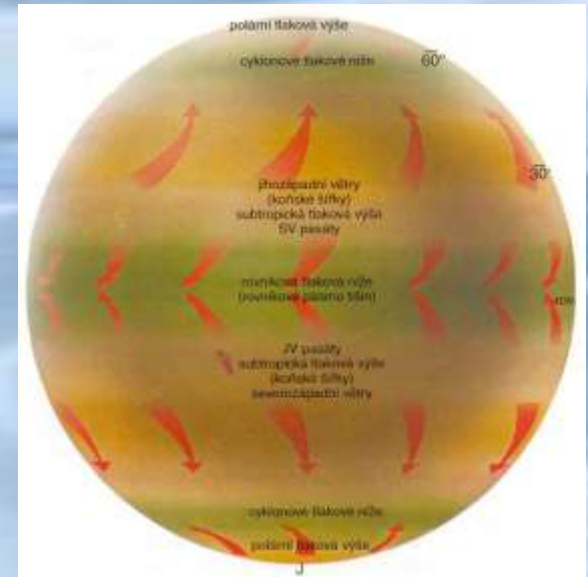


# 10/10 Klimatologie



# Klimatotvorné faktory







# **Klímatotvorné faktory**

- 1. radiace a radiační bilance**
- 2. koloběh vody (hydrocyklus)**
- 3. cirkulace vzduchu**
- 4. geografický faktor (procesy související s charakterem zemského povrchu)**
- 5. antropogenní faktor (procesy spojené s vlivem člověka)**

# Rozložení pevnin a oceánů ovlivňuje např. mořské proudy

## OCEÁNSKÉ PROUDY

### Golfský proud je nejslabší za tisíc let

Dnes 16:43

Alex Štamberk, Novinky, ČTK

Systém Golfského proudu, který dalekosáhle ovlivňuje klima na planetě udržuje vyšší teplotu na severozápadě Evropy, oslabil a zpomalil na nejnižší rychlost za poslední tisíciletí. Ve dvou nových studiích k tomuto závěru dospěli vědci, podle jejichž měření oceánský proud, který přináší teplou vodu k Evropě, zeslábl vinou globálního oteplování více, než se předpokládalo.



### Golfský proud slábne. Hrozí nám ledový kolaps ?

Ledovce tají nejrychleji za posledních 450  
let, k "bodu zlomu" nás žene i zvyšující se  
obsah oxidu uhličitého

Zdroj: Nature: Studie University of London a Woods Hole Oceanographic Institution



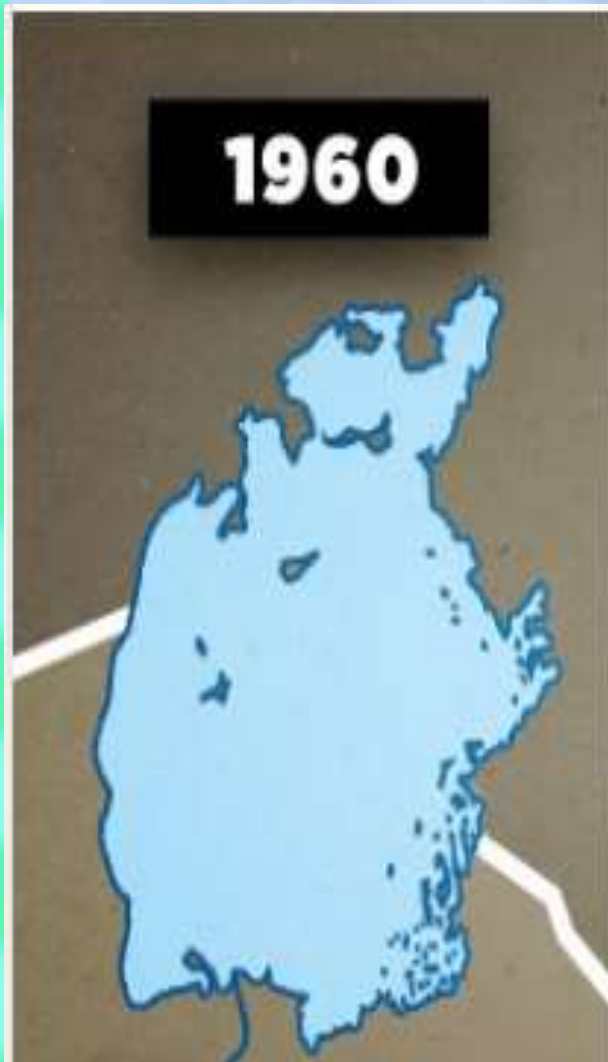


# Aralské jezero III

**1960**

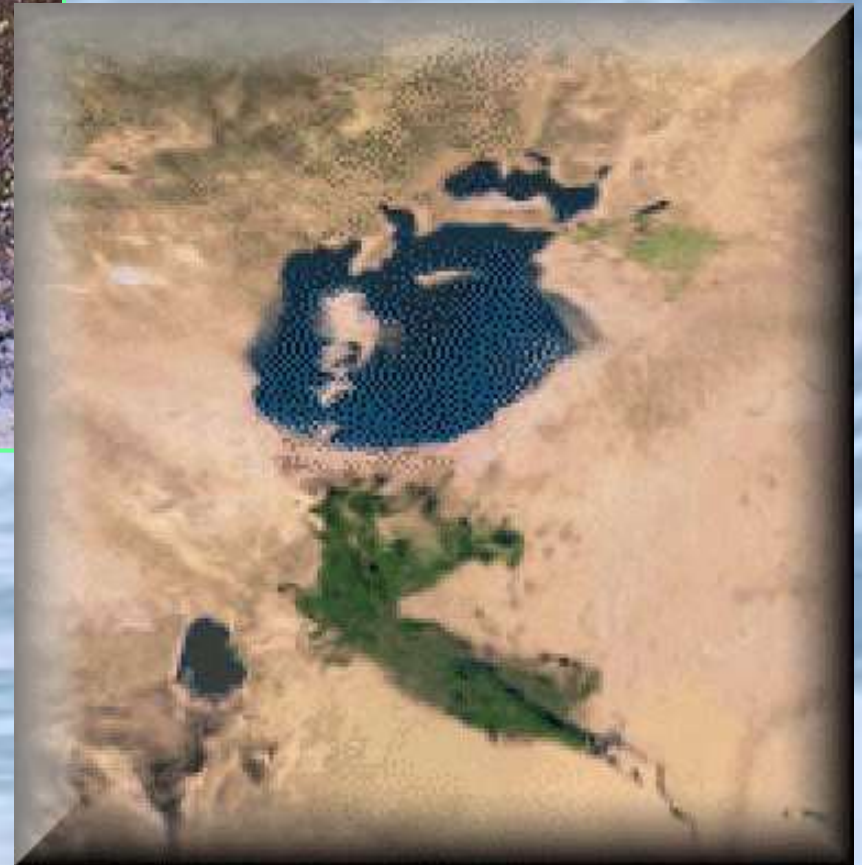
**1999**

**2022**





# Aralské jezero II



# Aralské jezero IV





# Kategorie (typy) klimatu

ARIDNÍ < 200 mm   X   HUMIDNÍ > 700 mm

NÍŽINNÉ < 200 m   X   HORSKÉ > 1500 m

KONTINENTÁLNÍ   X   MARITIMNÍ

# Kontinentální x maritimní

Pevninou x nad oceány (pobřeží)

