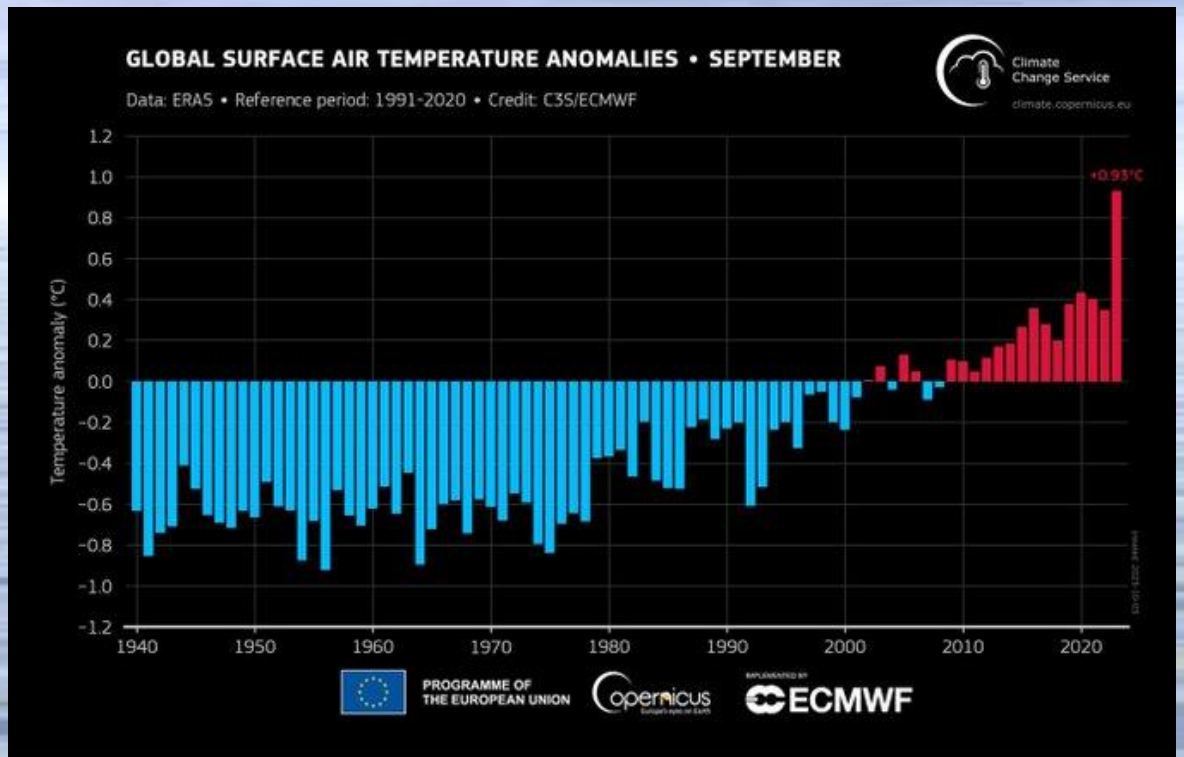
10.10.2023
Agrometeorologie

„Neskutečné." Teplotní rekord letošního září zaráží vědce

Tisková zpráva ČHMÚ 5. 10. 2023

Dosud nejteplejší září 2023 – globálně, v Evropě i v Česku



8.10.2023

POČASÍ 2023/24: PŘIJDE OPĚT TEPLÁ, NEBO KONEČNĚ STUDENÁ ZIMA?

Již 11 let čekají lyžaři ve střední Evropě na „pořádnou“ zimu, tedy teplotně podprůměrnou a s vydatnou sněhovou nadílkou. Jaké jsou šance, že právě taková bude zima 2023/24?

Skoro 30 °C stupňů v říjnu? Nezvykle teplá má být i zima. Češi místo svetrů kupují bazény

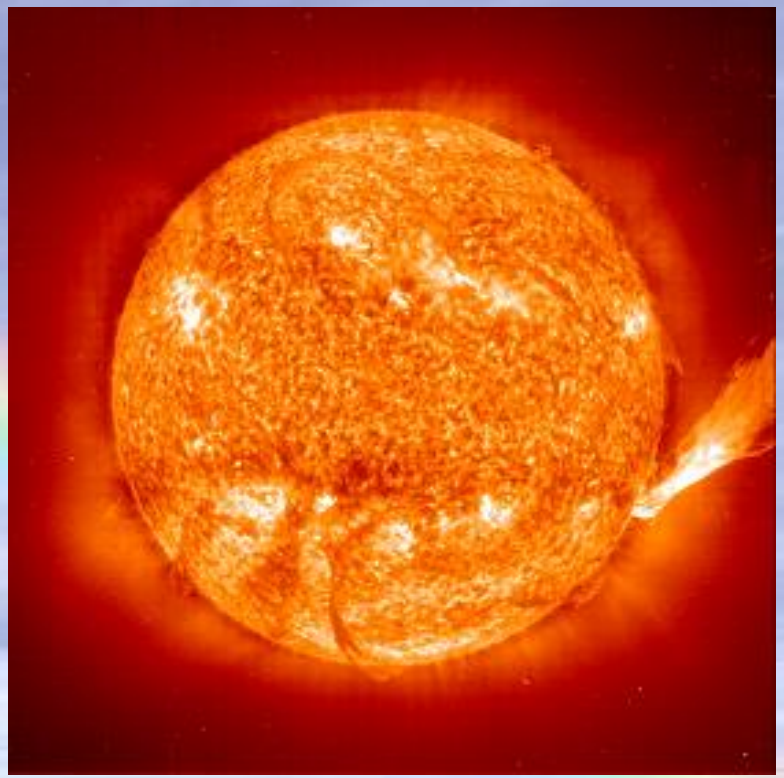
Dosavadní modely naznačují, že ve střední Evropě bude mimořádně teplá zima.

POČASÍ

Polární vír už se začal formovat. Zima bude brutální, varují meteorologové

3/12

RADIACE
Radiační bilance



11.8.1999

Úvod

- Co je to radiace?
- Jaké jsou jednotky?
- Co je zdrojem radiace?

