

Čo by sme mali vedieť o klimatickej zmene?

Pavel Šťastný

Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Obsah prednášky

1. Environmentálne problémy ľudstva v 2. polovici 20. storočia
2. Klimatická zmena (krátky úvod do problematiky)
3. Aké bolo podnebie v minulosti?
4. Zmena klímy a jej dôsledky (svet, Európa, Slovensko)
5. Očakávané budúce zmeny klímy
6. Boj proti klimatickej zmene

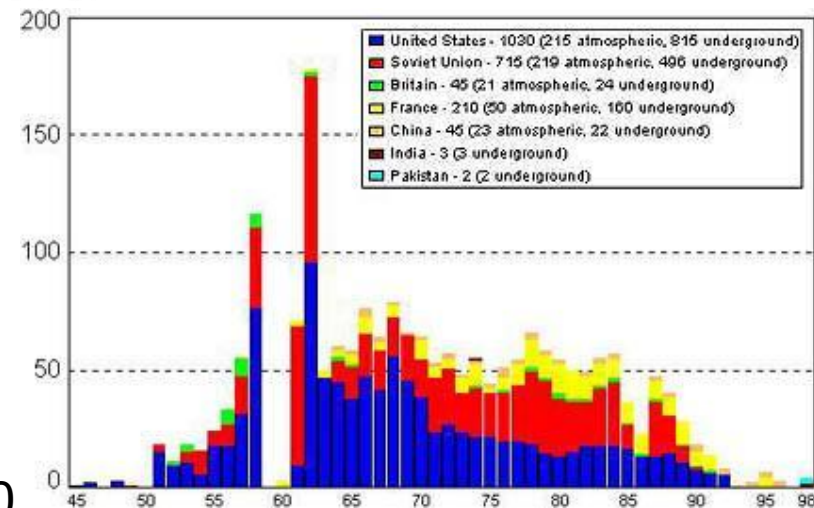
Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Environmentálne problémy ľudstva v 2. polovici 20. storočia

1. Jadrová bezpečnosť
2. Zoslabovanie ozónovej vrstvy
3. Klimatická zmena

1. Jadrová bezpečnosť

- a. Zmluva o nešírení jadrových zbraní - 1970
- b. Zmluva o všeobecnom zákaze jadrových skúšok (CTBT) (1996)



Jadrové pokusy

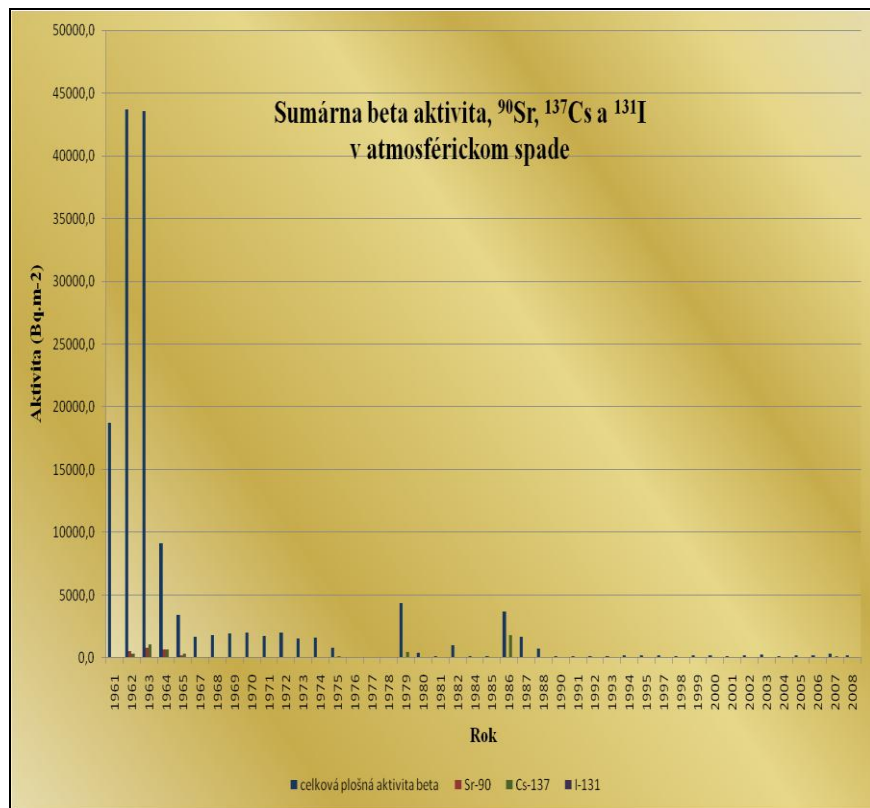


Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

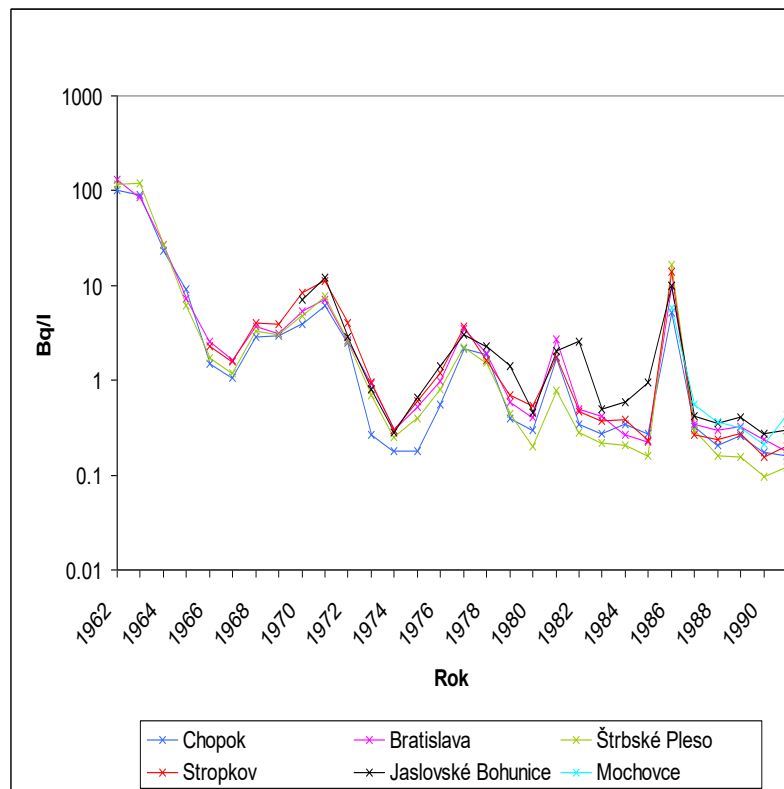
Environmentálne problémy ľudstva v 2. polovici 20. storočia

1. Jadrová bezpečnosť

Sumárna beta rádioaktivita
v atmosférickom spade



v atmosférických zrážkach



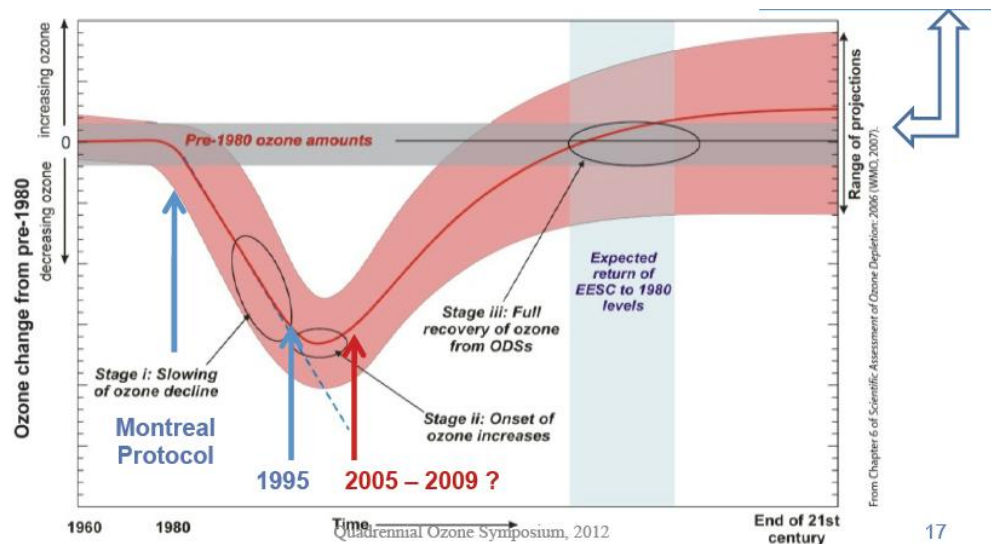
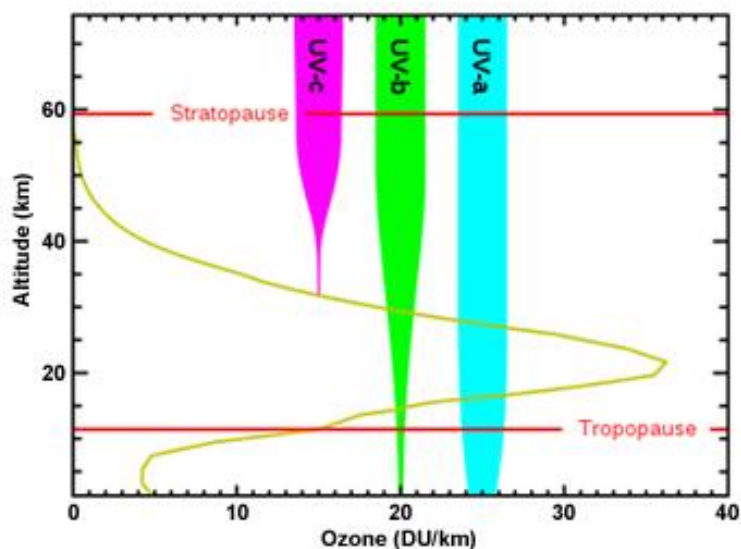
Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Environmentálne problémy ľudstva v 2. polovici 20. storočia

2. Zoslabovanie ozónovej vrstvy



- a. Viedenský dohovor o ochrane ozónovej vrstvy (1985)
- b. Montrealský protokol o látkach poškodzujúcich ozónovú vrstvu (1987)



17

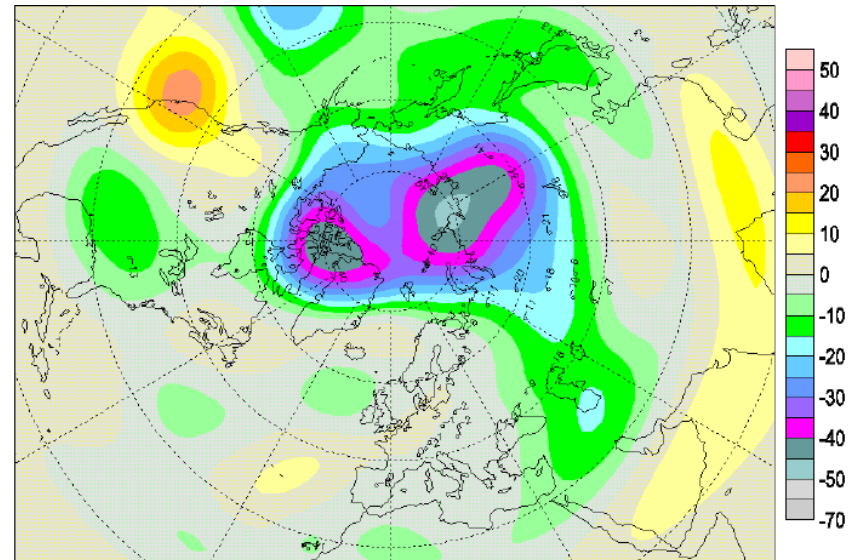
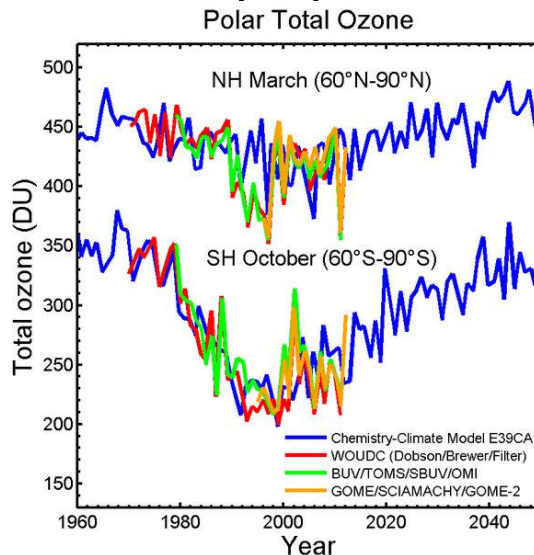
Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Environmentálne problémy ľudstva v 2. polovici 20. storočia

2a. Zotavovanie ozónovej vrstvy



- Redukcia emisií freónov
- Pozitívna zmena po roku 2005
- Marec 2011: Severná pologuľa – Arktída - pokles O_3 v porovnaní s obdobím 1978-1988
- Potrebný ďalší komplexný výskum interakcií v atmosfére
- Vplyv klimatickej zmeny?
- Zdravotné riziká pri poklese O_3



Marec 2011 – Arktída

Ozónová vrstva prekvapivo veľmi tenká

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Environmentálne problémy ľudstva v 2. polovici 20. storočia

3. Klimatická zmena

Klimatické zmeny

zmeny stavu klímy, trvajúce dlhšie obdobie (aspoň niekoľko desaťročí), môžu ich spôsobovať:

- prirodzené vnútorné procesy v klimatickom systéme,
- vonkajšie hnacie sily (forcings) – sopečné erupcie, zmeny Slnka
- pretrvávajúce hnacie sily z antropogénnej činnosti

Klimatická zmena

zmena klímy, ktorá sa prisudzuje priamo alebo nepriamo ľudskej činnosti meniacej chemické zloženie atmosféry alebo vo využívaní zemského povrchu

Environmentálne problémy ľudstva v 2. polovici 20. storočia

3. Klimatická zmena

Napredovanie v monitorovaní a poznaní (1950s-1980s)

- a. Monitorovanie CO₂ (Mauna Loa a Južný pól) (1958)
- b. Numerické klimatické modely s radiačnými a dynamickými vplyvmi (1960s)
- c. Priemerná teplota severnej pologule rastie (1970s)
- d. Zverejnenie sekulárneho trendu CO₂ 1957-1976
- e. Vzťah medzi kolísaním teploty a CO₂ za posledných 160 000 rokov z vrto v Antarktíde (1980s)
- f. Zdôraznenie vzťahu: skleníkové plyny - otepľovanie (1970s–1980s)

Environmentálne problémy ľudstva v 2. polovici 20. storočia

3. Klimatická zmena

Hlavné míľniky v opatreniach proti klimatickej zmene

a. 1. svetová klimatická konferencia (1979)

- Deklarácia: *Pohľad na klímu ako dôležitý prírodný zdroj
 - *Prežitie ľudstva závisí od súladu s prírodou
 - *Predvídať a zabrániť pred možnými zmenami klímy, spôsobenými človekom, ktoré môžu zhoršiť podmienky života.
 - *Identifikácia určujúcej úlohy človeka v rastúcej koncentrácii CO₂
- Vznik **World Climate Programme (WCP)**
- Tvorba **Medzivládneho panelu pre klimatickú zmenu (IPCC)**
1988

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Environmentálne problémy ľudstva v 2. polovici 20. storočia

3. Klimatická zmena

Hlavné míľniky v boji proti klimatickej zmene

b. **2. svetová klimatická konferencia (1990)**

- Dôležitý krok k celosvetovej klimatickej dohode
- Silný postoj zdôrazňujúci riziko klimatickej zmeny

c. Vznik **Rámcovej zmluvy o klimatickej zmene (UNFCCC)** na Summite Zeme v Rio de Janeiro (1992)

Ako možno znížiť rast globálnej teploty a aké pripravovať opatrenia proti možným dôsledkom klimatickej zmeny v rôznych regiónoch

d. **Kjótsky protokol (1997)**- zvýšenie globálnej zodpovednosti za klimatickú zmenu, stanovenie limitov pre skleníkové plyny

e. Vydanie 2. – 5. hodnotiacej správy (1995, 2001, 2007, 2014) IPCC

f. **5. hodnotiaca správa IPCC**, Súhrnná správa: 10.2014

g. **COP 21 Paríž**

- Nový protokol, globálne otepľovanie by sa malo udržať pod hranicou 2 stC

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Environmentálne problémy ľudstva v 2. polovici 20. storočia

3. Klimatická zmena

Závery 5. hodnotiacej správy IPCC

Vychádza z predchádzajúcich Hodnotiacich správ IPCC a z vedeckého skúmania za posledných 6 rokov. Kľúčové je zahrnutie aktuálnych poznatkov – veľká časť podkladovej literatúry je z roku 2013. Dokument prináša 18 hlavných záverov.

