NOAA, Amerikai Egyesült Államok)





az ország aszályos területeinek kiterjedésében. 2004-ben az éves csapadék hiánynak köszönhetően Kuba keleti tartományai a legsúlyosabb aszályal voltak kénytelenek szembenézni, amely a művelt területek mintegy 40%-át tönkretette. A hosszantartó aszály súlyosan érintette és veszélyeztette az élelmiszertermelés biztonságát és az emberek egészségét Bolívia El Chaco régiójának délkeleti vidékein is.

## ESŐZÉS ÉS ÁRADÁS

2004-ben globálisan az átlagnál több csapadék hullott, 2000 óta 2004 volt a legcsapadékosabb év. Az átlagosnál csapadékosabb viszonyok az Egyesült Államok déli és keleti felében, Oroszországban, Nyugat-Ázsia egyes területein, Bangladesben, Japánban, Brazília partmenti régióiban, Argentínában, valamint Északnyugat-Ausztráliában uralkodtak.

Az ázsiai nyári monszun június és szeptember között heves esőzést és áradást okozott Észak-India egyes területein, Nepálban és Bangladesben, amelynek következtében milliók kerültek szorult helyzetbe, és közel 1800 ember vesztette életét. Északkelet-Indiában (különösen Assam és Bihar államokban) és Bangladesben tapasztalt áradások az elmúlt évtizedben a legsúlyosabbak voltak. Kína keleti és déli vidékein a nyári heves esőzések súlyos áradáshoz és földcsuszamlásokhoz vezettek, amelyek több mint 100 millió ember életére voltak kihatással, és országszerte 1000-nél is több emberéletet követeltek. A július és augusztus folyamán tapasztalt heves monszon-esőzések számos folyón eredményeztek áradást Thaiföld középső és északkeleti vidékein. Egy nagyon alacsony nyomású rendszer rekord-

mennyiségű havazást eredményezett a Koreai Köztársaságban március 5-én, amely a mezőgazdaságban több mint 500 millió US dollárnak megfelelő kárt okozott. Októberben két tájfun, illetve aktív frontrendszerek szállítottak rekordmennyiségű és heves esőzést Japánba. Tokióra csak októberben 780 mm csapadék hullott, amely a mérések 1876-os kezdete óta a legnagyobb havi csapadékösszeg. November második, valamint december első felében két tájfun és egy trópusi vihar söpört végig a Fülöp-szigetek déli és középső vidékein, napokig tartó, szakadó esővel áztatva a szigeteket, valamint katasztrofális hirtelen árhullámokat (flash flood) és földcsuszamlásokat okozva, amelyekben a jelentések szerint több mint 1800 ember vesztette életét.

Januárban és február elején Braziliában a heves esőzések nyomában kialakult sárlavinák és áradások 161 áldozatot követeltek és tízezrek váltak hajléktalanná. A perui és bolíviai hegyekben az esős évszakban heves esőzések, jégverés és földcsuszamlások is előfordultak, amelyek nagy károkat okoztak a mezőgazdasági termésben és a megművelt földterületeken, valamint 50 ember halt meg ezek következtében. Haitin a Jeanne hurrikán áthaladása okozta szakadó eső katasztrofális áradást eredményezett, amelyben mintegy háromezren vesztették életüket. Ez a csapás a Haitit és a Dominikai Köztársaságot 2004 májusában sújtó áradás nyomában érkezett, amelyben több mint 2000 ember vesztette életét, és sok ezer ember életét befolyásolta. Egy sor téli vihar szállított heves esőket és okozott sárlavinát Chile és Argentína Patagónia tartományában, június végén, július elején.

Áprilisban egy vihar váltott ki heves esőzést az Egyesült Államok délnyugati területein és a szomszédos Mexikóban, a legsúlyosabb áradást eredményezve a régióban. Februárban egy téli

## KATASZTROFÁLIS CIKLON IDŐSZAK

A Csendes-óceán északnyugati és az Atlanti-óceán északi területein a 2004. év trópusi ciklonévadjában néhány, a leggyilkosabbak közé sorolható hurrikán és tájfun több, mint 6000 embert pusztított el, és az infrastruktúrában komoly károkat okozott. 2004 ciklonévadjában keletkezett 1992 után a második legnagyobb anyagi, illetve 2000 után a legtöbb emberi veszteség.