Podstata radiace

- *Tok částic*

energie se šíří v násobcích základního kvanta, které se nazývá FOTON

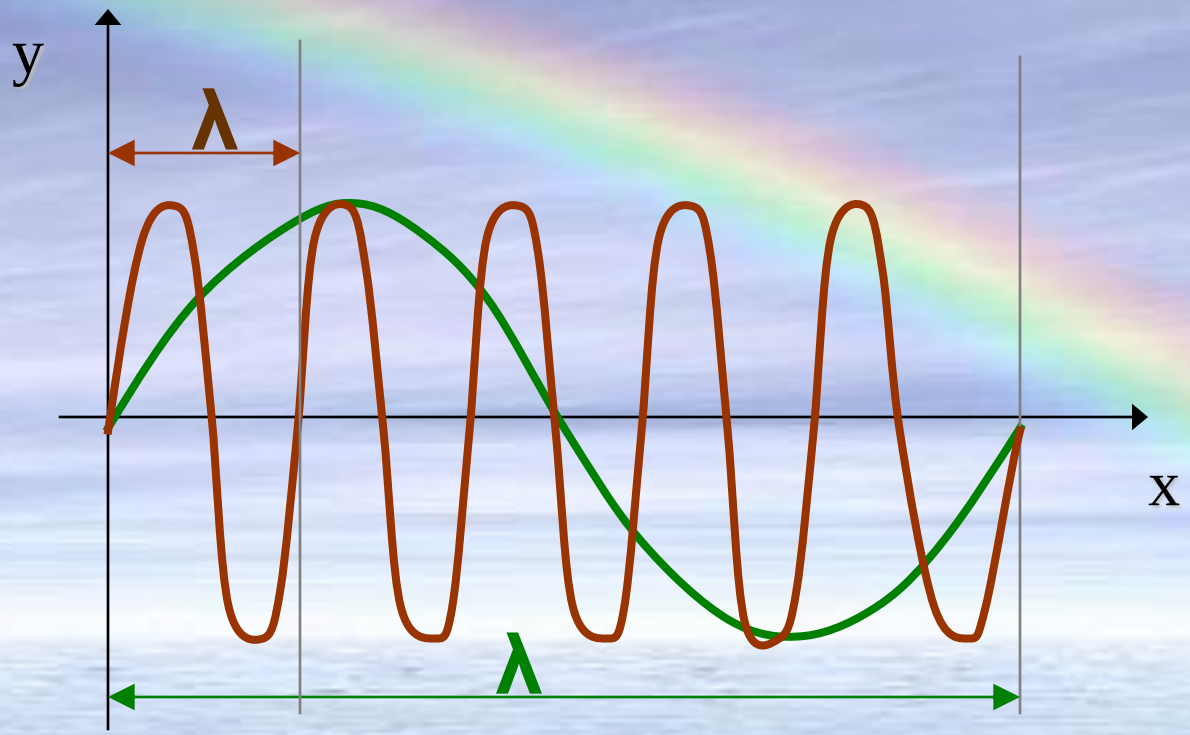
- *Vlnění*

λ * v = c

vlnová délka * frekvence = rychlost světla

m * s^{-1} = $m.s^{-1}$

Vlnová představa



λ ⇩ * v ⇧ = c

….a naopak

vlnová délka * frekvence = konstanta

Jednotky

- Práce Watt ($J.s^{-1}$)
- Energie Joule (J)
- Osvětlení lux
- fyziologické účinky Einstein E

počet fotonů (6.10^{23}), které jsou nutné k vytvoření 1 molu uhlohydrátů (glycidů; cukrů)

Zdroje záření

- Obecně - každé těleso
- STEFAN - BOLTZMANNův zákon

  jaké množství energie nám daná hmota všesměrově vyzáří:

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

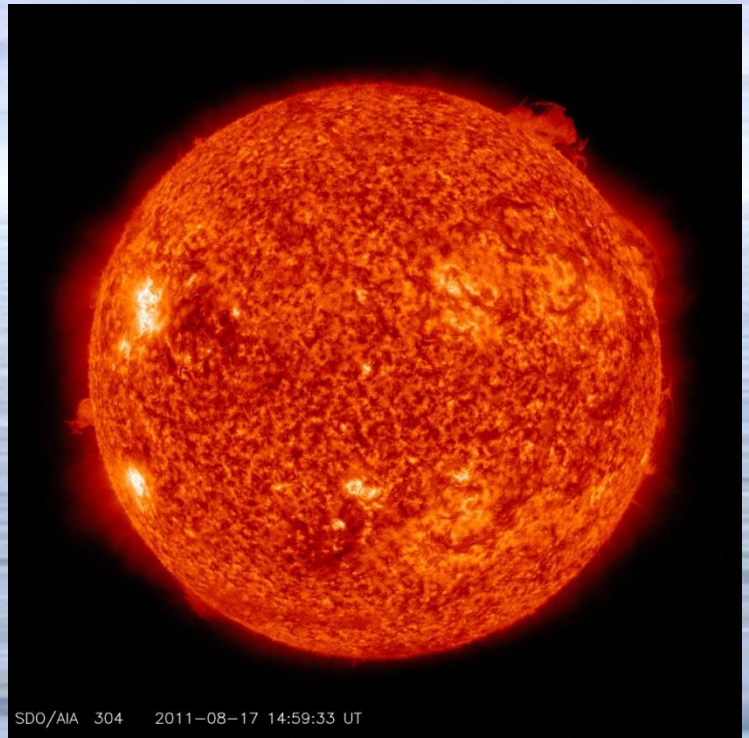
$\delta = 5{,}67.10^{-8} \quad W.m^{-2}.K^{-4}$

$\varepsilon = (0,1\rangle$

Koeficient ε pro různé přírodní povrchy

- Tmavá půda 0,87
- písek 0,90
- voda 0,95
- trávník 0,98
- čerstvě napadlý sníh 0,99

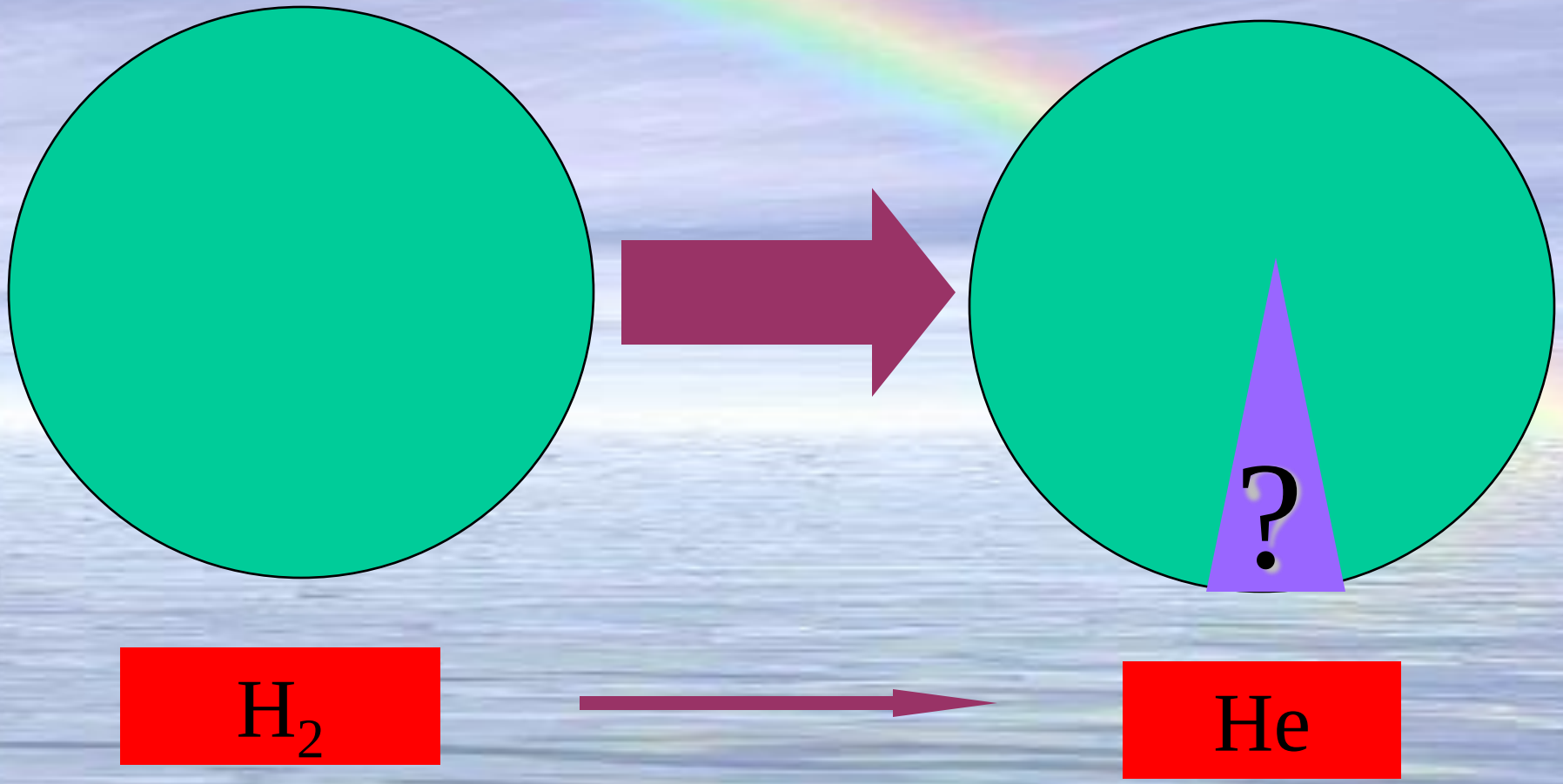
HLAVNÍ ZDROJ ???



