

MONITORING O₃
V EURÓPE

MONITOROVACIA
SIEŤ EMEP

PRÍZEMNÝ OZÓN
AKO GLOBÁLNY
PROBLÉM
5. SPRÁVA IPCC
KLIMATICKÁ
ZMENA 2013



Monitoring a modelovanie prízemného ozónu - výskum interakcií v lesných ekosystémoch
7. - 9. 10. 2015, KC Academia Stará Lesná

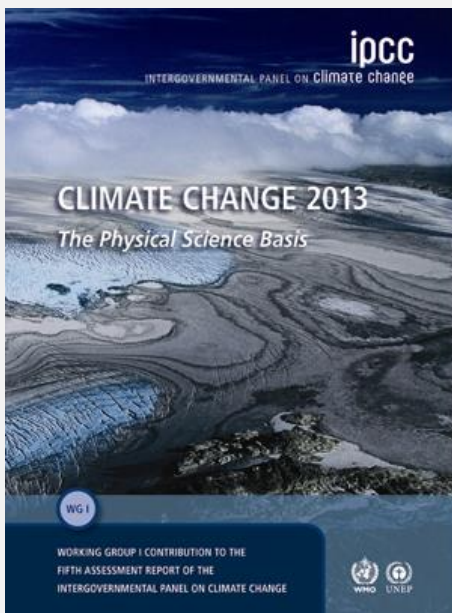
Svetlana
BIČÁROVÁ
ÚVZ SAV



- je významná medzinárodná inštitúcia pre hodnotenie klimatickej zmeny
- vznik v roku 1988 schválením Valnej hromady OSN na základe iniciatívy UNEP - Organizácia Spojených národov pre životné prostredie a WMO (Svetová meteorologická organizácia)
- poskytuje vedeckú analýzu súčasného stavu poznania v oblasti zmeny klímy a jej potenciálnych environmentálnych a socio-ekonomických vplyvov



The World Meteorological Organization Headquarters in Geneva. IPCC Secretariat is hosted by WMO



Fifth Assessment Report (AR5) - 5. hodnotiacia správa

Október 2014 – súhrnná správa

September 2013 - správa pracovnej skupiny Working group I

Klimatická zmena 2013

Vedecký základ

Prírodné vedy

259 autorov

z 39 krajín

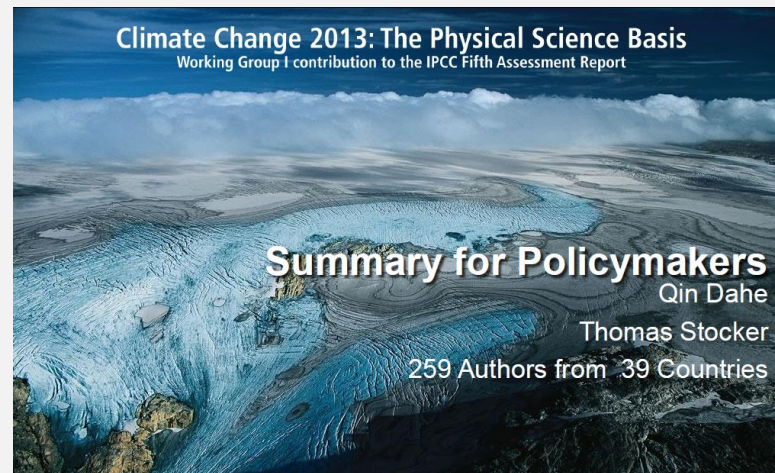
54 777

komentárov

Stručný súhrn

pre riadiacu sféru

a jej zástupcov



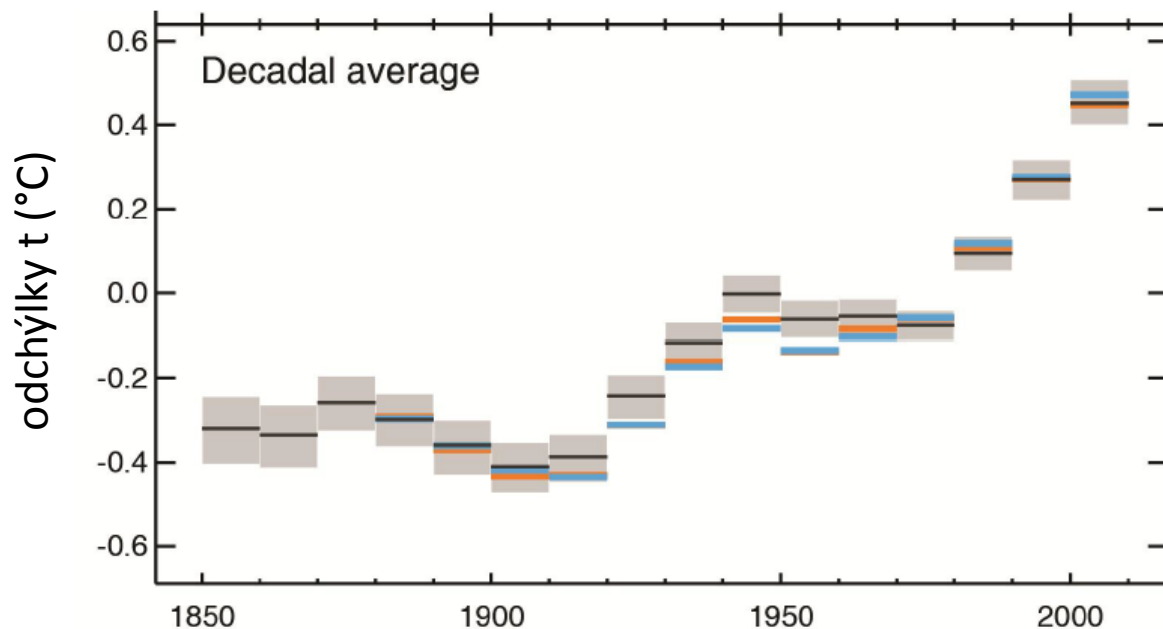


IPCC – Climate change 2013 – The Physical Science Basis - Výsledky

Globálna teplota vzduchu – globálne otepľovanie

Každá z troch posledných dekád (1983-2012) bola teplejšia ako predchádzajúce dekády od roku 1850.

Na severnej pologuli bolo obdobie 1983-2012 pravdepodobne najteplejším 30-ročným obdobím za posledných 1400 rokov (nízka - stredná – vysoká miera istoty alebo správnosti pre uvedené konštatovanie)



(IPCC 2013, Fig. SPM.1a)

