



# ATMOSFÉRA



\*slovo pochází ze starořečtiny - **ATMOS** (pára), **SFAIRA** (koule)

\*plynný obal jakéhokoliv tělesa ve vesmíru

## 🌍 plynný obal planety Země

- o na místě udržován **gravitační silou planety** (zemskou přitažlivostí)
- o otáčí se společně se Zemí

## I. ATMOSFÉRA PLANETY ZEMĚ

## 🌍 plynný obal planety Země

- o na svém místě udržován **gravitační silou planety** (zemskou přitažlivostí)
- o otáčí se společně se Zemí

## FUNKCE

### 1. OCHRANA PŘED SLUNEČNÍ A KOSMICKOU (vesmírnou) RADIACÍ

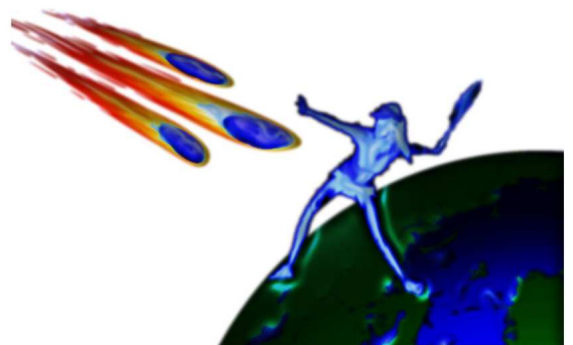
- o společně s elektromagnetismem Země (zápis **LITOSFÉRA**)

### 2. ZMENŠUJE VÝKYVY TEPLOT MEZI DNEM A NOCÍ

- o např. Měsíc má velmi řídkou atmosféru, proto je rozdíl teplot mezi dnem a nocí (stranou ke Slunci a od slunce) asi 300 °C - den asi 120 °C, noc asi (-180 °C)

### 3. OCHRANA PŘED DOPADEM MENŠÍCH VESMÍRNÝCH TĚLES

- o denně shoří v atmosféře tisíce malých vesmírných těles, s tělesy většími než 1 metr se Země setkává asi jednou za den



# SLOŽENÍ

🌐  $\frac{3}{4}$  (asi 75 %) atmosférické hmoty se nachází do výšky 11 km

## 🌐 PLYNY

○ v suchém vzduchu do výšky 20 km



NÁZEV PLYNU	CHEMICKÝ VZOREC	množství plynu v zemské atmosféře (%)
<b>DUSÍK</b>	<b>N<sub>2</sub></b>	<b>78,090</b>
<b>KYSLÍK</b> (běžný, dvouatomový)	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>20,950</b>
ARGON	<b>Ar</b>	<b>0,934</b>
OXID UHLIČITÝ	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>0,035</b>
NEON	<b>Ne</b>	<b>0,001 820</b>
HELIUM	<b>He</b>	<b>0,000 524</b>
<b>METAN</b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>0,000 170</b>
KRYPTON	<b>Kr</b>	<b>0,000 140</b>
VODÍK	<b>H<sub>2</sub></b>	<b>0,000 055</b>
XENON	<b>Xe</b>	<b>0,000 008</b>
<b>OZON</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>0,000 001</b>

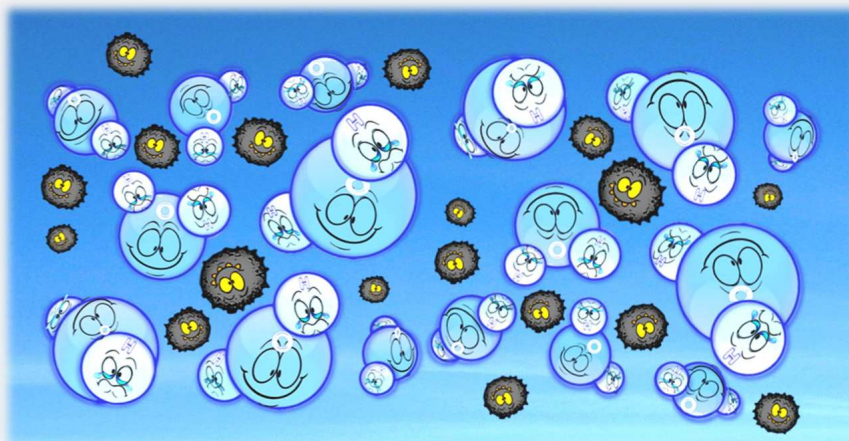


## 🌐 VODNÍ PÁRA

- většina se nachází v nejnižší vrstvě atmosféry, troposféře
- asi 0,25 % z celé atmosféry

## 🌐 PRACH

- **17 milionů tun**
- asi 0,000 000 003 % hmotnosti atmosféry



# VRSTVY

## 1. TROPOSFÉRA

- o výška (v průměru) **do 10 km** (nad rovníkem až 18 km, nad póly asi 7 km)
- o s výškou **(-) KLESÁ teplota** (asi o 0,65 °C na 100 m)
- o všechno **POČASÍ** vzniká a odehrává se v této vrstvě

## 2. STRATOSFÉRA

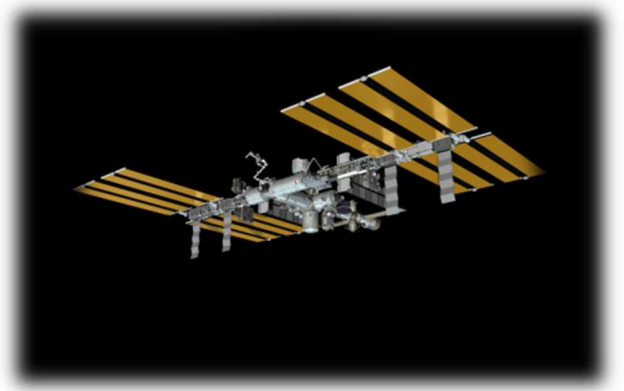
- o výška **do 60 km**
- o s výškou **(+) STOUPÁ teplota**
- o některá letadla, která se chtějí vyhnout špatnému počasí, stoupají při svém letu až do spodního patra této vrstvy
- o její součástí je **OZONOVÁ VRSTVA**

## 3. MEZOSFÉRA

- o výška **do 80-85 km**
- o s výškou **(-) KLESÁ teplota**
- o **MALÉ METEORIDY** shoří právě v této vrstvě (jsou to stovky až tisíce za den)

