



**A Meteorológiai Világszervezet  
állásfoglalása  
az éghajlat 2011. évi állapotáról**



**World  
Meteorological  
Organization**

Weather • Climate • Water

WMO-No. 1085

*Diana*

WMO-No. 1085

© **World Meteorological Organization, 2012**

A WMO fenntartja magának a jogot jelen publikáció mindennemű nyomdai, elektronikus vagy bármilyen más formában, bármely nyelven történő megjelenítésére. A WMO kiadványok rövid kivonata vagy szemelvényei külön engedély nélkül megjeleníthetők, ha a teljes forrás világosan megjelölésre kerül. A szerkesztői levelezés, a jelen publikáció (cikkek) teljes vagy részbeni megjelentetési, reprodukálási vagy fordítási igényének kérése az alábbi címen történik:

Chair, Publications Board  
World Meteorological Organization (WMO)  
7 bis, avenue de la Paix  
P.O.Box 2300  
CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03  
Fax.: +41 (0) 22 730 80 40  
E-mail: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-11085-5

A WMO a Tagokkal együttműködve 1993 óta bocsátja ki állásfoglalását a globális éghajlat évi állapotáról. Ez az állásfoglalás a Nagy-Britannia és Észak-Írország Egyesült Királyság Meteorológiai Hivatalának Hadley Központja; a Kelet-Angliai Egyetem Éghajlati Kutatóegysége (CRU) (Egyesült Királyság); az Amerikai Egyesült Államok Nemzeti Óceáni és Légköri Hivatalának (NOAA) Éghajlati Előrejelző Központja (CPC), Nemzeti Éghajlati Adatközpontja (NCDC), Nemzeti Környezeti Műhold, Adat és Információs Szolgálat (NESDIS), Nemzeti Hurrikán Központja (NHC) és Nemzeti Meteorológiai Szolgálat (NWS); az Egyesült Államok Nemzeti Légügyi és Űrhajózási Hivatalának (NASA) Űrtudományok Goddard Intézete (GISS); az Egyesült Államok Nemzeti Hó- és Jégadat Központja (NSIDC); az Egyesült Királyság Európai Középtávú Időjárás Előrejelző Központja (ECMWF); a németországi Csapadékklimatológiai Világközpont (GPCC) és az Egyesült Államok Dartmouth-i Árvíz Obszervatóriuma együttműködésével készült. További közreműködők voltak a következő nemzetek meteorológiai és hidrológiai szolgálata, vagy ezekkel egyenrangú éghajlati intézetei: Argentína, Ausztrália, Ausztria, Belgium, Brazília, Bulgária, Burkina Faso, Ciprus, Cseh Köztársaság, Dánia, Dél-Afrika, Egyesült Államok, Egyesült Királyság, Észtország, Fehéroroszország, Fidzsi-szigetek, Finnország, Franciaország, Görögország, Grúzia, Hollandia, Horvátország, India, Indonézia, Írország, Izland, Izrael, Japán, Jordánia, Kanada, Kenya, Kína, Kolumbia, Koreai Köztársaság, Lengyelország, Lettország, Libanon, Litvánia, Luxemburg, Macedónia Volt Jugoszláv Köztársaság, Magyarország, Malajzia, Marokkó, Mauritius, Mexikó, Moldovai Köztársaság, Montenegró, Namíbia, Németország, Norvégia, Olaszország, Oroszország, Örményország, Pakisztán, Panama, Portugália, Románia, Spanyolország, Svájc, Svédország, Szerbia, Szingapúr, Szlovákia, Szlovénia, Tanzániai Egyesült Köztársaság, Thaiföld, Törökország, Tunézia, Új-Zéland, Ukrajna és Venezuela (Venezuelai Bolíviai Köztársaság). A Meteorológiai Világszervezet (WMO) Európai Régiójának (RA VI.) Regionális Éghajlati Monitoring Éghajlati Központja, a Meteorológiai Alkalmazások Afrikai Fejlesztési Központja (ACMAD; Niamey), a Nemzetközi El Niño Kutatóközpont (CIIFEN; Guayaquil, Ecuador), a Kormányközi Fejlesztési Hivatal (IGAD) Éghajlati Előrejelzési és Alkalmazási Központja (ICPAC; Nairobi), a Globális Légköri Megfigyelések (GAW) és az Éghajlatkutató Világprogram (WCRP) szintén hozzájárult ezen kiadvány megjelenéséhez.

A fedőlapon: Még egy csepp. A 15 éves Diana Carolina Hinojosa Campana rajza, Ecuador

MEGJEGYZÉS

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

A Meteorológiai Világszervezet kiadványaiban a szerzők, és nem feltétlenül a Meteorológiai Világszervezet véleménye tükröződik. Bizonyos társaságok vagy eredményeik említése nem jelenti azt, hogy a Meteorológiai Világszervezet ezeket támogatja vagy ajánlja olyanokkal szemben, amelyekről nem esik említés.

# Előszó

Az 1993-as indulása óta sikeres „A Meteorológiai Világszervezet állásfoglalása a globális éghajlat állapotáról” című, évente megjelenő sorozat folytatódik. A Meteorológiai Világszervezet adja ki, az Éghajlati Bizottságán keresztül, a 189 tag együttműködésével. A sorozat ma egy nemzetközileg elismert, hivatalos információforrása a tudományos társadalomnak, a médiának és a nagyközönségnek. A „WMO állásfoglalása a globális éghajlat állapotáról 2011-ben” a legújabb tagja e népszerű sorozatnak.

Bár a globális felszíni középhőmérsékletek 2011-ben nem érték el a 2010-es év rekordot állító értékeit, mindazonáltal a La Niña években észlelt értékek közül a legmagasabbak voltak. Számos éghajlati szélsőséget, különösen csapadék-szélsőségeket figyeltek meg a világban. Több, az elmúlt 60 év legerősebb La Niña eseményével összekapcsolható szélsőségnek volt komoly hatása világszerte. Jelentős áradásokat jegyeztek fel sok helyen, a legsúlyosabbakat Délkelet-Ázsiában, melyek körülbelül 1000 ember halálát okozták, míg Kelet-Afrikában a súlyos aszály humanitárius katasztrófához vezetett. Az arktikus tengeri jég továbbra is csökkenő tendenciát mutatott, rekord közelire csökkenő kiterjedéssel. Annak ellenére, hogy a trópusi ciklonaktivitás átlag alatti volt, az Amerikai Egyesült Államok az eddigi egyik legpusztítóbb tornádó szezonját tapasztalta.

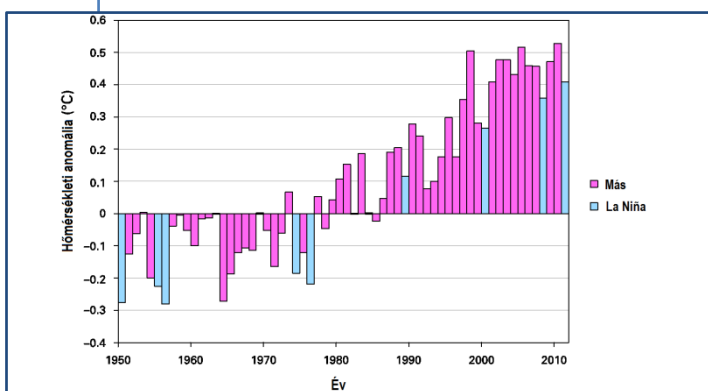
A 2011-es év emlékezetes marad azért is, mert a tizenhatodik Meteorológiai Világkongresszus ebben az évben az *Éghajlati Szolgáltatások Globális Keretrendszere* végrehajtásának elindítására fókuszált. Ez a kezdeményezés egy új korszakot nyit a nemzetek segítségével, hogy jobb minőségű éghajlati adatokat és szolgáltatásokat érhessenek el, különösen az éghajlattal szemben leginkább kiszolgáltatott országok segítségével.

Szeretném kifejezni a WMO nagybecsülését az összes Központnak, a 189 tag Nemzeti Meteorológiai és Hidrológiai Szolgálatának, akik együttműködtek a WMO-val, és hozzájárultak e kulcsfontosságú kiadványhoz. Csakúgy, mint az előző kiadásoknál, most is szeretném hangsúlyozni a visszajelzések fontosságát. A WMO várja az észrevételeket „A Meteorológiai Világszervezet állásfoglalása a globális éghajlat állapotáról 2011-ben” című kiadványáról, továbbá szívesen fogadunk észrevételeket, javaslatokat annak további fejlesztése érdekében.



(M. Jarraud)  
Főtitkár

1. ábra  
Globális  
felszínhőmérsékleti  
anomáliák (1961-  
1990-hez viszonyítva)  
az 1950-2011-es  
időszakra; a mérsékelt  
vagy erős La Niña  
eseménnyel kezdődő  
évek kékkel jelölve



A 2011-es év világszerte a szélsőségek éve volt. A csapadék extrémumok, melyek közül sok az elmúlt 60 év legerősebb La Niña eseményéhez kapcsolódott, komoly hatással voltak a világra. Jelentős áradások léptek fel világszerte sok helyen, míg Kelet-Afrika és Észak-Amerika egyes részeit súlyos aszályok érintették. A 2011-es globális átlaghőmérséklet nem érte el a rekordot állító 2010-es év értékét, de a La Niña években mértek közül a legmagasabb megfigyelt értéknek számít, és a jeges-tengeri jégkiterjedés is rekord közeli alacsony szintre csökkent. A globális trópusi ciklonaktivitás átlag alatti volt, de az Egyesült Államok a valaha észlelt legpusztítóbb tornádószezonját zárta.

előfordult legmelegebb érték. Az ECMWF Interim Reanalízise (ERA) szintén összhangban állt a felszíni adatsorok trendjével.

A 2002-2011-es, tízéves átlag, mely 0,46°C-kal haladta meg az 1961-1990-es átlagot, összemérhető a világ legmelegebb tízéves periódusával, a 2001-2010-essel. Ez 0,21°C-kal volt melegebb, mint a 20. század legmelegebb tízéves időszaka, az 1991-2000-es. Az 1991-2000-es évtized viszont egyértelműen melegebb volt, mint a megelőző dekádok, összhangban a hosszú távú melegedő trenddel.

### Jelentősebb nagyskálájú hatások a globális éghajlatra 2011-ben

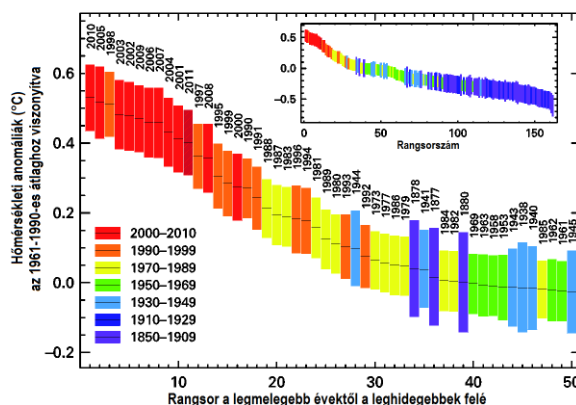
Az év a Csendes-óceánon jelentkező, erős La Niña eseménnyel indult. Ez az esemény, mely 2010 második felében kezdődött, az év elején közel maximális intenzitású volt, a tengerfelszíni hőmérsékletek nagy területen 1,5-2°C-kal maradtak el az átlagos értékektől a közép- és keleti egyenlítői Csendes-óceánon (a „Niño 3.4 index” -1,64°C volt januárban). A 2010-2011-es La Niña esemény az elmúlt 60 év egyik legerősebbike volt. Míg a tengerfelszíni hőmérséklet-anomáliák valamivel gyengébbek voltak az esemény csúcán (a havi „Niño 3.4 index” -1,68°C volt októberben), mint a 2007-2008-as esemény legintenzívebb szakaszában (-1,89°C), a légköri mutatók rekord vagy rekord közeli voltak. A kimenő hosszuhullámú sugárzás pozitív anomáliája, mely jó indikátora a felhőborítottságnak, 2011 elején mind a 180°-os hosszúság környékén, mind pedig a Csendes-óceán keleti-középső területén, a passzátszelek zónájában a rendszeres megfigyelések kezdete, 1970 óta a legnagyobb volt. A hat havi Déli Oszillációs Index (SOI) 2010 novembere és 2011 áprilisa közötti, +22-es értékkel a legnagyobb volt 1917 óta.

