

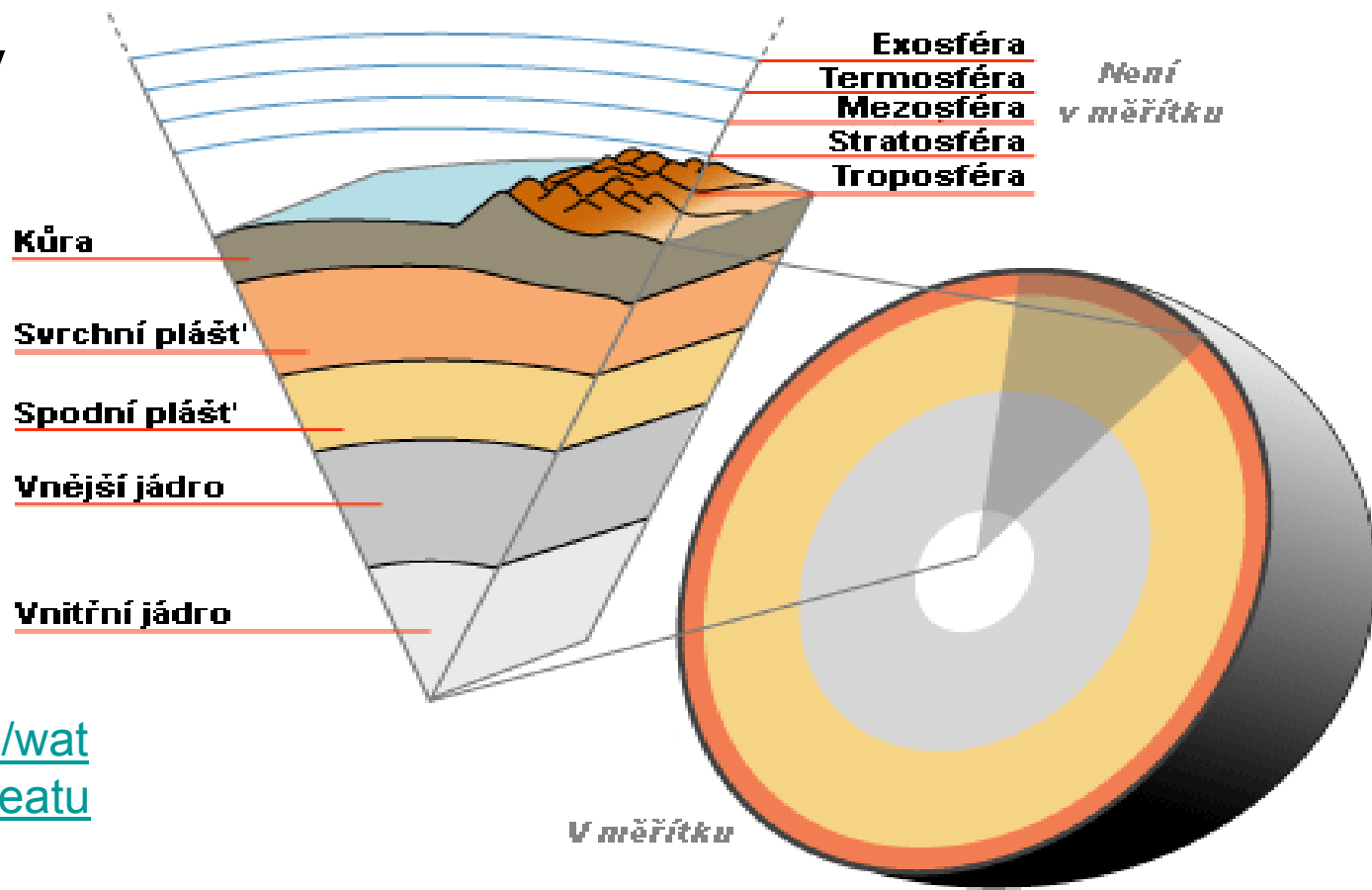
# Fyzická geografie

Cvičení 1.

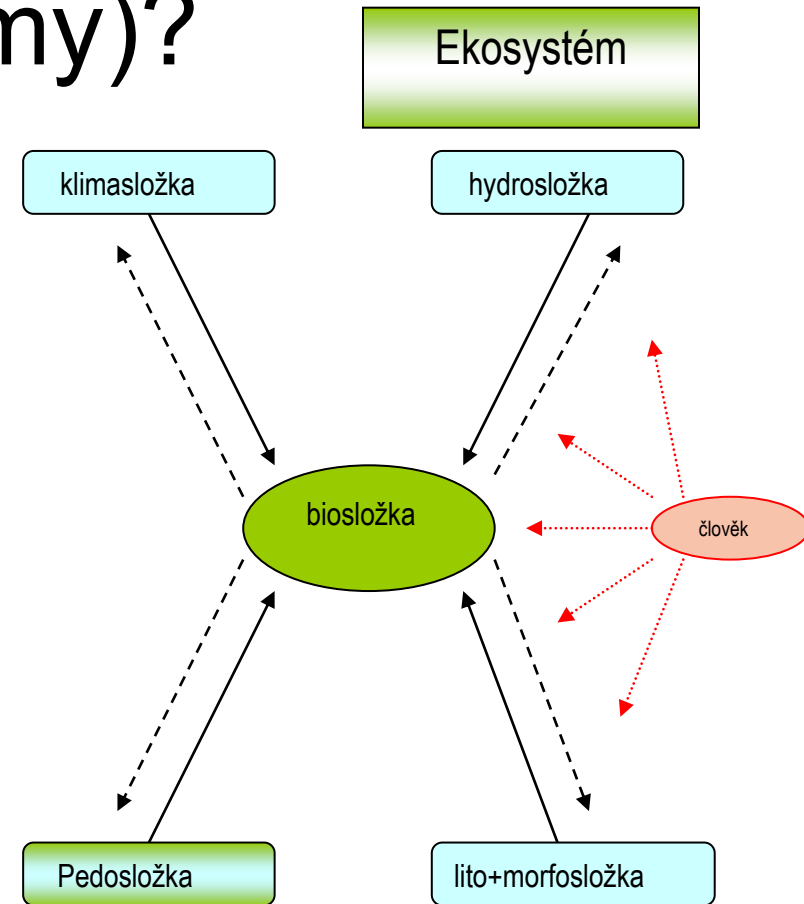
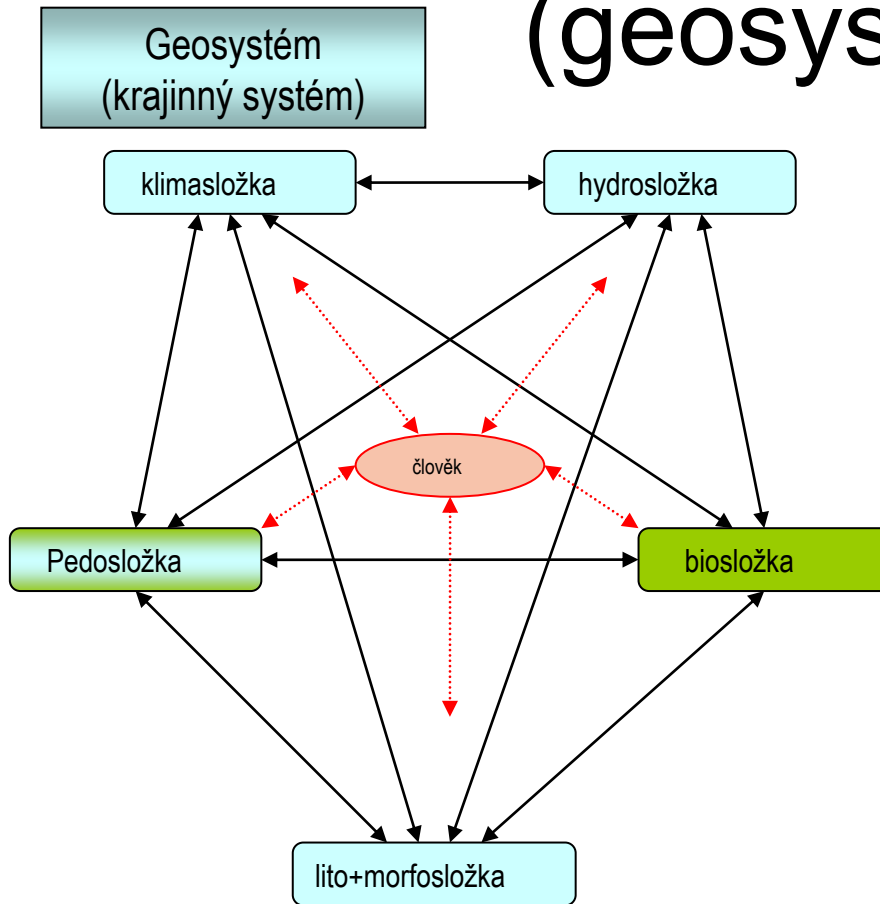
Ing. Tomáš Trnka