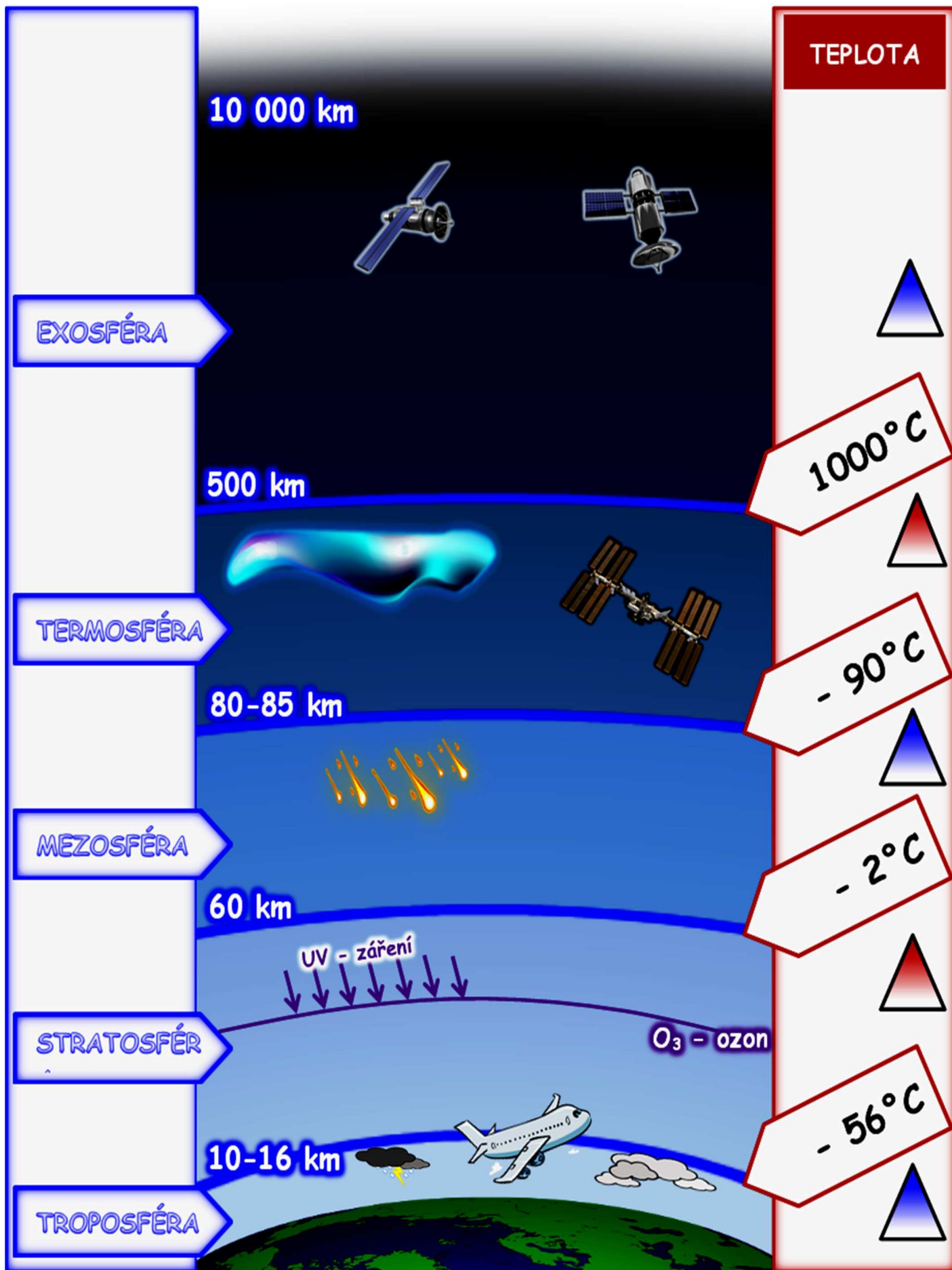
## 4. TERMOSFÉRA

- o výška **do 500 km** (někdy se uvádí až 700 km)
- o **POLÁRNÍ ZÁŘE**, kterou pozorujeme na Zemi, vzniká v této vrstvě
- o **MEZINÁRODNÍ VESMÍRNÁ STANICE (ISS)**, obíhá ve výšce asi 400 km nad Zemí (od roku 1998), rychlost 27 720 km/h, Zemi obletí asi za 92 minut



## 5. EXOSFÉRA

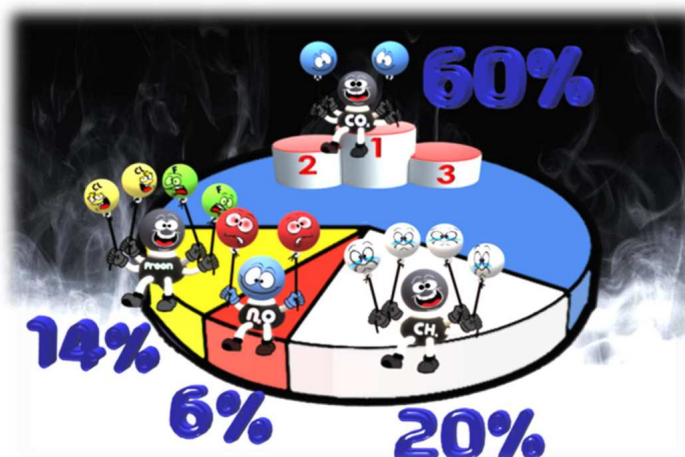
- o výška **do 10 000 km**
- o **většina SATELITŮ** (umělých družic) je umístěna v této vrstvě



