
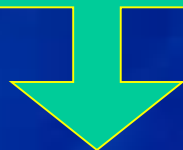


2/12

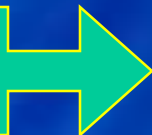


**Atmosféra
Ozón**

Atmosférické vlivy



Člověk



agrosystém



**Výnos
služby**



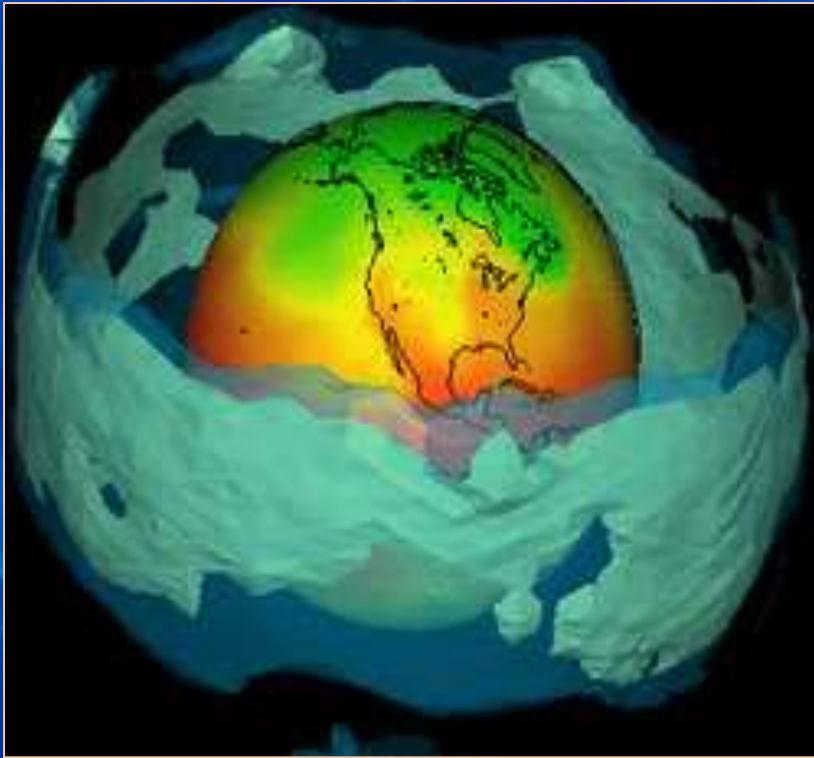
Zisk

Půdní vlivy



Atmosféra

z řeckého *atmos* = pára; *sphera* =
obal, koule



Složení atmosféry

obj.%

obj.%

dusík- N₂
kyslík- O₂
argon
CO₂

78

21

0,9

0,04

neon

helium

methan

krypton

vodík

oxid dusný

xenon

ozón

oxid dusičitý

amoniak (NH₃)

jod

0,001818

0,000524

0,0002

0,000114

0,00005

0,00005

0,000007

0,000007

0,000002

minimum

minimum

CO₂ x CO

**Stopová
koncentrace**

Příměsi

➤ Pevné:

litometeory (prach, písek, soli NaCl, org.látky - pyl, aeroplankton), led

➤ Kapalně:

vodní kapičky (0-4% objemu), H_2CO_3 ,
 H_2SO_3

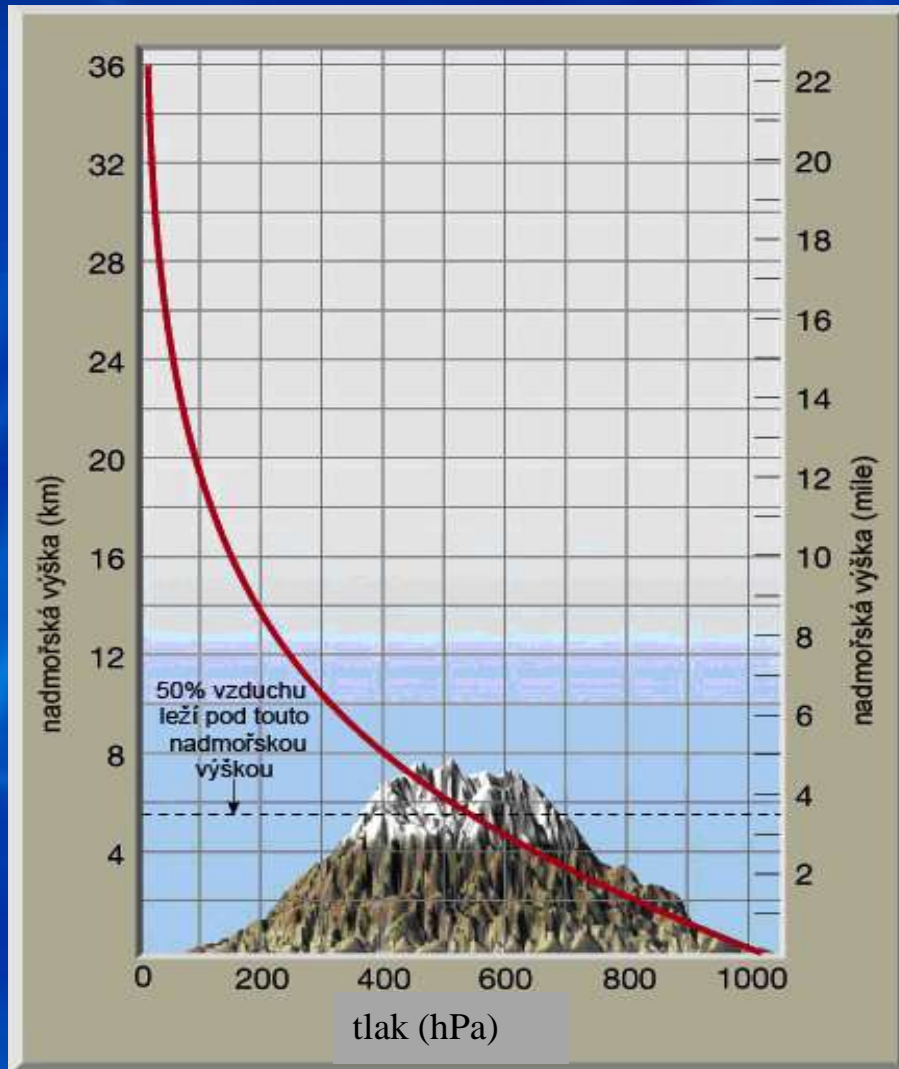
➤ Plynně:

SO_2 , HCl, organické (toxické) látky, vodní pára

Charakteristika atmosféry

- TLAK
- OBJEM (hustota) $\text{objem} = 1/\text{hustota}$
- TEPLOTA

Změna tlaku v atmosféře



Objem:

5,5 km = 50 %

10 km = 75 %

36 km = 99 %

Konec atmosféry?

- Ionosféra 60+ km
- Polární záře 100-500 km i 1000 km
- Poslední částice 40 000 km

Stavová rovnice plynů

$$p \cdot V_m = R \cdot T$$

p ... tlak (Pa)

V_m ... molární objem ($\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$)

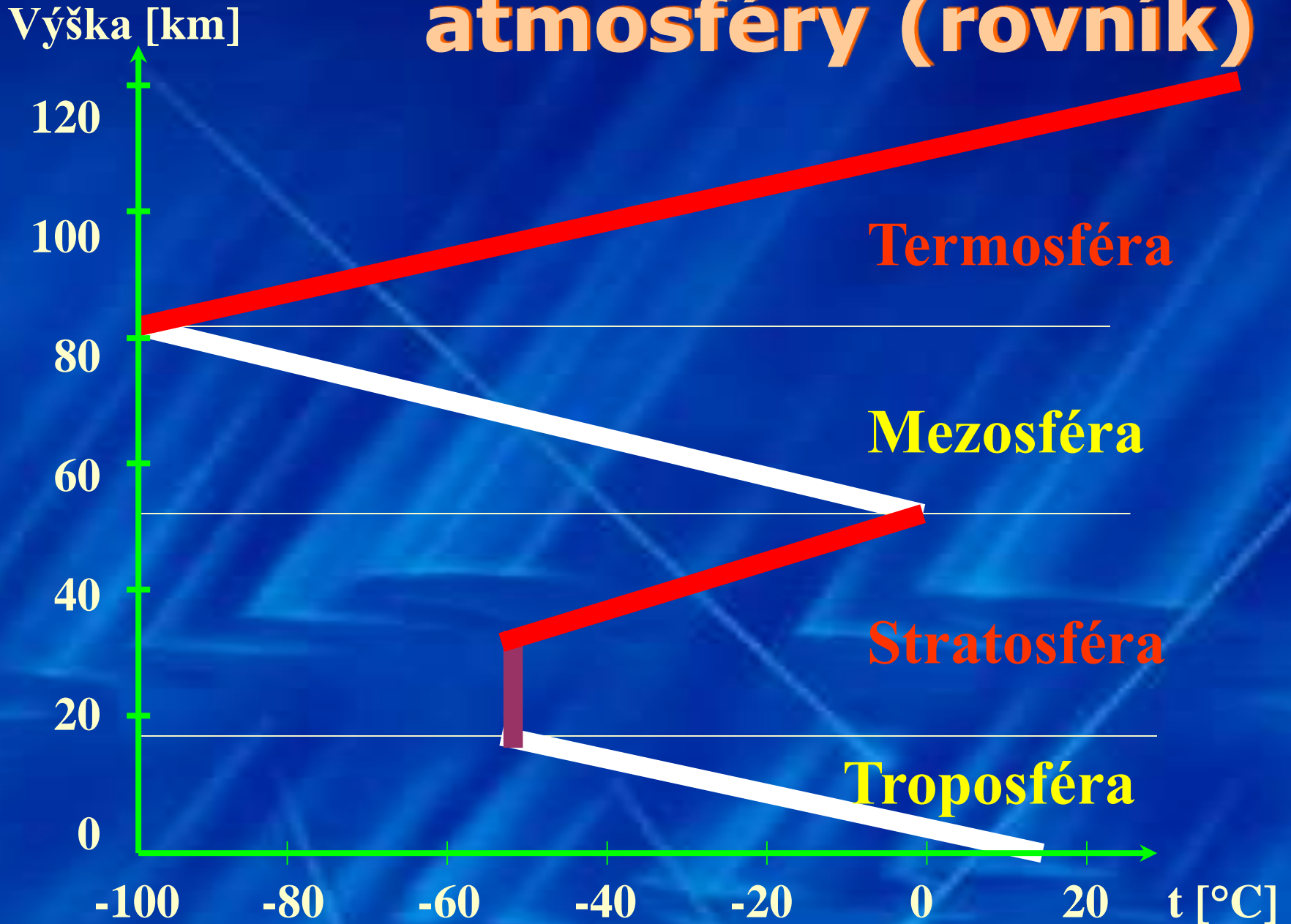
R ... univerzální plynová konstanta
 $8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

T ... teplota (K)

Rozdělení atmosféry

- podle změny teploty
- podle složení
- podle fyzikálně - chemických procesů

Teplotní zvrstvení atmosféry (rovník)

