

2. del

NARAVNA TVEGANJA

5. poglavje

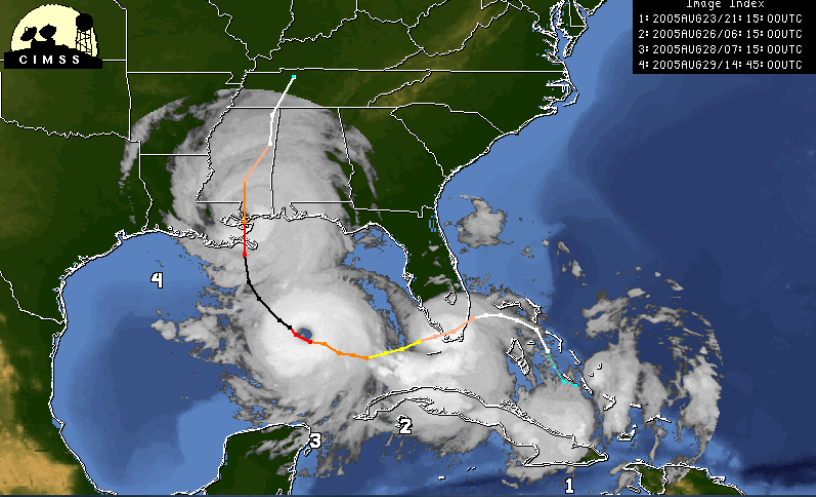
VREMENSKI POJAVI

TROPSKI CIKLON

- Hurikan – v jeziku karibskih Indijancev “veliki veter” ali “zlobni duh”.
- Orkani so obsežne (premer 100 - 600 km) krožeče nevihte z najvišji stalno hitrostjo najmanj 118 km/h.
- Na Vzhodnem Pacifiku jih imenujejo tajfuni, na Indijskem oceanu cikloni.
- Tropska depresija – nevihte s hitrostjo vetra < 62 km/h.
- Tropska nevihta – hitrost vetra > 62 km/h. Dobi ime.
- Zaradi smeri vrtenja Zemlje se na severni polobli vrtnčijo v nasprotni, na južni pa v smeri urinega kazalca.

Pojavljanje tropskih ciklonov

- Na obalah kjer pihajo vetrovi iz morja v tropskem pasu, kjer temperatura vode preseže 27 oC.
- Med 8 stopinjami severne in 15 južne zemljepisne širine.
- Na severni polobli načeloma v poletnem času od maja (junija) do oktobra (novembra, na južni obratno, a lahko tudi izven tega obdobja.
- V povprečju na Atlantski obali ZDA beležijo vplive pet orkanov letno.



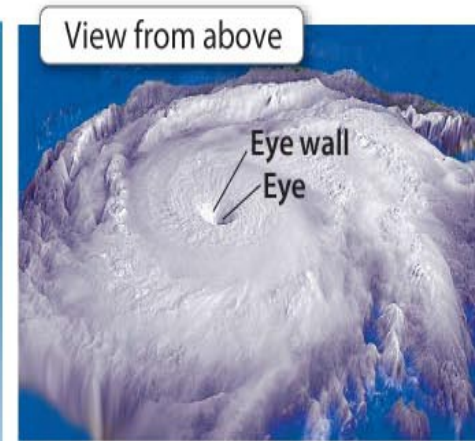
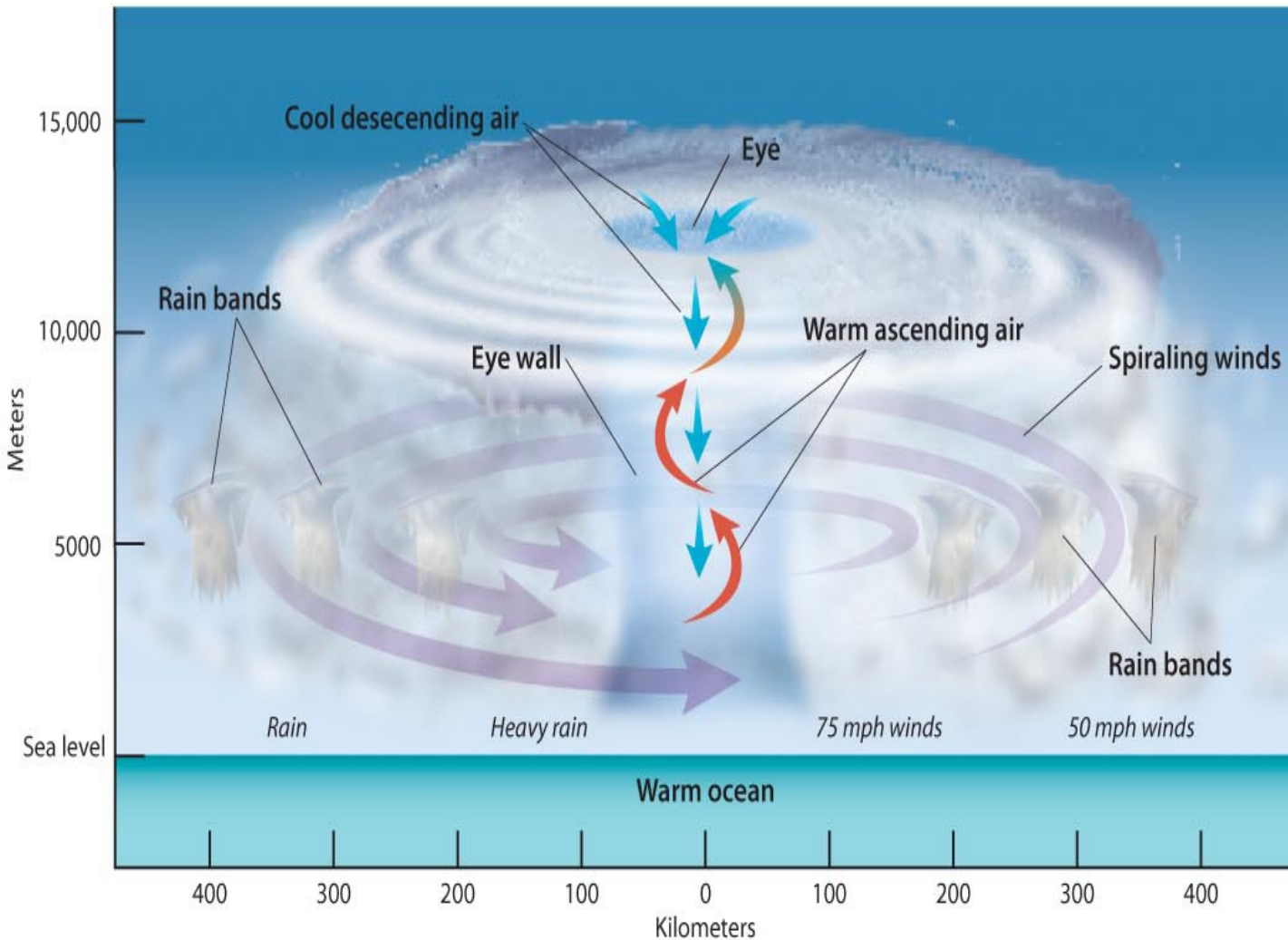
Orkan



Nastanek

- Nastajajo nad toplimi vodami.
- Običajno se razvijejo iz starejšega sistema z nizkim tlakom ali iz tropskega vala.
- V središču je območje nizkega tlaka s toplim, mirnim zrakom – oko.
- Zid okrog očesa gradi pas neviht.
- Topel, vlažen zrak se spiralno pomika proti očesu in navzgor. Izparevanje vode da potencialno energijo v obliki latentne toplote.
- Začne se ohlajati in vlaga se kondenzira v dež. Latentna toplota se sprosti in segreje zrak, ki zato postane lažji.
- Moč nevihte se zvišuje, ker črpa energijo in vlago iz toplih površinskih tropskih vod.

Nastanek orkana



Moč orkana

- Saffir-Simpsonova lestvica – razvrščanje od 1 -5 glede na potencialno škodo vetra in poplav.
- Stopnje temeljijo na:
 - Tlak znotraj očesa
 - Najvišja stalna hitrost vetra
 - Potenciala za nevarno visok nevihtni val

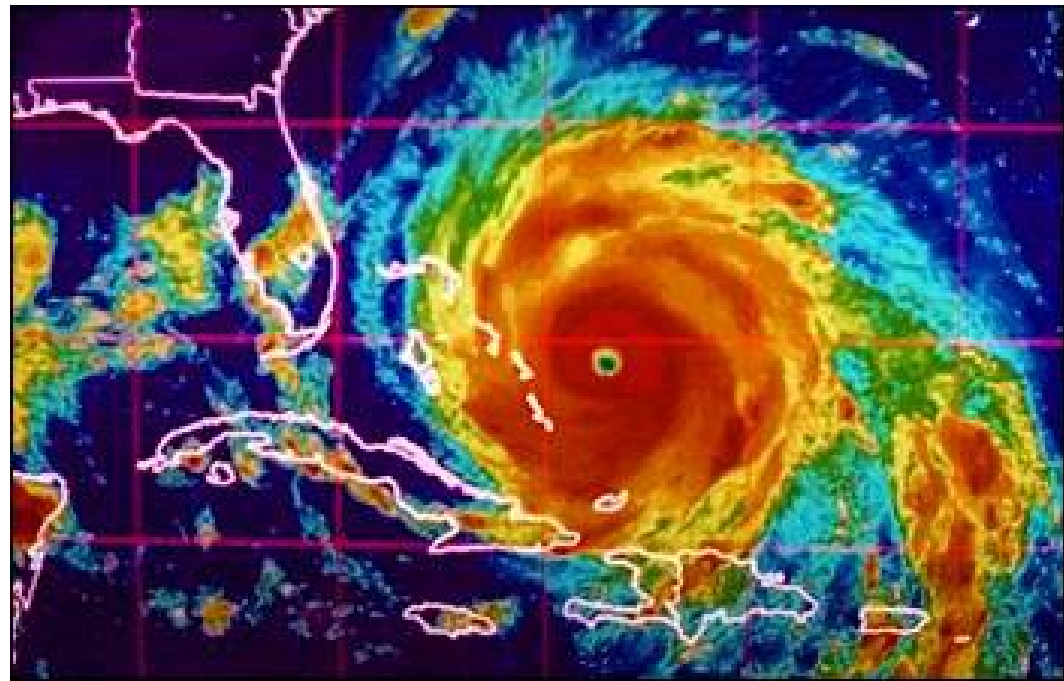
TABLE 9-1 THE SAFFIR-SIMPSON HURRICANE SCALE

Category	Winds	Effects
One	74–95 mph (119–153 kph)	No real damage to building structures. Damage primarily to unanchored mobile homes, shrubbery, and trees. Also, some coastal road flooding and minor pier damage.
Two	96–110 mph (154–177 kph)	Some roofing material, door, and window damage to buildings. Considerable damage to vegetation, mobile homes, and piers. Coastal and low-lying escape routes flood 2–4 hours before arrival of center. Small craft in unprotected anchorages break moorings.
Three	111–130 mph (178–209 kph)	Some structural damage to small residences and utility buildings with a minor amount of curtain wall failures. Mobile homes are destroyed. Flooding near the coast destroys smaller structures with larger structures damaged by floating debris. Terrain continuously lower than 5 feet above sea level may be flooded inland 8 miles or more.
Four	131–155 mph (210–249 kph)	More extensive curtain-wall failures with some complete roof structure failure on small residences. Major erosion of beach. Major damage to lower floors of structures near the shore. Terrain continuously lower than 10 feet above sea level may be flooded requiring massive evacuation of residential areas inland as far as 6 miles.
Five	greater than 155 mph	Complete roof failure on many residences and industrial buildings. Some complete building failures with small utility buildings blown over or away. Major damage to lower floors of all structures located less than 15 feet above sea level and within 500 yards of the shoreline. Massive evacuation of residential areas on low ground within 5 to 10 miles of the shoreline may be required.

From <http://www.aoml.noaa.gov/general/lib/laescae.html>

© 2011 Pearson Education, Inc.

- Tropska nevihta oslabi, ko ni več vira toplega vlažnega zraka.
 - Plitvejša voda blizu obale.
 - Potovanje preko kopnega ozemlja ali hladne vode.
 - Ponovno se okrepi, če pride nad področje s toplo vodo.
- Napovedovanje tropske nevihte:
 - Satelitski posnetki in posnetki iz zraka.
 - Preleti posebnih letal skozi nevihto, ki merijo hitrost vetra, temperaturo zraka in zračni tlak.
 - Monitoring premikanja.





- 2005**
- 1. Dennis
July 5-11
 - 2. Katrina
Aug. 23-30
 - 3. Rita
Sept. 18-25
 - 4. Wilma
Oct. 15-25

0 500 Miles

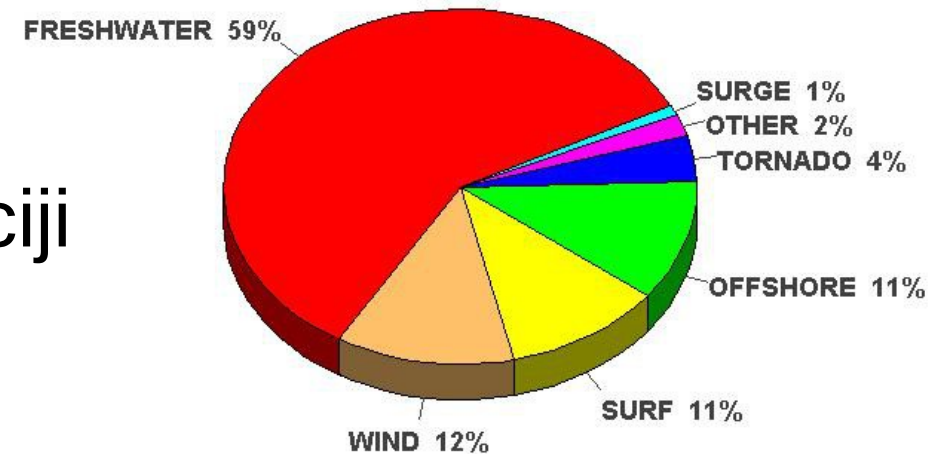
0 500 KM

National Hurricane Center

Posledice orkana

1970-99 U.S. TROPICAL CYCLONE DEATHS

- Močne padavine
 - Poplave morja
 - Poplave
- Nevihtni val v kombinaciji z visoko plimo
 - Poplave
 - Obalna erozija
- Rušilna moč vetra
- V razvitem svetu največ škode zaradi poplav, v nerazvitem zaradi nevihtnega vala. Zakaj?



- Orkan Andrew, 25. avgust 1992 – Florida in Mehiški zaliv.



(b)

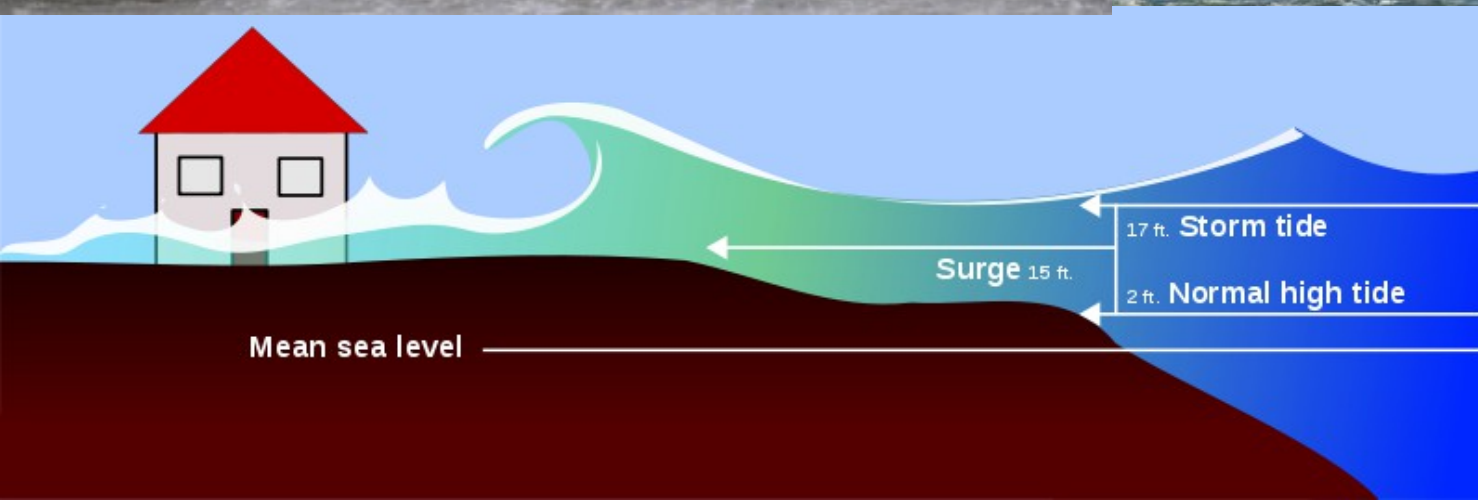
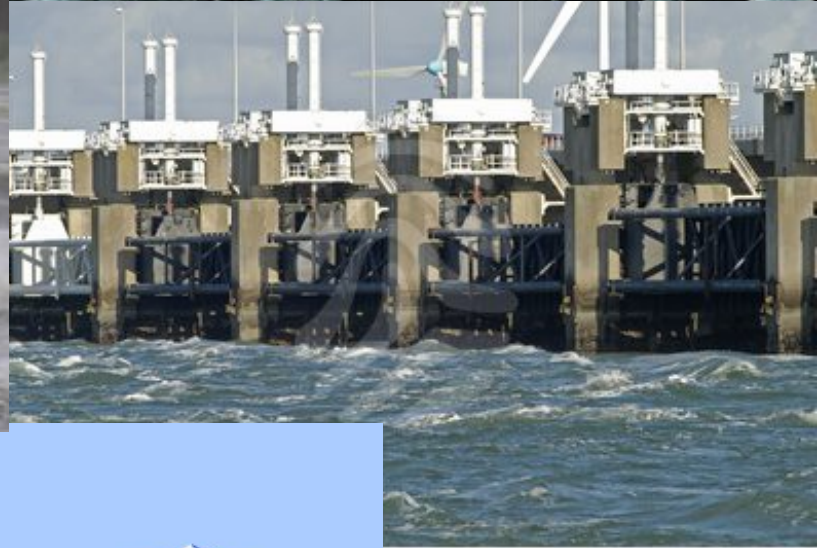


(c)

31. naloga

- Primerjaj posledice orkanov v Nargis (Myanmar), Kathrina (ZDA) in Irene (ZDA). Kje je vzrok za razlike?