Medzi tie najzásadnejšie závery patrí informácia:

- k otepľovaniu klimatického systému nepochybne dochádza
- vplyv človeka na tento proces je evidentný.
- *Za mnohé môže človek svojim nešetrným prístupom k prírode*
- *Antropogénne emisie skleníkových plynov sú z veľkej časti zodpovedné za zmenu globálnej klímy*

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Klimatická zmena

- Miera neistoty o číselnej hodnote vplyvu človeka na zmenu klímy je ešte pomerne vysoká
- IPCC (2013) potvrdzuje, že je veľmi pravdepodobné (95-100 % pravdepodobnosť), že globálne otepľovanie od roku 1950 je dôsledkom vplyvu človeka.

Bez prítomnosti ľudstva



???

S prítomnosťou ľudstva



Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Klimatická zmena

Základný cieľ výskumu klímy a klimatickej zmeny:

Porozumieť premenlivosti klímy

a klimatickej zmene

na zlepšenie plánovania a odozvy ľudskej spoločnosti

Porozumieť premenlivosti klímy znamená:

Lepšie poznať klimatický systém a deje v ňom

Porozumieť klimatickej zmene znamená:

Poznať minulú klímu

Predpovedať budúcu klímu

Zlepšiť plánovanie a odozvu na klimatickú zmenu znamená:

Vyhodnotiť dôsledky klimatickej zmeny na rôzne sektory, regióny...

Odhadnúť budúce správanie sa ľudstva

Klimatická zmena

Fungovanie klimatického systému

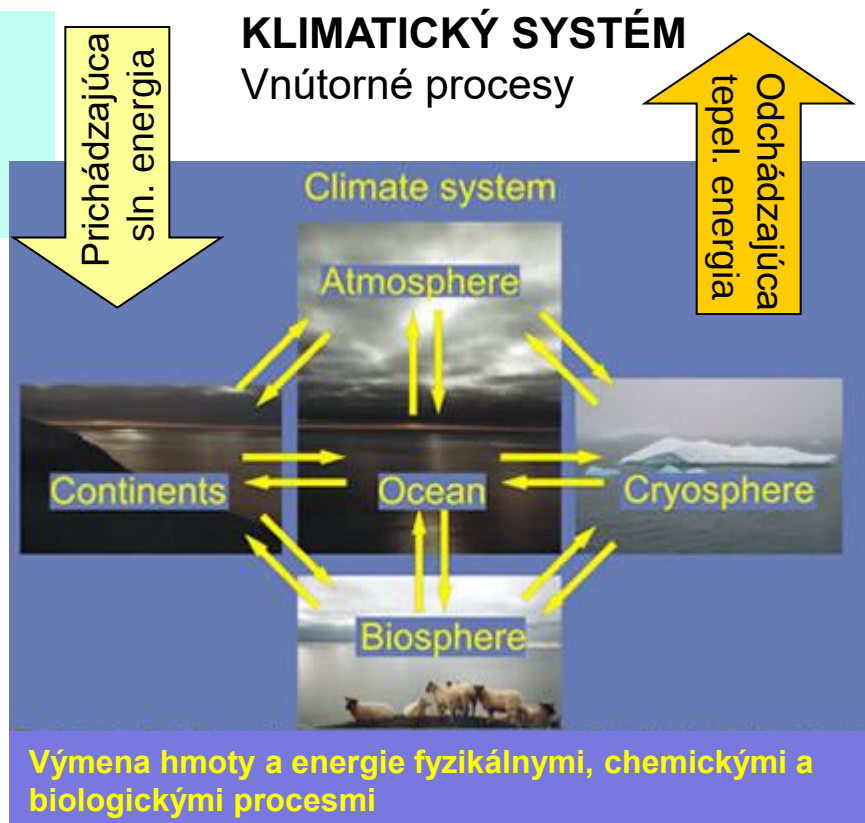
PRÍČINY

Vonkajšie hnacie sily
Hnacie sily z
antropogénnej činnosti

- sopečné výbuchy
- zmeny slnečného žiarenia
- zmeny v zložení atmosféry
- využívanie zemského povrchu

KLIMATICKÝ SYSTÉM

Vnútorné procesy



ODOZVY

Kolísanie klímy a
zmena klímy

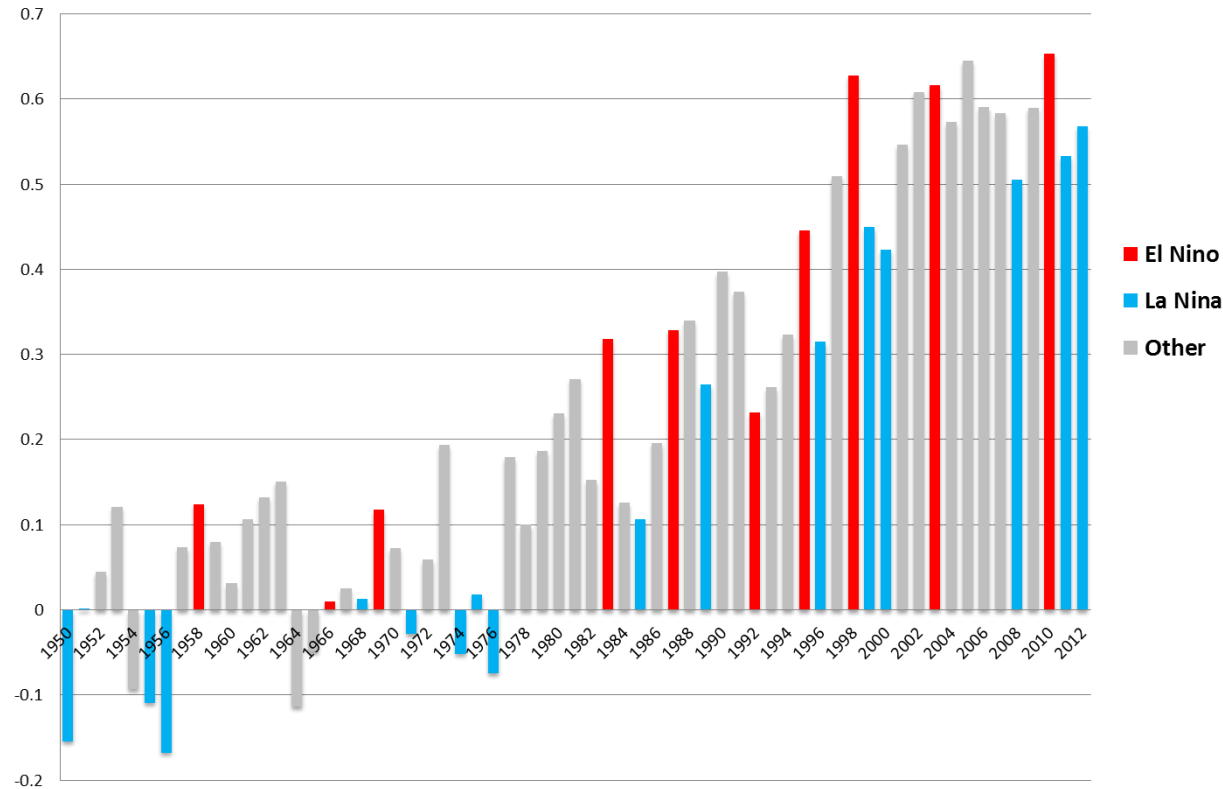
Zmeny v:

- atmosfére
- oceánoch
- biosfére
- zemskom povrchu
- ľade a snehu

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Prírodné vnútorné procesy v klimatickom systéme

Annual Global Temperature Anomalies
1950 - 2012



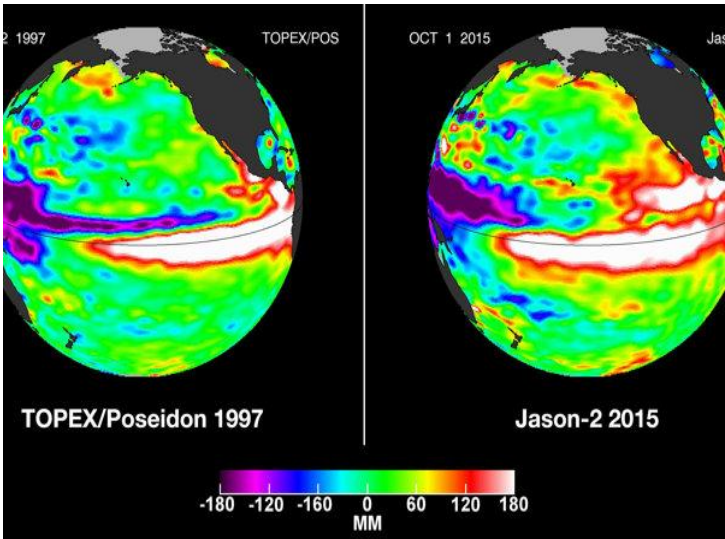
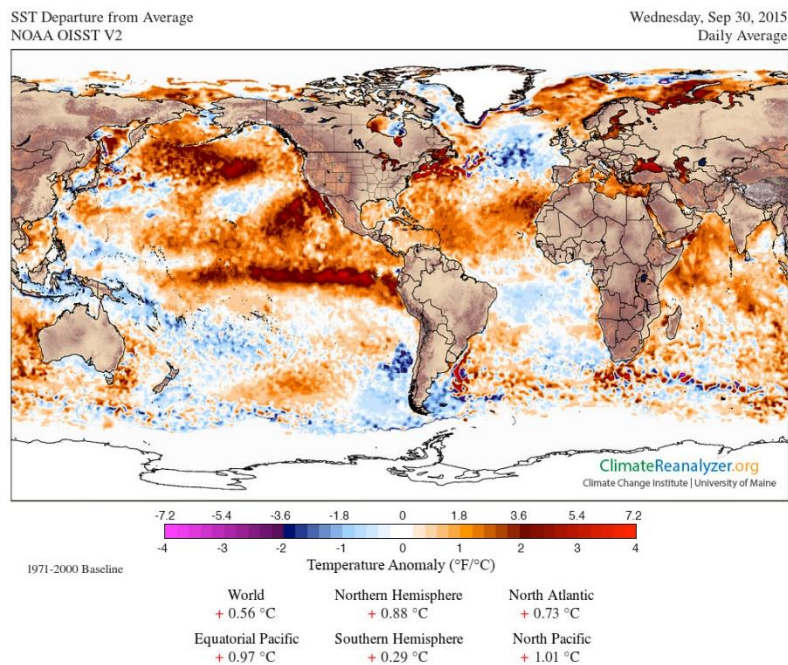
El Niño

Ročné odchýlky globálnej teploty vzduchu v období 1950 – 2012.
Najsilnejšie predchádzajúce javy El Niño boli v rokoch 1972-73,
1982-83 a 1997-98.

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Prírodné vnútorné procesy v klimatickom systéme

El Niño 2015



Trojmesačný najvyšší priemer teploty povrchu oceánu vo východnom a centrálnom Pacifiku prekročí normálu o 2 stC, čím sa zaradí medzi tri najsilnejšie javy El Niño od roku 1950.

