
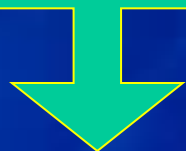


2/12

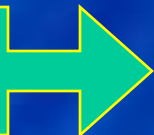


**Atmosféra
Ozón**

Atmosférické vlivy



Člověk



Les
(strom, krajina)



**Výnos
služby**



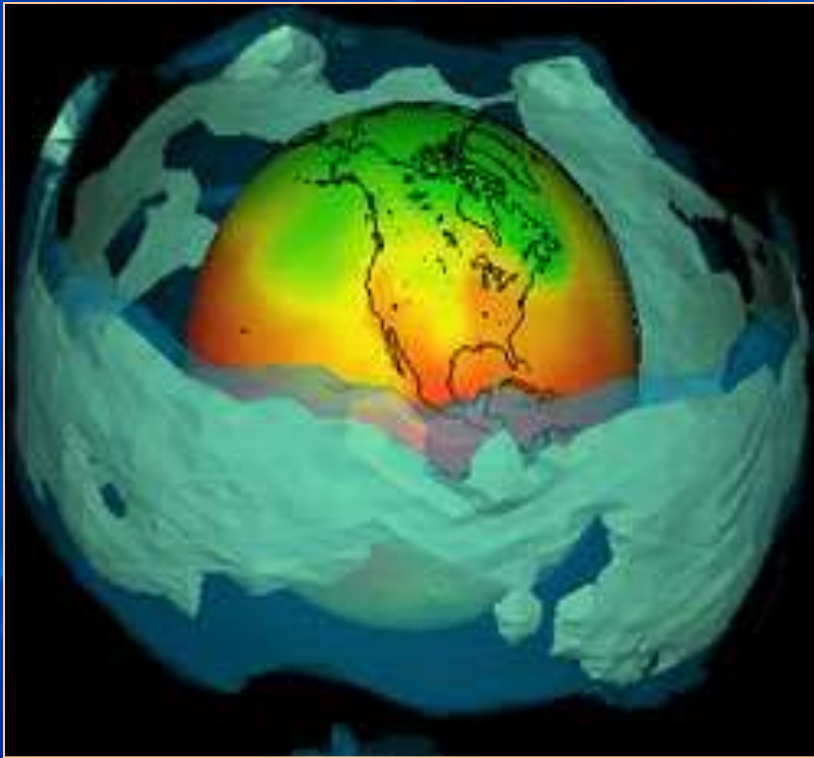
Zisk

Půdní vlivy



Atmosféra

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



Složení atmosféry

	obj.%		obj.%
dusík- N₂	78	neon	0,001818
kyslík- O₂	21	helium	0,000524
argon	0,9	methan	0,0002
CO₂	0,04	krypton	0,000114
		vodík	0,00005
		oxid dusný	0,00005
		xenon	0,000007
		ozón	0,000007
		oxid dusičitý	0,000002
		amoniak (NH ₃)	minimum
		jod	minimum

CO₂ x CO

**Stopová
koncentrace**

Příměsi

➤ Pevné:

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

➤ Kapalně:

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

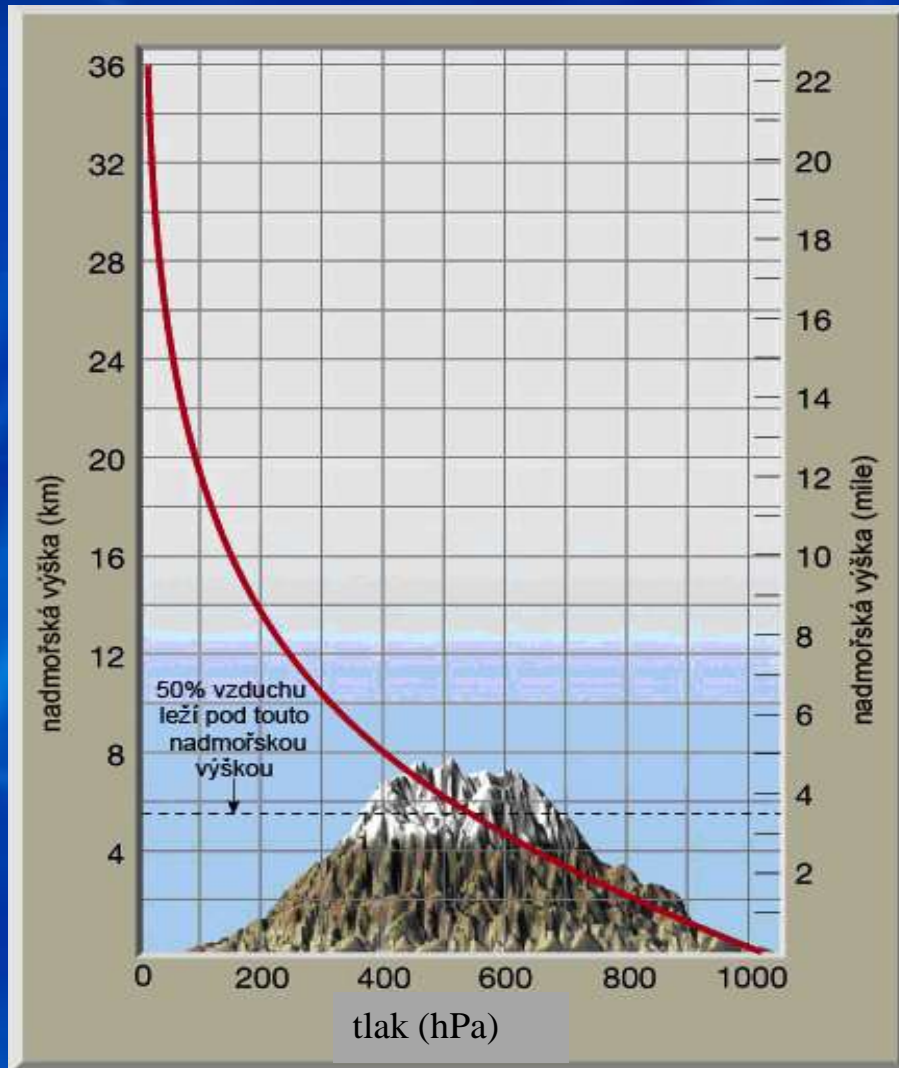
➤ Plynně:

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 ($\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$)

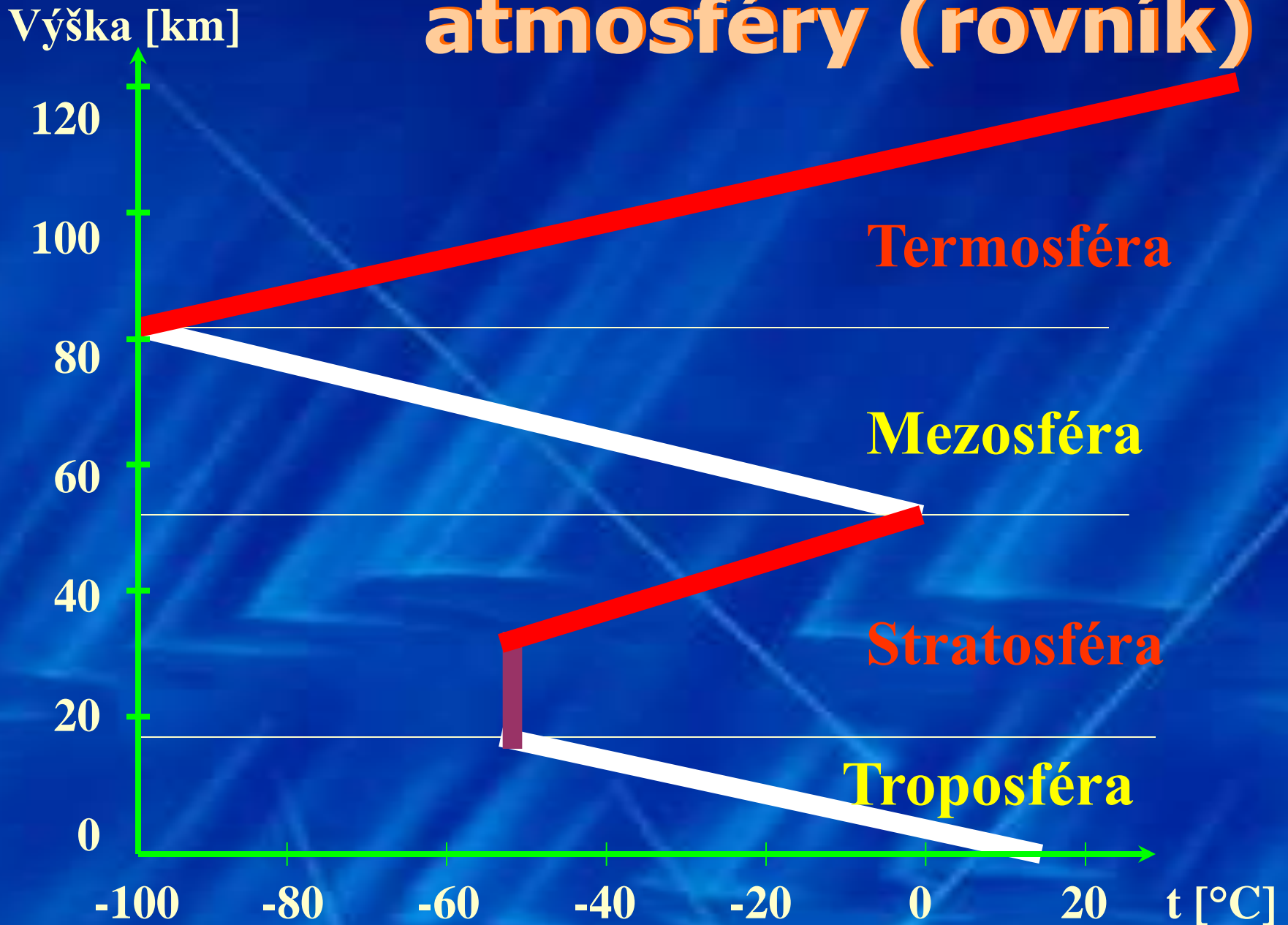
R ... univerzální plynová konstanta
 $8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

T ... teplota (K)

Rozdělení atmosféry

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

Teplotní zvrstvení atmosféry (rovník)