Az atlanti-óceáni hurrikán időszak alatt 15 nevesített trópusi vihar fejlődött ki, míg az átlag mindössze 10. Csak augusztusban 8 trópusi ciklon pusztított, ami az e hónapban valaha megfigyelt, nevet kapott trópusi viharok számában új rekordot jelent. 1995 óta a trópusi viharok éves száma az Atlanti-óceán medencéjében jelentősen megnövekedett, ami egybeesett az atlanti több évtizedes jel aktív időszakával. A nevesített viharok közül kilenc érte el a hurrikán fokozatot, és hat volt közülük 'nagy' hurrikán (hármás vagy magasabb kategória a Saffir-Simpson skálán). Az *Iván* nevű hurrikán volt a legerősebb a karibi térségben az elmúlt 10 esztendőben. A *Charley* volt a legerősebb és legpusztítóbb az USA-ban az 1992-es *Andrew* óta. Összességében, mind a kilenc nevesített hurrikán érintette az USA-t, becslések szerint 43 milliárd USD kárt okoztak, ezáltal az USA-ban ez a hurrikánévad volt a legkölségesebb a becslések alapján. Az atlanti-óceáni trópusi viharok 2004-ben közvetlenül több, mint 3000 ember haláláért voltak felelősek, amelyek túlnyomó többsége a Haiti szigetén a *Jeanne* hurrikán okozta áradások miatt következett be.

Ezzel ellentétben, a Csendes-óceán északkeleti részén a trópusi ciklonok aktivitása átlag alatti volt. Az év folyamán csak 12 nevesített vihar alakult ki az átlagos 16-tal szemben. A 12-ből 6 érte el a hurrikán erősséget és három a 'nagy' állapotot. A ciklonok egyike sem ért partot trópusi vihar vagy hurrikán formában.

Az Atlanti-óceán déli területein a tengerfelszín és a légköri feltételek nem kedveznek a hurrikánok kifejlődésének. 2004 márciusában azonban megfigyelték az első hurrikánt a geostacionárius műholdak működésének 1966-os kezdete óta. A nemhivatalosan *Catarina*-nak elnevezett hurrikán Brazília déli partjainál érte el a szárazföldet (Santa Catarina államban) 2004. március 28-án, ahol jelentős anyagi veszteséget és néhány ember halálát okozta.

A Csendes-óceán északkeleti részén 29 nevesített vihar alakult ki, míg az átlag 27. Ezek közül 19 érte el a tájfun fokozatot, ez az átlagnál valamivel több. Átlagosan 3 trópusi ciklon szokta elérni Japánt, 2004-ben azonban 10, ami jóval meghaladja az eddigi rekordot, a hatot, ami 1990-ben következett be. A *Tokage* 1979 óta a leggyilkosabb tájfun volt. Csak Japánban a trópusi ciklonok okozta áradások, földcsuszamlások, az erős szél és a nagy hullámverés miatt 209 ember halt meg. Az infrastruktúrában okozott kár mintegy 10 milliárd USD volt. A *Rananim* 1956 óta a legerősebb, Chekiangot (Kína) érintő tájfun 169 embert pusztított el, és több, mint 2 milliárd USD kár keletkezett.

Az Indiai-óceán délnyugati részén a ciklon időszak szintén nagyon aktív volt, az átlagosnál több trópusi viharral. A *Gafilo* nevű trópusi ciklon a Madagaszkárt érintő ciklonok 10 év óta legerősebbike 237 ember haláláért volt felelős. A *02B* trópusi vihar május 19-én Mianmar-nál ért partot, és 200 halálesetet okozott. Ezzel szemben a Csendes-óceán déli részén és az ausztrál régióban a ciklontevékenység alacsony volt.

vihar rekord mennyiségű havat és hóvihart hozott Kanadában. Halifax városában 88,5 cm hó esett február 19-én, ami az egy nap alatt lehullott eddigi maximális hómennyiség kétszerese. Egy vihar okozta heves esőzések és jégesők Edmontonban és Petersboroughban rettenetes, hirtelen árvizeket okoztak, amelyek a becslések szerint az elmúlt 200 évben a legborzasztóbbak voltak.