# II. PROBLÉMY PRO ŽIVOT NA ZEMI

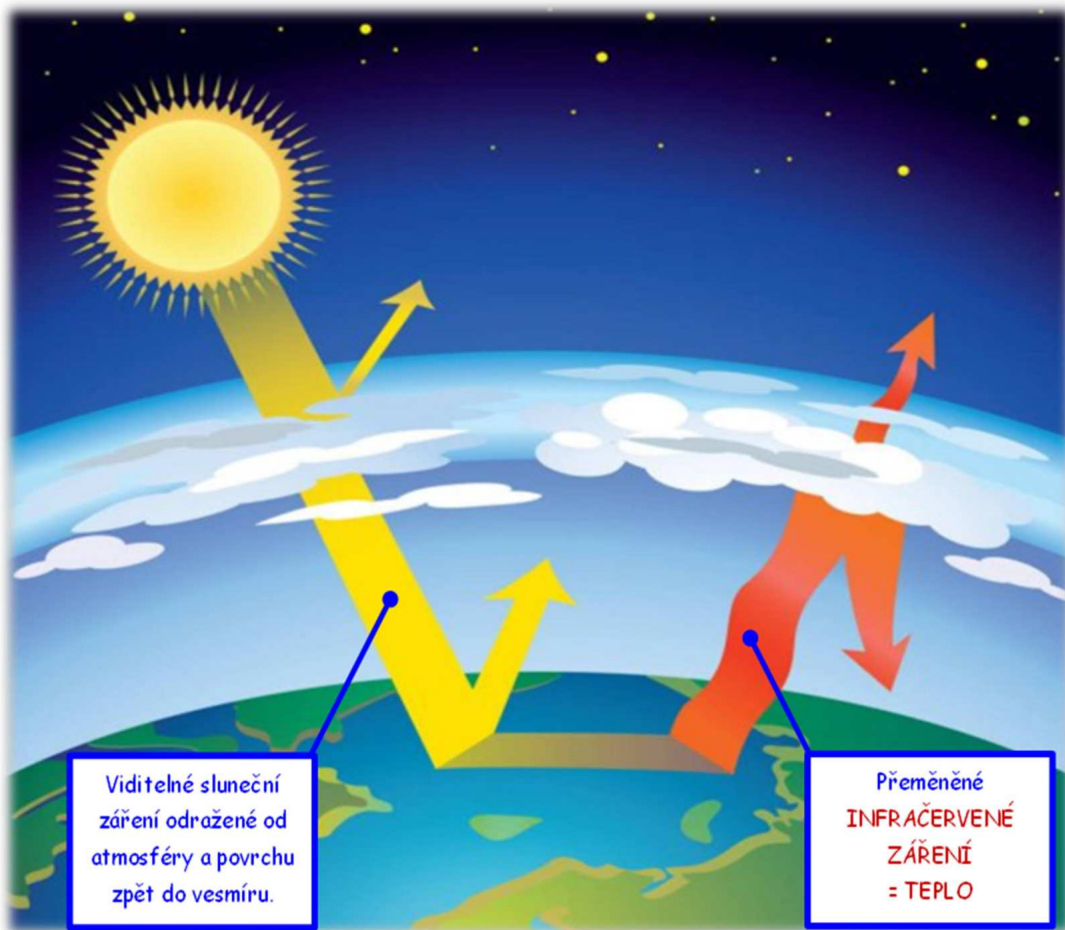
## SKLENÍKOVÝ EFEKT

- ☉ název skleníkový efekt (jev) se používá trochu špatně, skleník funguje z velké části na jiném principu
- ☉ je **přirozený jev**, který způsobuje atmosféra země (sluneční záření ohřívá Zemi díky atmosféře víc, než by ohřívalo bez ní)
- ☉ **CO SE DĚJE SE SLUNEČNÍM ZÁŘENÍM**
  1. **část** slunečních paprsků **se odrazí** od atmosféry a zemského povrchu **bez vlivu na klima na Zemi**
  2. energie slunečních paprsků je zachycena zemským povrchem a zahřívá ho
  3. sluneční záření je povrchem Země **přetvořeno na tepelné infračervené záření** a vrací se zpět do atmosféry, kterou ohřívá
  4. **část** tepelného záření prochází atmosférou **do vesmíru**, **ČÁST JE ZACHYCENA SKLENÍKOVÝMI PLYNY A ZNOVU OHŘÍVÁ** spodní vrstvu atmosféry
- ☉ **SKLENÍKOVÉ PLYNY**
  - nejvýznamnější jsou **VODNÍ PÁRA**, **OXID UHLIČITÝ** -  $\text{CO}_2$ , **METAN** -  $\text{CH}_4$ , **OXID DUSNÝ (rajský plyn)** -  $\text{N}_2\text{O}$
  - skleníkové plyny jsou normálně zastoupeny v atmosféře, díky lidské činnosti jejich **množství stoupá**
    - skleníkový **efekt se zesiluje**
    - dochází k většímu zahřívání Země = **GLOBALNÍ OTEPLOVÁNÍ**



## 🌐 Jak zvyšujeme množství skleníkových plynů

- výroba **elektrické energie** z neobnovitelných zdrojů (uhlí, ropa...)
- doprava - **spalovací motory** (nafta, benzín)
- **skládání** (únik plynů)
- **zemědělství** (chov dobytka, pěstování rýže...)
- zpracování ropy a zemního plynu



## OZONOVÁ „DÍRA“

### 🌐 OZON

- velmi reaktivní (nestabilní) **plyn složený ze tří molekul kyslíku**

### 🌐 OZONOVÁ VRSTAVA ve stratosféře

- reaktivní ozon **zachytává ULTRAFIALOVÉ (UV) záření** ze Slunce, které by jinak ohrožovalo život a zdraví lidí, ale i ostatních organismů na Zemi

- 🌐 díky lidské činnosti je ozonová **vrstva NARUŠENA** (ztenčena) a poskytuje menší ochranu před UV zářením

- ☉ **FREONY**, které se využívaly v chladicích zařízeních, sprejích, montážních pěnách jsou hlavní příčinou ztenčené ozonové vrstvy
  - od roku 1987 celý svět výrazně snížil jejich používání (Montrealský protokol), ale obnova ozonu probíhá velmi pomalu
- ☉ nejtenčí je ozonová vrstva nad jižní polokoulí, hlavně nad ANTARKTIDOU
- ☉ **nežádoucí vliv UV záření**
  - u lidí a zvířat - snižuje imunitu (obranyschopnost organismu), zhoršuje zrak, zesiluje riziko rakoviny (nejvíc kůže)
  - u rostlin - zpomaluje růst a snižuje odolnost vůči škůdcům
- ☉ **PŘÍZEMNÍ OZON** je stejný plyn, který se nachází do 2 metrů nad zemí
  - zde působí jako jedovatý plyn a **je zdraví škodlivý**
  - způsobuje astmatické problémy, bolesti hlavy, podráždění očí
  - informace o přízemním ozonu jsou sdělovány v předpovědích počasí



### NORMÁLNÍ STAV A FUNGOVÁNÍ OZONOVÉ VRSTVY

- OZON -  $O_3$  ZACHYCUJE VE STRATOSFÉŘE VELKOU ČÁST NEBEZPEČNÉHO UV-ZÁŘENÍ (ultrafialového záření) PŘÍCHÁZEJÍCÍHO OD SLUNCE



**VYPOUŠTĚNÍ FREONŮ**  
(sloučenin uhlíku + chlóru a flóru)  
**DO ATMOSFÉRY**

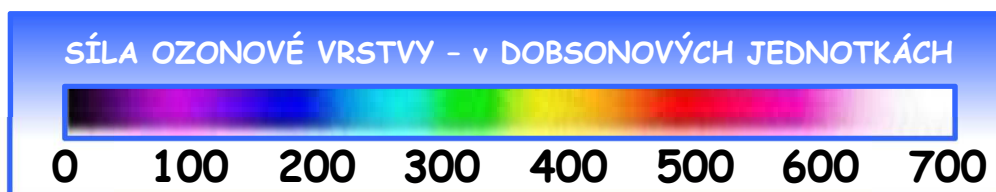
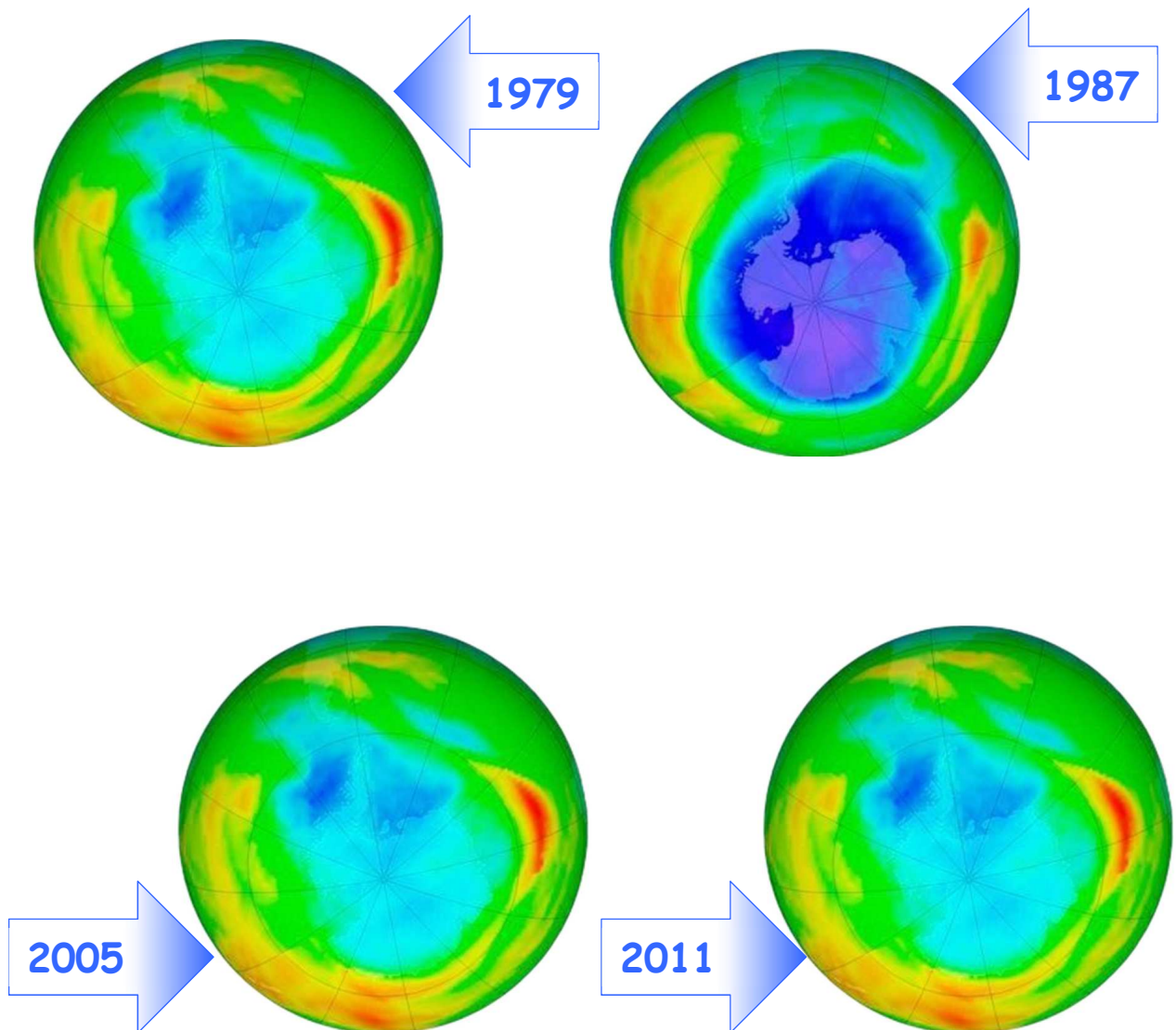
- VLIVEM UV-ZÁŘENÍ SE Z FREONU ODŠTĚPÍ ATOM CHLÓRU, KTERÝ STOUPÁ DO STRATOSFÉRY K OZONOSFÉŘE