Nevihtni val



Veter

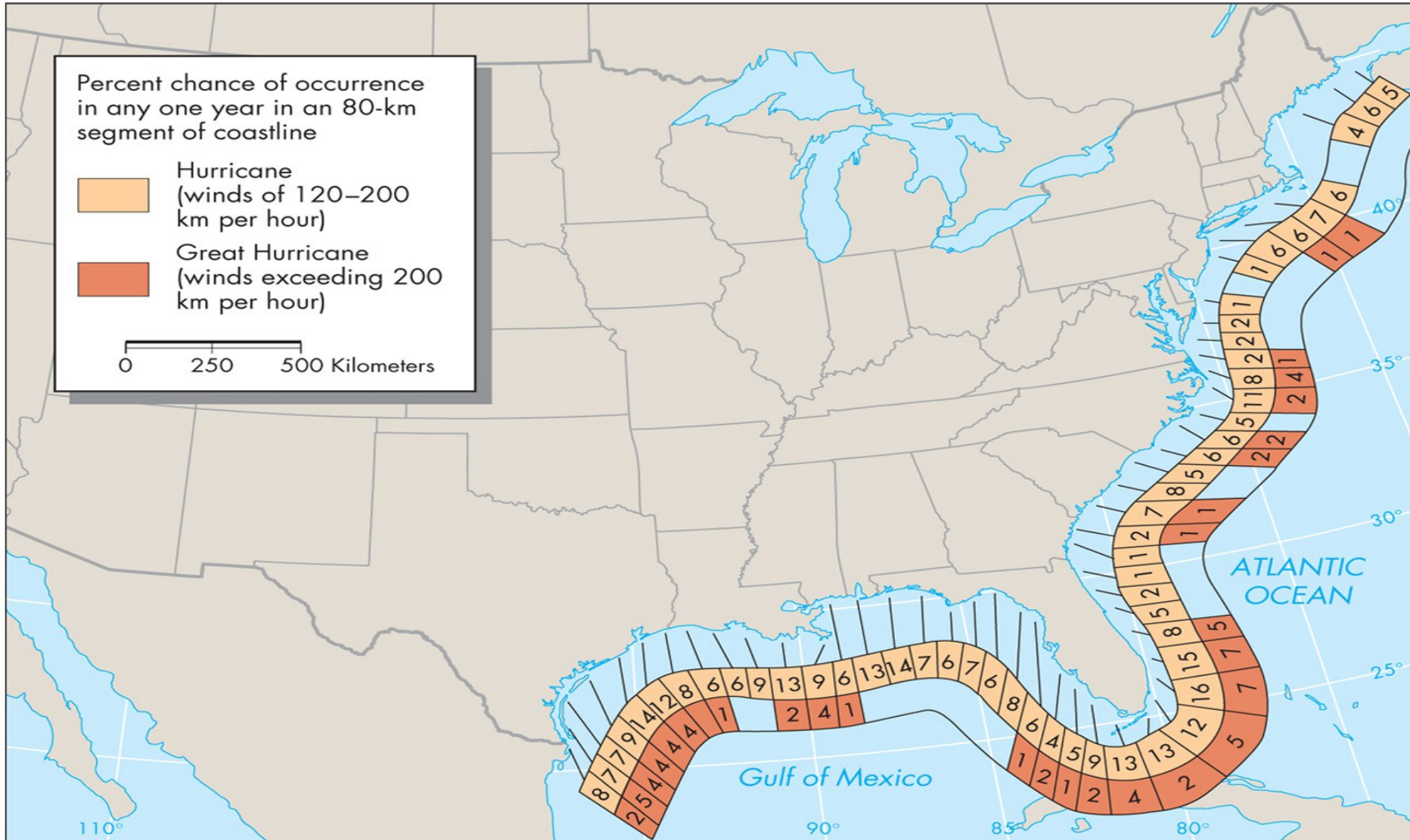


Evelyn Shanahan

Poplave

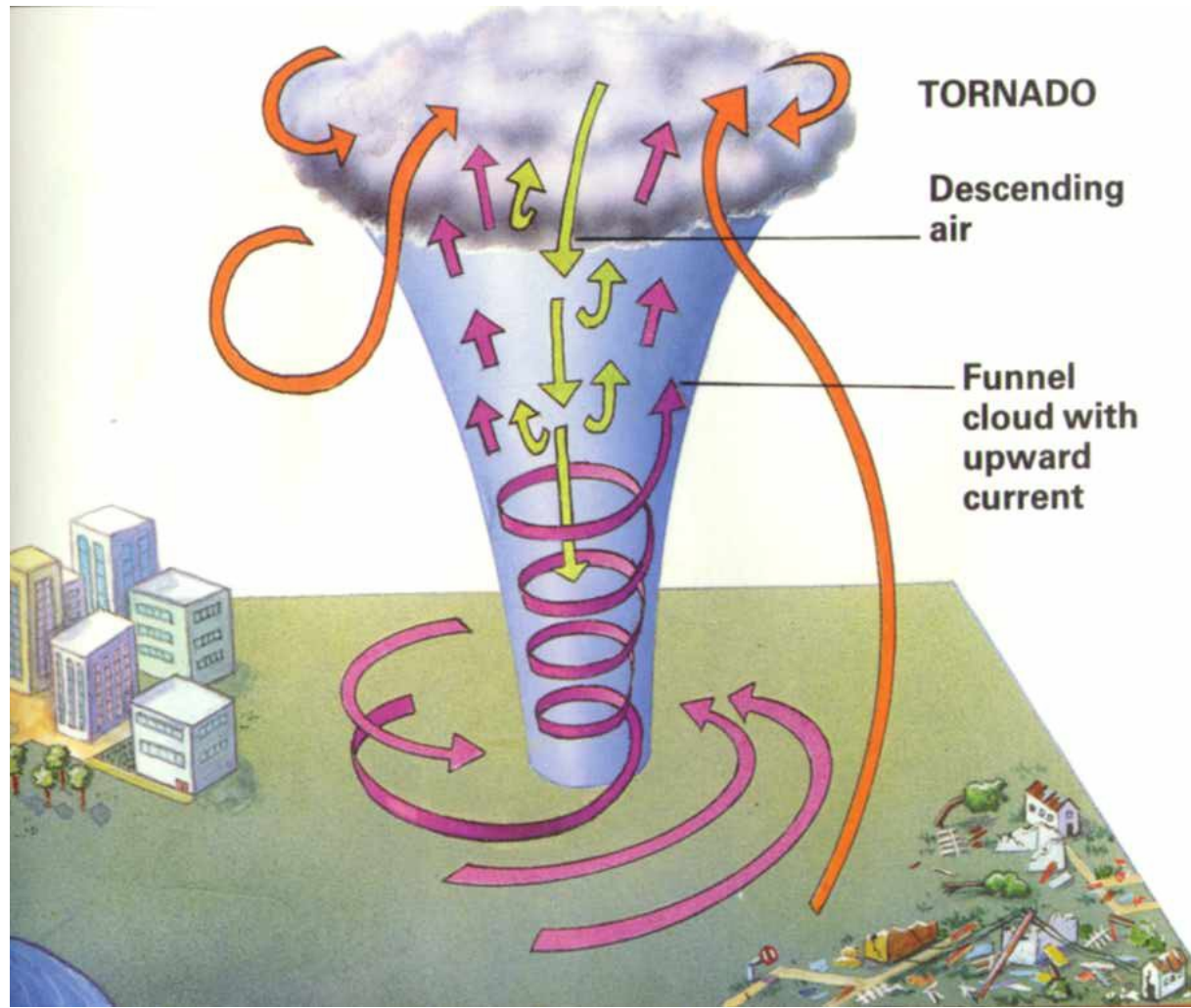


Napovedovanje verjetnosti orkana



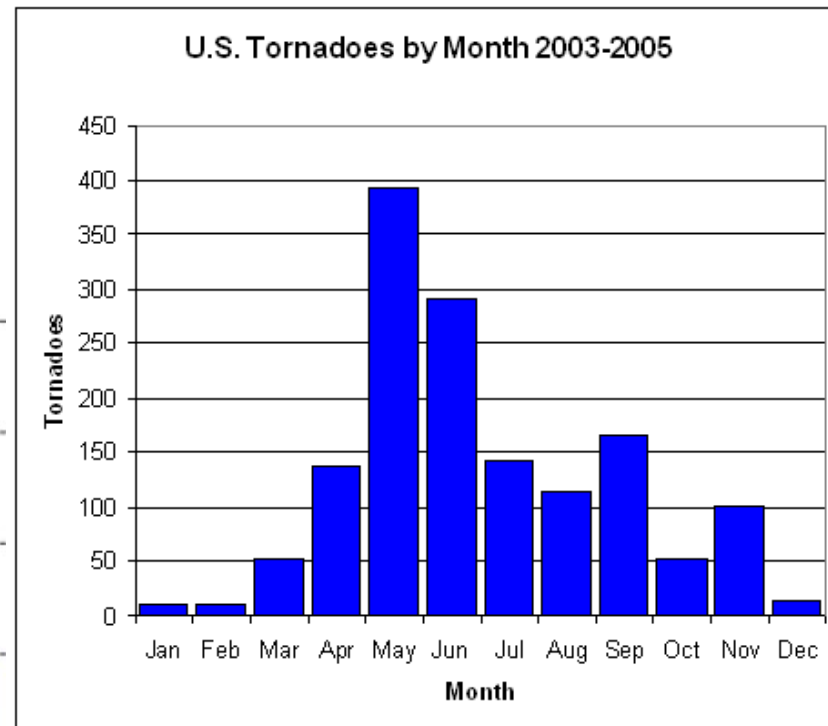
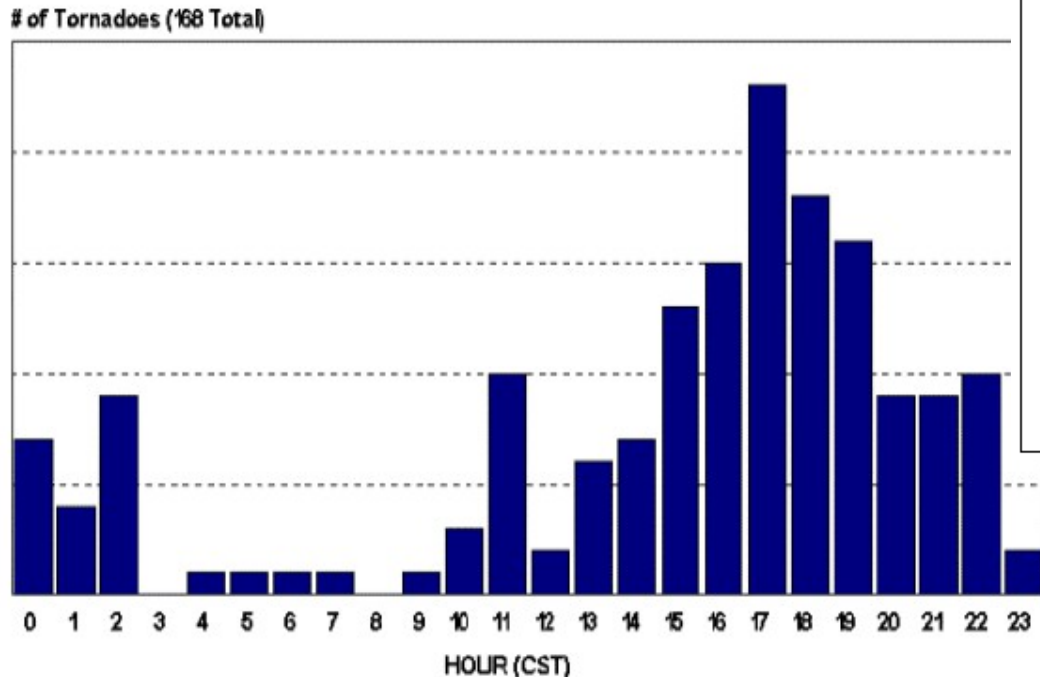
TORNADO

- Hitro se vrteč steber zraka v stiku s tlemi.
- Tornada – špansko vrteča se nevihta.
- Nastanejo iz močnih neviht na celini.
 - V osrednjih ZDA 770 tornadov letno.



Čas pojavljanja tornadov

- Pojavijo se lahko preko celega leta, a na severni polobli najpogosteje od aprila do junija.
- Običajno popoldne in zvečer.



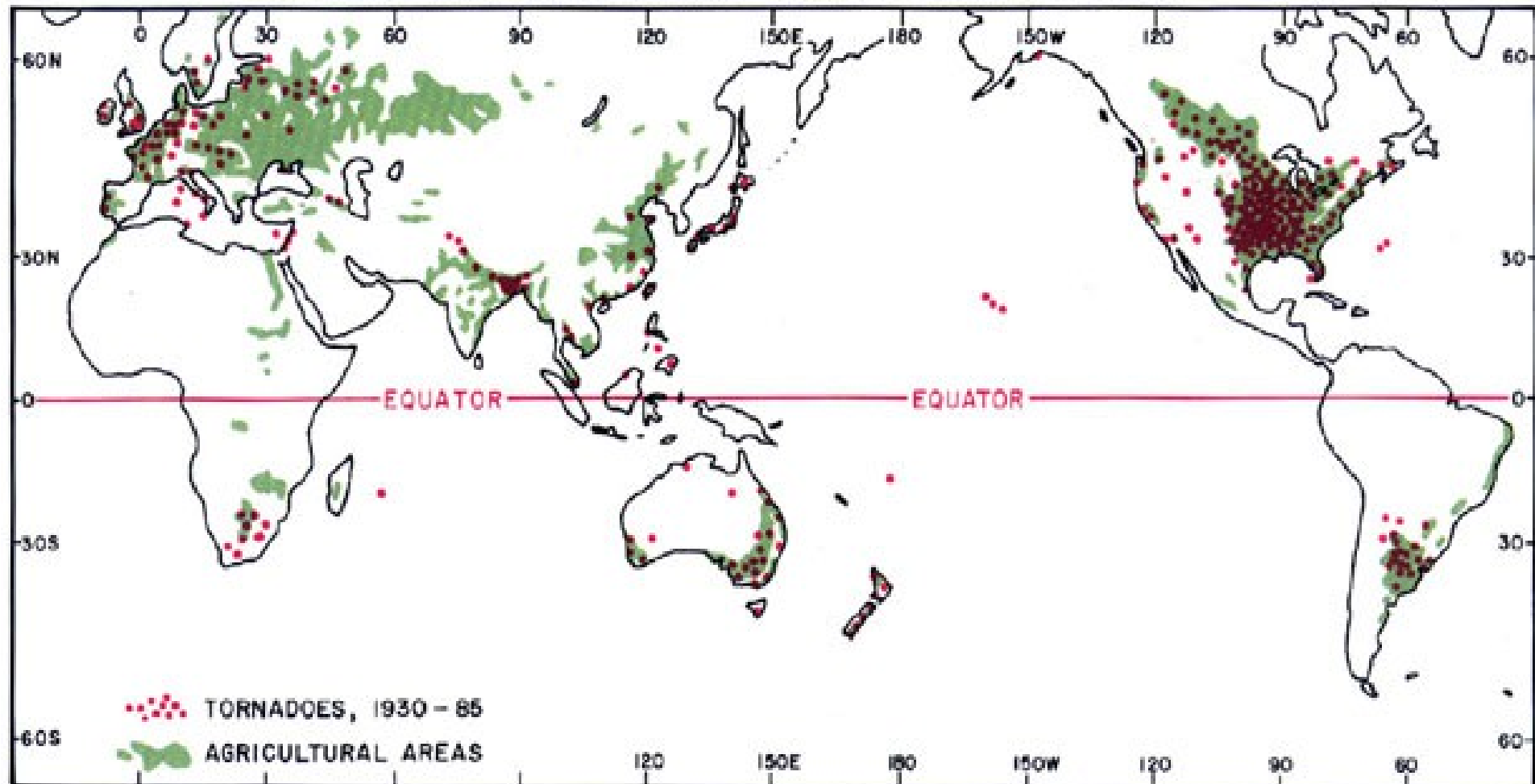
Tornado

- Ožji od 1,6 km in kratkotrajni – od nekaj sekund do preko ene ure – največkrat okrog 10 minut.
- Hitrost premikanja 45 km/h.
- Običajna razdalja potovanja preden izgine je 8 km.
- Tlak v notranjosti zračnega stebra je 10% nižji kot v okolici.
- Največje izmerjene hitrosti vetra so 140 km/h.