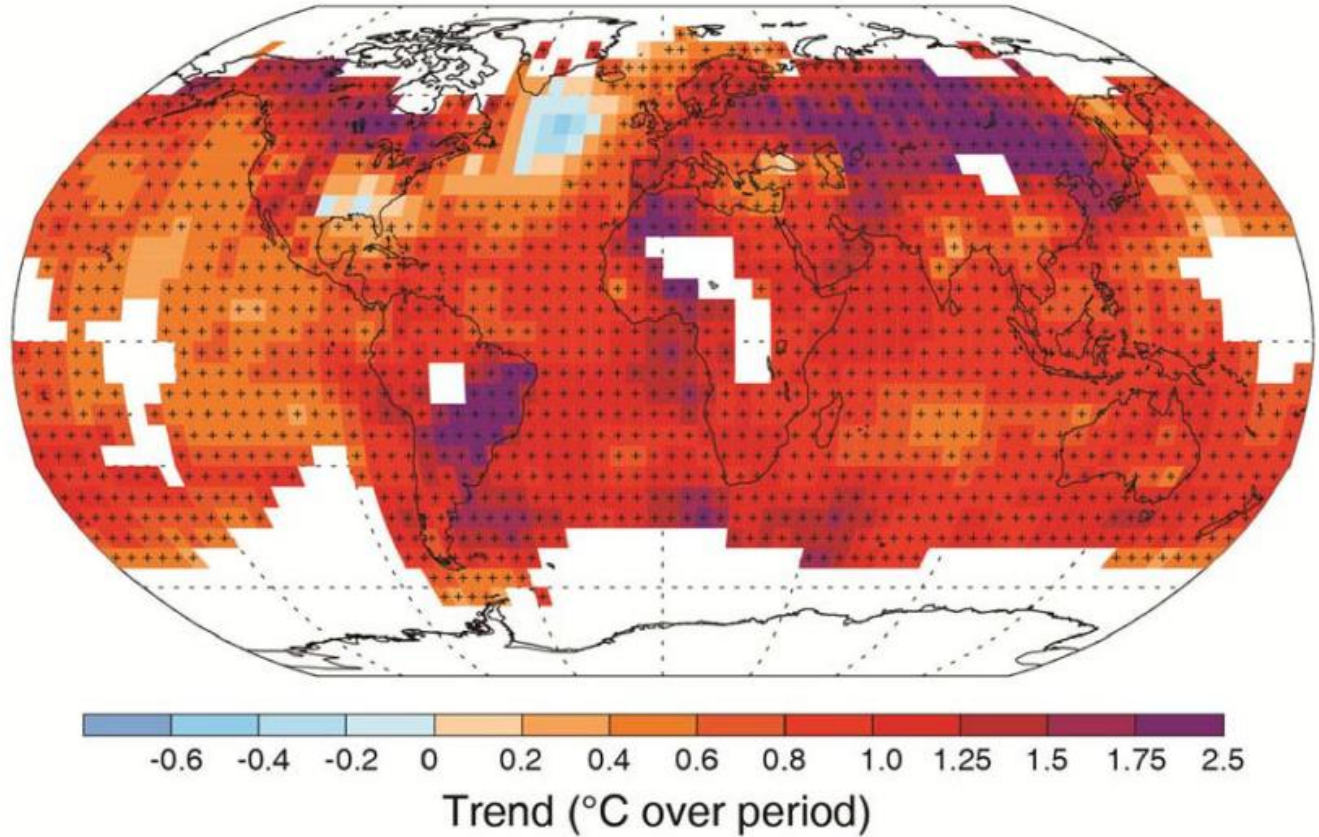
Confidence Levels show the accuracy of the model result, relative to the accuracy of an appraisal's forecast. The model's ability to provide actual [Forecast Standard Deviation \(FSD\)](#) High – Confidence Level (H) corresponds to a FSD in use of $\leq 13\%$ ($<.130$) Medium – Confidence Level (M) corresponds to a FSD in use of $> 13\%$ to $\leq 20\%$. ($.200$) Low – Confidence Level (L) corresponds to a FSD in use of $> 20\%$. ($>.201$)

Each of the last three decades has been successively warmer at the Earth's surface than any preceding decade since 1850.

In the Northern Hemisphere, 1983–2012 was *likely* the warmest 30-year period of the last 1400 years (*medium confidence*).

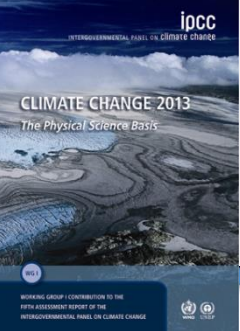
IPCC – Climate change 2013 – The Physical Science Basis - Výsledky

Globálna teplota vzduchu – otepľovanie klimatického systému je evidentné



(IPCC 2013, Fig. SPM.1b)

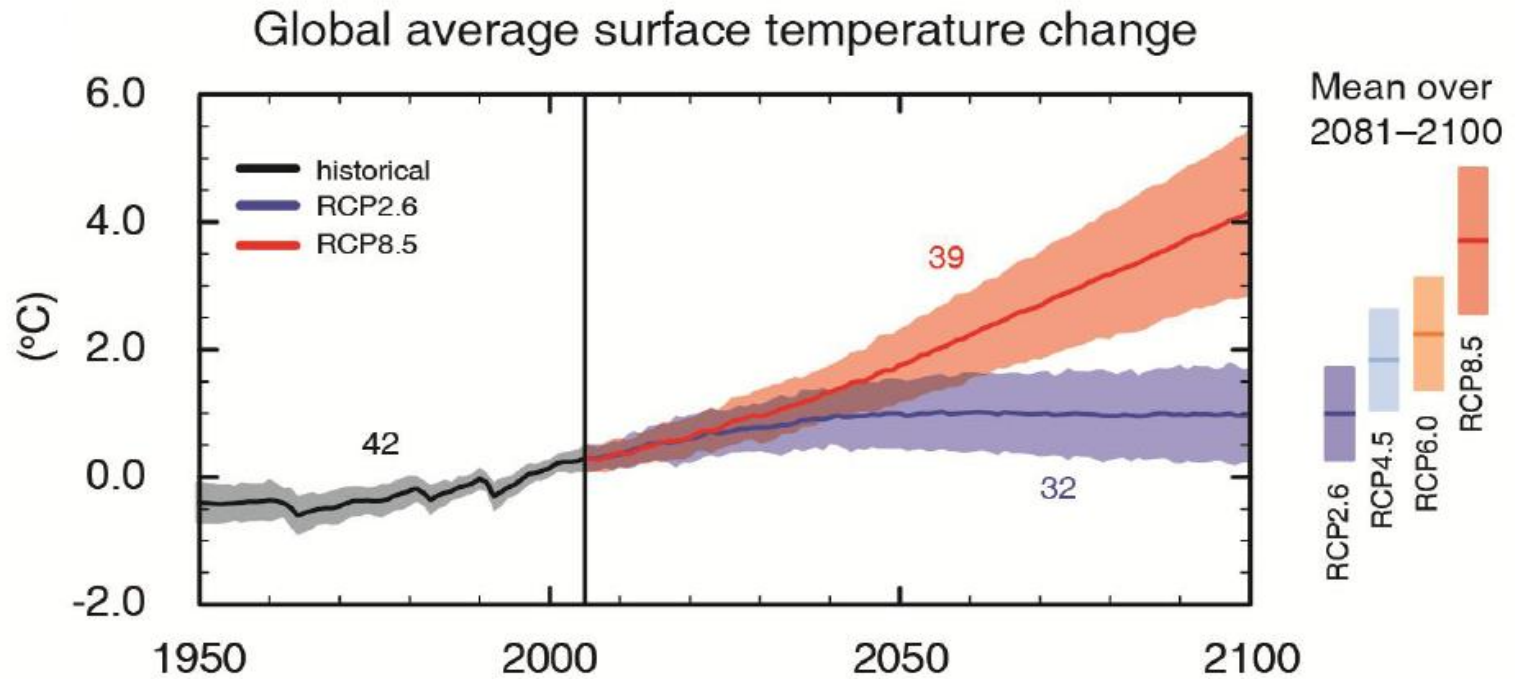
Warming in the climate system is unequivocal



IPCC – Climate change 2013 – The Physical Science Basis - Výsledky

Globálna teplota vzduchu na konci 21. storočia bude pravdepodobne vyššia, odchýlka (v porovnaní s rokom 1850) môže byť vyššia ako 1.5 °C

(ukazujú to modely pre všetky uvažované scenáre)

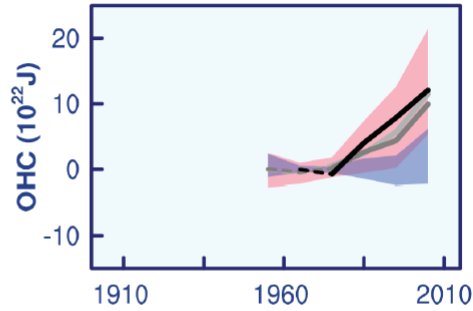
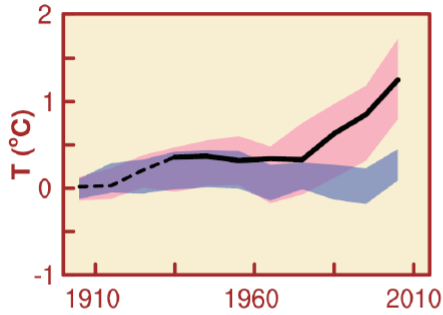