# Země

- Vznik Zěmě?
- Fyzikální charakteristiky?
- Geosféry



# Fyzickogeografické sféry (geosystémy)?



celostnost  
časoprostorovost  
hierarchie

biocentričnost  
funkčnost  
bezrozměrnost

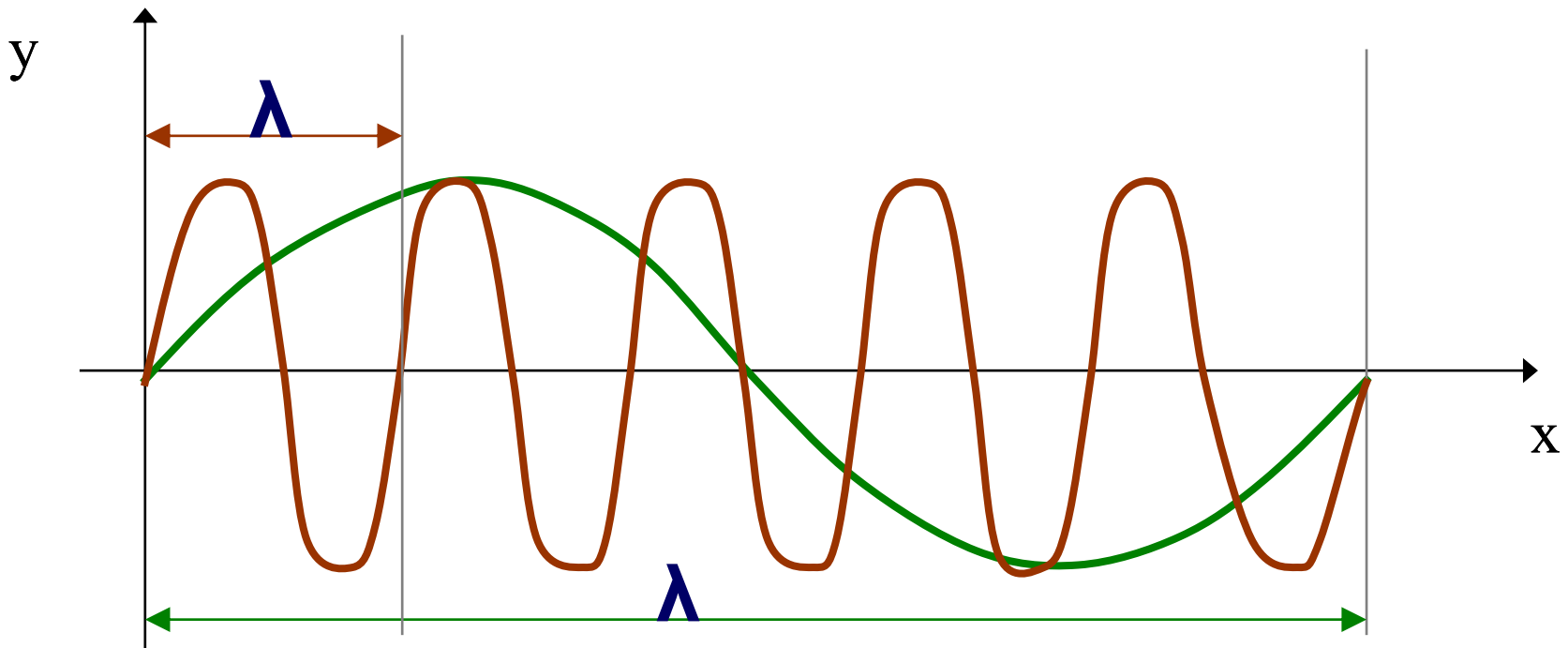
# Globální elektromagnetická bilance

- Podstata radiace?

(Vlnění a tok částic) Energie se šíří v násobcích základního kvanta, které se nazývá **FOTON**

$$\lambda \quad * \quad \nu \quad = \quad c$$

vlnová délka \* frekvence = rychlost světla



- Zdroje záření?

Obecně každé těleso

- **STEFAN - BOLTZMANNŮv zákon**

jaké množství energie nám daná hmota všesměrově vyzáří:

$$E = \varepsilon^* \delta * T^4 \quad (\text{W.m}^{-2})$$

$$\delta = 5,67 \cdot 10^{-8} \quad \text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-4}$$

$$\varepsilon = (0,1)$$

- Sluneční radiace

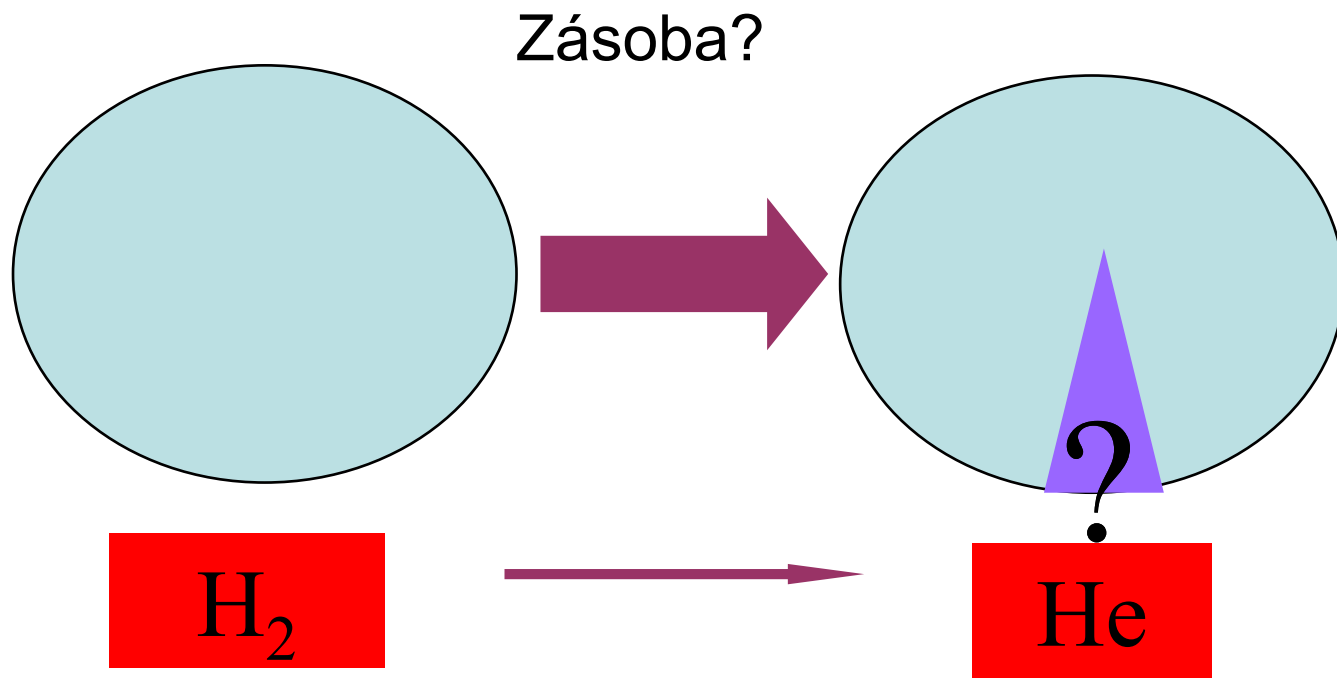
## Teplota slunce?

centrální teplota 14 mil. K, povrchová teplota je asi 6000 K

## Reakce?

každou sekundu se mění asi 600 mil tun vodíku na 595.8 milionů tun helia

### Proton-protonový cyklus

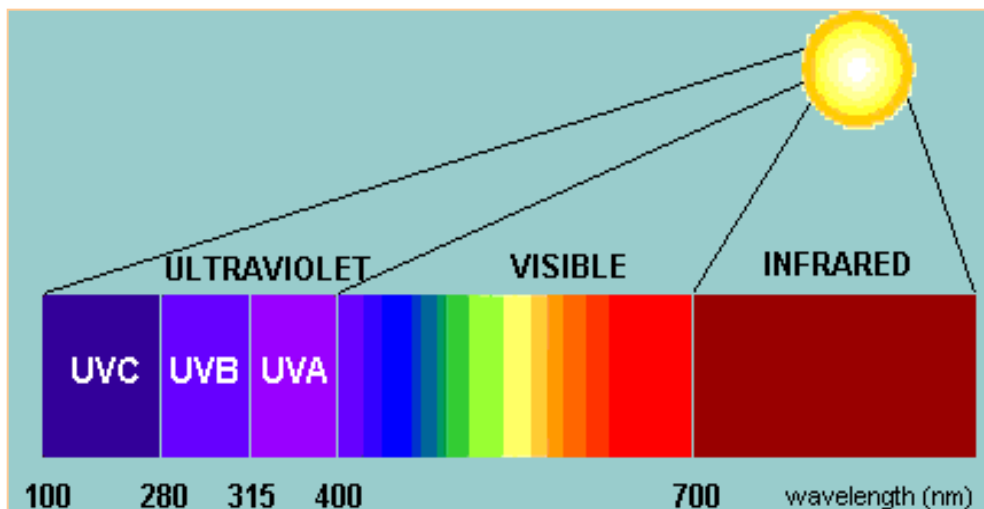


# Zajímavosti

- Na Zemi jako na planetu dopadá asi jedna **dvoumiliardtina** celkového výkonu Slunce
- Pokud by veškerá energie co slunce vyzařuje dopadla na zem byla by veškerá voda v mořích a oceánech za **1.5 s** ve varu.
- při přeměně 1 g Vodíku na 1g Helia se uvolní energie jako spálením **15 t** benzínu
- Záření přicházející ze Slunce (8 svět. minut, 20 vteřin) co do kvality **nemění**

- Rozdělení radiace?
- **IONIZUJÍCÍ**
  - Gama záření 0.01 nm
  - Roentgenovo 0.1 nm
- **SVĚTLO**
  - 400 - 700 nm
- **RÁDIOVÉ A TELEVIZNÍ VLNY**
  - mikrovlny do 1m (mobilní telefony)
  - VKV 1-10m (televize)
  - krátké vlny 10-100 m
  - střední 100-1000 m
  - dlouhé 1000-10000 m

fialová	400-430 nm
modrá	450-485 nm
zelená	515-520 nm
žlutá	575-590 nm
oranžová	590-620 nm
červená	620-700 nm