Tornado

- Svetovna porazdelitev tornadov:

WORLD TORNADOES AND AGRICULTURAL AREAS



Nastanek tornada

- Ob srečanju toplega, vlažnega zraka iz toplega morja, ki priteka pri tleh in hladnega, suhega zraka, ki v priteka višinah, nastanejo nevihtne celice.
- Super celica nastane iz nevihtne celice s kumulunimbusom takrat, ko hladen vzdolnjik, ki nastane zaradi padavin v nevihti, povzroči, da se suh, hladen zrak iz višin premeša z vlažnim, toplim zrakom pri tleh.
- Smer in hitrosti vetra se spreminjata z višino - vetrovno striženje v navpični smeri.
- Pod vplivom močnih strižnih vetrov v višinah, pride do vrtenja nevihtne supercelice. To je vzrok za krajevno znižanje tlaka v središču zgornje plasti supercelice.

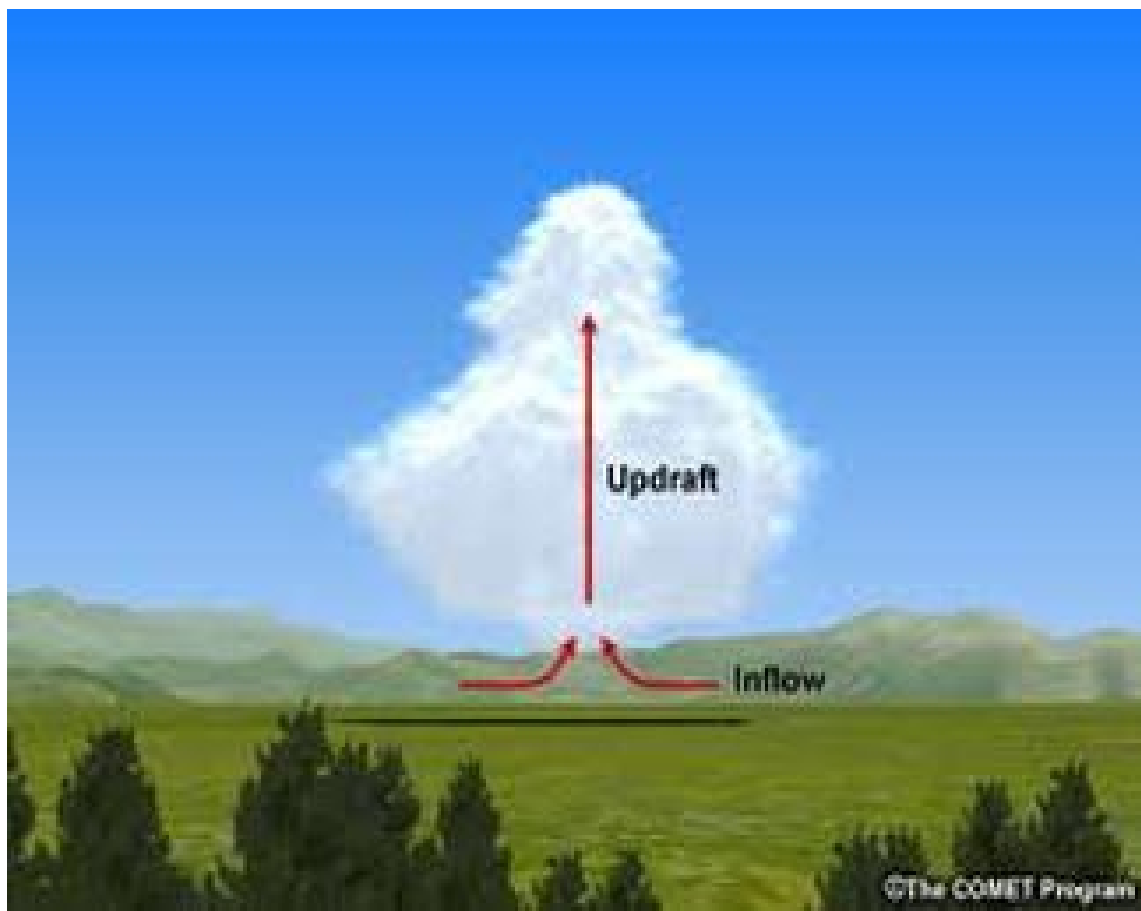
Nastanek tornada

- Začetna stopnja, zrelost in končna stopnja



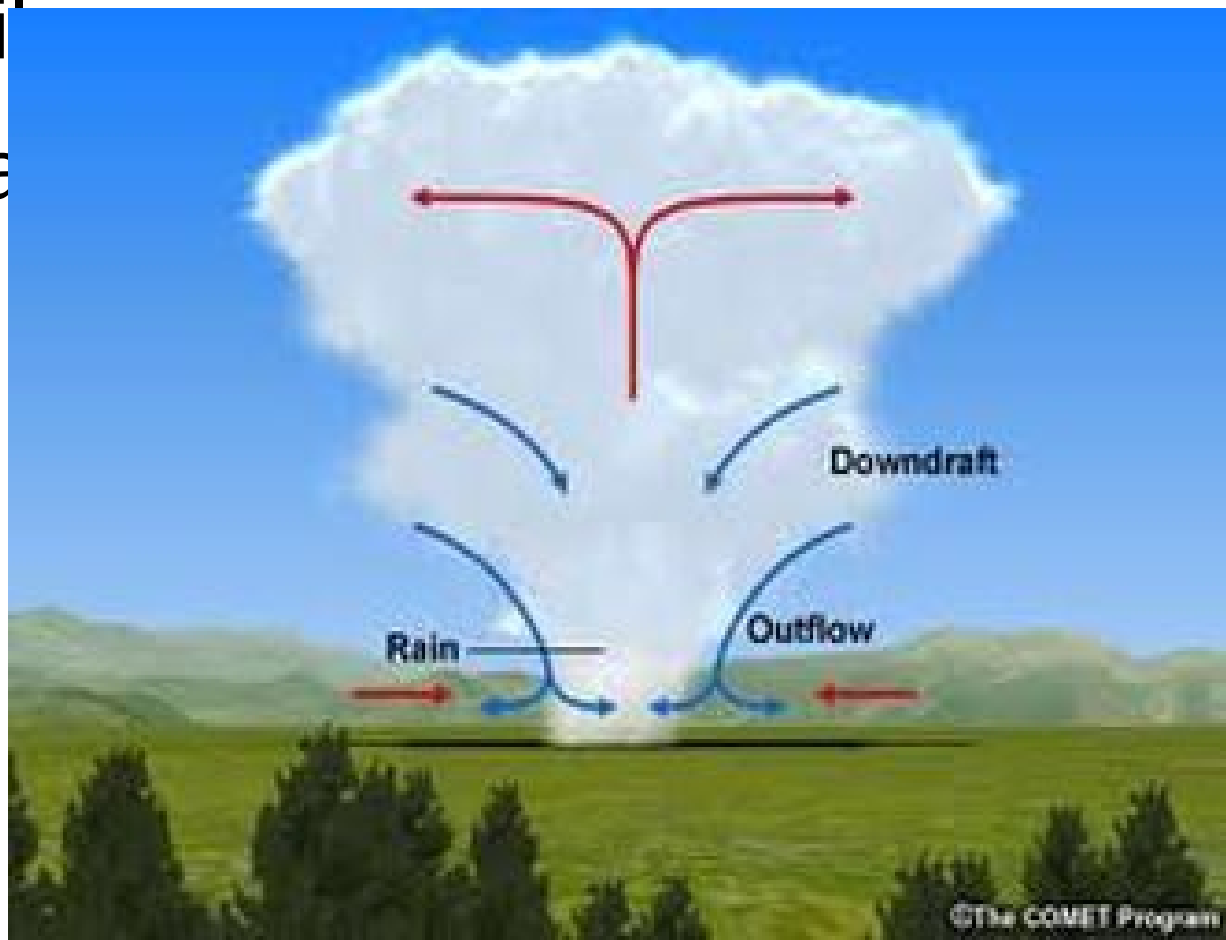
Začetna stopnja

- Vzgonski tok v atmosferi doseže točko kondenzacije in začne nastajati nevihtni oblak.
- Oblak se lahko širi horizontalno in vertikalno.
- Hitro doseže višino 8 – 10 km.
- Več takih oblakov se lahko združi v enega, ki prekriva področje 8 – 16 km.



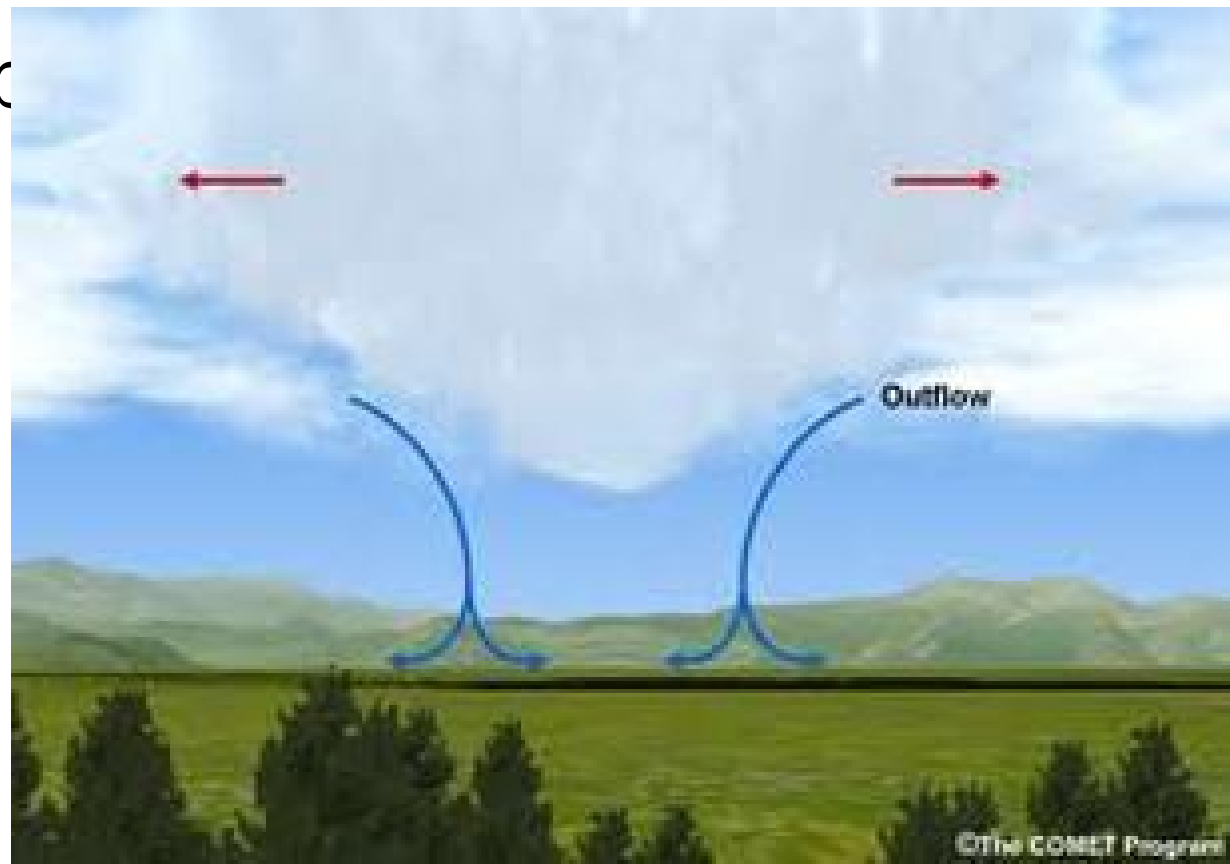
Stopnja zrelosti

- Ko se dotakne tal, se začne osrednji lijak širiti.
- Tornado je v tej fazi največji in najmočnejši ter na svoji poti ruši
- Traja lahko neka
- 10 minut.



Zaključna stopnja

- Stopnja razpršitve, ki je konec nevihte.
- Iz oblaka padejo padavine in ga s tem razkrojijo.
- Vlažnost zraka p



Moč tornada

- Click to edit Master text styles

– Second level

– Third level

- Fourth level

– Fifth level

The Fujita Scale for Tornadoes

Category	Damage	Wind speed range	
		mph	km/hr
F0	Light Tree branches broken; heavy damage to crops; chimneys damaged.	40-73	64-118
F1	Moderate Trees uprooted, some snapped; mobile homes overturned; moving cars pushed off road.	74-112	119-181
F2	Considerable Large trees uprooted and snapped; mobile homes destroyed; roofs torn off houses; railroad boxcars pushed off track.	113-157	182-253
F3	Severe Most trees in a forest uprooted or snapped; walls torn off well-constructed farm houses; trains overturned; autos lifted off ground and moved.	158-206	254-332
F4	Devastating Trees debarked by flying debris; well-constructed frame houses leveled; autos thrown some distance.	207-206	333-419
F5	Incredible Trees completely debarked; strong frame houses lifted off foundations and demolished over some distance; steel-reinforced concrete structures badly damaged; autos becomes missiles and fly distances of 100 meters.	261-318	420-513