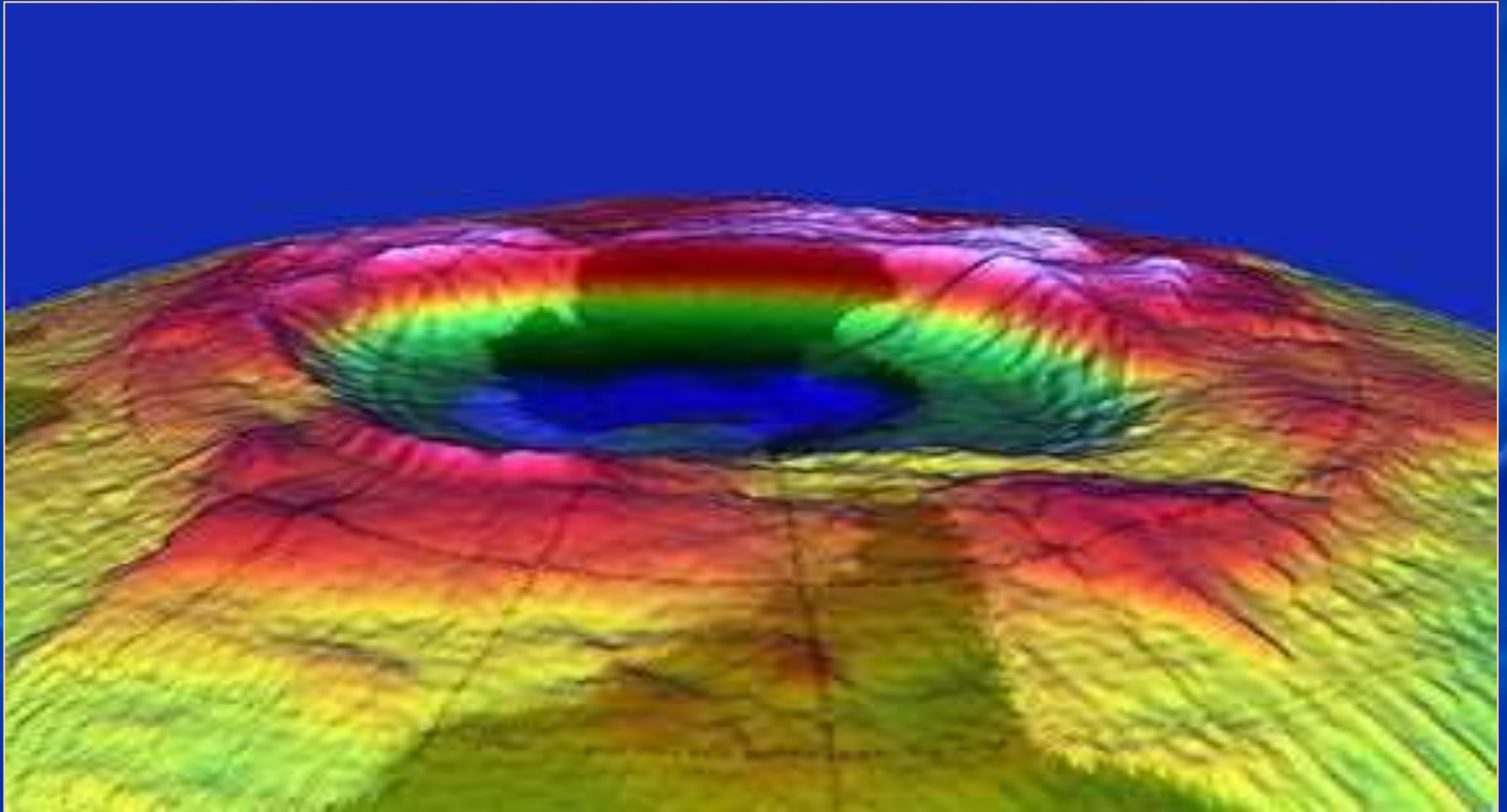


Troposféra

z řeckého **tropos** = zvrát

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

Problematika ztenčování ozónové vrstvy



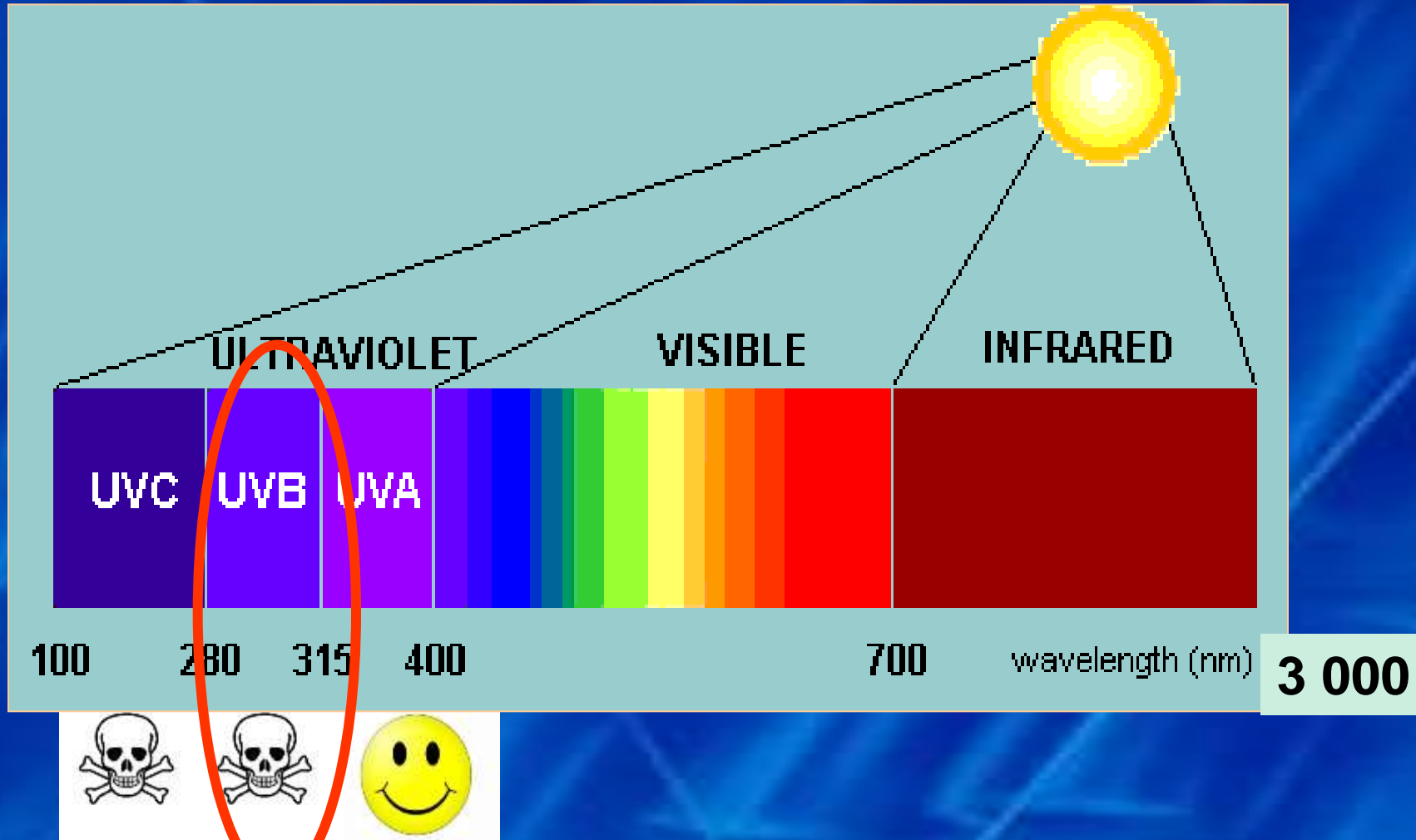
Globální ekologické problémy RIO 1992

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

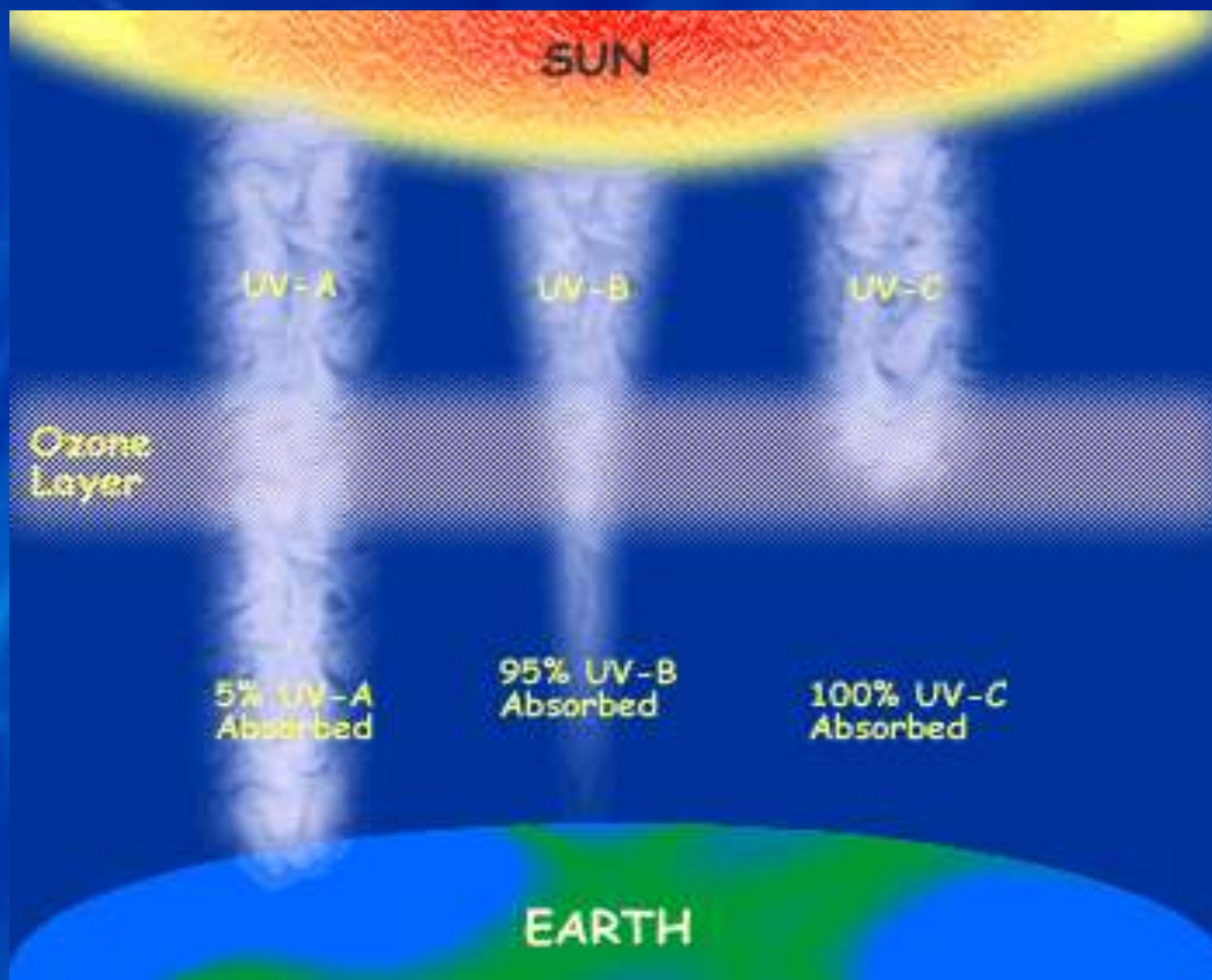
Hypotéza:

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

Záření slunce



Atmosféra a UV záření

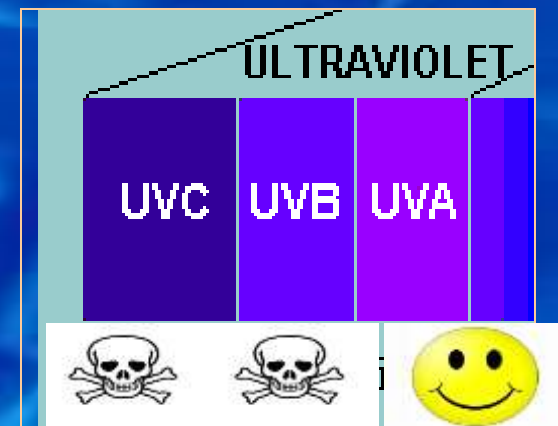
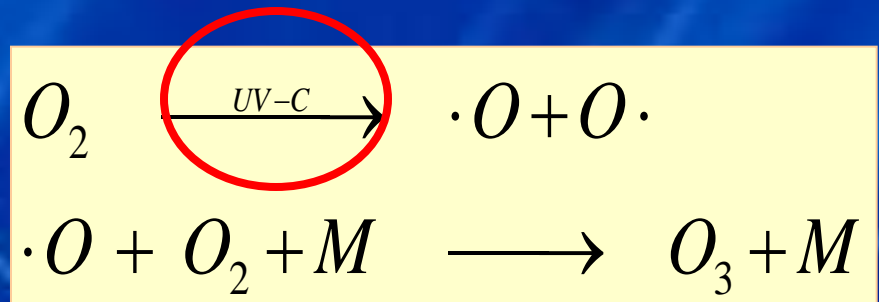
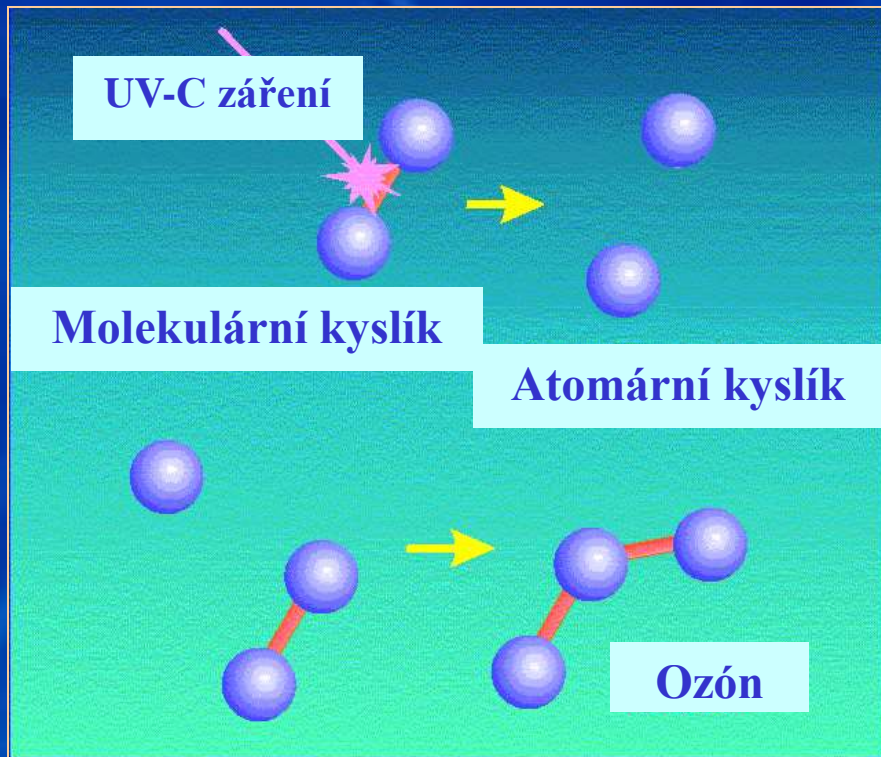