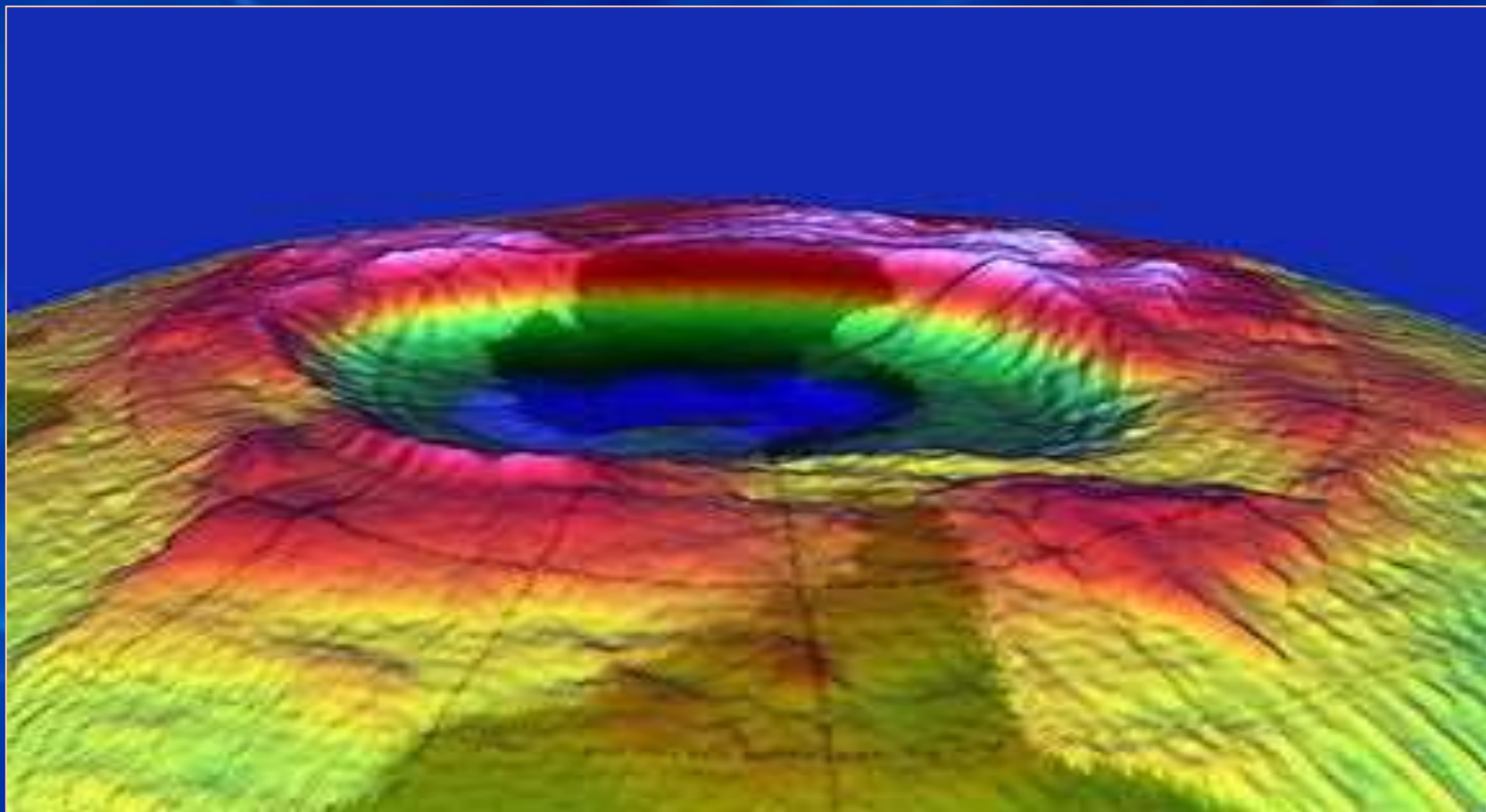


Troposféra

z řeckého **tropos** = zvrát

- do výšek 0 až 8-18 km; nejvyšší (18) nad rovníkem nejnižší (8) nad póly
- 75 % hmotnosti atmosféry
- teplota s výškou klesá - podle teplotního vertikálního gradientu o $0.65\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$.
- všechny jevy počasí
- vodní pára a oblaka
- konvektivní, advektivní, turbulentní pohyby
- v ČR je průměrná výška tropopauzy 10,7 km a teplota $-57,3^{\circ}\text{C}$,

Problematika ztenčování ozónové vrstvy



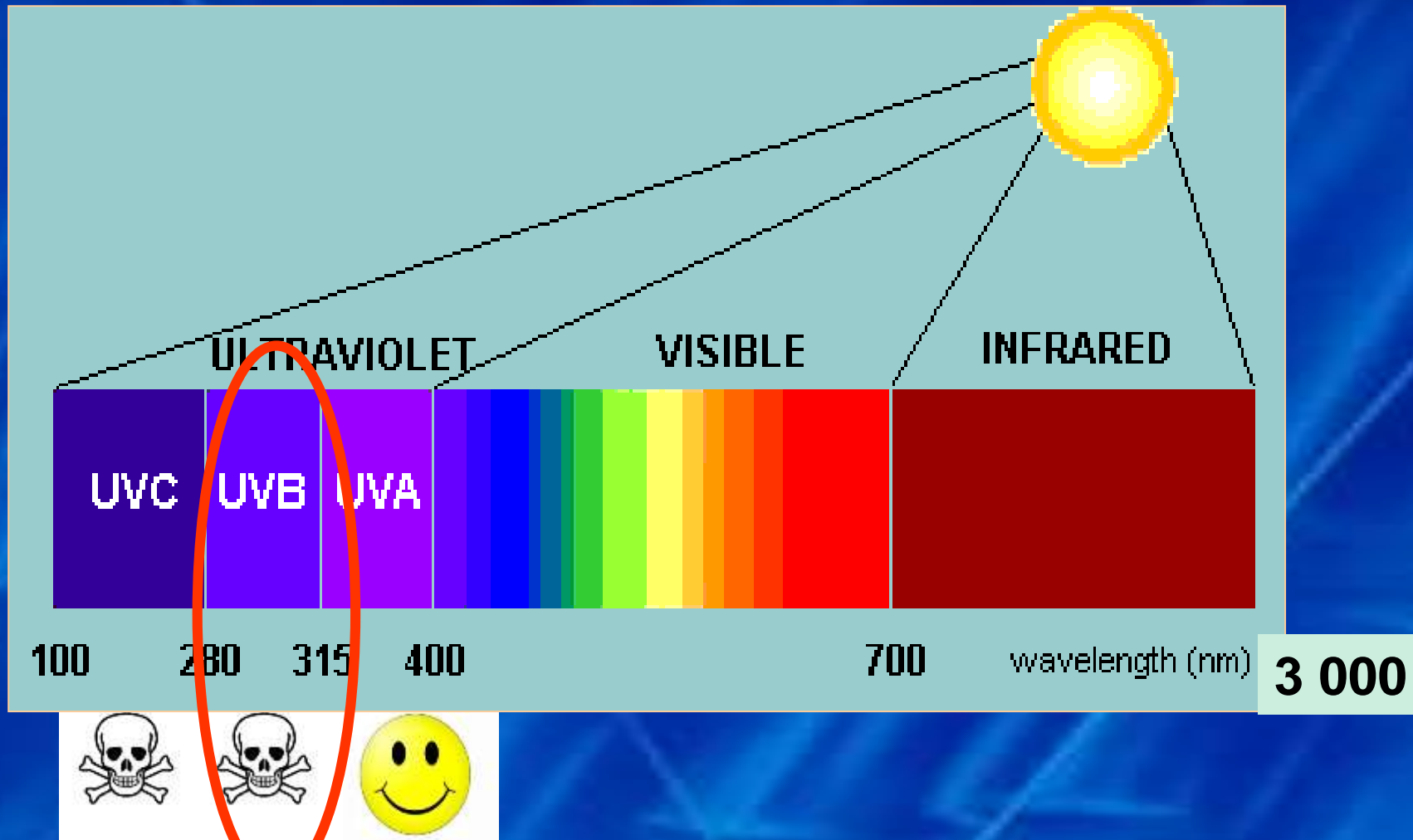
Globální ekologické problémy RIO 1992

- Změna klimatu
- Znečištění
- Snižování biodiverzity
- Ztenčování ozónové vrstvy

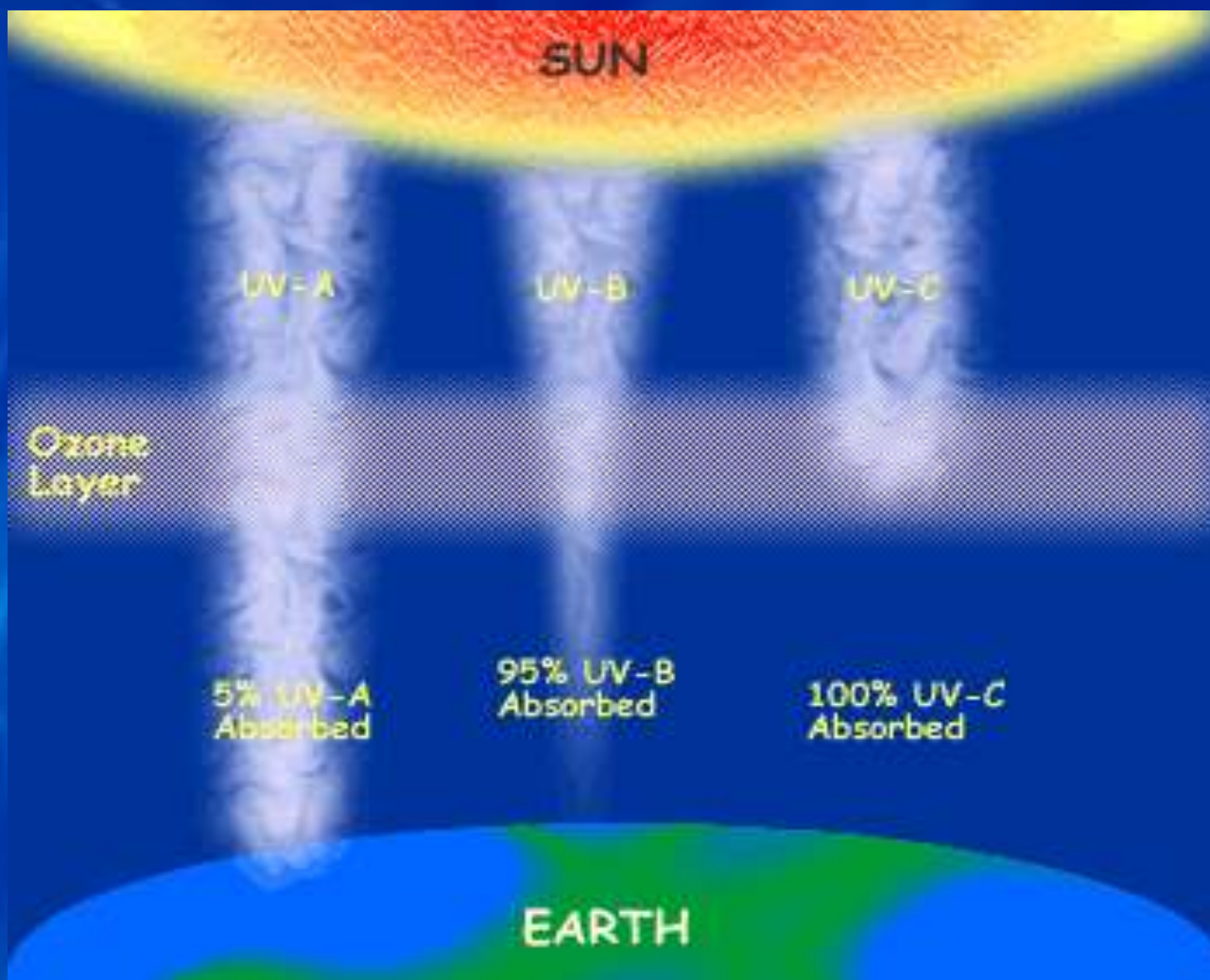
Hypotéza:

**používání určitých
syntetických látek
poškozuje
ozónovou vrstvu,
což zvyšuje intenzitu
UV-B ZÁŘENÍ
na zemském povrchu**

Záření slunce



Atmosféra a UV záření

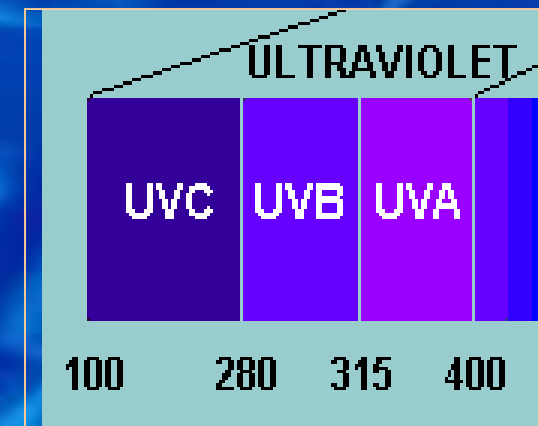
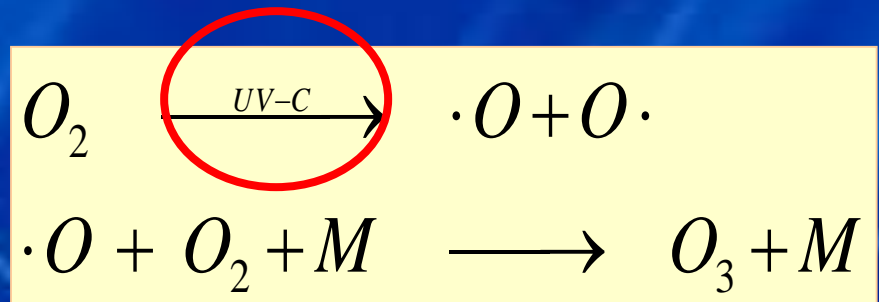
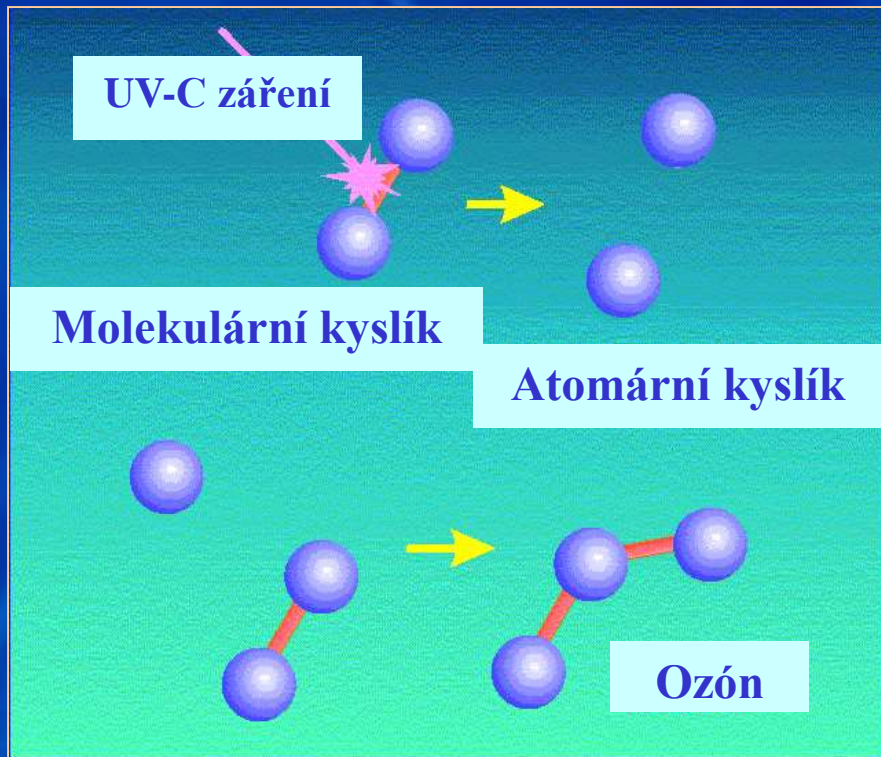