velká teplotní amplituda x malá

nejtepl. měsíc červenec x srpen

nejchl. měsíc leden x únor

více srážek v létě x v zimě

větší potenciální Evapotranspirace x větší  
reálná Evapotranspirace



# Klíma - dělení podle velikosti

➤ **Makroklima** - kontinenty, velké celky,  
moře, vertikálně tropopauza

➤ **Mezoklima** – údolí, město,  
vertikálně desítky metrů

➤ **Mikroklima** (je-li uzavřený prostor  
kryptoklima) – homogenní povrch

vertikálně metry



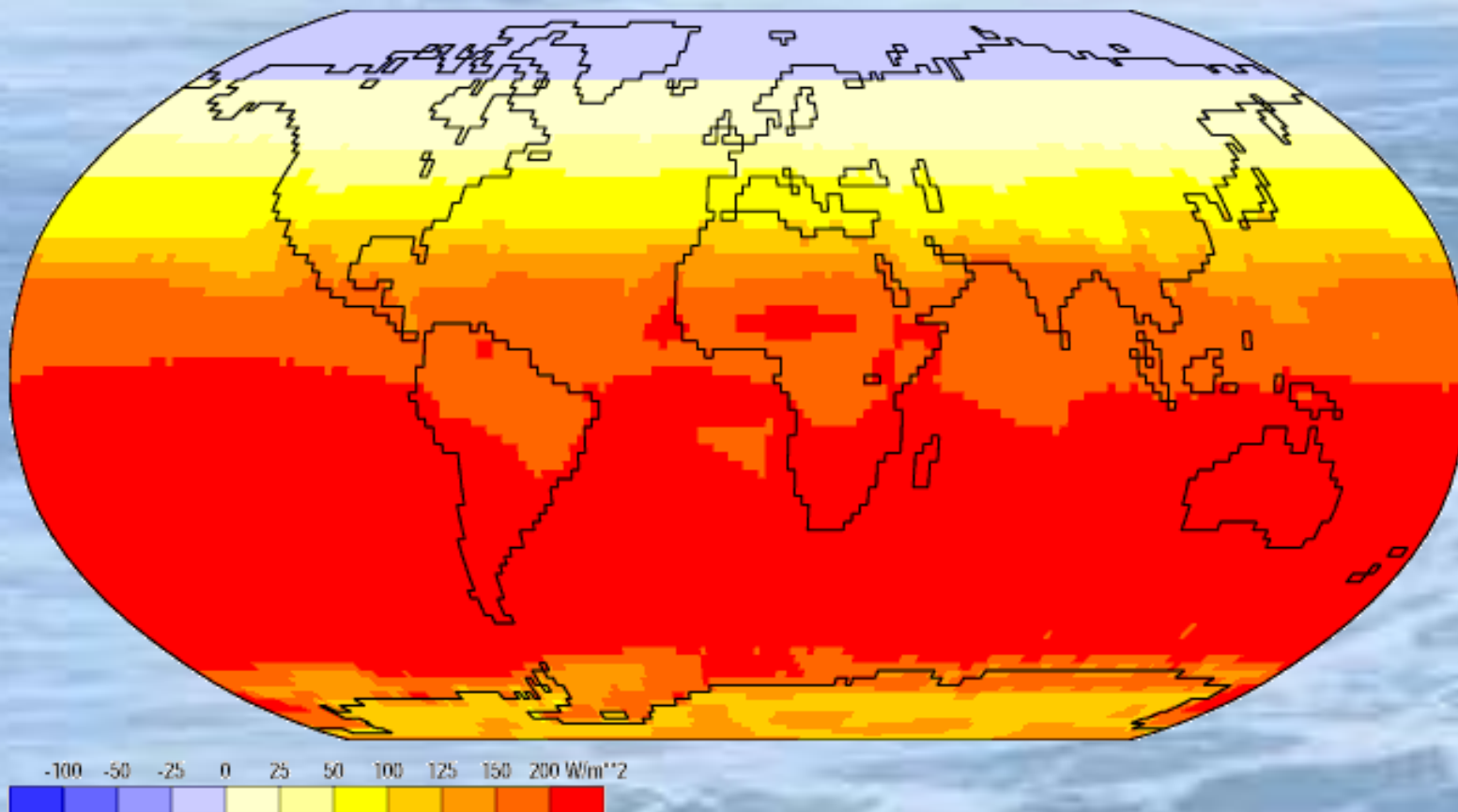
# **Světové klima**



# Radiační poměry - svět

Net Short-Wave Radiation

Dec



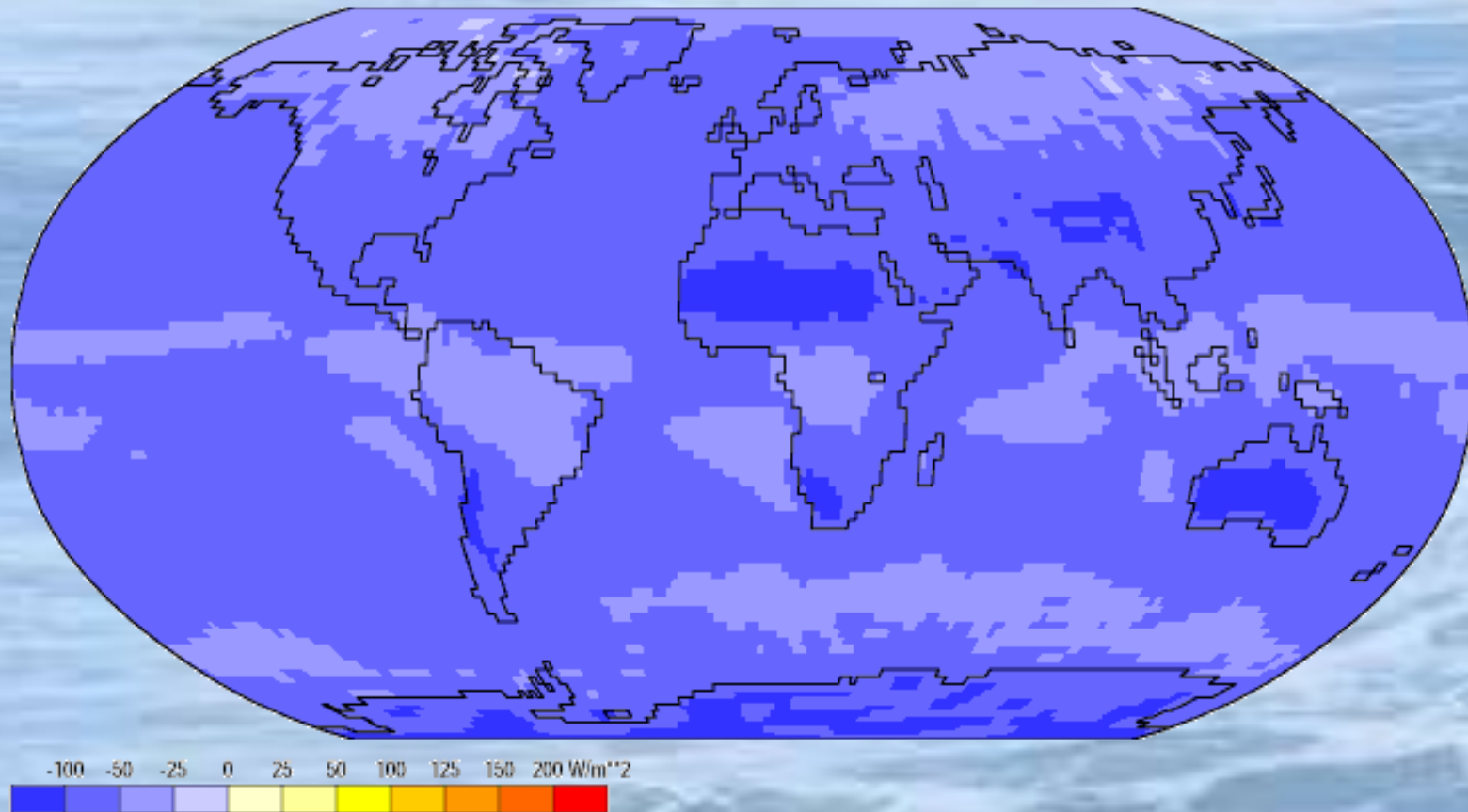
Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1958-1997 Climatologies  
Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000

$$B_k = +P + D - R$$

# Radiační poměry - svět

Net Long-Wave Radiation

Dec



Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies  
Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000