SLUNCE (1/3)

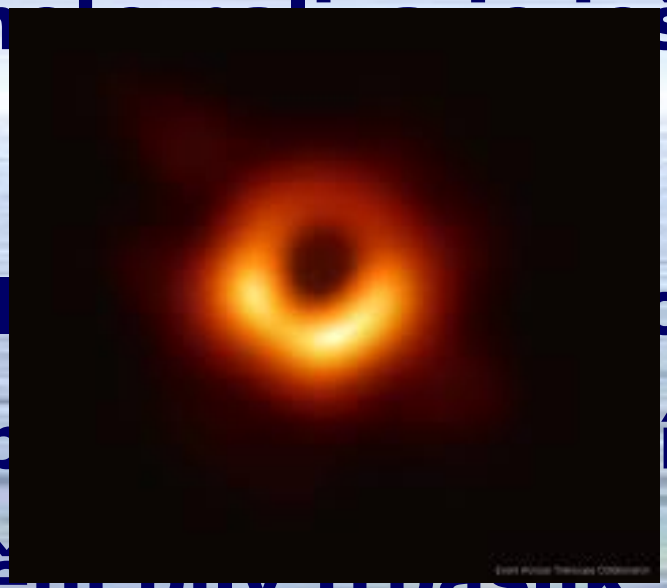
- 99.98% záření, ostatní zdroje zanedbatelné
- naprosto spolehlivý jaderný reaktor
- centrální teplota 14 mil. K
- každou sekundu se mění asi 600 mil tun vodíku na 595.8 milionů tun helia
- povrchová teplota je asi 6 tis. K

PROTON-PROTONOVÝ Cyklus



Slunce 2/3

- (?) je vyzářen do prostoru, tzv. proton - protonový cyklus, který zabezpečuje asi 97% energie
- zbytek zabezpečuje CNO cyklus
- zásoba toh[illegible]ště asi na 5.5 mld. let
- již za 2 ml[illegible]ost – konec života?? (p[illegible]íku - rudý obr, pak smrštění bílý trpaslík, černý trpaslík)



Slunce 3/3 (zajímavosti)

- Slunce vyzařuje všesměrově a jen malá část dopadá na hranici naší atmosféry
- Na Zemi jako na planetu dopadá asi jedna dvoumiliardtnina 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

1) Praktické

2) Podle biologických účinků

3) Podle vlnové délky

Praktické rozdělení

- **IONIZUJÍCÍ** (TOK JADER He a H)
  - **Gama záření 0.01 nm**
  - **Roentgenovo 0.1 nm**
- SVĚTLO
  - 400 -700 nm

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

1) Praktické rozdělení

- **IONIZUJÍCÍ** (TOK JADER He a H)
  - **Gama záření 0.01 nm**
  - **Roentgenovo 0.1 nm**

- **SVĚTLO**
  - **400 - 700 nm**

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

- **RÁDIOVÉ A TELEVIZNÍ VLNY**
  - **mikrovlny** do 1m (mobilní telefony)
  - **VKV** 1-10 m (televize)
  - **krátké vlny** 10-100 m
  - **střední** 100-1000 m
  - **dlouhé** 1000-10000 m

Rozdělení radiace

1) Praktické

2) Podle fyziologických účinků

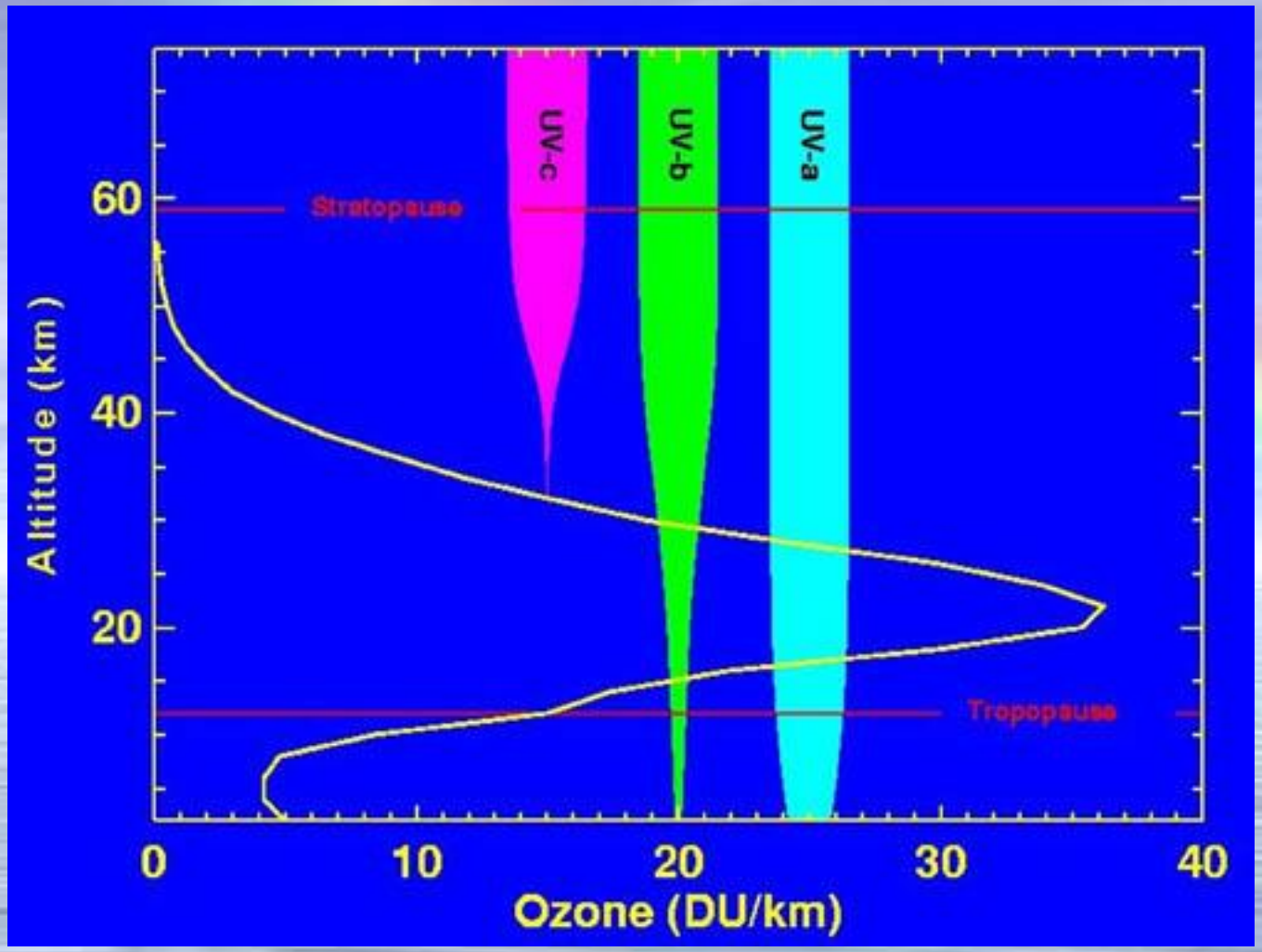
3) Podle vlnové délky

2) Podle biologických účinků

	UV	FAR	IR
Nad	7 %	48%	45%
Pod	1 %	49,5%	49,5%

100 400 700 3000 nm

Průnik UV-záření atmosférou



UV (B) záření

- **způsobuje mutace** zasahuje tedy do genetického systému rostlin a živočichů
- **má fotochemické účinky** - na kůži vzniká **erytém** zarudnutí pokožky až **melanomy**
- **poškozuje zrak**