F0

Photo courtesy NWS Birmingham



F1

Roger Edwards, SFO



F2

Photo courtesy NWS Memphis



F3

NWS photo by Mike Branick



F4

NWS photo by Mike Branick

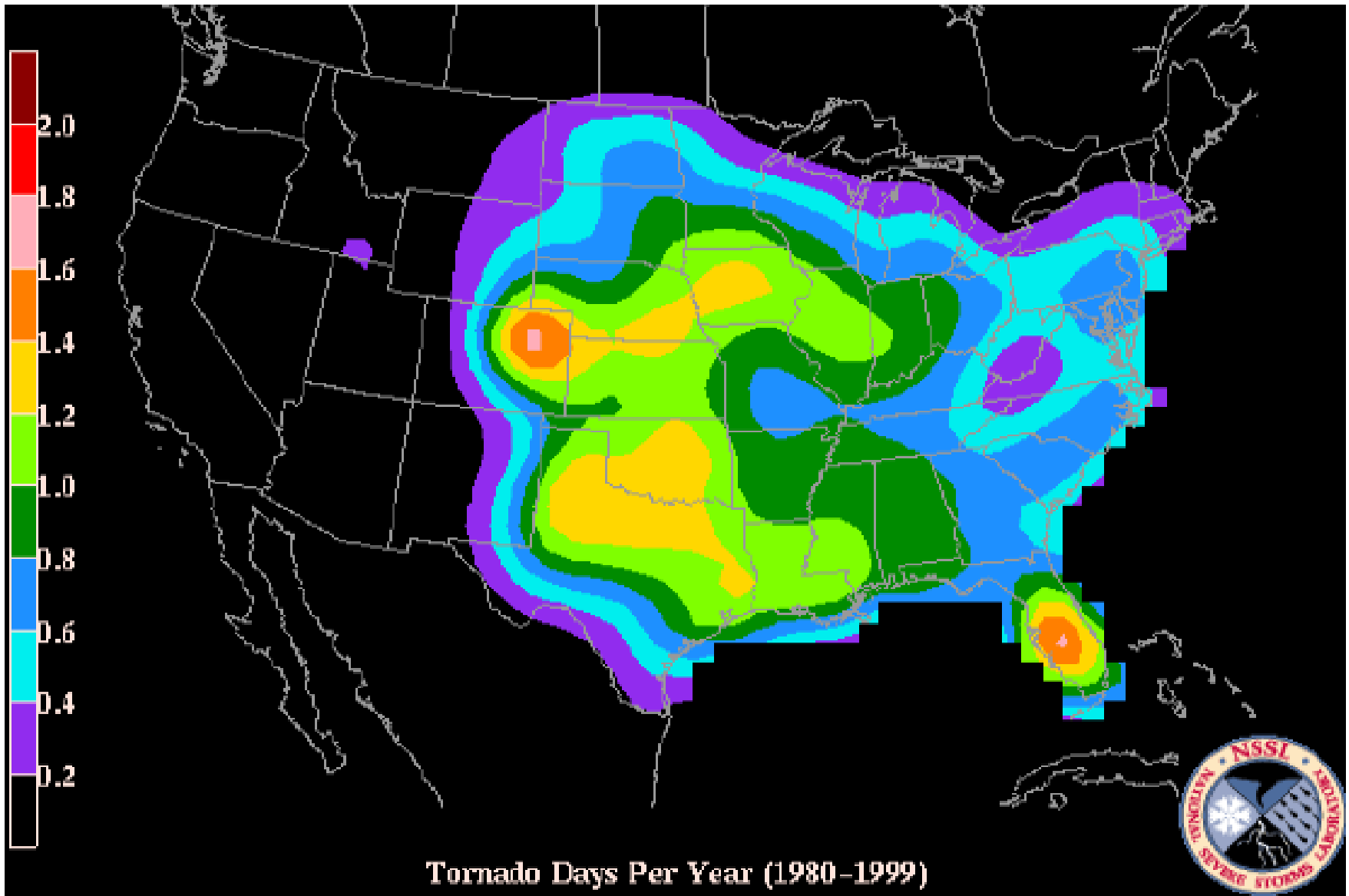


F5

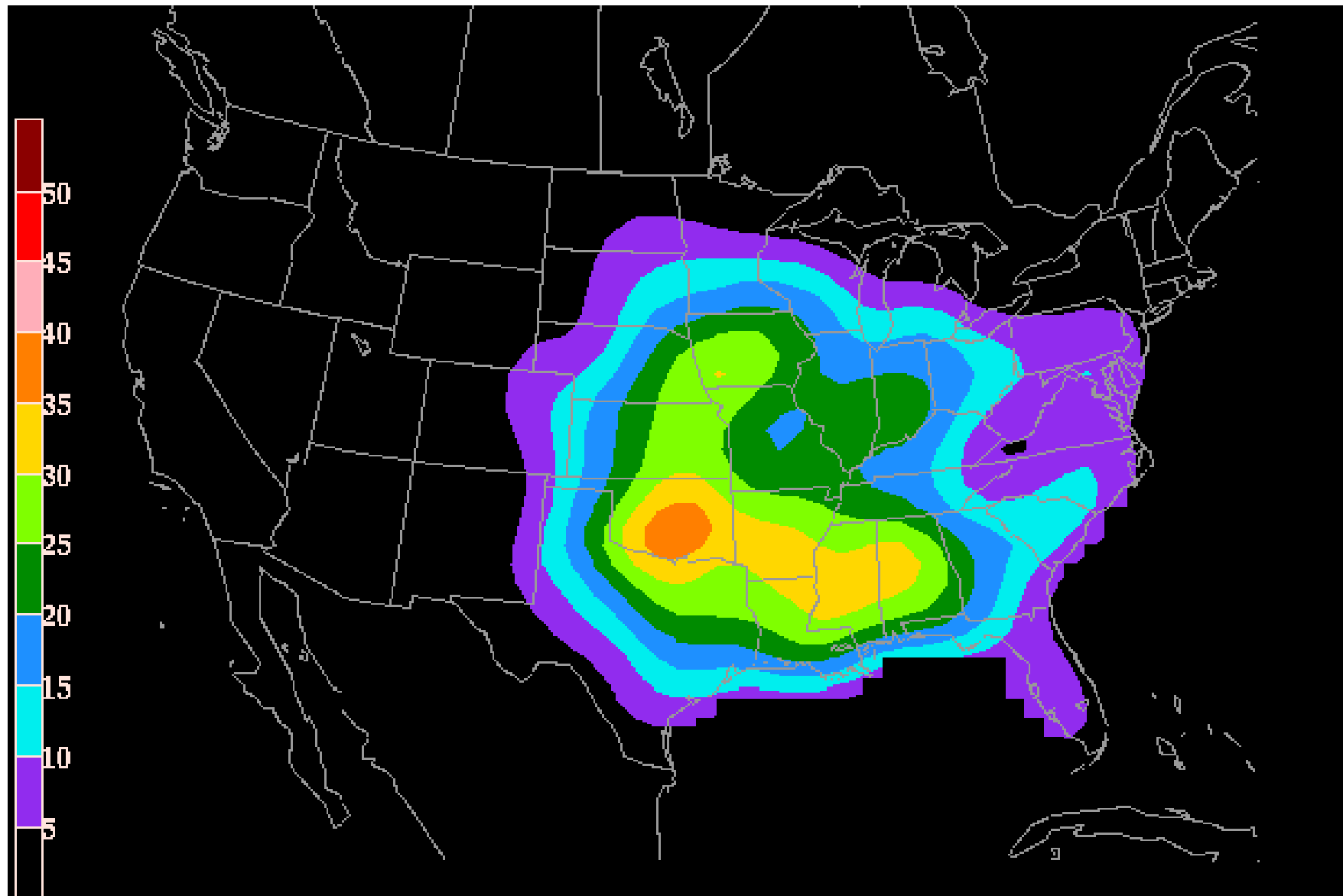


FEMA photo by Chuck Doswell

Število dni na leto s tornadi

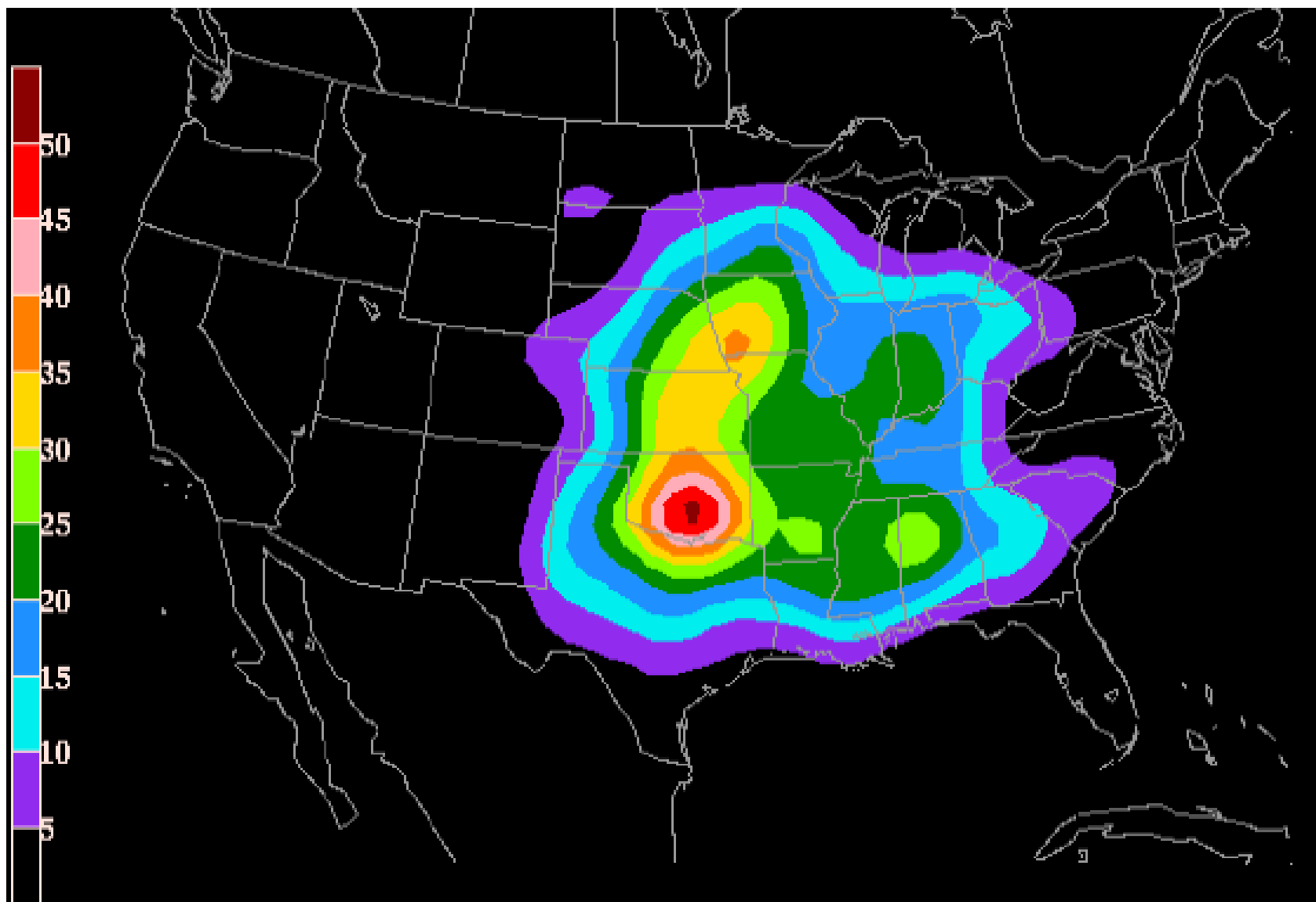


Število dni s tornadi z močjo >F2 na stoletje



Significant (F2 or greater) Tornado Days Per Century (1921–1995)

Število dni s tornadi z močjo >F4 na tisočletje



Violent (F4 or greater) Tornado Days Per Millenium (1921-1995)

32. naloga

- Kje v svetu so tornadi običajni, kje jih ni?
- Ali so v Evropi/Sloveniji zabeleženi pojavi tornadov?

THE LA NINA AND EL NINO WEATHER PATTERNS...



IN THE PAST



TODAY

2009-080 © INK

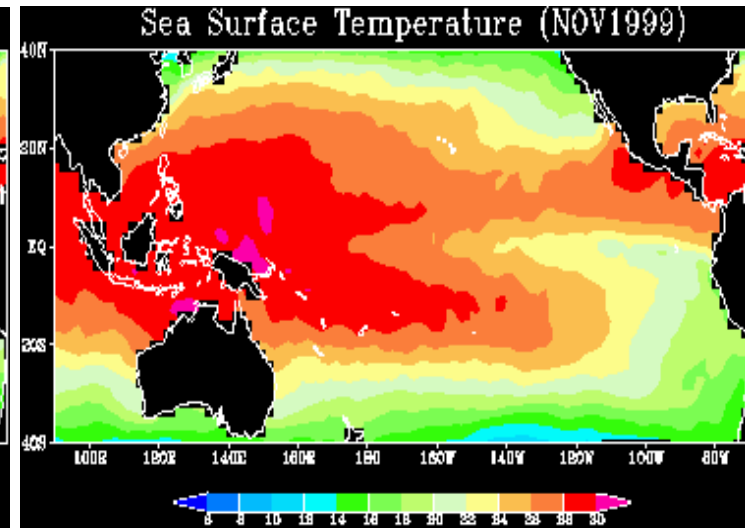
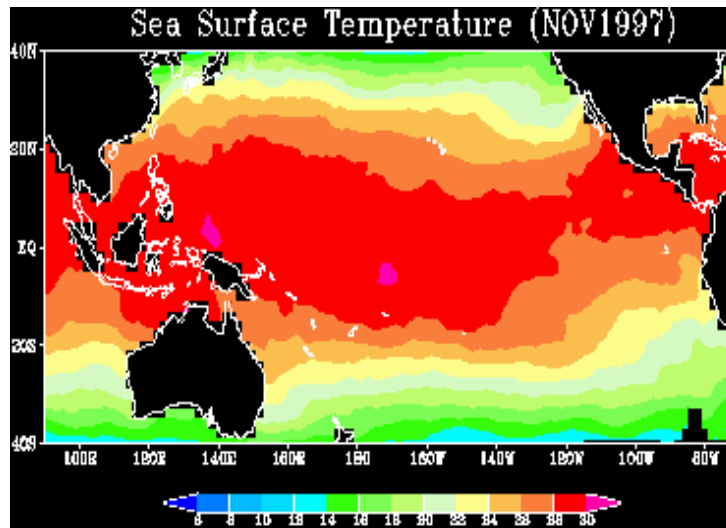
EL NIÑO



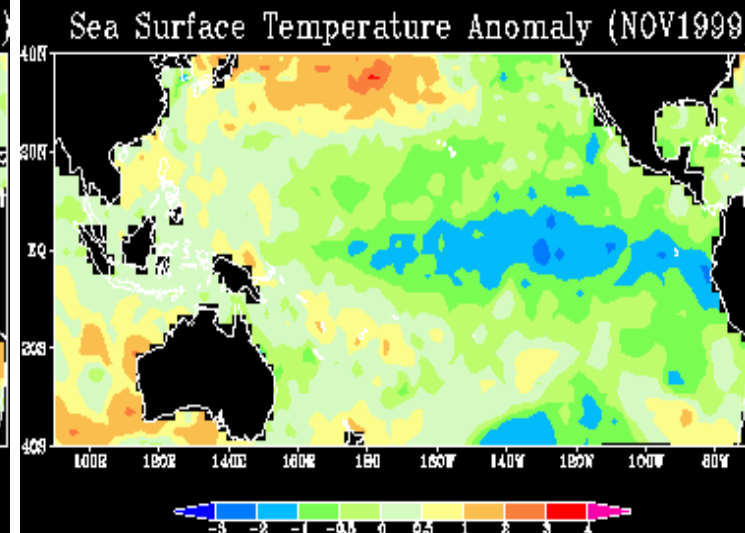
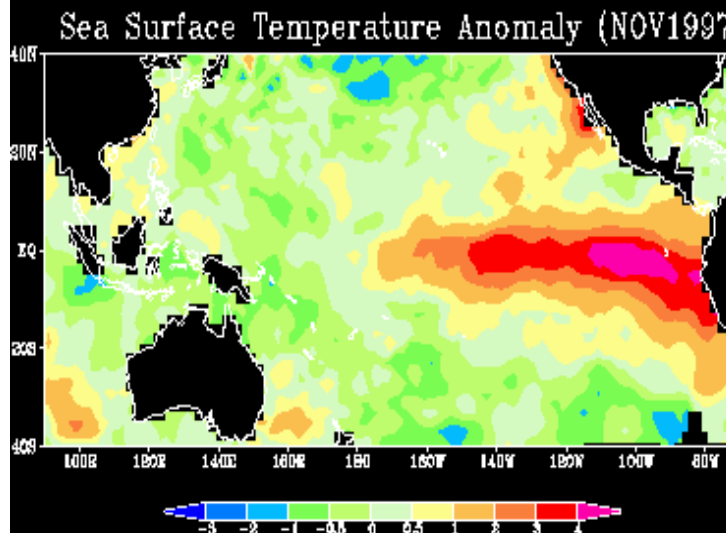
El Niño/La Niña

- El Niño – v španščini majhen deček oz. dete. Pojav je dobil ime, ker se pojavi okoli božiča.
- La Niña – deklica - pojav obraten El Niñu.
- Gre za ciklično segrevanje oz. ohlajanje osrednjega in vzhodnega ekvatorialnega dela Tihega oceana (Central Eastern Equatorial Pacific - CEEP).
- El Niño in La Niña sta opredeljena kot dolgotrajnejši odklon temperature na gladini morja, in sicer za več kot 0,5 °C.
- V preteklosti se je pojavljal na vsake 2 do 7 let, trajal pa je od enega do dve leti.