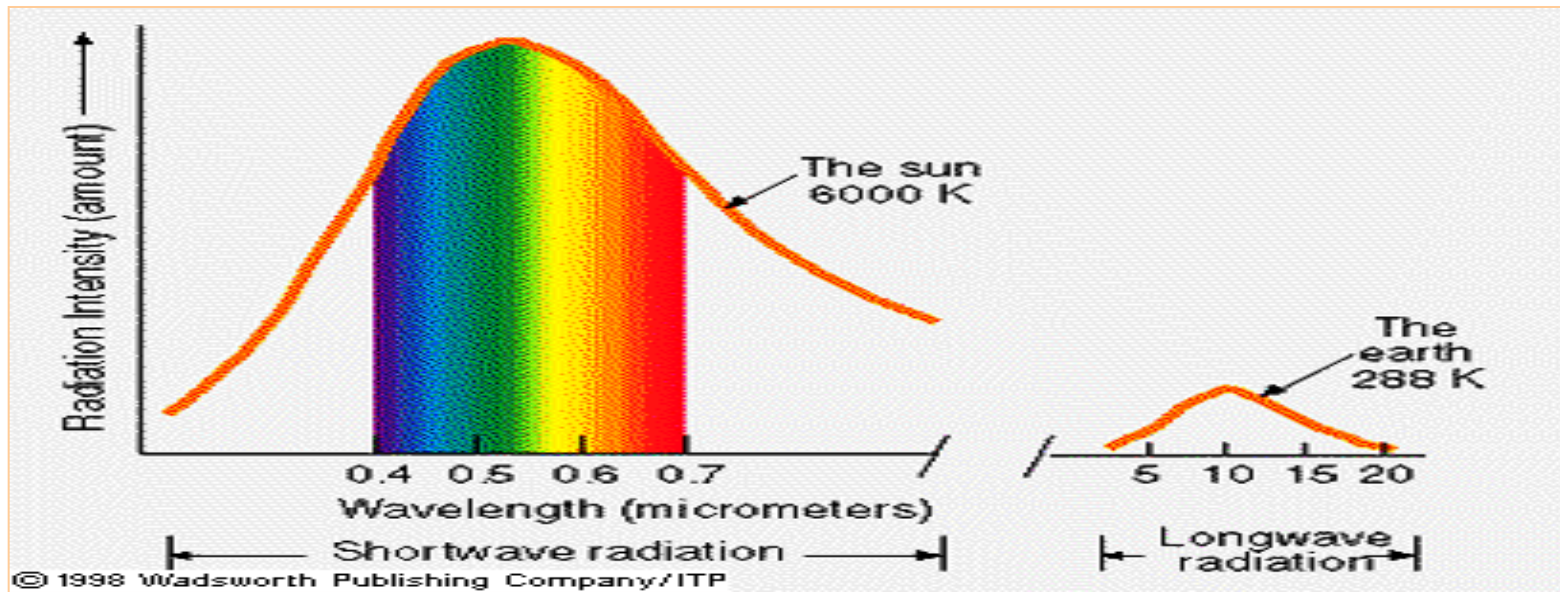
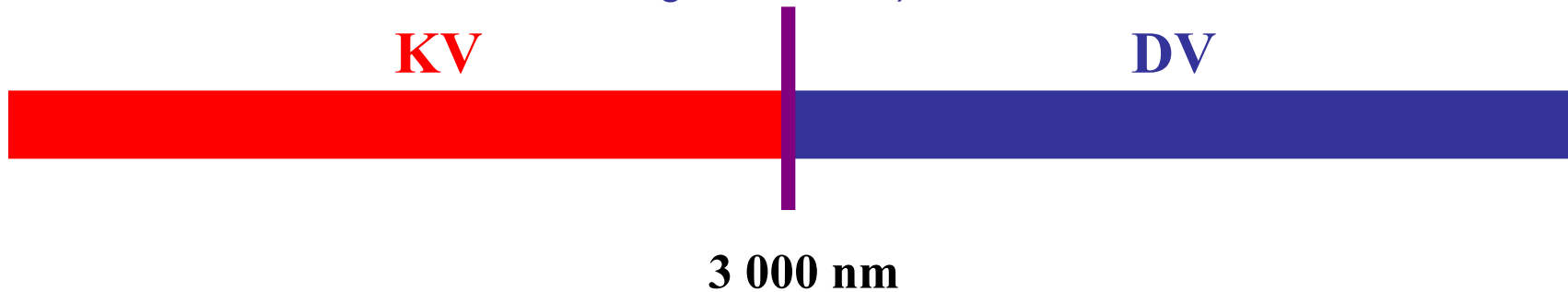
# Zajímavosti UV(B)

- **způsobuje mutace** zasahuje tedy do genetického systému rostlin a živočichů
- **má fotochemické účinky** - na kůži vzniká **erytém** zarudnutí pokožky až **melanomy**
- **poškozuje zrak**
- **vitamín D3** - antirachitický účinek
- **stimulace tvorbu červených krvinek**
- **aktivizuje žlázy s vnitřní sekrecí**
- **vitalita mláďat**
- **germucidní účinky**