### A globális hőmérséklet alakulása 2011-ben

2011-ben a hőmérsékletek globális átlagban nem voltak annyira magasak, mint a 2010-ben megfigyelt rekord értékek, azonban jóval meghaladták a sokévi átlagot. A 2011-ben mért 14°C-os globális átlaghőmérséklet a becslések szerint 0,40°C ± 0,09°C-kal haladta meg az 1961-1990-es éves átlagot. Ezzel a 2011-es év a 11. legmelegebb év lett az 1880-ig visszanyúló feljegyzésekben. A +0,40°C-os<sup>1</sup>, 2011-es érték a mérsékelt vagy erős La Niña években valaha

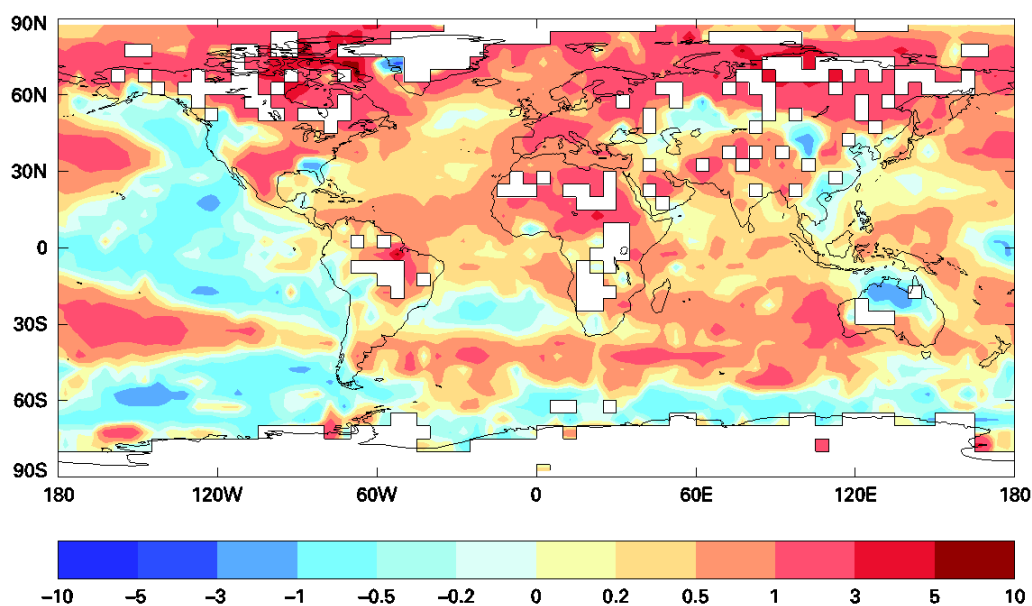
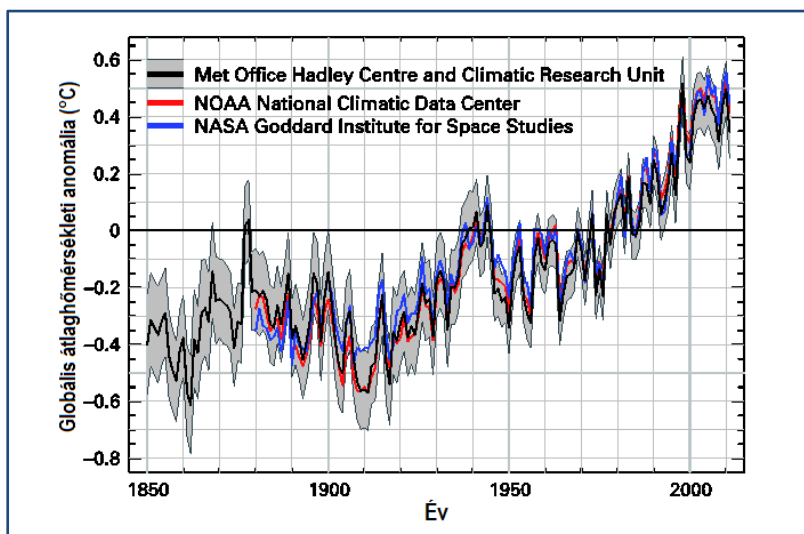
2. ábra  
A legmelegebb 50 év rangsora a felszíni hőmérséklet alapján. A kis betétábra a globális átlaghőmérséklet rangsorát mutatja 1880 óta. Az oszlopok hossza megfelel az adott év globális átlaghőmérsékletét 95%-os valószínűséggel tartalmazó, úgynevezett konfidencia intervallumnak. A számértékek egyszerű területi súlyozással készültek a teljes évrre. (Forrás: Hadley Központ, Met Office, UK, valamint az Éghajlati Kutatóegység, Kelet-Angliai Egyetem, UK)

1 Az elemzés három független adatbázis, az Egyesült Királyság Meteorológiai Hivatalának Hadley Központja és a Kelet-Angliai Egyetem Éghajlati kutatóegysége (HadCRU); az Amerikai Egyesült Államok Nemzeti Óceáni és Légköri Hivatalának Nemzeti Éghajlati Adatközpontja (NCDC-NOAA); valamint az Egyesült Államok Nemzeti Légügyi és Űrhajózási Hivatalának (NASA) Űrtudományok Goddard Intézete (GISS) által fenntartott adatbázisai alapján készült. Az NCDC és a GISS adatsorok (és ezért a kombinált adatsorok is) 1880-ig nyúlnak vissza, míg a HadCRU adatsor 1850-ig.



A La Niña esemény az év első hónapjaiban gyengült, májusra a tengerfelszíni hőmérsékletek visszatértek a semleges tartományba. Majd az északi félgömb észére ismét kifejlődött, de ekkorra már sokkal kevésbé volt erős, mint előző évben,  $-1^{\circ}\text{C}$ -os „Niño 3.4 indexszel” novemberben és decemberben. A légköri válasz azonban ismét erős volt, a havi Déli Oszcillációs Index elérte a  $+23$ -at decemberben és a  $+14$ -es átlagos értéket a szeptember-december időszakban.

A 2010. év végi, igen erős negatív értékek után mind az Északi-sarki Oszcilláció, mind az Észak-atlanti Oszcilláció pozitív fázisba tolódott



2011. februárra és ott is maradt a tavasz közepéig. Ezek az értékek az év vége felé azonban erősen pozitívak is voltak, főként decemberben. Az Észak-atlanti Oszcilláció decemberi értéke ( $+2,25$ ) az eddigi legmagasabb mért decemberi érték volt, míg az Északi-sarki Oszcillációé a második legnagyobb, a 2006-os decemberi után – mindkettő éles ellentétben állt a 2010 decemberében észlelt rekord közeli negatív értékekkel. Az Antarktisz Oszcilláció is, mely Southern Annular Mode néven is ismert, némileg eltérően viselkedett a 2010-estől, erős negatív értékeket mutatott a július-szeptember időszakban, az év végére azonban erősen pozitívvá vált. Az Indiai-óceáni Dipólus index, miután 2010 második felében jelentős negatív értéket vett fel, 2011 nagy részében gyengén pozitív volt, és enyhén átlag feletti hőmérséklettel párosult az Indiai-óceán egyenlítői területének nyugati és keleti részén is.

### Regionális hőmérsékletek 2011-ben

2011-ben a világ szárazföldi területeinek döntő többségén a hőmérsékletek az 1961-1990-es átlag felett alakultak. Bár a vizsgált 23 régió egyikében sem volt a 2011-es év az eddigi legmelegebb, míg 2010-ben hat régióban a legmelegebbet mérték, most 22 régióban normál feletti hőmérsékleteket észleltek, az egyetlen kivétel Észak-Ausztrália volt.

Csakúgy, mint 2010-ben, a hőmérsékletek normáltól vett legnagyobb eltérései az északi félgömb magas szélességein voltak megfigyelhetők.

<sup>2</sup> E kiadványban a „normál” a WMO 1961-1990-es időszakra vonatkozó, standard éghajlati normáljára utal. Ahol más átlagolt időszakot használunk, vagy az átlagolási időszak nincs megjelölve, ott az „átlag” kifejezést használjuk.

3. ábra (fent)  
Éves globális átlaghőmérsékleti anomáliák (1961-1990-hez viszonyítva) 1850-től 2011-ig a HadCRUT3 (fekete vonal és szürke sáv, az átlagot és a 95%-os tűréshatárt jelöli), a NOAA Nemzeti Éghajlati Adatközpontja (piros színnel) és a NASA Goddard Űrkutatási Intézet (kék színnel) adatsorai alapján (Forrás: Hadley Központ, Met Office, UK, valamint az Éghajlati Kutatóegység, Kelet-Angliai Egyetem, UK)

4. ábra (középen)  
A szárazföldi és óceáni felszíni hőmérséklet anomáliái 2011-ben az 1961-1990 évekhez viszonyítva (Forrás: Hadley Központ, Met Office, UK, valamint az Éghajlati Kutatóegység, Kelet-Angliai Egyetem, UK)

### Alaszka

Legszárazabb május, az 1974-es májussal egyetemben, a megfigyelések 1918-as kezdete óta.

### Extratrópusi vihar 2011-ben

November 6-10.

Egy novemberi bering-tengeri vihar érintette Alaszka bering-tengeri partját. 1974-óta ez volt a legerősebb vihar, mely ezt a vidéket érintette.

### Északkelet-csendes-óceáni hurrikán szezon

Átlag alatti aktivitás:  
11 vihar, 10 hurrikán

### Kanada

Egy EF-3 (korrigált Fujita skála szerinti 3-as erősségű) tornádó sújtotta Goderich városát augusztus 21-én, mely az elmúlt évtized legerősebb tornádója volt Ontarióban.

### Amerikai Egyesült Államok

A nyár folyamán fennálló tartós, perzselő hőség az Egyesült államok egész területén hozzájárult ahhoz, hogy több déli állam is az eddigi legmelegebb nyarat tapasztalta a mérések 1895-ös kezdete óta.

### Kuba

A rendkívül száraz körülmények szélsőséges aszályhoz vezettek, az elmúlt 50 év Kubát érintő legnagyobb aszályához.

### Közép-Amerika

Kiadós esőzések voltak egész Közép-Amerikában, melyek súlyos árvizeket és földcsuszamlásokat okoztak az október 11-20. közötti időszakban és egy millió ember életét érintették.

### Kolumbia

A heves tavaszi esőzések dollár milliárdokban mérhető károkat okoztak és 400 halálos áldozatot követeltek; 3 millió embert érintettek.

### Bolívia

Háromnapos heves felhőszerkezetes halálos árvizeket és földcsuszamlásokat hozott.

### Chile

Az Atacama-sivatagban, mely a világ egyik legszárazabb helye, az elmúlt 20 év legnagyobb hóesését tapasztalták július 7-én.

### Az északi-sarki tengerjég kiterjedése

Az éves maximuma idején az északi-sarki tengeri jég a megfigyelések 1979-es kezdete óta mért második legkisebb kiterjedésű volt (2006 után). Ez az eddig mért második legkisebb kiterjedés az olvadási időszakban, 2007 után.

### Norvégia

1900 óta mért legcsapadékosabb év; 2011 az 1990-es és a 2006-os évvel egyetemben a nemzeti megfigyelések kezdete óta mért legmelegebb év.

### Egyesült Királyság

A nemzeti megfigyelések 1910-es kezdete óta mért legmelegebb tavasz és második legmelegebb év (2006 után).

### Europa

Augusztus folyamán Közép- és Dél-Európában az eddig megfigyelt legsúlyosabb hőhullámokat tapasztalták 2003 óta, Franciaország, Spanyolország és Svájc a nemzeti mérések kezdete óta mért legmelegebb évét zárta.

### Nigéria

Az augusztus 26-29 közötti özönvízszzerű esőzések Délnyugat-Nigéria egyes részein az elmúlt 12 év legsúlyosabb áradásához vezettek.

### Atlanti-óceáni hurrikán szezon

Átlag feletti aktivitás:  
19 vihar, 7 hurrikán

### El Niño-Déli Oszilláció (ENSO)

Az ENSO 2011-ben hideg fázissal (La Niña) indult, majd májusra átfordult semleges állapotba. 2011 augusztusában pedig visszatért a hideg fázisba (La Niña).

A ciklonok maximális szélsőségeinek jelmagyarázata (km/h)

—	63 - 118
—	119 - 153
—	154 - 177
—	178 - 209
—	210 - 249
—	> 249

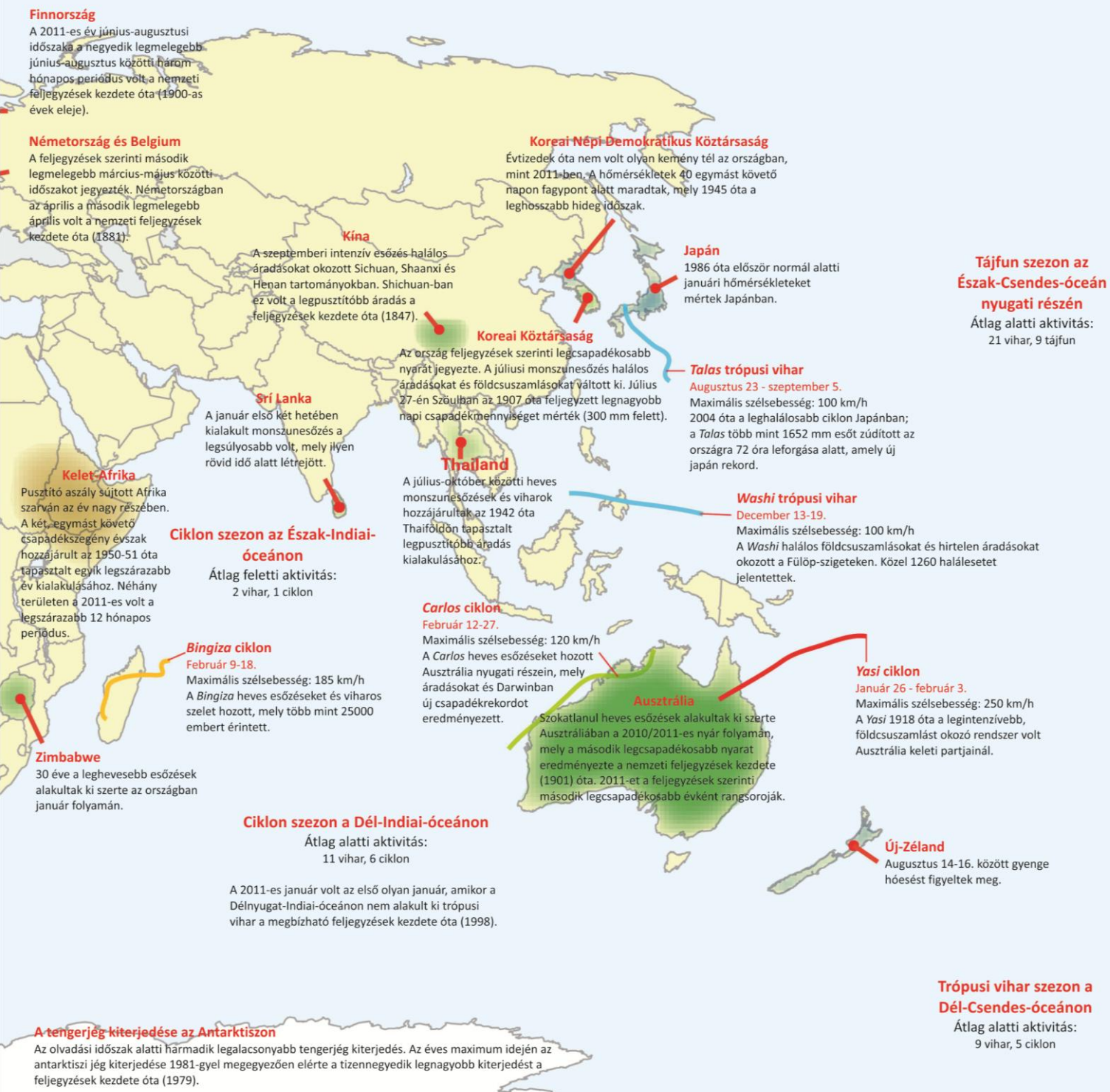
### Trópusi ciklon kategóriák

A hurrikán, a ciklon és a tájfun elnevezések különböző kifejezések ugyanazon időjárási jelenségre, melyet heves esőzés kísér és a maximális szélsősége (a középpont közelében) tartósan meghaladja a 119 km/h értéket. Ezt az időjárási jelenséget az egyes területeken különbözőképpen nevezik:

- **hurrikán:** az észak-atlanti térség nyugati részén, az észak-csendes-óceáni területek középső és keleti részén, a Karib-tengeren és a Mexikói-öbölben;
- **tájfun:** az Észak-Csendes-óceán nyugati részén;
- **ciklon:** a Bengáli-öbölben és az Arab-tengeren;
- **erős trópusi ciklon:** a Dél-Csendes-óceán nyugati területein és az Indiai-óceán délkeleti részén;
- **trópusi ciklon:** az Indiai-óceán délnyugati térségében.