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Emisie skleníkových plynov

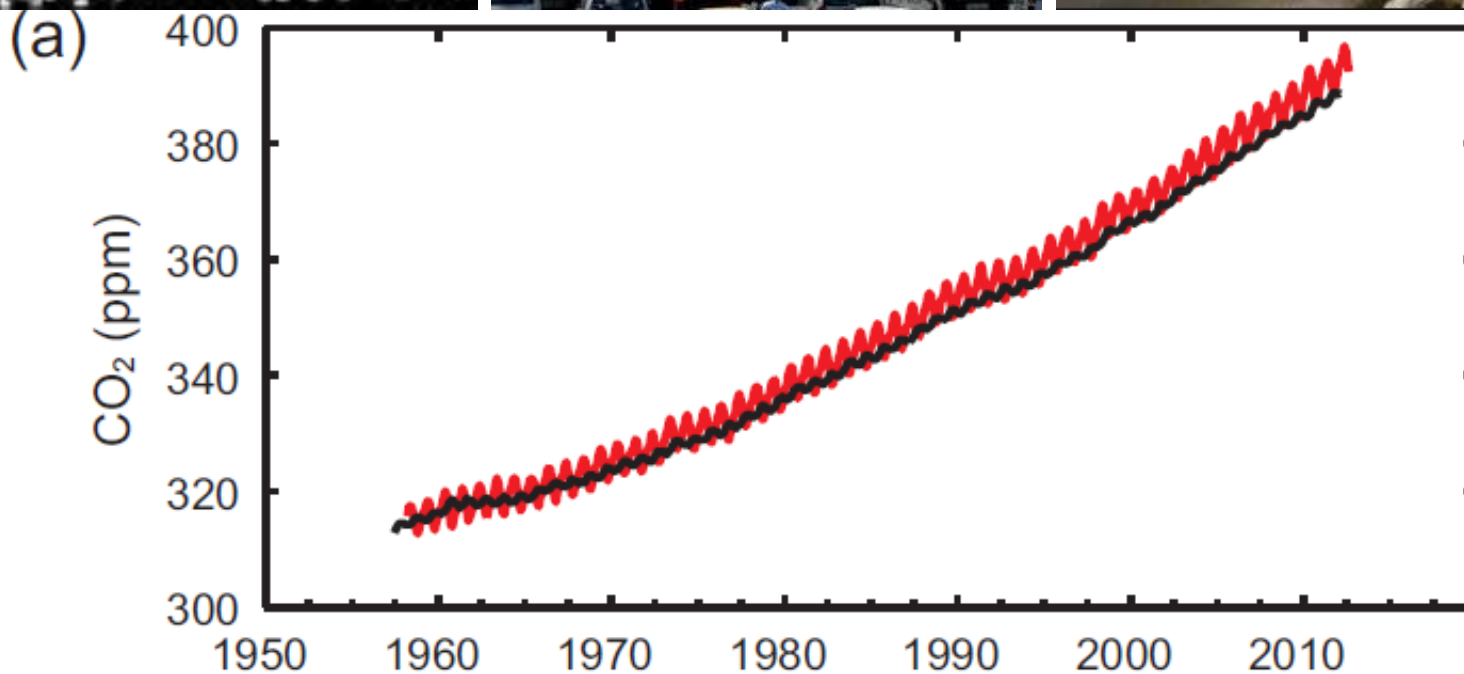
Priemysel



Doprava



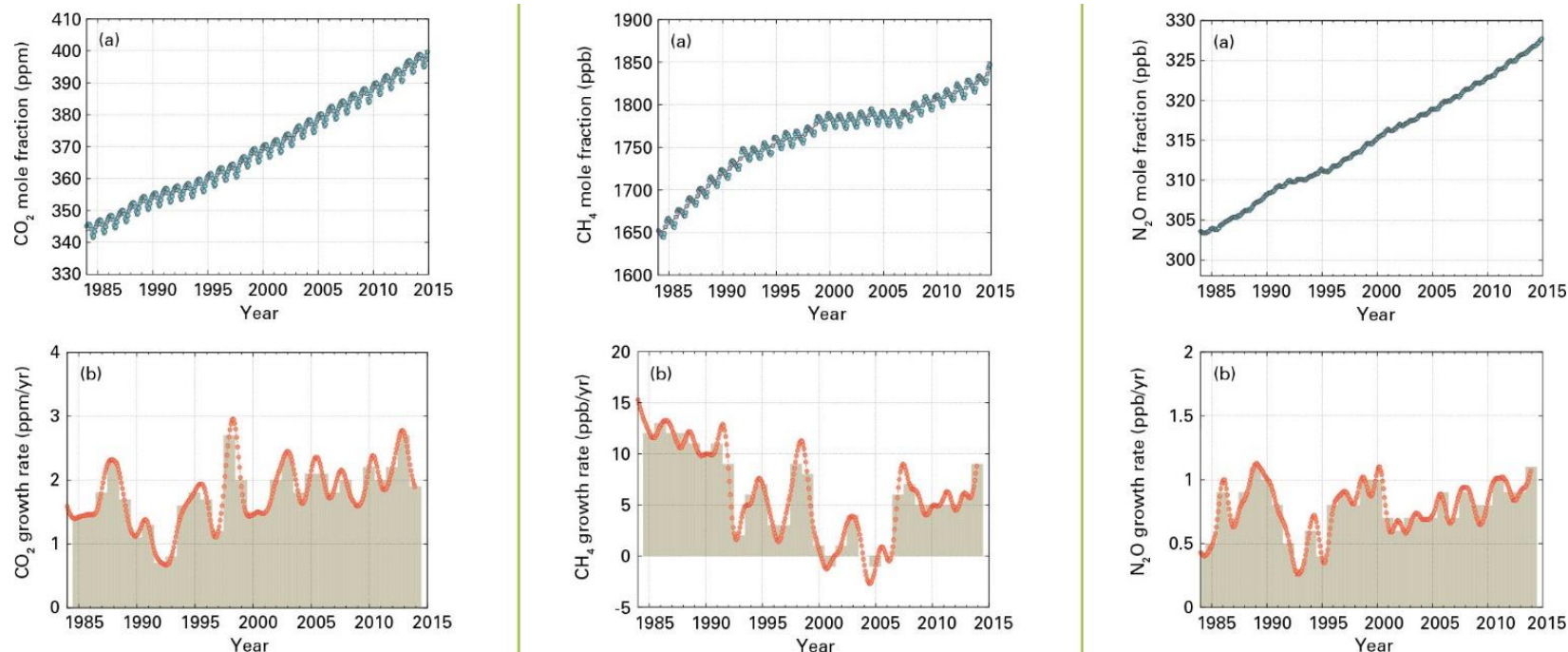
Poľnohospodárstvo



Vzrast CO₂ v atmosfére od roku 1958 doteraz

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Emisie skleníkových plynov

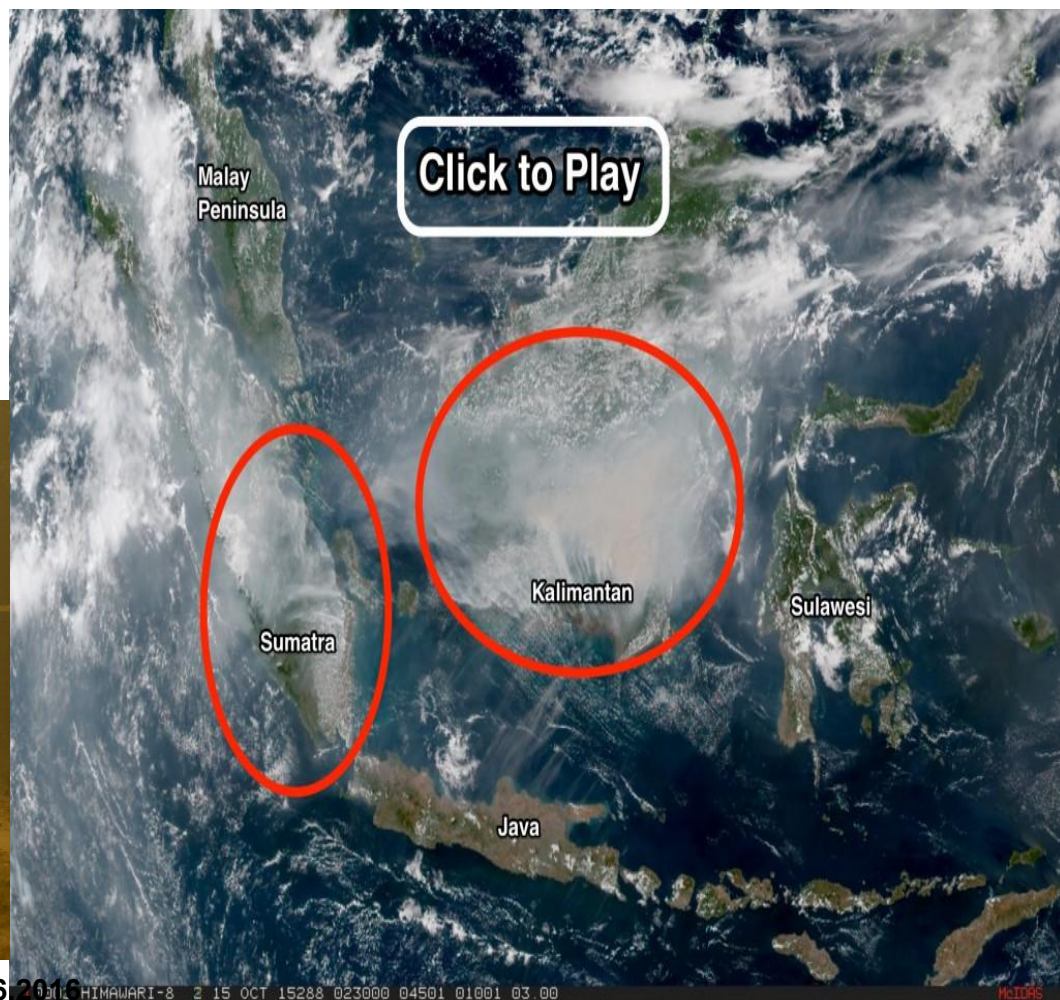


Globálne priemery koncentrácií skleníkových plynov CO₂, CH₄, and N₂O (a) a ich rýchlosť rastu (b) od roku 1984 do 2014. Rozdiely v medziročných priemeroch sú znázornené ako sivé stĺpce v (b).

Emisie skleníkových plynov

Umelo založené lesné požiare
v Indonézii

Pohľad z družice Indonézske lesné
požiare produkujú denne viac CO₂
ako ekonomické aktivity USA



Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Aké bolo podnebie v minulosti?

Meteorologické merania siahajú niekoľko sto rokov dozadu-Praha od1775, Bratislava od 1851

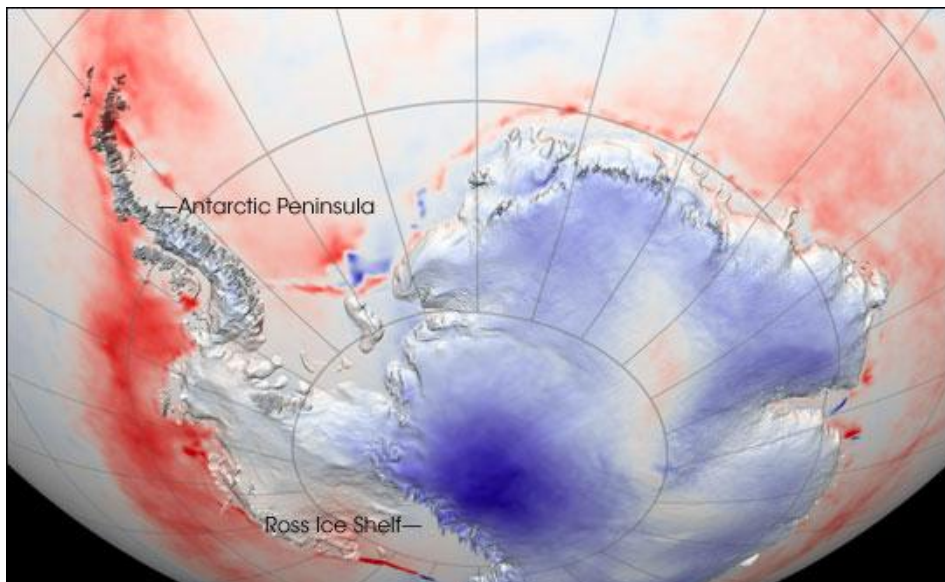
Aké sú ešte zdroje o minulom počasí a podnebí?

1. **Kroniky**: zápisy o neúrode, hladomorie, povodniach (od stredoveku)
2. **Letokruhy stromov**: môžeme zistiť, či bolo chladno, alebo teplo ale aj či bolo vlhko alebo sucho (niekoľko tisíc rokov)
3. Ďalšie zdroje údajov : **Morské a jazerné usadeniny, vrty v ľadovcoch**



Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Aké bolo podnebie v minulosti?

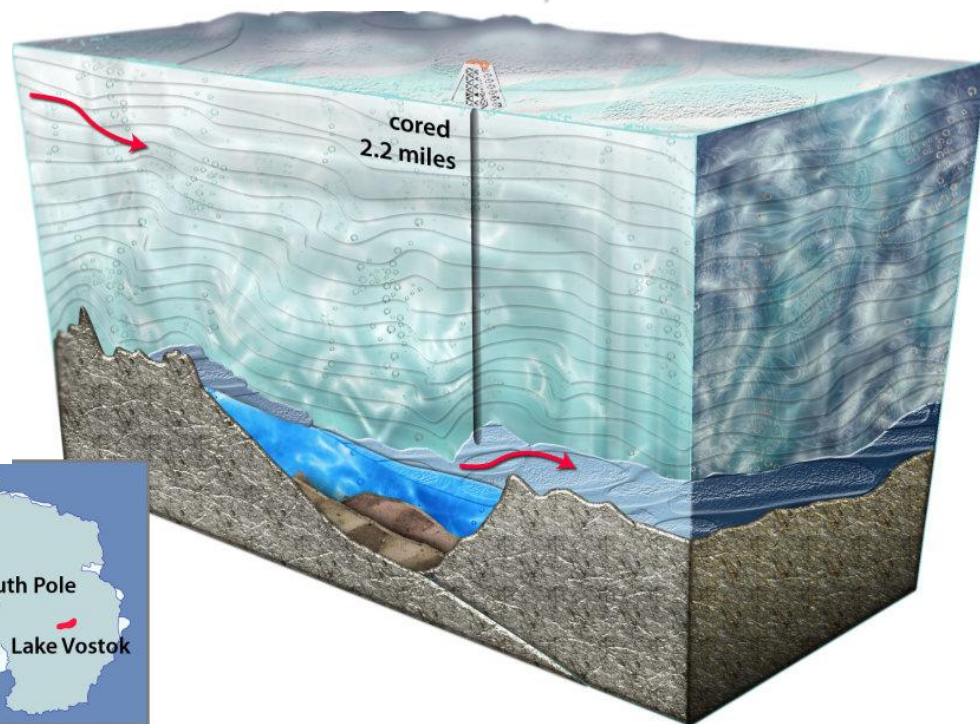


Antarktída

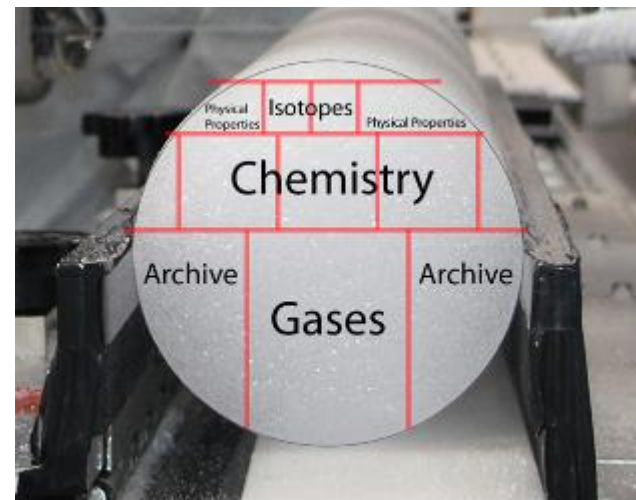
- povrch je pokrytý ľadovcami
- ľadovce sa tu tvoria státisíce rokov každoročným pribúdaním snehu
- Sneh sa neskôr premieňa na ľad a jeho vrstvy pripomínajú letokruhy stromov
- Jednotlivé vrstvy ľadu majú v sebe ukryté informácie či bolo teplo, alebo zima, sucho, alebo vlhko
- Obsahujú stopy sopečného popola a bublinky vzduchu

Vrtmi v ľadovcoch sa podarilo získať vzorky ľadu z ľadovcov hrubých vyše 3 km

Analýzou vzoriek ľadu boli získané údaje o podnebí a zložení atmosféry Zeme za posledných 800 000 rokov

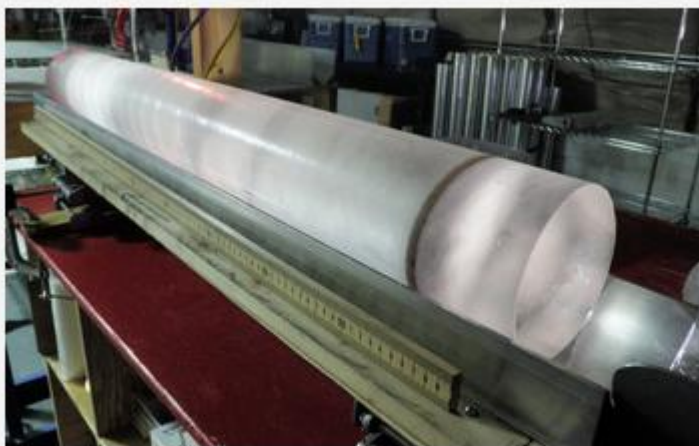


Aké bolo podnebie v minulosti?