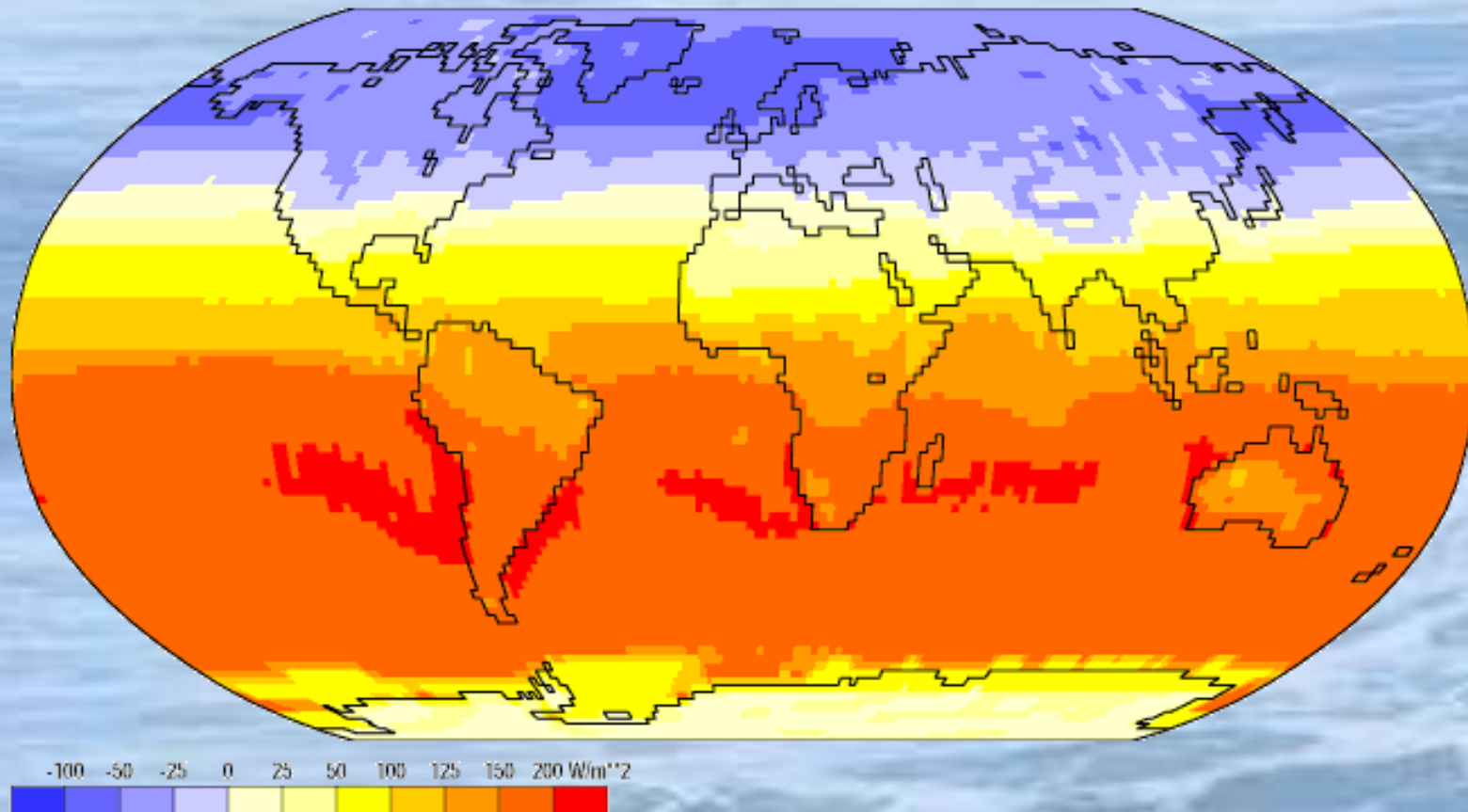
$$B_d = -G + A - R_d$$



# Radiační poměry - svět

Net Radiation

Dec



Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies  
Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000

$$B = B_k + B_d$$

# Teplotní poměry svět - extrémny

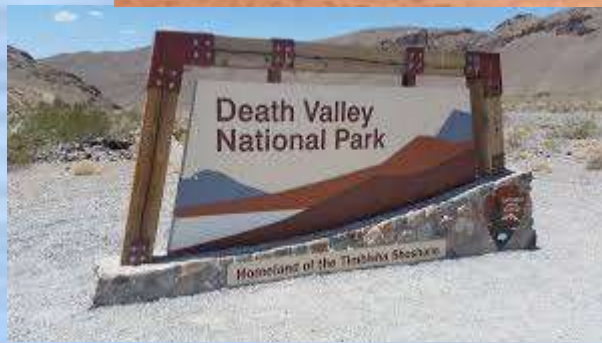


+

⇒ úc

⇒ US

m)





# **Teplotní poměry svět - extrémy**



**+**

⇒ údolí smrti: Badwater (-86 m)

⇒ USA 56,7 °C (1923)

**-**

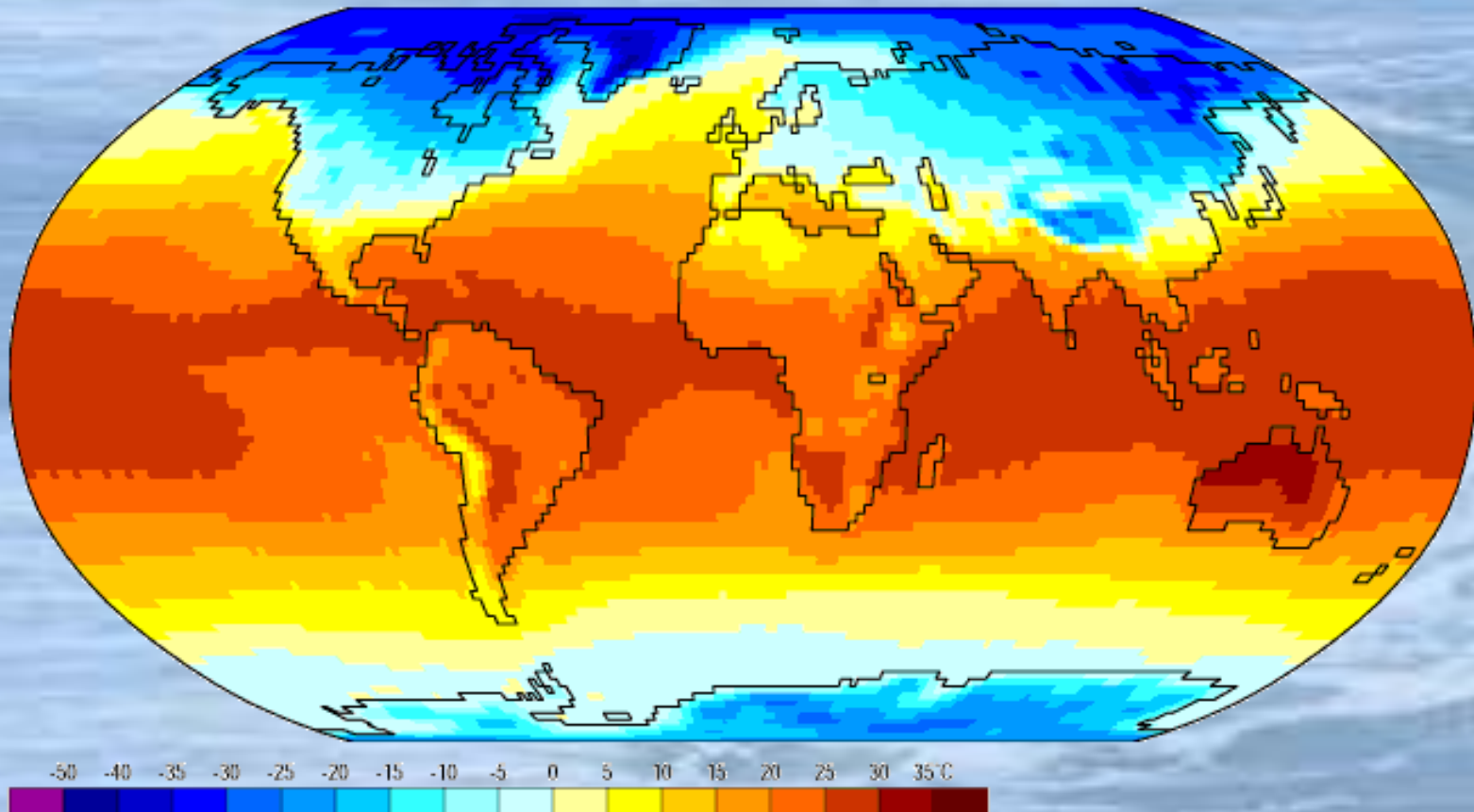
⇒ Vostok:

⇒ Antarktida -89,2 °C (1983)

# Teplotní poměry svět

Air Temperature

Dec



Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies  
Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000



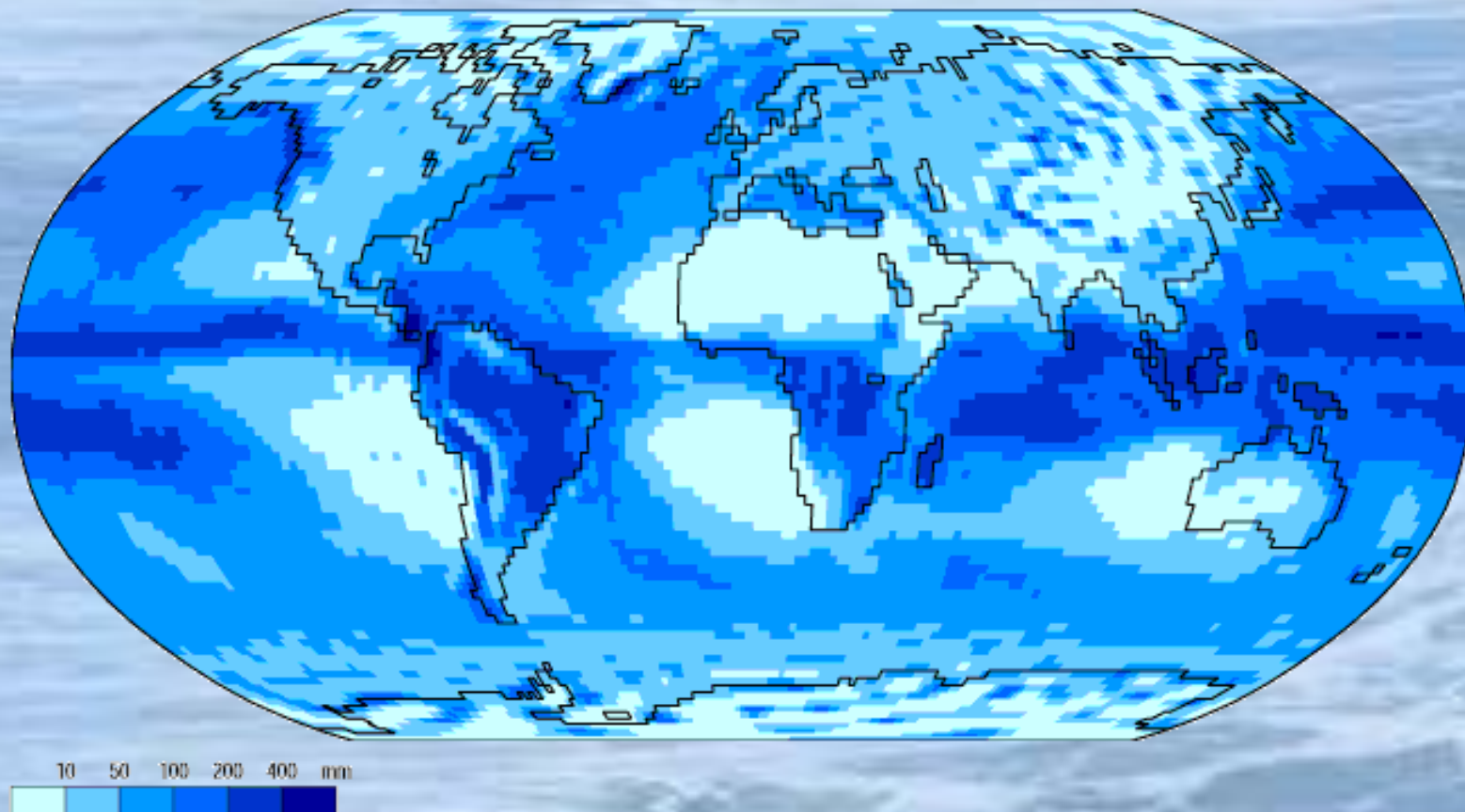
# Srážkové poměry - svět

- SVĚT: **Maximum** ostrov Kauai (na Havai USA) asi 11 600 mm/rok (1912-1945)
- Nejvyšší roční úhrny dosahuje ČERÁPUNDŽÍ (stát Asám v Indii) 22 900 mm v roce 1861
- **Minimum** : Stanice ARICA (Chile), poušť ATACAMA 0.8 mm/rok (normál)
- Obecně platí, že srážek ubývá se vzdáleností od oceánu, a přibývá s nadmořskou výškou.