Hypotéza:

používání určitých
syntetických látek
poškozuje
OZÓNOVOU VRSTVU,
což zvyšuje intenzitu
UV-B záření
na zemském povrchu

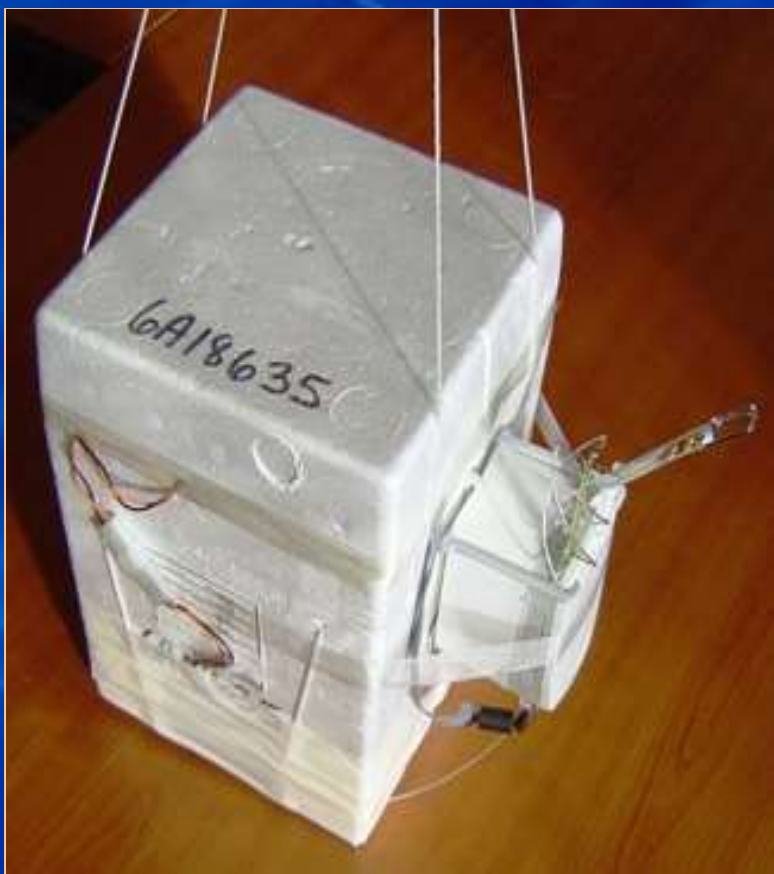
Vznik ozónové vrstvy

Chapmanův řetězec (1930)

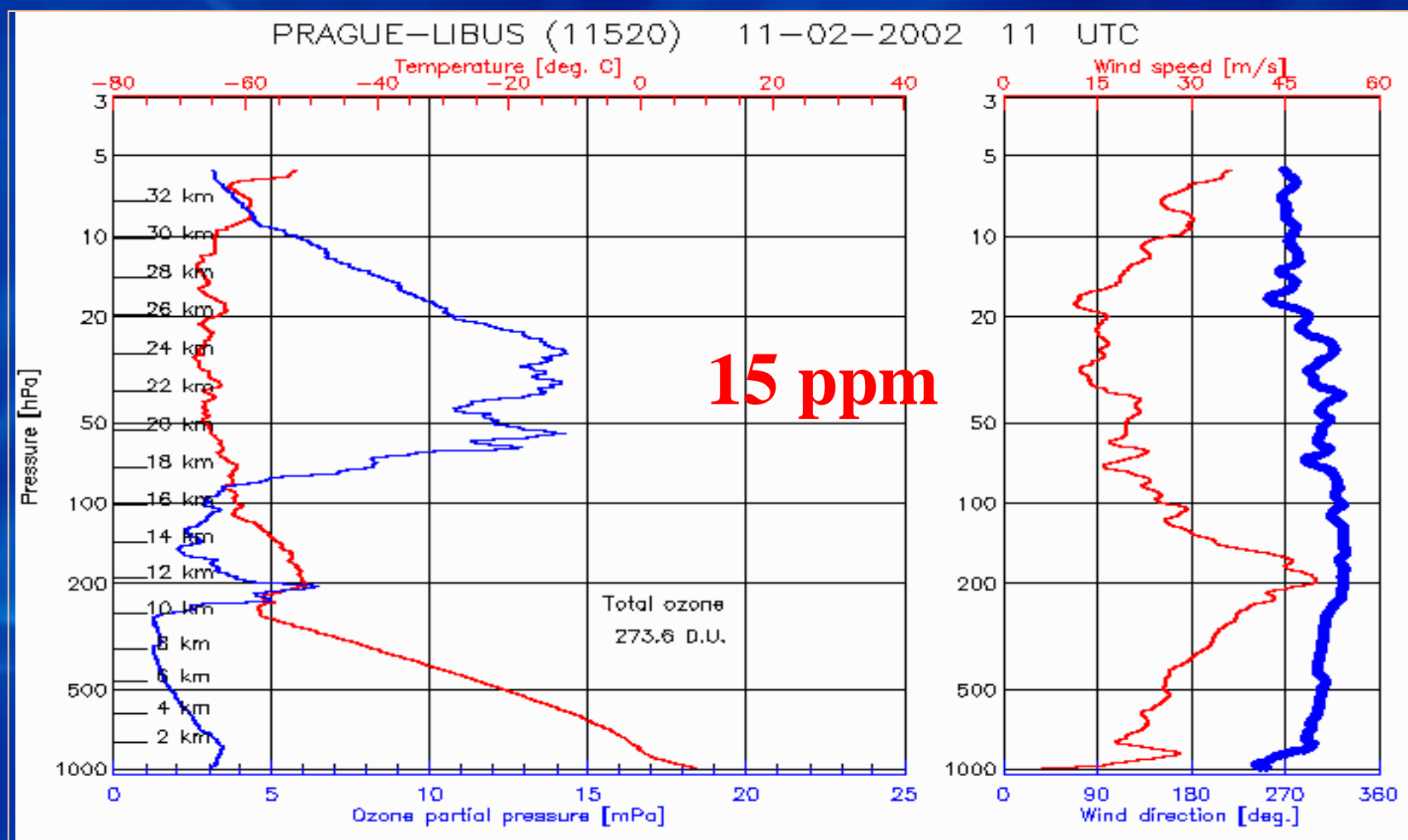


Měření množství ozónu

Metoda přímá - aerologický výstup



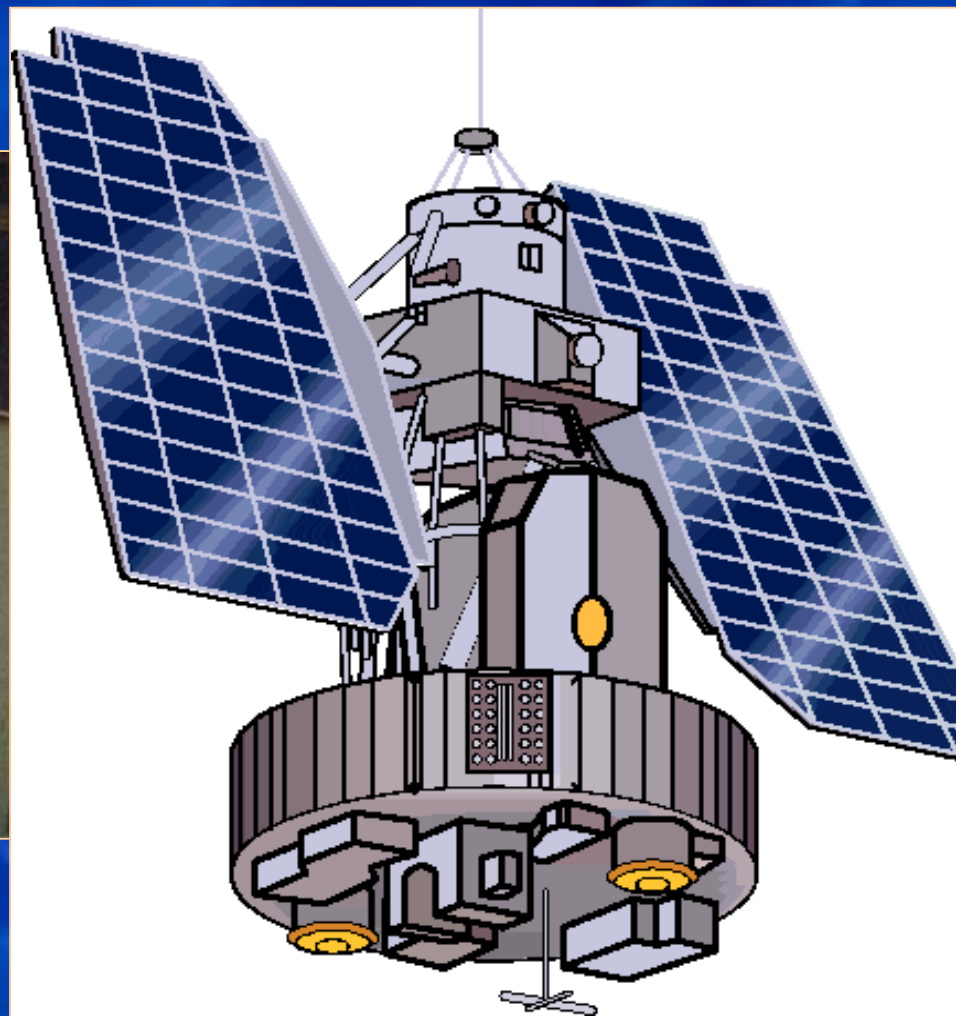
Příklad části výstupu z aerologického měření



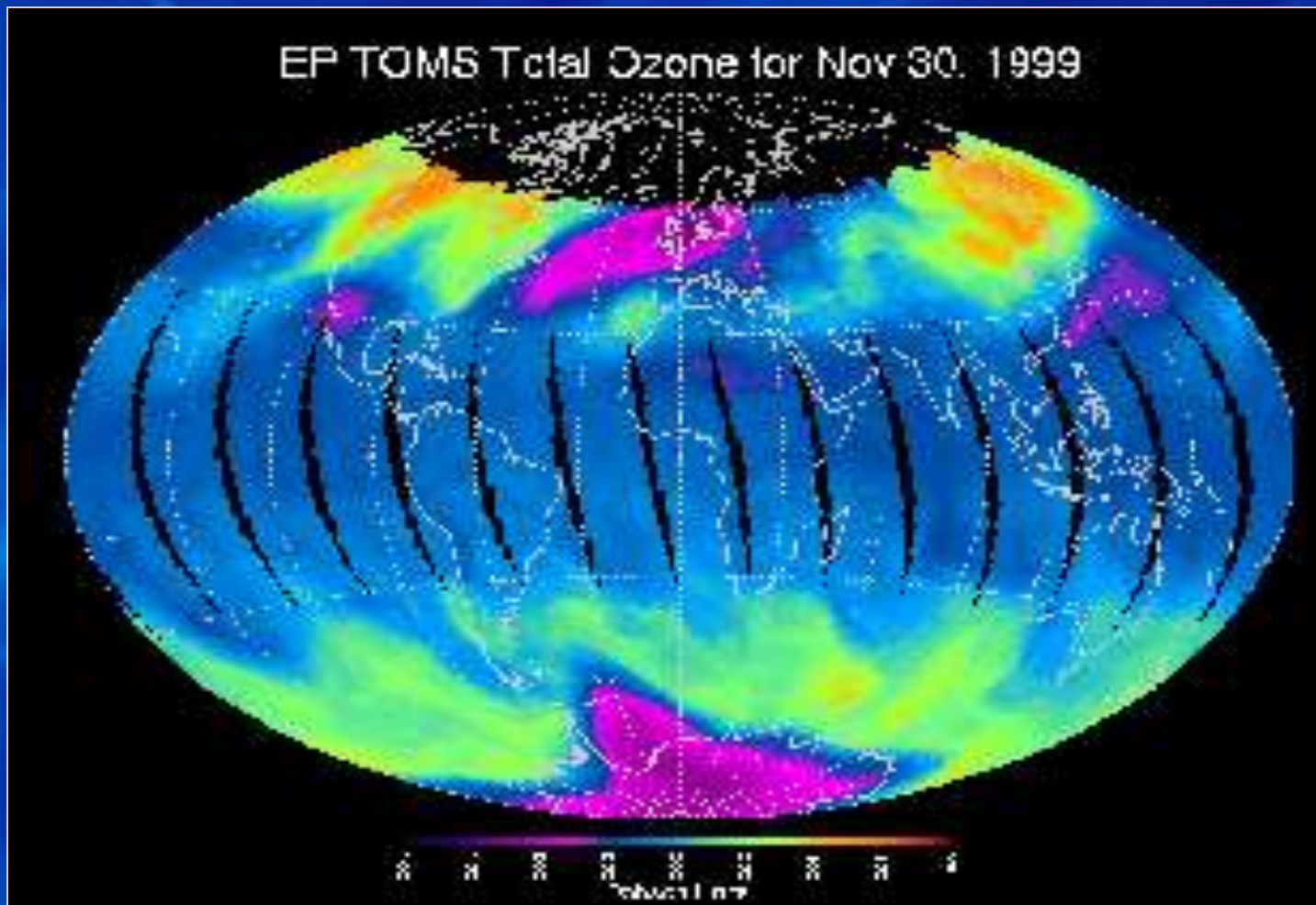
Nepřímá metoda měření

NIMBUS 7 (TOMS), ENVISAT
(GOMOS), TERRA (TOMS)