Chemickými a fyzikálnymi metódami je možné zistiť:

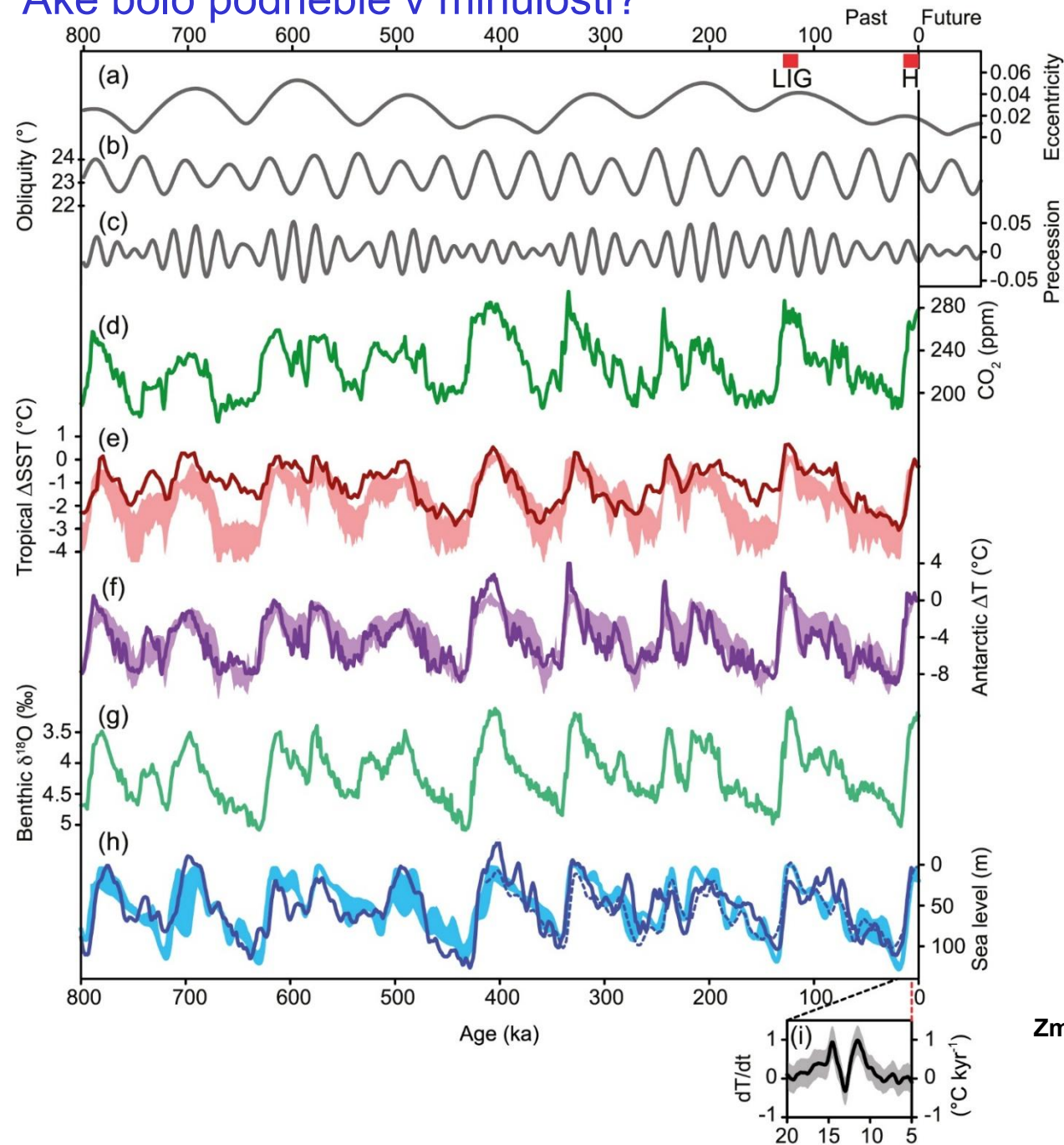
- Vek a datovanie vzoriek
 - Množstvo zrážok
 - Teplota vzduchu
 - Množstvo CO₂
 - Množstvo iných plynov
 - Sopečný prach a iné častice
 - Biologické vzorky
-
- Doteraz cca 800 000 rokov dozadu



An ice core from the West Antarctic Ice Sheet Divide project. The dark band is a layer of volcanic ash that settled on the ice sheet approximately 21,000 years ago.

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Aké bolo podnebie v minulosti?



Na grafoch je zobrazený priebeh, za posledných 800 000 rokov:

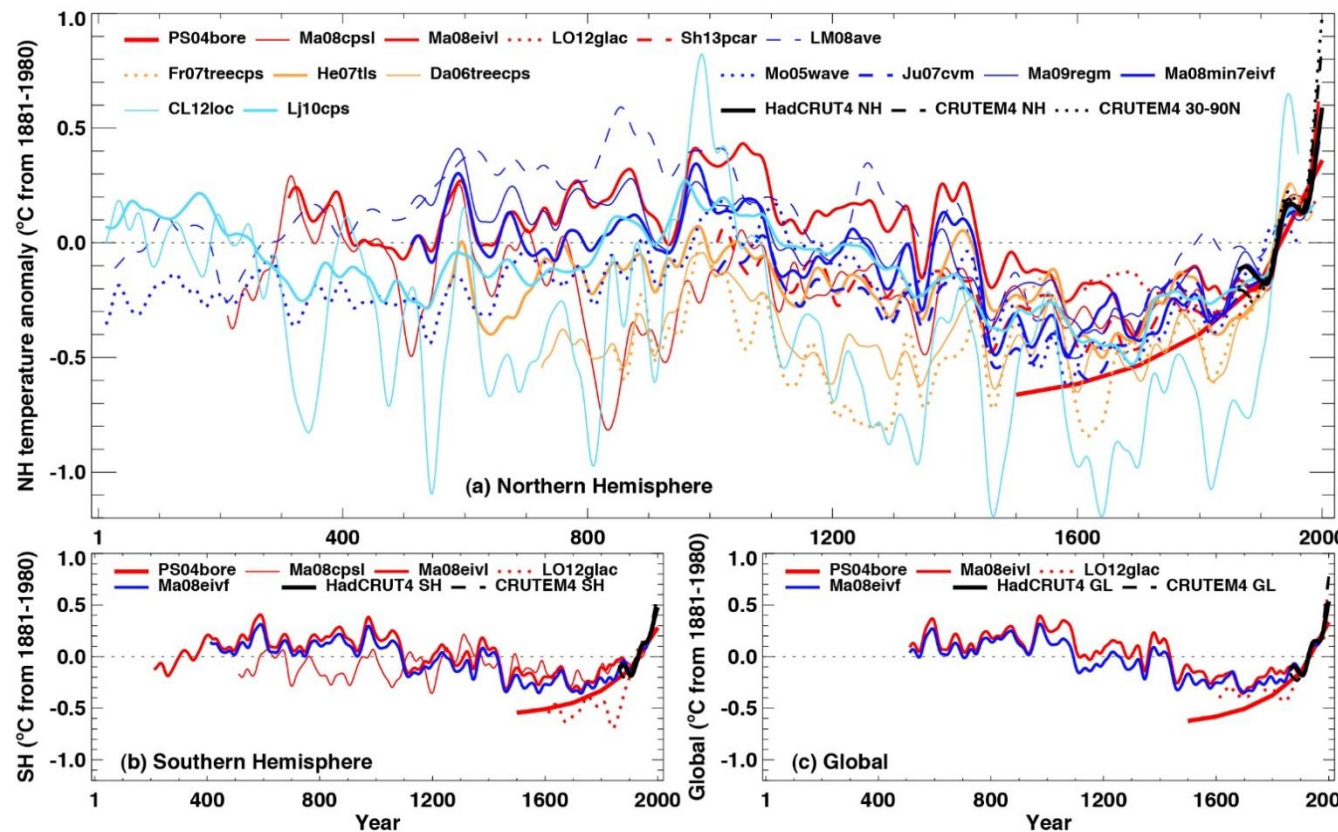
- Množstva CO₂
- Teplota vzduchu
- Výška hladiny oceánov

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne

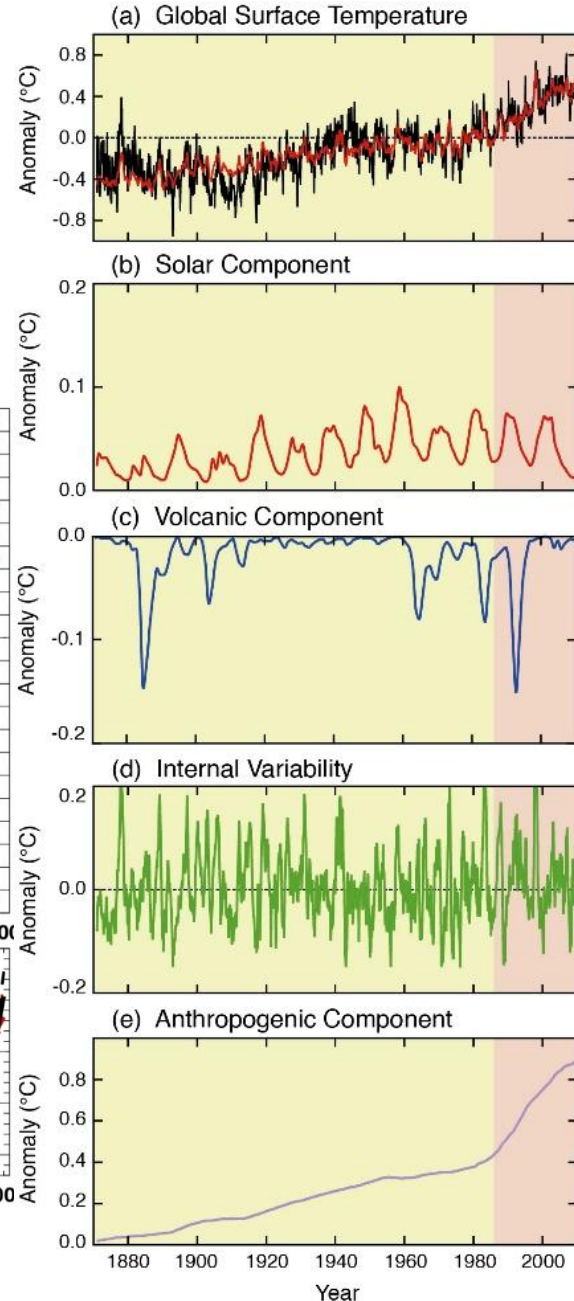
Aké bolo podnebie v minulosti?

Vplyv vonkajších hnacích síl + hnacích síl z antropogénnej činnosti na globálnu teplotu vzduchu (1860 – 2010)

Rekonštrukcia teploty vzduchu severnej pologule (0 – 2010)