Opazovane
temperature
morja



Analizirane
temperature
morja



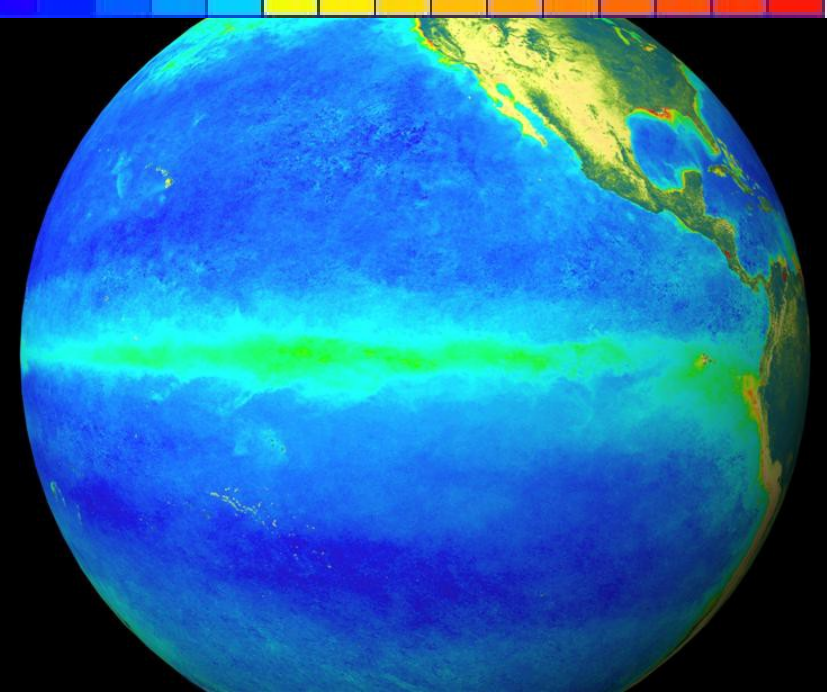
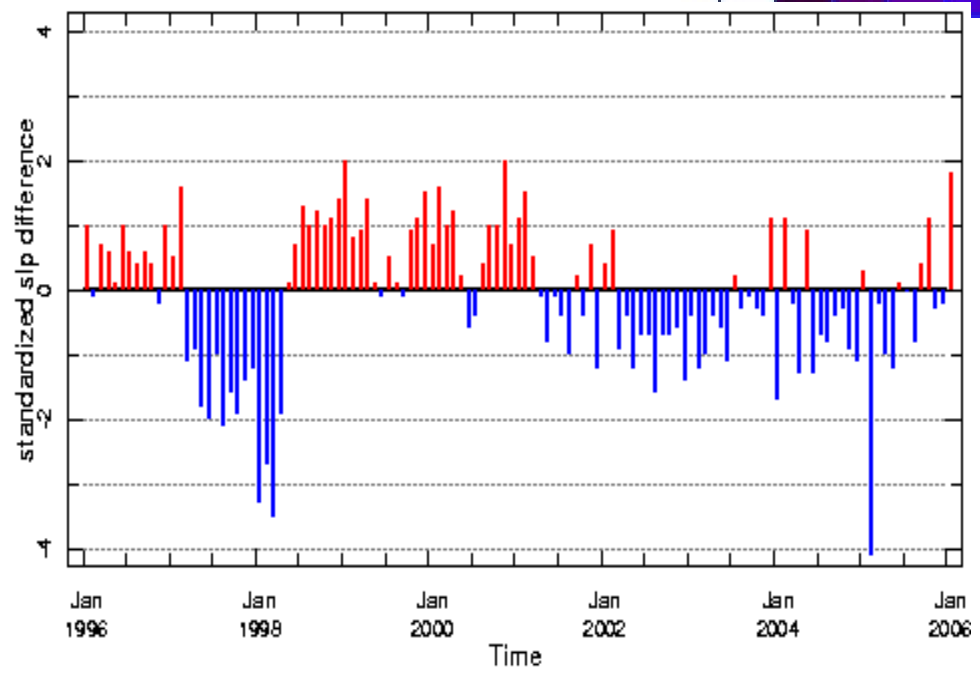
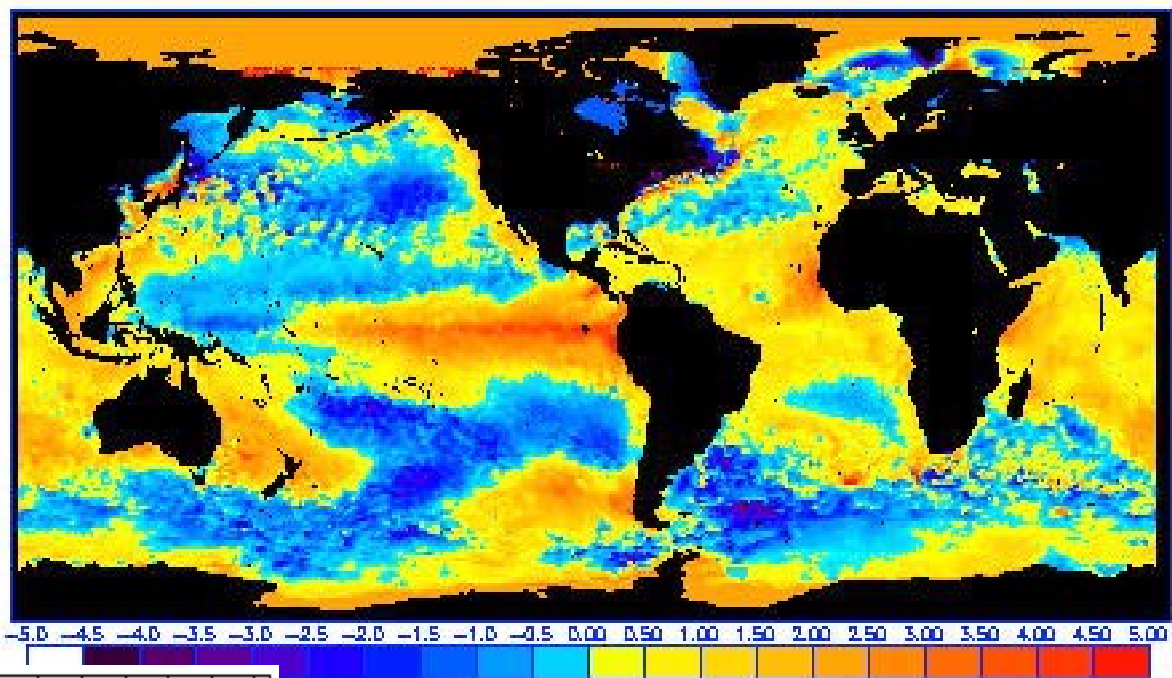
El Niño

La Niña

ENSO

- ENSO – **E**l **N**iño **S**outhern **O**scillation – nihanje v vremenskem vzorcu, ki ga je mogoče opazovati na zahodni obali Južne Amerike.
- EN je oceanski del pojava in SO je atmosferski del.
- ENSO je naravni način delovanja sistema ocean – atmosfera.
- Za pojav so značilne spremembe v temperaturi površinske vode vzhodnega Tihega oceana (segrevanje - El Niño, ohlajanje – La Niña) in zračnega tlaka v tropskem zahednem Tihem oceanu (visok - El Niño, nizek – La Niña).

NOAA Current SST Anomalies, 2/24/1998



ENSO

- Posledice ENSO so ekstremni vremenski pojavi (poplave in suše) v veliko delih sveta.
- Najbolj prizadene dežele v razvoju, na obrobju Tihega oceana, odvisne od kmetijstva in ribolova.
- Pojav je prvi 1923 prvič opisal Gilbert Thomas Walker, ko je opazil povezavo med podatki o zračnem tlaku iz Tahitija in Darwina (Avstralija) ter izostankom monsunskega deževja v Indiji (lakota).



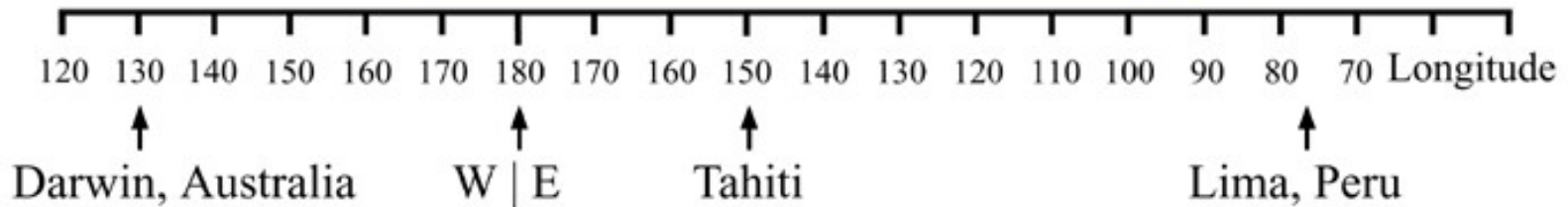
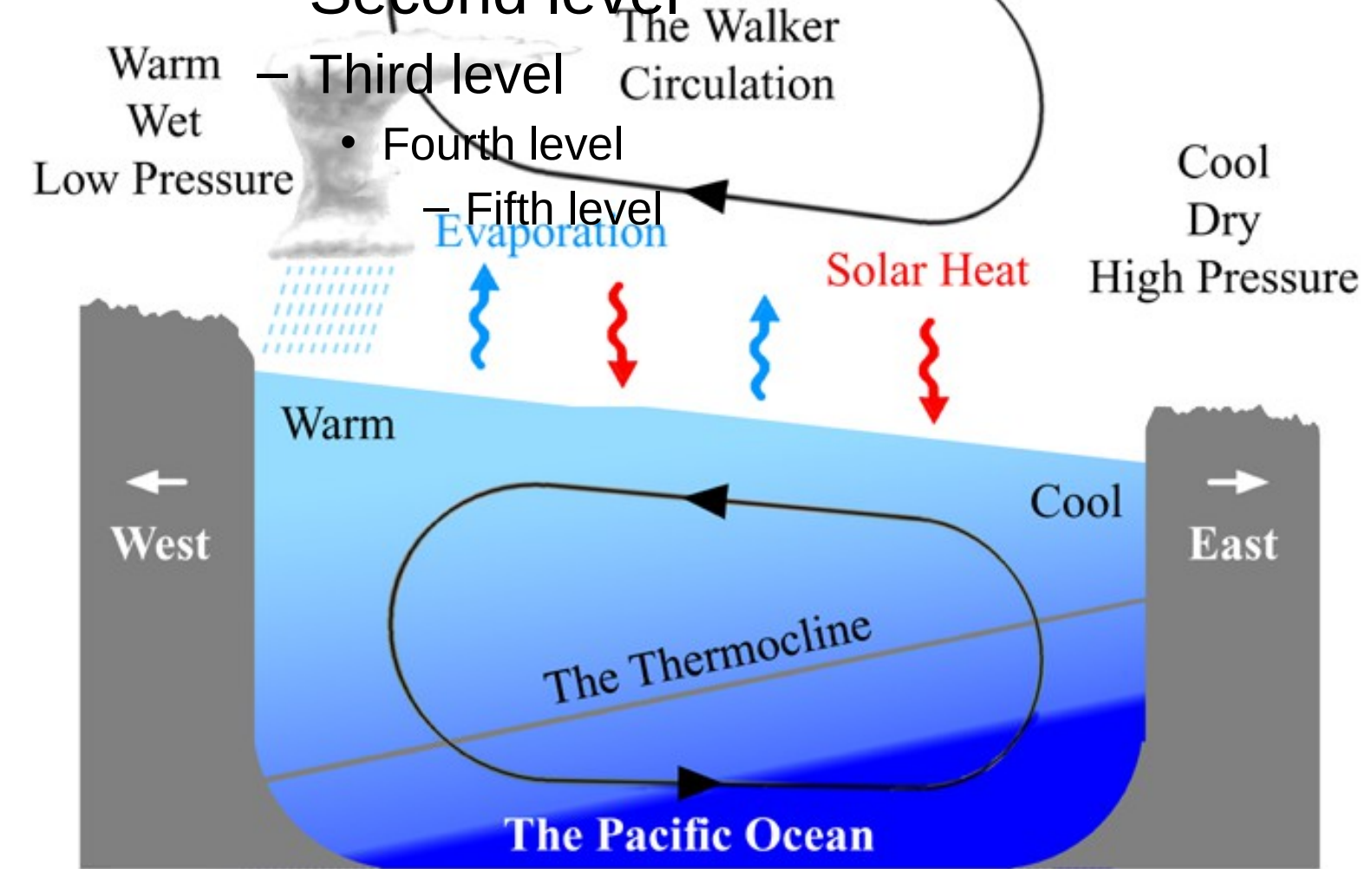
- Click to edit Master text styles