### Globális trópusi ciklon aktivitás

Jóval átlag alatti aktivitás:  
74 vihar, 38 hurrikán/tájfun/ciklon



5. ábra: Jelentős éghajlati anomáliák és események 2011-ben (Forrás: Nemzeti Éghajlati Adatközpont, NOAA, USA)

Az évi középhőmérsékletek akár 5°C-kal is meghaladták a normált Oroszország északi-sarkvidéki partjainál, 3°C-kal, vagy még annál is többel emelkedtek a normál fölé mind Oroszország, mind pedig Kanada északi részének jelentős területe felett, bár Észak-Kanada legnagyobb részén 2010-ben ennél melegebb volt. A hőmérsékletek legalább 1°C-kal a normál felett voltak az é.sz. 55°-tól északra fekvő szárazföldi területek nagy részén, mind Észak-Amerika, mind pedig Eurázsia felett, éppúgy, mint Középnugat- és Délnyugat-Európa nagy részén, az Egyesült Államok déli és Mexikó északi részén, a Szaharában és az Arab-félszigeten, Dél-Ázsia egyes területein és Ausztrália délnyugati sarkában.

Csak kevés szárazföldi terület volt, ahol normál alatti hőmérsékleteket mértek 2011-ben. Ilyen volt Ausztrália északi felének nagy része, Kelet-Kína és az Indokínai-félsziget egyes területei, Kazahsztán és Oroszország vele szomszédos határ menti régiói, a kaukázusi térség és az Egyesült Államok nyugati területei.

Az óceánok hőmérséklete az év során fennálló La Niña eseménynek köszönhetően átlag alatti volt a Közép- és Kelet-Csendes-óceán nagy részén, de jóval normál feletti a szubtrópusi óceáni területek jelentős területén, főként az Indiai-óceánon, valamint az Észak-Atlanti-óceán és az Északnyugat-Csendes-óceán magasabb szélességein. A tengerfelszíni hőmérsékletek Nyugat-Ausztrália nyugati partjainál rekord magasak voltak.

#### **Európa, valamint Észak- és Közép-Ázsia**

Európában és Észak-Ázsiában a 2011-es év általánosan meleg volt. Az észak-európai régióban ez volt a negyedik legmelegebb év a mérések kezdete óta, a mediterrán régióban pedig a kilencedik legmelegebb. Az átlag közeli hőmérsékletű, viszonylag enyhe nyár ellenére Franciaország, Spanyolország, Svájc, Brüsszel és Luxemburg is az eddigi legmelegebb évét zárta, míg az Egyesült Királyság a második legmelegebb évét regisztrálta annak ellenére, hogy 1993 óta ez volt a leghidegebb nyara. Írország egyes részein ez volt a leghűvösebb nyár 1962 óta. Norvégiában szintén a legmelegebb évét zárták, holtversenyben az eddigi rekorddal. Az év kezdete és vége meleg volt. Az általában átlag feletti januári és februári hőmérsékleteket – kivétel Északkelet-Európában, ahol a hóvastagság Szentpéterváron, Oroszországban rekord értékeket ért el február elején – egy különösen meleg nyár követte Nyugat- és Észak-Európában, számos országban évszakos és havi rekordokat

állítva. A szeptember, november és a december szintén melegebb volt az átlagnál, egy különösen enyhe év végét eredményezve a skandináv országokban és Északkelet-Európában.

Oroszország az eddigi harmadik legmelegebb évét regisztrálta, Szibéria pedig a legmelegebbet, míg a Novja Zemljától keletre fekvő északi-sarki partoknál észlelt +5°C-os éves anomália az országban valaha mért legnagyobb volt. A nyári körülmények a nyugati területeken nem voltak olyan szélsőségesek, mint 2010-ben, a hőség sokkal egyenletesebben oszlott el az országban, mely az eddigi második legforróbb nyárhoz vezetett Oroszország egészét tekintve. Az egyetlen régió, ahol átlag alatti hőmérsékleteket figyeltek meg, az ország déli-középső része és a Kazahsztánnal szomszédos területek voltak.

Ázsia többi részén a hőmérséklet közelebb volt a normálhoz. A kelet- és közép-ázsiai kistérsegek a leghűvösebb évét zárták 1996 óta, bár mindkettő még normál feletti regionális hőmérséklettel. Kelet-Ázsia egyes részein a január különösen hideg volt - Japánban, Kínában és a Koreai Köztársaságban 1986, 1977 és 1981 óta a leghidegebb.

#### **Dél-Ázsia és a Csendes-óceán**

Jelentős területeken alakultak a hőmérsékletek a normál alatt Kelet-Kínában különösen délkeleten, és az Indokínai-félszigeten. A hőmérsékletek normál feletti voltak, bár többnyire hűvösebbek, mint 2010-ben, Dél-Ázsia felett és az Indiai-szubkontinensen is. Ausztrália a leghidegebb évét tapasztalta 2000 óta, északon általában normál alatti, délen pedig normál feletti hőmérsékletekkel. Ez volt az eddig mért leghűvösebb év Észak-Ausztrália belső területeinek egyes részein, ahol az évi középhőmérsékletek akár 1,5°C-kal is elmaradtak a normáltól, míg a délnyugati szegletben különösen meleg volt, sok helyen a valaha mért legmelegebb év volt. Új-Zéland hőmérsékletei kissé a normál felett alakultak.

#### **Az amerikai kontinens**

Észak-Amerika általánosan melegebb volt 2011-ben, mint a normál. Kanadában a hőmérsékletek elmaradtak a 2010-es, rekordot döntő értékektől, de még így is jóval a normál felett alakultak, a 9. legmelegebb helyre sorolva ezzel az évét (1,4°C-kal a normál fölött). Mindegyik évszak melegebb volt a normálnál, kivéve a tavaszt, az ősz a harmadik legmelegebb (2,2°C-kal haladta meg a normált) és a nyár a negyedik legmelegebb (1,2°C-kal a normál fölött) volt a megfigyelések kezdete óta. Az ország



egész részén melegebb volt 2011, mint a normál, kivéve a délnyugati területeket – Alberta, Saskatchewan és Brit Columbia déli része – ahol a hőmérsékletek a normálhoz közeliek voltak.

Az Egyesült Államok kontinentális területein a hőmérsékletek általában normál felettiak voltak az ország keleti kétharmadában és normál körüliek a nyugati egyharmadban; lokálisan, északnyugaton voltak átlag alatti területek. Az egész országot tekintve, a 2011-es év a huszonkettedik legmelegebb év a rangsorban, 0,6°C-kal haladta meg a 20. század átlagát. Ez volt a valaha mért legmelegebb év Delaware-ben és az első tízbe rangsorolták mindegyik északkeleti államban is, míg Texasban a második legmelegebb nyarat jegyezték fel ebben az évben. A nyár kiemelkedően forró volt, az 1936-os rekord után a második legforróbb (1,3°C-kal haladta meg az átlagot), Texasban, Louisianában, Oklahomában és Új-Mexikóban rekordokat állított. A tavasz különösen hűvös volt az északnyugati államokban, valamint Nyugat-Kanada szomszédos részein. Alaszkában az éves középhőmérséklet az átlaghoz közeli volt.

Nagyon meleg volt az év a Közép-Amerikát, Mexikót és Dél-Texas magába foglaló régióban. Mexikó északi felét súlyosan érintette az aszály. A régió egészét tekintve, ez volt a harmadik legmelegebb év a megfigyelések kezdete óta (1,01°C-kal volt a normál felett), a rekord csak a viszonylag hűvös november és december miatt nem dőlt meg.

A dél-amerikai hőmérsékletek valamivel a normál felett alakultak, +0,27°C-os éves anomáliával délen és +0,29°C-ossal északon. Argentínában ez volt a tizenegyedik legmelegebb év a mérések kezdete óta (0,34°C-kal haladta meg a normált), hideg téllal, de jóval normál feletti hőmérséklettel a szeptembertől kezdődő időszakban. Dél-Amerika északi részén átlag feletti hőmérsékletek uralkodtak az év nagy részében, bár Kelet-Brazíliában a szeptember-november időszakban átlag körüli hőmérséklet volt jellemző.

#### Afrika és az Arab-félsziget térsége

Afrika legnagyobb részén ismét egy igen meleg év volt a 2011-es, bár kevésbé, mint a 2010-es, ami egyértelműen a kontinens legmelegebb évének adódott a mérések kezdete óta. Egyedül Afrika déli része lóg ki bizonyos mértékig, nagyrészt a csapadékos 2010-2011-es esős évszahnak köszönhetően; ez volt a térség leghűvösebb éve 2000 óta, bár 0,55°C-kal a normál felett alakult.

A Szahara/Arab-félsziget régiója a harmadik legmelegebb évét zárta a megfigyelések kezdete óta (1,27°C-kal az átlag felett), a három legmelegebb év a legutóbbi három év volt. Északnyugat-Afrika egész 2011-ben nagyon meleg volt, különösen az év első hónapjaiban; Északkelet-Afrikában az év második felében meleg volt, azonban télen és tavasszal átlag körül alakultak a hőmérsékletek. Szintén meleg évet zártak Nyugat-Afrikában (0,75°C-kal a normál felett, ötödik legmelegebb év) és Kelet-Afrikában is (1,17°C-kal a normál felett, hatodik legmelegebb); Kelet-Afrika esetében a 10 legmelegebb év a legutóbbi 10 évből került ki, így a 2002-2011-es egyértelműen a legmelegebb tíz év a mérések kezdete óta.

#### Jelentős hőhullámok és szélsőségesen magas hőmérsékletek

A 2010-ben Nyugat-Európában és Oroszországban tapasztalt hőhullámokhoz hasonló mértékű 2011-ben nem fordult elő, de jelentős hőség számos térségben jelentkezett.

Az Egyesült Államokban, Oklahoma 30,5°C-os nyári középhőmérséklete (június-augusztus), mely 4°C-kal haladta meg a sokéves átlagot, az amerikai államokban valaha mért legmagasabb volt, Texaséval együtt, mely szintén megdöntötte az eddigi rekordot. A hőséget inkább az egyenletesség jellemezte, mint a szélsőséges intenzitás; viszonylag kevés abszolút rekord dőlt meg, de sok rekord született a 37,8°C-ot (100°F-et) meghaladó napok számát illetően. Dallasban 40 egymást követő napon 37,8°C feletti hőmérsékleteket mértek július és augusztus hónapokban, kevés hiányzott az 1980-ban állított 42 napos rekord megdöntéséhez. Néha a szélsőséges hőség az Egyesült Államok keleti részére is kiterjedt, Newarkben (42,2°C) és a Washington-Dulles Reptéren (40,6°C) is megdőlt a július 22-i mindenkori rekord.

Július végén extrém hőség sújtotta a kaukázusi térséget és a Közel-Kelet egyes részeit. Meghriben, Örményországban nemzeti rekord dőlt meg (43,7°C) július 31-én, emellett Azerbajdzsánban számos állomási rekord is született. Többször is mértek 50°C feletti hőmérsékletet július végén és augusztus elején az Iráni Iszlám Köztársaságban, Irakban és Kuvaitban, köztük augusztus 3-án 53,3°C-ot Mitribahban, Kuvaitban és 52,6°C-ot július 27-én Omidiehbén, az Iráni Iszlám Köztársaságban.

Míg Nyugat- és Közép-Európa nagy részén viszonylag hűvös volt a nyár, addig tavasszal és ősszel is rendkívüli hőség jelentkezett. A régió számos pontján születtek rekordok áprilisban, a 25, illetve 30°C-ot meghaladó hőmérsékletek előfordulásának legkorábbi dátumát illetően, míg az Egyesült Királyságban, Dániában és Szlovákiában a szezonvégi hőségek nemzeti rekordjait láthattuk megdőlni októberben. Két említésre méltó hőmérsékletet mértek Spanyolországban, április 9-én, Murciában 37,4°C-ot és október 12-én, Jerez de la Fronterában 36,5°C-ot, melyek a valaha mért legmagasabb hőmérsékletek az év korai és késői szakaszában Spanyolország szárazföldi területén.

A déli féltekén két említésre méltó megfigyelés történt februárban. Timaruban 41,3°C-os hőmérsékletet mértek február 6-án, mely a legmagasabb hőmérséklet volt Új-Zélandon 1973 óta, illetve Puerto Deseadoban (d.sz. 47,73°) 40,1°C-ot február 11-én, mely ezzel a legdélebbi hely Argentínában, ahol 40°C feletti hőmérséklet valaha is előfordult. Nem sokkal később, március 16-án, Mumbaiban, Indiában az eddig mért legforróbb napot tapasztalták, 41,6°C-kal. Az év végén, a Déli-sarkon a megfigyelések kezdete óta mért legmagasabb hőmérsékletet regisztrálták december 25-én, -12,3°C-ot.

## Hó és extrém hideg

Három rendkívüli hóesemény történt a déli féltekén a tél folyamán. Augusztus közepén, Új-Zéland a legjelentősebb, alacsony tengerszint feletti magasságban előfordult havazását élte át 1976 óta. A hó a Déli-sziget nagy területein lenyúlt az alacsonyabban fekvő régiókba. Szintén hó borította Wellington több külvárosi területét, a városközpontot magát azonban nem, miközben Aucklandben hózáporokat észleltek. Az Auckland Reptéren és Rotoruában is, augusztus 15-én az eddig mért leghidegebb napot tapasztalták, 8,1°C-os, illetve 5,7°C-os napi maximum-hőmérséklettel. Az esemény néhány napig eltartott, és komoly fennakadásokat okozott a közlekedésben és a szállításban. Szokatlanul heves havazások jelentkeztek Dél-Afrika keleti részén is, július 25-26-án, és Chilében, az Atacama térség magasabb részein, július elején.