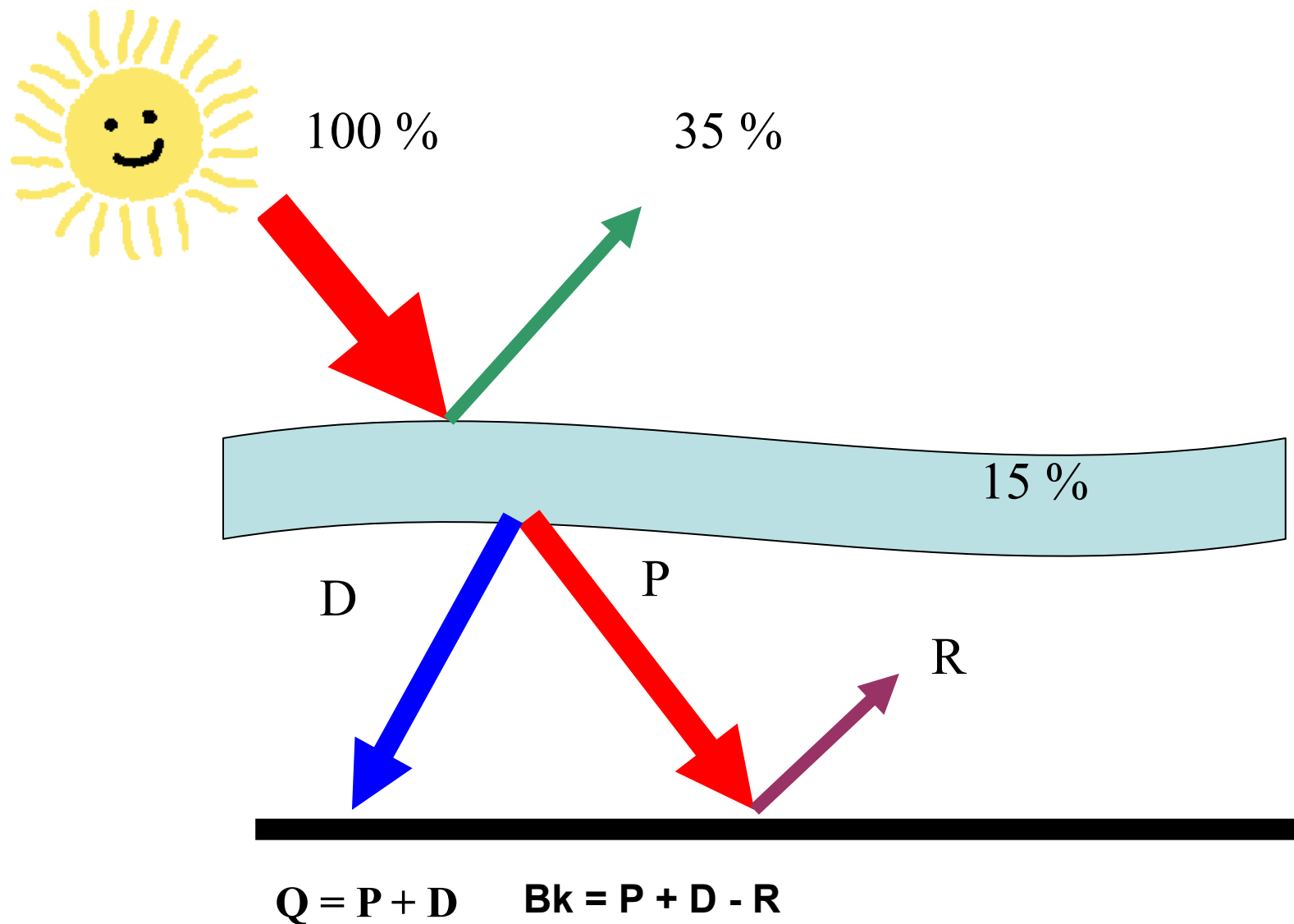


- **FAR**

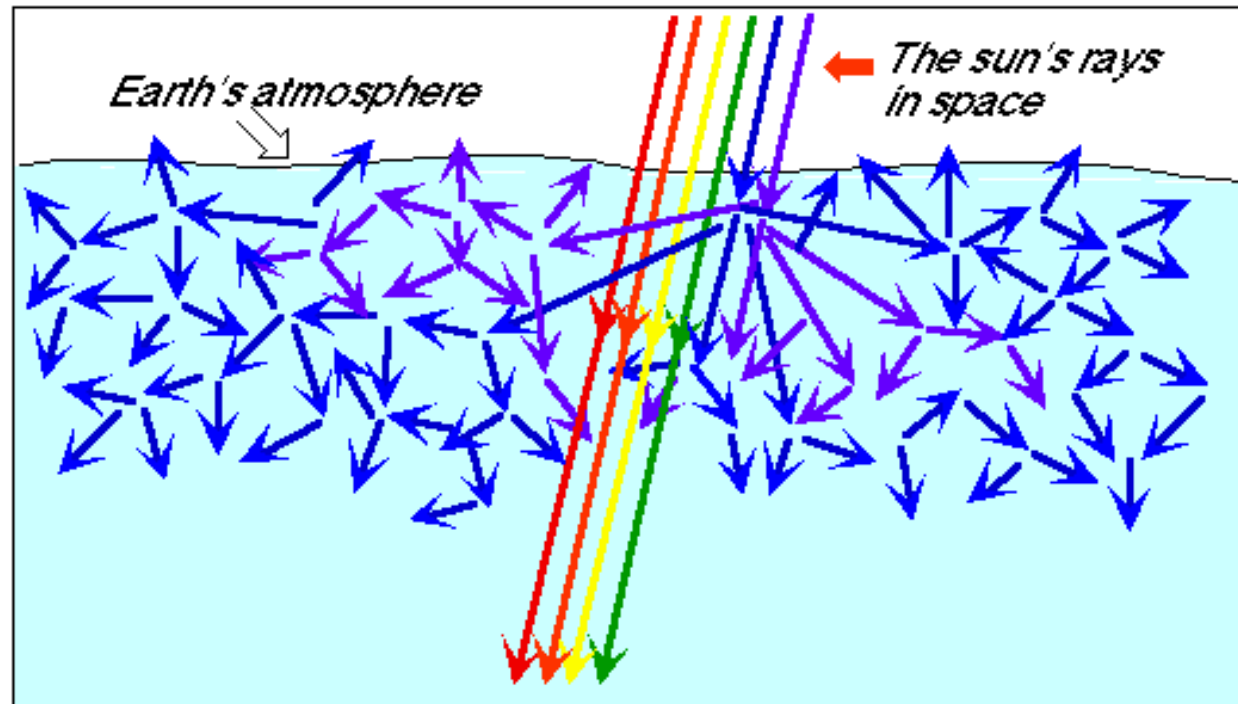
- fotosyntetické (1-3% sluneční energie)
- fotomorfogenetické (regulátor v procesech růstu)
- tepelné (většina - transpirace a výměna energie s okolím)



- Bilance krátkovlnného záření?

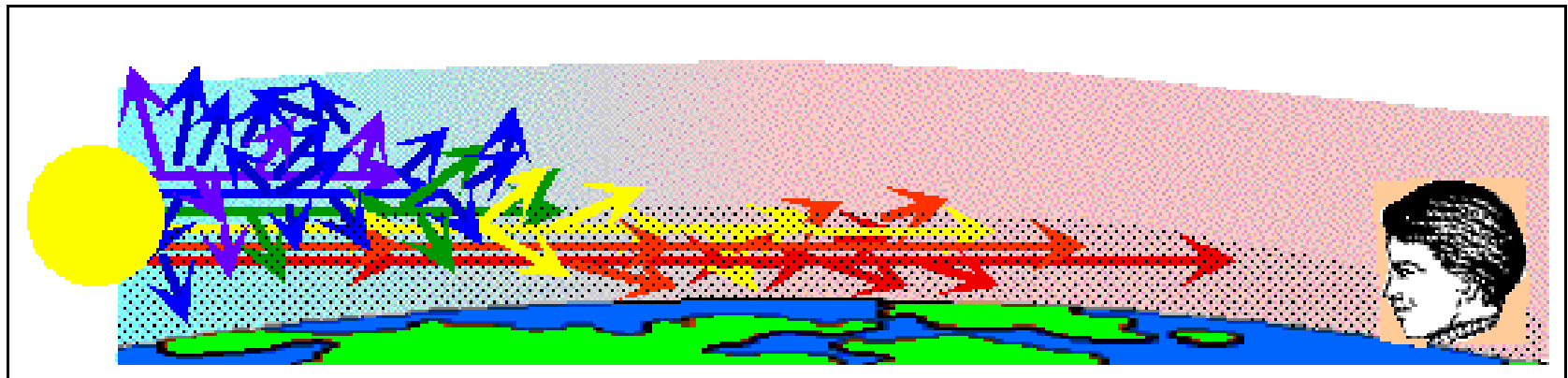


- Proč je obloha modrá?



- A proč je večer obloha načervenalá?

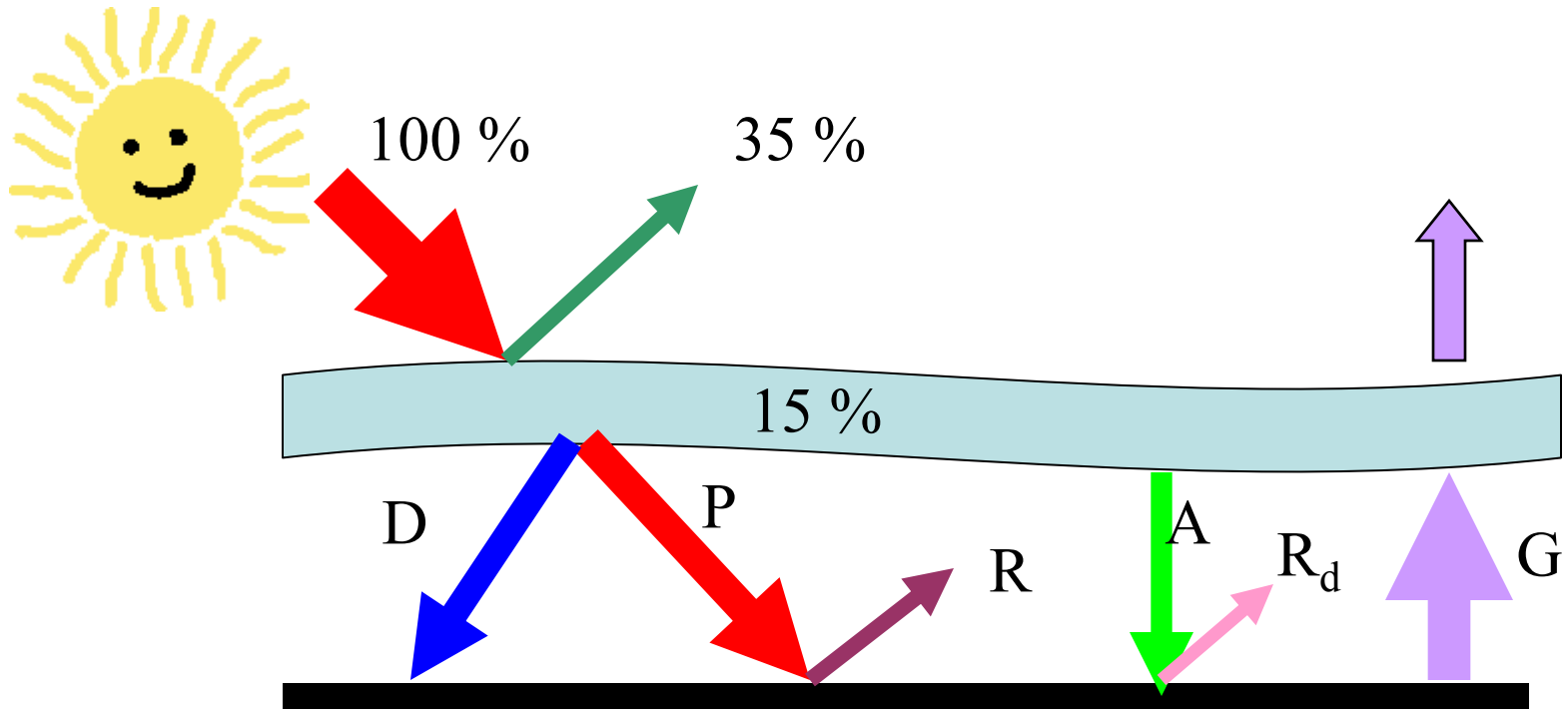
**Dráha paprsku 12x delší než v poledne a červené světlo má největší vlnovou délku**



- **Odraz záření?**

<b>ALBEDO = R / Q</b>	<b>(%)</b>
<b>voda</b>	<b>5 – 90</b>
<b>sníh</b>	<b>75 – 95</b>
<b>sníh starší</b>	<b>40 – 70</b>
<b>půda tmavá</b>	<b>5 – 15</b>
<b>půda světlá</b>	<b>25 – 45</b>
<b>poušť</b>	<b>25 – 30</b>
<b>les</b>	<b>5 – 15</b>
<b>rostliny</b>	<b>15 – 25</b>
<b>oblaka</b>	<b>40 – 90</b>
<b>pokožka bílá</b>	<b>43 – 45</b>
<b>pokožka tmavá</b>	<b>16 – 22</b>
<b>Země</b>	<b>34 – 42</b>

- Bilance dlouhovlnného záření?



$$Q = P + D$$

$$B_d = A - R_d - G$$

$$B_k = P + D - R$$

$$B = B_k + B_d$$

- Energetická bilance?