# Srážkové poměry svět

Precipitation

Dec



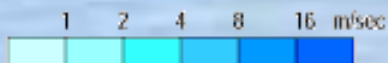
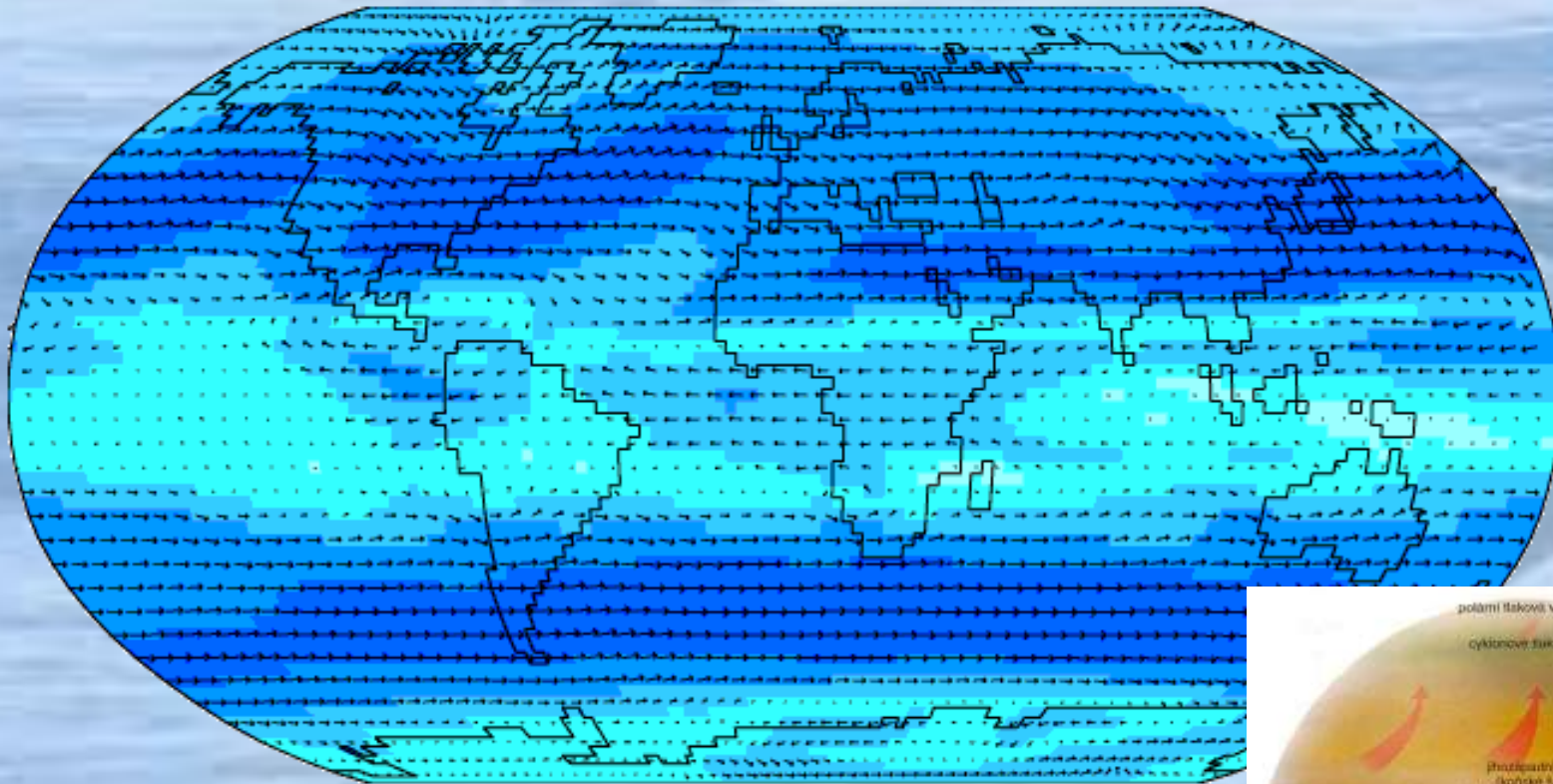
Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies

Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000

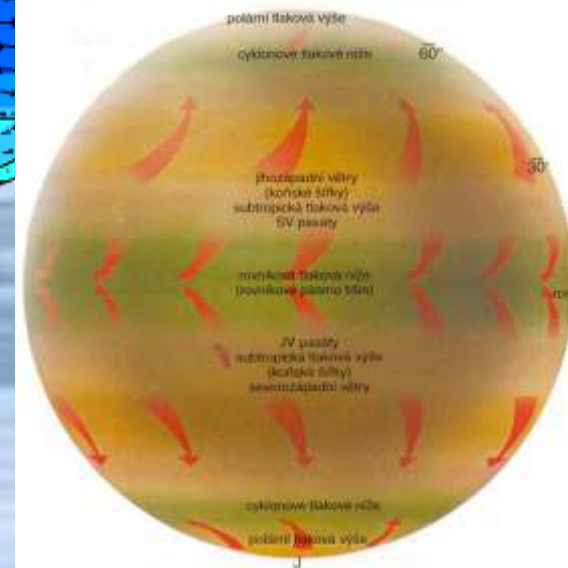
# Vítr svět

Wind Velocity Magnitudes at 500 mb Height with Wind Vectors

Dec



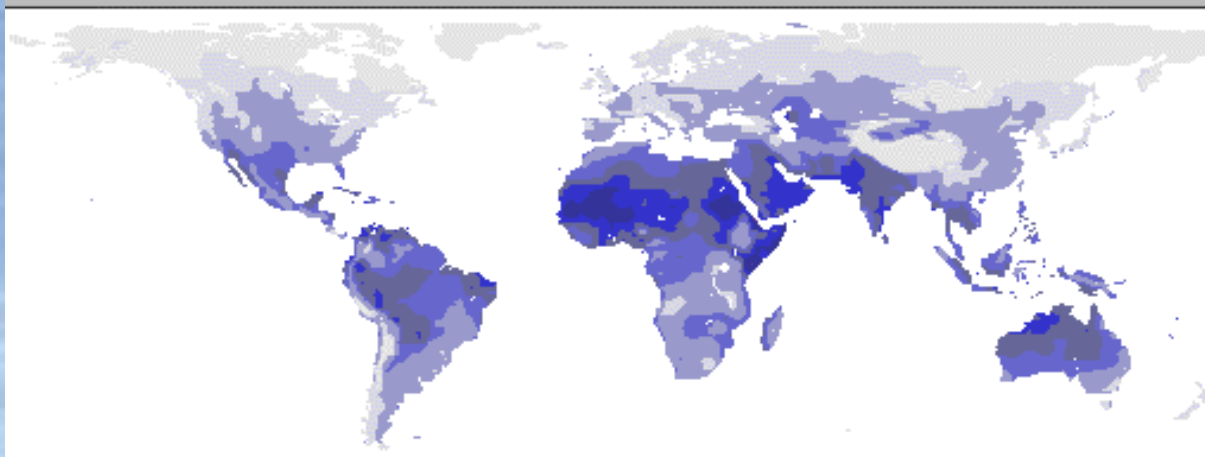
Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies  
Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000





# Potenciální evapotranspirace - svět

## Mean Annual Potential Evapotranspiration from UNEP/GRID and UEA/CRU

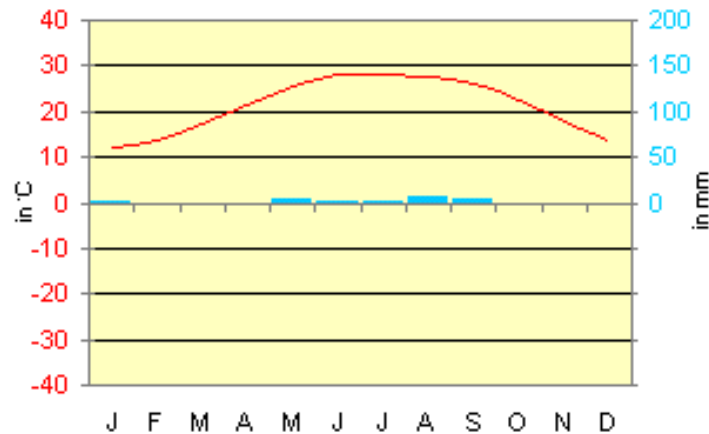


| GRID-Code value | Mean Annual PET<br>(in mm.) |
|-----------------|-----------------------------|
| 0               | (Non-land areas)            |
| 2               | 0 - 400                     |
| 3               | 400 - 800                   |
| 4               | 800 - 1200                  |
| 5               | 1200 - 1600                 |
| 6               | 1600 - 2000                 |
| 7               | 2000 - 2400                 |
| 8               | 2400 - 2800                 |
| 9               | > 2800                      |

# Klimadiagram I

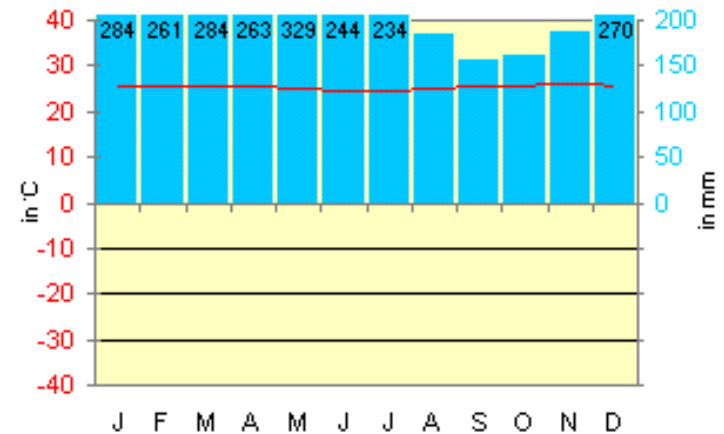
## Sahara

Tamanrasset (Algerien) 1.405 m ü. NN / Köppen: Bwh / Troll: IV, 5  
Jahresmittel: 21,2 °C, 44 mm