Kirívóan hideg időjárás uralkodott több alkalommal is az év elején az Egyesült Államok déli részén és Észak-Mexikóban. A legjelentősebb eseményeket február elején észlelték. Ciudad Juarezben, Mexikóban -18°C-ot mértek február 4-én, a leghidegebbet a városban 1950 óta, valamint Nowatában, február 10-én, az Oklahoma állambeli

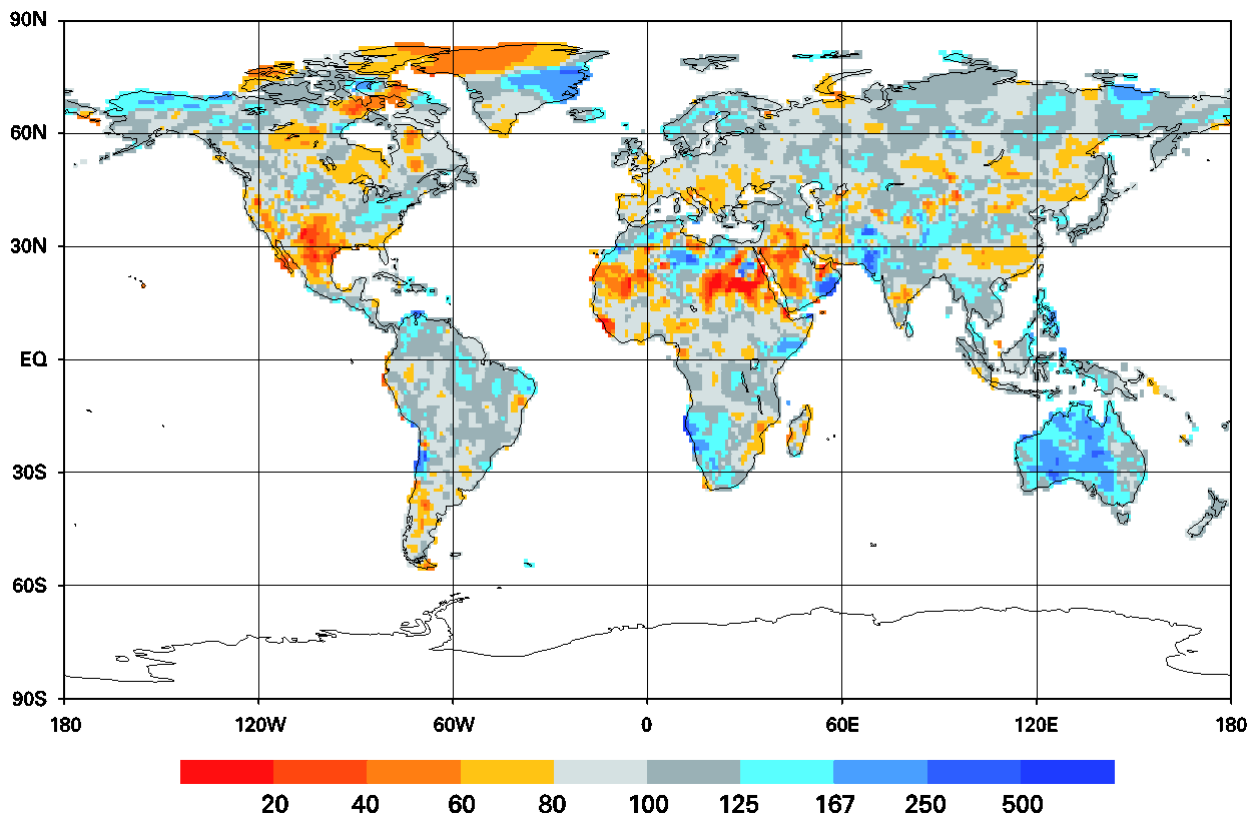
rekordot megdőntő, -35°C-ot regisztráltak. Az Egyesült Államok északi területének több részén is átlag feletti szezonális havazást tapasztaltak a 2010/2011-es télen, azonban az év legkiemelkedőbb havazását október 29-30-án észlelték, amikor egy kivételes szezon eleji esemény 30-80 cm közötti hótakarót eredményezett többfelé az északkeleti tájakon, Nyugat-Virginiától egészen New Englandig. New York városában 7 cm-es hótakaró alakult ki október 29-én, mely a város eddig mért leghevesebb napi, októberi havazásából hullott. A heves, vizes hó, az év azon szakaszában, amikor a fák még teljes levélzettel rendelkeznek, széleskörű károkat okozott a vegetációban és jelentős áramszünetekkel járt a régió egészében; 22 haláleset is kötődött a viharhoz.

Az év első heteiben, Kelet-Ázsiában hideg volt és néhány helyen jelentős havazások léptek fel. Néhány a leghevesebb havazások közül a Koreai Köztársaság keleti részén fordult elő, ahol Samcheokban 100 cm-es hó hullott február 11. és 14. között. Dél-Kína egyes részein is megzavarta a közlekedést a hó januárban.

## Csapadék

### Főbb jellemzők

Az Egyesült Államok Nemzeti Éghajlati Adatközpontja szerint a globálisan átlagolt földfelszíni csapadék 2011-ben a második legtöbb volt a mérések kezdete óta, 46 mm-rel haladta meg az 1961-1990-es átlagot, egyedül a 2010-es előzte meg (ez 52 mm-rel haladta meg a normált), de markánsak voltak az eltérések a nedves és száraz területek között. A főbb területek, ahol lényegesen meghaladta a csapadék az átlagot: Ausztrália nagy része, Délkelet-Ázsia nagy területei és a Csendes-óceán legnyugatibb részén fekvő szigetek (Japán, Fülöp-szigetek és Indonézia), Dél-Afrika, Brazília jelentős része, Kolumbia és a Venezuelai Bolíviai Köztársaság, Pakisztán és Nyugat-India, az Egyesült Államok közép-északi és északkeleti részei és Európa északnyugati széle. Ezen régiók legnagyobb részén jelentős áradásokat tapasztaltak valamikor az év során (lásd alább, az áradások részben). A normál alatti csapadékot regisztráló legfőbb területek: Az Egyesült Államok déli területei, különösen Texas és Észak-Mexikó, Európa nagy része, az északnyugati területeket kivéve és Dél-Kína nagy része. Az egész évben tapasztalt szélsőséges aszály ellenére (lásd alább, a súlyos aszályok részben), az év végi heves esőzések Kelet-Afrikában azt eredményezték, hogy a 2011-es éves csapadékösszegek többnyire az átlag körül alakultak.



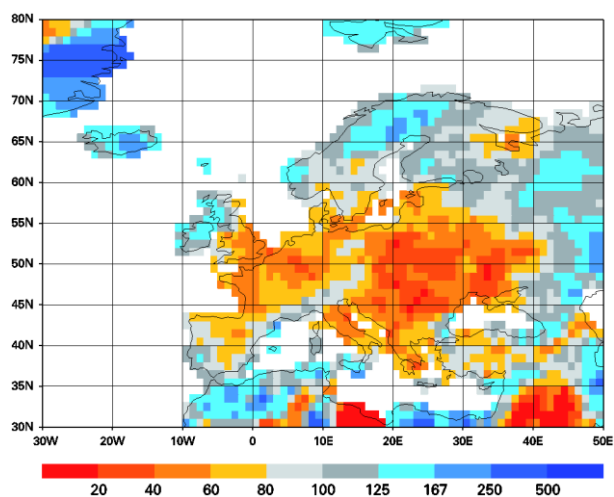
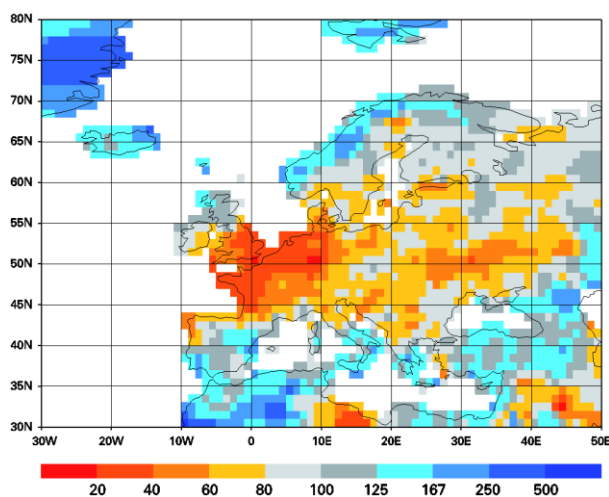
6. ábra  
Éves csapadékanomáliák a szárazföldi területekre 2011-ben; csapadékmérők adataiból képzett 1 fokos rácsponti értékek, az átlag százalékában, viszonyítási időszak: 1951-2000 (Forrás: Globális Csapadékklimatológiai Központ, Német Meteorológiai Szolgálat, Németország)

### Európa és az Egyesült Államok

Európában és az Egyesült Államokban is jelentős területi különbség rajzolódott ki a lehullott csapadékban. Az Egyesült Államokban az átlagosnál jóval csapadékosabb volt az ország közép-északi és északkeleti területeinek nagy része, valamint a 2011-es év hét államában és számos nagyvárosban, köztük Cincinnati-ban, Detroitban, Philadelphiában és Newarkban is az eddig mért legcsapadékosabb évet jegyezték. Ezzel szemben nagyon száraznak bizonyult a déli területek nagy része. A legszárazabb körülmények Texasban alakultak ki, ahol 1917 után az eddig

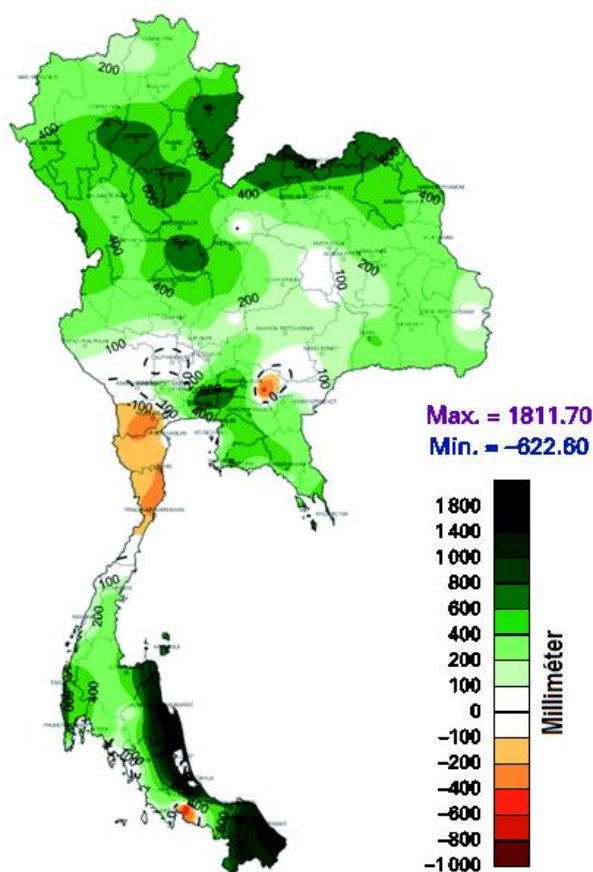
mért második legszárazabb évet tapasztalták, az átlagtól 46%-kal elmaradó csapadékkal. Észak-Mexikóban szintén nagyon kevés csapadék hullott, Durango és Aguascalientes államban az 1941 utáni időszak legszárazabb évét regisztrálták, és számos más államban is az első három legszárazabb év közé sorolható a 2011-es év.

Az európai kontinens nagy részén jelentős éves csapadékihiány jelentkezett 2011-ben, a legszárazabb viszonyok tavasszal és ősszel léptek fel. Ez volt az eddig megfigyelt legszárazabb tavasz Nyugat-Európa több részén is, rekordok



7. ábra  
Tavaszi (március-május, balra) és őszi (szeptember-november, jobbra) csapadékanomáliák Európában 2011-ben; csapadékmérők adataiból képzett 1 fokos rácsponti értékek, az átlag százalékában, viszonyítási időszak: 1951-2000 (Forrás: Globális Csapadékklimatológiai Központ, Német Meteorológiai Szolgálat, Németország)

8. ábra:  
Éves  
csapadékanomáliák  
Thaiföldön, 2011-ben,  
a sokévi átlagot  
meghaladó vagy  
alulmúló értékek  
milliméterben kifejezve  
(Forrás: Thai  
Meteorológiai Intézet)  
magyarázat: Milliméter



születtek Franciaországban és Hollandiában is. A nyár folyamán megfigyelt csapadékosabb körülmények után, főként északon, az őszi nagyon száraznak bizonyult. A november kivételesen száraz volt Közép-Európában; sok állomáson nem észleltek csapadékot ebben a hónapban, valamint Németországban, Ausztriában, Szlovákiában és Magyarországon ez volt az eddigi legszárazabb naptári hónap, ahogy a Prágai Observatóriumban is (több mint 200 év adatát tekintve). A száraz körülményeknek decemberben vége szakadt a nagytérségű, átlag feletti esőzések hatására Nyugat- és Közép-Európában. Az év legszélsőségesebb száraz anomáliája két régióban összpontosult. Ez volt az eddigi mért legszárazabb év Nyugat-Franciaország egyes részein és Belső-Angliában, valamint 1921 óta a legszárazabb Nyugat-Európa sok más részén. Szintén rekordok születtek Közép- és Délkelet-Európa nagy területein, köztük Szlovákiában, ahol Malé Kosihy 262 mm-rel a szlovák állomáson valaha mért legszárazabb évet zárta, valamint Magyarországon, Horvátországban, Montenegróban és Szlovéniában. Horvátország és Montenegró néhány állomásán az átlagos évi csapadék kevesebb, mint fele hullott. Utóbbi régiókban szembetűnő kontraszt jelentkezett a 2010-es évhez képest, Magyarországon a 2010-es, valaha mért legcsapadékosabb évet 2011-ben a

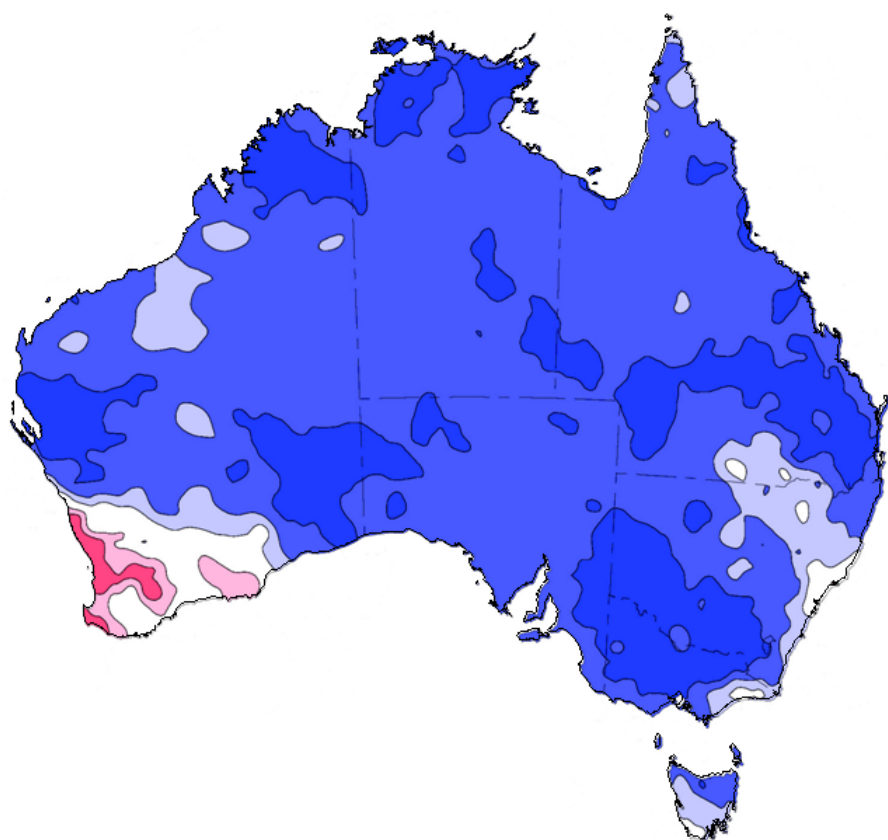
legszárazabb év követte, valamint Hurbanovóban, Szlovákiában a rekord csapadékos évet szintén rekord száraz követette; ez volt a második legszárazabb év Dél- és Kelet-Anglia sok területén, mely jelentős, hosszú távú nedvességihiányt eredményezett.