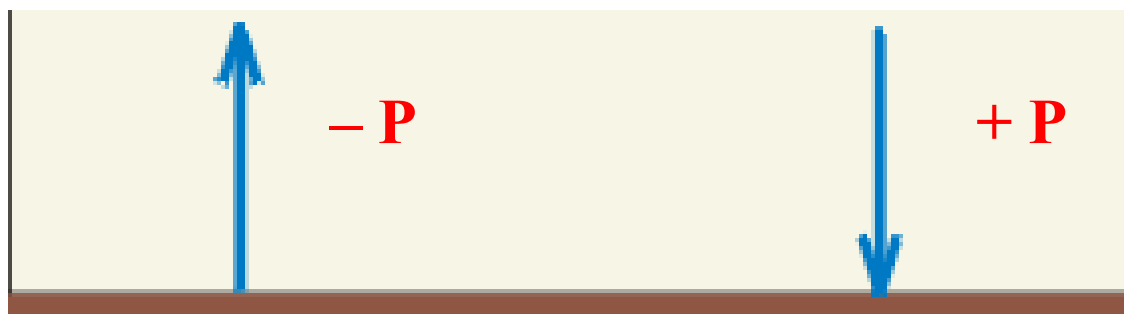
$$B_e = B - P - Q_v - LV$$

- **B =** radiační bilance
- **P =** tok tepla (výměna tepla) mezi atmosférou a zemským povrchem
- **Q<sub>v</sub> =** tok tepla mezi zemským povrchem a jeho podložím
- **LV =** tok tepla spojený s fázovými přeměnami vody

- **P – tok tepla mezi atmosférou a zemským povrchem**
- Molekulární vedení
- Turbulence + konvekce

1. povrch je teplejší  
než vzduch

2. povrch je chladnější  
než vzduch



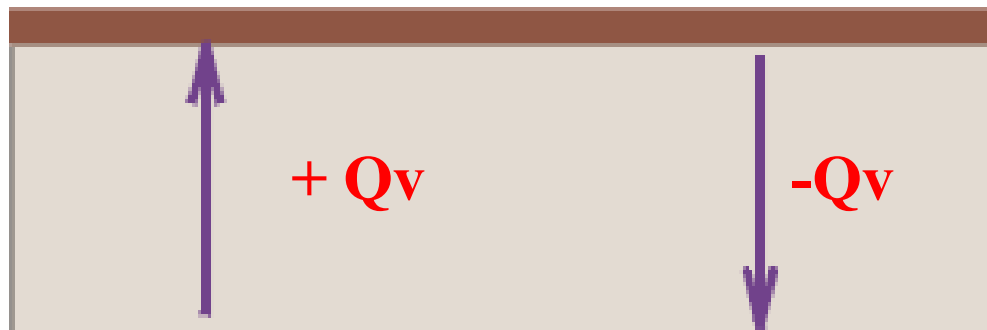
**Energie směřuje do atmosféry,  
povrch se ochlazuje**

**Energie směřuje k povrchu,  
ten se otepluje**



- $Q_v$  - Tok tepla do půdy

1. Povrch je chladnější než podloží      2. Povrch je teplejší než podloží



Povrch se  
otepluje

Povrch se  
ochlazuje

- **LV – tok tepla spojený s fázovými premenami vody**

1. Vzduch je  
chladnejší než povrch

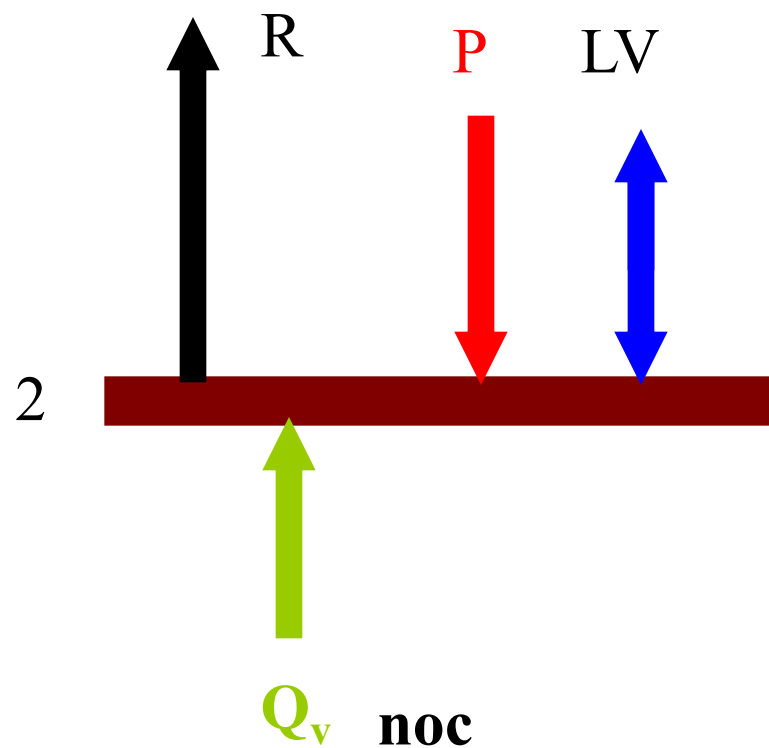
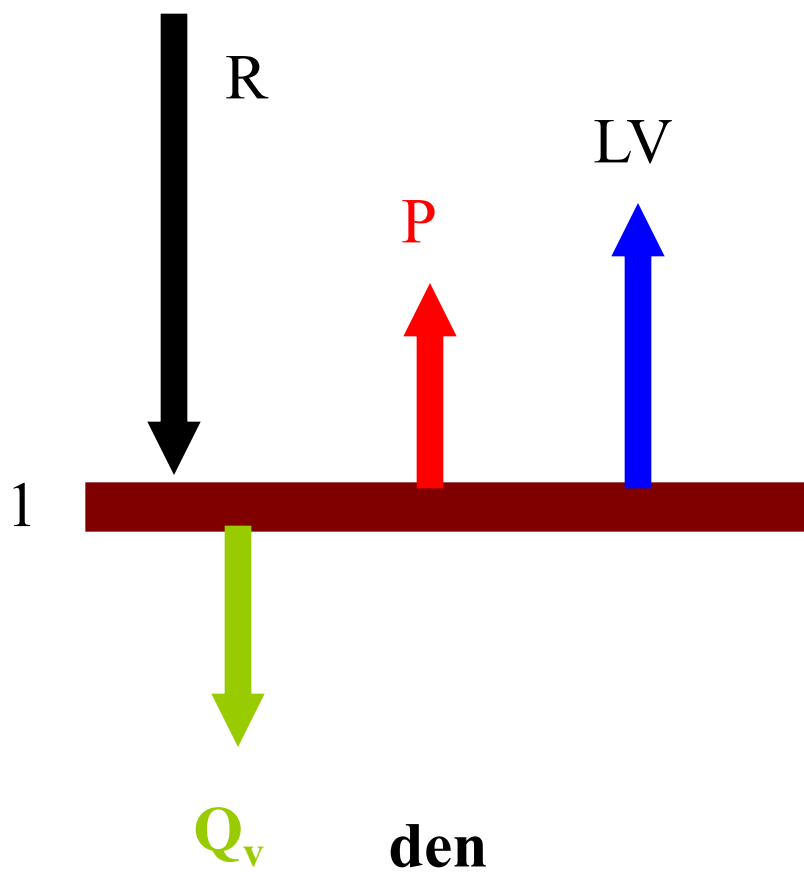
2. Vzduch je  
teplejší než povrch



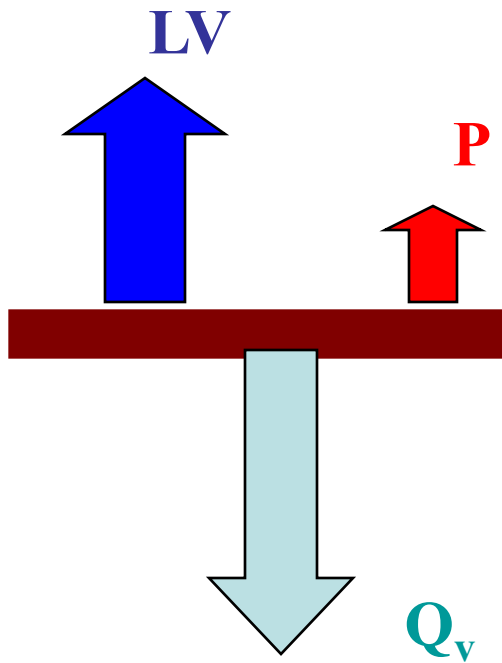
Povrch se ochlazuje  
vzduch se nezahřívá

Vzduch se neochlazuje, povrch  
se zahřívá

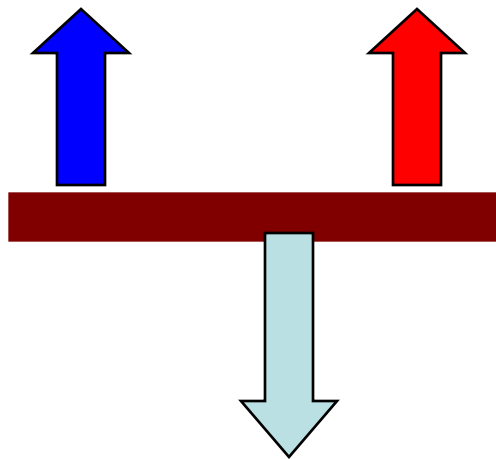
- Energetická bilance  
šipka = směr zisku energie