- Second level

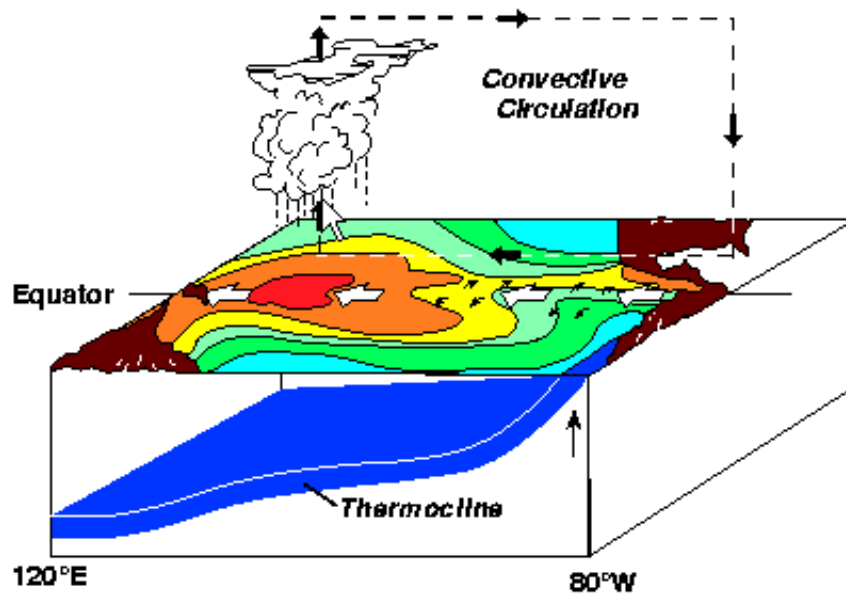
- Third level

- Fourth level

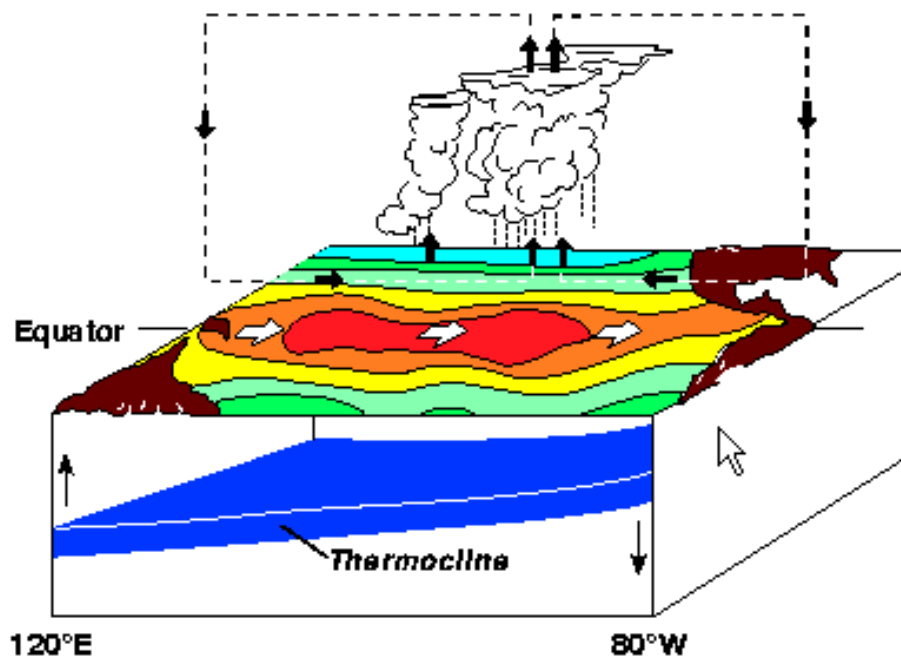
- Fifth level



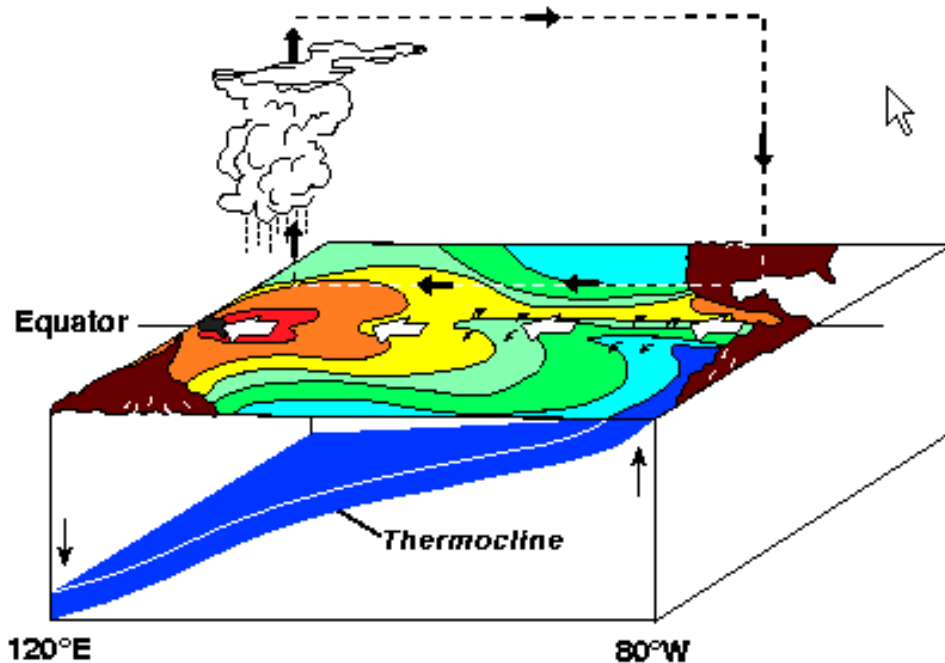
Normal Conditions



El Niño Conditions

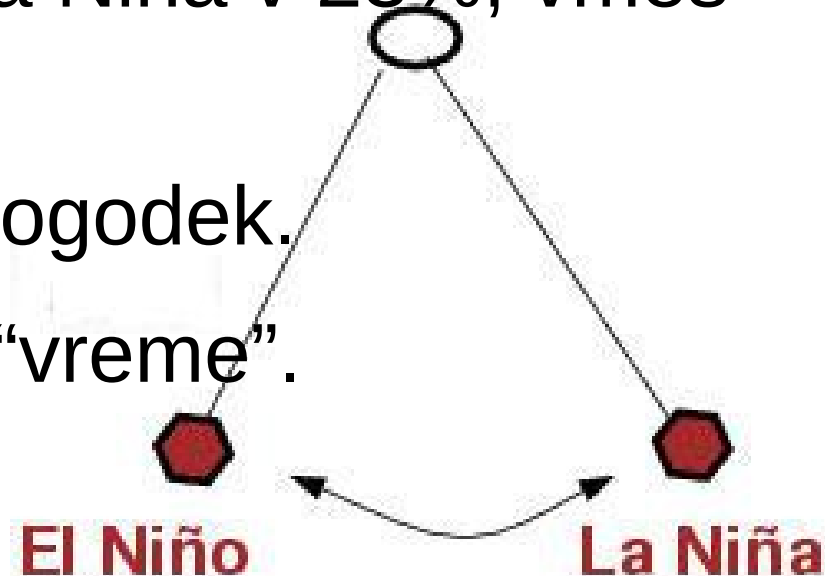


La Niña Conditions



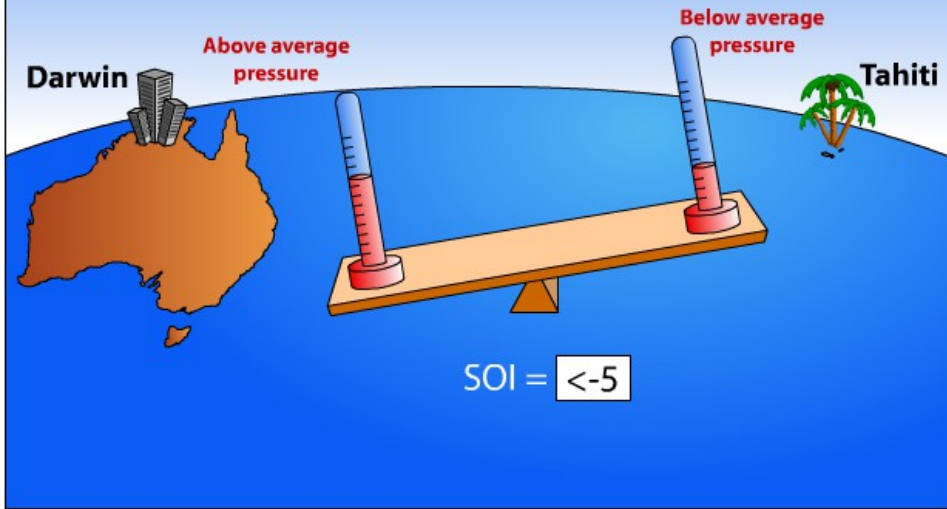
Nastanek ENSO

- Ni dokončno pojasnjen.
- Predhodni El Niño “zaseje seme” naslednjega.
- Posledica je približno ciklično pojavljanje, podobno nihalu.
- El Niño se pojavi v 31%, La Niña v 23%, vmes so normalna obdobja.
- Ocean je “pripravljen” na dogodek.
- Sproži ga lahko naključno “vreme”.

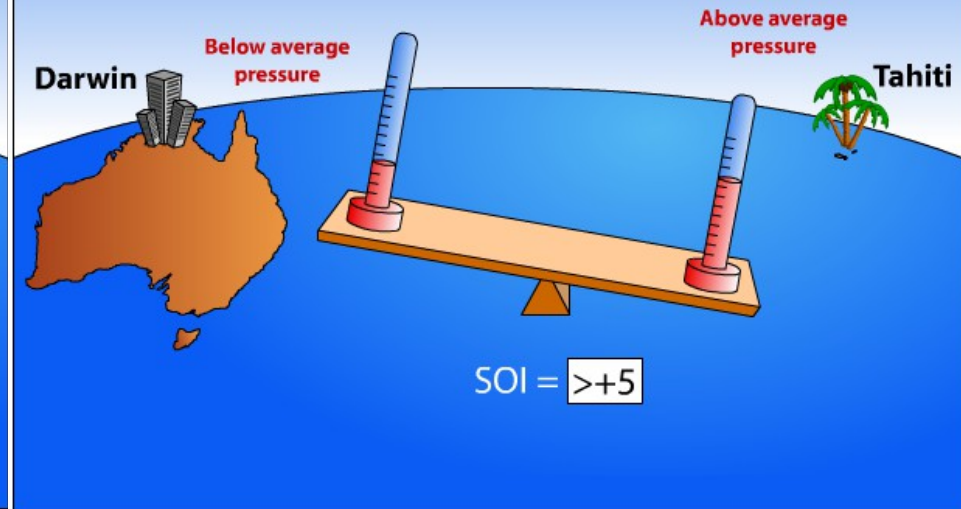


- Prvi znaki El Niña so:
 - Dvig pritiska zraka nad Indijskim oceanom, Indonezijo in Avstralijo.
 - Padec zračnega tlaka nad Tahitijem in ostalim osrednjim in vzhodnim Pacifikom.
 - Šibki vetrovi v južnem Pacifiku, v območju zemljepisne širine okoli 0° .
 - Območja toplejšega zraka v bližini Peruja – posledica je dež v puščavah Peruja.
 - Širjenje toplih tokov iz zahodnega Pacifika na vzhodni Pacifik in Indijski ocean.
 - Tokovi ss eboj “odnesejo” dež - posledica je suša na zahodnem Pacifiku in običajno dež na vzhodnem Pacifiku.

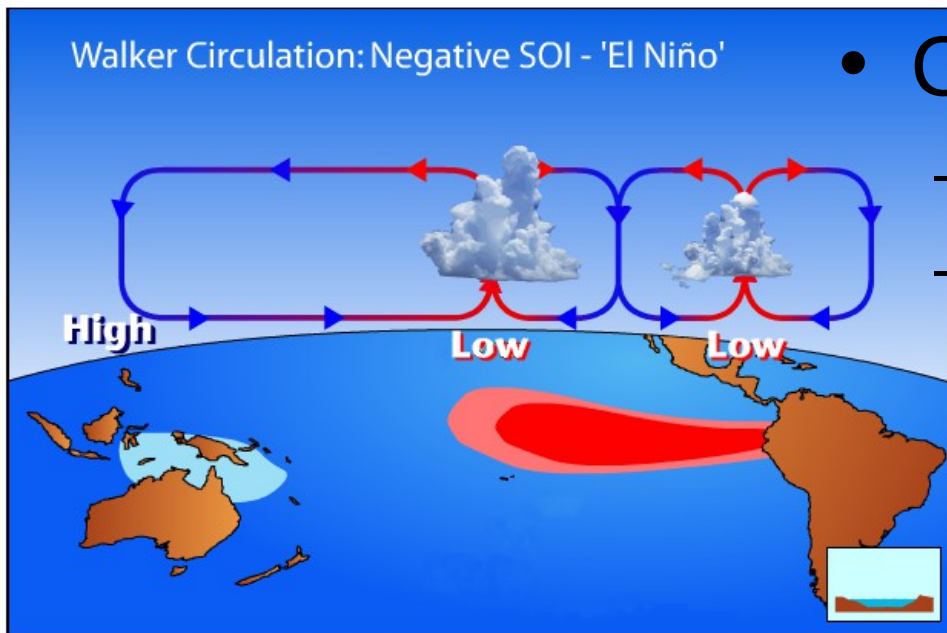
Southern Oscillation Index: Negative SOI - 'El Niño'



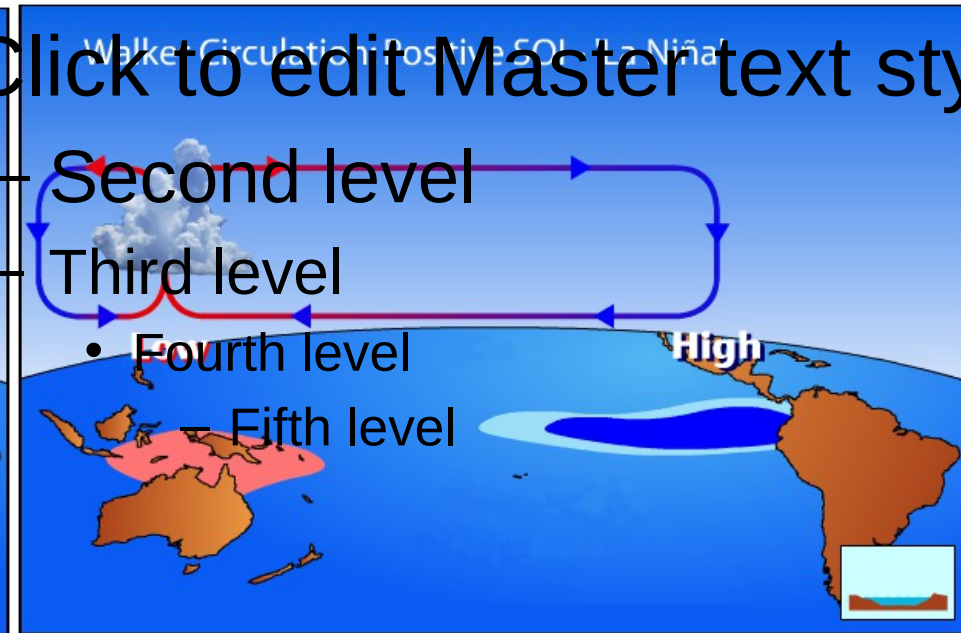
Southern Oscillation Index: Positive SOI - 'La Niña'



Walker Circulation: Negative SOI - 'El Niño'



Walker Circulation: Positive SOI - 'La Niña'



• Click to edit Master text style

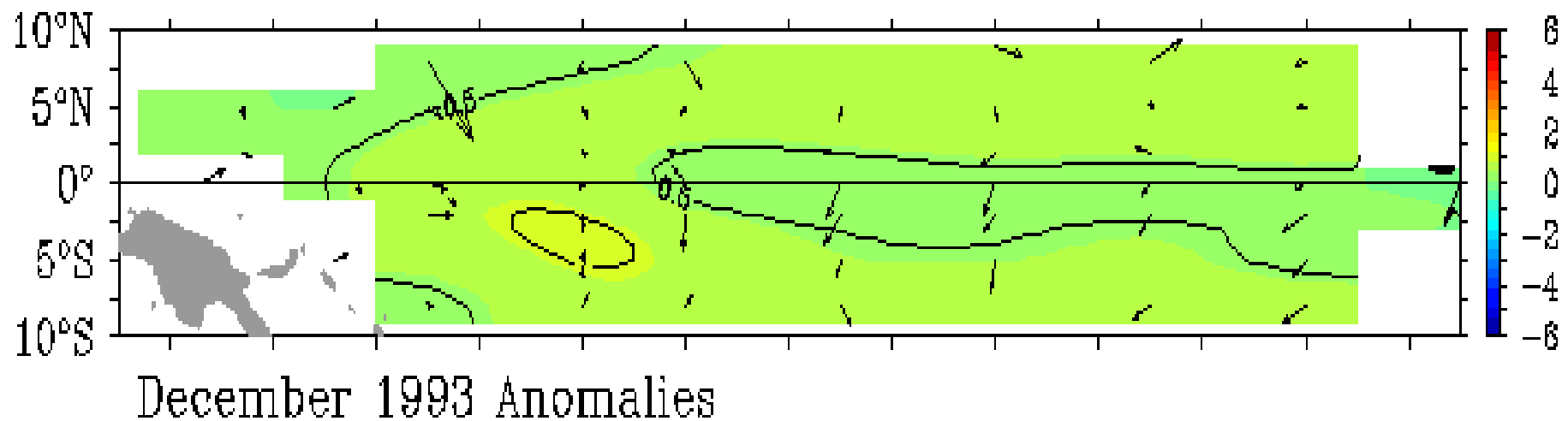
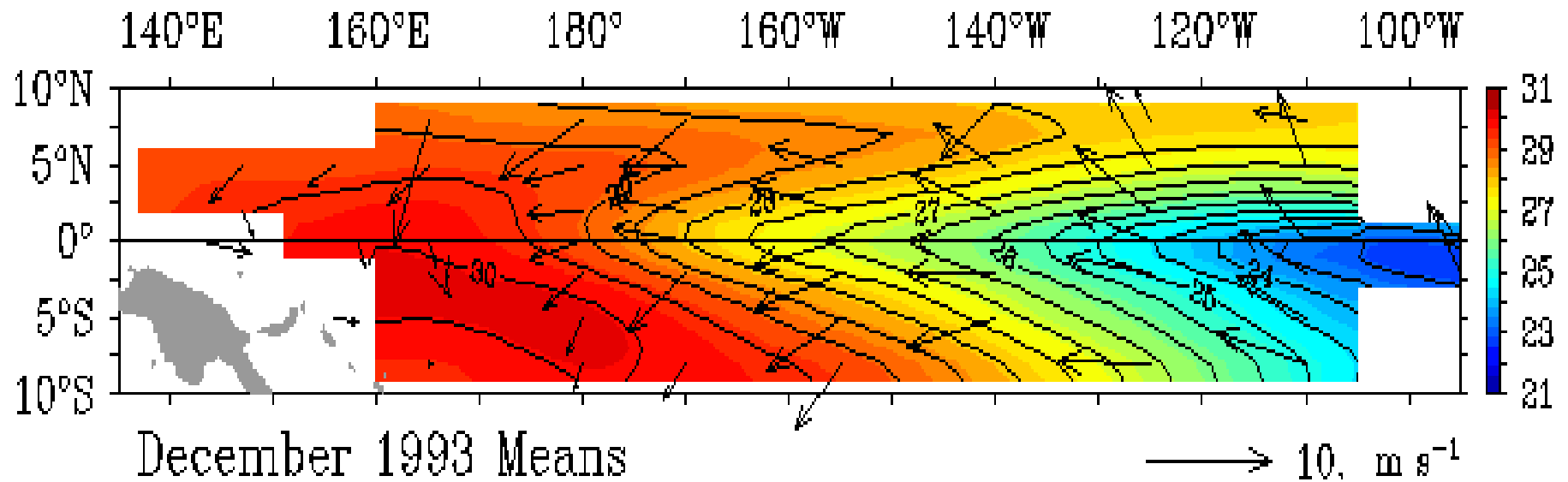
— Second level

— Third level

• Fourth level

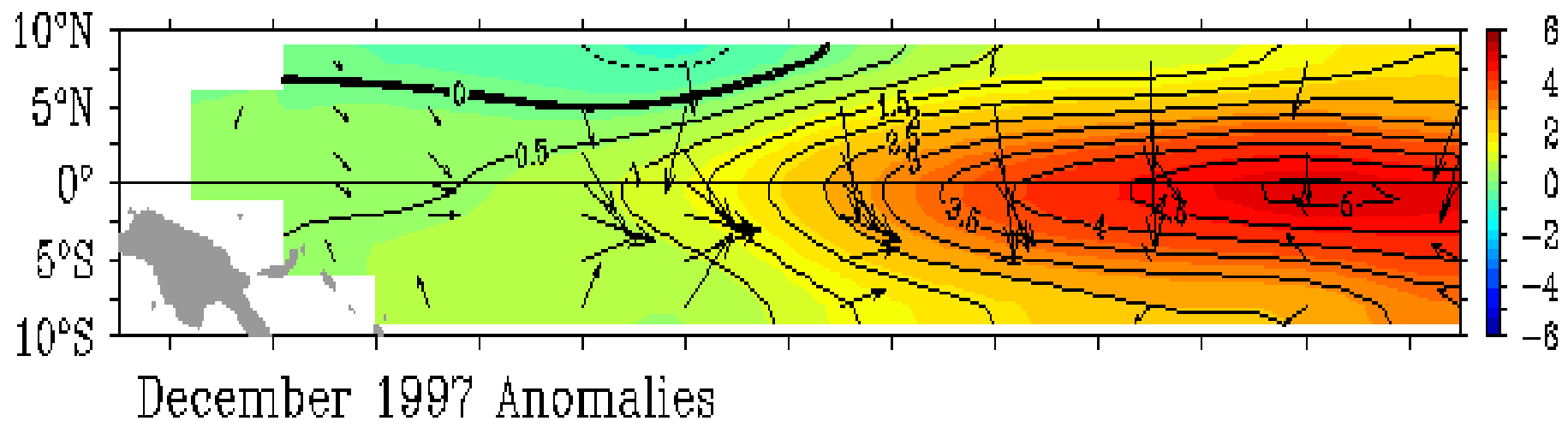
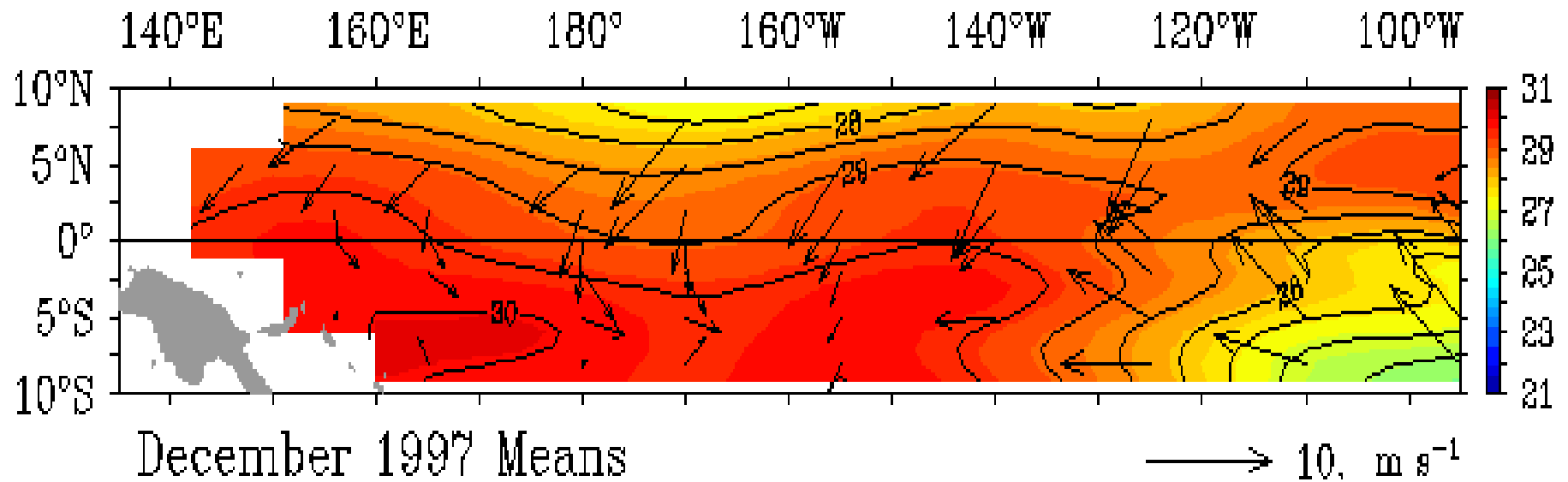
— Fifth level