**VYPOUŠTĚNÍ FREONŮ** (sloučenin uhlíku + chlóru a flóru) **DO ATMOSFÉRY**

- UVOLNĚNÝ ATOM CHLÓRU SE SPOJÍ S JEDNÍM (ze tří) ATOMEM KYSLÍKU (OZON JE TVOŘEN TŘEMI ATOMY KYSLÍKU)
- ZBYLÉ DVA ATOMY KYSLÍKU SE SPOJÍ A VZNIKÁ BĚŽNÁ MOLEKULA KYSLÍKU O<sub>2</sub> (DÝCHATELNÝ KYSLÍK)
- OCHRANA PROTI UV-ZÁŘENÍ SE ZTRÁCÍ → **NA ZEMI PROTIKÁ VĚTŠÍ MNOŽSTÍ UV-ZÁŘENÍ** - říkáme, že se ozonová vrstva ztenčuje ("ozonová díra")

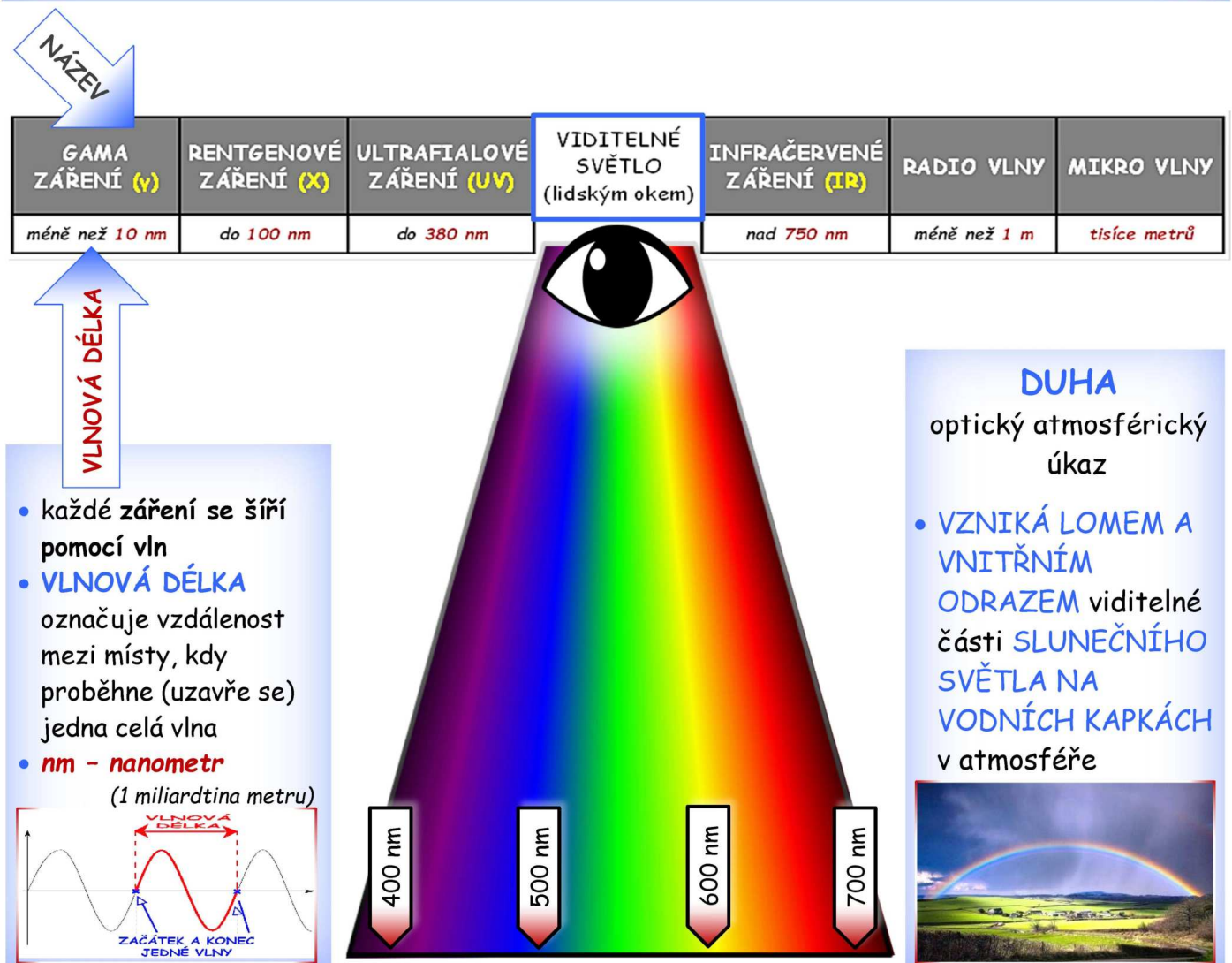




## VÝVOJ OZONOVÉ VRSTVY NAD JIŽNÍ POLOKOULÍ (ANTARKTIDOU)

- 1 DOBSONOVA JEDNOTKA (zn. DU) je  $2,69 \times 10^{20}$  molekul ozonu na  $m^2$  (metr čtvereční)
- 1 DOBSONOVA JEDNOTKA za normálních podmínek odpovídá vrstvě ozonu vysoké  $10 \mu m$  (MIKROMETRŮ - to je jedna miliontina metru, nebo také jedna tisícina milimetru)
- průměrná vrstva ozonu nad Českou republikou je 400 DU, to jsou asi 4 mm
- na Antarktidě byla zaznamenána nejnižší hodnota pod 90 DU, tedy 0,9 mm