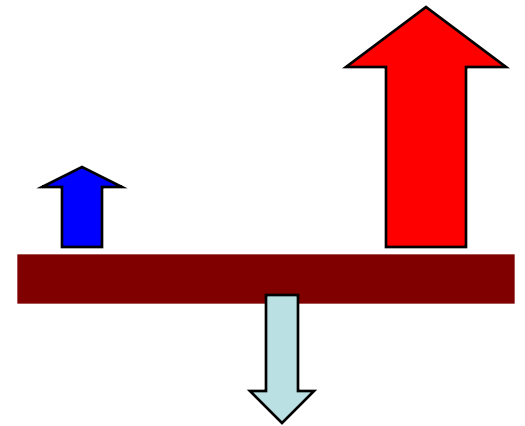
- **Urči typ povrchu**



**Vodní hladina**



**Pole**



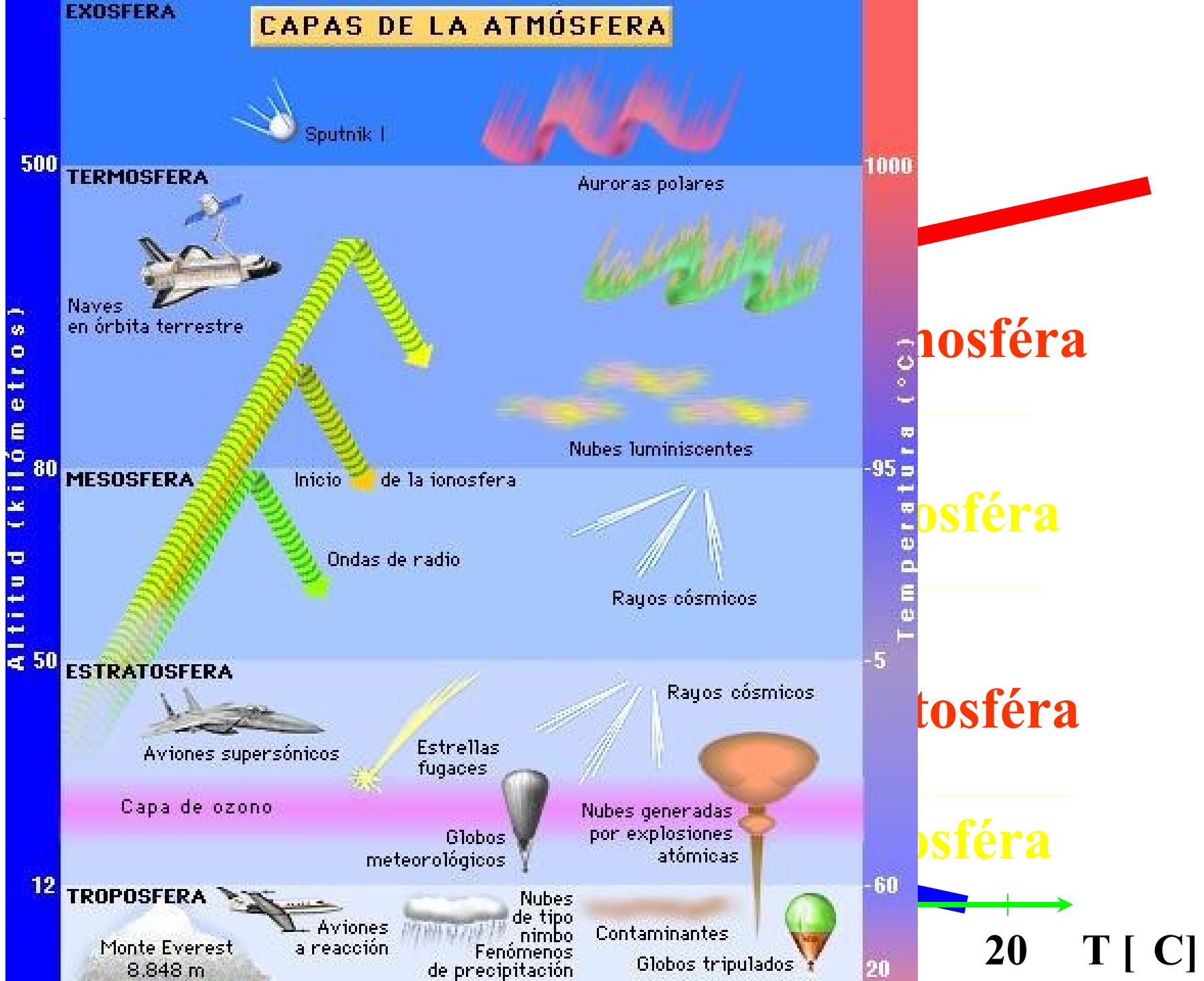
**Poušť**

# Světové šířkové zóny?

## Světové šířkové zóny

- **rovníkový pás** (10 s.š. – 10 j.š.) – intenzivní insolace během roku, dny a noci téměř stejně dlouhé
- **tropický pás** (10-25 z.š.) – roční cyklus, velká roční insolace
- **subtropický pás** (25-35 z.š.)
- **pás mírných šířek** (35-55 z.š.) – velké rozdíly ve výšce Slunce a délce dnů a nocí mezi zimou a létem
- **subarktický** (subantarktický) **pás** (55-60 z.š.)
- **arktický** (antarktický) **pás** (60-75 z.š.) – velké rozdíly v délce dne a v insolaci
- **polární pás** (nad 75 z.š.) – dominuje vždy téměř půl roku polární den a polární noc

# CAPAS DE LA ATMÓSFERA



Termosféra

Mesosféra

Estratosféra

Troposféra

20 T [ C ]

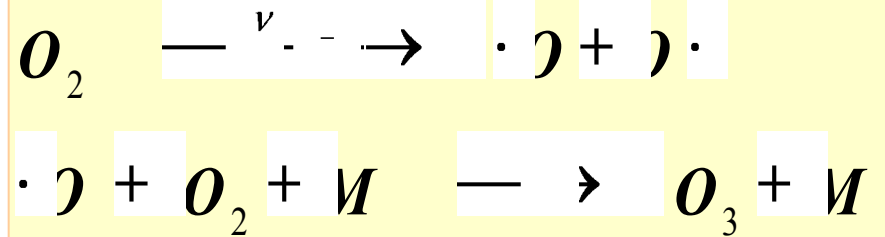
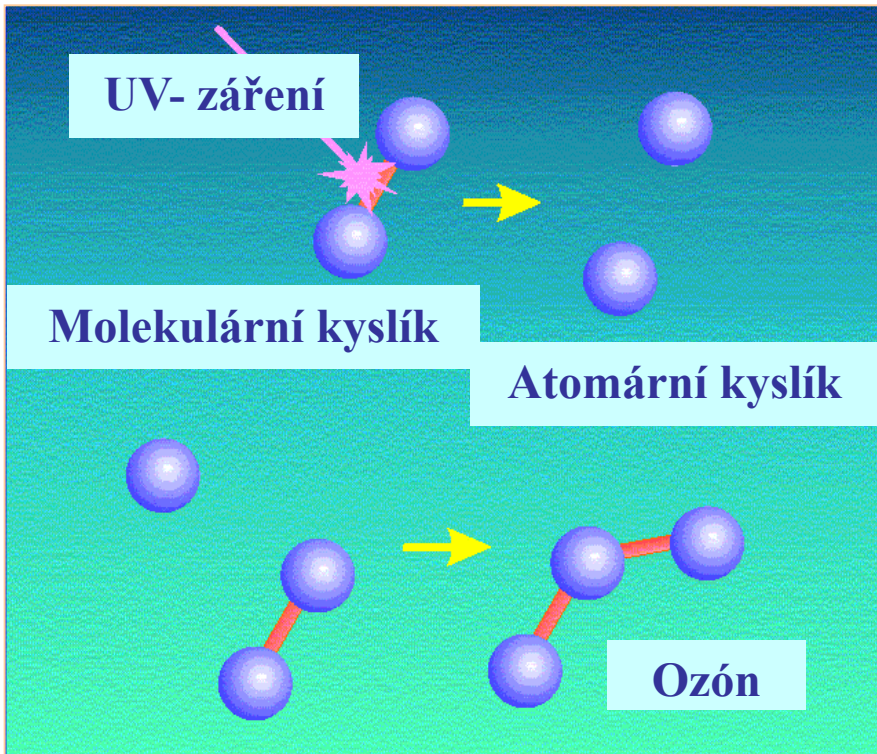
# Složení atmosféry?

	obj. %		obj. %
<b>dusík</b>	<b>78</b>	neon	0,001818
<b>kyslík</b>	<b>21</b>	helium	0,000524
<b>argon</b>	<b>0,9</b>	methan	0,0002
<b>CO2</b>	<b>0,035</b>	krypton	0,000114
		vodík	0,00005
		oxid dusný	0,00005
		xenon	0,000007
		ozón	0,000007
		oxid dusičitý	0,000002
		amoniak (NH <sub>3</sub> )	minimum
		jod	minimum