DOBSONŮV a
BREWERŮV
spektroradiometr

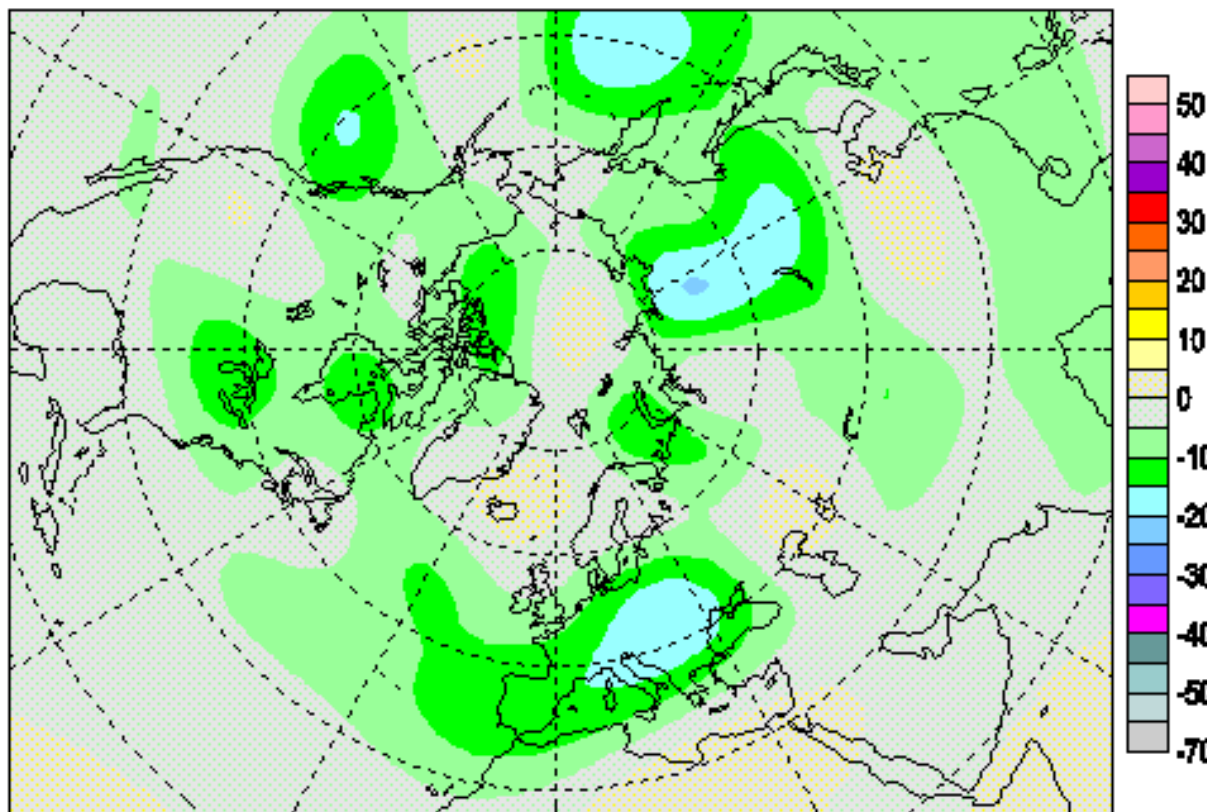


Ozónová díra nad Antarktidou a severní polokoulí (30.11.1999)

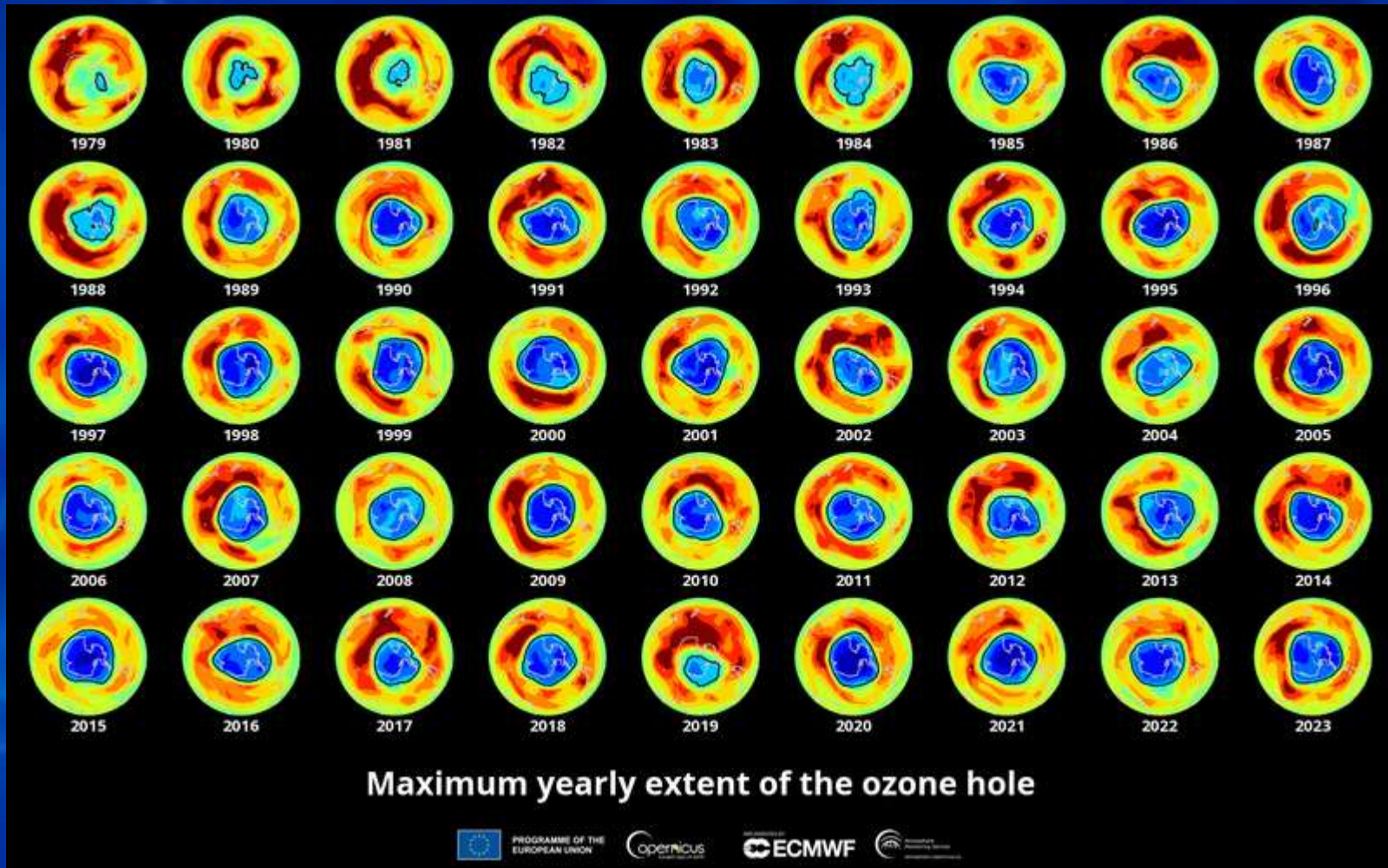


Zeslabení ozónové vrstvy nad ČR 26.6.2008

KNMI Forecast dev. / Ecart prévu (%), 2008/06/26



Časová řada (1979-2023) vývoje ozónové díry nad Antarktidou

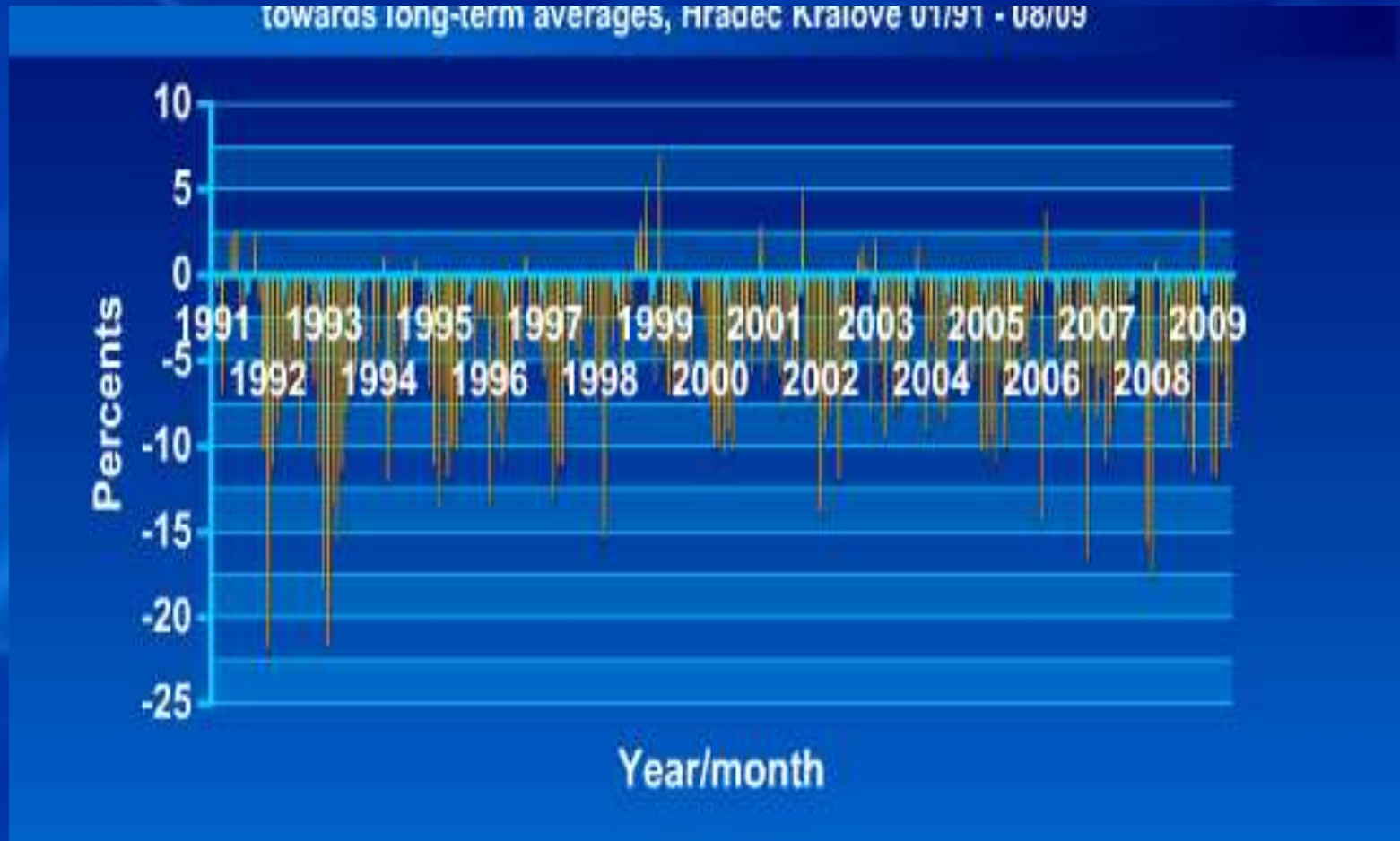


Hradec Králové 1962 – 2008 (roční průměry)