Hypotéza:

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

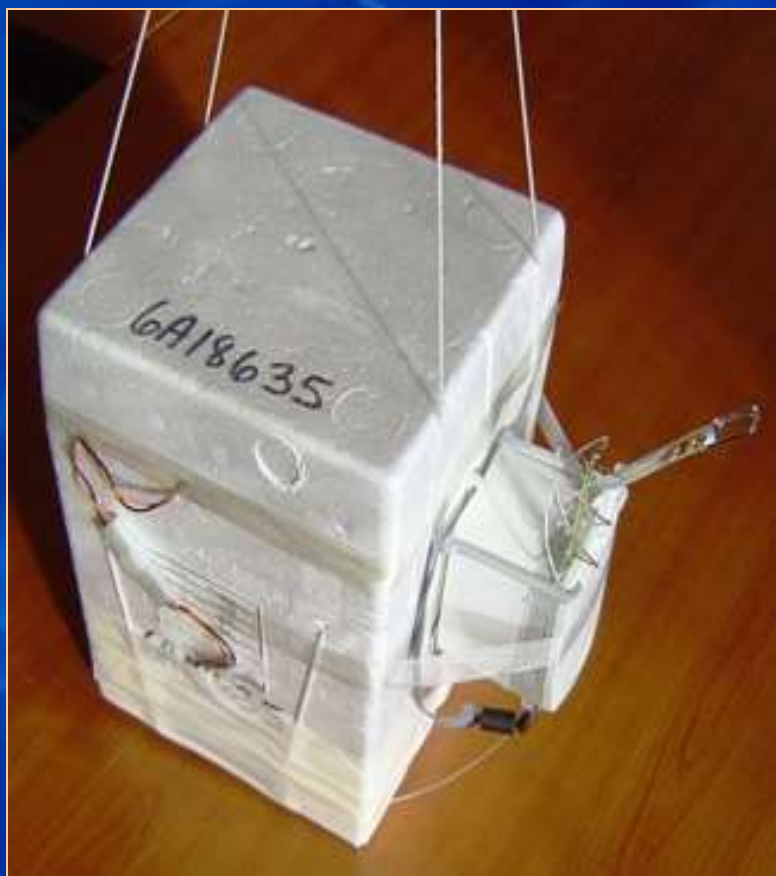
Vznik ozónové vrstvy

Chapmanův řetězec (1930)

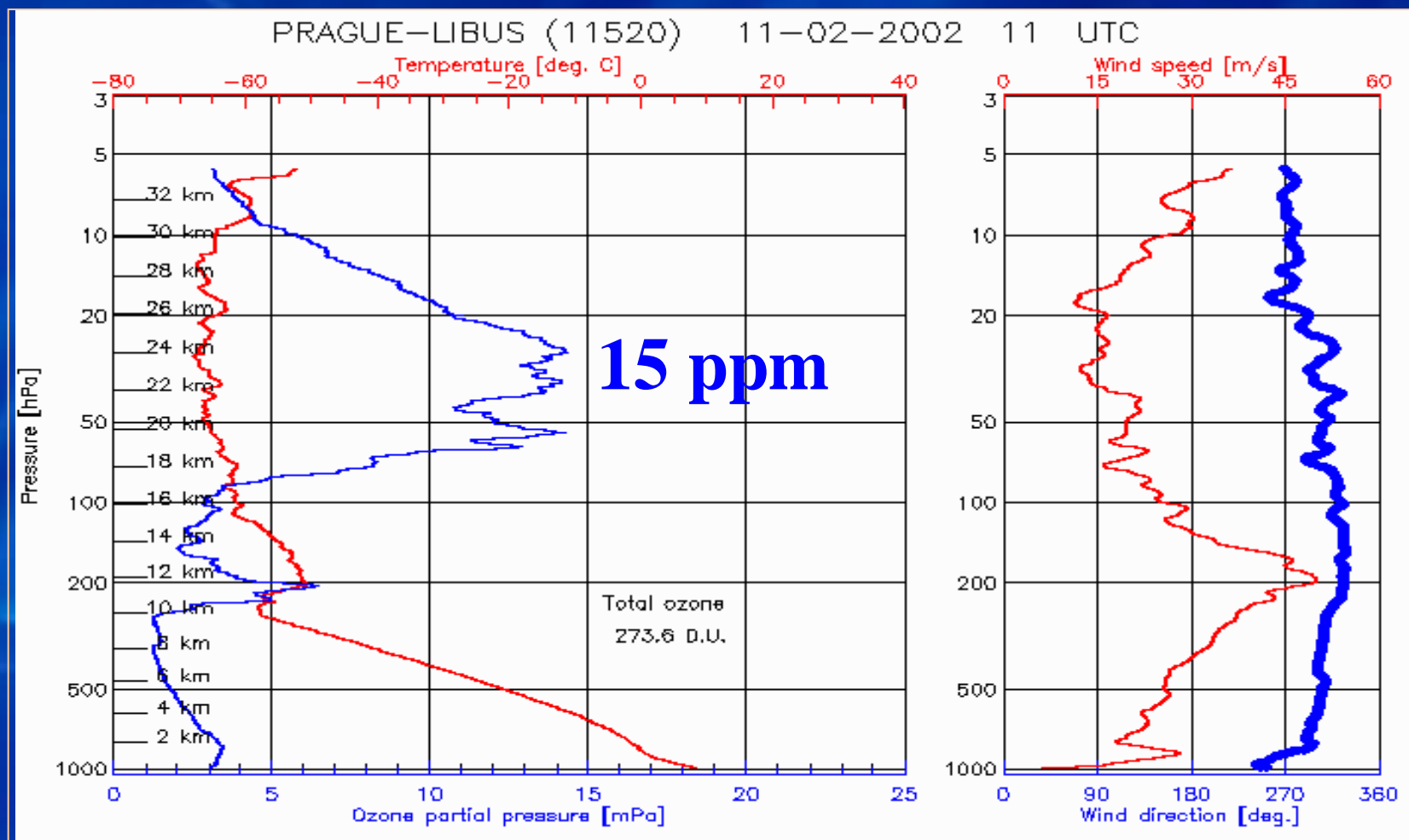


Měření množství ozónu

Metoda přímá - aerologický výstup



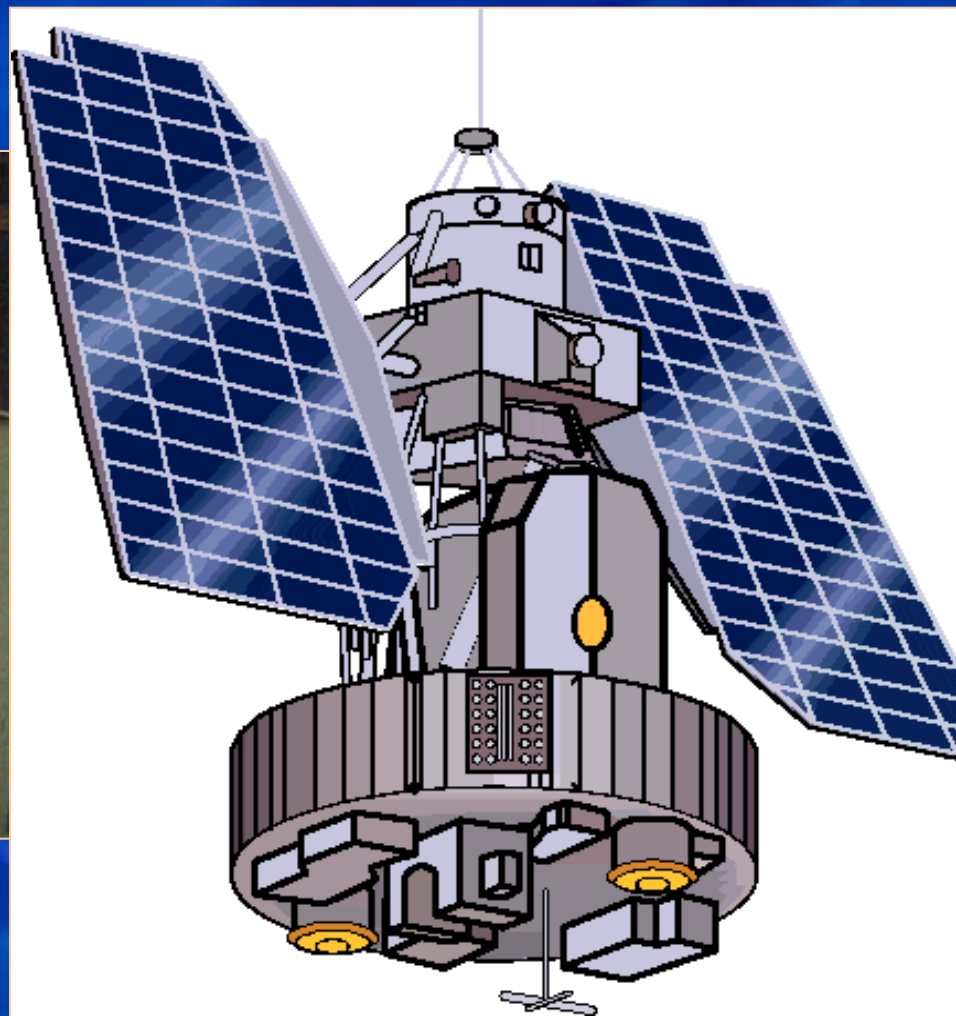
Příklad části výstupu z aerologického měření