# Ozonová vrstva

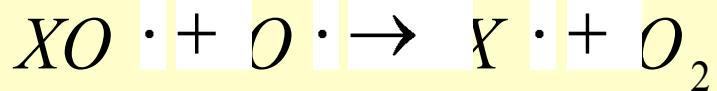
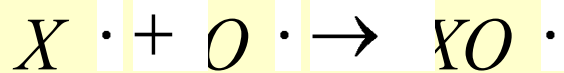
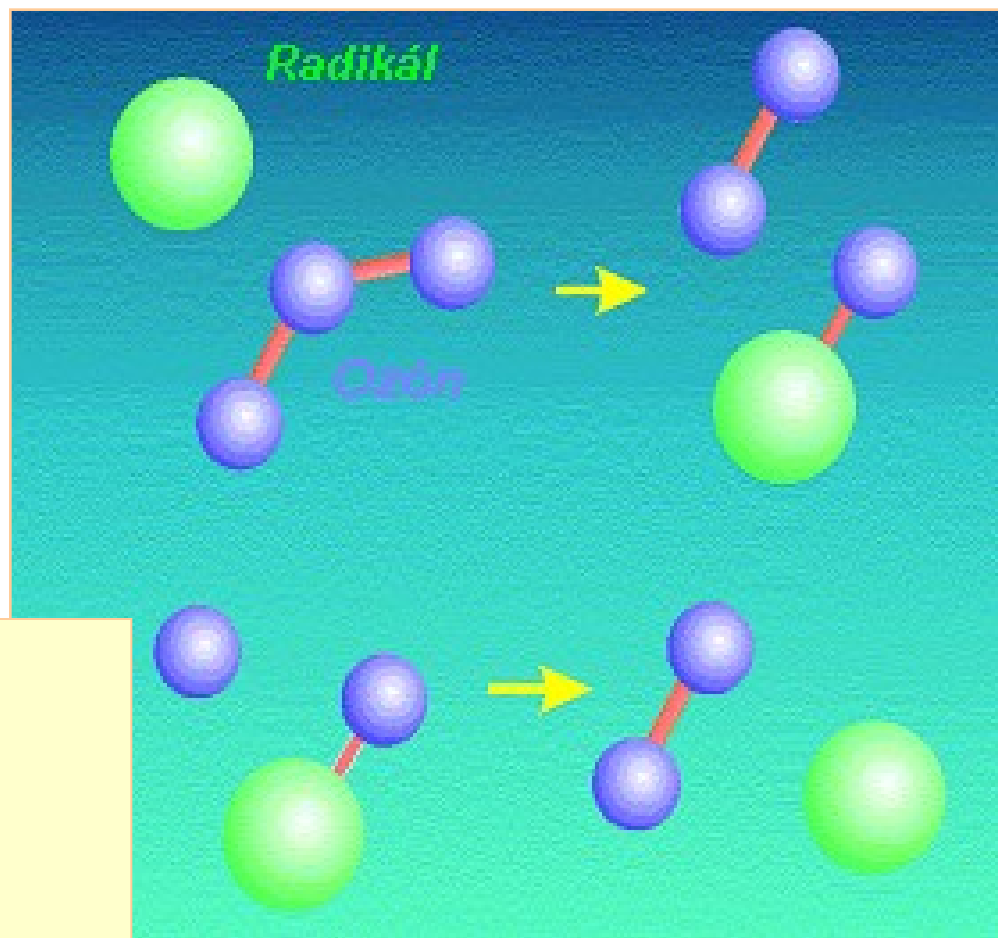
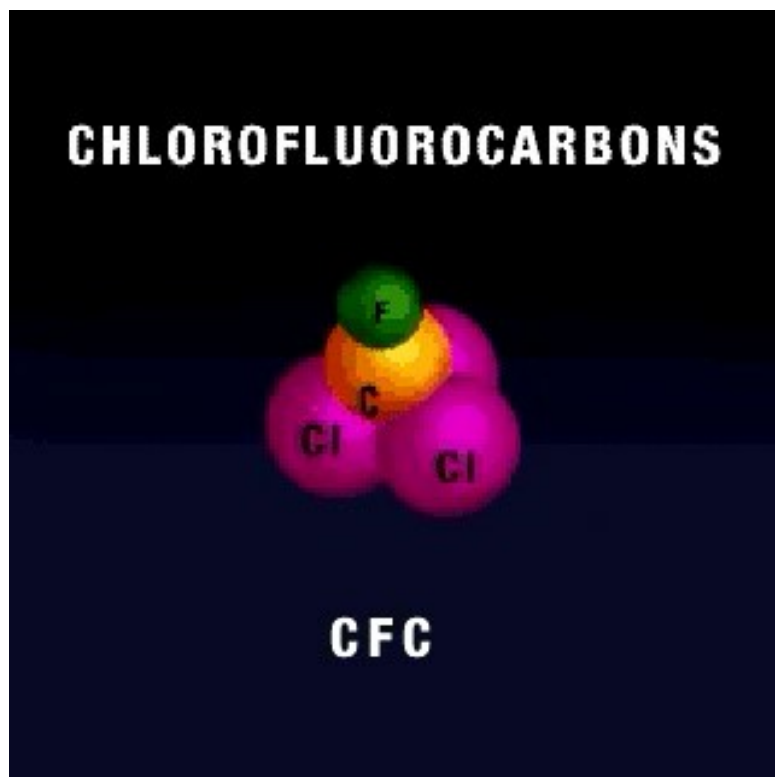
- Vznik?

## Chapmanův řetězec (1930)





- Co způsobuje zeslabení ozonové vrstvy?



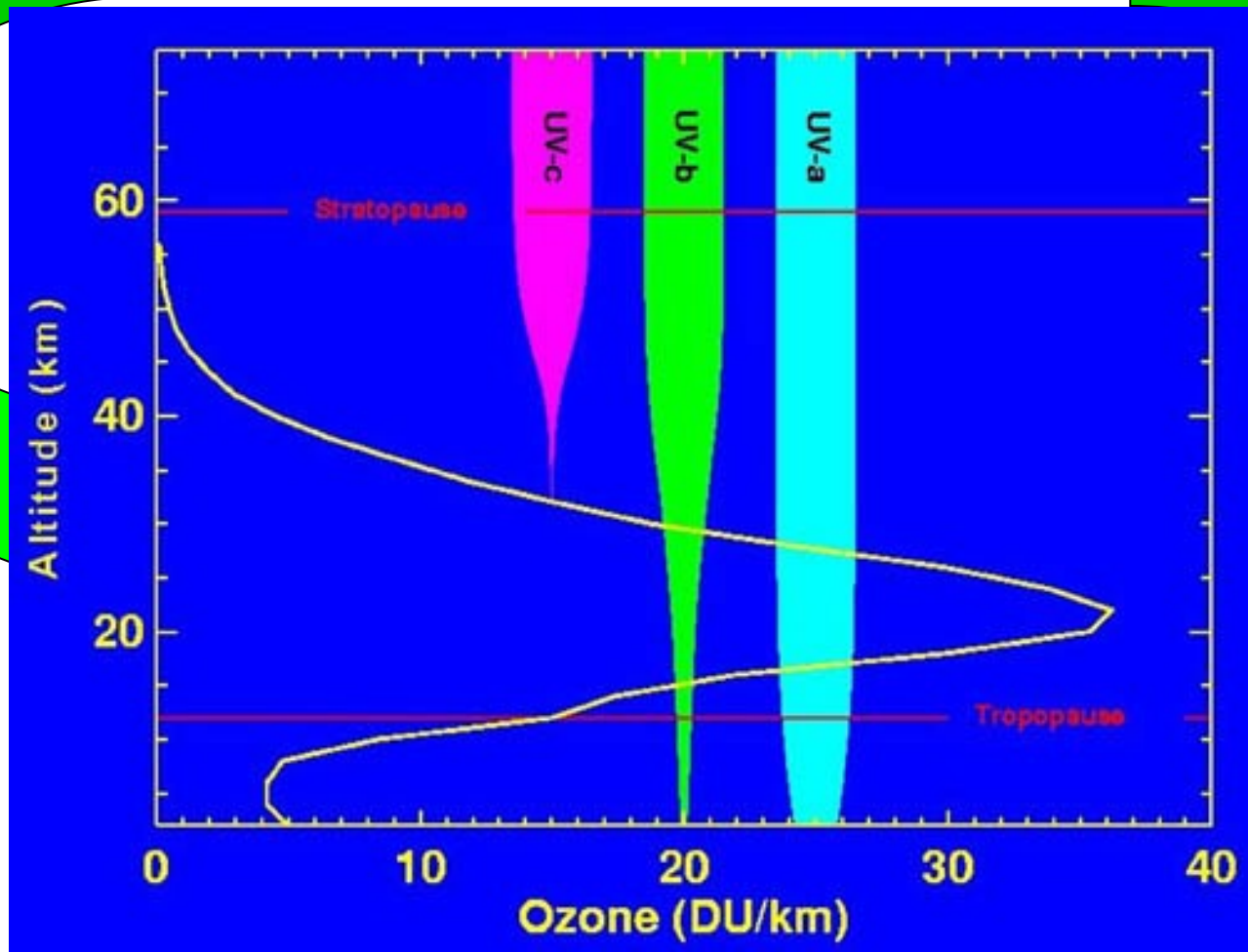
**X** má charakter **katalyzátoru** a je

zastoupeno zejména

**Cl, Br, H, OH, NO**

- Co způsobuje snížení stratosferického ozónu?

# Ubývání ozónu



# Teplota

- Jednotky?

(K, C, F, R, R)

$$T (K) = t ( C ) + 273,15$$

$$t ( C ) = T (K) - 273,15$$

$$t ( C ) = [t ( F ) - 32] * 5/9$$

32 °F...tuhnutí

212 °F...var

$$R (\text{Rankin}) = 1,8 * T (K)$$

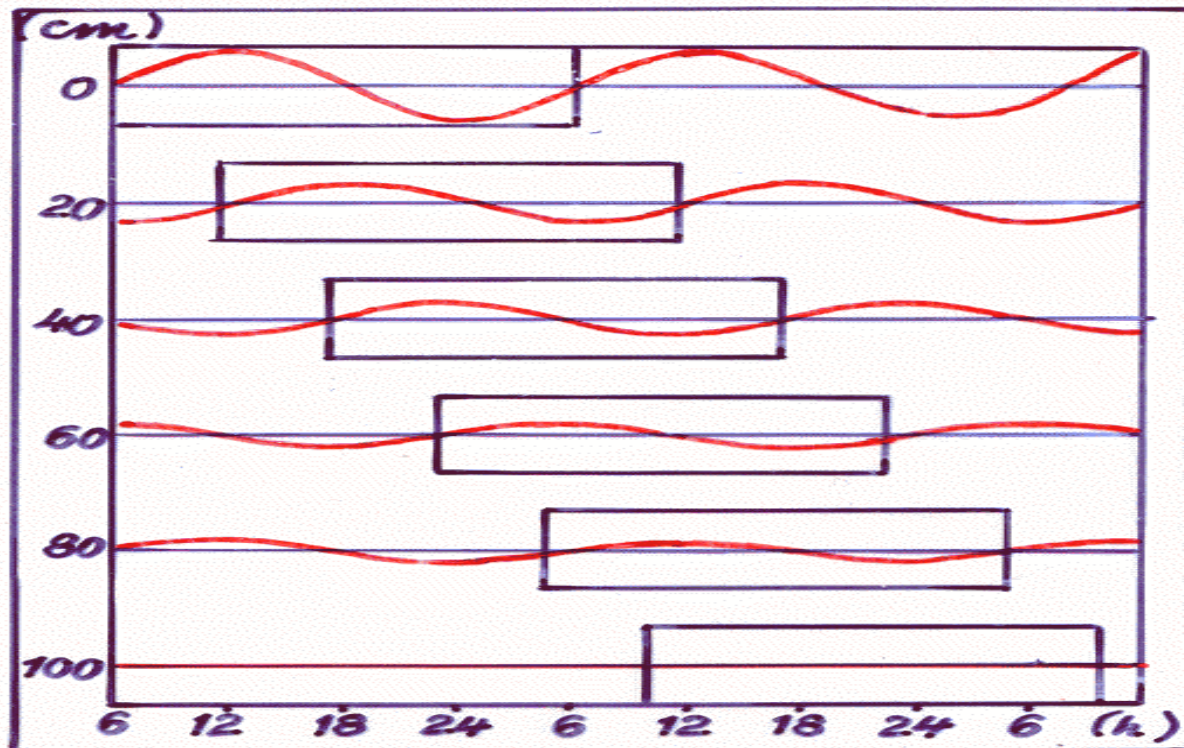
$$R (\text{Reamur}) = 0,8 * [T(K) - 273,15] ]$$