A kontinens legnagyobb részével ellentétben, Európa északnyugati peremén nagyon csapadékos volt az év. A kontraszt különösen az Egyesült Királyságban volt szembetűnő, ahol Skócia az eddig mért legcsapadékosabb évet zárta, míg csupán néhány száz kilométerre innen, Közép-Angliában rekord kevés éves csapadékösszeget mértek. Szintén ez volt az eddig észlelt legnagyobb csapadékhozamú év Norvégiában, Tórshavnban (Feröer-szigetek), valamint Észak- és Dél-Svédország egyes részein is. A nyár folyamán a csapadékos körülmények dél felé is kiterjedtek; Hollandiában az eddigi legcsapadékosabb, Dániában pedig a második legcsapadékosabb nyarat zárták. Németország északi felében pedig számos helyen jelentkeztek rekordot döntő nyári esők. Október végén és novemberben is felléptek lokális, de rendkívül heves esőzések a Földközi-tenger különböző részén (lásd alább, az áradások részben).

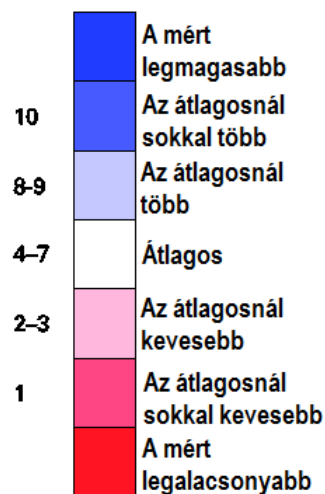
#### Dél-Ázsia és a Csendes-óceán

Délkelet-Ázsia nagy részén nagyon bő csapadékú volt az év, mely katasztrófális áradásokhoz vezetett a térség számos országában, különösen Thaiföldön és Kambodzsában (lásd alább, az áradások részben). Thaiföldön az eddig mért legcsapadékosabb évet zárták, az országos átlagos csapadékösszeg 24%-kal haladta meg a normált. Ausztrália nagy részén szintén igen nedves volt az év, különösen heves esőzéseket figyeltek meg az év első három hónapjában, melyek az erős La Niña eseménnyel függtek össze. Ez volt az ország második legnagyobb csapadékhozamú éve a mérések kezdete óta (52%-kal haladta meg a normált) és a legcsapadékosabb a nyugat-ausztráliai államok esetében, míg 2010-2011 kétéves időszak során hullott a legtöbb csapadék két év alatt Ausztrália történetében. Nyugatabbra, Dél-Ázsiában a csapadékviszonyok vegyesen alakultak, a monszunesőzések jóval átlag feletti mennyiségeket eredményeztek Pakisztánban és Nyugat-Indiában, viszont jóval átlag alattiakat Északkelet-Indiában és Bangladesben. A monszun évszak csapadéka az ötödik legnagyobbnak könyvelhető el a mérések kezdete óta (72%-kal haladta meg az átlagot) Pakisztánban, Indiában viszont átlag közeli volt (1%-kal maradt el az átlagtól).

Dél-Kína nagy területein az átlagnál szárazabb körülmények uralkodtak 2011-ben. A súlyos



**Csapadékdecilis osztályok**



9. ábra  
Az ausztráliai csapadékösszeg decilisei a 2010. szeptember – 2011. március időszakra vonatkozóan. A kategóriákba sorolást az összes, 1900-tól kezdve rendelkezésre álló adat alapján határozták meg. (Forrás: Ausztrál Meteorológiai Hivatal)

aszály, mely 2010 végén sújtotta Kelet-Kína egyes részeit, folytatódott 2011 első hónapjaiban. Különösen száraz volt a Jangce-medence alsó részein, ahol a január-májusi csapadék 202 mm volt, 53%-kal kevesebb, mint a normál és jóval kevesebb, mint az eddigi, 320 mm-es rekord. Júniustól kezdve a száraz körülményeket átlag feletti csapadék váltotta fel, ami helyenként áradásokkal járt, míg délebbre a nyári monszon évszak idején hullott eső jóval elmaradt az átlagtól Kínában. Hong Kongban, Kínában 1963 óta a legszárazabb évet tapasztalták, az éves csapadék 1477 mm volt, mely 38%-kal kevesebb az átlagnál.

#### Dél-Amerika és Afrika

Jóval normál feletti esőzéseket jegyeztek egymás után a második évben Dél-Amerika ÉNy-i részén. Kolumbia egyes területein az átlagos csapadékmennyiség több mint kétszerese hullott, és a Venezuelai Bolíviai Köztársaság nagy részén is sokkal több eső esett az átlagnál. Ugyanígy Brazília számos tája, különösen az Amazonas-medence is csapadékosabb volt a megszokottnál, bár nem kiemelkedő mértékben. Délebbre, Argentína északi részein száraz második félév volt jellemző, az augusztus-decemberi csapadékmennyiség 20-40%-kal átlag alatt maradt, de jelentős rekordok nem dőltek meg.

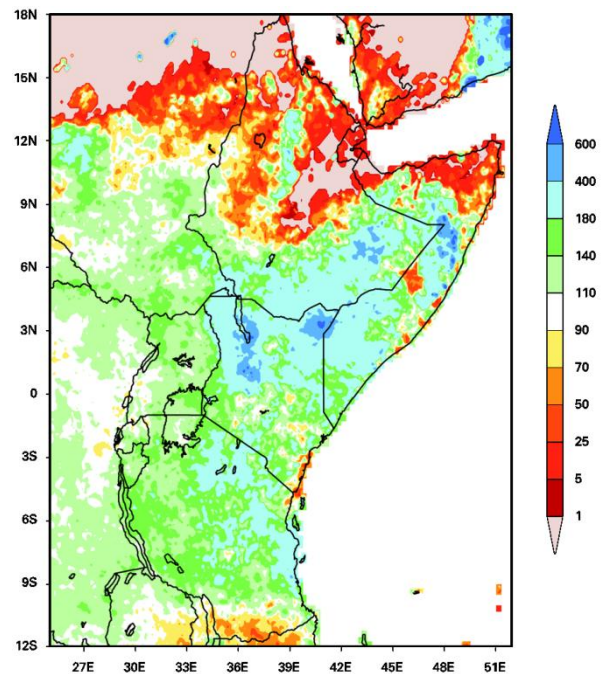
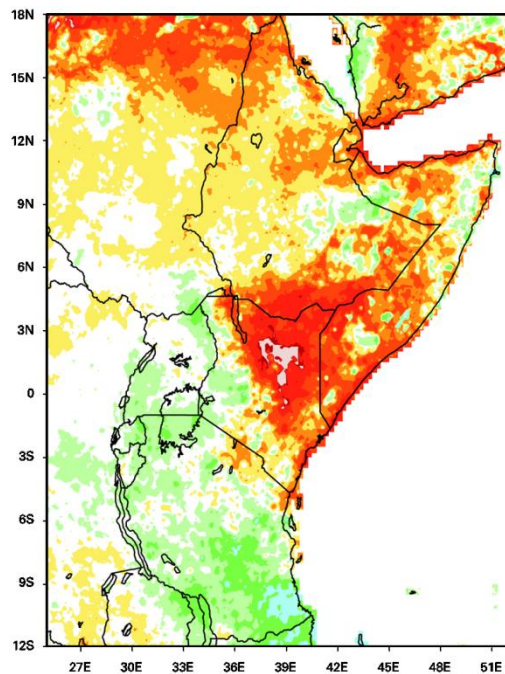
A 2010/2011-es esős évszak az átlagnál több csapadékot hozott Dél-Afrika számos területén, különösen a kontinens nyugati felén. A január és március hónapok közötti esőzés az átlag 2-4-szerese volt a Zimbabwét, Botswanát, Namíbiát, Angolát és Dél-Afrika északabbi részeit felölelő régió sok területe felett, és számos áradás is kialakult. A 2010 júliusa és 2011 júniusa közötti 12 hónapban lehullott csapadék mennyisége az átlagos mennyiség több mint kétszerese volt Dél-Afrika északnyugati részei felett. Az esős évszakban jegyzett csapadékösszegek a Száhel-övezetben általában átlag körül, vagy némileg az alatt alakultak, míg Kelet-Afrikában a néhol szeptemberig is uralkodó, szélsőségesen száraz körülményeket (lásd „súlyos szárazság” rész később) rendkívül csapadékos időjárás váltotta fel az év utolsó három hónapjában.

#### Súlyos szárazság

##### Humanitárius katasztrófa Kelet-Afrikában

2010 utolsó szakaszában erős szárazság alakult ki Kelet-Afrika egyes területein, mely csaknem a teljes 2011-es évet is végig kísérte. A legsúlyosabban érintett terület magában foglalta Észak- és Kelet-Kenya szemi-arid régióit,

10. Ábra  
Kelet-Afrika esőzései  
2011. február-  
szeptember (bal) és  
2011. október-  
december időszak  
között (jobb) az 1983-  
2009-es becslült átlag  
százalékában,  
összevont állomási és  
műholdadatokat alapján  
(Forrás: NOAA  
Éghajlat-előrejelző  
Központ, Egyesült  
Államok)



Nyugat-Szomáliát és Etiópia néhány déli határterületét.

Jóval átlag alatti csapadékmennyiség hullott ebben a régióban a két egymást követő esős évszak folyamán, a 2010. október-december közötti „rövid esős”, illetve a 2011. március-május közötti „hosszú esős” időszakban. Kelet- és Észak-Kenyában a 2010-2011-es időszakot 1983-1984 és 1999-2000 mellett az elmúlt 60 év harmadik legjelentősebb aszályos periódusaként tartják számon; szerte a régióban számos helyen a feljegyzések kezdete óta ez volt a legszárazabb 12 hónap. A 2004-2005-ös szárazság szintén pusztító volt a régióban, azonban Kenyában kevésbé volt intenzív. A 2010 októbere és 2011 szeptembere közötti 12 hónap esőzése 50-80 százalékkal az átlag alatt alakult a terület legnagyobb része felett. A szárazság jelentős hatást fejtett ki az emberek mindennapi életére is, kifejezetten Szomáliában és Kenyában, ahol jelentős éhínséget és nagyszálajú népvándorlást vont maga után. Az ENSZ humanitárius ügyeket koordináló irodájának becslése szerint 13 millió ember szorult humanitárius segílyre.

Dramai változás állt be az időjárásban október elején, erős esőzések kezdődtek a hónap második hetében és egészen decemberig kitartottak. Kenya északkeleti és parti területeinek sok részén a teljes október-december közötti átlagos csapadékmennyiséget is meghaladó mennyiség hullott már november elején. Az

északkeleti Wajir-ban mindössze 73 mm eső esett 2010 októbere és 2011 szeptembere között, 76 százalékkal kevesebb, mint a 310 mm-es sokéves átlag; 1950 óta ez volt a legszárazabb 12 hónap. Ugyanakkor október és december között 508 mm csapadék hullott ugyanitt, mely 64 százalékkal meghaladja az éves átlagot; ezt az időszakot a feljegyzések szerinti harmadik legcsapadékosabb október-decemberi periódusként tartják számon. Bár az év későbbi szakaszaiban az esőzések megkímélték a legsúlyosabban érintett területeket, az árvíz terménykárokat és egyéb fennakadásokat okozott.

### Aszály és tüzek a világ más részein

Kelet-Afrikán kívül az év legjelentősebb aszálya az Egyesült Államok középső/déli részén és az Észak-Mexikóval határos területein sújtott. Mint korábban említettük, számos éves szárazsági rekord született a határ mindkét oldalán. Az aszály legintenzívebb időszaka a 2010. október és 2011. október közötti hónapokra terjedt ki, csak a zömmel átlag feletti novemberi és decemberi esőzések hoztak némi enyhülést. Súlyos mezőgazdasági károk és vízhiányos állapotok alakultak ki mindkét országban. A szárazság több jelentős tüzeset létrejöttéhez is hozzájárult. A legpusztítóbb ezek közül a texasi Austin közelében történt szeptemberben; 13 000 hektár égett le és több mint 1 600 otthon semmisült meg. Halálesetet nem jelentettek.

Európa nagy részét sújtotta aszály az év folyamán, különösképpen tavasszal és ősszel, újabb mezőgazdasági károkat okozva a leginkább érintett területeken. Még a dunai hajózás is leállt az alacsony vízszint miatt késő ősszel. A tavaszi szárazság fokozott tűzveszélyt eredményezett sok nyugat-európai területen, számos nagy tüzeset történt április végén és május elején, különösen Írországon és Dél-Angliában. Az aszályos körülmények is közrejátszottak annak a porviharnak a kialakulásában, melynek következtében nyolcan veszítették életüket egy közúti balesetben a németországi Rostock mellett április 8-án.