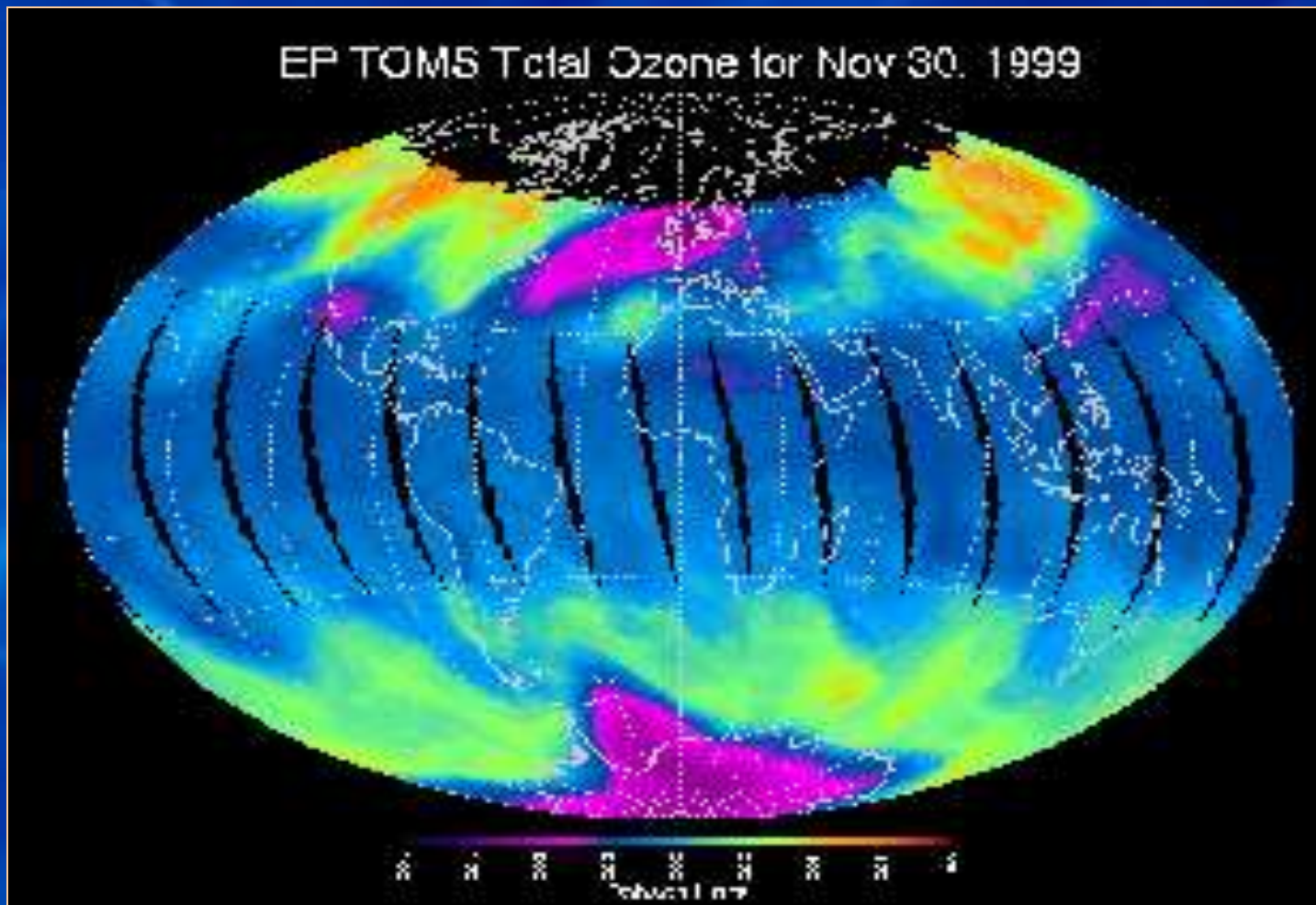
Nepřímá metoda měření

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

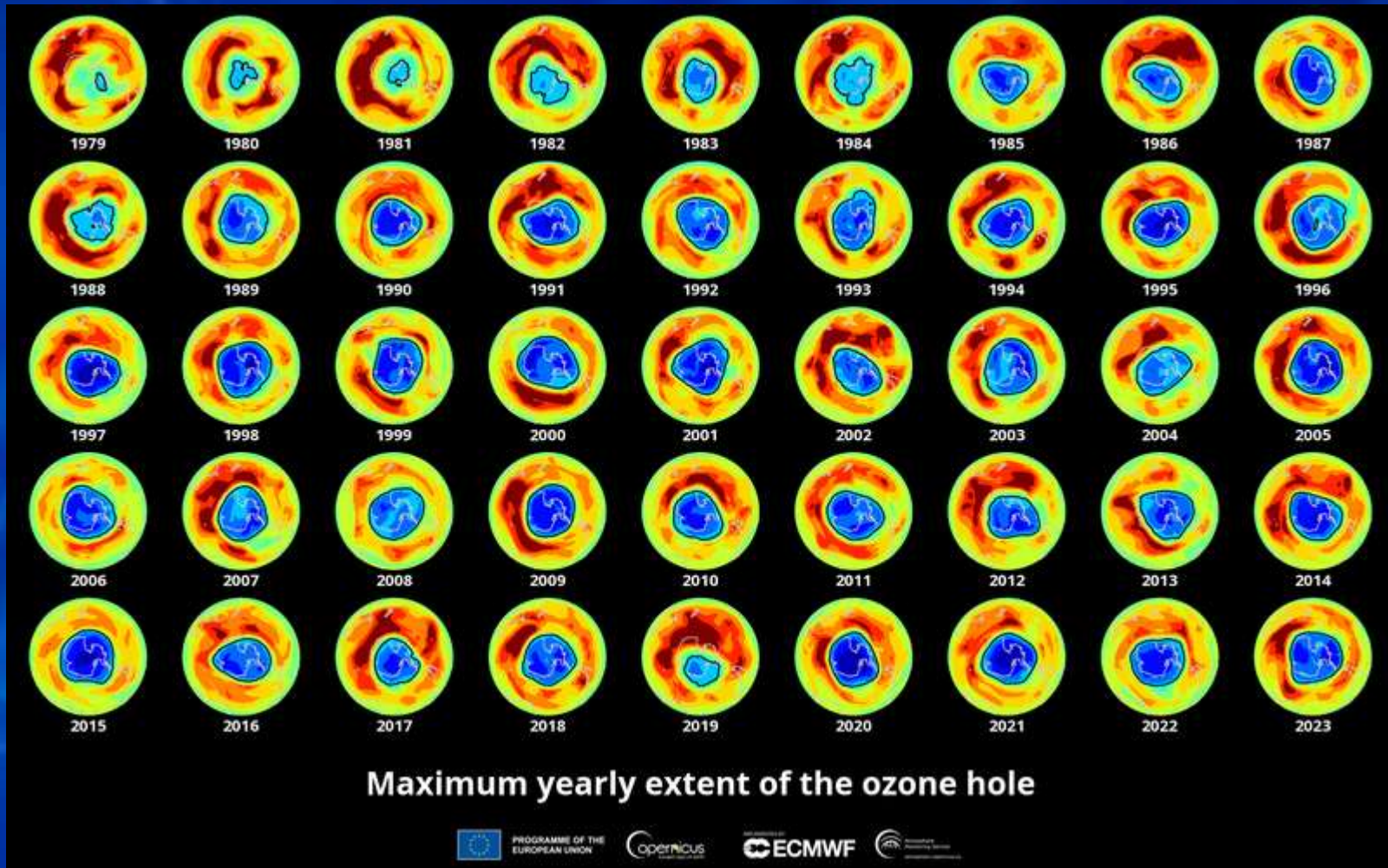
DOBSONŮV a
BREWERŮV
spektroradiometr



Ozónová díra nad Antarktidou a severní polokoulí (30.11.1999)