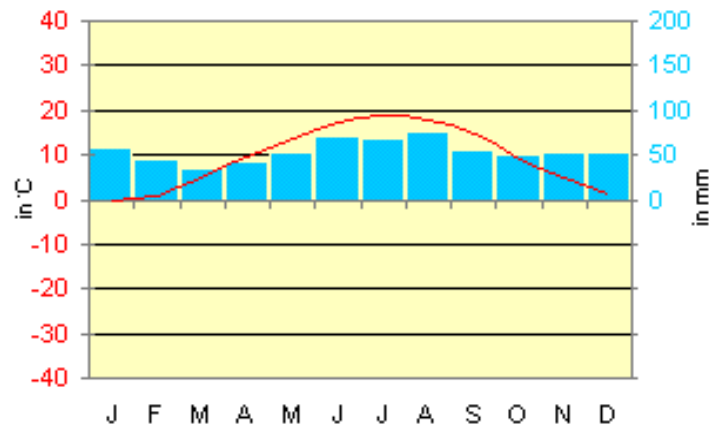
## Brasilia

Uaupes (Brasilien) 85 m ü. NN / Köppen: Af / Troll: V, 1  
Jahresmittel: 25,4 °C, 2869 mm



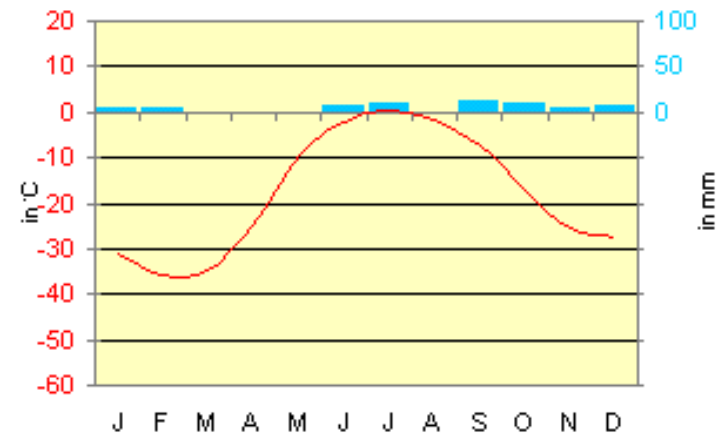
## Frankfurt

Frankfurt (BRD) 103 m ü. NN / Köppen: Cfb / Troll: III, 3  
Jahresmittel: 9,4 °C, 663 mm



## Aljaška

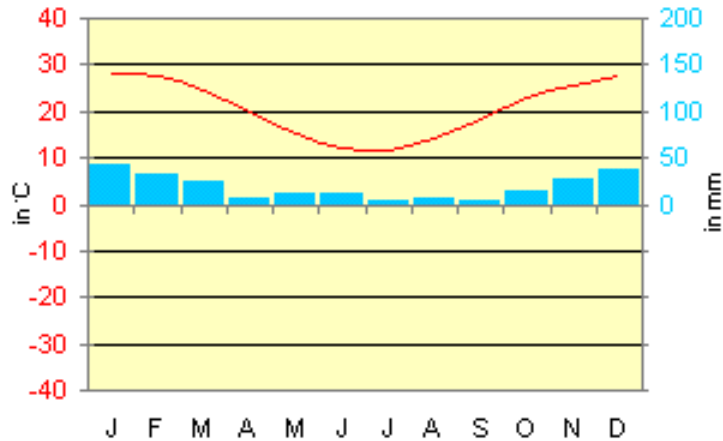
Nordpol (Arktis) 0 m ü. NN / Köppen: EF / Troll: I, 1  
Jahresmittel: -18,1 °C, 90 mm



# Klimadiagram II

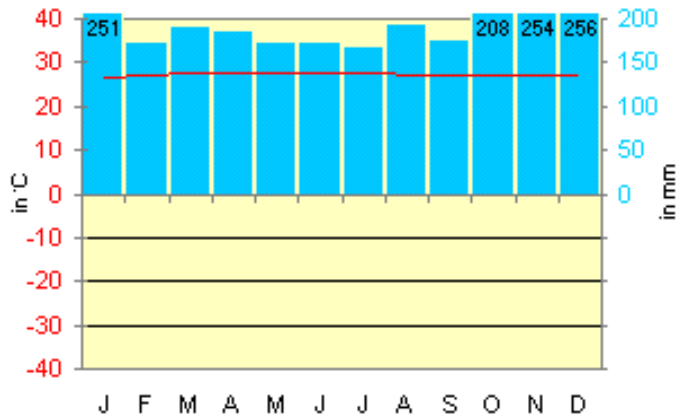
## Austrálie

Alice Springs (Australien) 579 m ü. NN / Köppen: B'wh / Troll: V, 5  
Jahresmittel: 20,6 °C, 252 mm



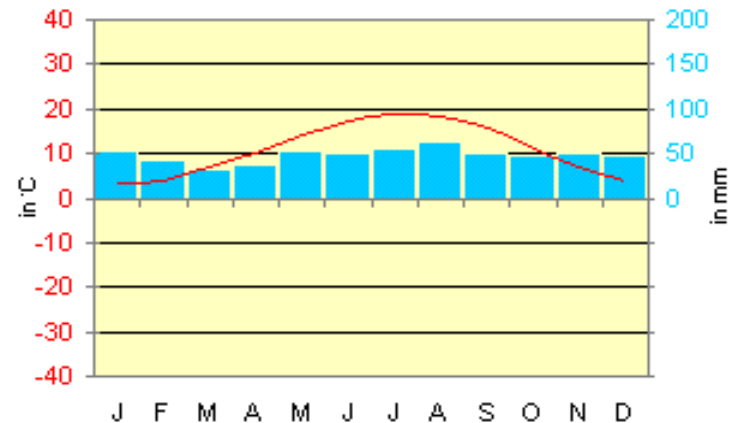
Singapur Zeměpisná šířka 1° 18' N; délka: 103° 50' E;  
nadm. výška: 10 m

Singapur (Singapur) 10 m ü. NN / Köppen: Af / Troll: V, 1  
Jahresmittel: 27,2 °C, 2413 mm



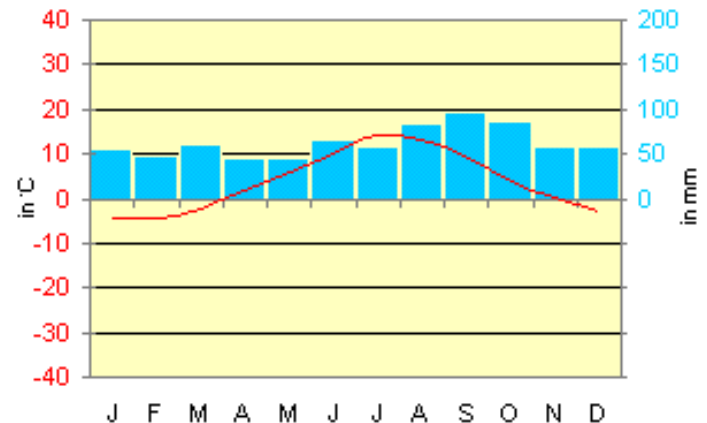
## Paříž

Paris (Frankreich) 52 m ü. NN / Köppen: Cfb / Troll: III, 2  
Jahresmittel: 10,9 °C, 585 mm