Kanada történelmének egyik legpusztítóbb erdőtüze nagy területeket égetett le Alberta tartomány Slave Lake városában, májusban. A város épületeinek hozzávetőleg 40%-a pusztult el a tűzben. Kanadában ez az esemény volt a természeti katasztrófákkal kapcsolatos valaha volt második legnagyobb biztosítási veszteség, nagyjából összesen 700 millió dolláros kártérítési követeléssel.

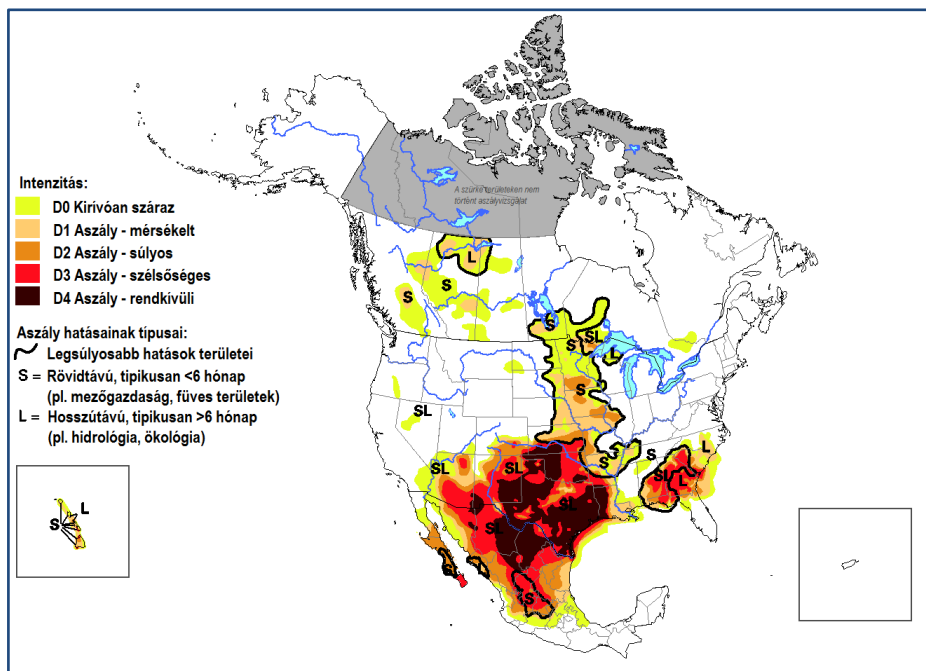
2010 végén és 2011 elején az Ausztrália nagy részét érintő erős esőzések a növényzet rendellenes növekedését okozták sok, az ország középső és nyugati részén lévő száraz régióban. Később, 2011 második felében ezek csak tovább táplálták a kiterjedt tüzeket. Az igen csapadékos nyár csendes nyári szezon eredményezett Kelet-Ausztráliában, azonban nyugaton, Perth délkeleti szegélyén a február eleji tűzben ház semmisült meg; 1961 óta ez volt a legsúlyosabb tűz okozta ingatlankárr Nyugat-Ausztráliában. Novemberben további intenzív tüzek pusztítottak a régióban.

### Súlyos áradás a világ számos részén

A 2011-es évet súlyos áradások jellemezték szerte a világban. Mind a fő évszakos éghajlati anomáliákból eredő hosszú élettartamú áradások, mind a szélsőséges eseményekből eredő napi, vagy órás nagyságrendű hirtelen árhullámok, rövid élettartamú események megfigyelhetők voltak.

#### Brazília

A halálozási adatok szerint az egyik legszélsőségesebb esemény Braziliában január 11-12. között történt. A Rio de Janeiro-tól hozzávetőleg 60 km-re, északra lévő hegyekben néhány óra alatt lehullott, 200 mm-t is meghaladó csapadék hirtelen árhullámot okozott, mely



legalább 900 ember haláláért felelős; legtöbbször a földcsuszamlásban veszítették életüket. Ez volt Brazília történelmének egyik legpusztítóbb természeti katasztrófája. Hasonló horderejű jelenség volt a decemberi Washi trópusi ciklon a Fülöp-szigeteken, bővebb leírása a trópusi ciklon aktivitás részénél található (lásd később).

#### Délkelet-Ázsia

Az általános hatások szempontjából az év legjelentősebb eseménye a délkelet-ázsiai áradás volt. Ez az Észak-Thaiföldön (május-október közötti csapadék 35%-kal az átlag felett) és a Laoszi Népi Demokratikus Köztársaság területén az év közepén hullott, huzamosan átlag feletti esőzések eredménye, nem pedig egy szélsőséges esemény következménye. Jelentős áradások alakultak ki a Mekong- és a Chao Phraya-medencékben szeptember végén, melyek lefolyása több héten át tartott. A Mekong folyó áradása súlyosan érintette Kambodzsát és Vietnám több részét, a thaiföldi Bangkok és a környező területek nagy része pedig októbertől december elejéig víz alatt volt, jelentős ingatlankárokat és turisztikai bevételkiesést okozva. A három országban összesen hozzávetőleg 1000 ember halála tulajdonítható áradásnak, a Világbank becslései szerint Thaiföld teljes gazdasági vesztesége közel 45 milliárd dollárt tesz ki, melynek 70%-át a termelői szektor szenvedte el.

11. ábra  
Észak-amerikai aszályhelyzet 2011. október végén  
(Forrás: NOAA Nemzeti Éghajlati Adatközpont, együttműködésben az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériumával, a NOAA Éghajlat-előrejelző Központtal és az USA Nemzeti Aszályenyhítési Központtal; Kanadai Környezetvédelmi Központ és Kanadai Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Minisztérium; Mexikói Nemzeti Vízügyi Bizottság és Mexikói Országos Meteorológiai Szolgálat)

### Ausztrália

Kiterjedt áradások a keleti részen alakultak ki, különösen a december végétől február elejéig tartó időszakban. A leginkább érintett területek a délkeleti Queensland, valamint a feljegyzések szerinti legcsapadékosabb nyári időszakát jegyző Victoria államok voltak. Brisbane városa 1974 óta nem tapasztalt hasonló áradást, számos tengerparti ingatlant öntött el a víz. Az áradás okozta teljes kár a becslések szerint 1,3 milliárd dollár Victoria államban és több milliárd dollár Queensland-ben.

### Pakisztán

Egymás után a második év, hogy Pakisztánban erős monszun áradások alakultak ki, bár a legsúlyosabb hatások kisebb területre korlátozódtak mint 2010 esetében, amikor a lehullott, szélsőséges csapadékmennyiség vonulása során az Indus vízgyűjtője mentén végig kiterjedt áradásokat okozott Észak-Pakisztánban. 2011-ben az extrém esőzések Szindh tartomány délebbi részeire koncentráltak, ahol a július-szeptember közötti csapadékmennyiség 248 százalékkal magasabbnak adódott az átlagnál. A Mithi-ben lévő állomáson 1348 mm csapadékot mértek ebben a három hónapos periódusban – mely majdnem teljes egészében pár hét alatt hullott le –, ami közel ötszöröse az időszak sokéves átlagértékének.

### Az Egyesült Államok és Kanada

A 2011-es évet áradások jellemezték az Egyesült Államok északi részén, a Kanadával határos területeken és a régió délebbre fekvő területein is. A tavasz és a nyár eleje kiemelkedően szélsőséges csapadékmennyiséget hozott a középső területeken, főként az Ohio völgyben, az Egyesült Államok felső-középnagyati részén és a kanadai prérin, mely területek közül több esetében a valaha volt legpusztítóbb áradást jegyezték. Az Egyesült Államok északkeleti részén és a kanadai Quebec tartományban is jelentős tavaszi áradás alakult ki. Az intenzív tavaszi esőzések és az északi területeken az erős tél folyamán felgyülemlett hó olvadása együtt komoly áradásokat okozott május és június hónapokban. A Mississippi folyó területein ez volt 1933 óta a legpusztítóbb áradás, valamint a Missouri és több más kanadai folyók is megáradtak. A kanadai prérin kivételesen hosszú ideig tartott az árhullám, több mint négy hónapig voltak víz alatt a földek. Később az év folyamán két trópusi ciklon, az *Irene* augusztusban és a *Lee* szeptemberben eredményezett extrém csapadékot és rekord áradásokat az Egyesült Államok északkeleti részein.

### A mediterrán térség és Európa

A számos, viszonylag lokalizált vihar komoly áradásokat eredményezett a mediterrán térség középső és nyugati részein október végén és novemberben. A legszélsőségesebb események az északnyugat-olaszországi Liguria régióban alakultak ki: Borghetto di Vara 472 mm esőt kapott 6 óra leforgása alatt október 25-én, a Genova közelében lévő Vicomorassoban pedig 400 mm csapadék hullott 12 óra alatt november 4-én. Délkelet-Franciaország szintén extrém esőt jegyezhetett, az egyik állomáson több mint 900 mm csapadékot mértek a november 1. és november 9. közötti kilenc nap alatt. Az összesen 19 haláleset az olaszországi két áradáshoz köthető, de Spanyolországból, Tunéziából és Algériából is beszámoltak áldozatokról, illetve egyéb katasztrófák kapcsán Olaszország más részein, Rómában és a Calabria/Messina régióban is haltak meg emberek.

A nyár folyamán hirtelen árhullámok is fejlődtek Európa középső és északi részén. Az egyik legkiemelkedőbb eset Koppenhágában történt július 2-án, amikor 135 mm eső esett 24 óra leforgása alatt.

### Közép-Amerika

Közép-Amerika szintén jelentős áradást tapasztalt meg októberben, melyet súlyosbított egy trópusi depresszióval járó intenzív esőzés is. El Salvador állam Huizúcar községében 1513 mm eső esett az október 10. és 20. közötti tíz napban. A legpusztítóbb áradás El Salvadorban alakult ki, de Guatemalát, Nicaraguát, Honduras és Costa Ricát szintén érintette az árhullám. Legkevesebb 105 halálesetet tulajdonítanak ezeknek az eseményeknek.

### Kelet-Ázsia

Trópusi ciklonok okoztak áradást a kelet-ázsiai régió számos részén, különösképpen a szeptemberi *Talas* és *Roke* trópusi viharok Japánban. A *Talas* volt a felelős a Nara prefektúra területén lévő Kamikitayama településen 72 óra alatt lehullott 1652,5 mm-es csapadékmennyiségért, mely új nemzeti rekord. A Koreai-félsziget lakói több nagy esőzést is megéltek a nyár folyamán. A Koreai Köztársaságban a feljegyzések kezdete óta ez volt a legcsapadékosabb nyár 1048 mm-es országos átlaggal, mely 44%-kal meghaladja az 1973-2011-es átlagot. Szöulban csak júliusban 1131 mm eső esett (187%-kal az 1908-2011-es átlag felett), mellyel ez a hónap lett a feljegyzések szerinti második legcsapadékosabb hónap, és 1702 mm hullott a nyár folyamán (91%-kal az 1908-2011-es átlag felett); július végére árvízhelyzet alakult ki a városban.



## Kelet-Afrika

2011 végére megszűntek az aszályos körülmények a kelet-afrikai térségben. Október és december között sok területen jóval átlag feletti csapadékmennyiség hullott, melynek következményeként sok területen áradások alakultak ki. A legpusztítóbb áradás a Tanzániai Egyesült Köztársaságban, Dar es Salaam területén történt, ahol 260 mm eső esett a december 21-23. közötti három napban. Az árvíz több mint 40 halálos áldozatot követelt.

## A globális trópusi ciklon aktivitás összefoglalása a 2011-es évre

A 2011-es globális trópusi ciklon aktivitás a 2010-es, kivételesen alacsony érték után ismét átlag alatt alakult. 2011-ben 74 trópusi ciklon fejlődött, ebből kettő szubtrópusi rendszer. Ez jóval az 1981-2010 közötti, 85-ös átlagérték alatt van, ugyanakkor magasabb érték, mint a 2010-ben megfigyelt 67 ciklon, mely a modern műholdak létezése óta a megfigyelt legalacsonyabb érték.

Az intenzívebb rendszerek száma is átlag alatt alakult; 2011-ben 38 rendszer érte el a hurrikán intenzitási szintet és 22 fejlődött jelentős hurrikánná (a Saffir-Simpson besorolás szerinti 3-as, vagy afeletti szint)<sup>3</sup>; összehasonlításképpen, az 1981-2010 közötti időszakos átlag 47 és 23. Egy rendszer sem érte el a Saffir-Simpson skála szerinti 5-ös intenzitást, az év legintenzívebb rendszerei mind a 4-es kategóriában tetőztek (az északkelet-csendes-óceáni *Dora*, az észak-atlanti-óceáni *Ophelia*, az északnyugat-csendes-óceáni *Nanmadol*, *Songda* és *Muifa*, illetve a *Yasi* az ausztráliai térségben).

Egymás után ez a második év, amikor az Észak-Atlanti térség aktivitása ellentétes a globális, alacsony aktivitással, összesen 19 ciklon fejlődött a régióban (az átlag 12), a 2010-es évvel ez volt a harmadik legaktívabb szezon a feljegyzések kezdete óta. Ugyanakkor a ciklonok közül sok viszonylag gyengének mondható, az intenzívebb rendszerek száma pedig (7 hurrikán, 4 jelentős hurrikán) közel volt a normálhoz. Össze-

hasonlítással az Északkelet-Csendes-óceánon átlag alatti ciklonszámot regisztráltak (11 ciklon, az átlag 17), de a 11-ből 10 elérte a régióban a hurrikán intenzitást. A megnövekedett észak-atlanti és a csökkent észak-csendes-óceáni aktivitás mind a La Niña évek ismertetőjegyei.

Átlag körül alakult a teljes aktivitás az ausztráliai (12 ciklon, az átlag 11) és a délnyugat-csendes-óceáni régióban (7 ciklon, melyből 3 az ausztráliai térséget is érintette; az átlag 5 ciklon). La Niña években az ausztráliai régióban tipikusan megnövekedett aktivitás figyelhető meg, 2011-ben a növekedés hiánya pedig hozzájárult az alacsony globális összeghez.