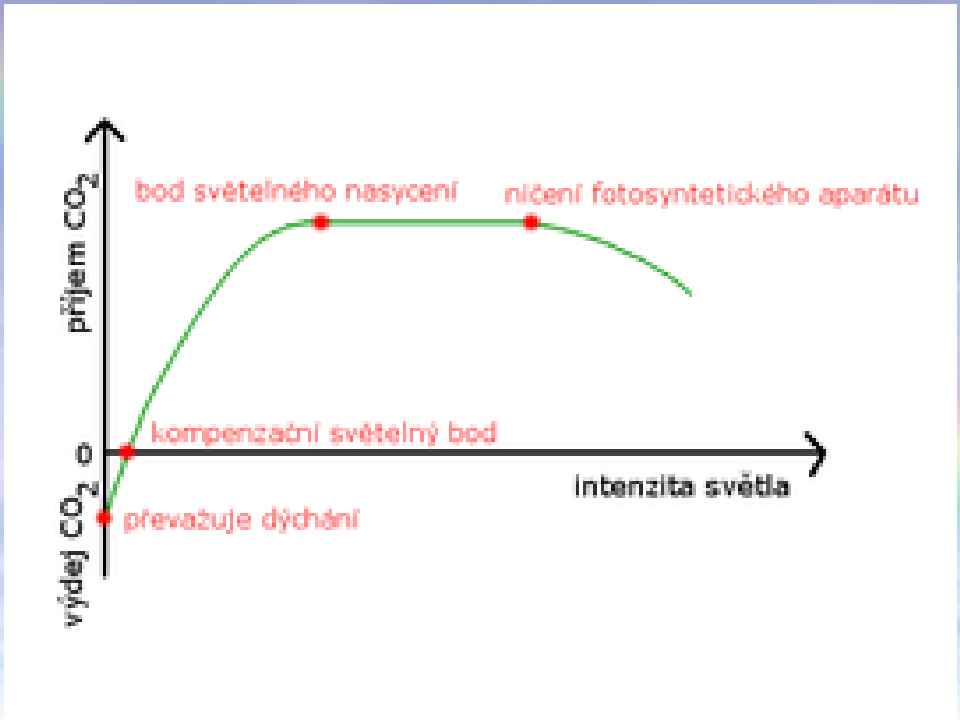
  - **vitamín D3** - antirachitický účinek
  - **stimulace tvorbu červených krvinek**
  - **aktivizuje žlázy s vnitřní sekrecí**
  - **vitalita mláďat**
  - **germicidní účinky** - rtuťokřemenné lampy – (poměr A:B:C 1:1:1)

FAR

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$$

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

Světelná křivka fotosyntézy

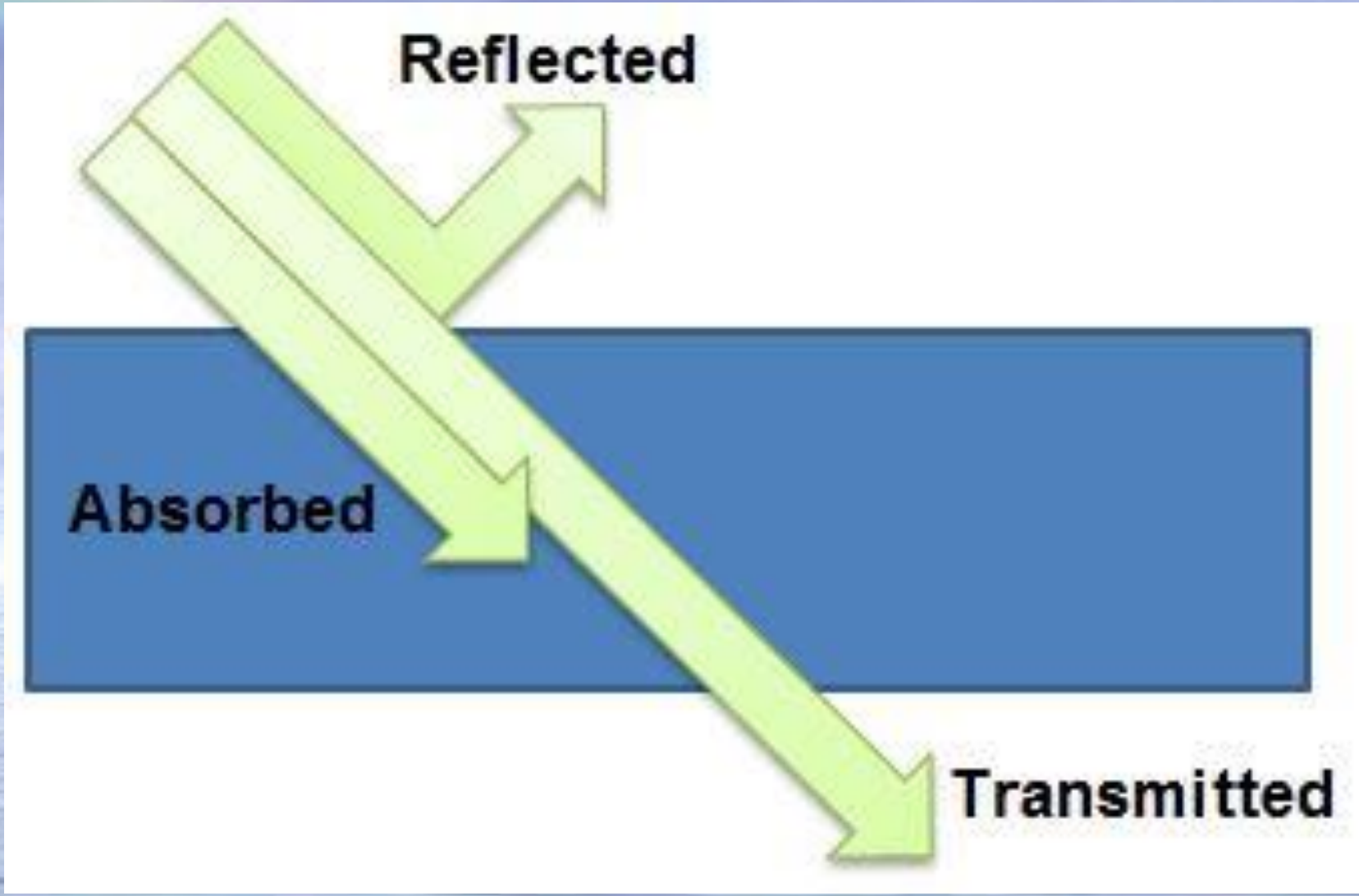


Měsíc v úplňku méně než 1 lux (cca 0,3)
30.6. ve 12 00 až 130 000 luxů
Velmi zatažený den 100 luxů
Místnost minimum 200 luxů

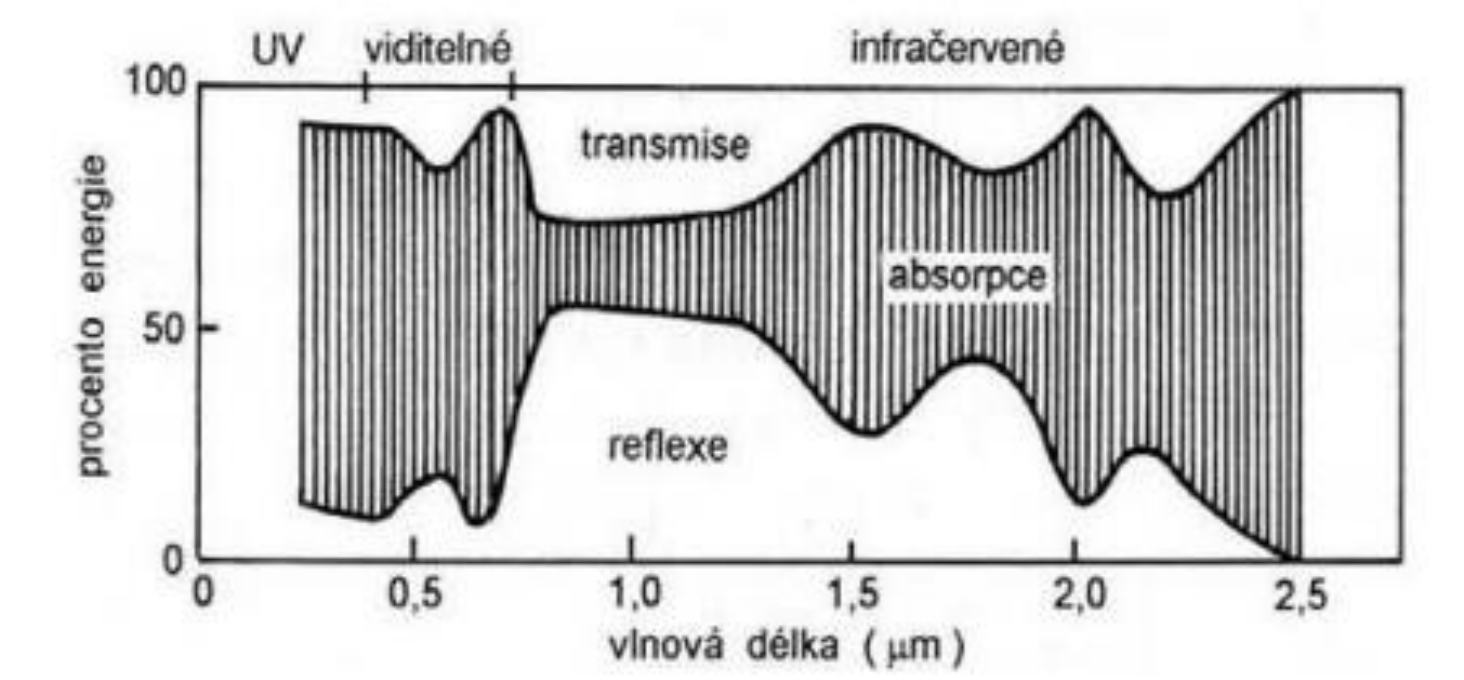
1 lux = 1 lumen/m^2 =
osvětlení 1 candely z 1 m