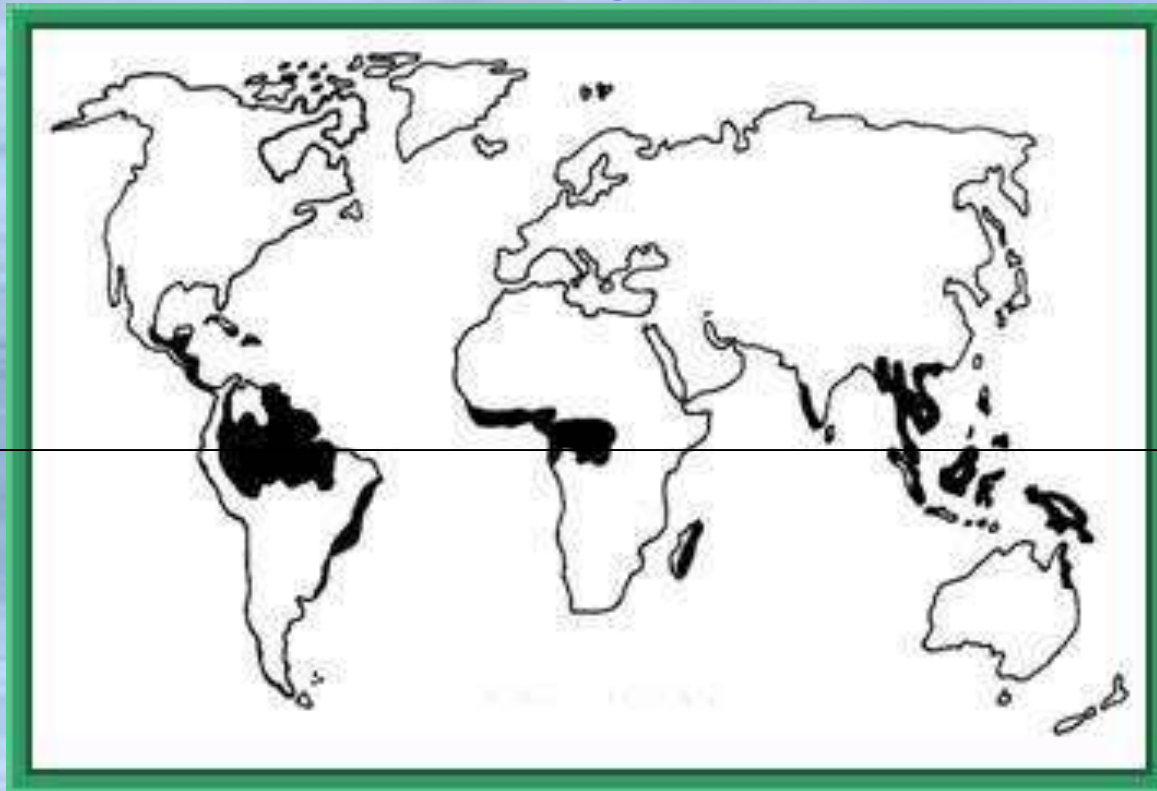
## Norsko

Narvik (Norwegen) 40 m ü. NN / Köppen: Dfc / Troll: II, 1  
Jahresmittel: 2,7 °C, 758 mm





# Tropický les



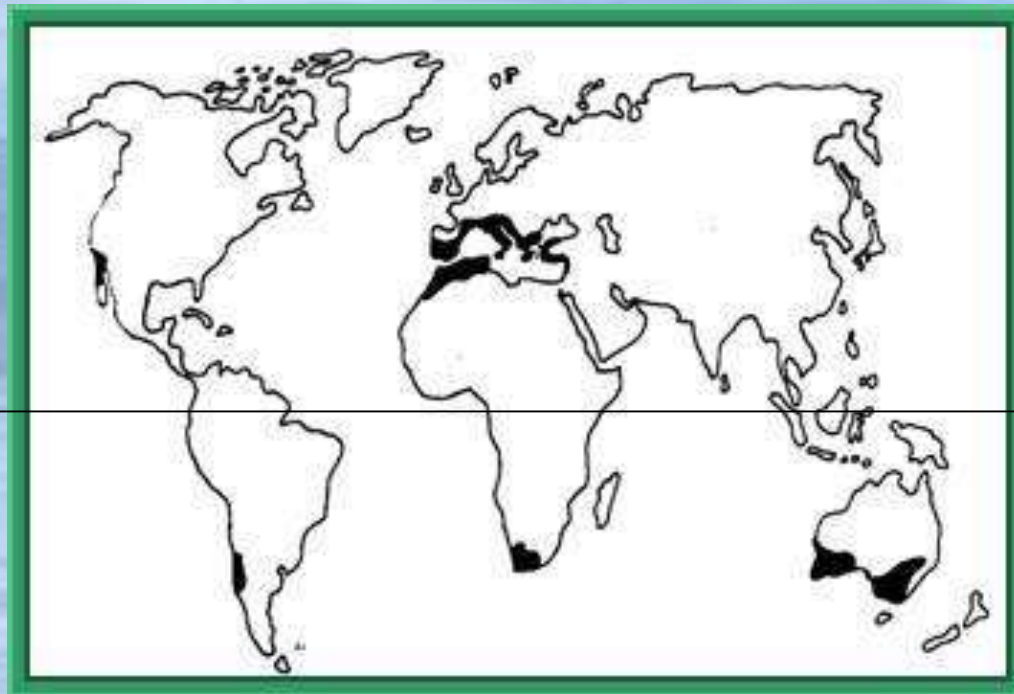
Dostatek srážek po celý rok  
Malé teplotní výkyvy.

Vysoká biodiverzita (žije v něm 40 – 50 % všech rostlinných a živočišných druhů na Zemi)

**Cca 6 % zemského povrchu**

Vysoce ohrožený druh lesa

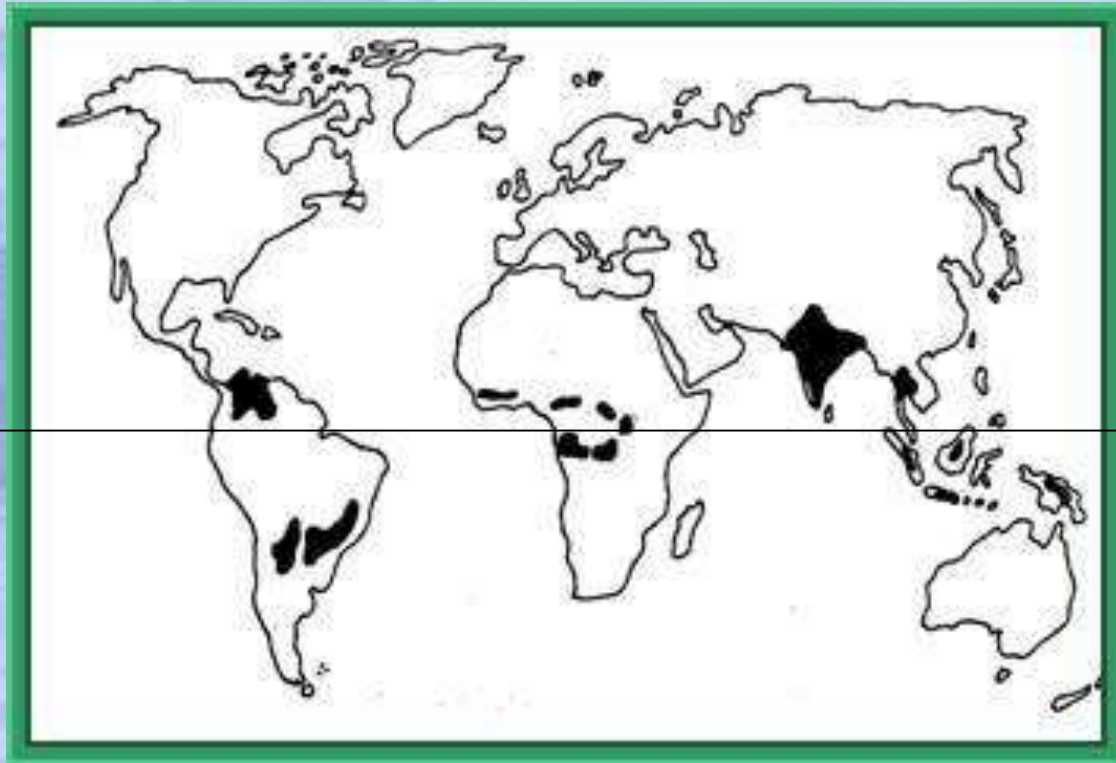
# Vavřínový, neopadavý, tvrdolistý, xerofilní (= suchomilný) les