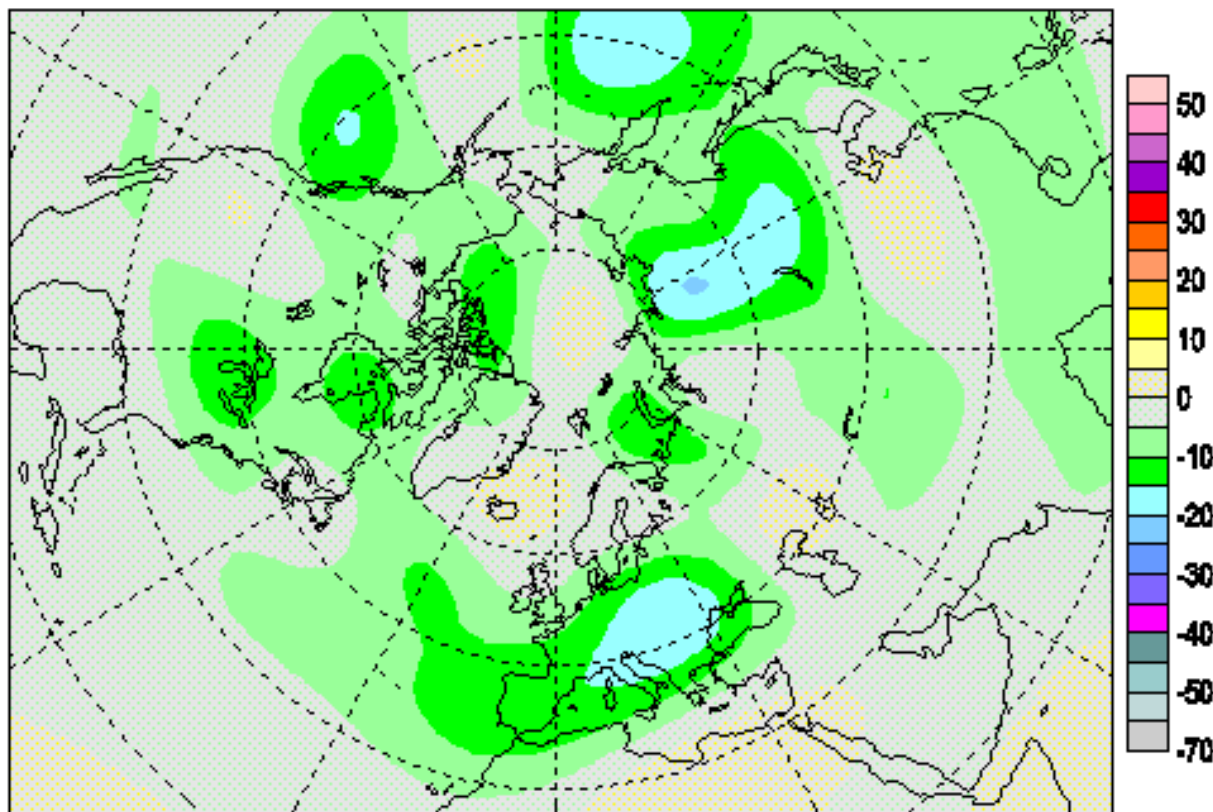


Časová řada (1979-2023) vývoje ozónové díry nad Antarktidou



Zeslabení ozónové vrstvy nad ČR 26.6.2008

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

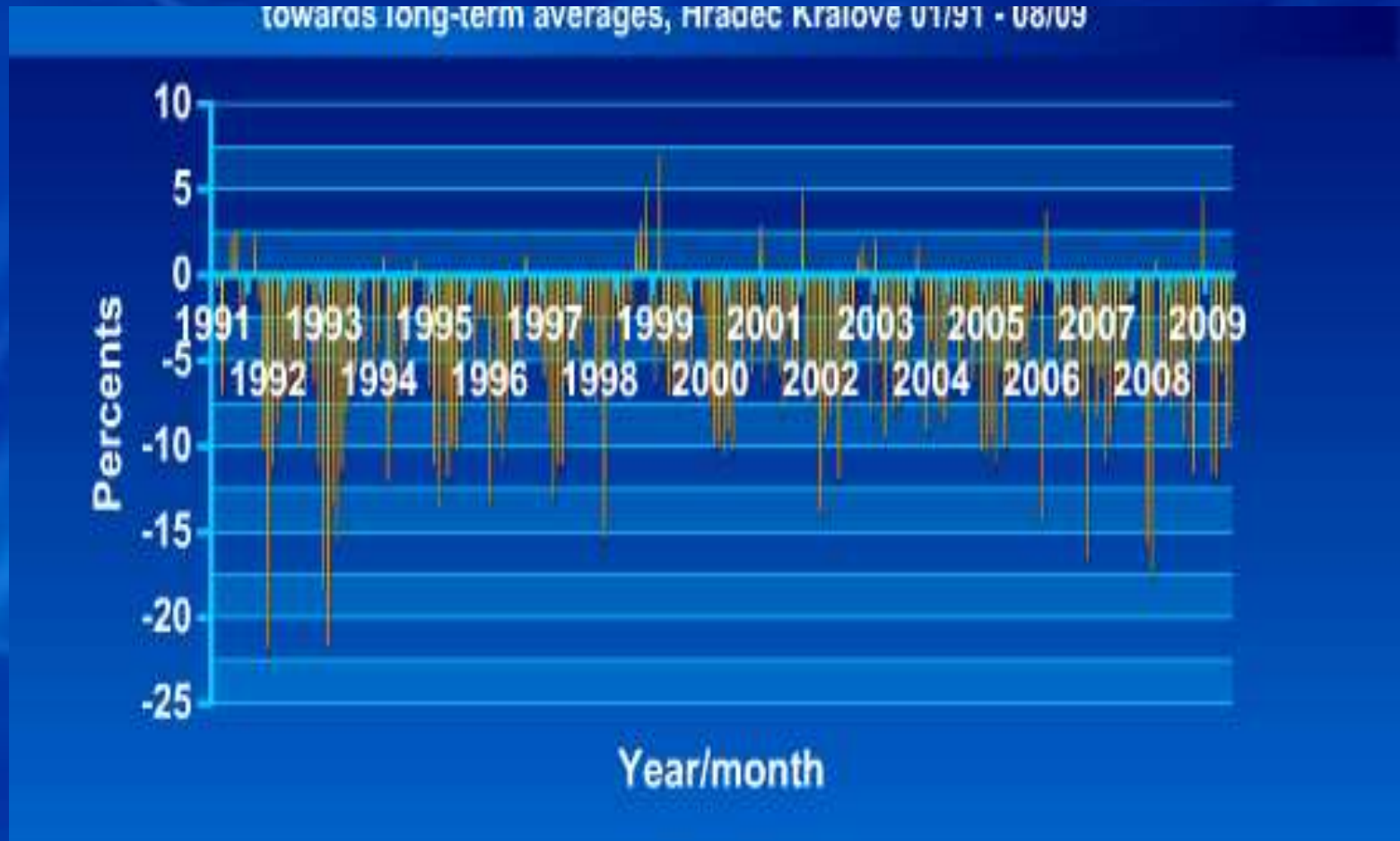


Hradec Králové 1962 – 2008 (roční průměry)

Yearly averages of total ozone, Hradec Kralove 1962-2008

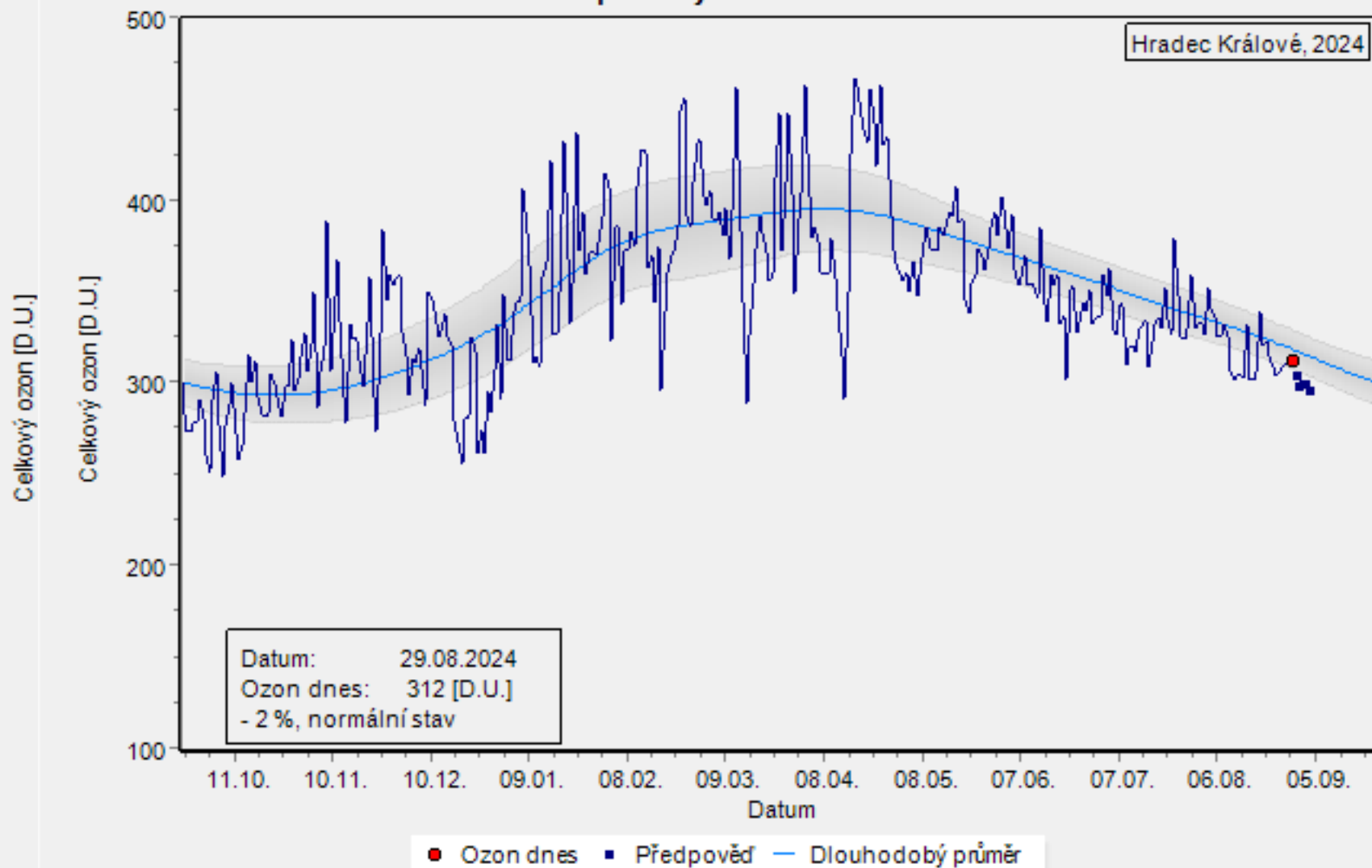


Měsíční odchyly od dlouhodobého průměru (1961-1985) Hradec Králové 1991-2010



Stav ozónové vrstvy

Denní průměry celkového ozonu



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

Hypotéza:

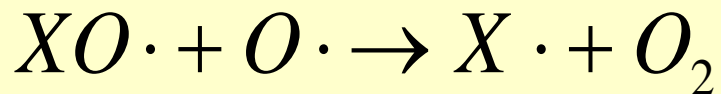
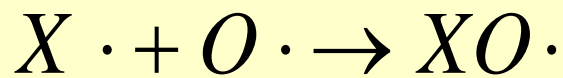
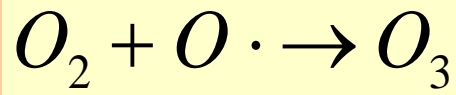
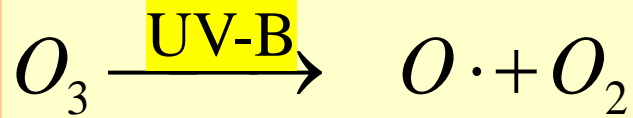
používání určitých
syntetických látek
poškozuje
ozónovou vrstvu,
což zvyšuje intenzitu
UV-B záření
na zemském povrchu

Problém = CFC?



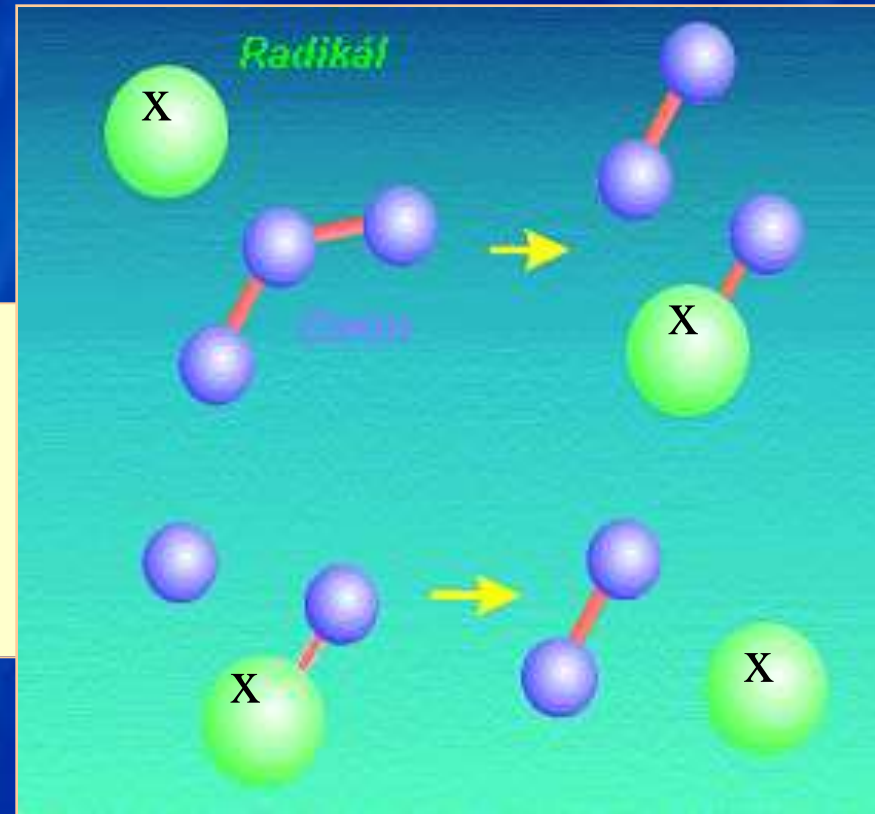
Thomas Midgley, Jr. 1930

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



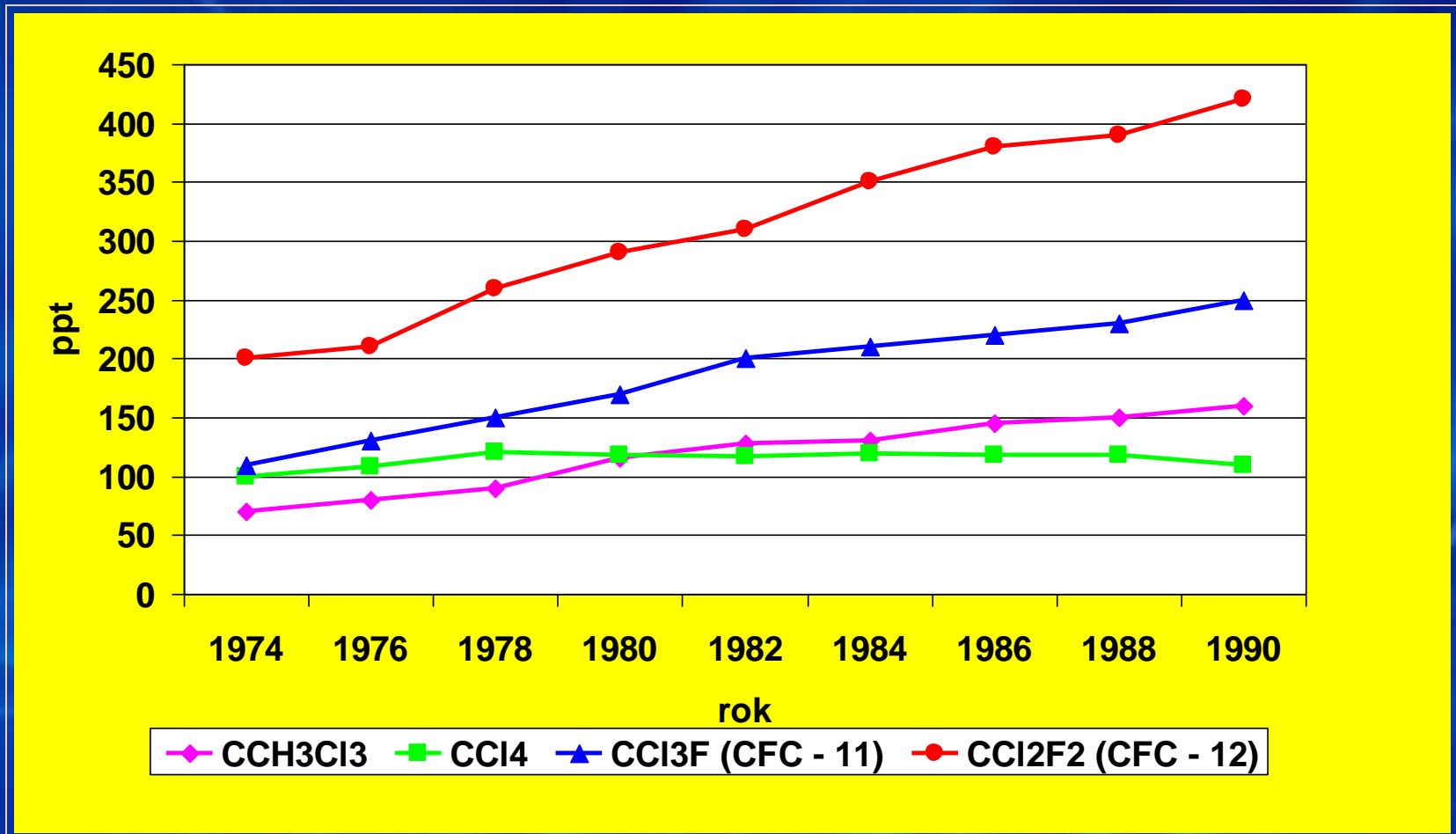
Freónový radikál X má charakter **katalyzátoru** a je tvořen zejména