(IPCC 2013, Fig. SPM.7a)

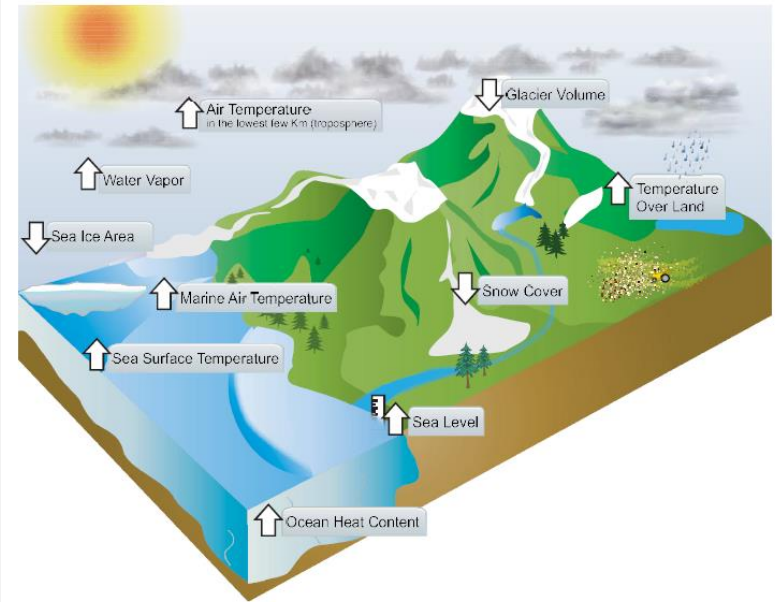
Global surface temperature change for the end of the 21st century is *likely* to exceed 1.5°C relative to 1850 for all scenarios

IPCC – Climate change 2013 – The Physical Science Basis - Výsledky

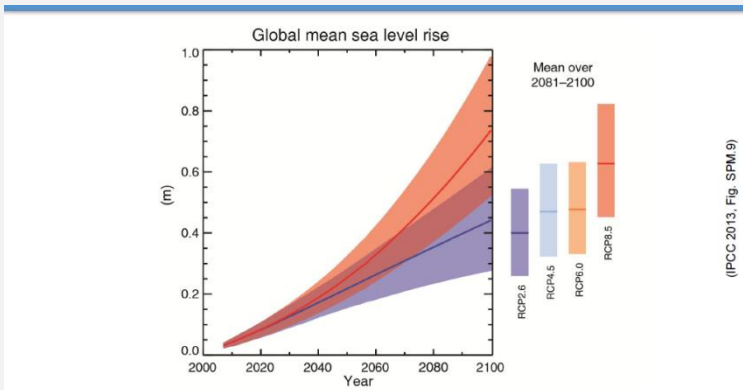
Globálna teplota vzduchu – viac tepla v oceánoch (OHC) a nárast hladiny



(IPCC 2013, Fig. SPM.6)

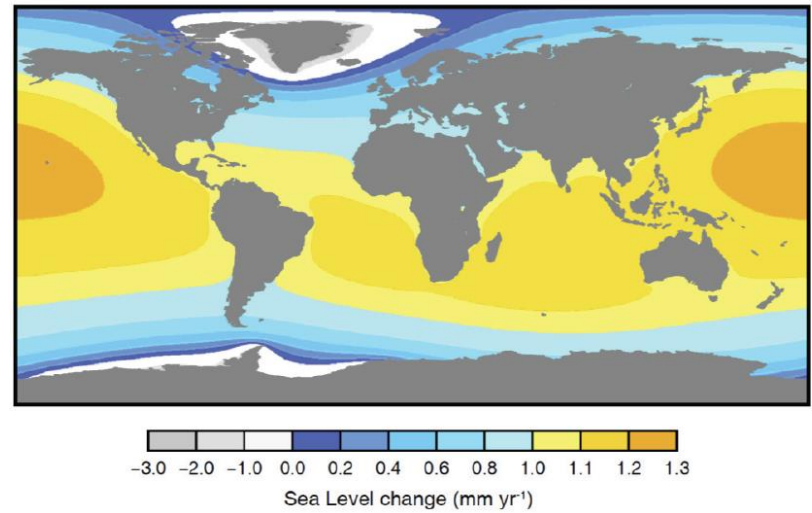


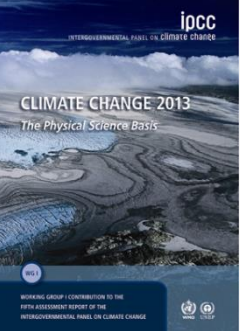
Human influence on the climate system is clear



(IPCC 2013, Fig. SPM.9)

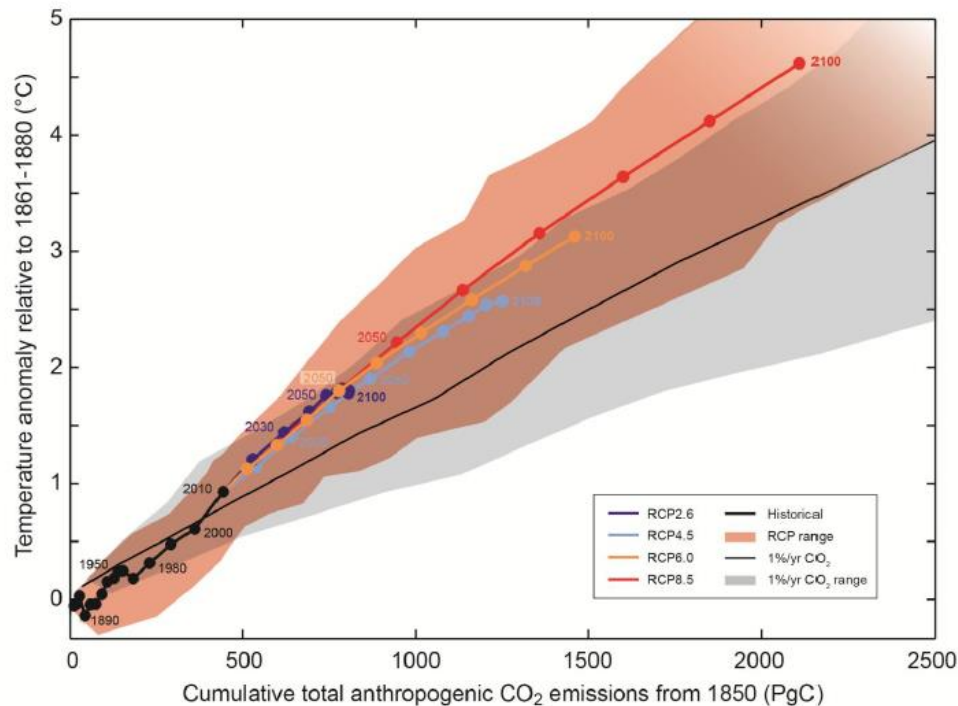
Global mean sea level will continue to rise during the 21st century