# SPEKTRUM (DRUHY) SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ



## III. METEOROLOGIE

### POČASÍ vs. PODNEBÍ

- POČASÍ** je okamžitý stav atmosféry (troposféry) v určitém místě v určitém krátkém časovém období.
  - největší vliv na počasí a pohyb velkých vzduchových hmot má otáčení Země  
(na severní polokouli převládá pohyb po směru hodinových ručiček a na jižní polokouli proti směru hodinových ručiček)
  - počasím se zabývá věda **METEOROLOGIE**

- **PODNEBÍ (KLIMA)** je dlouhodobý stav atmosféry (troposféry) na určitém území v dlouhém časovém období.
  - zjednodušeně je to průměr počasí v určitém místě
  - podnebím se zabývá další věda zkoumající atmosféru **KLIMATOLOGIE**
- **příklad** rozdílu počasí a podnebí
  - **POČASÍ:** v Chotěboři - 14. 4. 2021 (nebo v únoru 2021)
  - **PODNEBÍ:** v Chotěboři v měsíci dubnu (jak „normálně“ bývá v tomto měsíci)

## Co měříme (zjišťujeme) u počasí?

### - meteorologické prvky

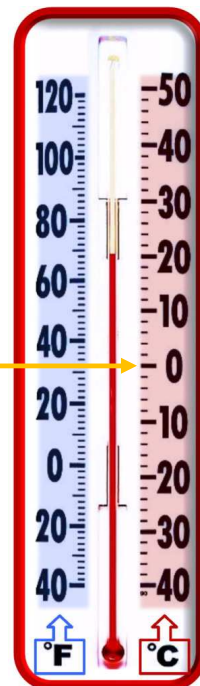
#### 1. TEPLOTA POČASÍ

- měří se většinou v °C - stupních Celsia
- (někdy se uvádí v °F - Farenheita)
- měří se většinou ve 2 a 5 metrech nad zemí
- základní časy pro měření jsou 7 hodin, 14 hodin a 21 hodin

teplota **MRZNUTÍ VODY**  
(změna skupenství: kapalné → pevné)

**0°C = 32°F**

0 stupňů Celsia se rovná 32 stupňům Farenheita



#### 2. TLAK VZDUCHU

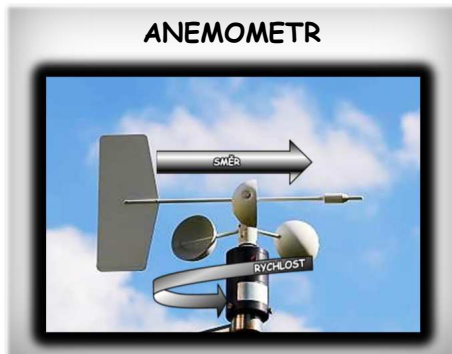
- síla, kterou působí atmosféra (její váha) na určité místo na Zemi
- měří se v hPa - hektopascalech
- **STUDENÝ VZDUCH** má **vyšší tlak**, **klesá k zemi**
- **TEPLÝ VZDUCH** má **nižší tlak**, **stoupá vzhůru**
- tlak proudí vždy z vyššího tlaku do nižšího tlaku vzduchu
- za normálních podmínek je **největší tlak vzduchu u hladiny moře**,

nejmenší vysoko v horách

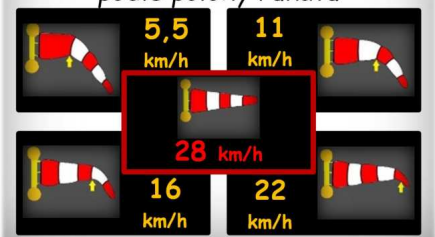


### 3. SMĚR A RYCHLOST VĚTRU

- uvádí se **světová strana** - **ODKUD** vítr vane (fouká)  
(např. severní vítr, jihozápadní atd.)
- **rychlost** se uvádí v **km/h** (kilometrech za hodinu) nebo **m/s** (metrech za sekundu)
- přístroj na měření větru se nazývá **ANEMOMETR** (rychlost i směr)
- vítr vyrovnává rozdílné tlaky vzduchu



PŘÍBLIŽNÁ RYCHLOST VĚTRU podle polohy rukávu



### 4. VLHKOST VZDUCHU

- měří množství vodní páry v atmosféře

### 5. MNOŽSTVÍ SRÁŽEK

- kolik srážek (déšť, sníh...) napadne na určitém místě za určitou dobu
- uvádí se většinou v **mm** (milimetrech)

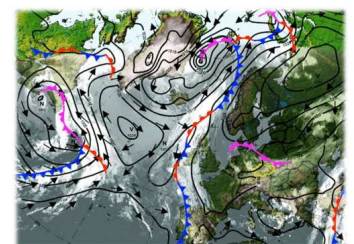
### 6. OBLAČNOST

- jakou část oblohy pokrývají mraky (oblaka)

### 🌐 PŘEDPOVĚĎ POČASÍ

#### ○ SYNOPTICKÝCH MAP

je vytvořena z naměřených meteorologických dat,  
slouží jako základ pro vytvoření předpovědi počasí



- data pro předpověď počasí sbírají **METEOROLOGICKÉ STANICE**

- nejstarší nepřetržitě fungující meteorologická stanice v České republice

- **pražské KLEMENTINUM** od roku 1775

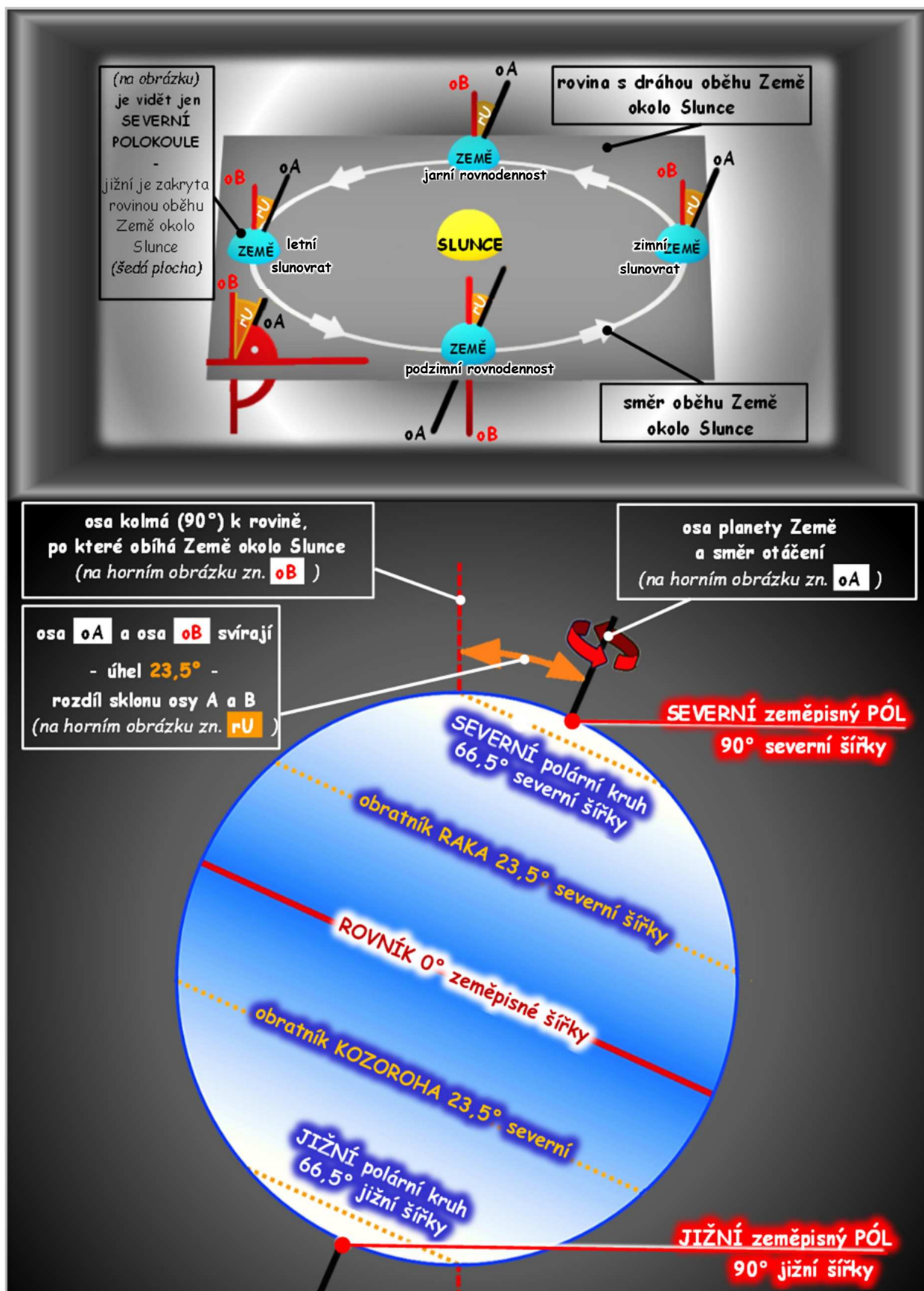
- nejbližší stanice (od Chotěboře) je v **Přibyslavi**