C3 rostliny optimum 8 000 -12 000 luxů
C4 rostliny optimum 60 000 - 80 000 luxů

FAR a IR x list



FAR a IR x list

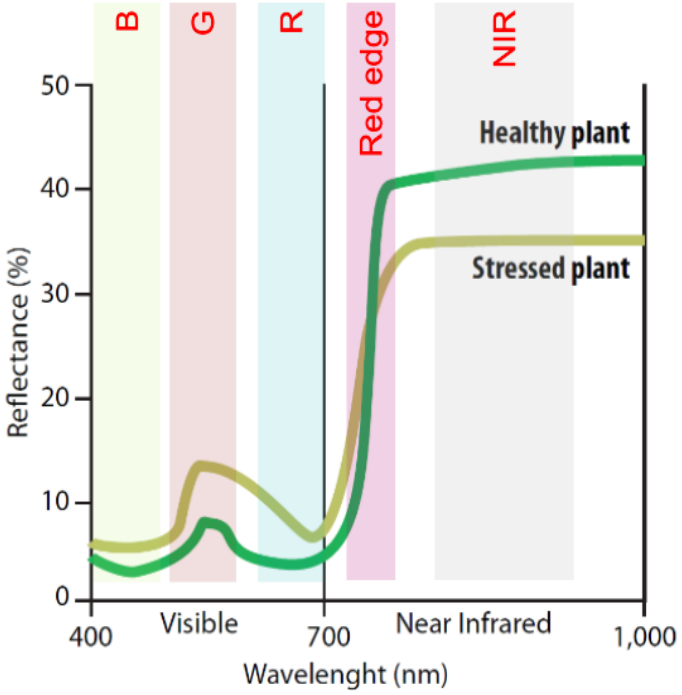


Precizní zemědělství

Celoplošná diagnostika stavu porostů

- Hodnocení stavu porostů na základě **spektrálních charakteristik** (odrazivosti),
- vyjádření v podobě tzv. **vegetačních indexů** v oblasti viditelného a blízce infračerveného záření umožňuje **kvantifikaci** rozdílů,
- veg. indexy vykazují rozdílnou citlivost k **množství nadzemní hmoty** (NDVI, EVI, SAVI), **fotosyntetické aktivitě** (SIPI, REIP, fAPAR) či **obsahu vody v rostlinách** (NDMI).

Lze těmito metodami nahradit tradiční hodnocení porostů?



Rozdělení rostlin ve vztahu k světlu

- **heliofyta**
  bříza, borovice, modřín, kukuřice, slunečnice.....

- **sciofyta**
  smrk, lípa, jedle, tabák.....

Fotoperiodismus = reakce rostlin na délku dne (světla)

- Rostliny reagují na délku světelného dne, ta ovlivňuje nástup kvetení a tvorby semen, opad listů, transport asimilátů a odolnost rostlin ke stresům.

- **Rostliny z hlediska nároků na délku dne dělíme na:**
- **dlouhodenní** – vykvetou při dlouhém dni – cca 18-20 hodin světla (např. salát, řepa, pšenice, ječmen, žito, ředkvička),
- **krátkodenní** – kvetou při krátkém dni pod 12 hodin (např. sója, kukuřice, konopí, *Euphorbia pulcherrima, Kalanchoe blossfeldiana*),
- **neutrální** – kvetou kdykoli, délka dne fázi kvetení neovlivňuje (např. některé odrůdy bramboru, hrachu, fazolu)

- **intermediární** – kvetou v rozmezí určité délky dne – kvetou při délce dne 12-14 hodin, (např. cukrová třtina),
- **dlouho-krátkodenní** – nejdříve dlouhé, pak krátké dny – např. *Kalanchoe laxifolia*, *Aloe bulbifera.*
- **krátko-dlouhodenní** – krátké, pak dlouhé dny (např. jetel plazivý, lipnice luční, měsíček lékařský, *Campanula* sp.)

IR (tepelné)

- **Zvířata**: předávkování IR může dojít k **přehřátí** organismu a to zvláště u neosrstěných zvířat

- **Rostliny**: při přehřátí dochází k **otevření** průduchů a ke zvýšení transpirace - výparu z rostlin

Rozdělení radiace

1) Praktické

2) Podle fyziologických účinků

3) Podle vlnové délky

3. Rozdělení záření podle vlnové délky

3 000 nm

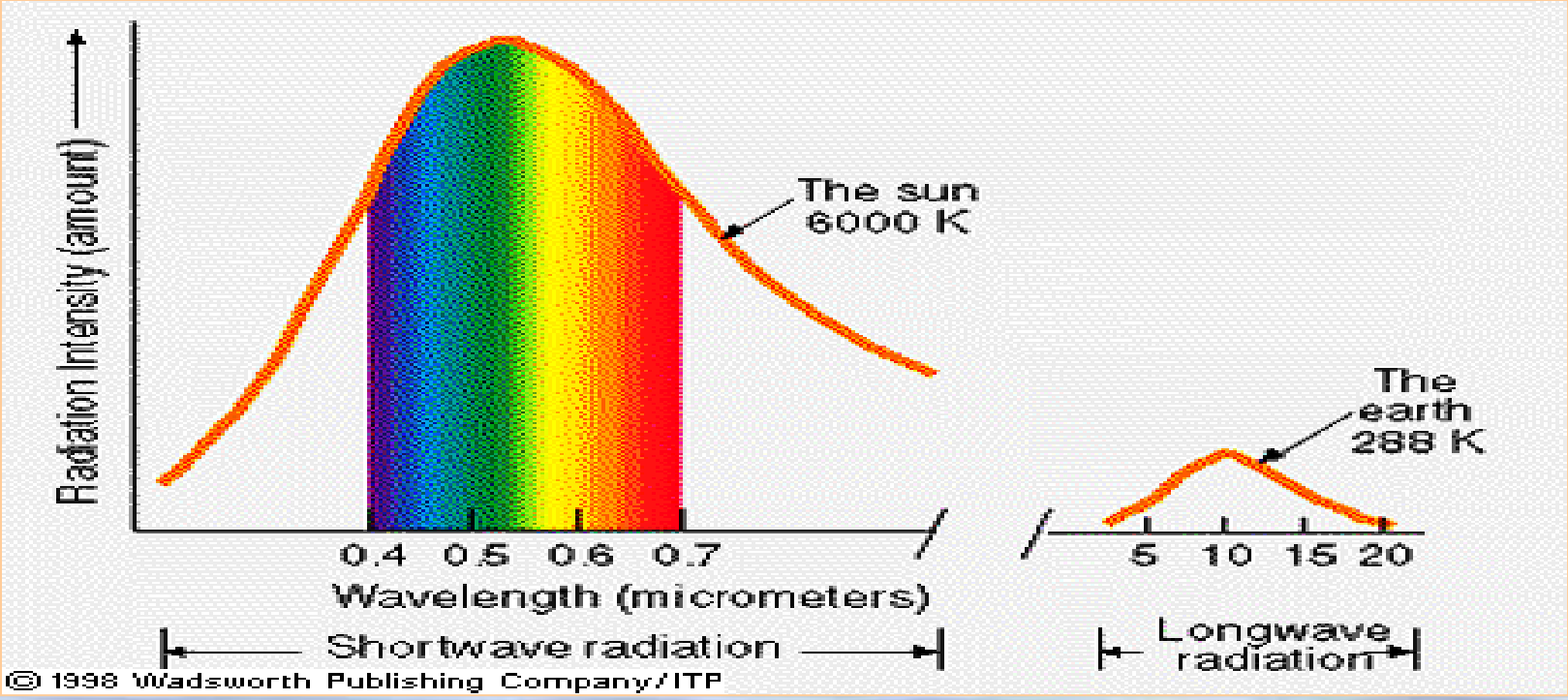
$$\lambda_{max} = \frac{0{,}002897}{T} \quad \text{(m)}$$