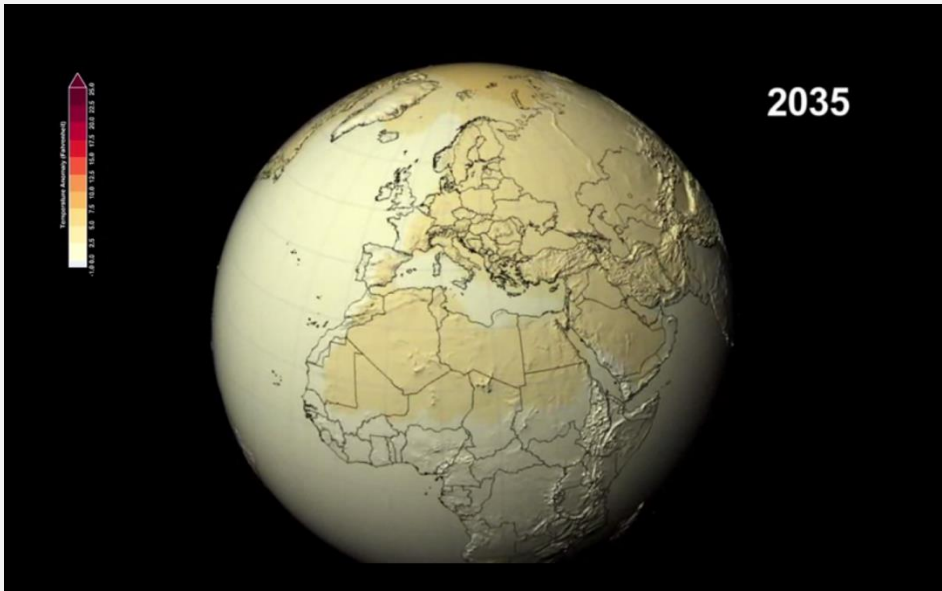
IPCC – Climate change 2013 – The Physical Science Basis - Výsledky

Spomaľovanie otepľovania vyžaduje podstatnú a udržateľnú redukciu emisií skleníkových plynov.



(IPCC 2013, Fig. SPM.10)

Limiting climate change will require substantial and sustained reductions of greenhouse gas emissions



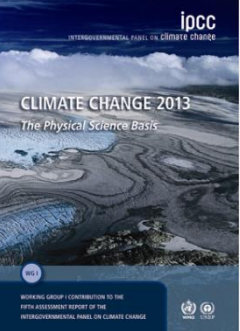
This video presents projections of 21st century temperature and precipitation patterns based on a buildup of greenhouse gases with a combined effect equivalent to 650ppm of atmospheric CO₂, a scenario the IPCC called "RPC4.5".

PRAVDEPODOBNÝ VÝVOJ GLOBÁLNEJ TEPLoty VZDUCHU A ROZLOŽENIE ZRÁŽOK V NASLEDUJÚCICH ROKOCH 21. STOR.

The changes shown compare the model projections to the average temperature and precipitation benchmarks observed from 1971-2000.



http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a1/IPCC_Projections_of_Temperature_and_Precipitation_in_the_21st_Century.webm

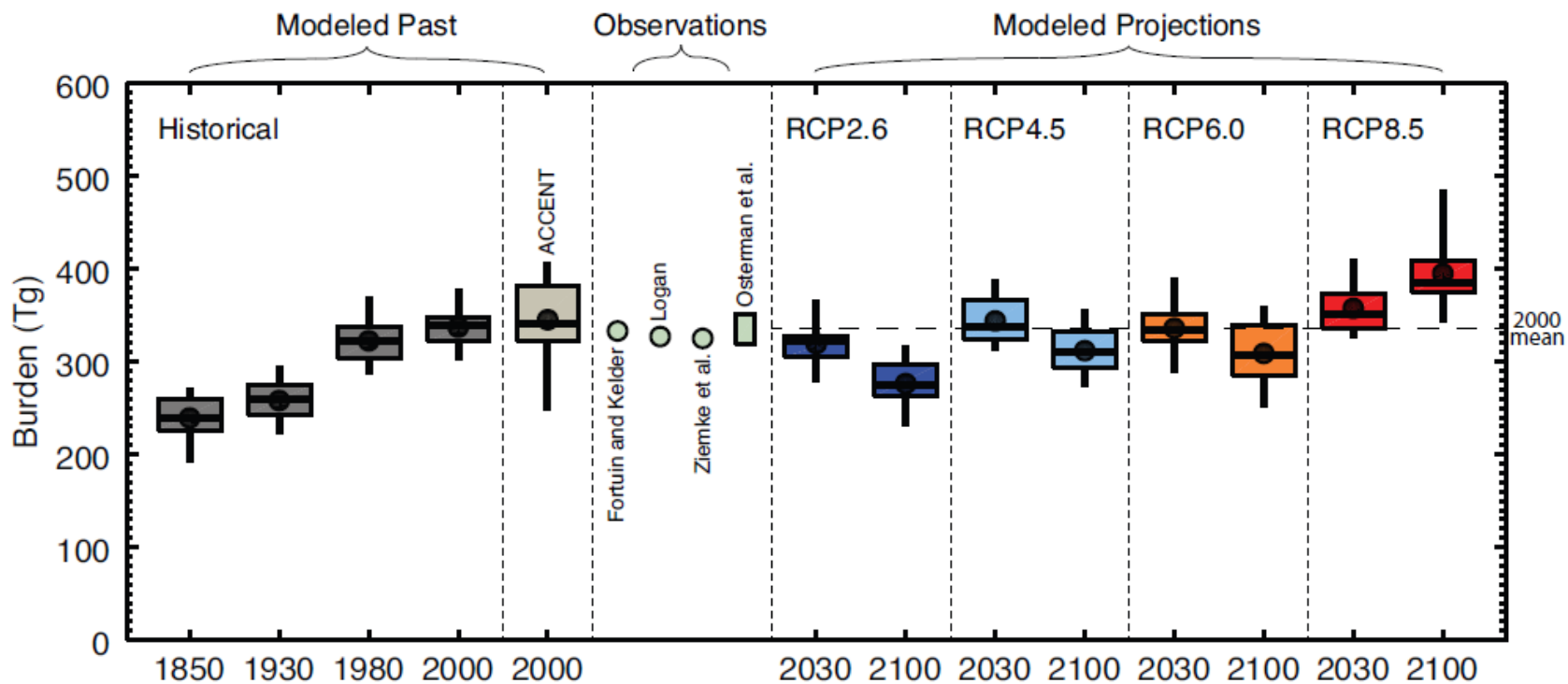


IPCC – Climate change 2013 – The Physical Science Basis - Výsledky

Air Pollution – Surface Ozone – Ozone Burden (Tg)

Znečistenie ovzdušia – Prízemný ozón – Ozónová záťaž (Tg)

V súčasnosti nárast v porovnaní so stavom na prelome 19. a 20 stor., predpoklad udržania súčasnej úrovne s tendenciou mierneho poklesu do konca 21. stor. (okrem scenára RCP8.5)



IPCC – Climate change 2013 – The Physical Science Basis - Výsledky

Air Pollution – Surface Ozone – Projection of Mean Annual Mean (ppb)

Znečistenie ovzdušia – Prízemný ozón – Predpokladané priemerné ročné koncentrácie (ppb)