A zord tél Európa nyugati és északi nagy területeit is érintette, ami január utolsó hetében a hótakaró vastagságának jelentős növekedéséhez vezetett Nagy-Britanniában, Franciaországban, Németországban és Dániában. Az áprilisi intenzív, hosszan tartó esőzés árvizet okozott Nyugat-Szibéria egyes területein. Az Észak-Kaukázusban épületek, hidak és országutak százai mentek tönkre, a mezőgazdasági termelés is csökkent. Novemberben egy szezon eleji téli vihar rekord mennyiségű havat és viharos szeleket hozott a skandináv régió legnagyobb részére és Közép-Európára, jelentős károkat okozva.

A január közepétől márciusig tartó heves esőzések következtében Angolában azokon a vízgyűjtőkön keletkeztek árvizek, amelyek a szomszédos Zambia, Botswana és Namíbia folyórendszereihez tartoznak. A Zambezi folyó 1958 óta legkiterjedtebb áradása több, mint 20000 embert sodort veszélybe Északkelet-Namíbiában, és jelentős termés kiesést okozott.

Átlag feletti csapadék hullott Ausztrália trópusi területeinek nyugati és középső részén, túlnyomó többségében a 2003-2004-es trópusi nedves (október-április) időszakban. Az Északi-terület néhány részén ez volt az eddigi legcsapadékosabb esős időszak. A februári nagy viharok sorozata nyomán heves esőzések és pusztító árvizek alakultak ki Új-Zélandon, az Északi-sziget déli részein.

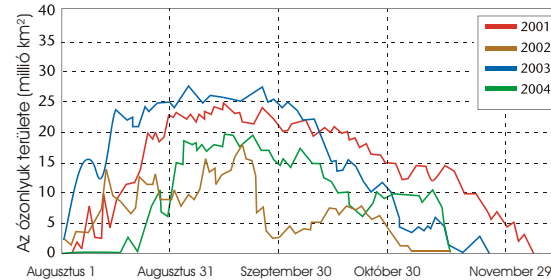
## GYENGE EL NIÑO VISZONYOK

2004 elején a trópusi Csendes-óceán tengerfelszín hőmérséklete és tengerszinti légnyomása a semlegeshez közeli El Niño feltételeket mutatott. A Csendes-óceán középső és kelet-középső egyenlítői területein azonban egy növekvő és kelet felé terjedő meleg anomália július és december között gyenge El Niño feltételeket teremtett. Július utolsó hete után a Csendes-óceán középső részén, az egyenlítői térségben a tengerfelszín hőmérséklete már 0,8°C-kal az átlag felett volt. Ez az átlag feletti hőmérséklet azonban csak a dátumvonal körül jelentkezett. A Csendes-óceán keleti medencéjében, amely általában az El Niño kialakulásában jelentősen közreműködik, 2004 folyamán döntően semleges körülmények uralkodtak. A Tahiti-Darwin Déli Oszillációs Index 2004 júniusa után negatív volt, de jelentősen ingadozott. Az El Niño jelenség idején fellépő nagytérségű légköri változások azonban az egész időszak alatt feltűnően hiányoztak.

## AZ ANTARKTIKUS ÓZONLYUK

Kiterjedt ózoncsökkenés volt megfigyelhető az Antarktisz felett a 2004-es év déli féltékéhez tartozó telén és tavaszán. Az antarktikus ózonlyuk területe (amit a rendkívül alacsonynak számító 220 és ennél kisebb Dobson-egységhez tartozó területként definiálunk) szeptember közepén érte el a maximális, 19,6 millió km<sup>2</sup>-es méretét. 2002 kivételével, amikor az ózonlyuk kettévált, az októberi ózonlyuk területe 2004-ben volt az elmúlt tíz évben a legkisebb. Az ózonlyuk a szokásosnál korábban is szűnt meg, november közepén.