- nejpřesnější předpověď je na dalších 24 až 48 hodin

(pravděpodobnost správné předpovědi na delší dobu rychle klesá)

# IV. TRVÁNÍ DNE A NOCI

- ☉ příčinou různé délky dnů a nocí během roku je oběh Země okolo Slunce a naklonění zemské osy (okolo které se otáčí) -  $23,5^\circ$



Následující jevy budou popisovány, tak jak se odehrávají **na SEVERNÍ POLOKOULI**,  
na **JIŽNÍ POLOKOULI** je to obráceně.

## LETNÍ SLUNOV RAT

většinou **20. nebo 21. června**

**nejdelší den a nejkratší noc**  
(na severní polokouli)  
v poledne svítí Slunce

**kolmo na OBRATNÍK RAKA**

- ☉ polární den je od severního pólu až po severní polární kruh  
(v celé oblasti 24 hodin nezapadne slunce)

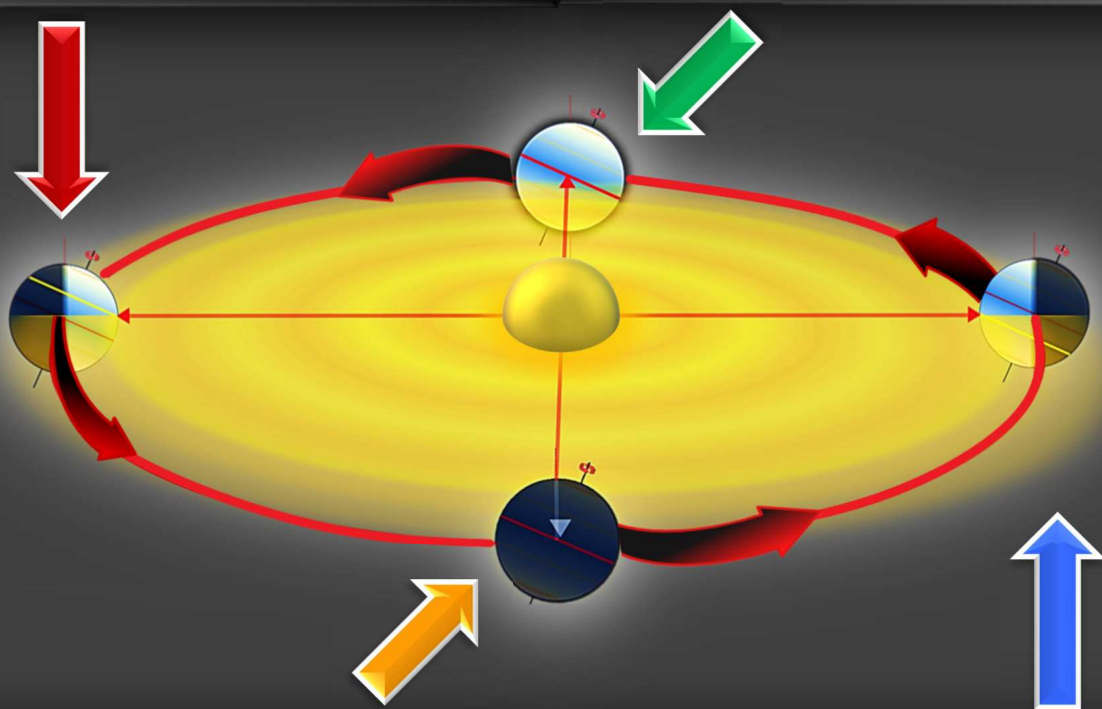
## JARNÍ ROVNODENNOST

většinou **20. nebo 21. března**

**den a noc trvá stejně dlouho**  
(12 hodin na celé Zemi)  
v poledne svítí Slunce

**kolmo na ROVNÍK**

- ☉ na severním pólu začíná polární den  
(půl roku nezapadne Slunce)



## PODZIMNÍ ROVNODENNOST

většinou **22. nebo 23. září**

**den a noc trvá stejně dlouho**  
(12 hodin na celé Zemi)  
v poledne svítí Slunce

**kolmo na ROVNÍK**

- ☉ na severním pólu začíná polární noc  
(půl roku nevyjde Slunce)

## ZIMNÍ SLUNOV RAT

většinou **21. nebo 22. prosince**

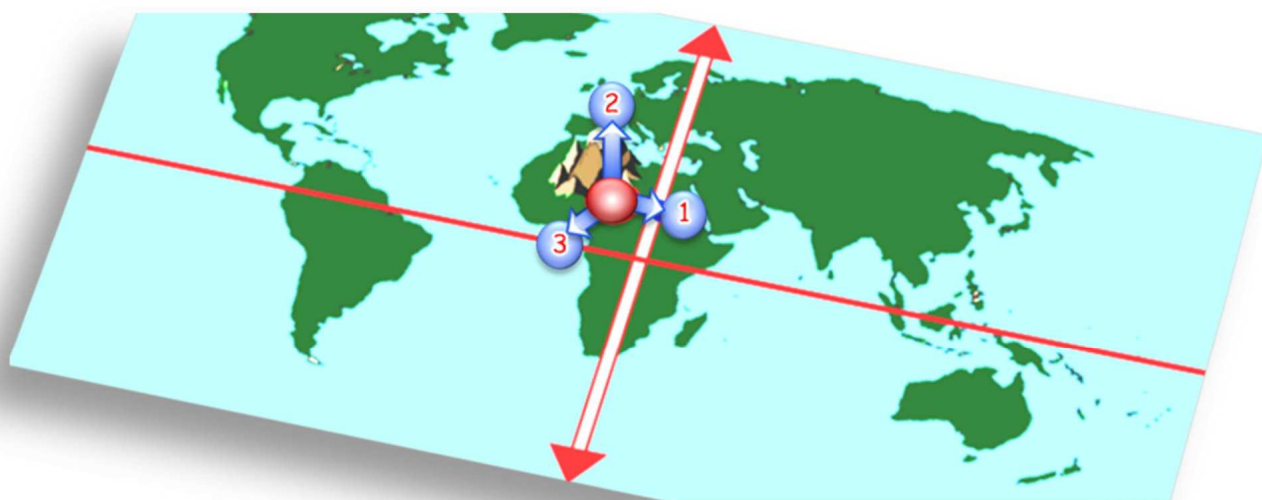
**nejkratší den a nejdelší noc**  
(na severní polokouli)  
v poledne svítí Slunce