Yearly averages of total ozone, Hradec Kralove 1962-2008

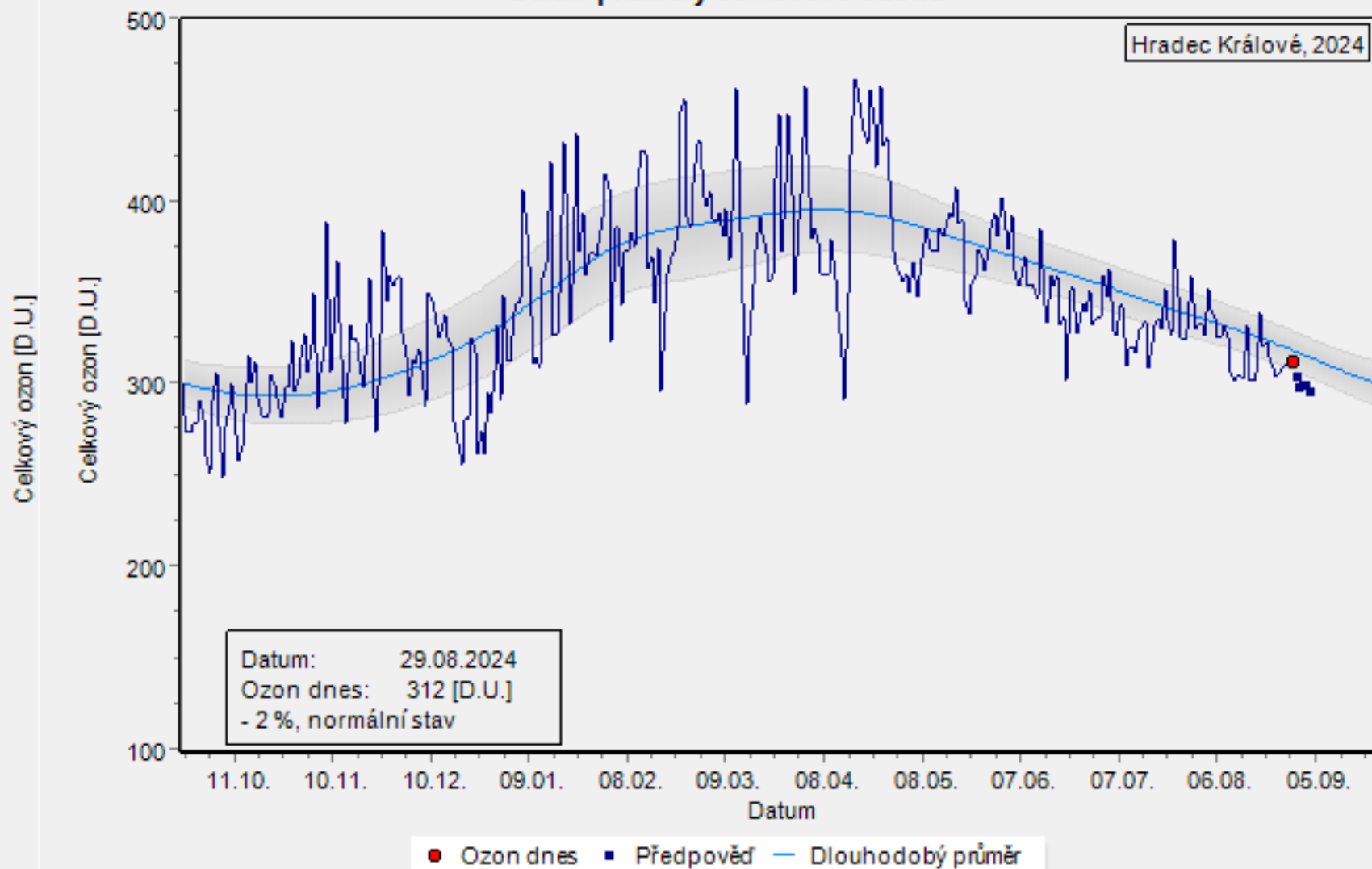


Měsíční odchylky od dlouhodobého průměru I (Hradec Králové 1991-2010)



Stav ozónové vrstvy

Denní průměry celkového ozonu



zdroj dat: ČHMÚ, Solární a ozonová observatoř, Hradec Králové; temis.nl

Hypotéza:

používání určitých

SYNTETICKÝCH LÁTEK

poškozuje

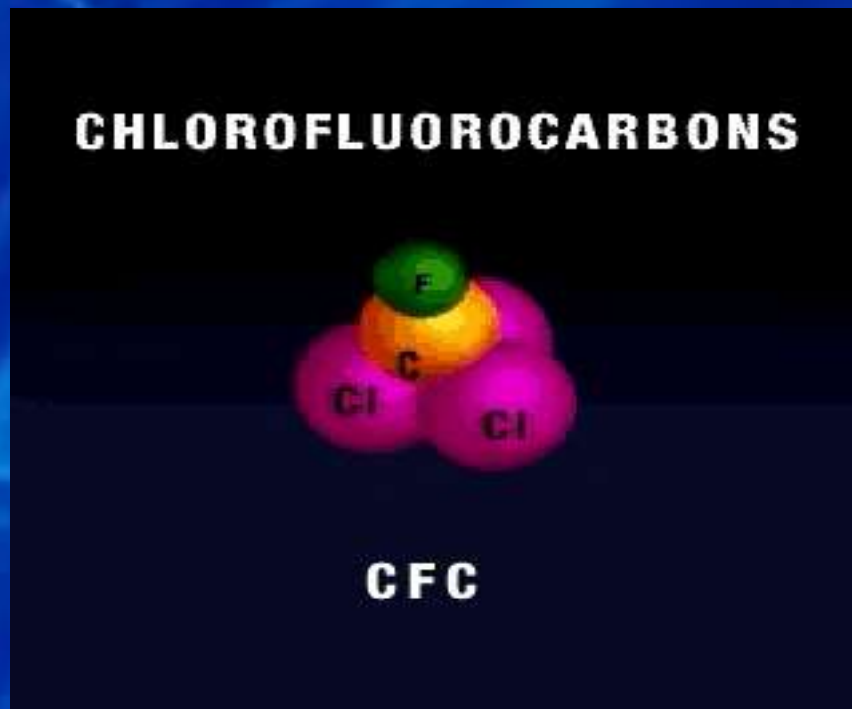
ozónovou vrstvu,

což zvyšuje intenzitu

UV-B záření

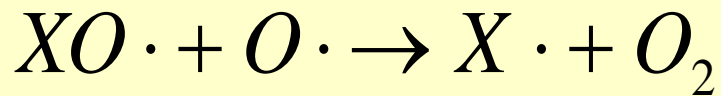
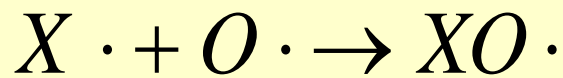
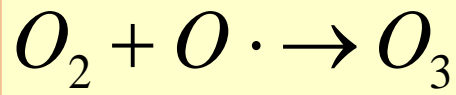
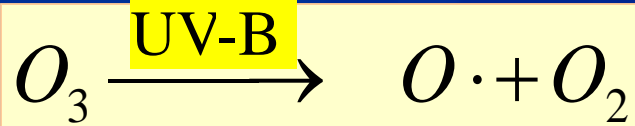
na zemském povrchu

Problém = CFC?



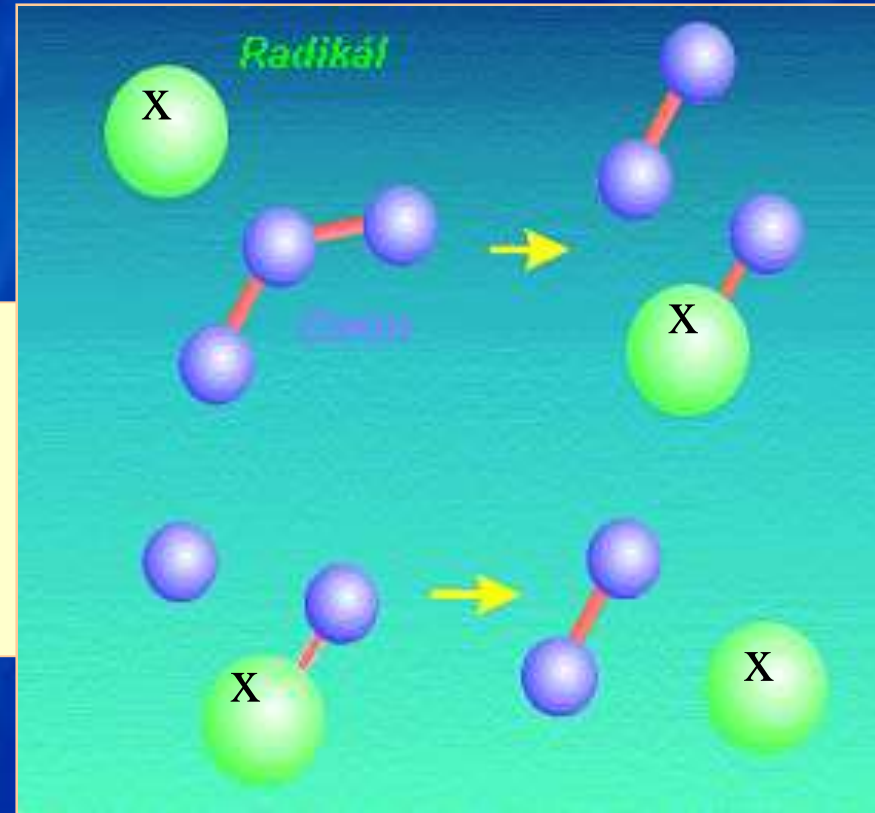
Thomas Midgley, Jr. 1930

Mechanismus působení a poškození ozónové vrstvy (Mario Molina-1973, 1995)



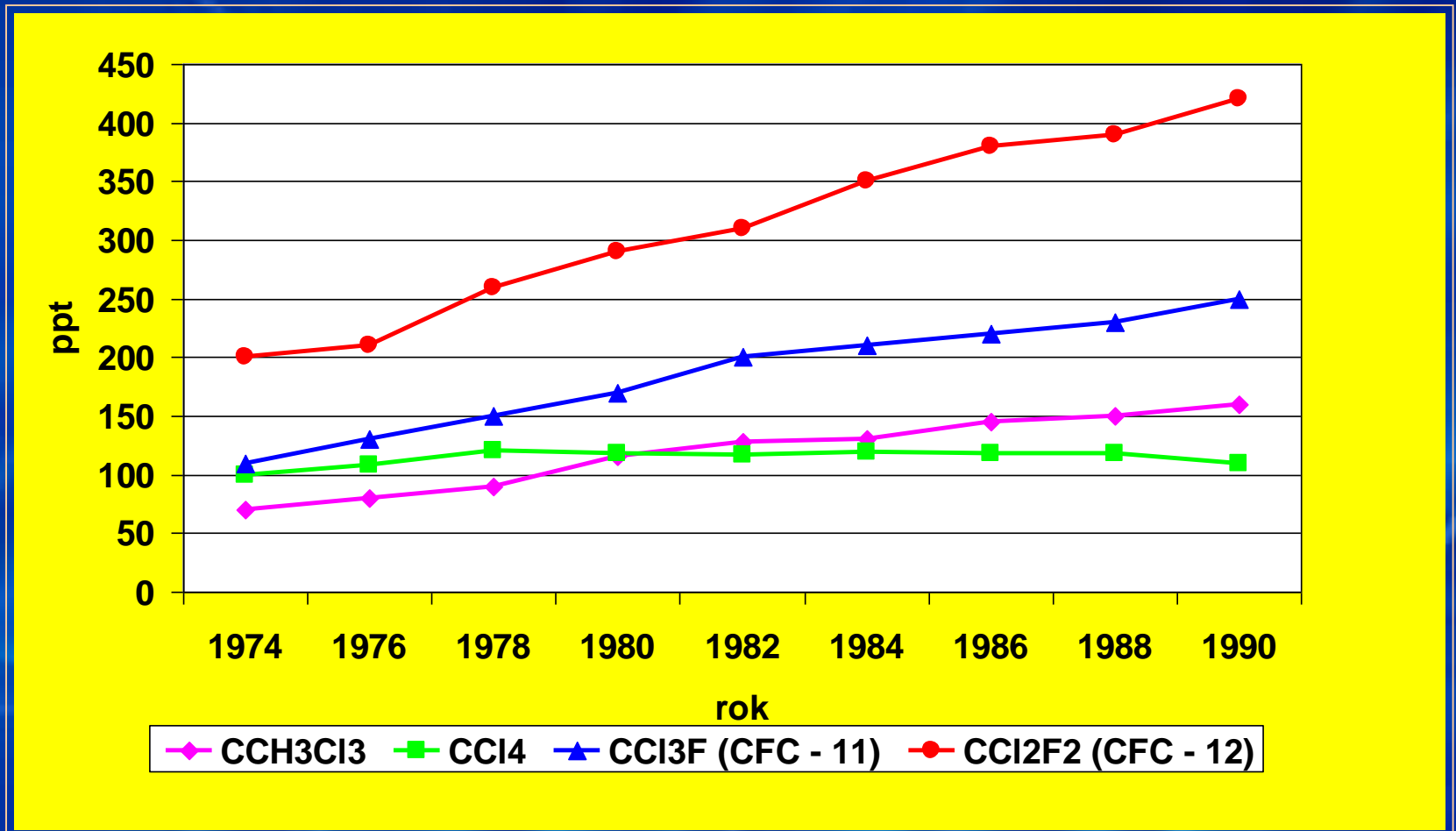
Freónový radikál X má charakter **katalyzátoru** a je tvořen zejména