Wienův zákon

$$\lambda_{max} = \frac{constant}{T}$$

Slunce = 6000 K

Země = 15°C = 288K



Jak je to s ohněm?

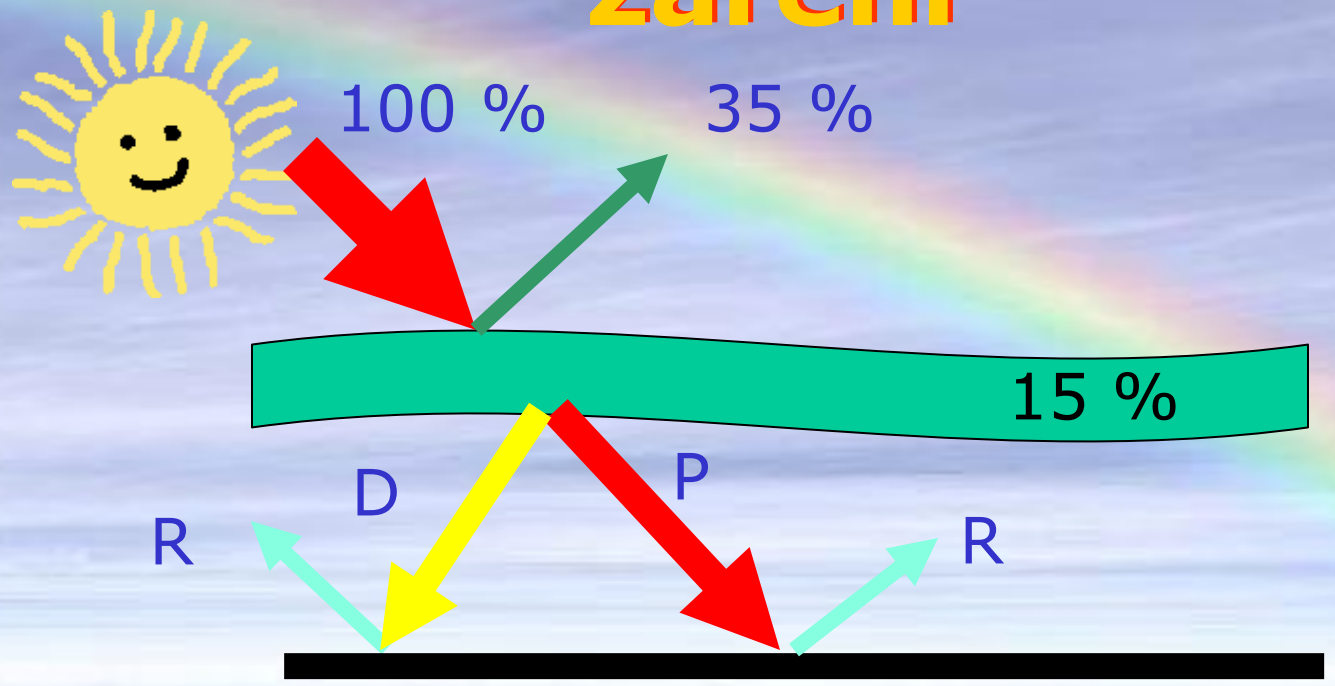
TEPLOTA HOŘENÍ
- Průměrná teplota při hoření je 850 - 900˚C.

BARVA PLAMENE
- Barvu plamene ovlivňuje teplota. Toho lze využít pro orientační odhad teploty ohně. Toto však platí při hoření běžných látek, v případě chemikálií bývá barva jiná.

Hořící cigareta	450-600°C
Plamen zápalky	650-850°C
Plamen svíčky	800-1000°C
Hořící dřevo	700-1100°C
Hořící uhlí	750-1500°C
Lihový kahan	1600-1700°C
Plynový hořák	1700-1975°C
Svářecí acetylén-kyslík	2700-3200°C

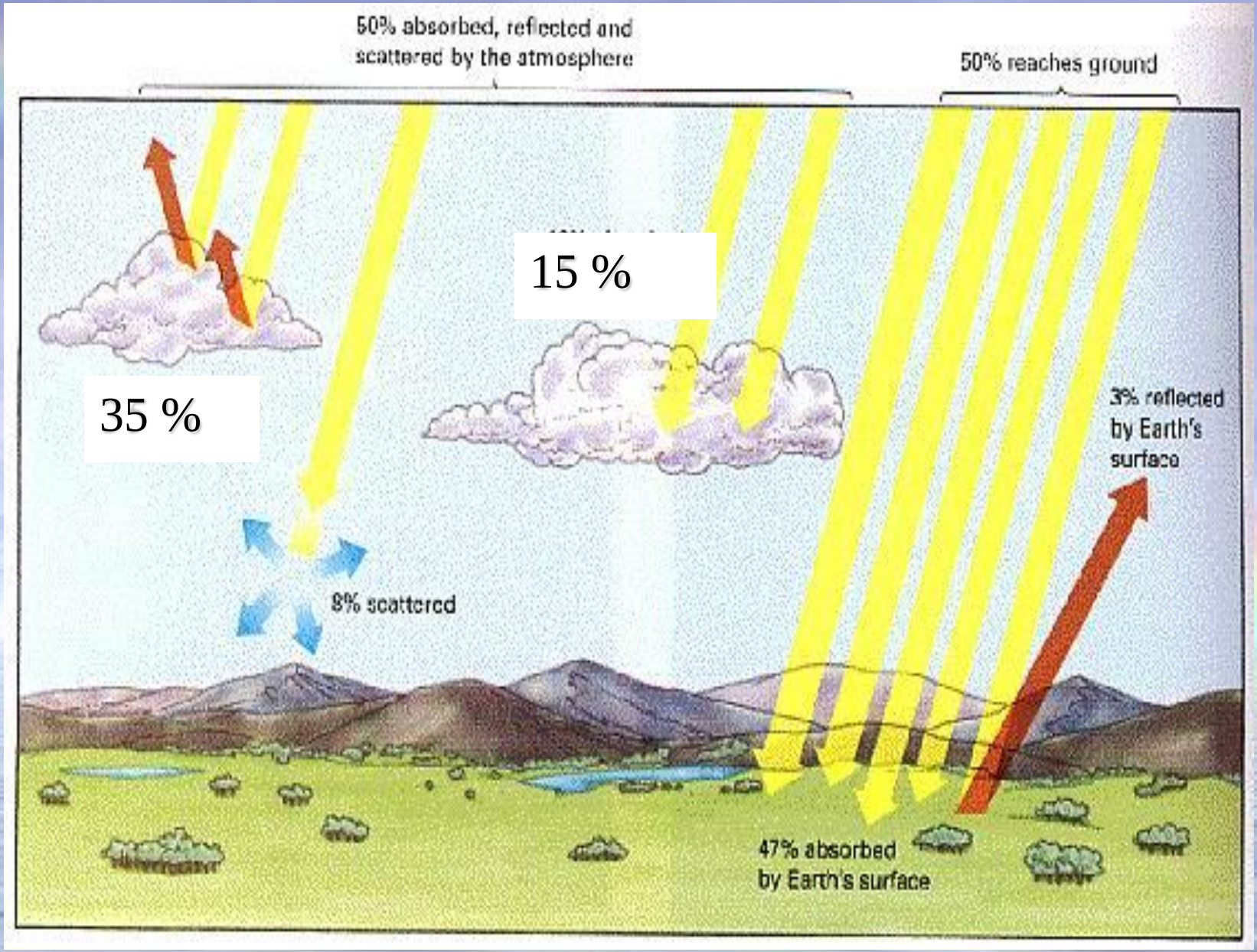
Barva PLAMENE	TEPLOTA
Rudé	700°C
Třešňové	850°C
Světločervené	950°C
Žluté	1100°C
Bělavé	1300°C
Bílé (do modra)	1500°C