7. ábra (balra)  
Az antarktikus ózonlyuk napi mérete (millió négyzetkilométerben) augusztus 1. és december 15. között a 2001-2004-es időszakban, a NOAA poláris műholdjain elhelyezett, NOAA napfény visszaverődési ultraibolya (SBUV/2) műszer teljes ózon mennyiségre vonatkozó méréseit felhasználva.  
(Forrás: Éghajlati Előrejelző Központ/NOAA, USA)

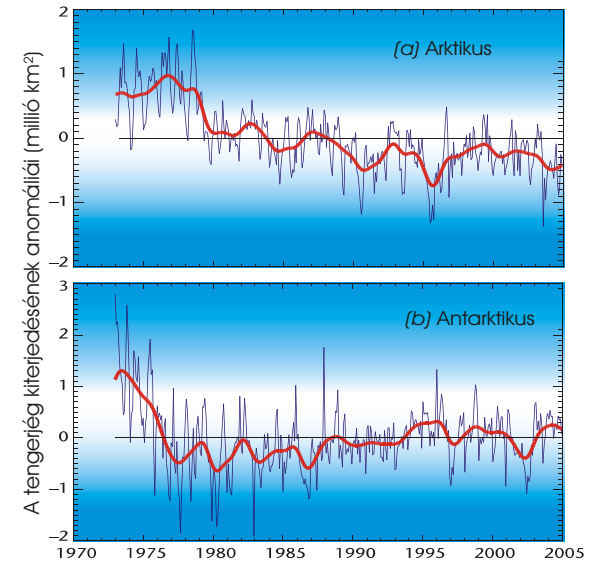


Az ózonlyuk mérete, erőssége, fennmaradási ideje elsősorban az alsó sztratoszféra évről évre változó meteorológiai viszonyaitól függ, kevésbé az ózonrétegben levő ózonbontó anyagok mennyiségétől. A mérések azt mutatják, hogy ezen anyagok legtöbbször a mennyisége a légkör alsó rétegeiben csökken. A már a légkörben levő vegyületek azonban várhatóan még sok évtizeden keresztül fognak az ózonkoncentrációra hatni. A megfigyelések és a mérések folytatása nagyon fontos, hogy az ózonréteg helyreállítódási folyamatainak megértéséhez szükséges ismereteket megszerezzük.

## ARKTIKUS TENGERJÉG

2004-ben az arktikus jég kiterjedése jelentősen az átlag alatt maradt. 2004 szeptemberében 13 %-kal maradt el az 1973-2003-as átlagtól. Műholdas információk alapján az arktikus tengerjég átlagos kiterjedése mintegy 8 %-kal csökkent az elmúlt két és fél évtizedben. A tengerjég területének csökkenésében ez az év a harmadik legjelentősebb volt. A szeptemberi tengerjég csökkenése különösen nyilvánvaló Észak-Alaszkában és Kelet-Szibériában. A tengerjég kiterjedése számos éghajlati tényezőtől függ. Míg a természetes változékonyság a tengerjég kiterjedésének évről évre történő változásáért felelős, addig három olyan év előfordulása, melyben a kiterjedés szélsőségesen