Cl, Br, H, OH, NO



Koncentrace vybraných FREÓNŮ v atmosféře do 1992

(PPT parts per trillion)

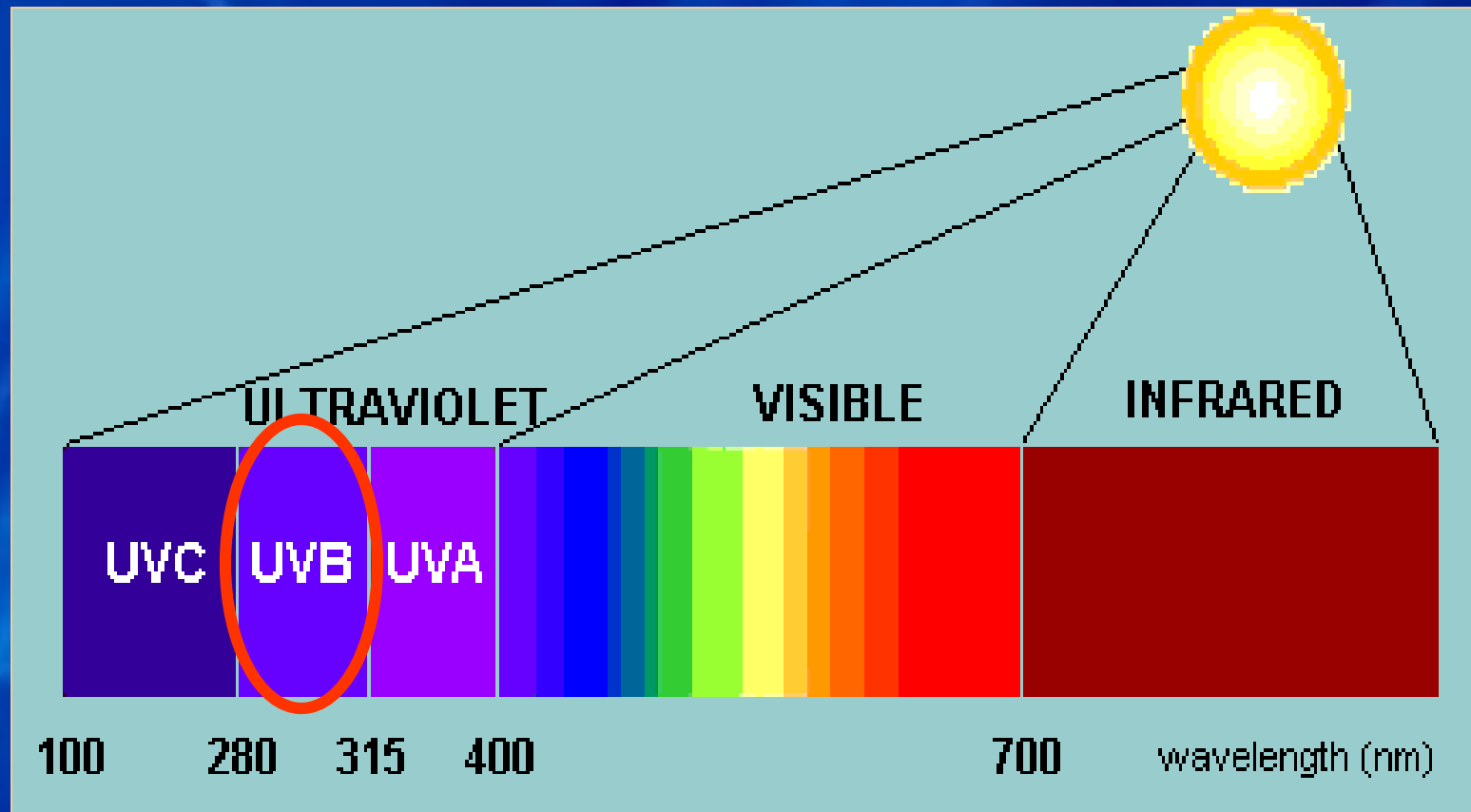




Ubývání ozónu

**Zvyšování
intenzity
UV-B záření**

Vymezení ultrafialového záření



Dopady zvýšené intenzity UV-B

- Na rostliny
- Na zvířata a člověka

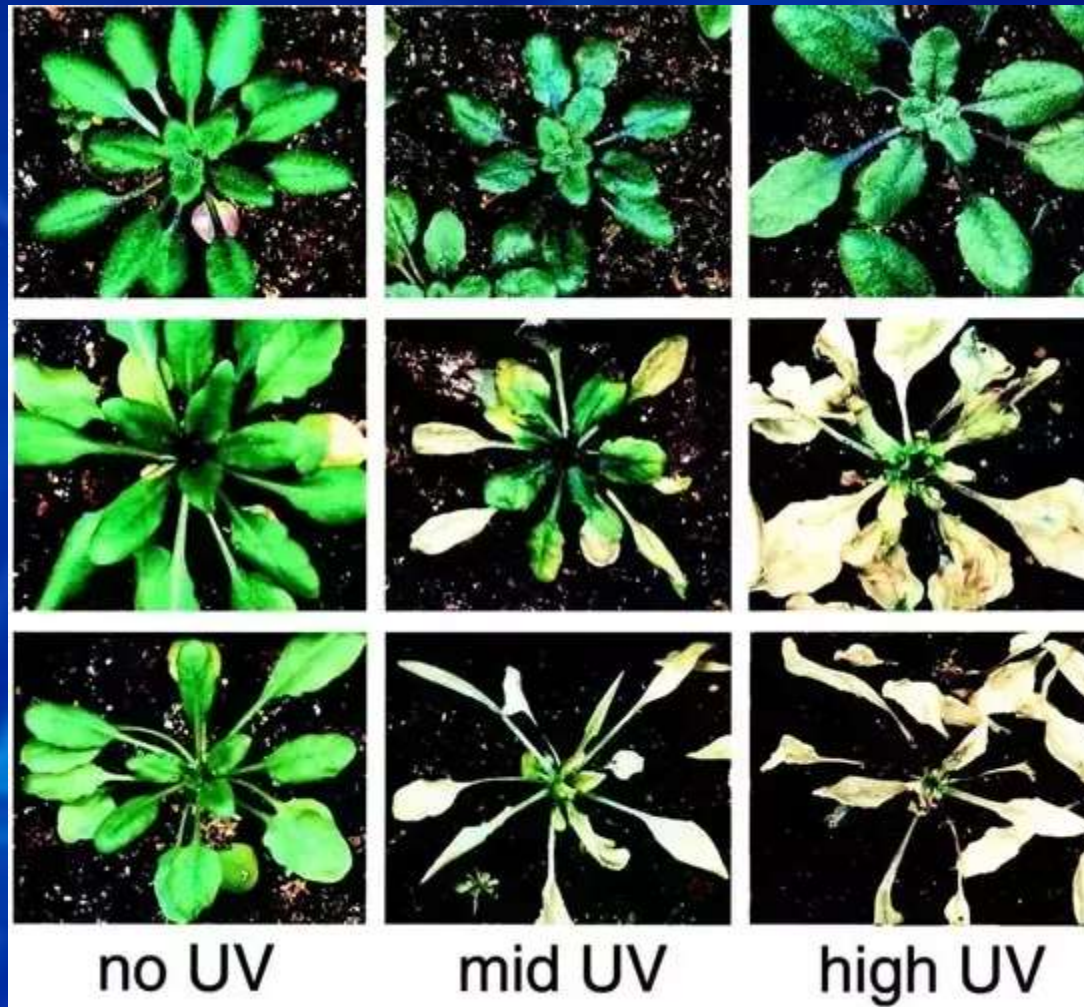
Dopady na rostliny

- Pigmentace
- Fotosyntéza
- Růst
- Fertilita
- Konkurenční tlak

Dopady na rostliny



Dopady na rostliny



Příklady adaptace rostlin



Příklady poškození rostlin/plodů

UV-B Damage



No UV-B Damage



Rozdělení rostlin podle citlivosti k UV-B záření

(Krupa and Kickert, 1998)

Tolerantní	Střední	Citlivé
Pšenice	Ječmen	
Kukuřice	Žito	Paprika
Tabák	Hrách	Okurky
Jetel	Sója	Hořčice
Vojtěška	Rajčata	Řepka
Slunečnice	Rýže	Oves
TTP	Brambory	

Dopady UV-B na živočichy / člověka

1. Škodlivé účinky pro kůži:

a) akutní: zánět a pigmentace – melanin !!

b) chronické: degenerativní změny a karcinogeneze

- stárnutí (photoaging) kůže
- fototoxické a fotoalergické reakce
- imunosuprese
- karcinogenní účinky (nádory)

Kožní nádory / Nádory



ONA

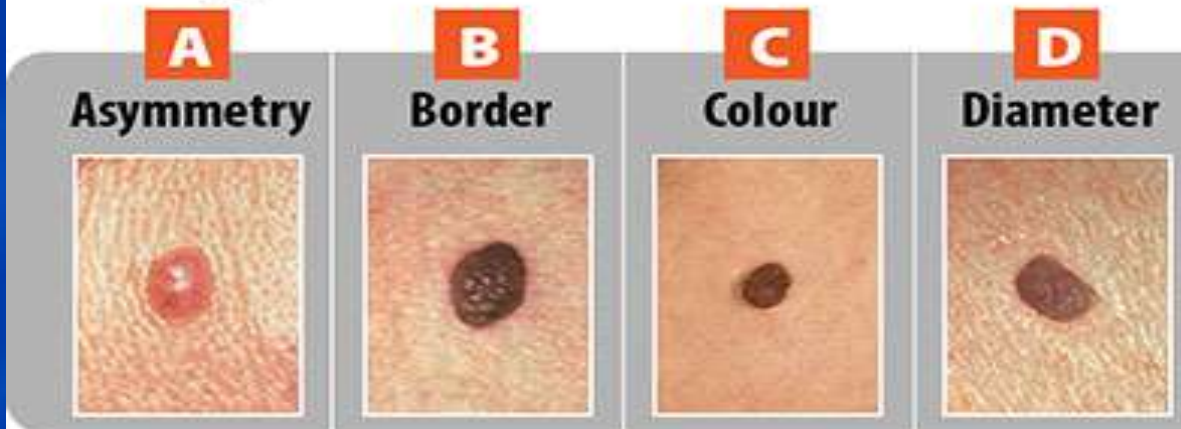
A close-up photograph of a person's skin. A hand holds a magnifying glass over a small, red, raised skin lesion. The lesion is roughly circular and has a slightly irregular, textured surface. The surrounding skin is light-colored and shows some fine hairs. The background is a solid blue color with a subtle, abstract pattern.

Lidí s rakovinou kůže přibývá. Jak zhoubnou nemoc poznat, poradí lékařka

Hlavní příčinou je podle lékařů nadměrné opalování. Lidé si totiž vůbec neuvědomují, že si kůže pamatuje i jedno spálení. Nadměrné slunění s častým zčervenáním kůže se nám tak časem může vymstít.

Kožní nádory – benigní/maligní = melanomy

Benign



A – poloviny nejsou stejné (kruh/elipsa)

B – okraje jsou/nejsou ohraničené, pravidelné

C – jedno/vícebarevné

D – průměr menší nebo větší 0,5 cm

Melignant



Fototypické skupiny

Fototyp	Pokožka hnědne	Pokožka rudne	Oči	Vlasy	Čas (MINUTY)
1	nikdy	vždy	modré	zrzavé	5
2	mírně občas	většinou	tmavě modré zelené	blond	10
3	vždy	nikdy	šedé hnědé	hnědé	15
4	vždy	nikdy	tmavé	černé	20

Dopady UV-B na živočichy / člověka

2. Škodlivé účinky pro zrak:

- zánětlivé onemocnění rohovky
- zánětlivé onemocnění spojivky
- poškození sítnice
- katarakta - šedý zákal

Brýle!!!!