Bilance krátkovlnného záření



$$B_k = P + D - R$$

Q = globální záření


50% absorbed, reflected and scattered by the atmosphere
50% reaches ground
15 %
35 %
3% reflected by Earth's surface
8% scattered
47% absorbed by Earth's surface

Dva zajímavé pojmy

Rozptyl záření

Odraz záření

Rozptyl záření

Aerolosolový – oblaka

Molekulární (Rayleigh) – molekuly vzduchu

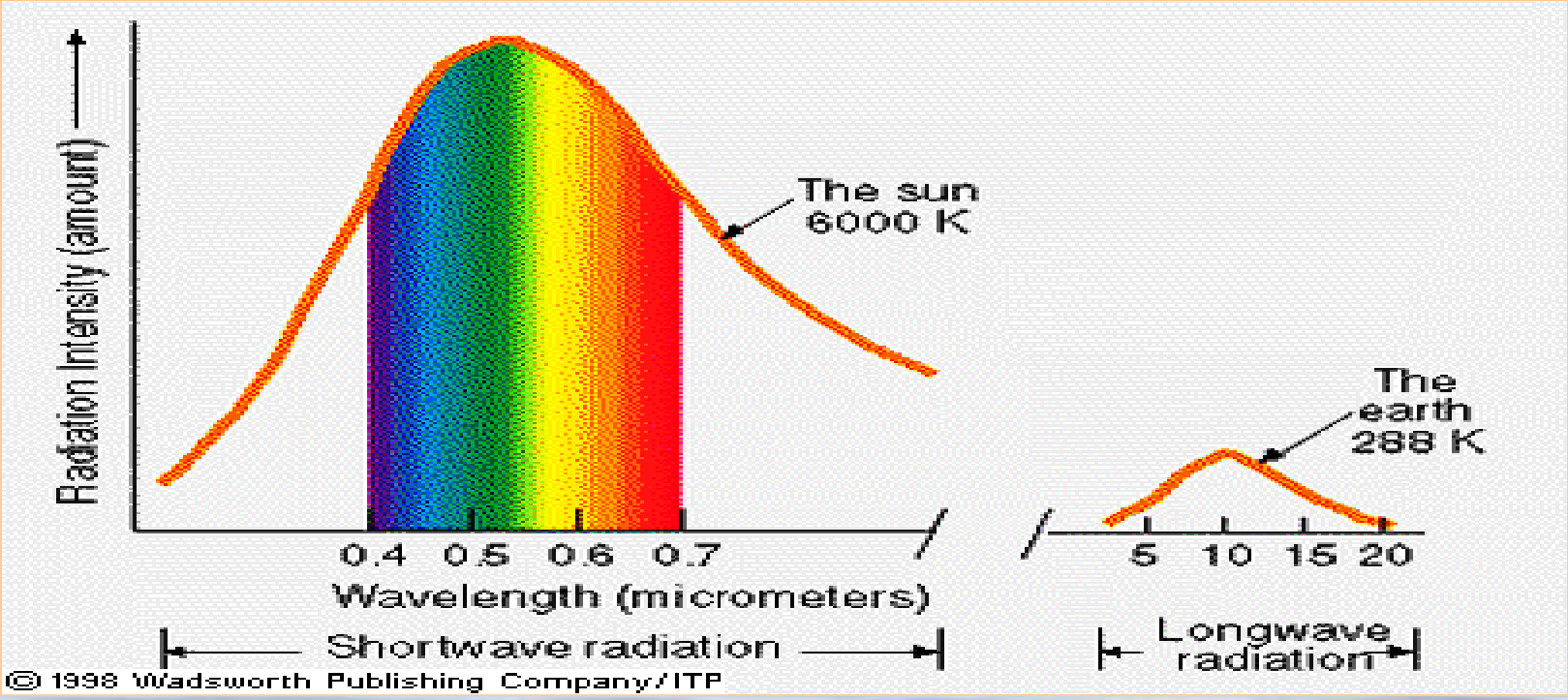
- **čím kratší záření tím lépe se rozptyluje**
- **čím více částic je v cestě** resp. **čím je delší dráha záření v atmosféře** tím lépe se rozptyluje