Cl, Br, H, OH, NO



Koncentrace vybraných FREÓNŮ v atmosféře do 1992

(PPT parts per trillion)

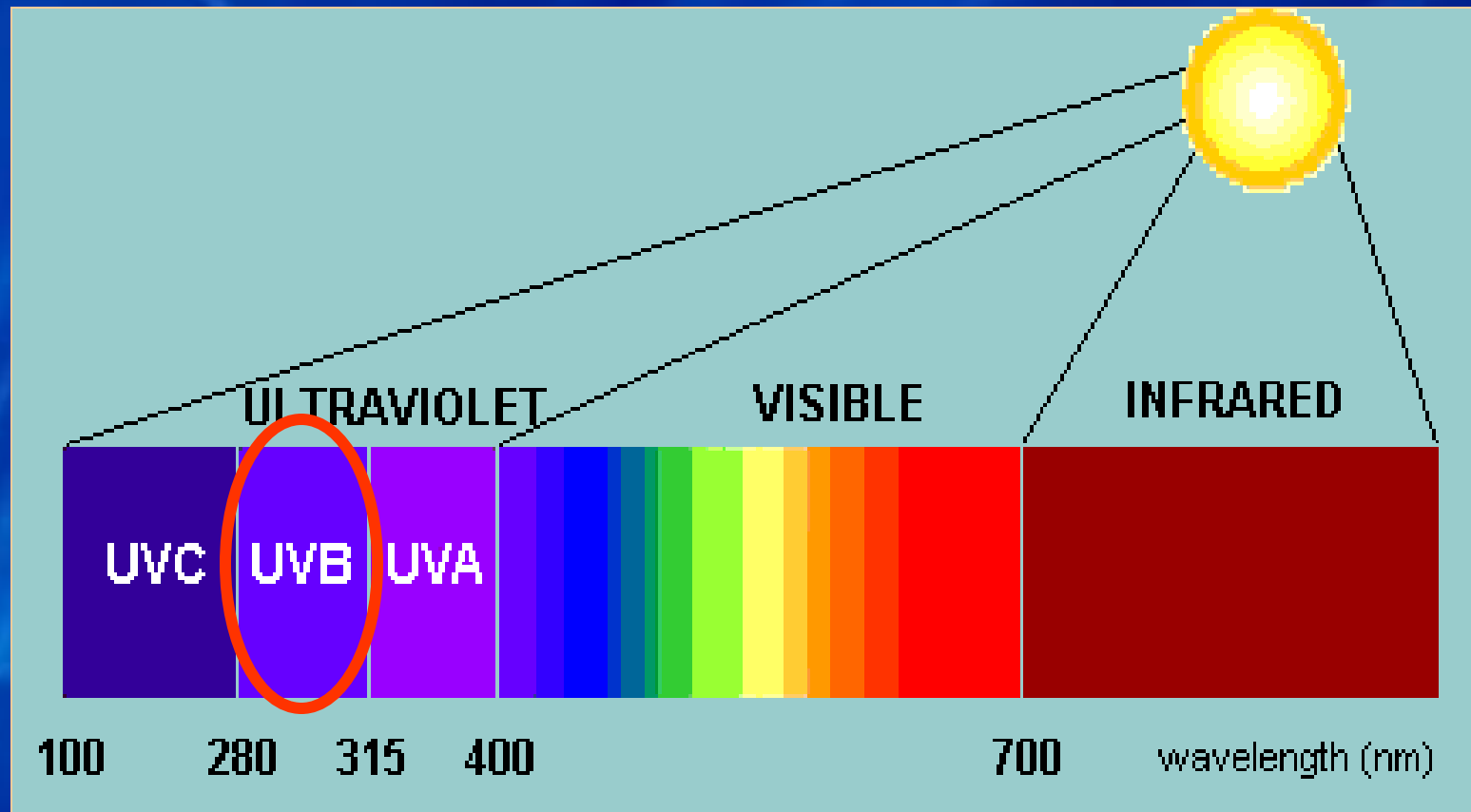




Ubývání ozónu

**Zvyšování
intenzity
UV-B záření**

Vymezení ultrafialového záření



Dopady zvýšené intenzity UV-B

- **Na rostliny**
- **Na zvířata a člověka**

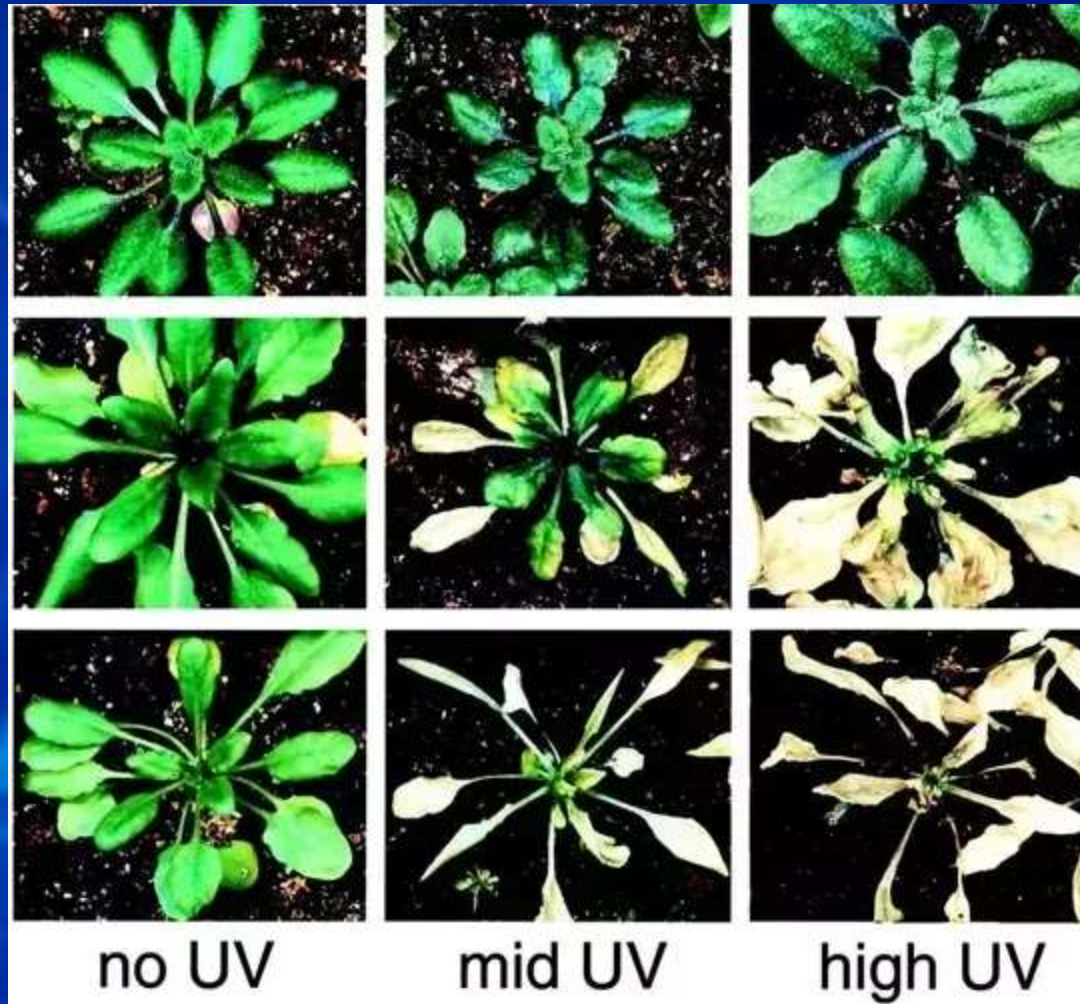
Dopady na rostliny

- Pigmentace
- Fotosyntéza
- Růst
- Fertilita
- Konkurenční tlak

Dopady na rostliny



Dopady na rostliny



Příklady adaptace rostlin



Příklady poškození rostlin/plodů



Walnut-grower.com

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 pattern of light blue lines.

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)