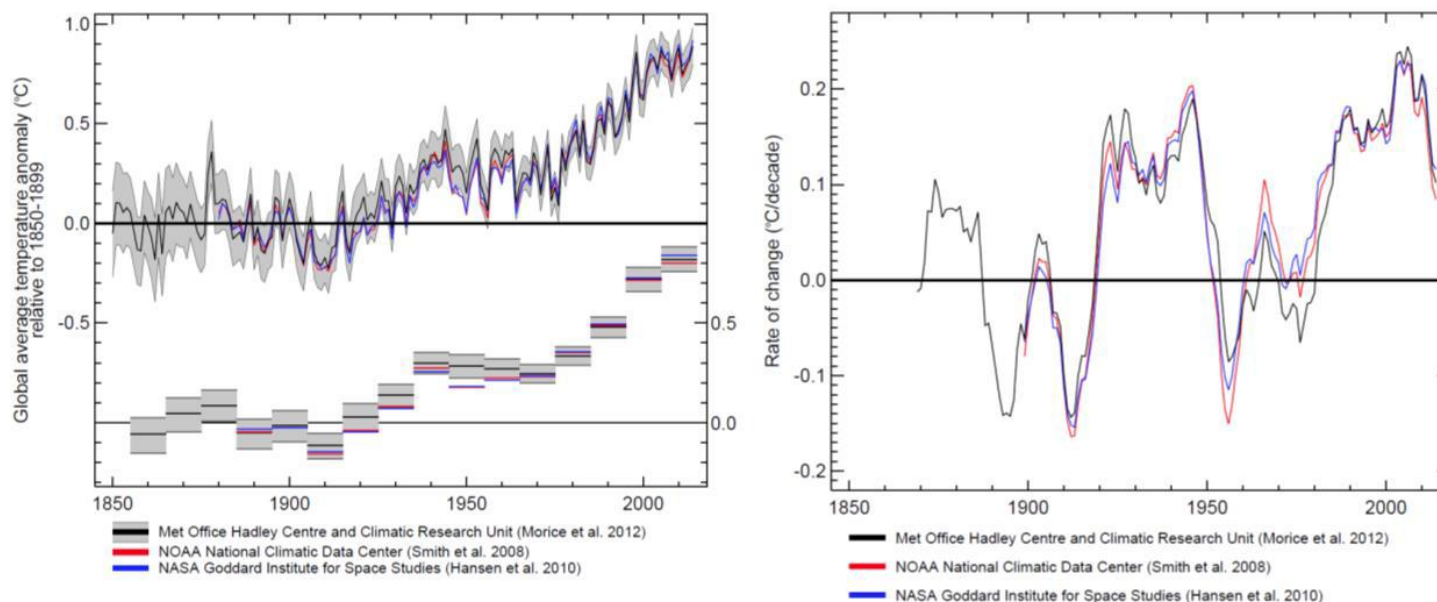


Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016



Dôsledky klimatickej zmeny - Svet

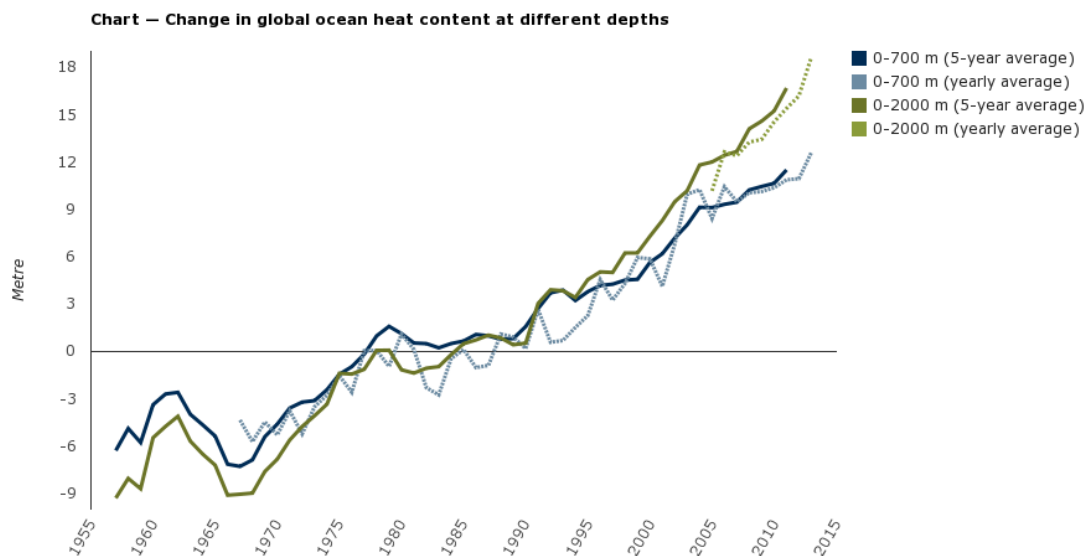
- Globálne otepľovanie je najdôležitejším indikátorom klimatickej zmeny.
- Globálna teplota vzrástla za obdobie od priemyselnej revolúcie o $0,8^{\circ}\text{C}$
- Miera neistoty o číselnej hodnote vplyvu človeka na zmenu klímy je ešte pomerne vysoká



Vzrast globálnej teploty vzduchu v období 1850 – 2012 a zmeny v dekadných priemeroch

Dôsledky klimatickej zmeny - Svet

- Počas uplynulých 50 rokov oceán absorboval viac ako 80% tepla dodaného do klimatického systému (vzduch/voda/zem/kryosféra) (*Levitus et al, 2005*).
- Povrch oceánov funguje ako termostat a zdroj tepla pre spodnú atmosféru



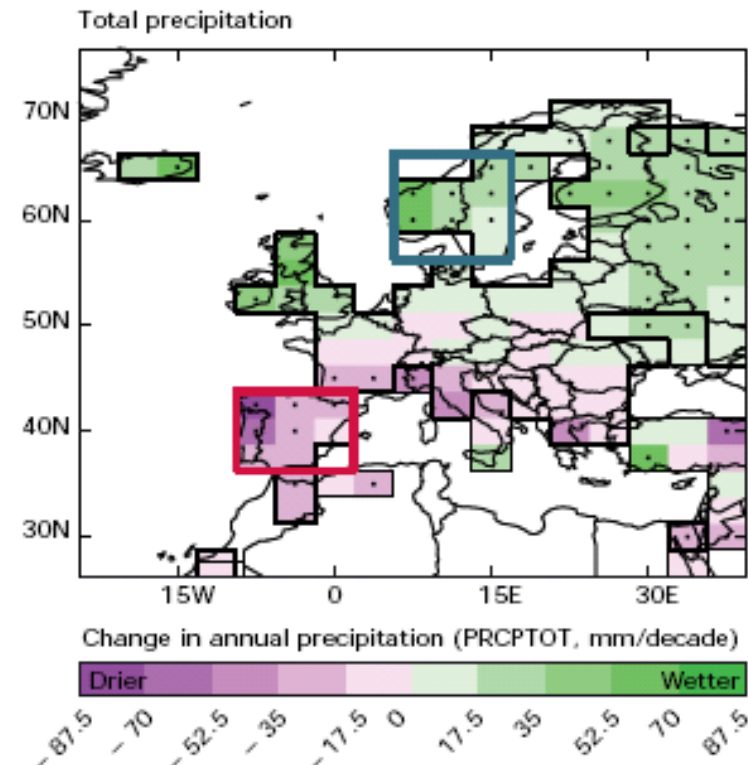
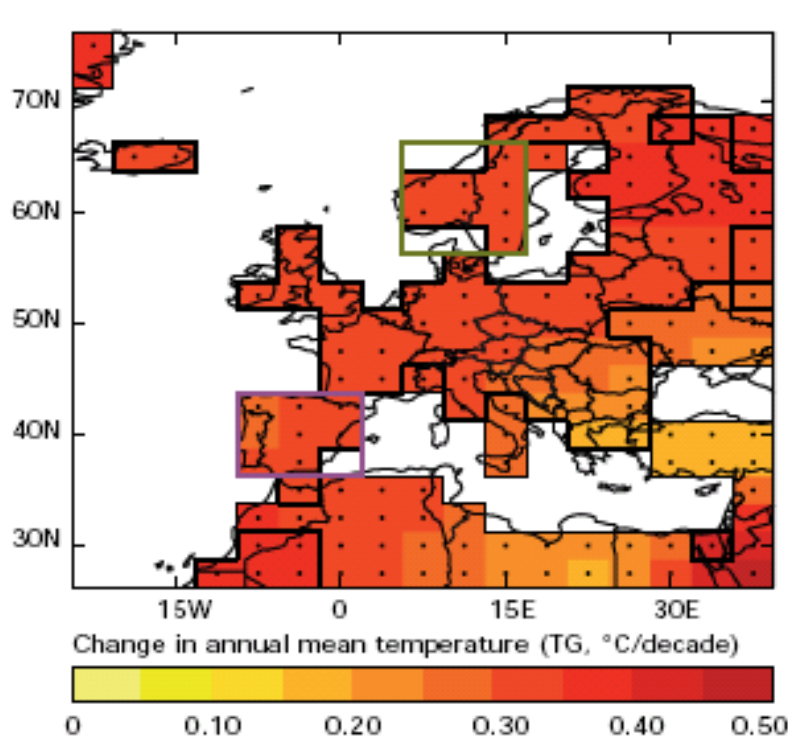
European Environment Agency 

Zmeny v celkovom tepelnom obsahu oceánu pre rôzne vrstvy vody za obdobie 1957 - 2013

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Dôsledky klimatickej zmeny - Európa

- Oteplenie sa prejavuje v celej Európe pomerne rovnomerne
- Zrážky vzrastajú na severe a klesajú na juhu kontinentu – Slovensko je v prechodnom pásme medzi týmito protichodnými trendami

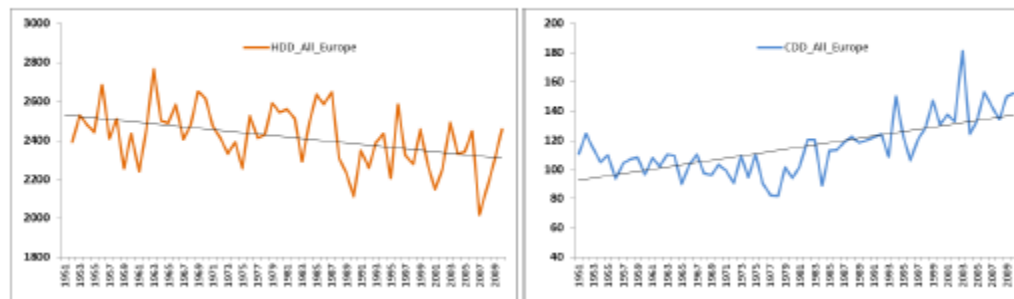


Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Dôsledky klimatickej zmeny - Európa

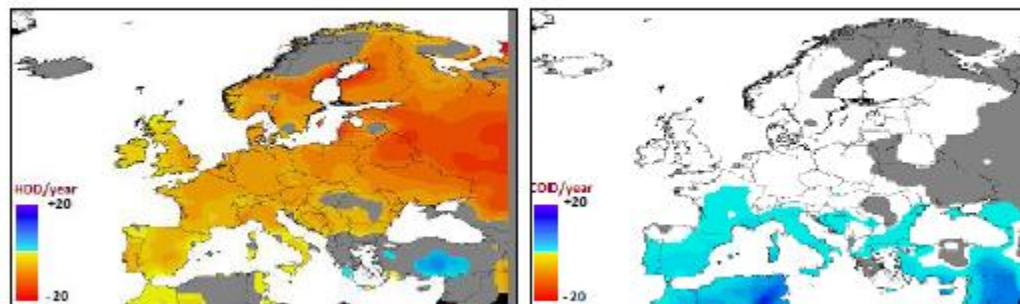
- Oteplenie sa prejavuje aj v lete aj v zime.
- Klesajú nároky na vykurovanie, ale vzrastajú nároky na chladenie

7 Figure 4.3 Trend in heating and cooling degree days in Europe



8

Map 4.8 Trend in heating and cooling degree days in Europe

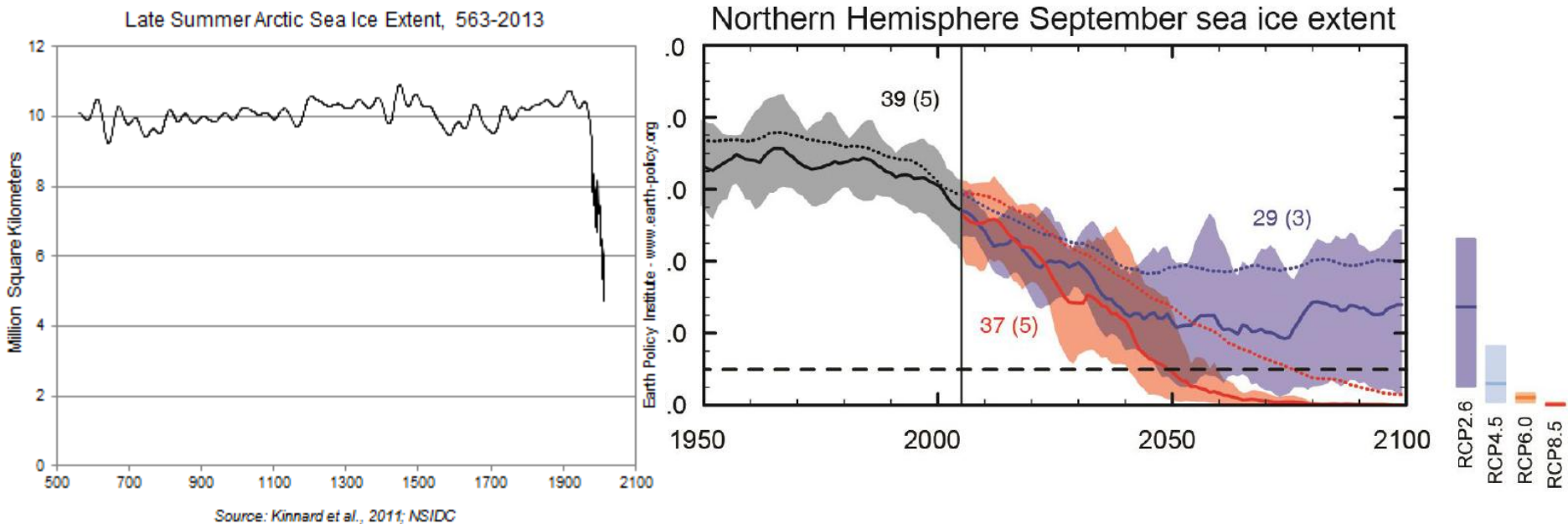


Trendy v vykurovacích a chladiacích dennostupňoch
v období 1961 – 2010 v Európe

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Dôsledky klimatickej zmeny - Kryosféra

- Arktická ľadová pokrývka
- Grónsky ľadovec
- Horské ľadovce v Európe
- Plošný rozsah snehovej pokrývky na severnej pologuli



Plocha zaľadnenia Arktiku v lete (563 – 2013) a projekcie budúceho zaľadnenia Arktiku do roku 2100

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

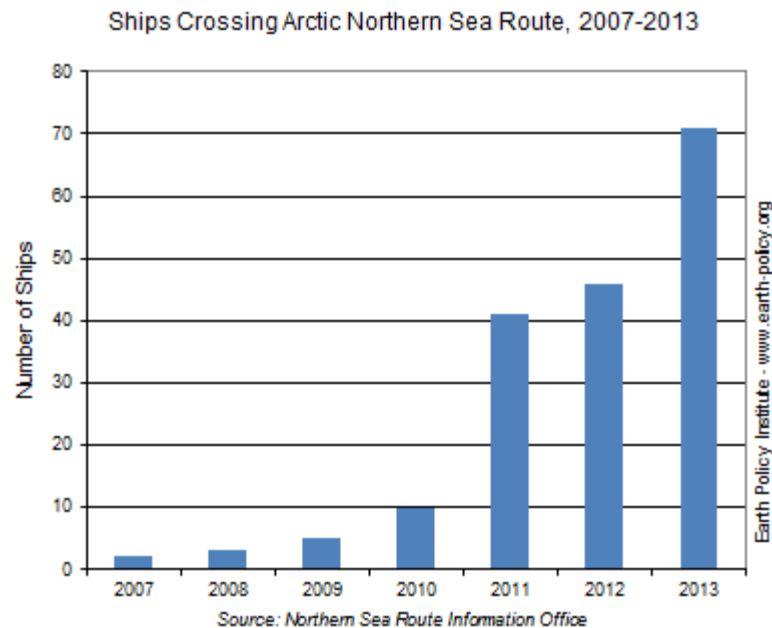
Dôsledky klimatickej zmeny - Kryosféra

Arktická ľadová pokrývka

- *Otvárajú sa nové námorné cesty*
- *Odľadňujú sa ložiská surovín*



Source: Hugo Ahlenius, UNEP/GRID-Arendal



Možné námorné cesty v Severnom ľadovom oceáne a počet lodí, ktoré prešli „Severnou cestou“ v období 2007 až 2013

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Dôsledky klimatickej zmeny - Oceány

- *Hladina oceánov rastie najmä tepelnou rozťažnosťou vody (75% od r. 1975) a topením ľadovcov*
- *Okysličovanie horných vrstiev oceánu je výsledkom vyššej koncentrácie CO₂*