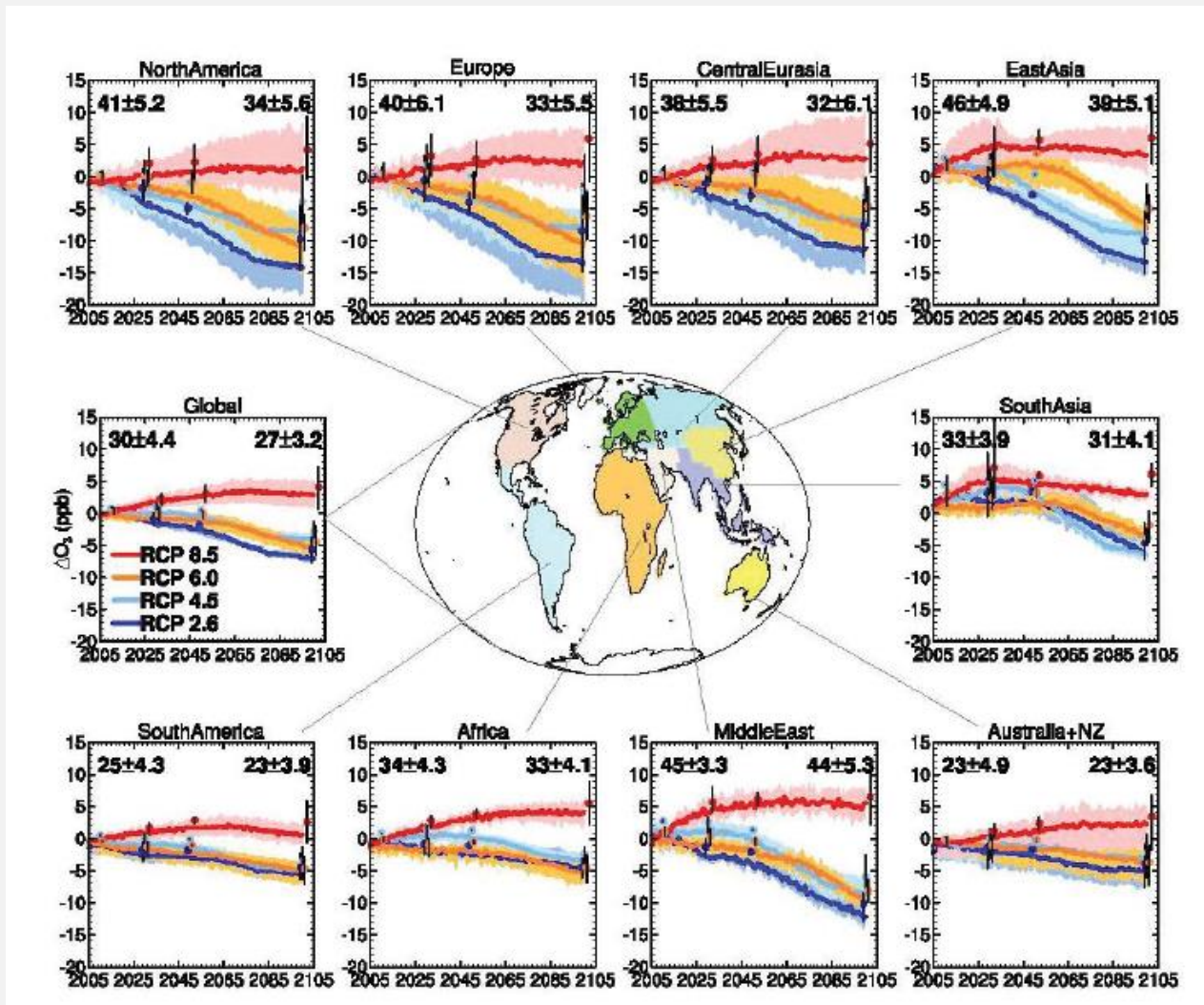
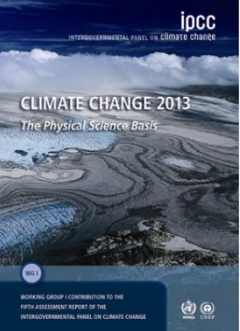


Figure 11.23a: Projected changes in annual-mean surface O3 (ppb mole fraction) from 2000 to 2100



IPCC – Climate change 2013 – The Physical Science Basis - Výsledky

Air Pollution – Tropospheric Ozone – Ozone Radiative Force ($W m^{-2}$)

Znečistenie ovzdušia – Troposférický ozón – Skleníkový plyn – Príspevok do radiačnej bilancie ($W m^{-2}$)

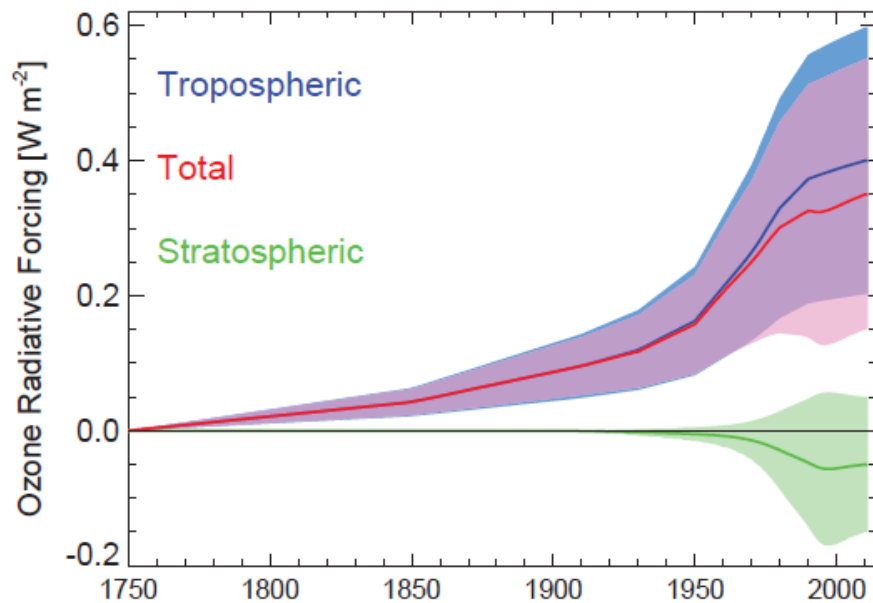


Figure 8.7: Time evolution of the radiative forcing from tropospheric and stratospheric ozone from 1750 to 2010.

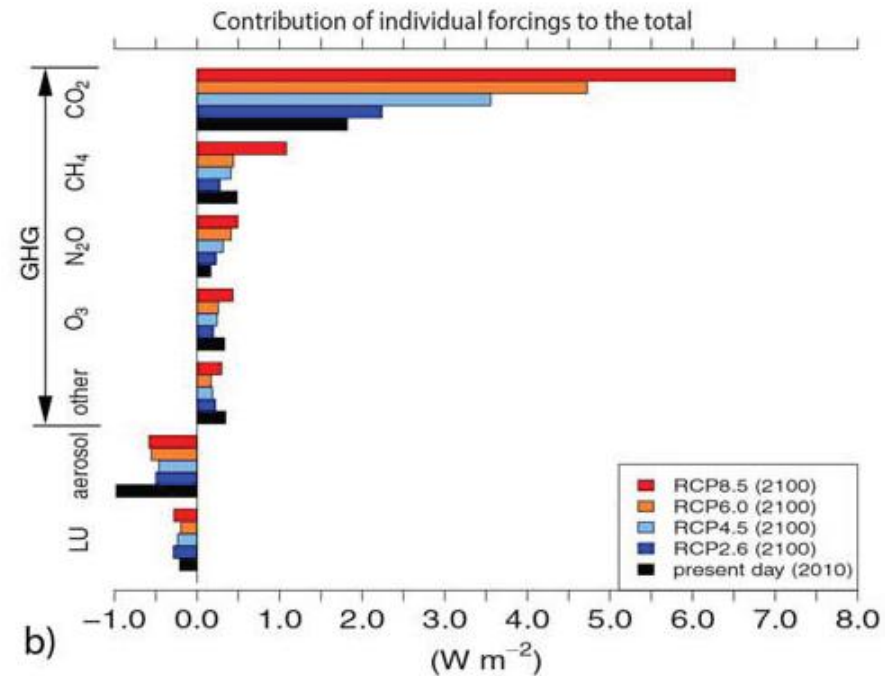


Figure 12.3: (a) Time evolution of the total anthropogenic (positive) and anthropogenic aerosol (negative) radiative forcing relative to preindustrial (~1765) between 2000 and 2300.