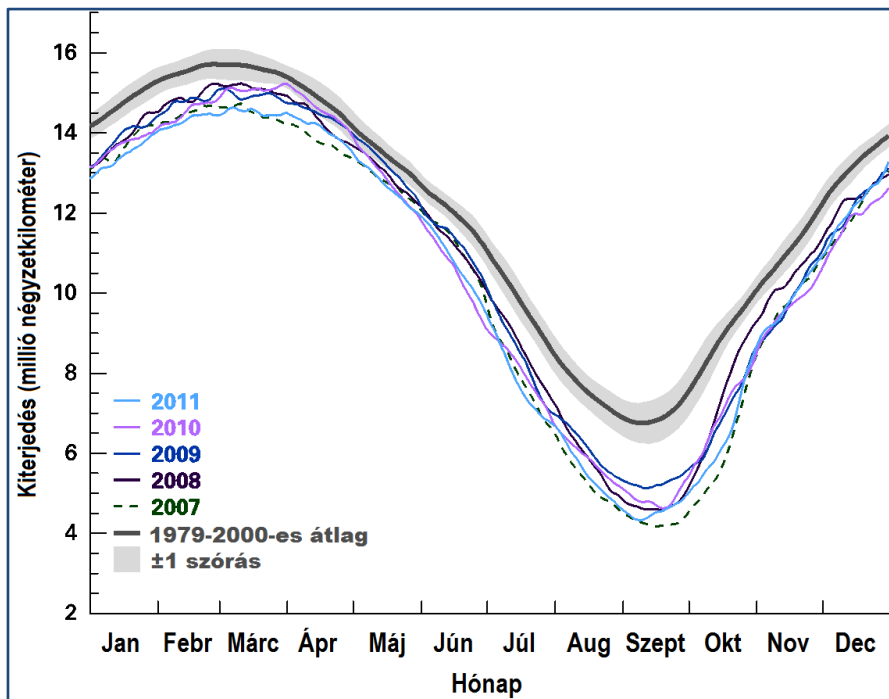
Jóval átlag alatti aktivitást jegyeztek az Indiai-óceán délnyugati (5 ciklon, az átlag 15) és északi medencéjében (2 ciklon, az átlag 5). A 2010-2011-es szezonális összeg az Indiai-óceán délnyugati medencéjében a második legalacsonyabb érték a feljegyzések kezdete óta (4 ciklon, ebből 1 szubtrópusi rendszer). Az északnyugat-csendes-óceáni rész szintén kisebb aktivitást mutatott a szokásosnál (21 ciklon, az átlag 26), bár aktívabbnak bizonyult, mint a 2010-es évben.

Az év legintenzívebb földcsuszamlását a 4-es kategóriájú *Yasi* okozta a Townsville és Cairns közötti Mission Beach-en február elején. 1918 óta nem volt ilyen intenzív, földcsuszamlást kiváltó rendszer Ausztria keleti partjainál. Összesen 1 halálesetet tulajdonítanak a *Yasi*-nak, azonban az ingatlanokban keletkezett kár meghaladta az 1 milliárd dollárt. Ugyanakkor humanitárius szempontból az évben messze a legpusztítóbb ciklon a *Washi* volt, amely mindössze trópusi vihar intenzitást ért el (maximális szélesség 26 m/s), mégis hatalmas áradásokat okozott december 16. és 18. között a fülöp-szigeteki Mindanao északi részén, mely több mint 1000 ember halálát és majdnem 300 000 ember áttelepítését eredményezte. A másik ciklon, mely sok áldozatot követelt, a *Thane*, mely hozzávetőleg 50 ember halálát okozta India délkeleti partvidékén december 30-án. Szintén pusztító földcsuszamlás kiváltója volt az 1-es kategóriájú *Irene* ciklon, mely az Egyesült Államok északkeleti részét sújtotta augusztus végén és – leginkább az árvízről eredően – 7 milliárd dollárt meghaladó kárt okozott.

## Jelentősebb mérsékeltövi viharok és tornádók

Két jelentős vihar, a *Joachim* december közepén és a *Dagmar* október 25-28. között kiterjedt

<sup>3</sup> A 3-as kategória alsó határának definíciója szerint az 50 m/s vagy nagyobb sebességű szél élettartama legfeljebb 1 perc lehet. A 4-es kategóriánál ez az érték 59 m/s és afelett, az 5-ös kategóriánál pedig 70 m/s és az azt meghaladó szélességek. Ez nagyjából egyenértékű a 44, 52 és 62 m/s-os, legfeljebb 10 percig fennálló szélességekkel (WMO standard).



12. ábra  
Az északi féltekén 2011-ben megfigyelt tengerjég kiterjedésének összehasonlítása a megelőző évekkel és az 1979-2000 közötti átlaggal  
(Forrás: Nemzeti Hó és Jég Adatközpont, Egyesült Államok)

szélkárokat okozott. A *Joachim* főként Közép-Európát érintette, míg a *Dagmar*, mely szintén több hullámban pusztított, leginkább a skandináv országokat és Oroszország Kalinyingrád–Szentpétervár közötti régióját sújtotta. Mindkét vihar 150 km/h feletti szélökéseket eredményezett, a norvég Juvvasshøe hegyen 233 km/h sebességű szélökést is regisztráltak a *Dagmar* áthaladásakor.

Az Egyesült Államokban a feljegyzések kezdete óta az egyik legintenzívebb tornádószezon 2011-hez köthető, közel kétszer annyi rendszert figyeltek meg, mint a sokéves átlag, és különösen az április-május közötti időszakban számos jelentős tornádó fejlődött. Az Egyesült Államokban 1947 óta a legpusztítóbb tornádó 157 ember halálát okozta májusban a Missouri állambeli Joplinban. A feljegyzések kezdete óta a 2004-es és a 2008-as után a 2011-es a harmadik legaktívabb és a második legtöbb halálos áldozatot követelő tornádószezon<sup>4</sup>, 553 ember halt meg. Összesen hat, a korrigált Fujita-skála szerinti 5-ös erősségű tornádó alakult ki, mely az 1974-ben regisztrált 7 tornádó után a második legtöbb, 5-ös erősséget elért tornádószezon.

<sup>4</sup> Az állásfoglalás kiadásának napjáig összegzett adatok alapján a tornádók számát tekintve 2011 a harmadik 2004 és 2008 után, ugyanakkor az év későbbi időszakában kialakult tornádók számával növekedni fog a 2011-es érték.

## Tengerjég

Az északi-sarki jégtakaró kiterjedése 2011-ben ismét jóval az átlag alatt alakult. A 2011 első felét jellemző rekord vagy rekord-közeli alacsony értékek után az évszakos minimum értéket szeptember 9-én regisztrálták, a sarki jég kiterjedése ekkor 4,33 millió km<sup>2</sup> volt, mely 35%-kal alacsonyabb, mint az 1979-2000 közötti sokéves átlag az Egyesült Államok Nemzeti Hó és Jég Adatközpontja szerint. Ez volt a második legalacsonyabb évszakos minimum a feljegyzések kezdete óta, 0,16 km<sup>2</sup>-rel marad el a 2007-es abszolút rekordtól.<sup>5</sup> A 2007-es szezontól eltérően mind az északnyugati, mind az északkeleti részek jégmentesek voltak a 2011-es nyári időszakban. A tengeri jég mennyisége (térfogata) még inkább átlag alatt alakult, a becslések szerint az új rekord 4200 km<sup>3</sup>, mely kevesebb a 2010-ben felállított 4580 km<sup>3</sup>-es rekordnál is.

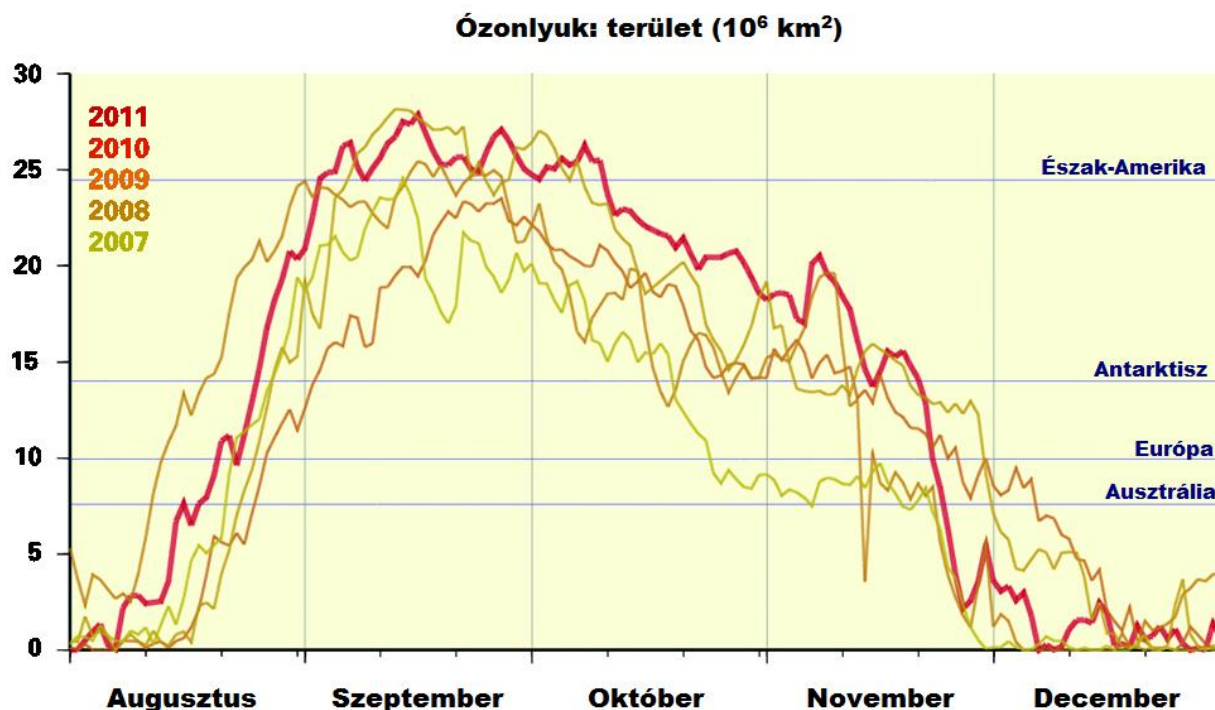
A 2011-es év folyamán ingadozó volt a tengerjég kiterjedése a Déli-sarkon, ugyanakkor a teljes év viszonylatában közel volt az átlaghoz. Az év első hónapjaiban jóval az átlag alatt alakult, nagyrészt a Ross-tenger keleti részén a szokásos nyári jégtakaró elmaradása miatt, rekord alacsony értékekre csökkent februárban, de májusban ismét közel átlagos szintet mértek. A novemberi normál-közeli szintek után a tengerjég kiterjedése decemberben jóval átlag felettire növekedett a ny. h. 20° és a k. h. 20° közötti szektor jegének lassú feldarabolódása miatt.

Az Európa északkeleti részén kialakult hideg tél miatt a Balti-tenger téli jégtakarója február 25-én elérte a 300 000 km<sup>2</sup>-es nagyságot, mely 1987 óta a legnagyobb kiterjedés.

## A sarki ózonlyuk 2011-ben

Míg az ózonlyuk a 2011-es év folyamán az Antarktiszon nagyobb és intenzívebb volt a sokéves átlaghoz képest, az elmúlt évtizedben megfigyelt értékekhez viszonyítva tipikusnak mondható. Az ózonréteg elvékonyodását az antarktisi régióban télen és tavasszal az általában átlag alatti sztratoszférikus hőmérsékletek segítették elő.

<sup>5</sup> Más kutatócsoportok, melyek némileg eltérő algoritmusokat és műholdkép felbontást alkalmaznak, mint például a németországi Brémai Egyetem, a 2011-es minimumot kismértékben alacsonyabbnak tekintik mint a 2007-est.



13. ábra  
Az antarktisi ózonlyuk méretének napi fejlődése az egyes évek ózonlyuk szezonjaiban; a kék vízszintes vonalak az összehasonlításban részt vevő régiók felett mért értékeket jelölik ki. (Forrás: Nemzetközi Légköri Távérzékelési Adatközpont, mely a Globális Légkörmegfigyelő Adatközpontok közül a Német Űrkutatási Központ-hoz tartozó intézmény. Az ábra elkészítéséhez felhasznált adatok a METOP-A/GOME-2 és az ENVISAT/SCIAMACHY szenzorok és számos algoritmus eredményeként jöttek létre.)

A legnagyobb ózonlyuk-kiterjedést 2011-ben – 24,4 millió km<sup>2</sup> – október 8-án mérték<sup>6</sup>. Ez 5,8 millió km<sup>2</sup>-rel több, mint az 1979-2000 közötti sokéves átlag, de hozzávetőleg 6 millió km<sup>2</sup>-rel kevesebb mint a jelenlegi rekord, a majdnem 30 millió km<sup>2</sup>, melyet 2000-ben mértek. Az ózonlyuk-kiterjedés legnagyobb mértékének időszakát tekintve (szeptember 7. – október 13.) az ózonlyuk 2011-ben átlagosan 22,5 millió km<sup>2</sup>-es területet fedett le, mely közelít az 1990 utáni átlaghoz.

A napi átlagos ózonszűrőerő 2011-ben október 8-án érte el a legalacsonyabb szintet 99 Dobson Egységgel (DU). Ez alacsonyabb, mint az 1979-2000 közötti átlag (125,4 DU), és 2006 óta a legalacsonyabb érték. A mindenkorai rekord 73 DU 1994-ből.

<sup>6</sup> Az ábrán a 26 millió km<sup>2</sup> más műszerekkel mért adat; az eltérés oka, hogy az év korai szakaszában sötétben lévő területek miatt különböző feltételeket adtak meg a műholdadat-feldolgozó algoritmusban.

A 2011-ben megfigyelt arktikus ózonlyuk legnagyobb kiterjedésének kialakulásában a sztratoszféra alsó részén a 2010/2011-es téli, szokatlanul hosszúra nyúlt, alacsony hőmérsékletű periódus játszott közre. Az ózonréteg vékonyodása a 18-20 km-es szinten hozzávetőleg kétszerese volt a korábban megfigyelt legmagasabb értéknek (1996 és 2005), az összózon-veszteség közel 40% volt. Az arktiszi sarkvidéki örvény fennállásakor az összózon mennyisége 45%-ban hozzávetőleg 275 DU alatt volt, a legalacsonyabb értékek március végén 220-230 DU körül alakultak; mindez hasonló mértékű ózoncsökkenést<sup>7</sup> mutat mint az antarktisi sarkvidéki örvény idején 2010-ben megfigyelt érték, mely az ózon mennyiségének csökkenése szempontjából viszonylag gyenge év volt a Déli-sarkon.