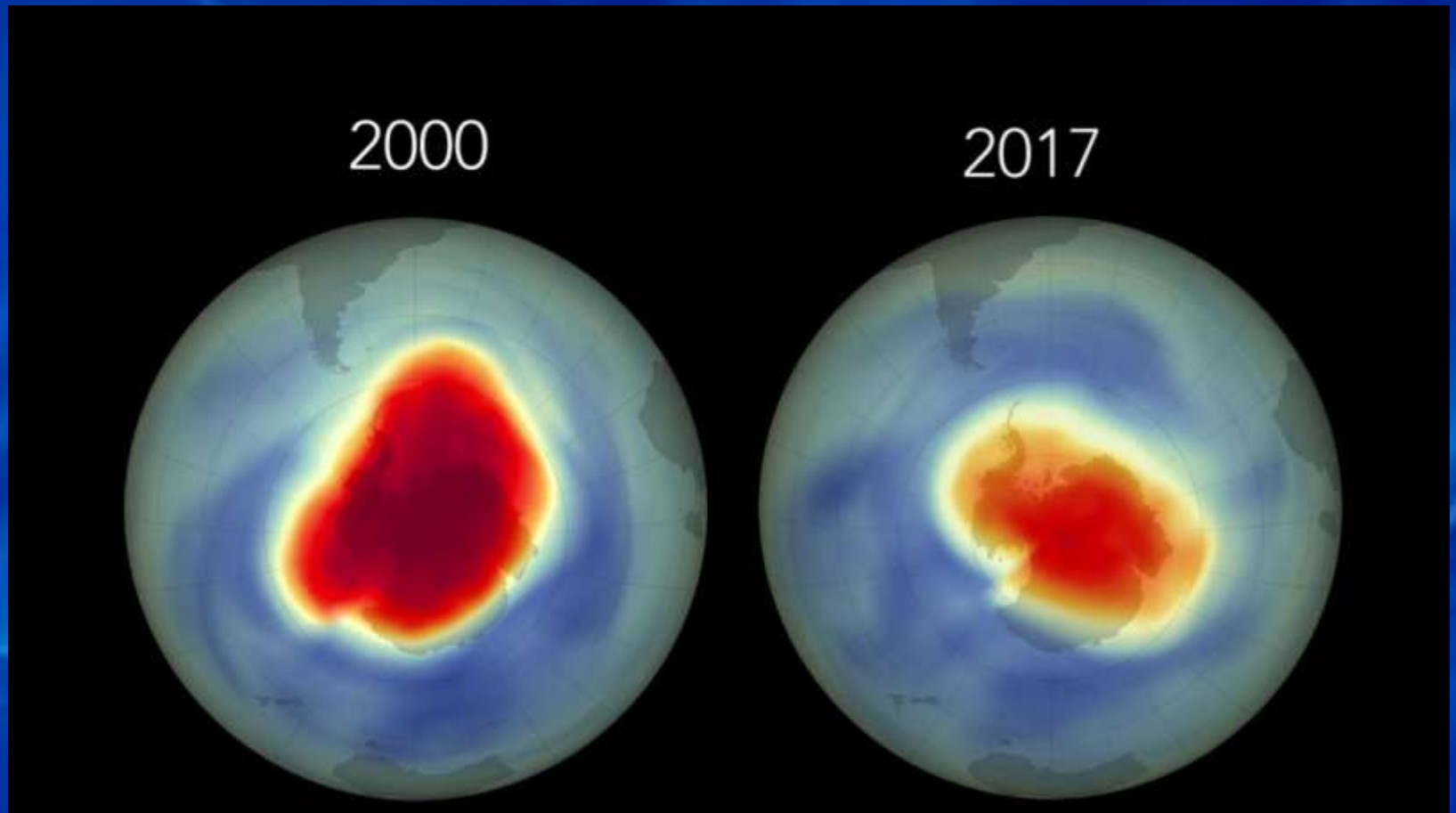


Mezinárodní dohody o ochraně ozónové vrstvy

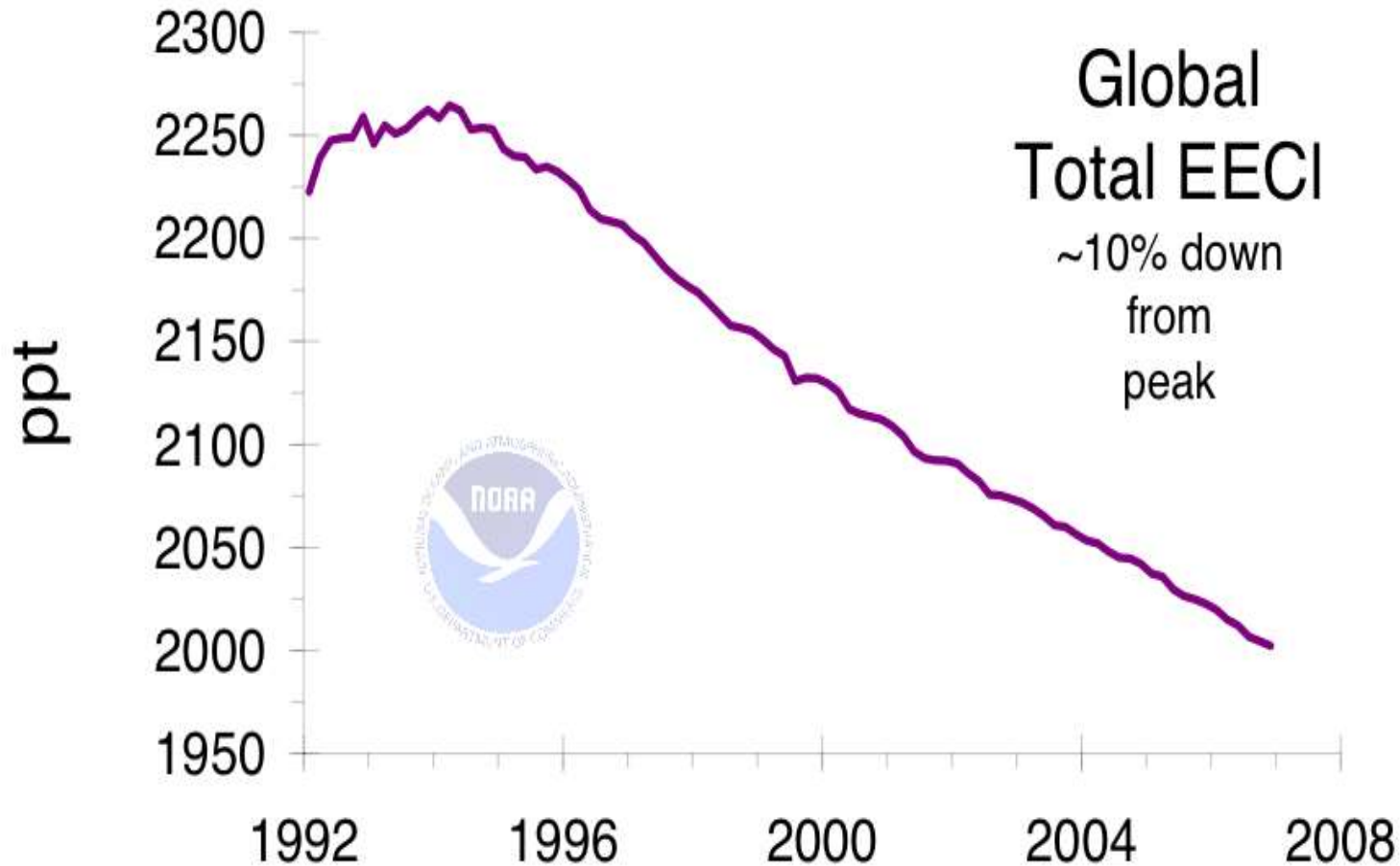
- 1985 Vídeň – Úmluva o ochraně ozonové vrstvy
- 1987 Montreal – Montrealský protokol
- 1990 Londýn
- 1992 Kodaň
- 1995 Vídeň
- 1997 Montreal
- 1999 Peking
- 2002 Paříž
- 2003 Nairobi
- 2004 Praha
- 2005 Senegal
- 2008 Londýn
- 2010 Ženeva
- 2013 Las Vegas
- 2016 Rwanda (28 zasedání Montrealského protokolu)
- 2023 Montreal

v roce 2022 účastníci **198** zemí

Dobrá zpráva – jde to 😊



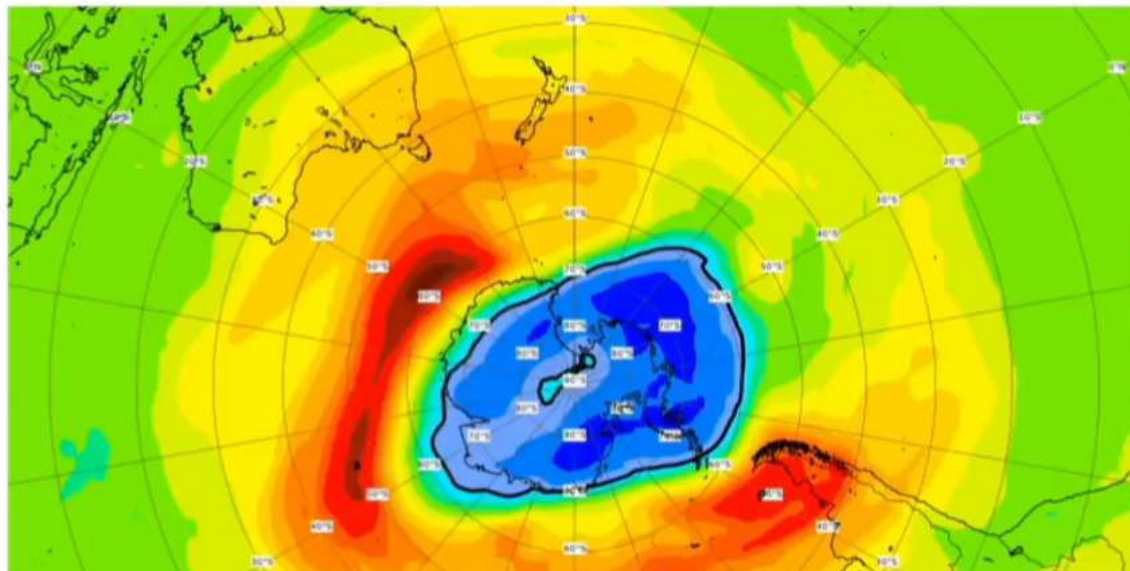
Koncentrace FREÓNŮ v atmosféře po 1995 klesá