Wienův zákon

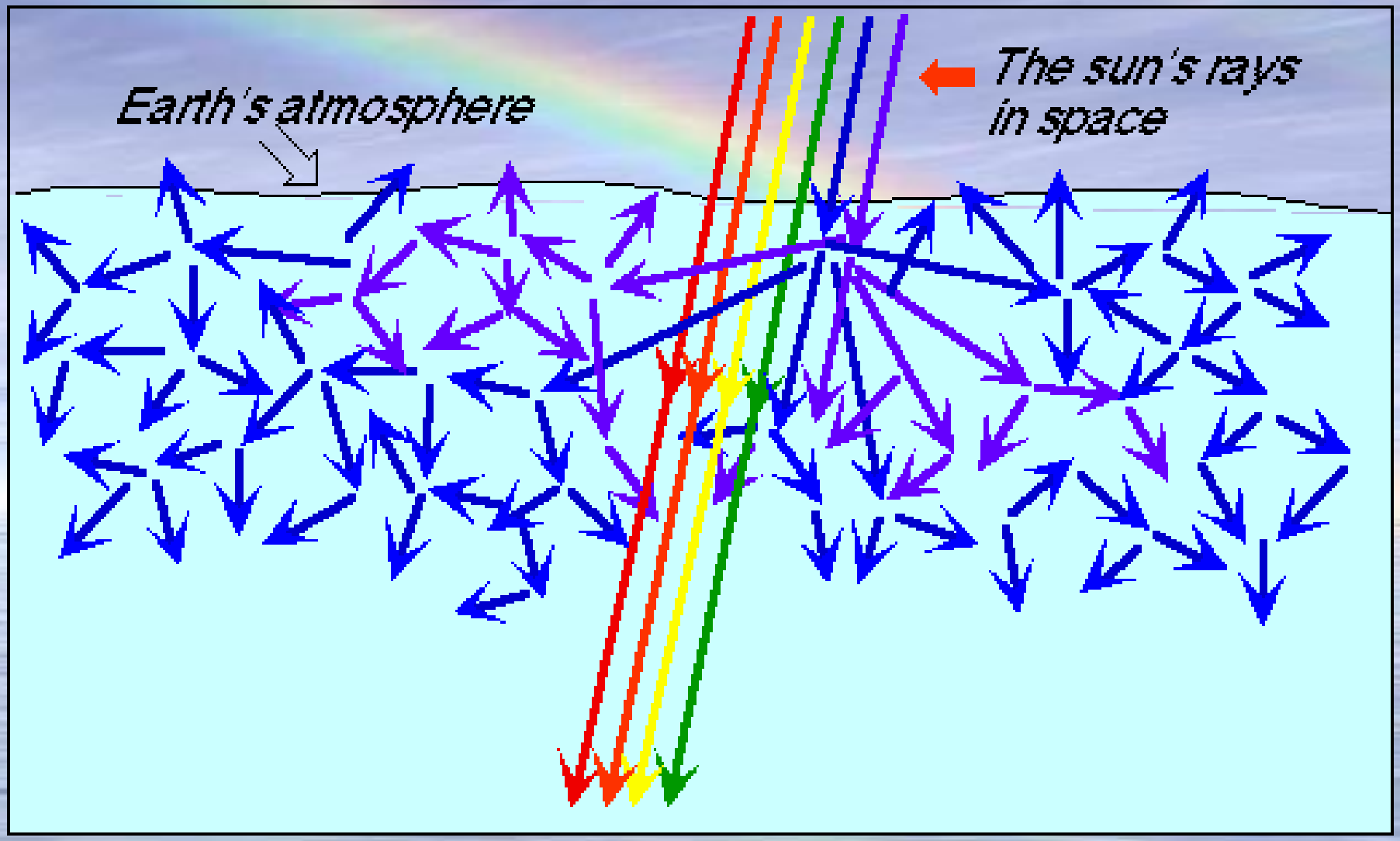
$$\lambda_{max} = \frac{constant}{T}$$

Slunce = 6000 K

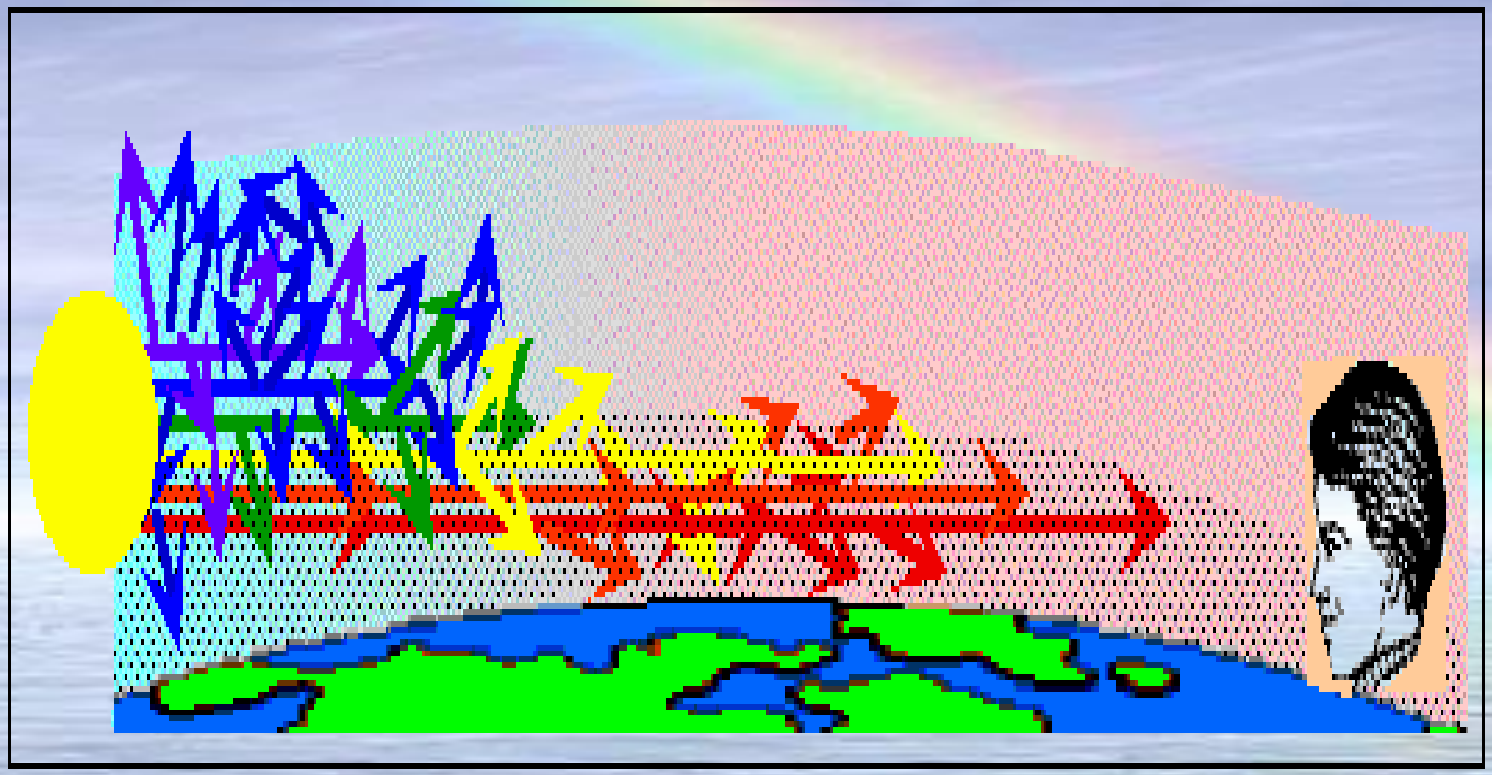
Země = 15°C = 288K



Proč je obloha modrá?



A slunce večer oranžovo-červené



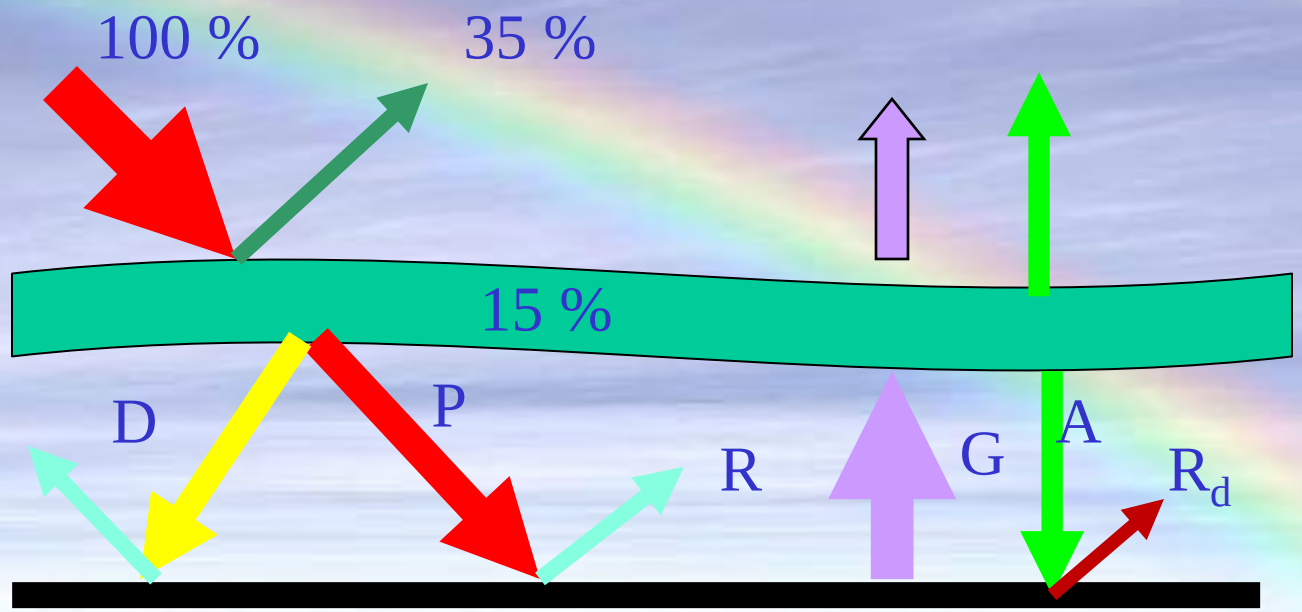
Dráha paprsku 12x delší než v poledne

Odraz záření - ALBEDO

ALBEDO = R / Q * 100 (%)

voda	5 – 90
sníh	75 – 95
sníh starší	40 – 70
půda tmavá	5 – 15
půda světlá	25 – 45
poušť	25 – 30
rostliny	5 - 25
oblaka	40 – 90
pokožka bílá	43 – 45
pokožka tmavá	16 – 22
Země	34 – 42

Bilance krátkovlnného s dlouhovlnného záření



$B_k = P + D - R$

$B_d = - G + A - R_D$

$$B = B_k + B_d$$

Příští téma:

4 / 12

Energetická bilance

Skleníkový efekt