Chart — Observed change in global mean sea level

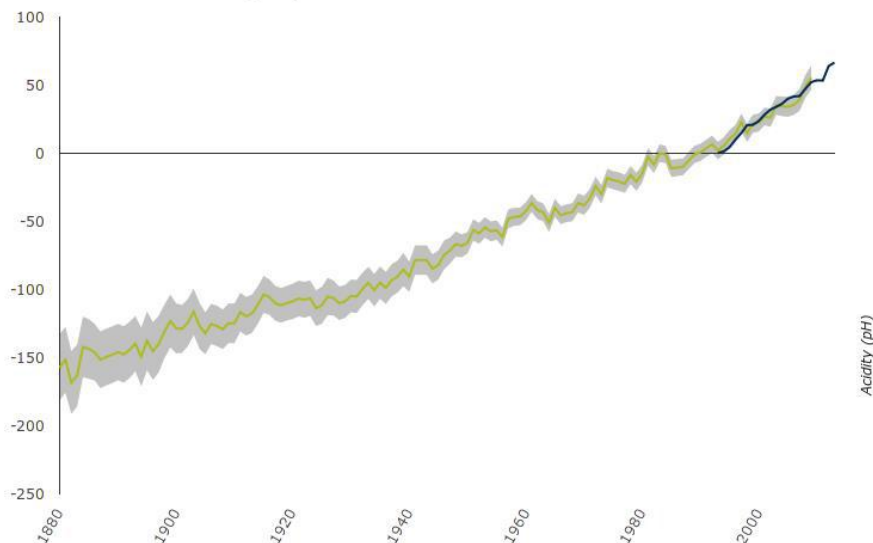
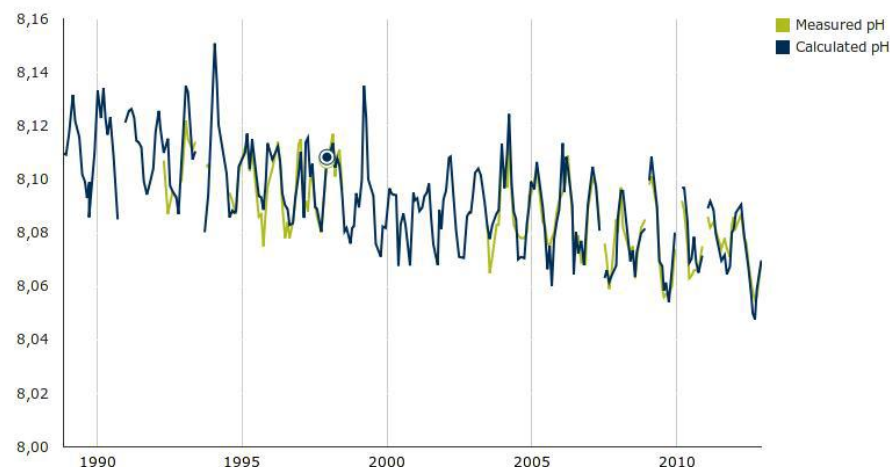


Chart — Decline in pH measured at the Aloha station



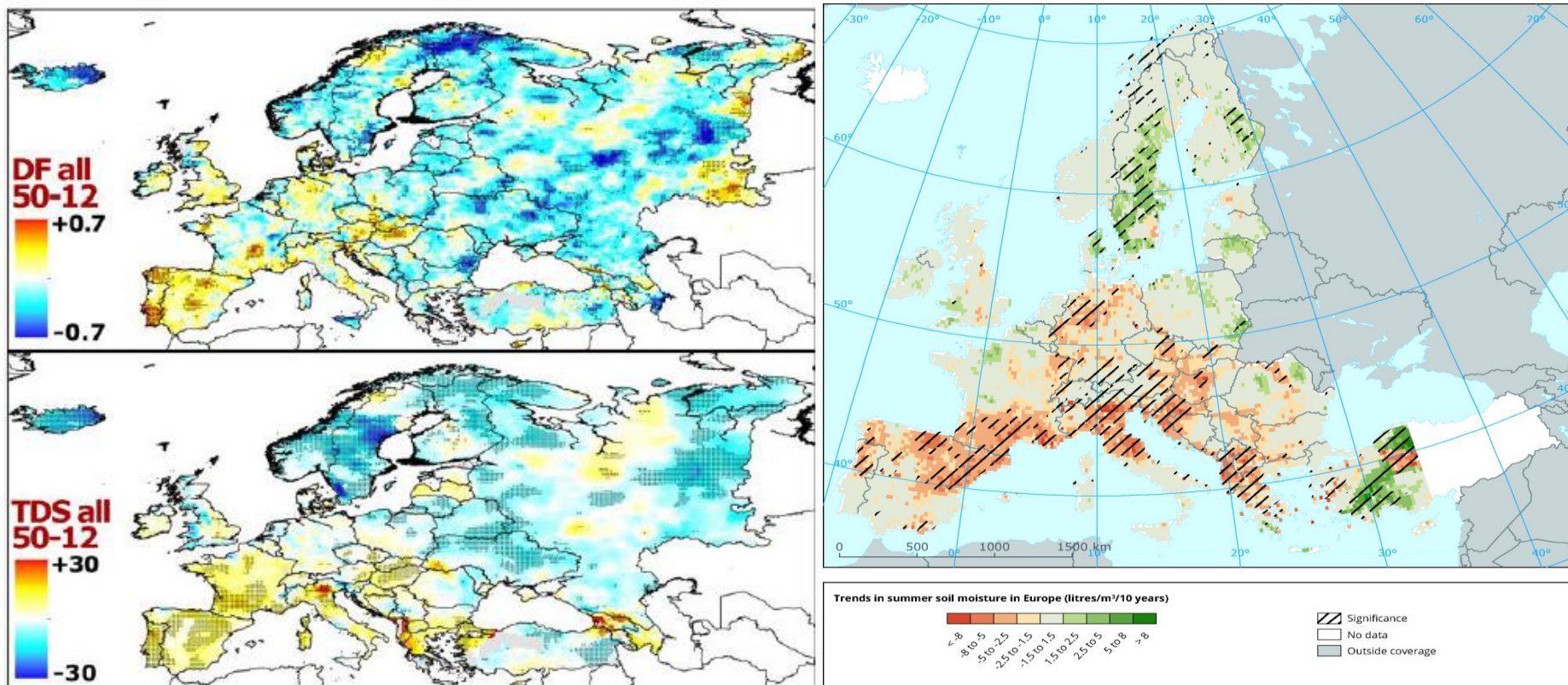
Vzrast hladiny oceánu 1880 – 2013 a zmena pH na stanici Aloha na Havajských ostrovoch za obdobie 1989 - 2013

European Environment Agency

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Dôsledky klimatickej zmeny - Sucho

- *Sucho vzniká kombináciou zmeny teplotných a zrážkových ukazovateľov*
- *Vlhkosť pôdy klesá vplyvom nižších úhrnov zrážok a zvýšeného výparu*



Trendy v početnosti a intenzite sucha v Európe v období 1950 – 2012 a trendy vlhkosti pôdy v lete (liter/m³/dekáda)

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

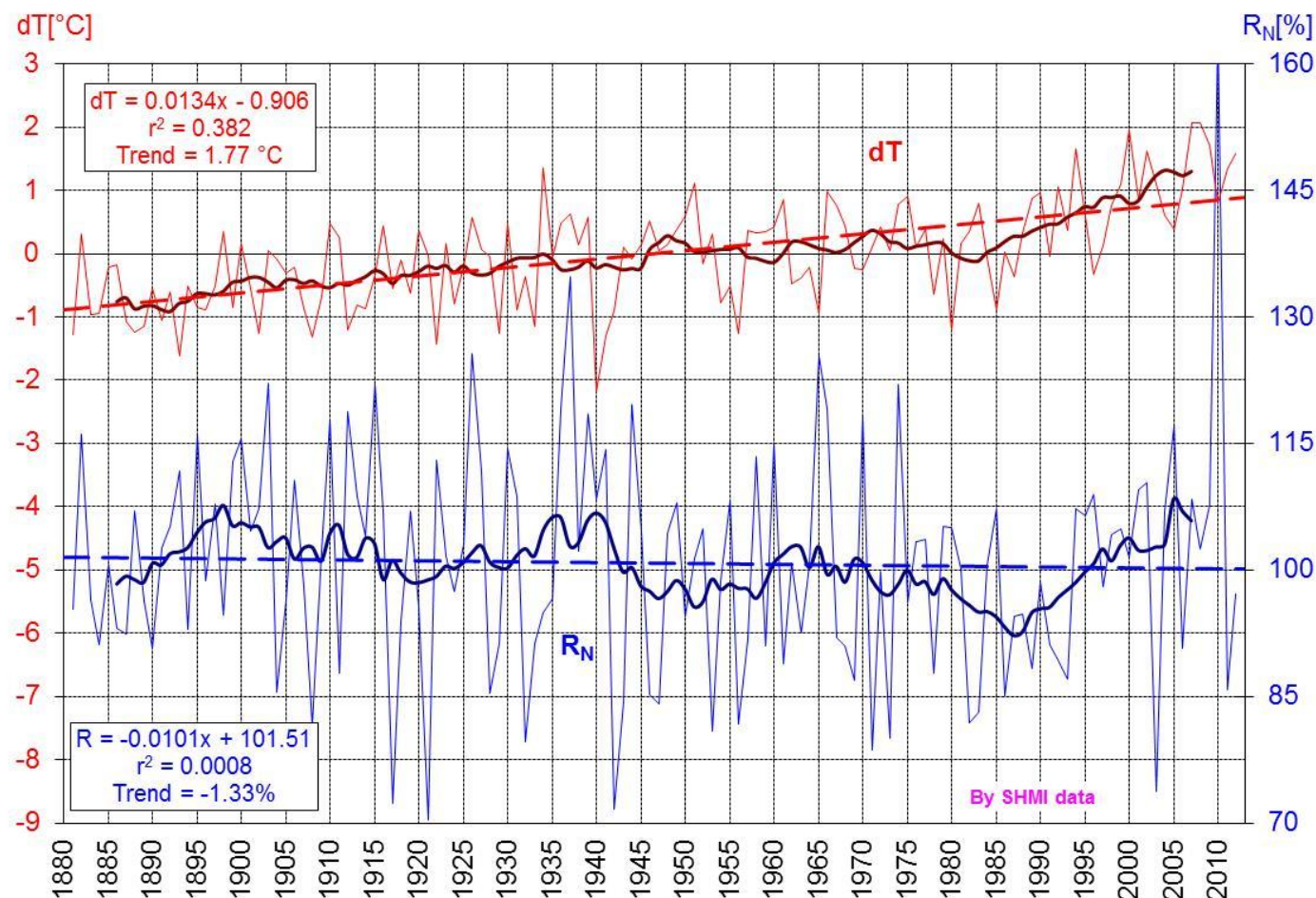
Dôsledky klimatickej zmeny pre ľudské a prírodné spoločenstvá

- ◇ dostupnosť vodných zdrojov
- ◇ produktivita poľnohospodárstva a lesov
- ◇ výskyt vln horúčav
- ◇ geografické šírenie chorôb a škodcov
- ◇ zvýšená frekvencia záplav, sucha a lesných požiarov



Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Dôsledky klimatickej zmeny - Slovensko



Trend priemernej teploty vzduchu (dT) a územných úhrnov atmosférických zrážok (RN) v SR za obdobie 1881-2012.

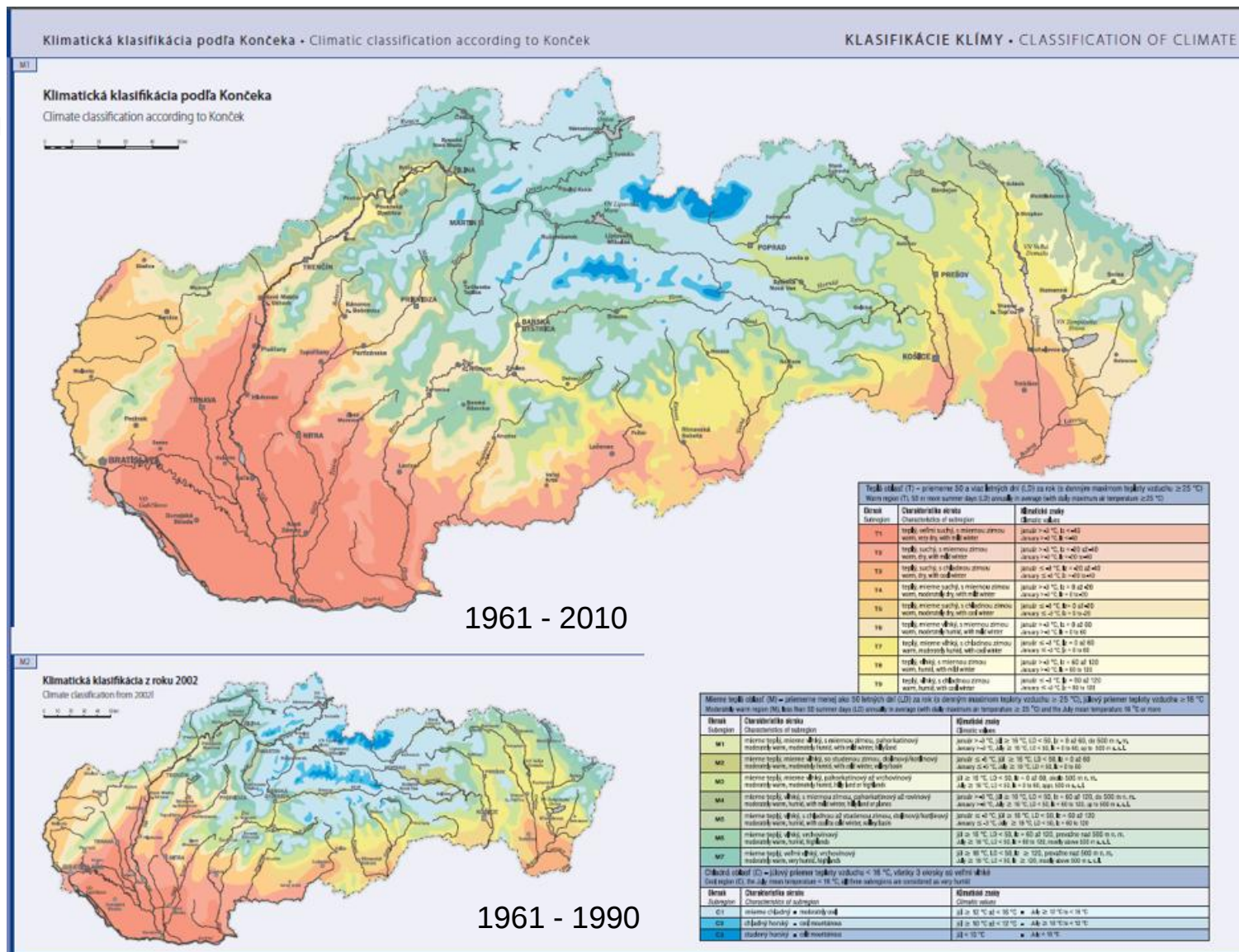
Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Klimatická rajonizácia Slovenska