<sup>7</sup> Az Északi-sarkon tavasszal a háttér ózon szint hozzávetőleg 100 DU-tal magasabb mint a Déli-sarkon, így a 220-230 DU az Északi-sarkon hasonló ózoncsökkenést mutat mint a 120-130 DU az Antarktiszon.

# A földi éghajlat évszakos és többéves változékonyságának jelentős nagyskálájú meghatározói

Számos nagyskálájú jelenség létezik, mely évszakostól többéves léptékig befolyásolja az éghajlatot a Föld nagy részén.

## El Niño – Déli Oszcilláció

Az El Niño – Déli Oszcilláció (ENSO) talán a legismertebb, a Föld éghajlatának változékonyságát befolyásoló jelenség.

Normál körülmények között a tengerfelszíni hőmérsékletek a Csendes-óceán egyenlítői részének keleti oldalán és a középső területein több fokkal alacsonyabbak mint nyugaton, mely összefügg a Dél-Amerika nyugati partjaitól érkező hideg óceáni áramlatokkal. Meleg időszakban (El Niño) ezek a hőmérsékletek (a Csendes-óceán egyenlítői részének keleti oldalán és a középső területein) normál feletti szintre emelkednek – akár 3-4°C-kal a legszélsőségesebb esetekben, bár az 1-2°C jellemzőbb egy átlagos El Niño eseménynél. Ez a nyugat-kelet irányú hőmérsékleti gradiens csökkenéséhez vezet a Csendes-óceán egyenlítői részén, emiatt csökken a légnyomási gradiens és a keleties passzátszelek intenzitása a Csendes-óceán trópusi területein. Hűvös időszakban (La Niña) az ellenkezője történik, a Csendes-óceán egyenlítői része hidegebb mint általában, erősödnek a passzátszelek a trópusokon. Mind az El Niño mind a La Niña az év közepe körül alakul ki, és 9-12 hónapig áll fenn egészen a következő év első pár hónapjáig.

Az El Niño – Déli Oszcilláció a Föld nagy területeinek éghajlatát befolyásolja, beleértve néhány olyan régiót is, amelyek messze vannak a Csendes-óceántól. Az El Niño idején megnő a normáltól szárazabb körülmények kialakulásának kockázata az olyan területeken mint Ausztrália, az indonéz régió, India, Dél-Afrika, a Karibi-térség és Brazília északkeleti része. A hideg fázisban (La Niña) a szokásosnál inkább csapadékosabb körülmények jellemzők Dél-Amerika nyugati partjainál, Észak-Argentínában és Uruguay területein, Kelet-Afrika egyenlítői részein, a Csendes-óceán középső, trópusi szigetein és az Egyesült Államok déli régióiban. Az El Niño a hőmérsékleteket is és a trópusi ciklonok kialakulását is befolyásolja, és a globális hőmérsékletek növekvő tendenciájához is nagyban hozzájárul, mivel szokatlan meleg alakul ki az El Niño években.

Általában a La Niña hatásai ellentétesek az El Niño hatásaival, például a La Niña években magasabb a kockázata a heves esőzések és áradások

kialakulásának Ausztráliában, az indiai szubkontinensen és Dél-Afrikában, valamint a szárazságnak az Egyesült Államok déli részén. A La Niña évek tipikusan alacsonyabb hőmérsékletűek a Föld teljes hőmérsékleti skálájához viszonyítva (lásd 1. ábra a 2. oldalon).

## Indiai-óceáni dipólus

Az Indiai-óceán egyenlítői részén szintén állandóan változik a tengerfelszín hőmérséklete, bár kevésbé rendszeresen, mint a Csendes-óceánon. Az Indiai-óceáni dipólus (IOD) jellemzi az óceán nyugati és keleti részeit érintő változékonyságot. Ha az IOD pozitív, akkor az Indiai-óceán egyenlítői részének nyugati területei melegebbek mint az átlag (Afrika keleti partjainál), az Indiai-óceán egyenlítői részének keleti területei pedig alacsonyabb hőmérsékletűek mint az átlag, különösen az Indonéz-szigetek déli részén, Java és Sumatra térségében. Ennek az ellenkezője igaz, ha az IOD negatív.

El Niño években inkább pozitív IOD értékek alakulnak ki, La Niña esetén pedig inkább negatív ez az érték, de nincs egyértelműen kijelenthető kapcsolat a kettő között. A pozitív IOD események az Ausztrália nagy részén és Indonézia nyugati területein megfigyelhető átlag alatti csapadékmennyiségekkel állnak összefüggésben, Kelet-Afrikában pedig az átlag feletti esőzésekkel; következésképpen a negatív IOD évek Ausztráliában inkább csapadékosabbak és Kelet-Afrikában szárazak.

## Sarki oszcilláció / Észak-Atlanti oszcilláció

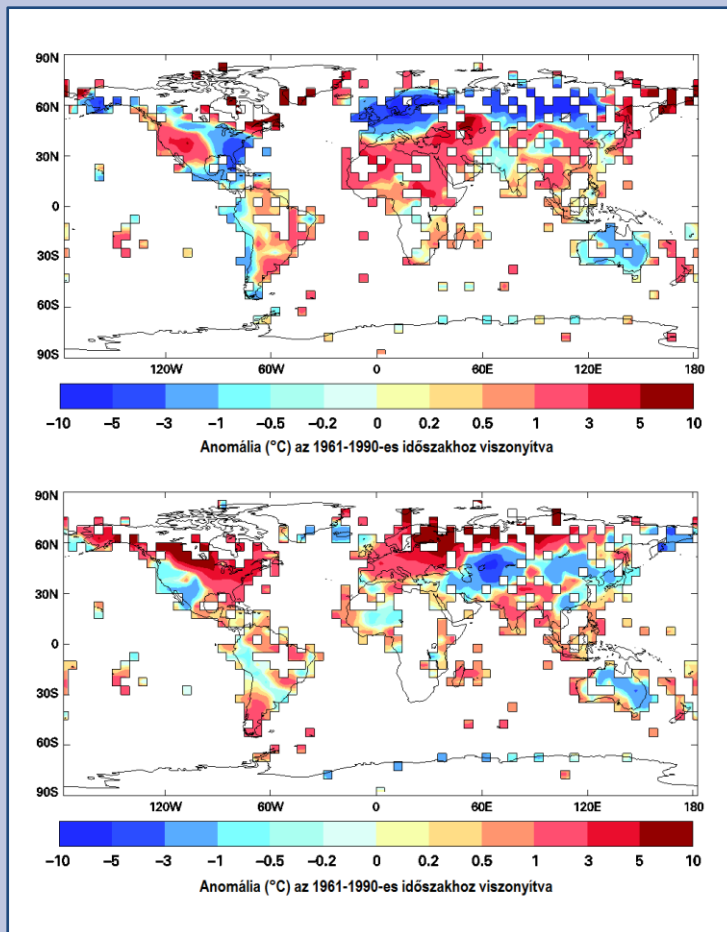
A sarki oszcilláció (AO) és az Észak-Atlanti oszcilláció (NAO) a légköri változékonyságának két, szorosan összefüggő jellemzője az északi félgömb közepes és magasabb földrajzi szélességein. Pozitív esetben a szubtrópusi magasnyomású gerinc erősebb a normálnál, ugyanígy a magasabb szélességeken az alacsony nyomás erősebb, mint például az „izlandi” és az „aleuti” alacsony nyomás, mely fokozott nyugatias cirkulációt eredményez a közepes szélességeken. Negatív esetben az ellenkezője igaz, gyengébb a szubtrópusi gerinc, gyengébbek a magas földrajzi szélességek alacsony nyomású területei és szabálytalan, keleties áramlás alakul ki a közepes szélességeken. Mint a nevében is benne van, a NAO csak az Észak-Atlanti szektor változékonyságát jellemzi, míg az AO a teljes északi félgömb változékonyságát.

Az AO és a NAO éghajlatra gyakorolt fő hatásai a hűvösebb hónapokban mutatkoznak meg. Ha ezek az oszcillációk pozitív fázisban vannak, több és erősebb vihar alakul ki az Észak-Atlanti régió felett. Ez tipikusan melegebb és csapadékosabb teleket eredményez Európa északi és középső részein és az Egyesült Államok keleti felén, szárazabb teleket a mediterrán területeken és hideg, száraz feltételeket teremt Kanada északi részén és Grönlandon. Ezek a kapcsolatok negatív érték esetén fordítva működnek; a negatív NAO erősen összefügg az átlag alatti téli hőmérsékletekkel Európa északi és középső részén. Az AO és a NAO pozitív, illetve negatív hatásai a 2010. december (negatív fázis) és a 2011. december (pozitív) havi hőmérsékleti anomália térképeken láthatók (lásd a szemben lévő ábrát).

### Antarktiszi oszcilláció

A Déli Körkörös Áramlás (SAM), mely Antarktiszi Oszcilláció néven is ismert (AAO), az északi Arktikus Oszcillációhoz hasonló jelenség a déli féltekén, az azt leíró indexek ugyanúgy épülnek fel. Mint az Arktikus Oszcillációnál, a SAM pozitív fázisa erősebb szubtrópusi gerincet és egy erősebb antarktiszi cirkumpoláris teknőt jelez, illetve nagyobb nyugatias áramlást a kettő között (a magas földrajzi szélességeken a szárazföld hiánya miatt az antarktikus cirkumpoláris teknő stabilabb és egyenletesebb mint az északi félgömbi megfelelője).

A SAM pozitív fázisában megnövekedett nyugatias áramlás csak korlátozott hatást fejt ki a szárazföldi területekre, mivel a déli szélességeken mindössze Dél-Amerika, az Antarktisz-félsziget területein és Új-Zéland legdélibb részein jön létre az áramlás,



mindazon területeken, melyeken a SAM pozitív időszakában a normáltól melegebb van. A szárazföldek éghajlata szempontjából a SAM pozitív időszakában megerősödő szubtrópusi magas nyomású zónának nagyobb jelentősége van, mely rendszerint összefügg az Ausztrália délebbi részein (különösen a délnyugati részeken) és Új-Zéland déli területein megfigyelhető átlag alatti esőzésekkel.

Az Arktikus Oszcilláció és az Észak-Atlanti Oszcilláció negatív (2010) és pozitív (2011) fázisai során létrejövő jellegzetes hőmérsékletváltozások a 2010. decemberi (fent) és 2011. decemberi (lent) globális felszíni hőmérsékleti anomáliákon keresztül. Bázis időszak: 1961-1990. (Forrás: Hadley Központ, Met Office, UK, valamint az Éghajlati Kutatóegység, Kelet-Angliai Egyetem, UK)



# Adatforrások és egyéb háttér-információk

A kiadványhoz használt három hőmérsékleti adatsor:

- A HadCRUT3 adatsor, melyet az Egyesült Királyság Meteorológiai Hivatalának Hadley Központja és a Kelet-Angliai Egyetem Éghajlati Kutatóegysége (CRU) fejlesztett ki.
- A Nemzeti Éghajlati Adatközpont (Egyesült Államok) által előállított adatsor, melyhez a Globális Klimatológiai Hálózat (GHCN) talajfelszíni hőmérséklet adatait, valamint a Kiterjesztett, Rekonstruált Tengerfelszíni Hőmérséklet (ERSST) adatsor 3b verzióját használták fel.
- Az Egyesült Államok Nemzeti Légügyi és Űrhajózási Hivatalának (NASA) Űrtudományok Goddard Intézete (GISS) által készített GISTEMP analízis.

Jelen kiadványban a globális hőmérsékleti adatoknál használt egységes bázisidőszak az 1961-1990-es időszak.

Az egyes adatsorok és az adatok további háttéranyagai elérhetők az adott intézmények weboldalain:

Hadley Központ: [www.hadobs.org](http://www.hadobs.org)

Nemzeti Éghajlati Adatközpont: [www.ncdc.noaa.gov](http://www.ncdc.noaa.gov)

Űrtudományok Goddard Intézete: [data.giss.nasa.gov/gistemp/](http://data.giss.nasa.gov/gistemp/)

A kiadványban felhasznált adatok egyéb forrásai:

Éghajlati Előrejelző Központ, Egyesült Államok (El Niño/La Niña, Északi-sarki Oszcilláció, Észak-Atlanti Oszcilláció): [www.cpc.ncep.noaa.gov](http://www.cpc.ncep.noaa.gov)

Nemzeti Hó- és Jégadat Központ, Egyesült Államok (tengeri jég): [www.nsidc.org](http://www.nsidc.org)

Nemzeti Éghajlati Központ, Ausztrál Meteorológiai Hivatal (El Niño/La Niña, indiai-óceáni dipólus): [www.bom.gov.au/climate](http://www.bom.gov.au/climate)

Csapadékklimatológiai Világközpont, Német Meteorológiai Szolgálat, Németország: [gpcc.dwd.de](http://gpcc.dwd.de)

WMO VI. Regionális Szervezete (Európa) Regionális Éghajlati Központ Éghajlati Monitoring, Német Meteorológiai Szolgálat, Németország: [www.dwd.de](http://www.dwd.de)

Éghajlati Kutatóegység, Kelet-Angliai Egyetem (hőmérséklet, csapadék, cirkulációs indexek): [www.cru.uea.ac.uk](http://www.cru.uea.ac.uk)

A kiadványban a régiók használata az IPCC Harmadik Értékelő Jelentésében definiáltak alapján történt. Ezek határai megtekinthetők az IPCC jelentés különböző ábráin: [www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/wg1/384.htm](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/384.htm)

Az Országos Meteorológiai Szolgálat a WMO engedélyével készítette el az angol nyelvű kiadvány fordítását, a fordításból adódó pontatlanságokért a WMO nem vállal felelősséget.

További információk :  
**Országos Meteorológiai Szolgálat, Éghajlati Osztály**  
**1024 Budapest Kitaibel Pál u. 1. – Postacím: 1525 Budapest Pf. 38.**  
**Tel.: (+36-1) 346-4727 Fax.: (+36-1) 346-4687**  
**E-mail: [eghajlat@met.hu](mailto:eghajlat@met.hu) Web: [www.met.hu](http://www.met.hu)**

További információk a Meteorológiai Világszervezetről:  
**WMO Kommunikációs és Sajtóügyek Irodája**  
**7 bis, avenue de la Paix – P.O. Box 2300 – CH 1211 Geneva 2 – Switzerland**  
**Tel.: +41 (0) 22 730 83 14 Fax: +41 (0) 22 730 80 27**  
**E-mail: [cpa@wmo.int](mailto:cpa@wmo.int) Web: [www.wmo.int](http://www.wmo.int)**