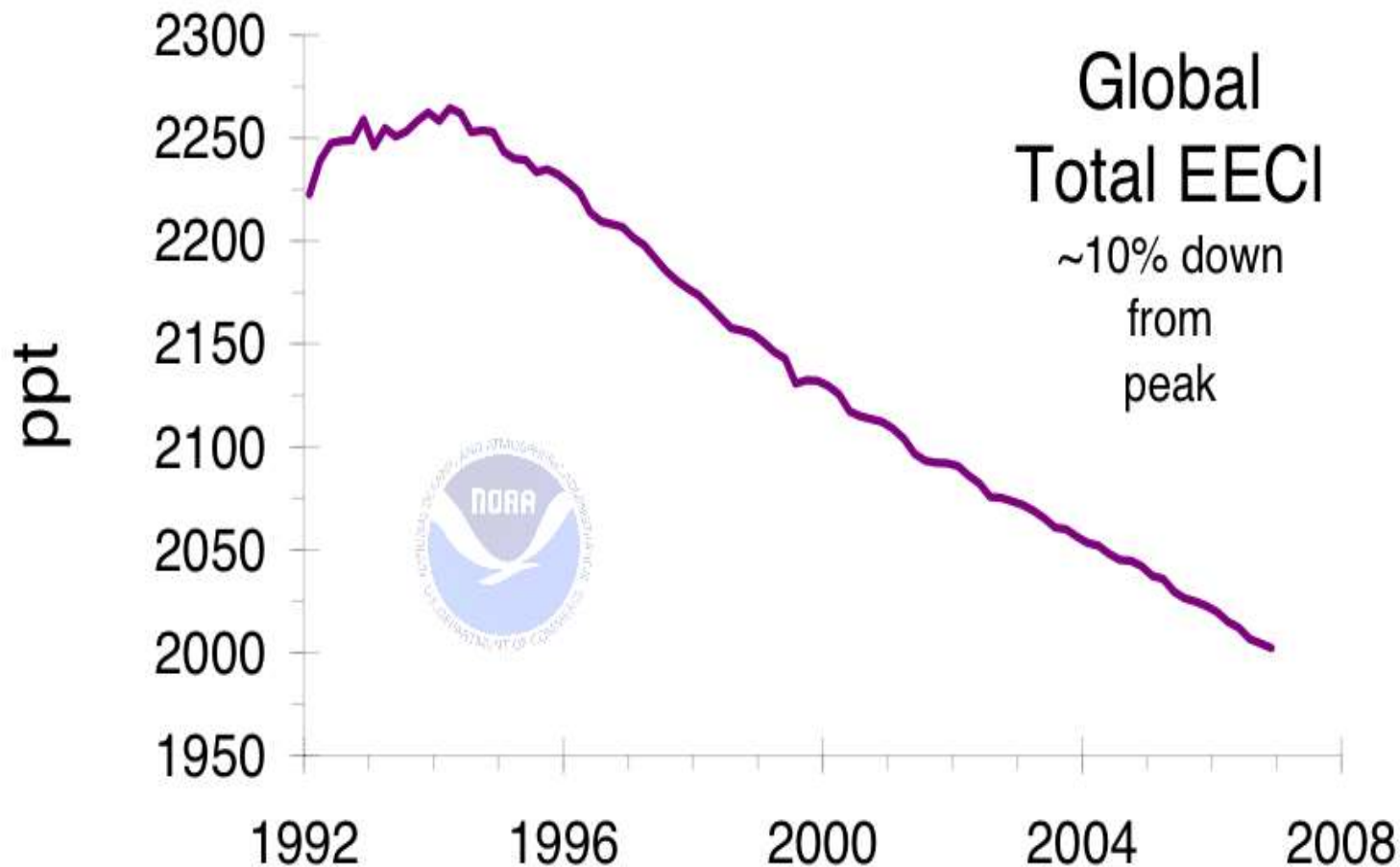
Šedý zákal (katarakta)



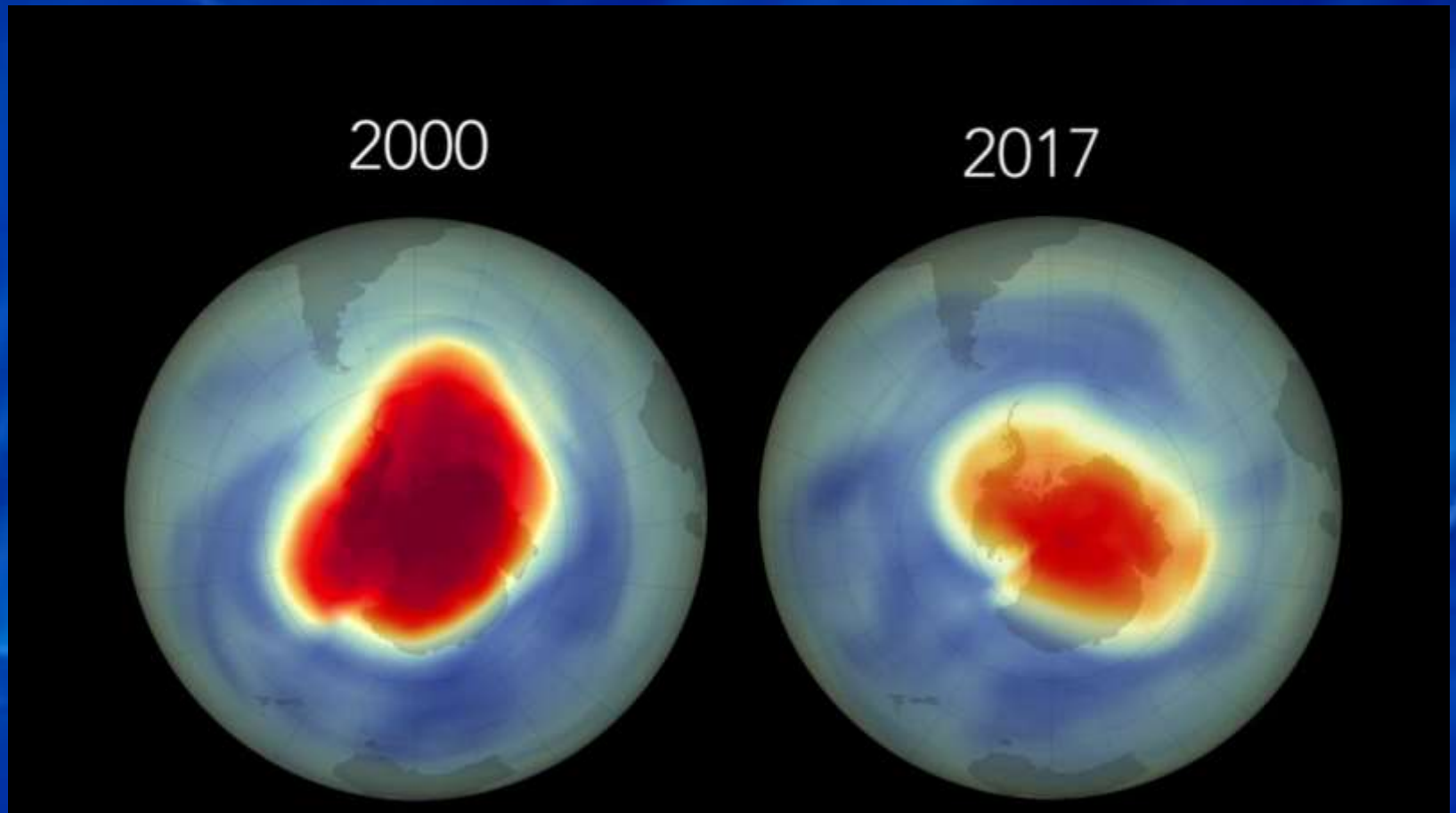
Mezinárodní dohody o ochraně ozónové vrstvy

- 1985 Vídeň – Úmluva o ochraně ozonové vrstvy
- **1987 Montreal – Montrealský protokol**
- 1990 Londýn v roce 2024 měl 196 zemí
- 1992 Kodaň
- 1995 Vídeň
- 1997 Montreal
- 1999 Peking
- **2002 Paříž**
- 2004 Praha
- 2006 Nové Dillí
- 2008 Londýn
- 2010 Ženeva
- 2012 San Antgoio
- 2013 Las Vegas
- 2015 Barcelona
- 2016 Rwanda
- 2019 Bangkok
- 2024 Montreal

MP funguje ! Koncentrace FREÓNŮ v atmosféře po 1995 klesá



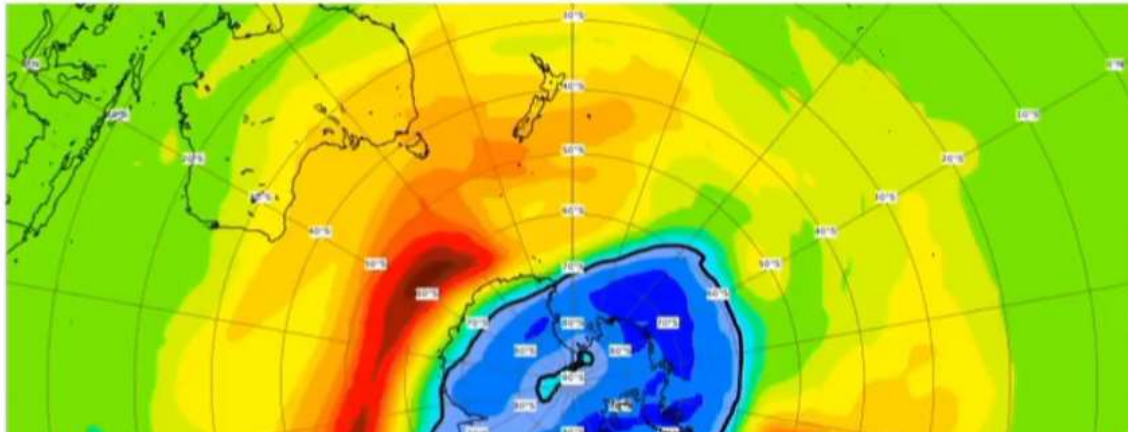
Dobrá zpráva – jde to 😊



...i když 2020.....

Total column of ozone in Dobson Units (DU)

Sunday 13 Sep, 00 UTC T+3 Valid: Sunday 13 Sep, 03 UTC



Nad Antarktidou je podle vědců největší ozonová díra posledních let

Aktualizace: 06.10.2020 10:05 Vydáno: 06.10.2020, 10:05

100 125 150 175 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400 425 450 475