...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

Ale! 2021

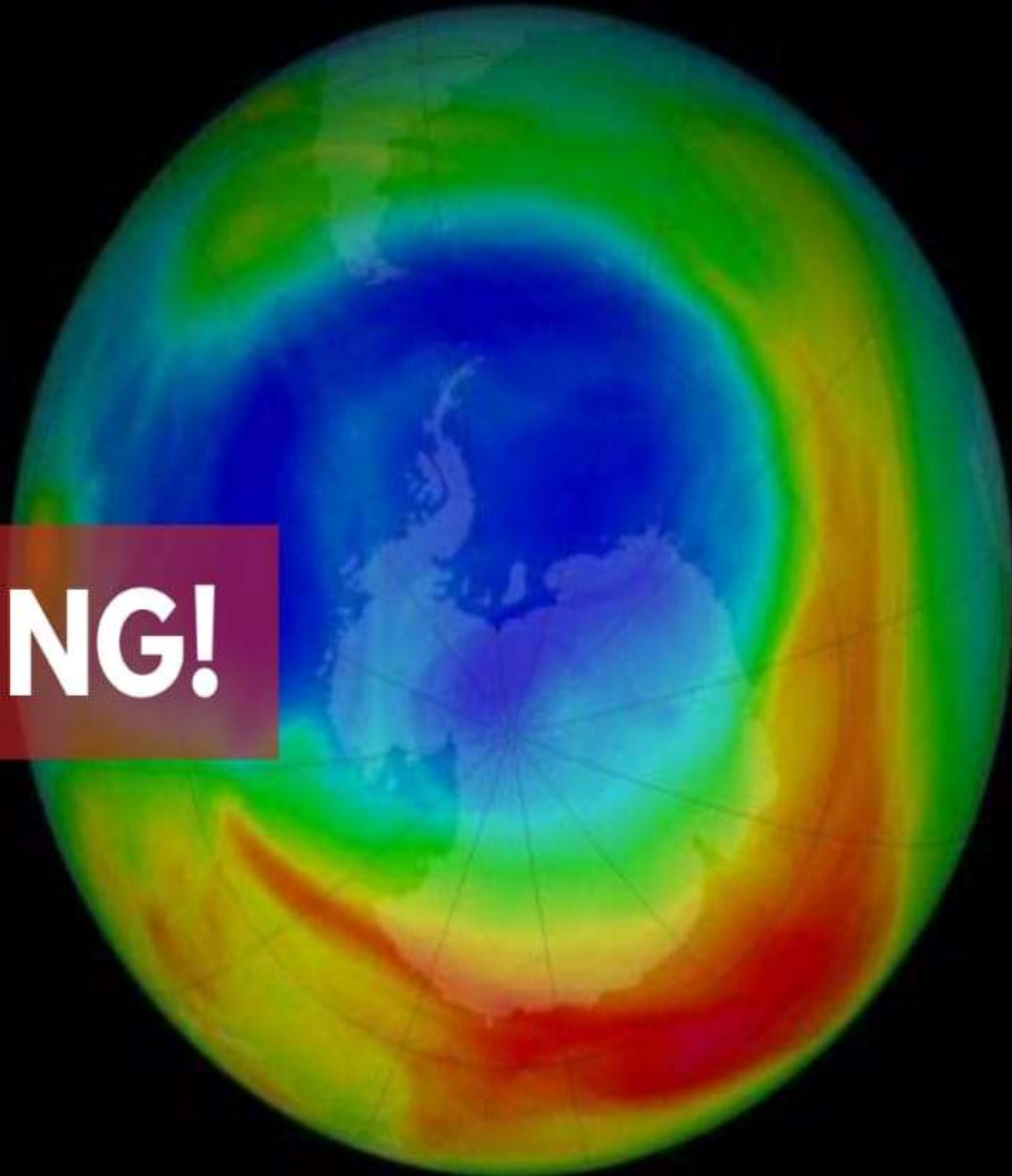
2021



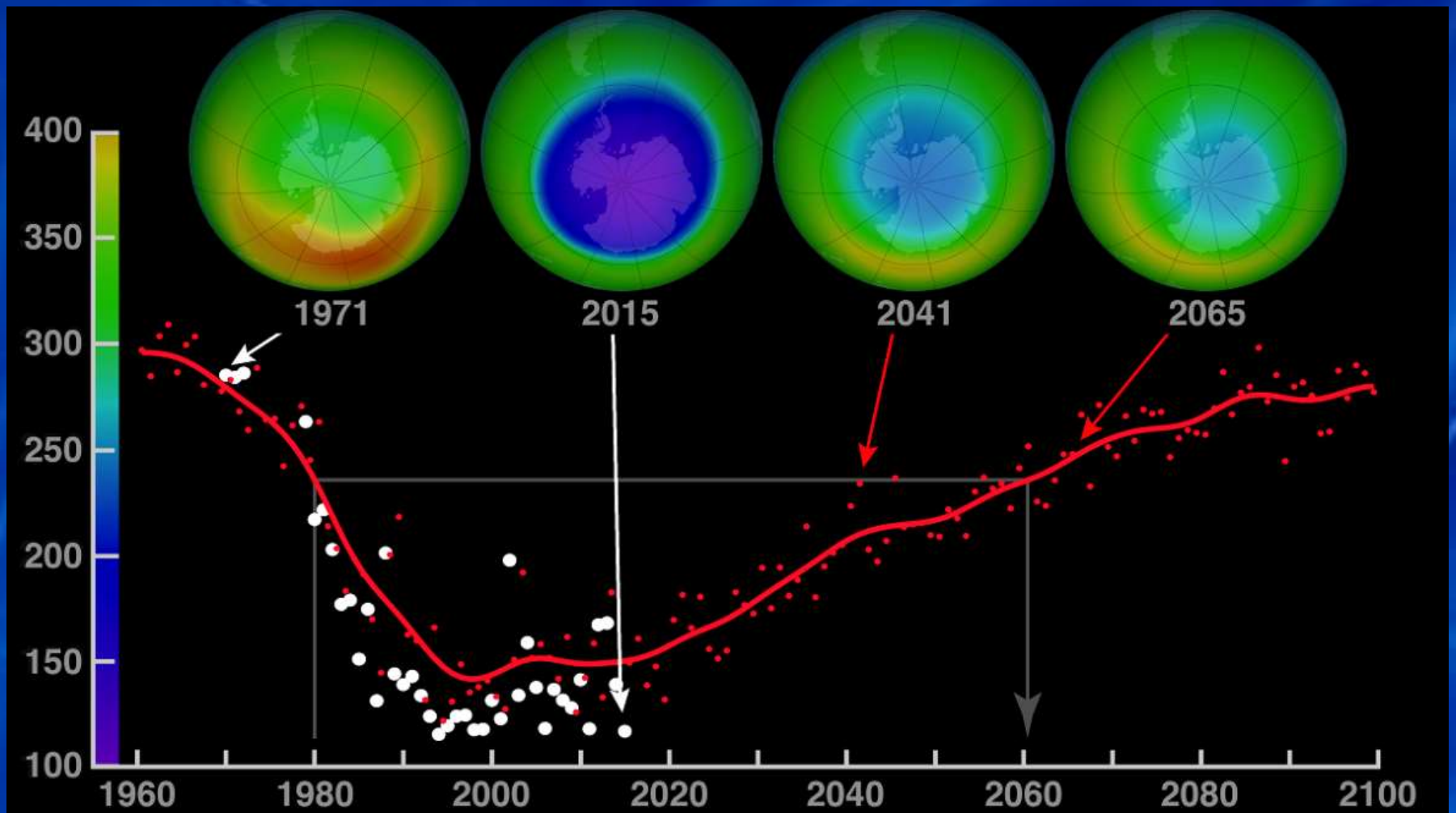
@powerjanta

www.jantapower.com

SHOCKING!



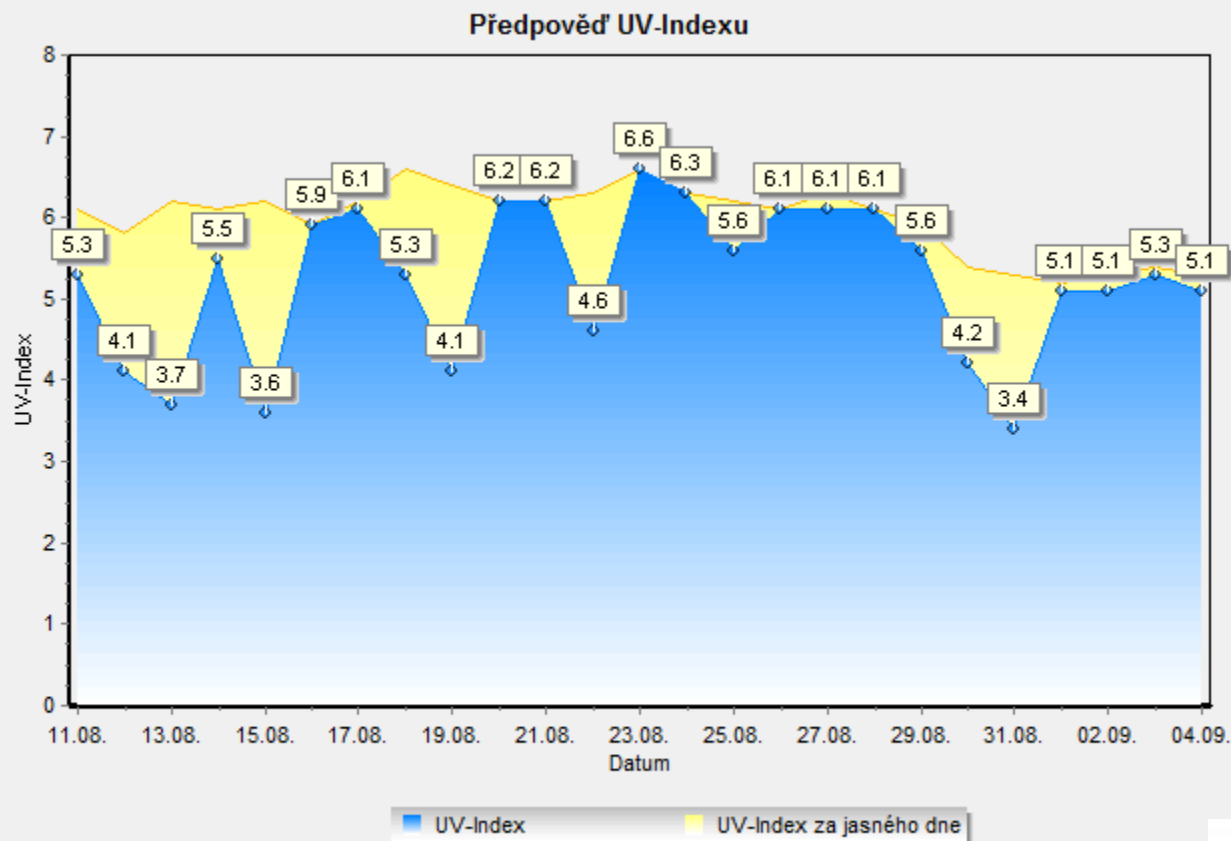
Predikce vývoje



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



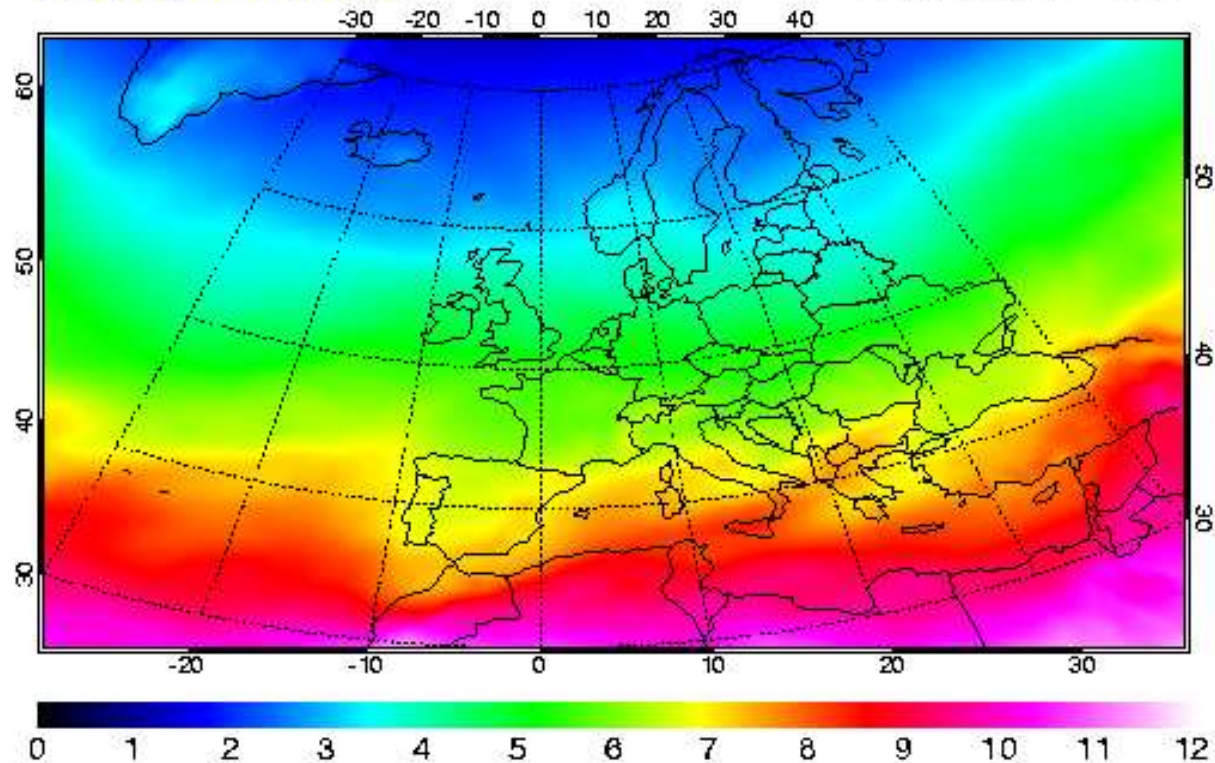
zdroj dat: DWD

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

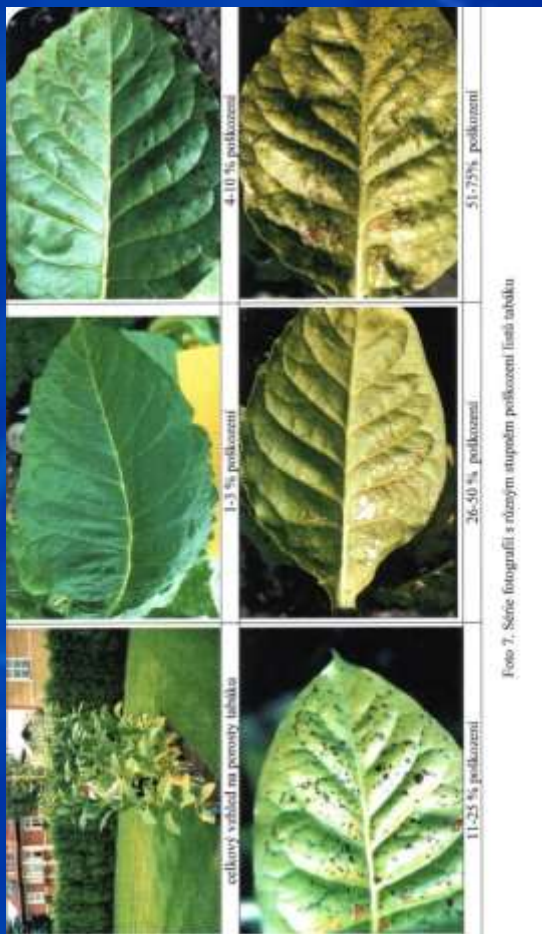
Clear-sky
2 September 2011



Geografické rozložení UV-Indexu nad Evropou

(Copyright © KNMI/ESA)

Přízemní ozón jasný teplý den, výfukové plyny, oxidy dusíku



(zvláště citlivý je jasan a buk)

Příští téma:

3 / 12

RADIACE
Radiační bilance