TAO Monthly Mean SST ($^{\circ}\text{C}$) and Winds (m s^{-1})



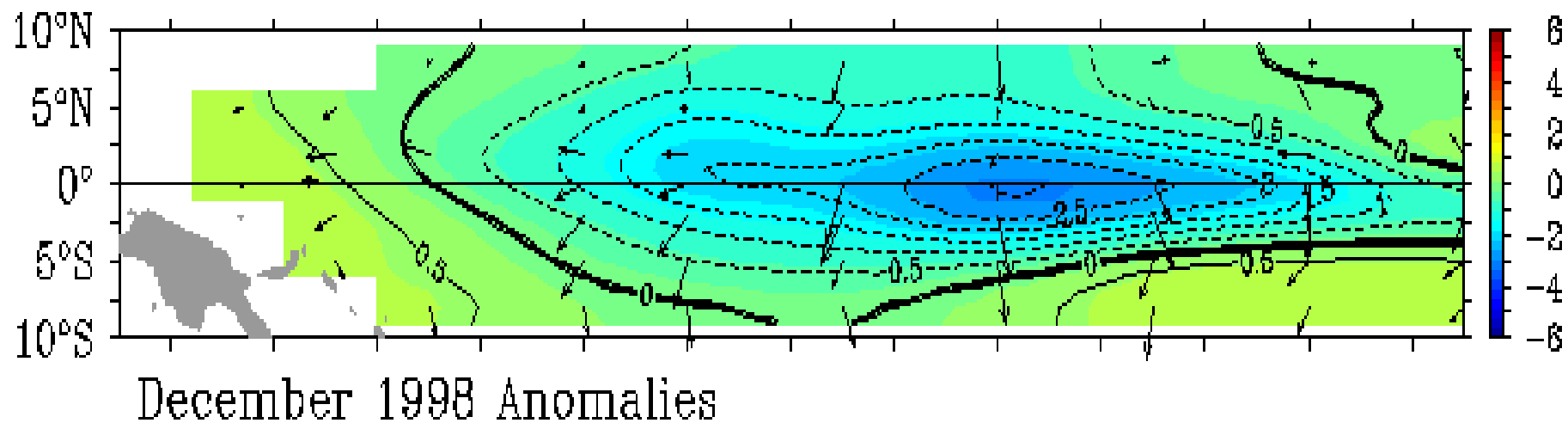
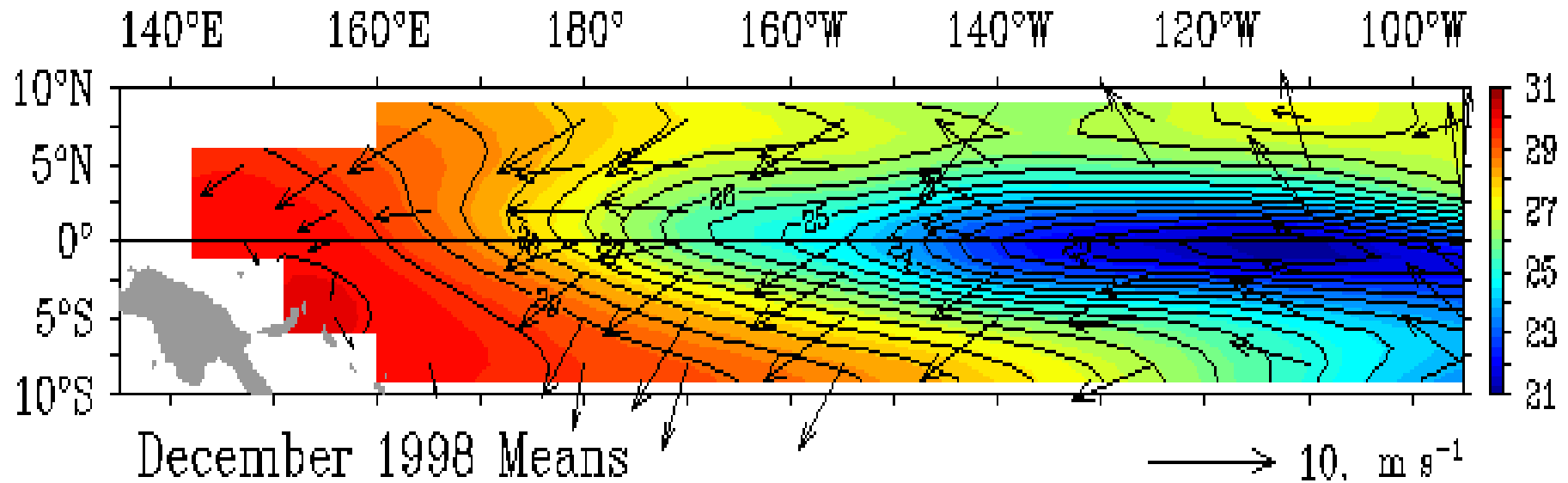
Normal Conditions

TAO Monthly Mean SST ($^{\circ}\text{C}$) and Winds (m s^{-1})



El Niño Conditions

TAO Monthly Mean SST ($^{\circ}\text{C}$) and Winds (m s^{-1})



La Nina Conditions

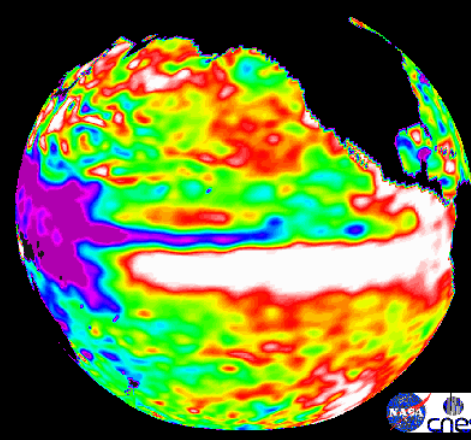
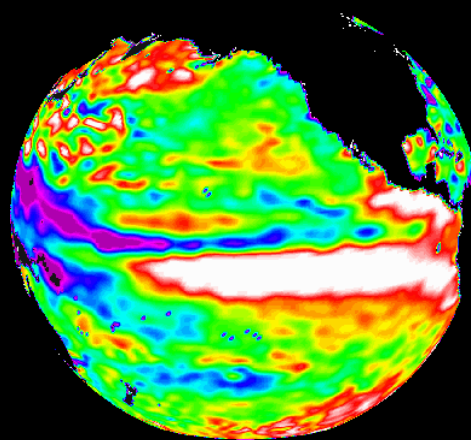
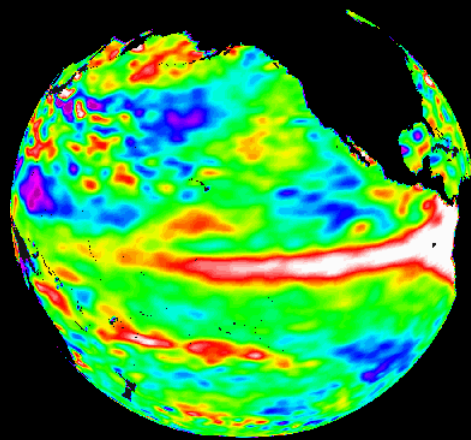
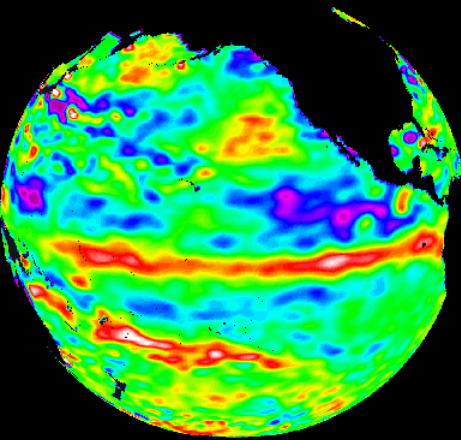
25 APR 97

25 MAY 97

21 AUG 97

20 SEP 97

JPL



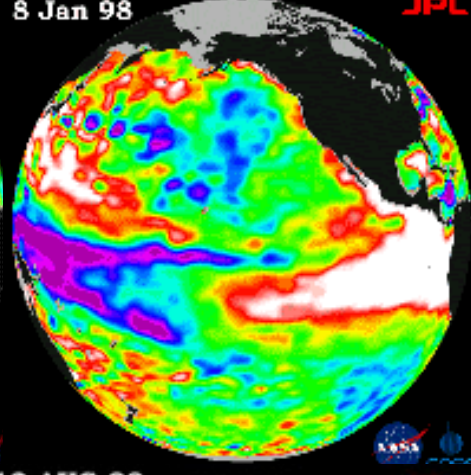
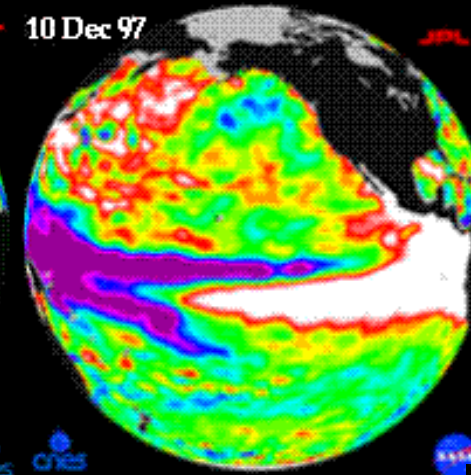
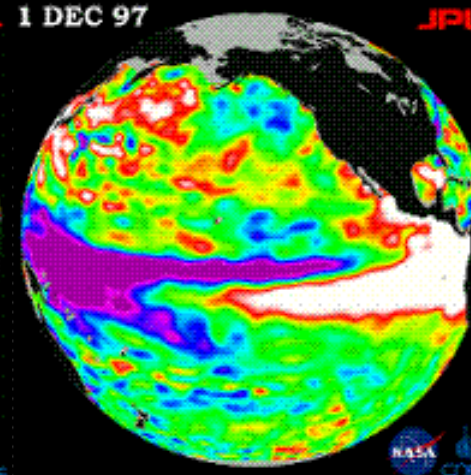
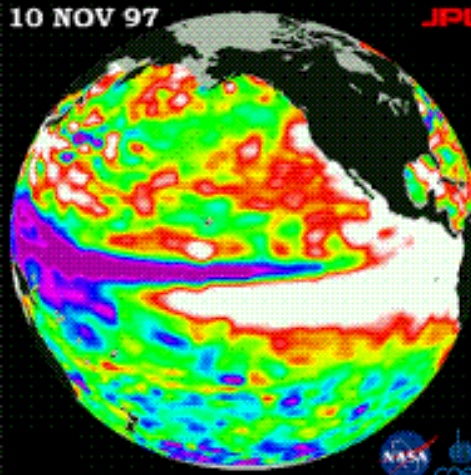
10 NOV 97

JPL 1 DEC 97

JPL 10 Dec 97

8 Jan 98

JPL



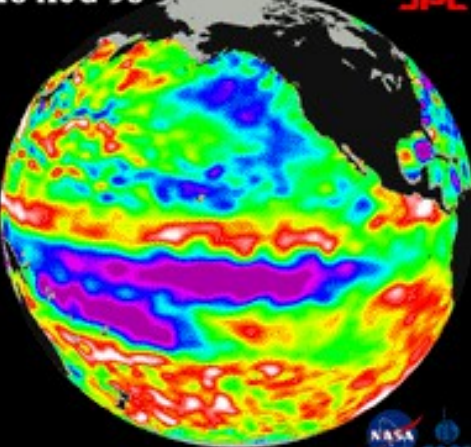
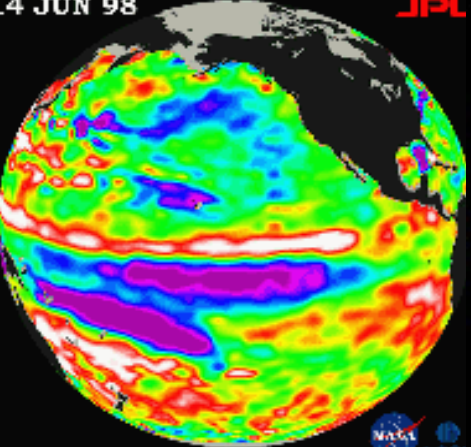
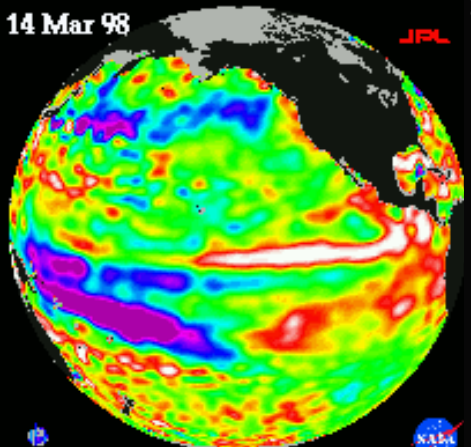
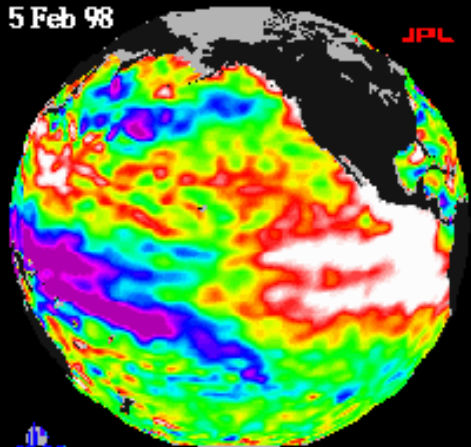
5 Feb 98