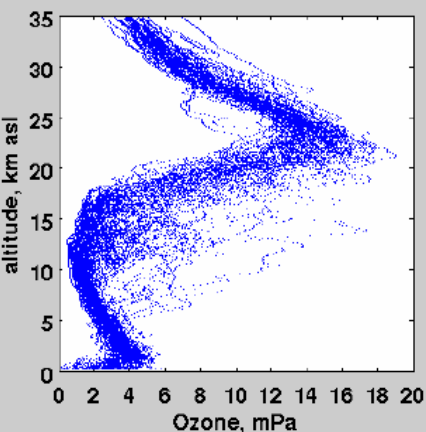


IPCC – Climate change 2013 – The Physical Science Basis - Výsledky

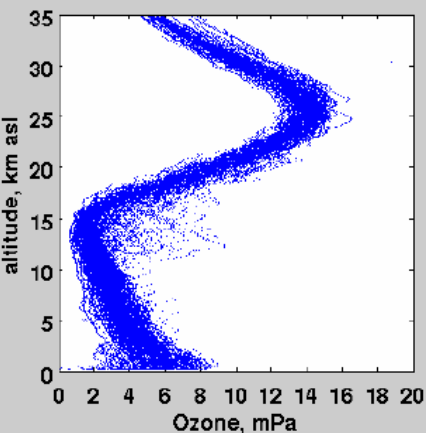
Air Pollution – Tropospheric Ozone - Surface Ozone – Vertical Profile

Znečistenie ovzdušia – Troposférický ozón - Prízemný ozón – Vertikálny profil

Huntsville, Alabama, 1999-2006
Winter

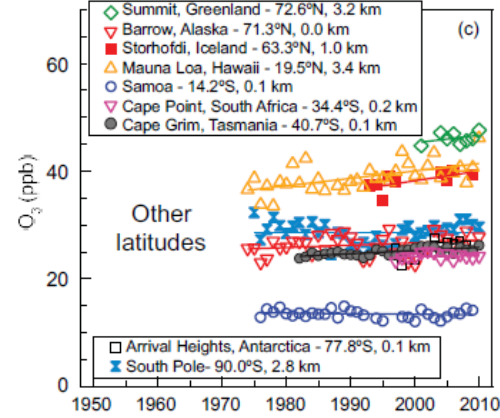
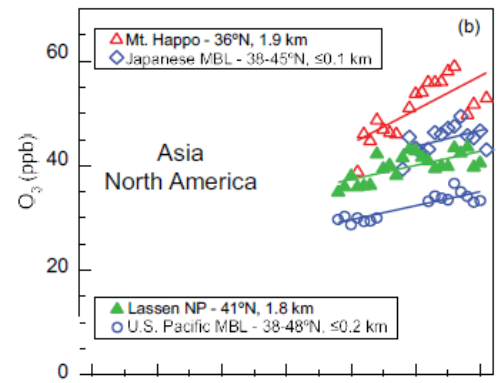
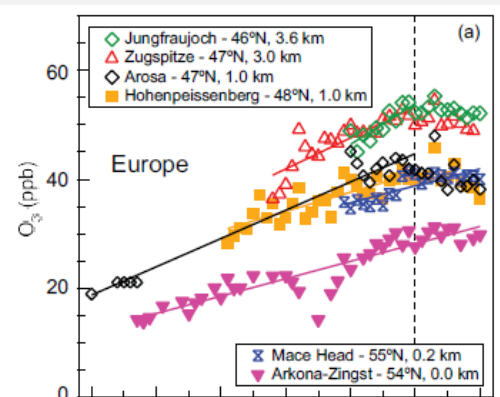


Summer

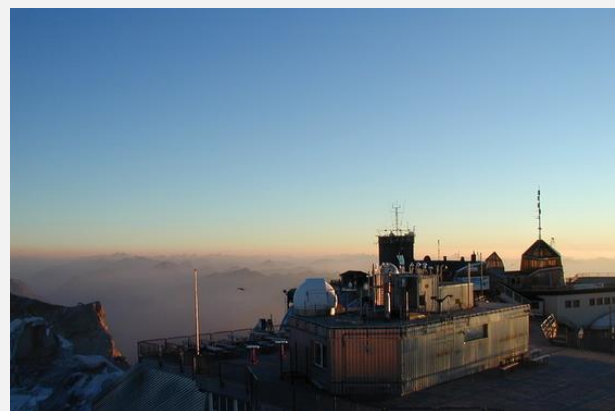


Tropospheric Ozone:
Global distribution and radiative forcing

Owen R. Cooper
CIRES U. of Colorado/NOAA ESRL



Jungfraujoch –Sphinx laboratory -Switzerland
(7° 59' 2" E, 46° 32' 53" N, 3450 m a.s.l.)



Zugspitze (47.42 °N, 10.98 °E, 2962 m a.s.l.) Germany

Figure 2.7: Annual average surface ozone concentrations from regionally representative ozone monitoring sites around the world. a) Europe. b) Asia and North America. c) Remote sites in the Northern and Southern Hemispheres.