Zmeny v:

- teploty vzduchu
- výpare

menia hranice
rozšírenia
klimatických
oblastí a rájónov
aj na Slovensku



Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Dôsledky klimatickej zmeny na Slovensku

◇ Zvýšenie teploty vzduchu vo všetkých ročných obdobiach

Zima

- ubúdanie počtu dní so snehovou pokrývkou
- menej energie na vykurovanie
- menej nákladov na zimnú údržbu ciest
- vplyv na zimnú turistiku
- prezimovanie škodcov

Leto

- vlny horúčav
- vzrast výparu
- šírenie inváznych raslín a živočíchov
- viac energie na klimatizácie



Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Dôsledky klimatickej zmeny na Slovensku

- ◇ Nepodstatná zmena ročných úhrnov zrážok (nárast na severe územia do 10%), Väčšie zmeny by mali nastať v ročnom chode a časovom režime zrážok

Zima

- mierny až slabý nárast zrážok
- menej snehových a viac tekutých zrážok

Leto

- slabý pokles úhrnov rážok
- zvýšenie pre-menlivosti úhrnov zrážok
- častejšie bezzrážkové obdobia
- vzrast počtu krátkych období s vyššími úhrnmi zrážok



Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Dôsledky klimatickej zmeny na Slovensku

◇ Vyplývajúce následky z kombinácie zmeny teploty a zrážok

- vysušovanie pôdy
- prívalové povodne
- zmeny v ročnom režime riek
- výskyt zimných povodní
- nedostatok vody v riekach koncom leta a v jeseni
- výskyt lesných požiarov
- väčšia erózia pôdy a rýchlejšie zanášanie vodných nádrží
- redukcia využiteľných zásob vody
- pokles zásob snehu

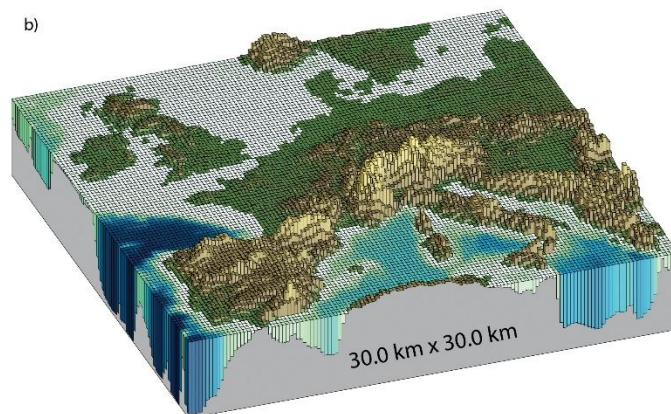
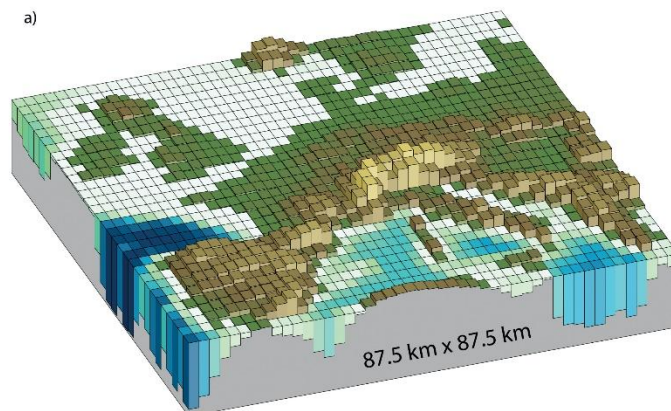
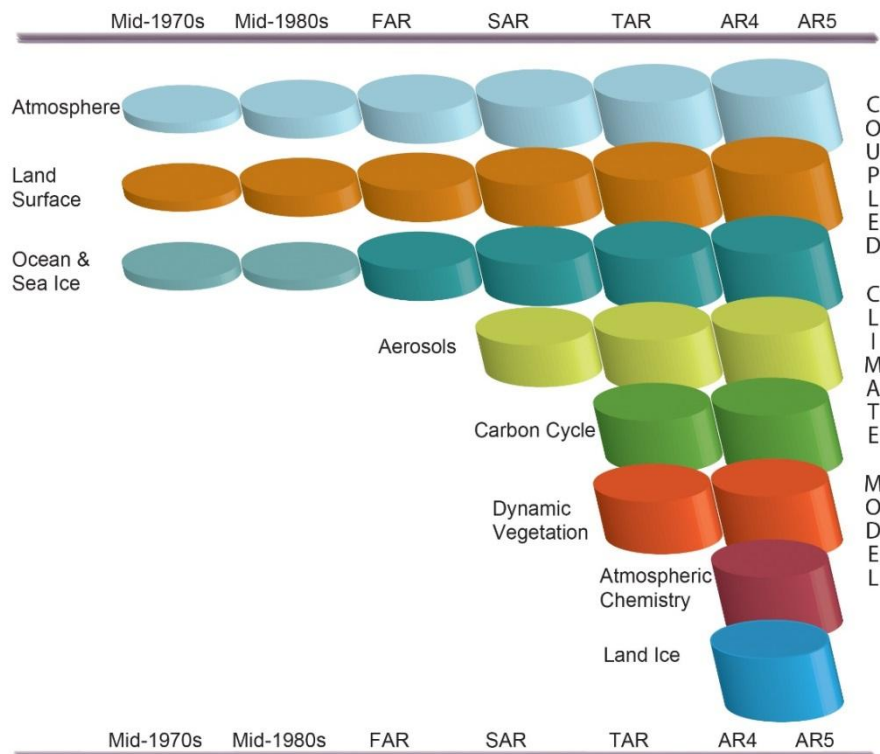


Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Vývoj klimatických modelov

Vývoj klimatických modelov odráža:

- *Znalosti zákonitostí klimatického systému*
- *Lepšie monitorovanie Zeme*
- *Zdokonalenie výpočtovej techniky*



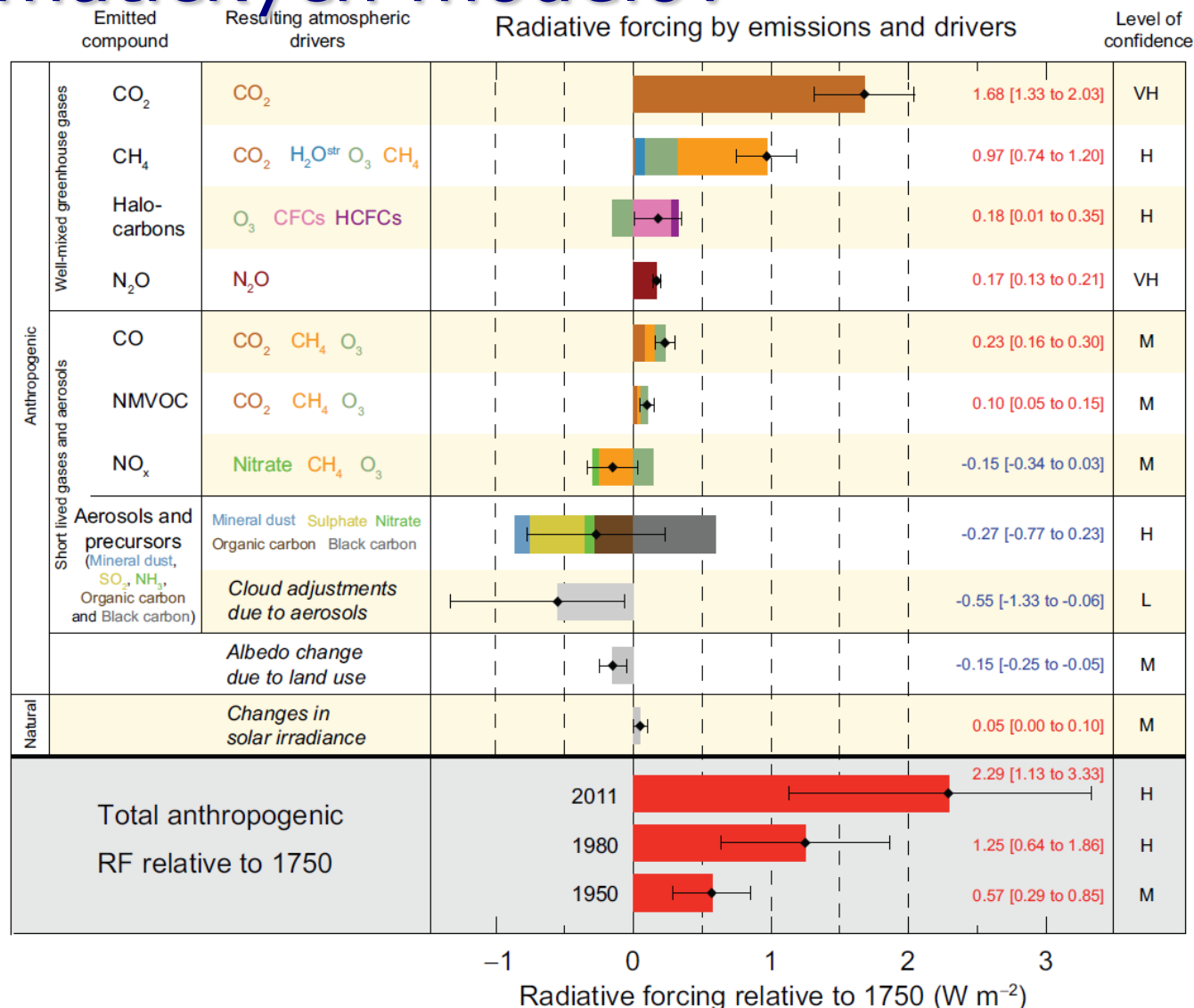
Vývoj komplexnosti klimatických modelov a zjemnenie modelu reliéfu

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Vývoj klimatických modelov

Neistoty v stanovení účinkov:

- skleníkových plynov,
- aerosólov
- oblačnosti
- užívania zemského povrchu



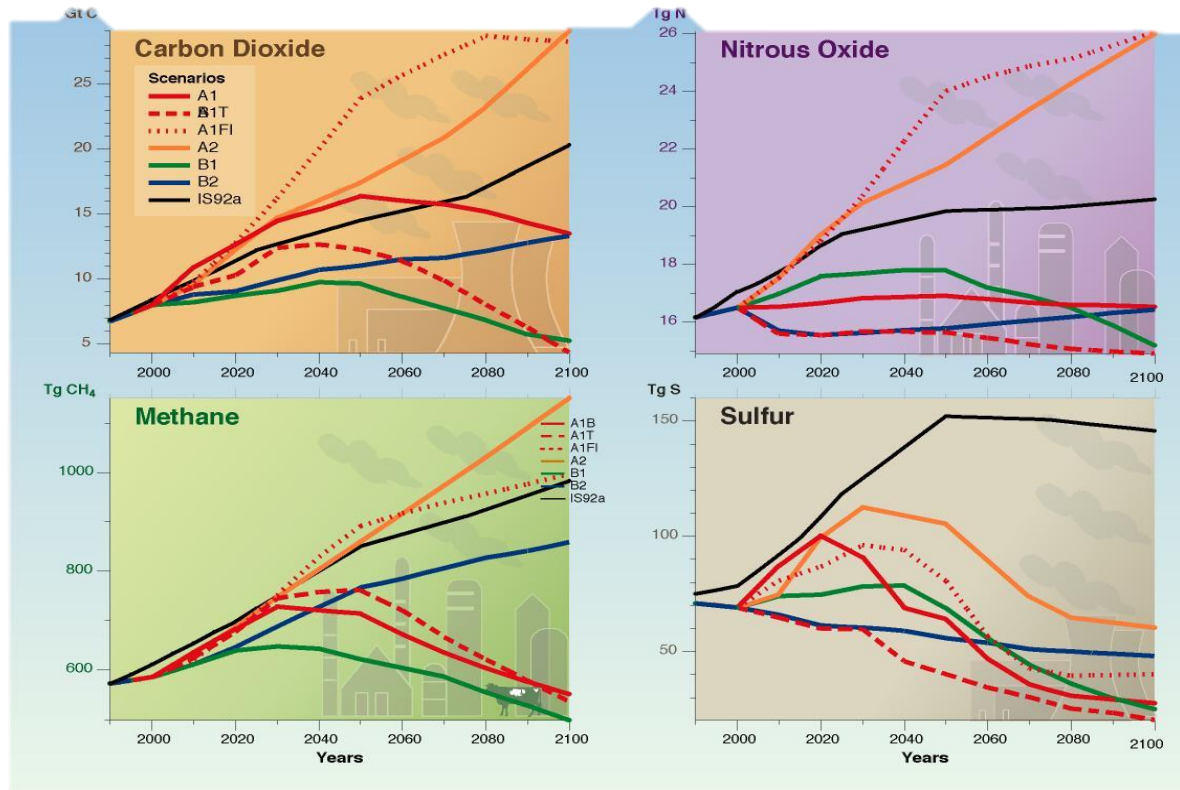
Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Klimatické scenáre pre obdobie 1990-2100