JPL 14 Mar 98

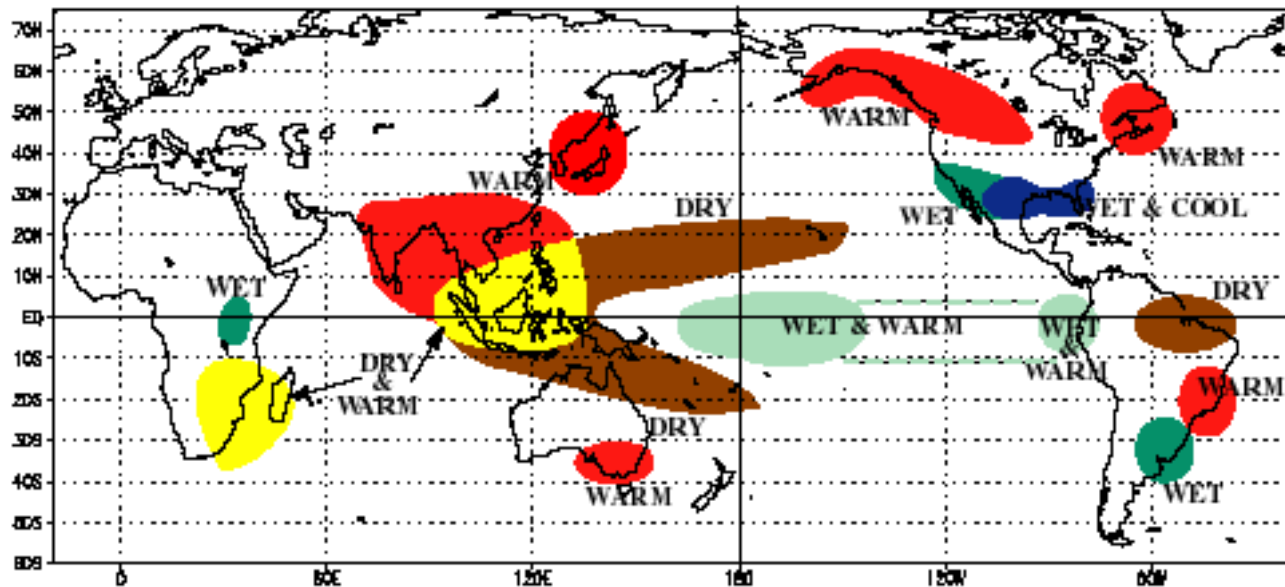
JPL 14 JUN 98

JPL 13 AUG 98

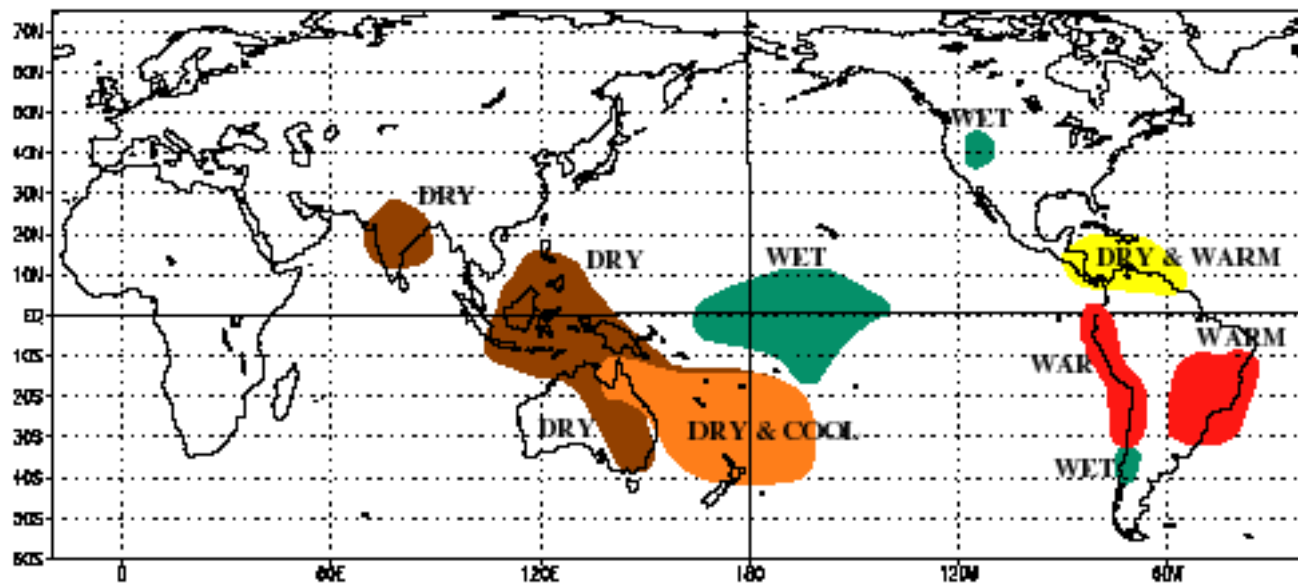
JPL



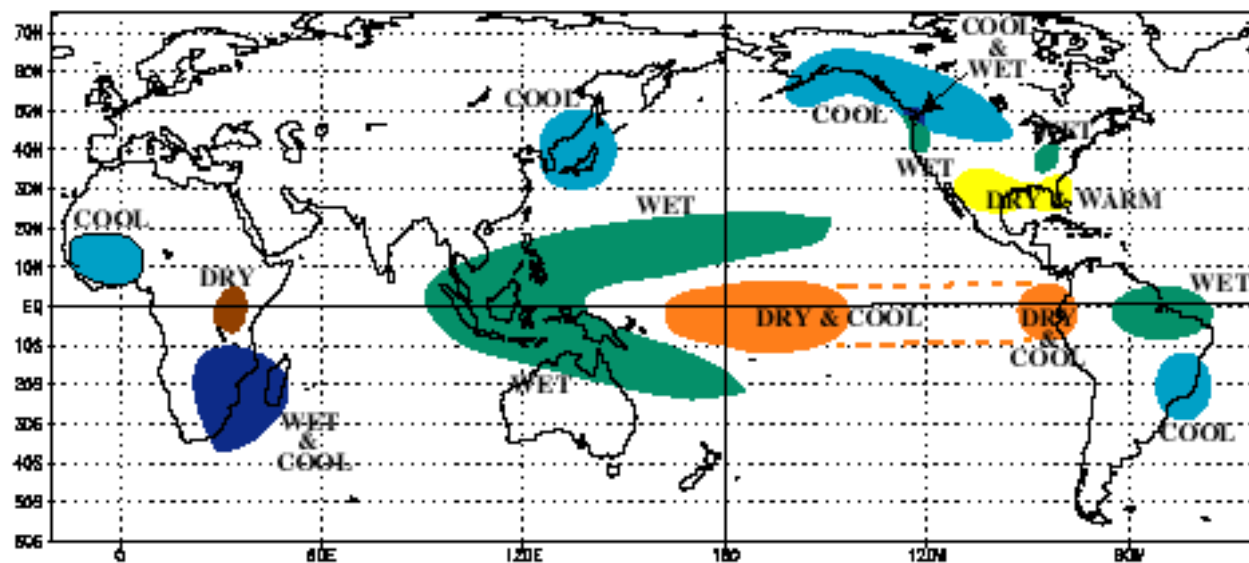
WARM EPISODE RELATIONSHIPS DECEMBER - FEBRUARY



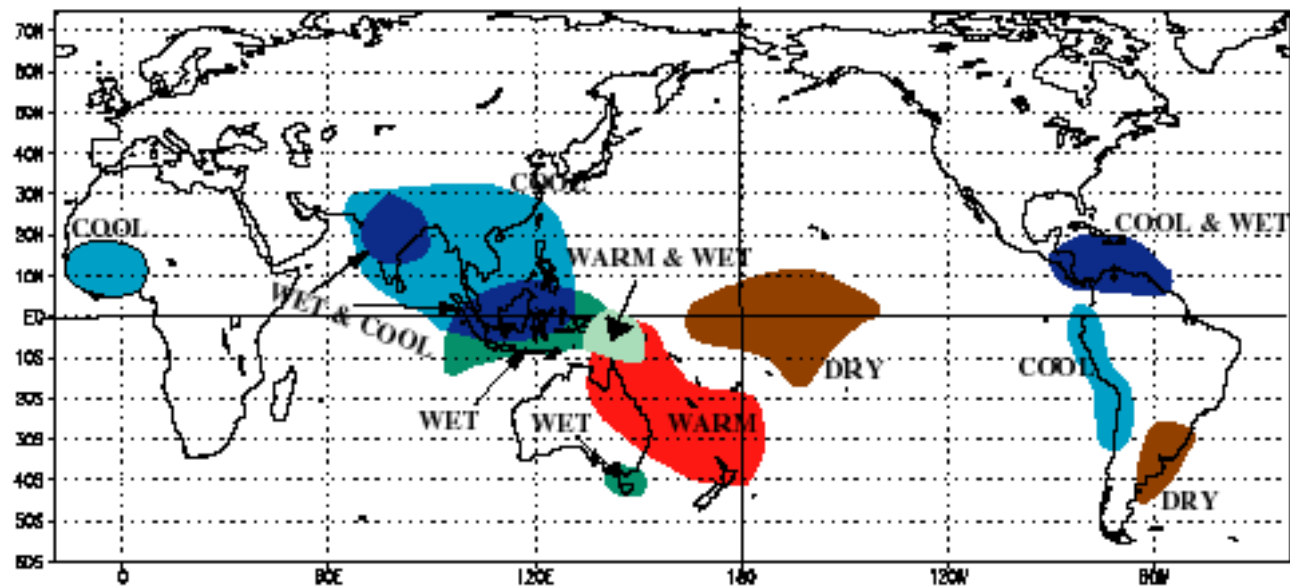
WARM EPISODE RELATIONSHIPS JUNE - AUGUST



COLD EPISODE RELATIONSHIPS DECEMBER - FEBRUARY



COLD EPISODE RELATIONSHIPS JUNE - AUGUST



Učinki ENSO

- Posledice je čutiti v velikem delu sveta kot sušo oz. poplave.
- V poplavljenih področjih poraste število epidemičnih bolezni, ki jih prenašajo komarji – malarija, denga, Rift Valleyska mrzlica, avstralski encefalitis.
- Obratni glede na pojav El Niño/La Niña in geografski položaj
 - Avstralija, Afrika, Brazilija in Indonezija - suša,
 - Peru in na jugu ZDA - poplave, zemeljski plazovi, višji valovi in obalna erozija, manj tropskih ciklonov iz Atlantika.



Napovedovanje ENSO

- Merimo lahko podpovršinske temperature morja ter sledimo njihovim spremembam.
- Izdelamo lahko model razvoja sprememb temperature za približno eno leto naprej.
- Statistične napovedi so dokaj uspešne.
- Ne moremo napovedati različnih učinkov.

Meritve parametrov morja



Click to edit Master text styles

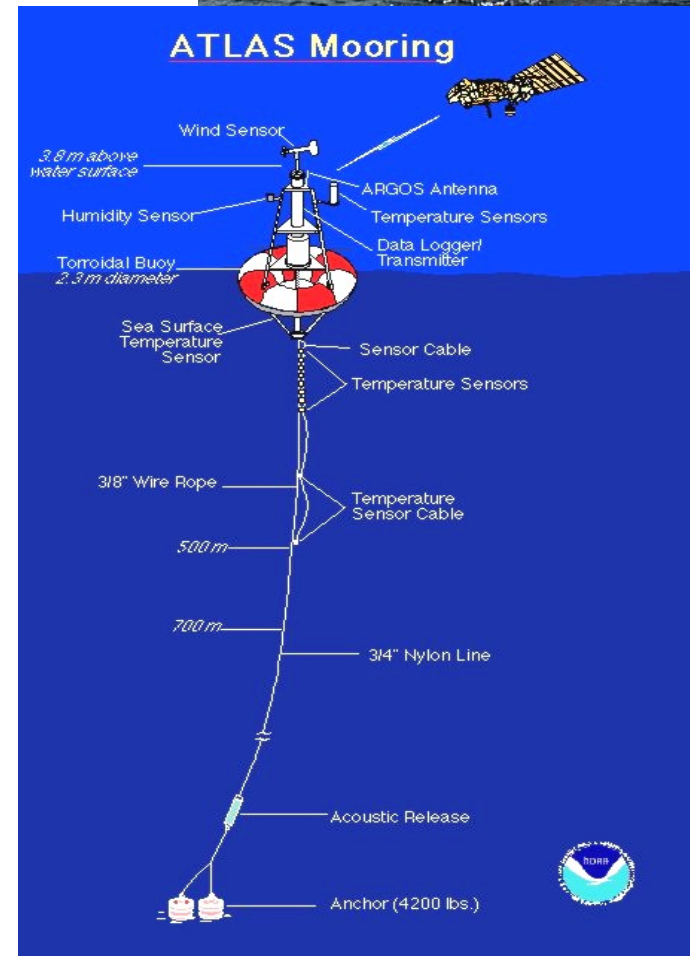
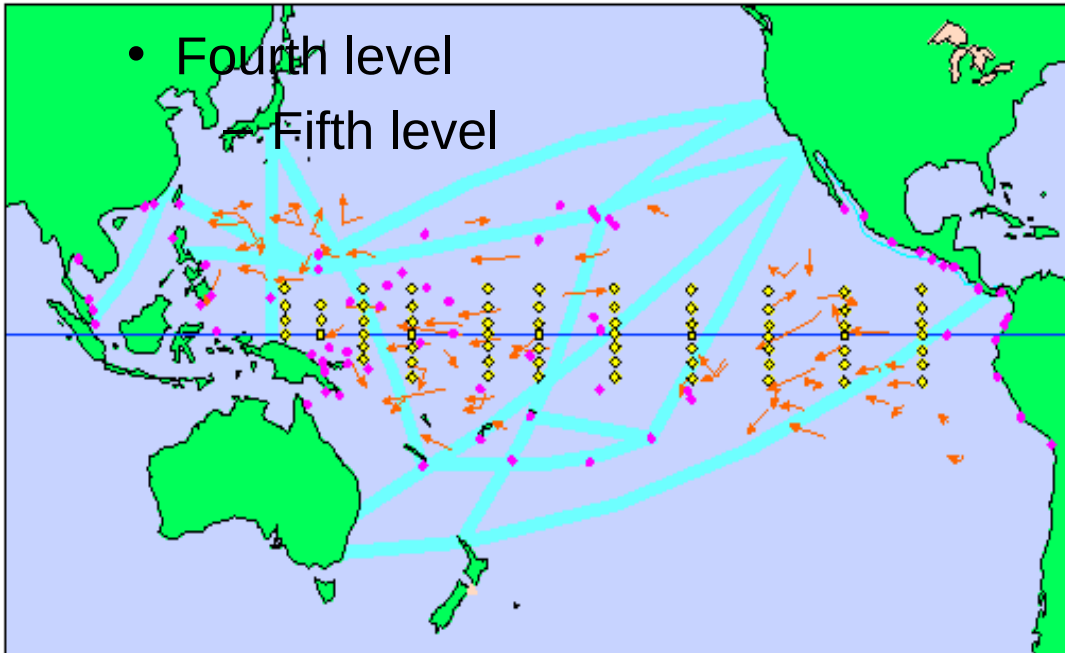
- Satellite data
- Tide gauge stations
- Moored buoys
- Drifting buoys
- Water observations

Second level

– Third level

- Fourth level

- Fifth level



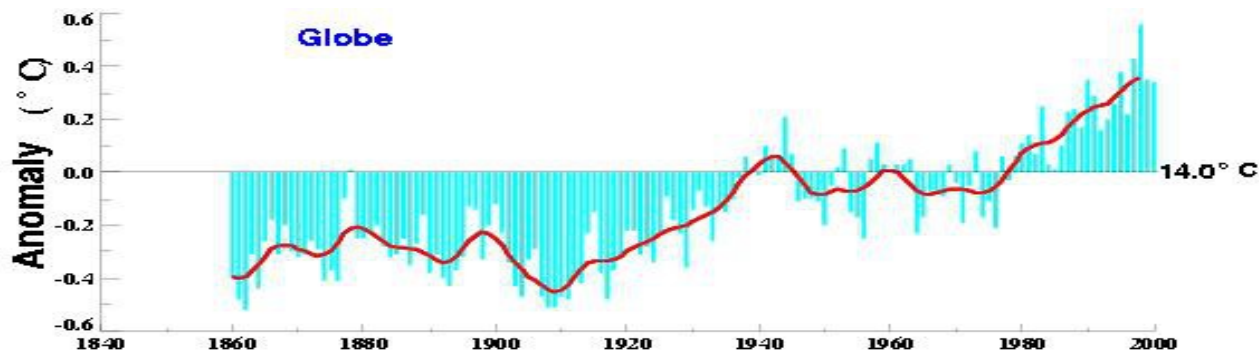
ENSO in globalno segrevanje

- ENSO se pojavlja že stoletja.
 - Zapisi v koralah in ledenikih Južne Amerike
 - Zgodovinski podatki o življenju Inkov

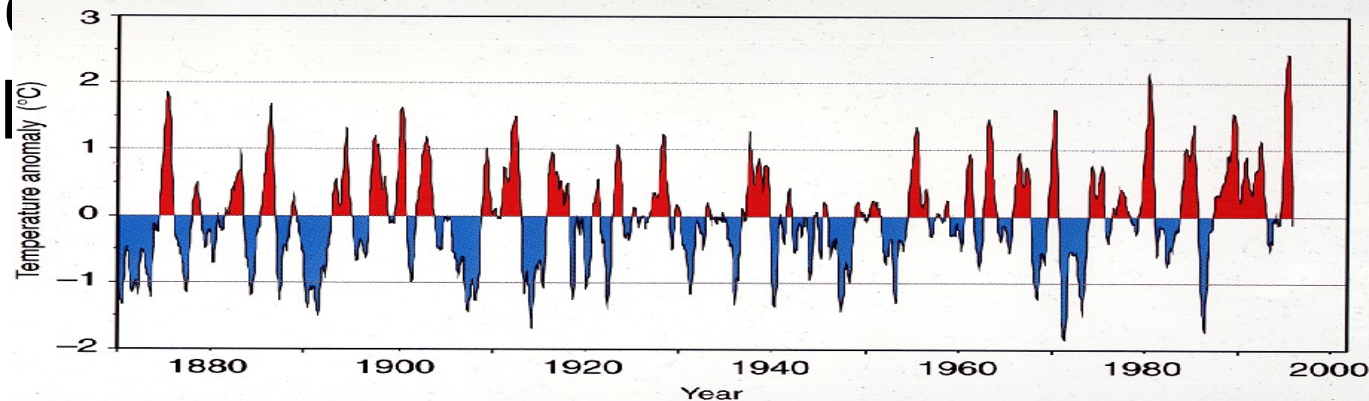


ENSO in globalno segrevanje

- Leti z El Niňom 1998 in 2001 sta bili najtoplejši
→ El Niňo vpliva na globalno segrevanje.



- V zadnjih 20 letih so bili pojavi El Niña močnejši in pogostejši. Globalno segrevanje prispeva na pojav El Niña.



33. naloga

- Kdaj se je pojavil zadnji El Niño oz. La Niña?
- Kakšen učinek je imel?
- Bi nastalo škodo lahko uvrstili med geohazard?