IPCC – Climate change 2013 – The Physical Science Basis - Výsledky

Air Pollution – Tropospheric Ozone - Surface Ozone

Znečistenie ovzdušia – Troposférický ozón - Prízemný ozón

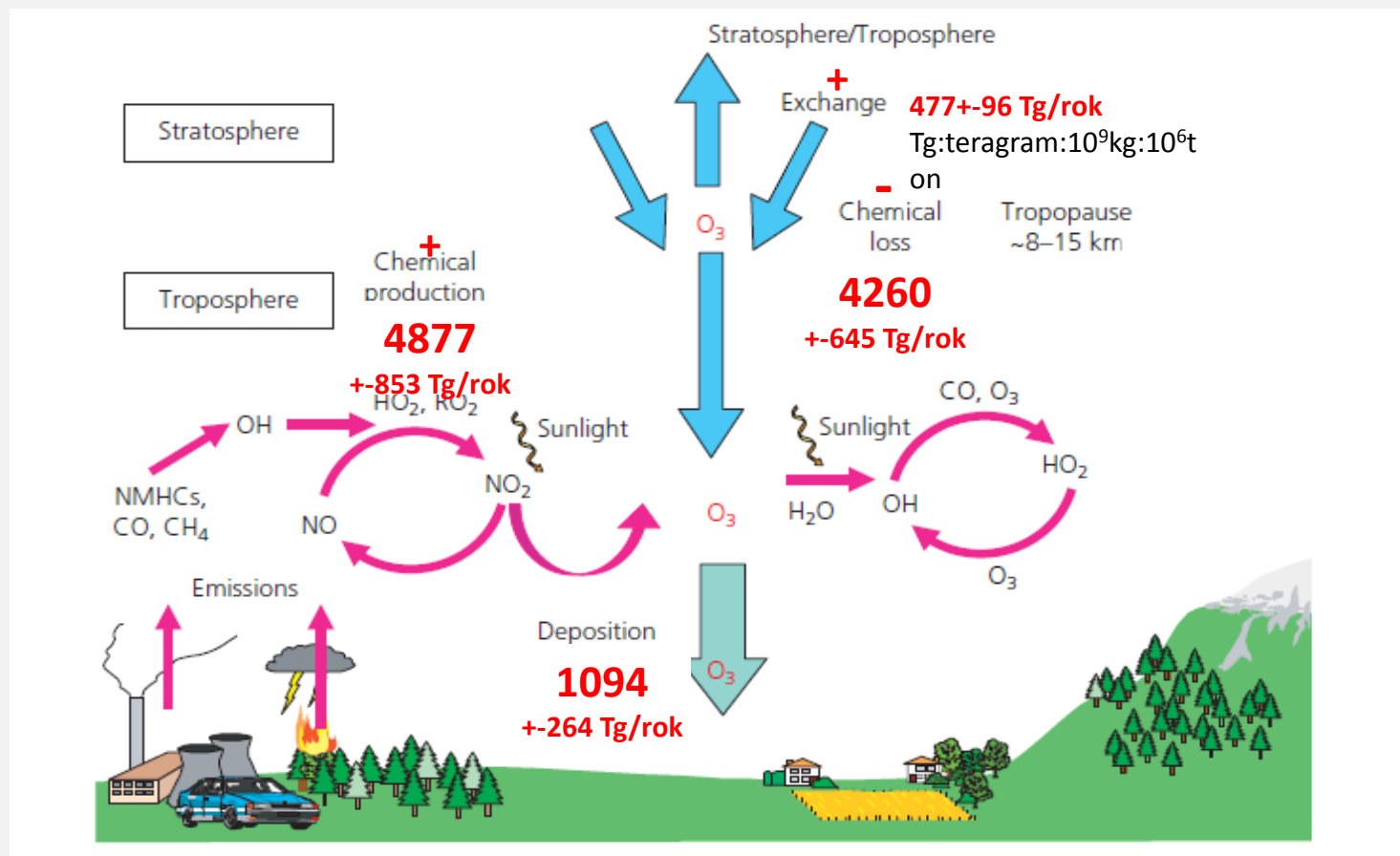
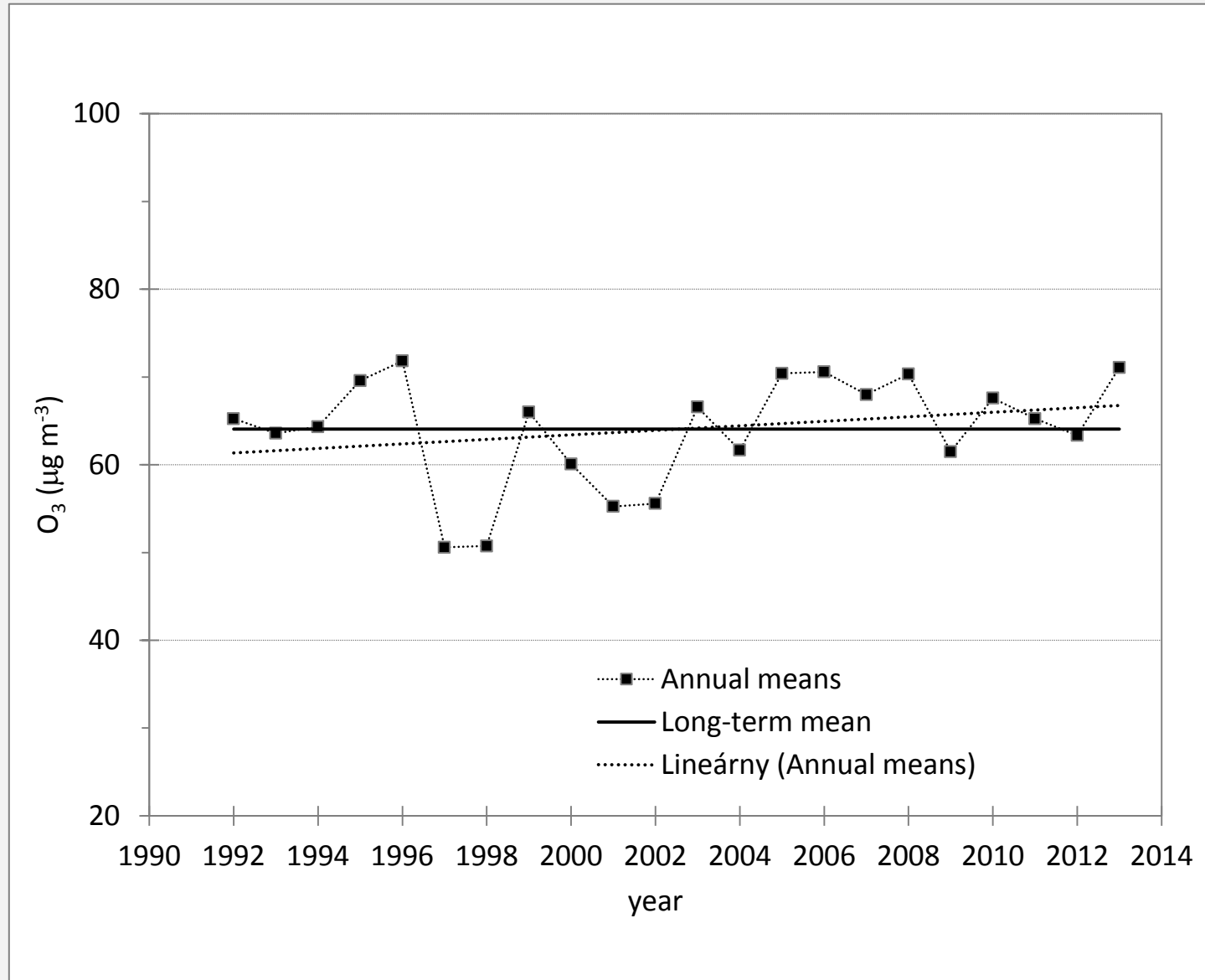


Table 8.1: Summary of tropospheric ozone global budget model and observation estimates for present (circa 2000) conditions. Focus is on modelling studies published since AR4. STE stands for stratosphere-troposphere exchange. All uncertainties quoted as 1 standard deviation (68% confidence interval).

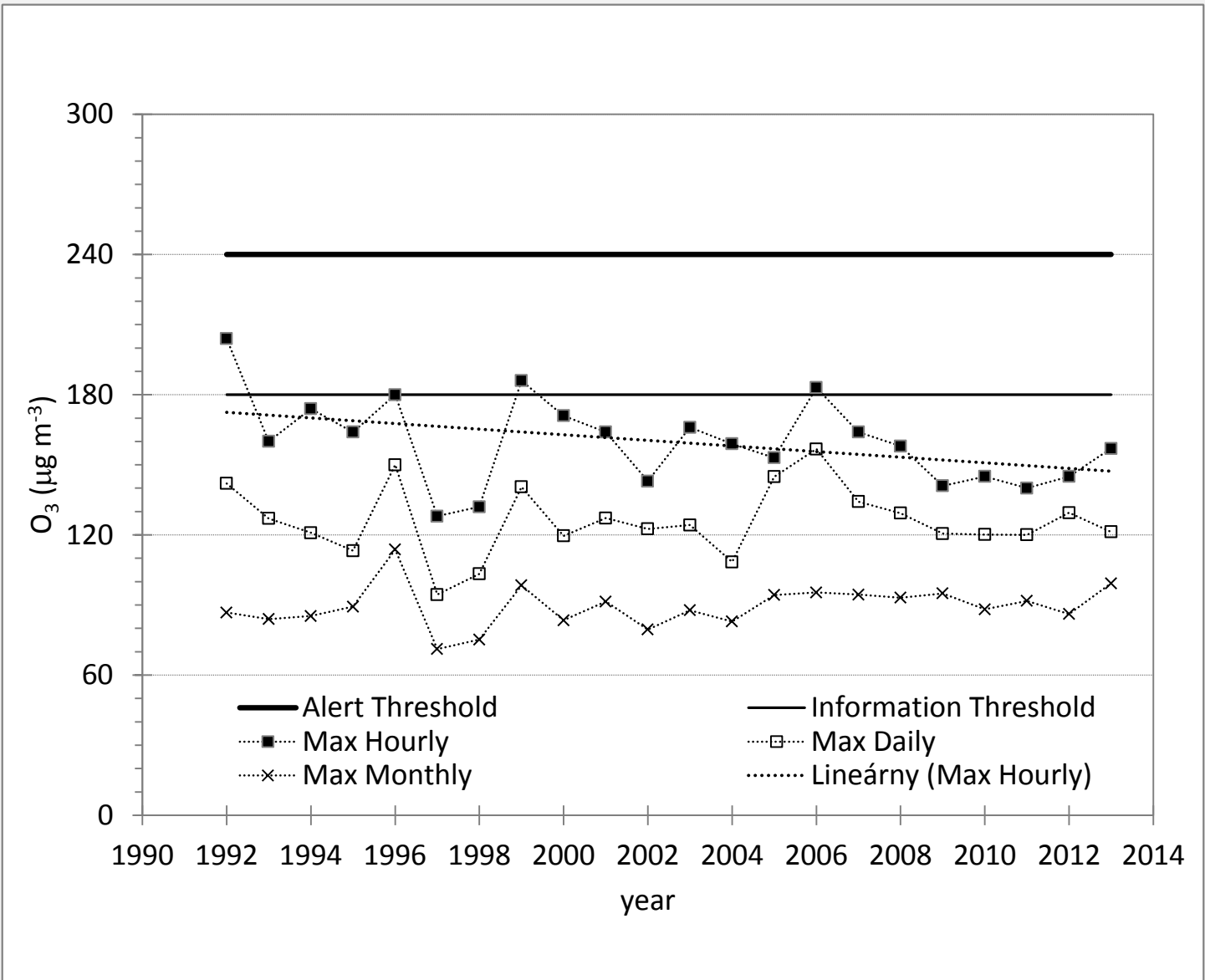
Burden Tg	Production Tg yr ⁻¹	Loss Tg yr ⁻¹	Deposition Tg yr ⁻¹	STE Tg yr ⁻¹	Reference
Modelling Studies					
337 ± 23	4877 ± 853	4260 ± 645	1094 ± 264	477 ± 96	Young et al. (2013); ACCMIP