**kolmo na OBRATNÍK KOZOROHA**

- ☉ polární noc je od severního pólu až po severní polární kruh  
(v celé oblasti 24 hodin nevyjde slunce)

# V. PODNEBNÉ PÁSY

- Podnebí v určité oblasti je ovlivněno třemi základními podmínkami:
  - ZEMĚPISNOU ŠÍŘKOU** - polohou mezi rovníkem a zeměpisným pólem
  - NADMOŘSKOU VÝŠKOU**
  - VZDÁLENOST OD OCEÁNU** + PRAVIDELNÉ OCEÁNSKÉ PROUDY



- Hlavní vliv má zeměpisná šířka, podle ní rozlišujeme 5 podnebných (klimatických) pásů

## Tropický podnebný pás

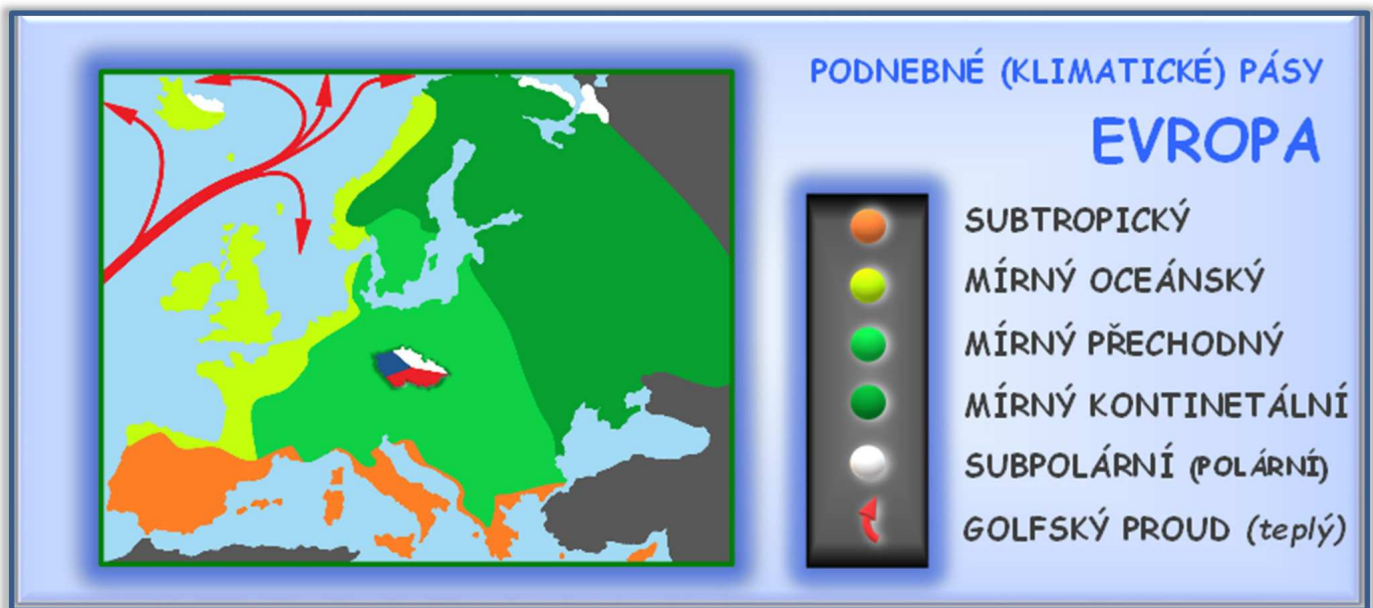
- nejteplejší
- okolo rovníku
- rozlišujeme - VLHKÝ, SUCHÝ a STŘÍDAVÝ (střídání období dešťů a období sucha)

## Subtropický podnebný pás

- okolo obratníků Raka a Kozoroha
- mírné zimy a horká suchá léta
- typickou oblastí jsou státy okolo Středozemního moře  
(Evropa - Itálie, Španělsko, Chorvatsko..., Afrika - Egypt ...)

# Mírný podnebný pás

- ☉ základním znakem je **střídání čtyř ročních období**
- ☉ v tomto podnebném pásu se nachází **Česká republika**
- ☉ mírný pás se dělí na **3 typy** podle vzdálenosti od oceánu
  - čím větší je vzdálenost od oceánu, tím jsou větší rozdíly mezi létem a zimou (letních teploty nejsou příliš rozdílné, ale zimní s vzdáleností od oceánu klesají)
  - **OCEÁNSKÝ** (přímořský) typ, **PŘECHODNÝ** (střídavý) typ - Česká republika, **KONTINENTÁLNÍ** (vnitrozemský) typ



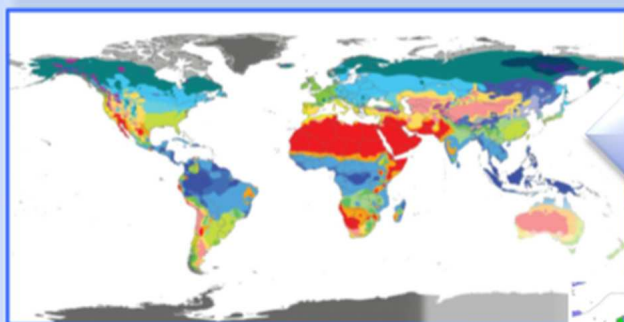
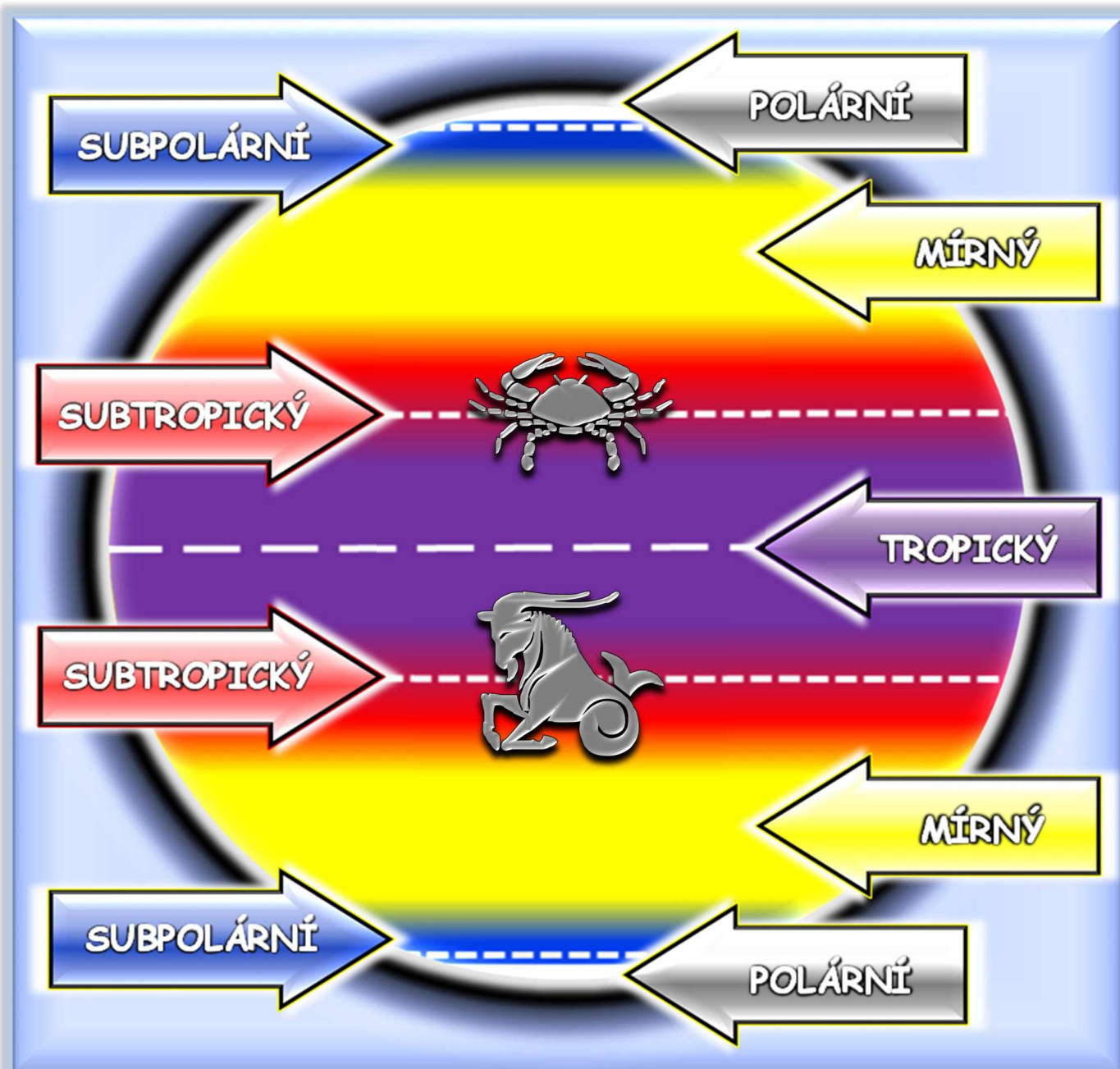
# Subpolární podnebný pás