# • Tepelná vodivost ( $\text{J}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$ )

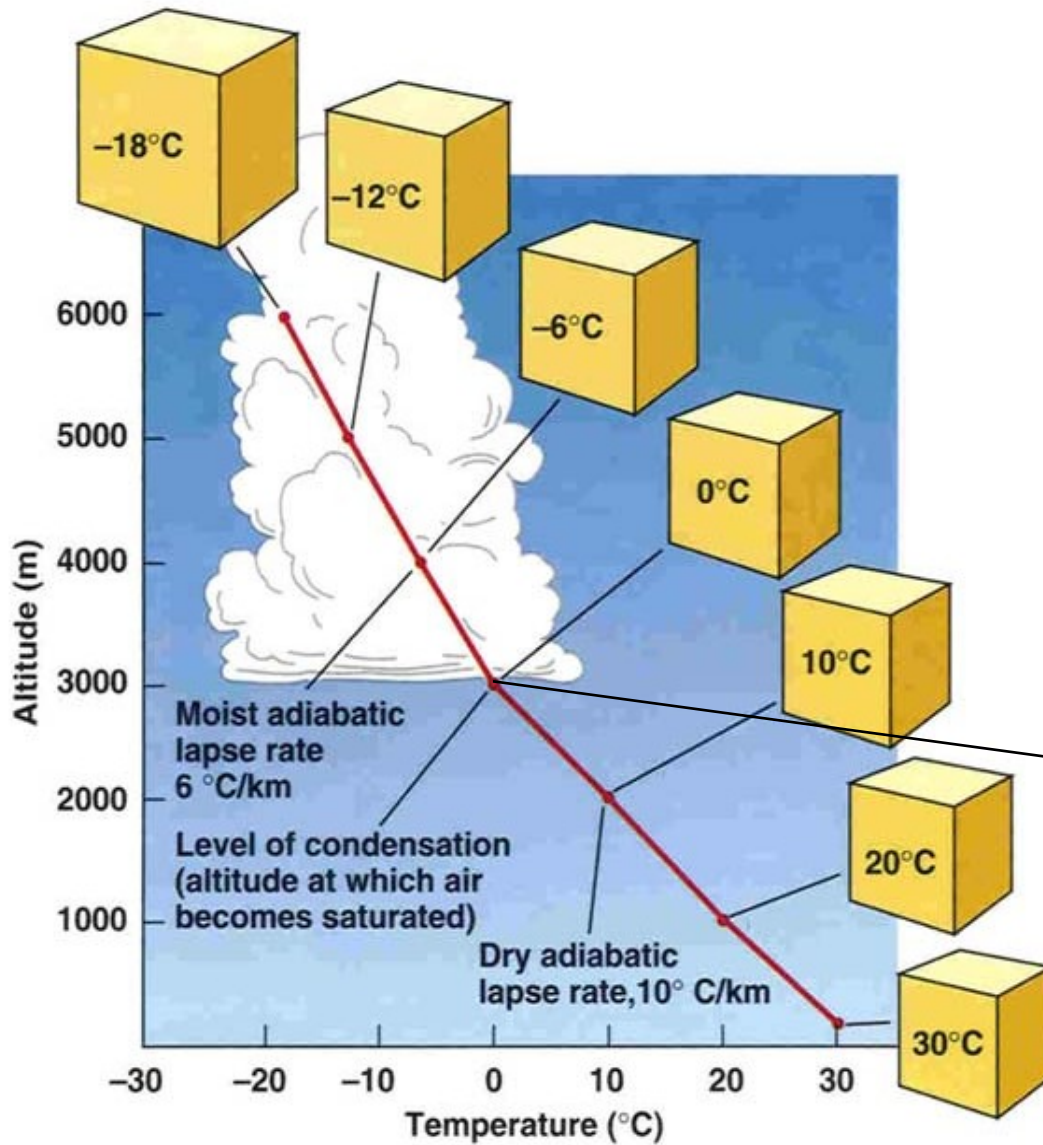
Voda	0,50
led	0,21
vzduch	0,02

	suchý	nasycený vodou
písek	0,20	1,7
jíl	0,15	0,9
rašelina	0,11	0,5

## Fourierovy zákony



- Adiabatický gradient?



Suchoadiabatický  
1,0 C/100 m

Nasyčeně adiabatický  
0,6 C/100 m

Hladina kondenzace

# Fénový efekt



# Městský tepelný ostrov

- Příčiny?
- charakter aktivního povrchu je měněn lidskou aktivitou, zvláště ve městech (zástavba, vozovky, chodníky aj.)
- venkovská krajina –vegetace –transpirace (výpar z povrchu rostlin) – odnímání tepla, povrch chladnější (výraznější ochlazující vliv v případě lesního porostu)
- půdní povrch je vlhčí, při výparu jeho ochlazování
- ve městě je srážková voda odváděna mimo město, povrch je sušší, zářením se otepluje povrch (teplota vyšší než okolní venkovské krajině)
- stavební materiály ve městě pohlcují a uchovávají zářivou energii, vnoci ji vyzařují (noční teploty vyšší než okolní venkovské krajině)
- pohlcování tepla je posíleno několikerým odrazem záření mezi různými vertikálními povrchy ve městě
- celkově má město nižší albedo
- město produkuje teplo (topení –zimní období, doprava, světelné systémy)



# Energetická bilance město x volná krajina

## Volná krajina - léto

## Město - léto

Figure 3a: Typical Daily Summer Rural Energy Balance

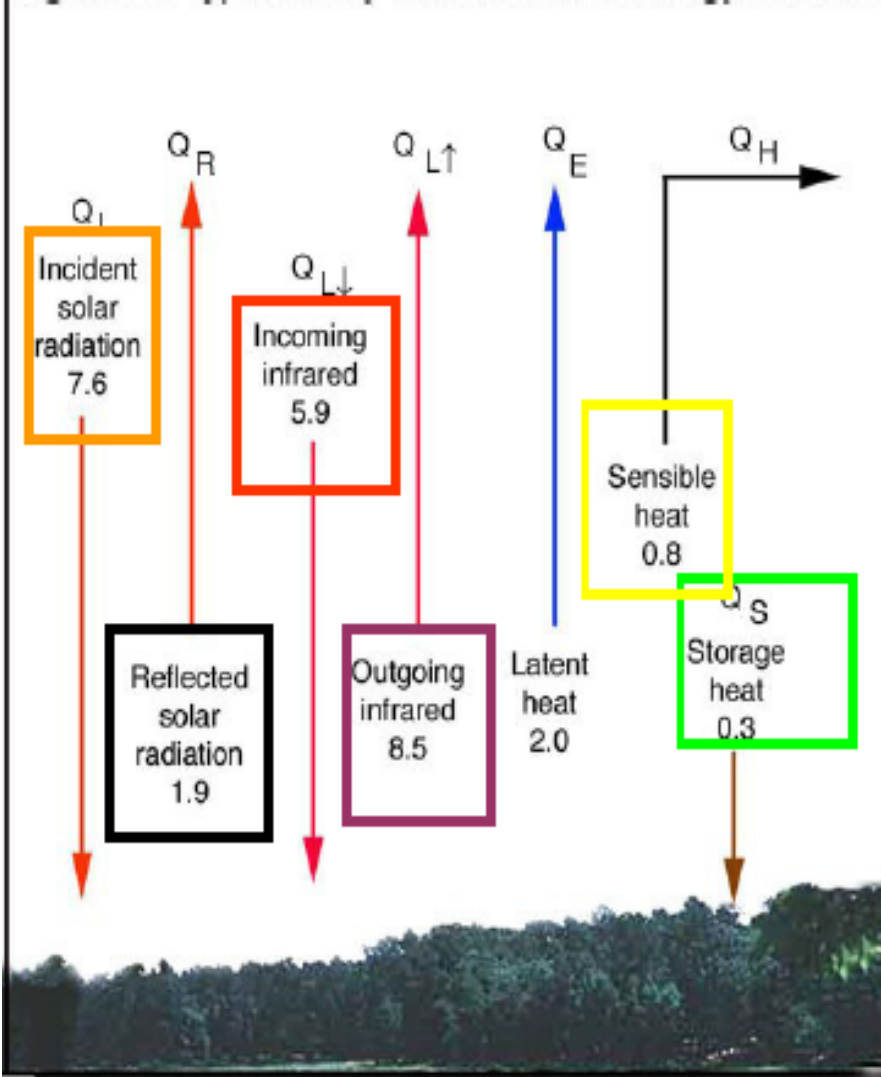


Figure 3b: Typical Daily Summer Urban Energy Balance