Ozónová záťaž
Burden Tg
337±23

AMS SHMÚ Stará Lesná EMEP 1992-2014



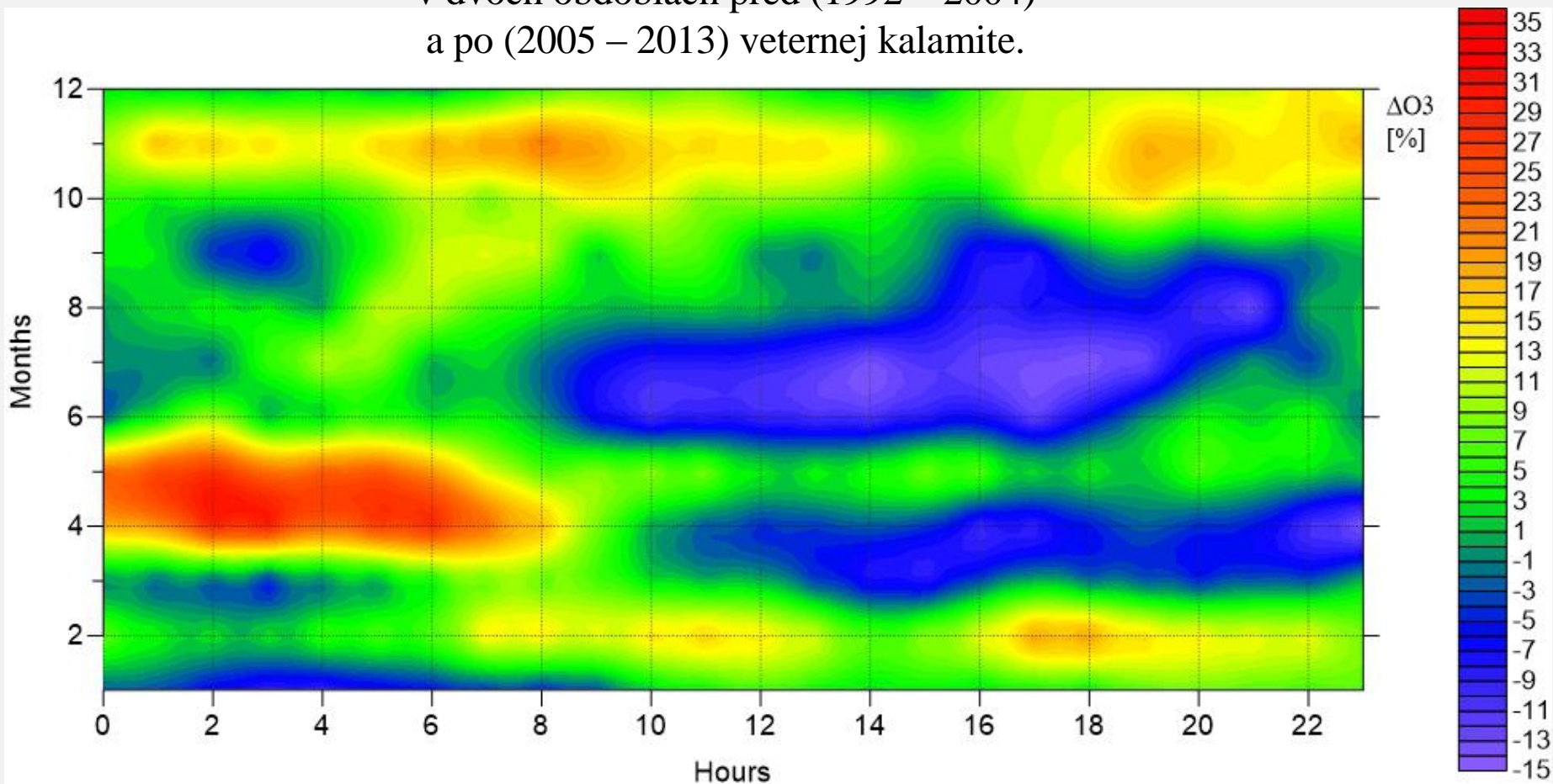
AMS SHMÚ Stará Lesná EMEP 1992-2014



AMS SHMÚ Stará Lesná EMEP 1992-2013

Zmeny O₃

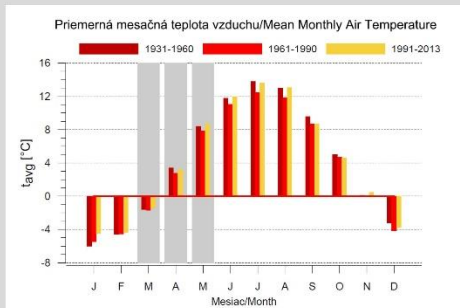
rozdiely priemerných hodinových koncentrácií ΔO_3 [%]
v dvoch obdobiach pred (1992 – 2004)
a po (2005 – 2013) veternej kalamite.



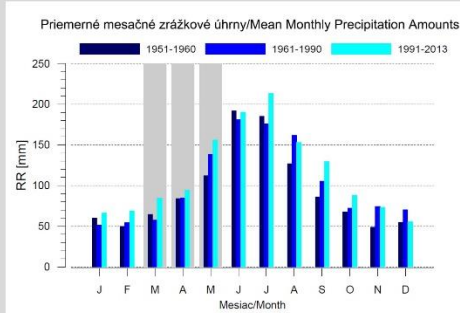
V období po veternej kalamite došlo k miernemu poklesu koncentrácií O₃ v slnečnej časti dňa v letnom období a zároveň k výraznému nárastu v nočných hodinách v jarných mesiacoch. Dá sa predpokladať, že v obidvoch prípadoch mohla tieto zmeny ovplyvniť aj redukcia BVOC po roku 2004.

KLÍMA A BIOKLÍMA / CLIMATE AND BIOCLIMATE
TATRANSKÁ JAVORINA
JARNÉ OBDOBIE / SPRING SEASON
III — IV — V

TEPLOTA VZDUCHU / AIR TEMPERATURE



ATMOSFÉRICKÉ ZRÁŽKY / ATMOSPHERIC PRECIPITATION



SNEHOVÁ POKRÝVKA / SNOW COVER

Obdobie / Period	Maximálna výška / Maximum snow depth	Dátum / Date
1931-1960	146 cm	9.-10.3.1952
1961-1990	113 cm	13.3.1968
1991-2013	140 cm	III/2000,2005,2009

FOTO / PHOTO: J. Slivinský (1, 2, 6) a M. Tobis (3, 4, 5)

- 1 Posledné stopy snehu v Javorovej doline
Last traces of snow in Javorová dolina valley
- 2 Prvosienka holá (*Primula auricula*)
- 3 Muchár sivý (*Muscicapa striata*) pri odchove mláďat
- 4 Šafran karpatský (*Crocus heuffelianus*) na lúke pod Muráňom
- 5 Machy a lišajníky v jarom období
Mosses and lichens in the spring
- 6 Jarné topenie snehu pri Medodolskom potoku
Spring snow melting along Medodolský potok stream