Ale i 2021

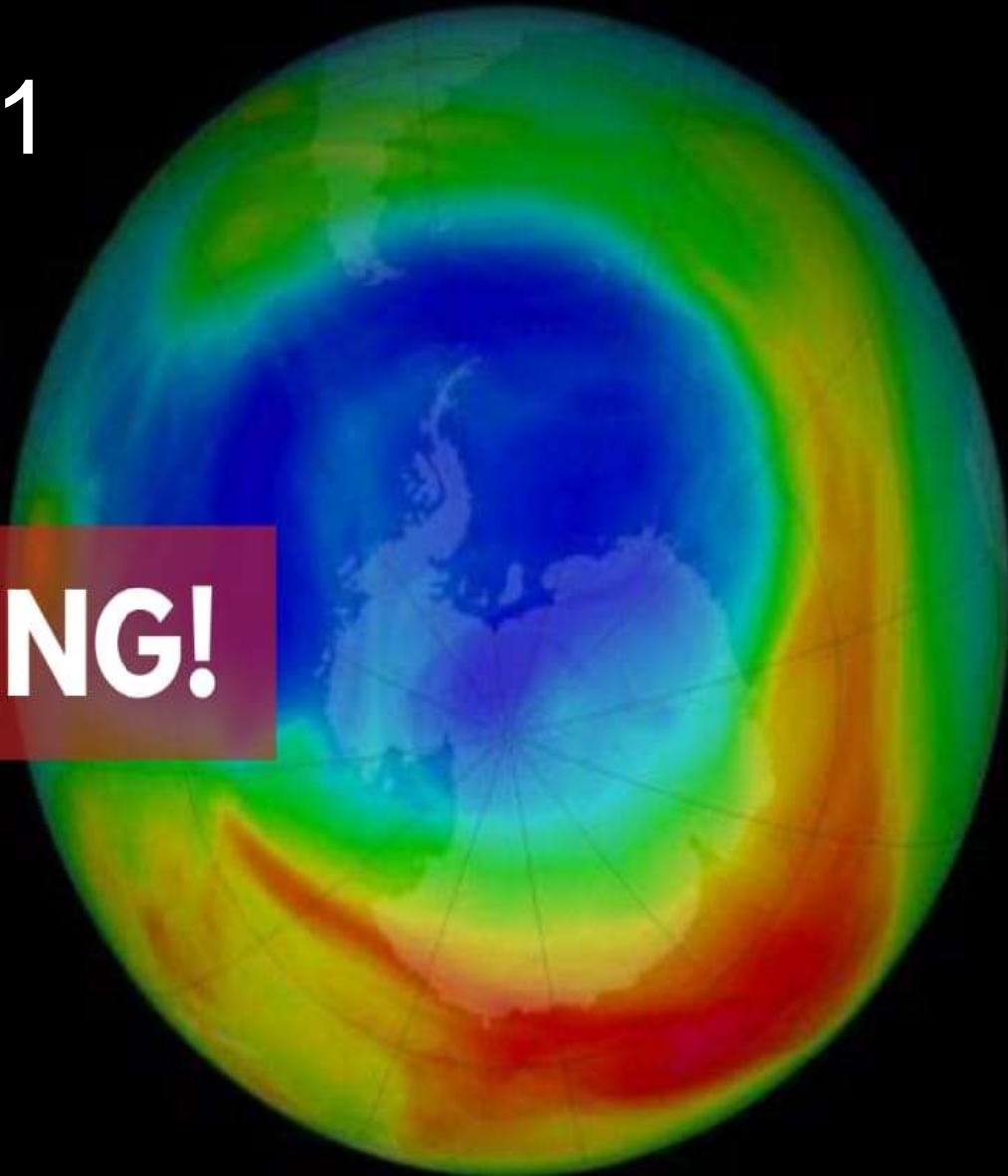
2021



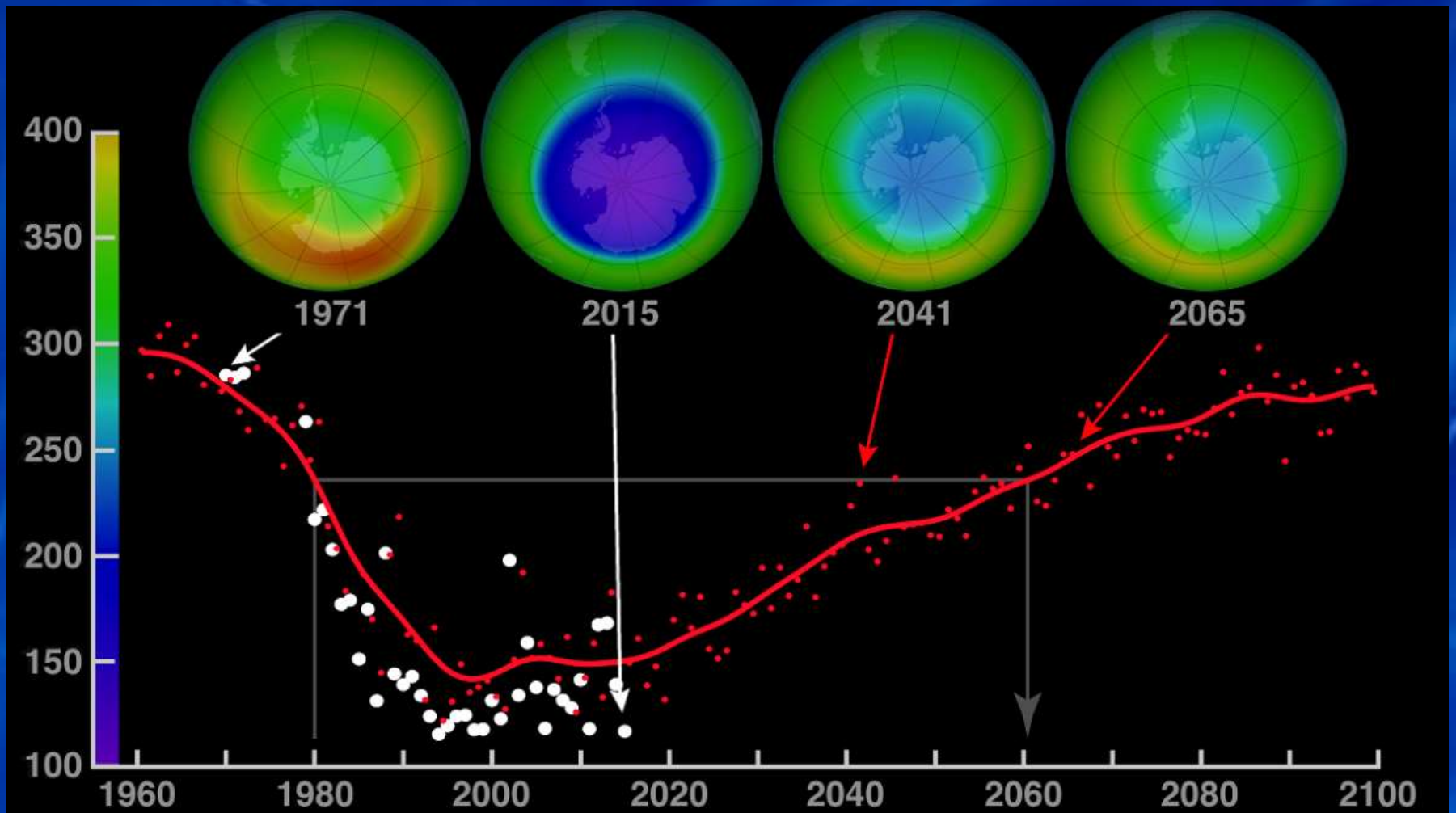
@powerjanta

www.jantapower.com

SHOCKING!



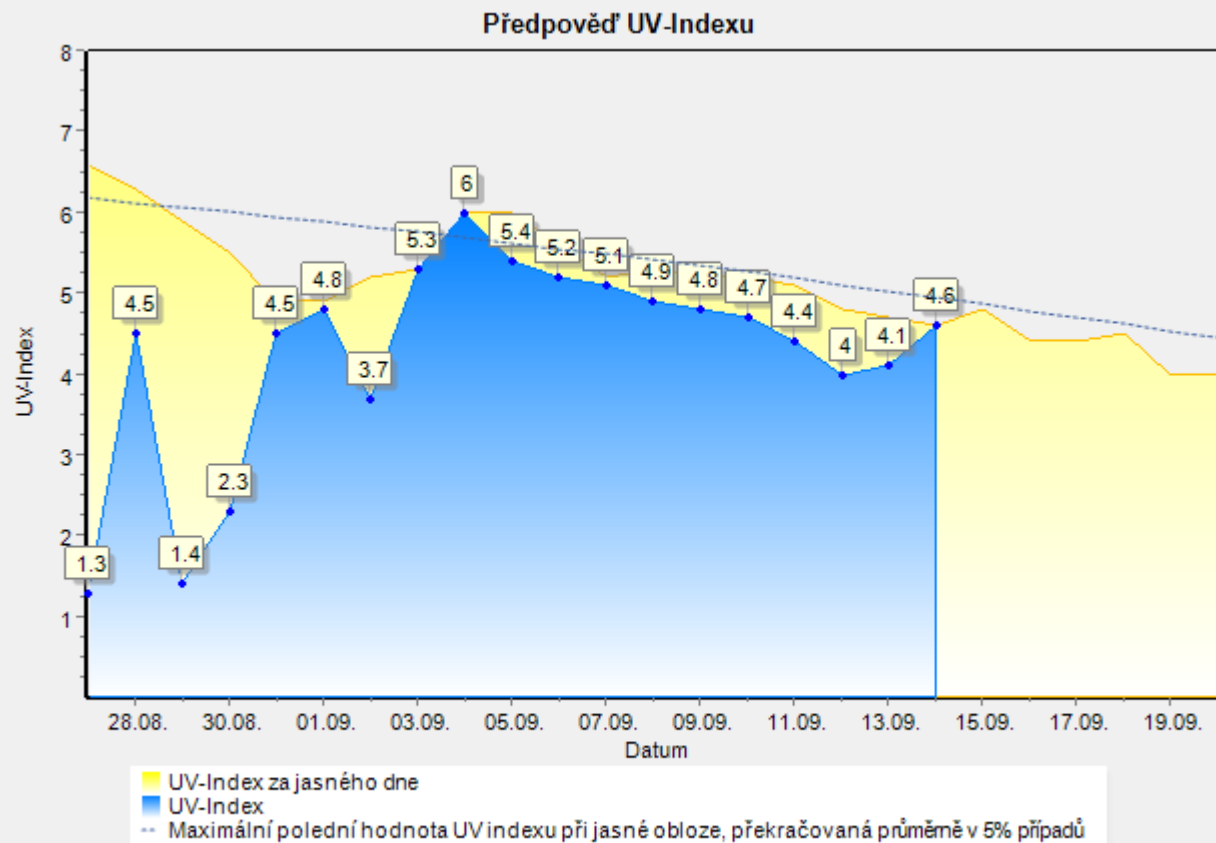
Predikce vývoje



Národní aktivity

- **Zákon č. 73/2012 Sb., o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu a o fluorovaných skleníkových plynech**
- **Inovován na Zákon č. 60/2023 Sb.**
- **Solární a ozónové oddělení ČHMÚ Hradec Králové (monitorují a vydávají předpověď)**

Předpověď UV-indexu pro ČR



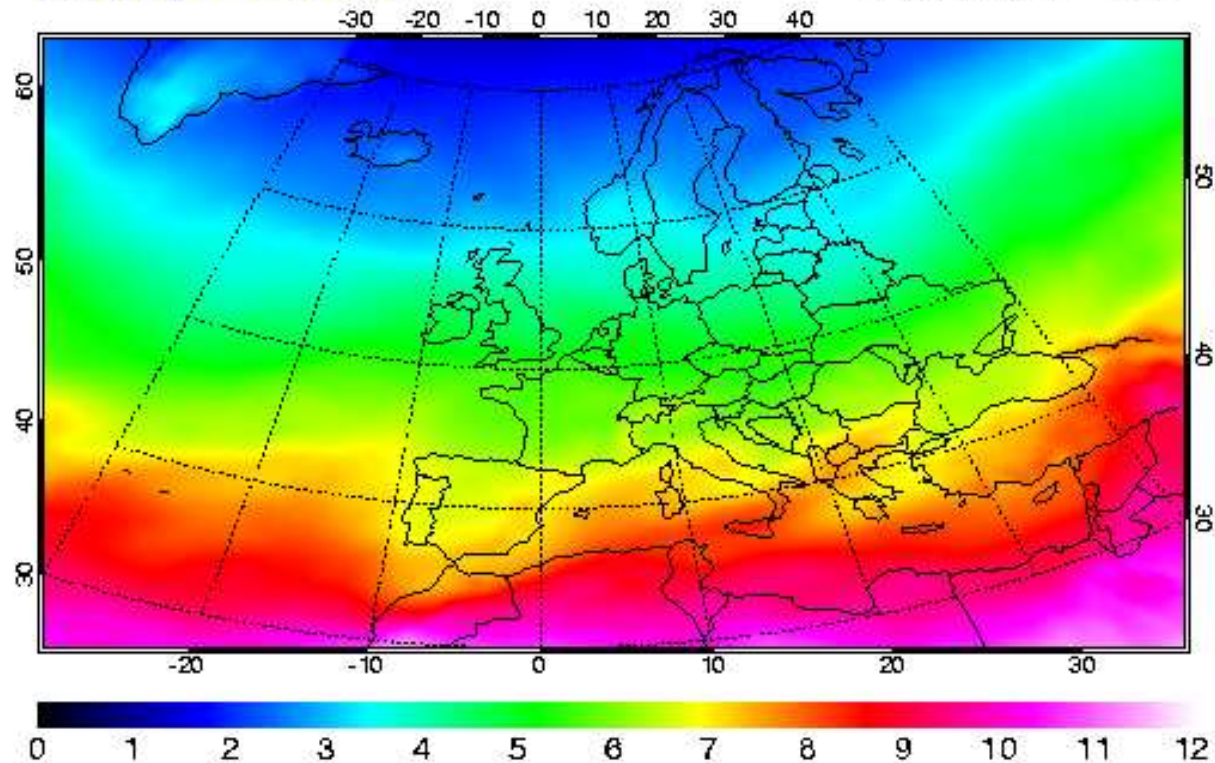
zdroj dat: ČHMÚ, Solární a ozonová observatoř, Hradec Králové

UV INDEX	ROZSAH
Nízký	< 2
Střední	3 - 5
Vysoký	6 - 7
Velmi vysoký	8 - 10
Extrémní	11 +

UV-index Evropa

Erythemal UV index
SCIAMACHY - KNMI/ESA

Clear-sky
2 September 2011

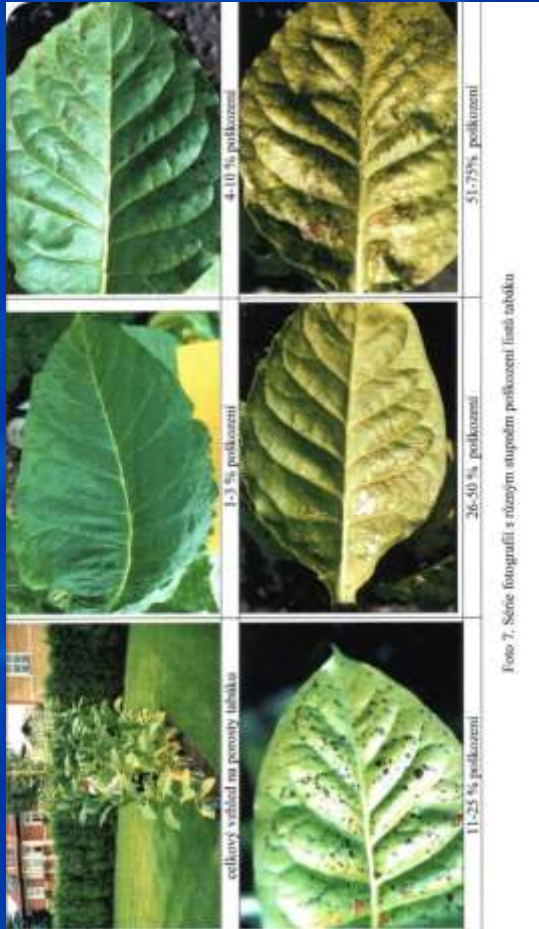


Geografické rozložení UV-Indexu nad Evropou

(Copyright © KNMI/ESA)

Přízemní ozón

jasný teplý den, výfukové plyny,
oxidy dusíku



Příští téma:

3 / 12

RADIACE
Radiační bilance