Scenáre antropogénne podmienenej emisie CO₂, CH₄, N₂O a síry na celej Zemi

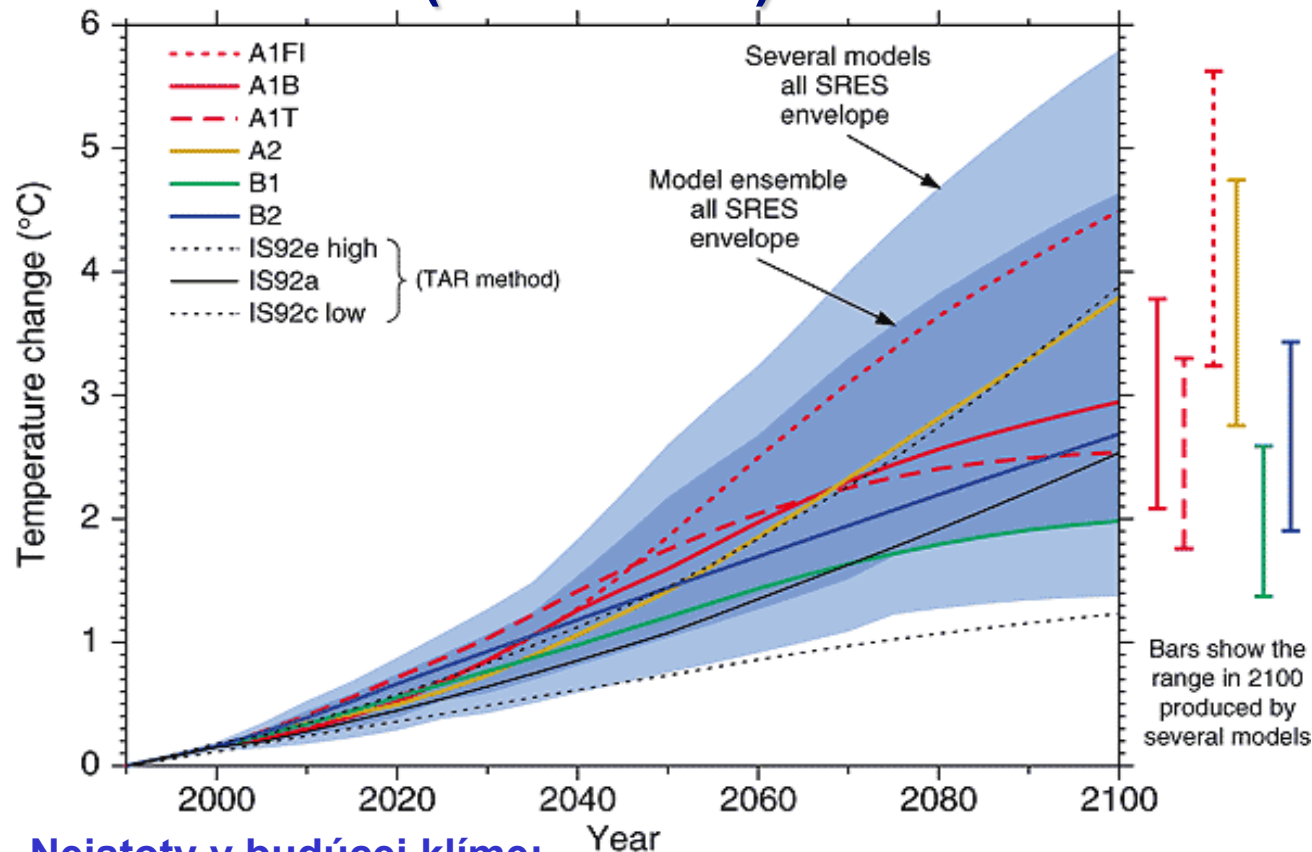
Rozdiely súvisia s
neistotami
správania ľudí
na Zemi v
budúcnosti

- energetika,
- demografia,
- životný štýl,
- spotreba,
- nové technológie



Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Vývoj globálnej teploty vzduchu podľa emisných scenárov SRES (IPCC 2001) na 21. storočie



Neistoty v budúcej klíme:

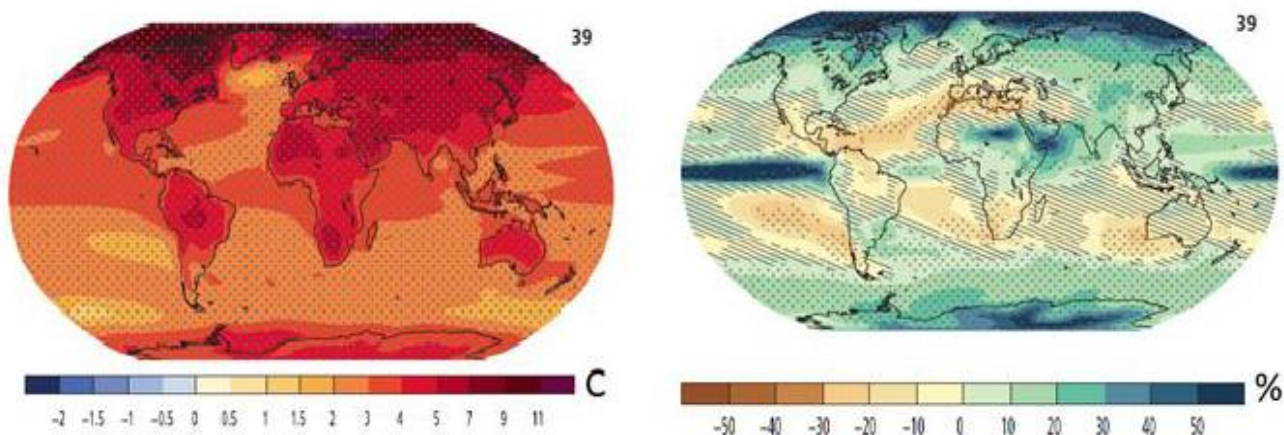
Nedokonalé znalosti o fungovaní klimatického systému a klímy
Neistoty v klimatických modeloch
Neistoty v budúcom správaní sa ľudstva

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Projekcie klimatickej zmeny - Svet

- Globálne otepľovanie bude pokračovať, najvýraznejšie bude v arktickej oblasti, relatívne bude menšie na južnej pologuli.
- Nárast hladiny morí sa predpokladá o 1,5 až 2,0 m
- Zvýši sa premenlivosť a extremalita
- Vplyv na ľudské aktivity a prírodné systémy

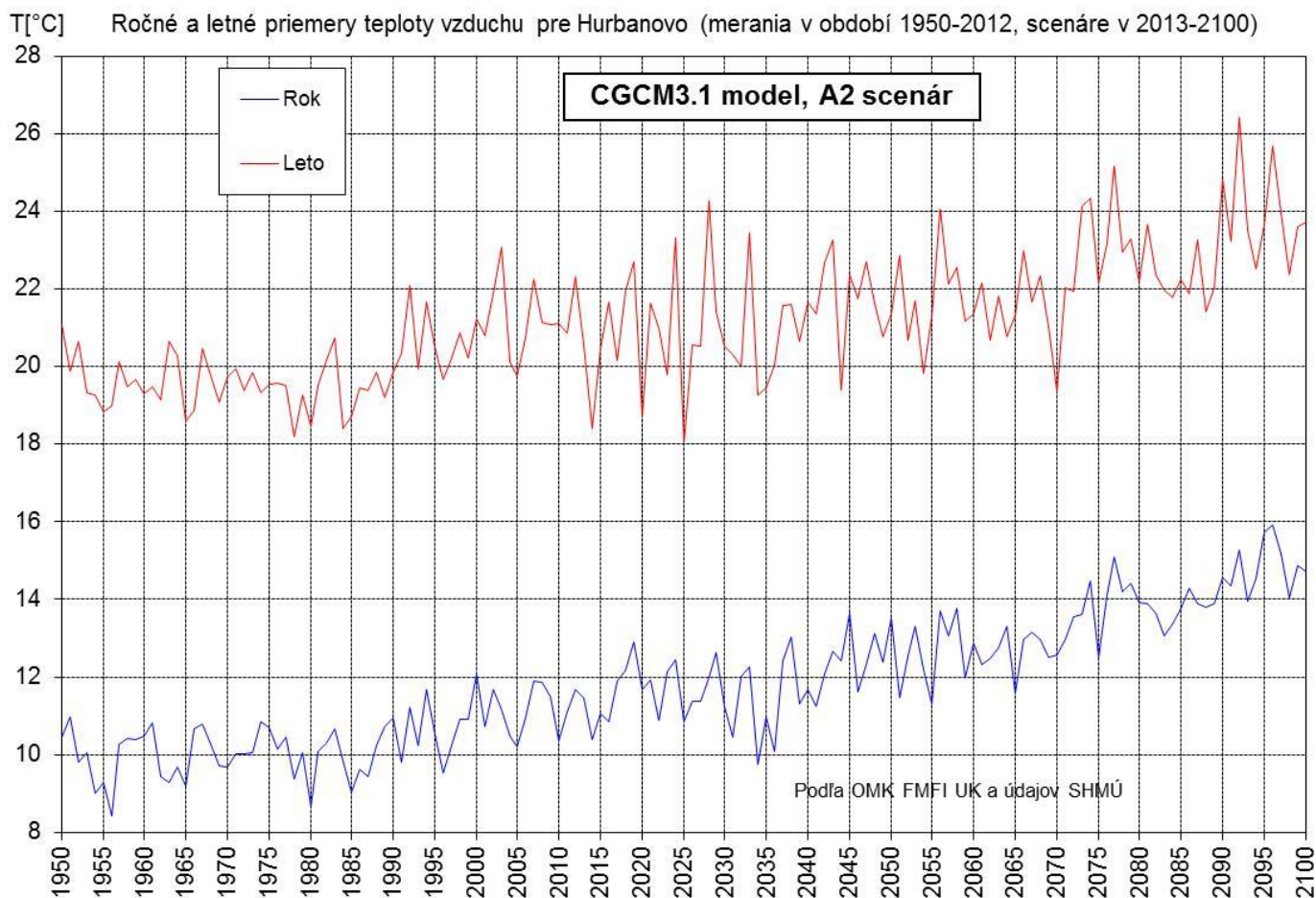
Figure 6 Changes in average surface temperature (a) and precipitation (b) in 2081-2100 relative to 1986-2005 under RCP8.5



Projekcie zmeny teploty povrchu zeme a atmosférických zrážok v časovom horizonte 2081 – 2100 oproti obdobiu 1986 – 2005 pre optimistický scenár

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

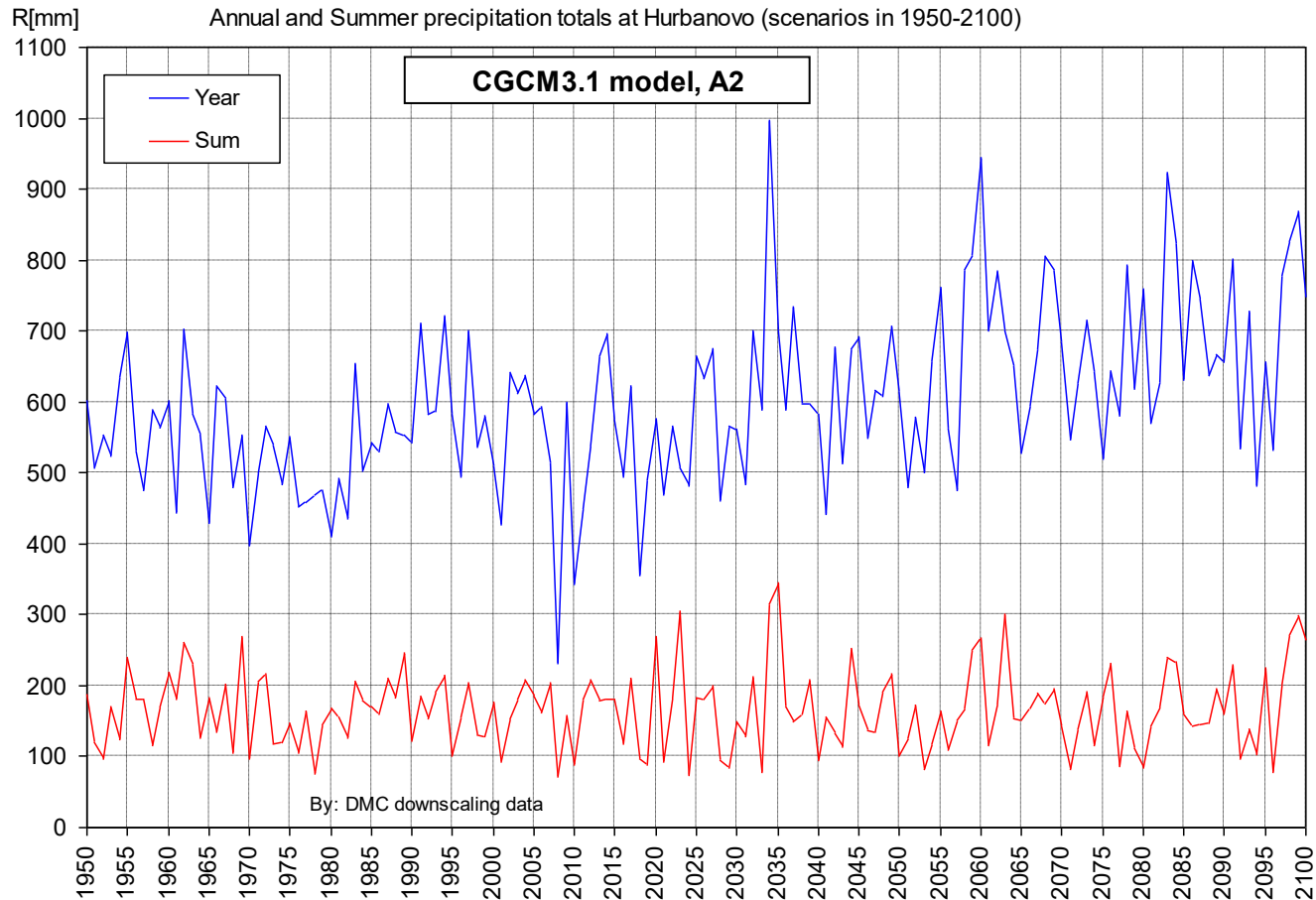
Projekcie klimatickej zmeny - Slovensko



Priemerná ročná a letná teplota vzduchu v Hurbanove podľa výstupov kanadského modelu CGCM3.1 a stredne pesimistického emisného scenára A2 pre obdobie 2013 – 2100, merané údaje v období 1950-2012.

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Projekcie klimatickej zmeny - Slovensko



Ročný a letný úhrn zrážok v Hurbanove podľa výstupov kanadského modelu CGCM3.1 a emisného scenára A2 pre obdobie 2013 – 2100, merané údaje v období 1950-2012.

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Boj proti klimatickej zmene

Klimatická zmena má dve východiská!

MITIGÁCIE

pre zníženie emisií
skleníkových plynov
(predovšetkým spaľovaním
fosílnych palív)



ADAPTÁCIE

voči zmene klímy. Aby sa
zabránilo negatívnym
dôsledkom zmeny klímy

Zmena klímy – myslí globálne, konaj lokálne, Trenčín, 20.06.2016

Boj proti klimatickej zmene

Kategórie adaptačných opatrení

- **„Sivé“**, čisto technické opatrenia (napr. technické zariadenia na ochranu pred povodňami, alebo stabilizácia svahu pred zosuvom)
- **„Zelené“** opatrenia, ktorých cieľom je zachovať prirodzené funkcie ekosystémov ich zlepšením, alebo zvýšením „odolnosti“ voči vplyvom klímy (ako napr. renaturácia)
- **„Mäkké“** opatrenia sú činnosti, ktoré sa zameriavajú na zvýšenie povedomia a znalostí, na vytvorenie ekonomických stimulov ako aj inštitucionálneho prostredia, priaznivého pre prispôsobenie sa klimatickej zmene

Adaptačné opatrenia pre boj proti suchu a povodniam

Sucho (typy sucha)

- Zadržiavanie vody v krajine
- Vodné nádrže
- Zavlažovanie
- Ochrana vodných zdrojov
- Možnosť prevodu vody z povodia do povodia
- Pestovanie odolnejších rastlín
- Predpovede sucha

Povodne (typy povodní)

- Hrádze, vodné nádrže, poldre
- Koordinácia výstavby, regulácia skládok dreva, poľnohospodárske postupy (orba)
- Mestá a obce – kanalizácia, rigoly, regulovaný odtok, možné zadržiavacie objemy pre vodu
- Zadržiavanie vody v krajine
- Predpovede povodní

Ďakujem za pozornosť