- ☉ nazývá se také subarktický (severní polokoule) nebo subantarktický (jižní polokoule)
- ☉ okolo severního a jižního polárního kruhu
- ☉ dlouhé mrazivé zimy a velmi krátká chladná léta

# Polární podnebný pás

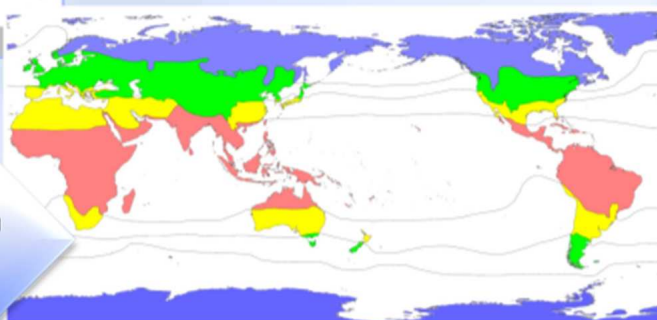
- ☉ nazývá se také arktický (severní polokoule) nebo antarktický (jižní polokoule)
- ☉ okolo severního a jižního pólu
- ☉ trvale zmrzlá půda, která neumožňuje růst stromů
- ☉ většinu území pokrývá „věčný“ led
- ☉ **ARKTIDA**, okolo severního pólu - pouze zmrzlý oceán
- ☉ **ANTARKTIDA**, okolo jižního pólu - zmrzlá pevnina (světadíl) a oceán





**KLIMATICKÁ MAPA SVĚTA I.**  
 podrobné zobrazení oblasti  
 (Köppen-Geigerova klasifikace podnebí)

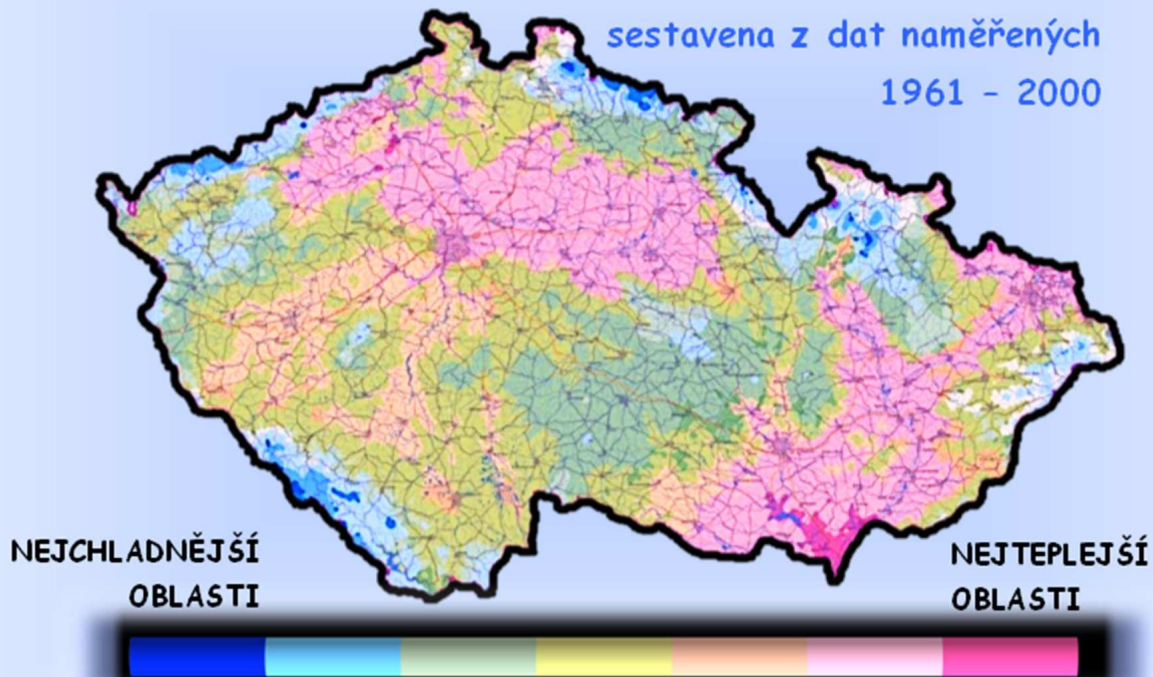
**KLIMATICKÁ MAPA SVĚTA II.**  
 pro Evropany neobvyklé zobrazení Světa  
 (uprostřed Tichý oceán, polární a subpolární  
 pás je zobrazen dohromady - modře)



# MAPA PODNEBÍ ČESKÉ REPUBLIKY

sestavena z dat naměřených

1961 - 2000



# MAPA PODNEBÍ KRAJ VYSOČINA

1. CHOTĚBOŘ

2. HAVLÍČKŮV BROD, 3. JIHLAVA, 4. GOLČŮV JENÍKOV 5. ŽĎÁR NAD SÁZAVOU,  
6. NOVÉ MĚSTO NA MORAVĚ, 7. LEDEČ N. SÁZAVOU 8. SVĚTLÁ N. SÁZAVOU,  
9. HUMPOLEC, 10. PELHŘIMOV, 11. TELČ, 12. TŘEBÍČ 13. VELKÉ MEZIRŘÍČÍ