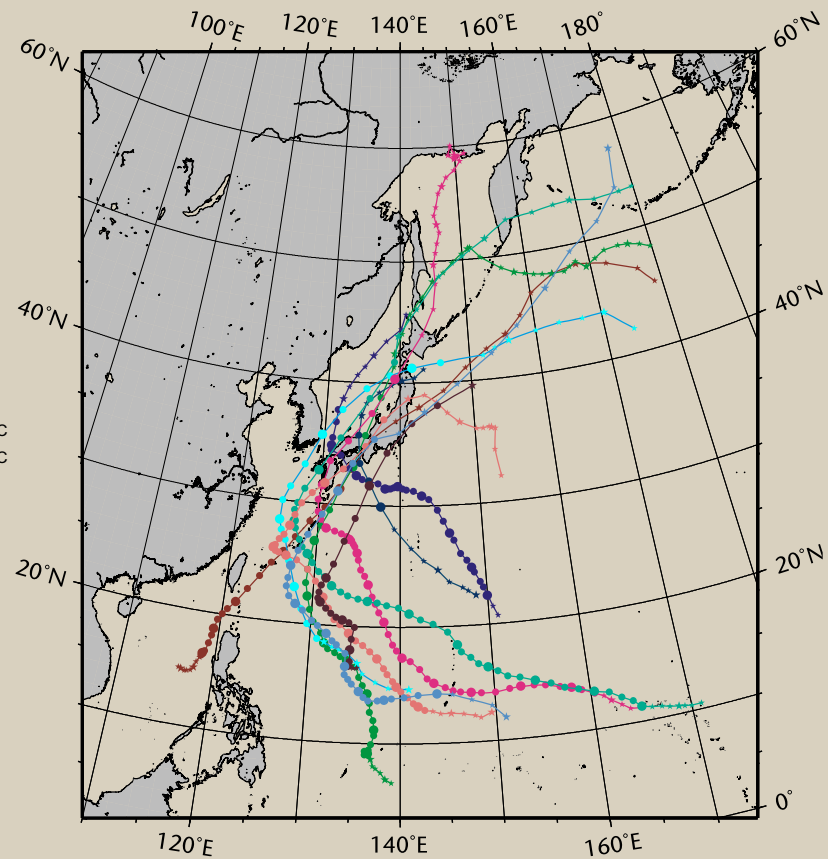
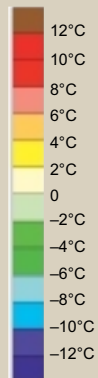
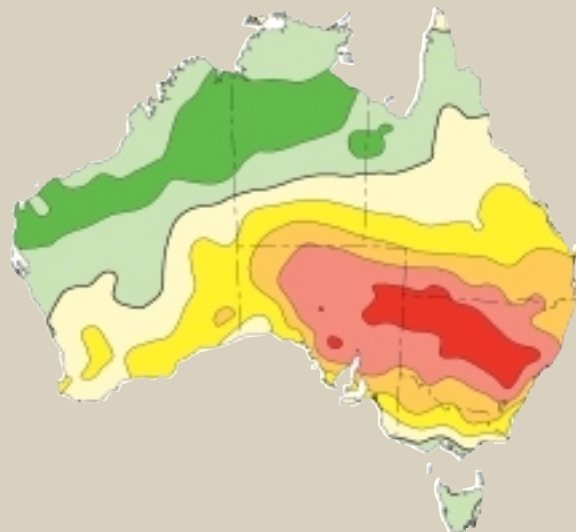
8. ábra (jobbra)  
A tengerjég havi kiterjedésének az 1973-2004-es átlagtól való eltérései (millió km<sup>2</sup>-ben) (a) az Arktiszra és (b) az Antarktiszra. Az értékeket műholdas passzív mikrohullámú vevővel mérték.  
(Forrás: Hadley Centre, The Met. Office, UK)



kicsi és a jégvastagság jelentősen csökkent, arra utal, hogy a tengerjég rendszer változásai nem kizárólagosan a természetes változékonyság következményei.

## ZÁRÓ MEGJEGYZÉSEK

A harmadik IPCC Helyzetértékelő Jelentésnek megfelelően a szélsőséges időjárási és éghajlati jelenségek tartama, helye és gyakorisága valószínűleg változik, ami várhatóan főképpen káros hatást eredményez a biofizikai rendszerekre. Az IPCC azt is megjegyzi, hogy bizonyos extrém jelenségekről még nem rendelkezünk annyi információval, hogy a jelenlegi trendjeit meg tudjuk állapítani, az éghajlati modellek térbeli felbontása pedig jelenleg még nem megfelelő a megbízható eredmények előállításához. Ezért az éghajlat változékonysága, az éghajlat változása és a természeti kockázatok előfordulása közötti kapcsolatok elemzése a kutatások témája marad, és további tudományos vizsgálatokat igényel.



A WMO-ról további információt az alábbi címen kaphat:

**Communications and Public Affairs Office**  
**World Meteorological Organization**

7 bis, avenue de la Paix

P.O. Box 2300

CH-1211 Geneva 2, SWITZERLAND

Tel: (+41-22) 730 83 14 / 730 83 15

Fax: (+41-22) 730 80 27

E-mail: [cpa@wmo.int](mailto:cpa@wmo.int)

Web: <http://www.wmo.int>

Ezen kiadvány tartalmáról több információt az alábbi címen kaphat:

**Éghajlati Osztály**

**Országos Meteorológiai Szolgálat**

1525 Budapest, Postafiók 38

1024 Budapest, Kitaibel Pál u. 1.

Tel: (1) 346 4624 \* Fax: (1) 346 4687

E-mail: [szalai.s@met.hu](mailto:szalai.s@met.hu)

Internet: <http://www.met.hu>