Suchý **mediterální** les – vavříny (laurisilva – endemit vavřín azorský, kanárský...), olivy, duby, cypřiš, jalovec, borovice

**Kožovité neopadavé listy** – omezení transpirace  
Protierozní funkce!!

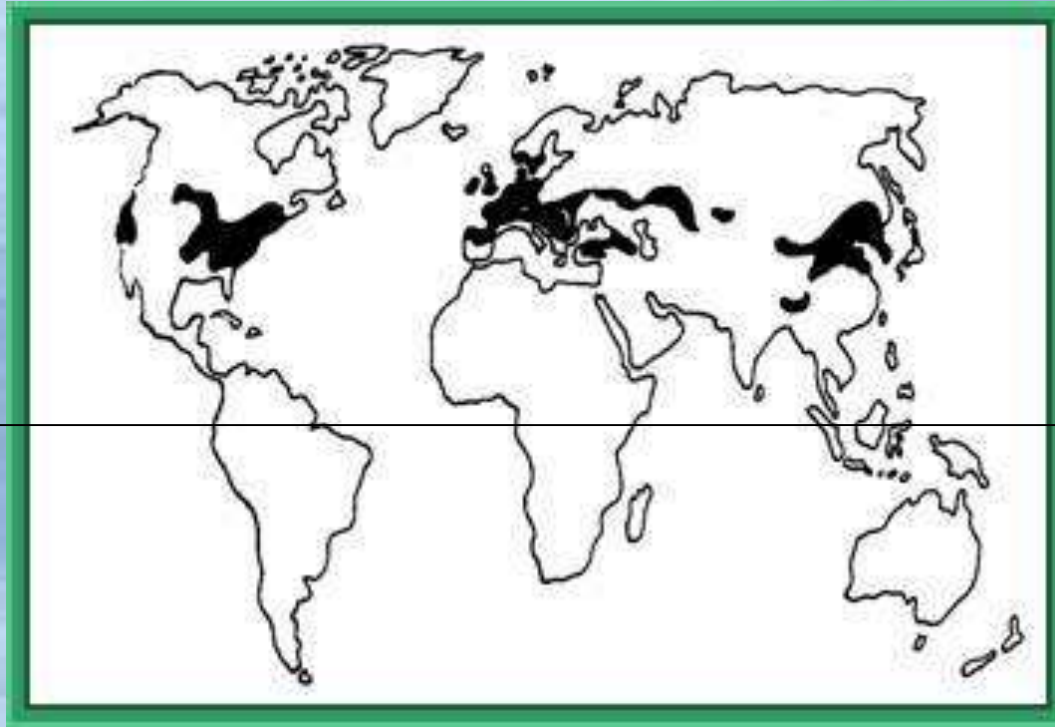
# Monzunový opadavý les



Monzunový les v době sucha opadává. Jsou však v něm zastoupeny i stromy stálezelené

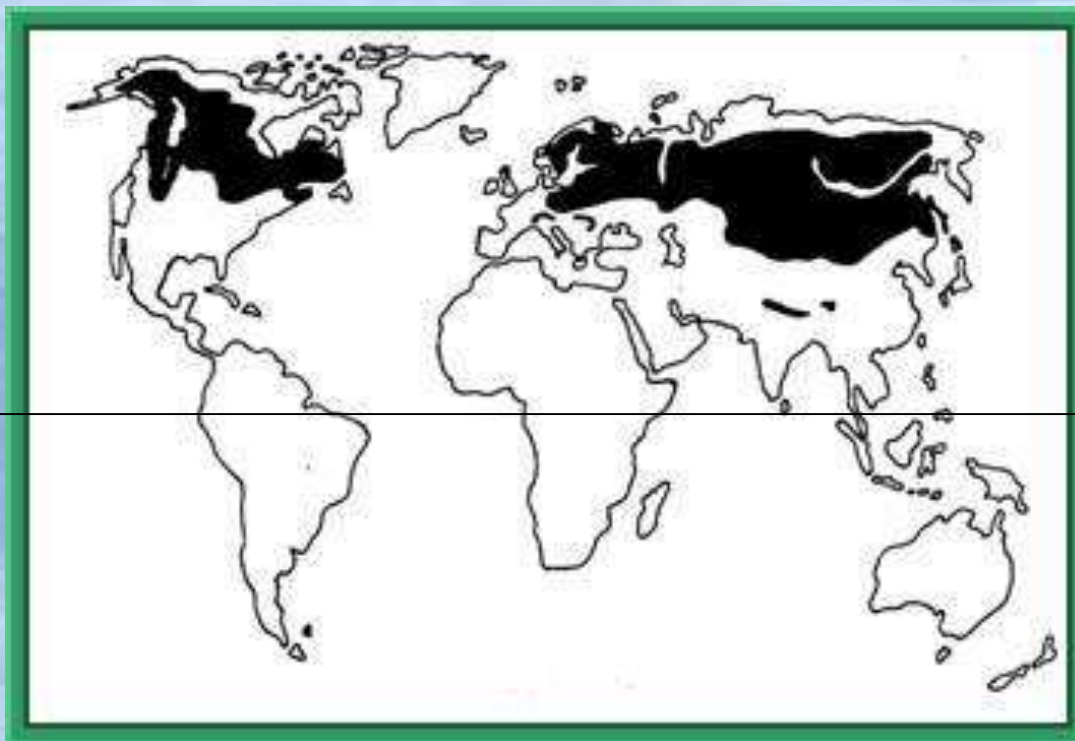


# Opadavé lesy mírného pásma



Opadavé lesy mírného pásma jsou tvořeny především listnatými stromy se sytě zelenými a měkkými lístky. Koncem roku opadávají a na jaře se tvoří listy nové. **Listy opadávají proto, že by nevydržely nízké teploty, a také kvůli nedostatku vláhy – únor je v Evropě nejsušší měsíc.** Opadavé lesy mírného pásma se nacházejí **jen na severní polokouli.** Je to z toho důvodu, že **jediné místo na jihu, kde by se též mohly vyskytovat, je v Jižní Americe, ale tam zase převládá oceánské klima a tím pádem tam pro kontinentální typ lesa nejsou vhodné podmínky.** Řada dřevin mírného opadavého lesa tvoří samovolně monokultury – např. Karpatské bučiny, nebo jejich základ tvoří jen několik málo druhů – např. dub a habr. **Typickými evropskými lesy jsou např. luhy a olšiny, dubohabrové háje, lipové javořiny, bučiny a doubravy**

# Boreální jehličnatý les



**Výborná aklimatizace na dlouhou a studenou zimu**

**Jehlice díky svému tvaru málo vysychají a jsou schopny fotosyntézy i za nízkých teplot.**

**Větve jsou většinou skloněné tak, aby po nich větší množství sněhu sklouzlo a nelámaly se.**

**Tyto lesy jsou největšími producenty dřevní hmoty.**





EVROPA - fyzická mapa KARTOGRAFIE PRAHA®

EVROPA - fyzická mapa KARTOGRAFIE PRAHA®



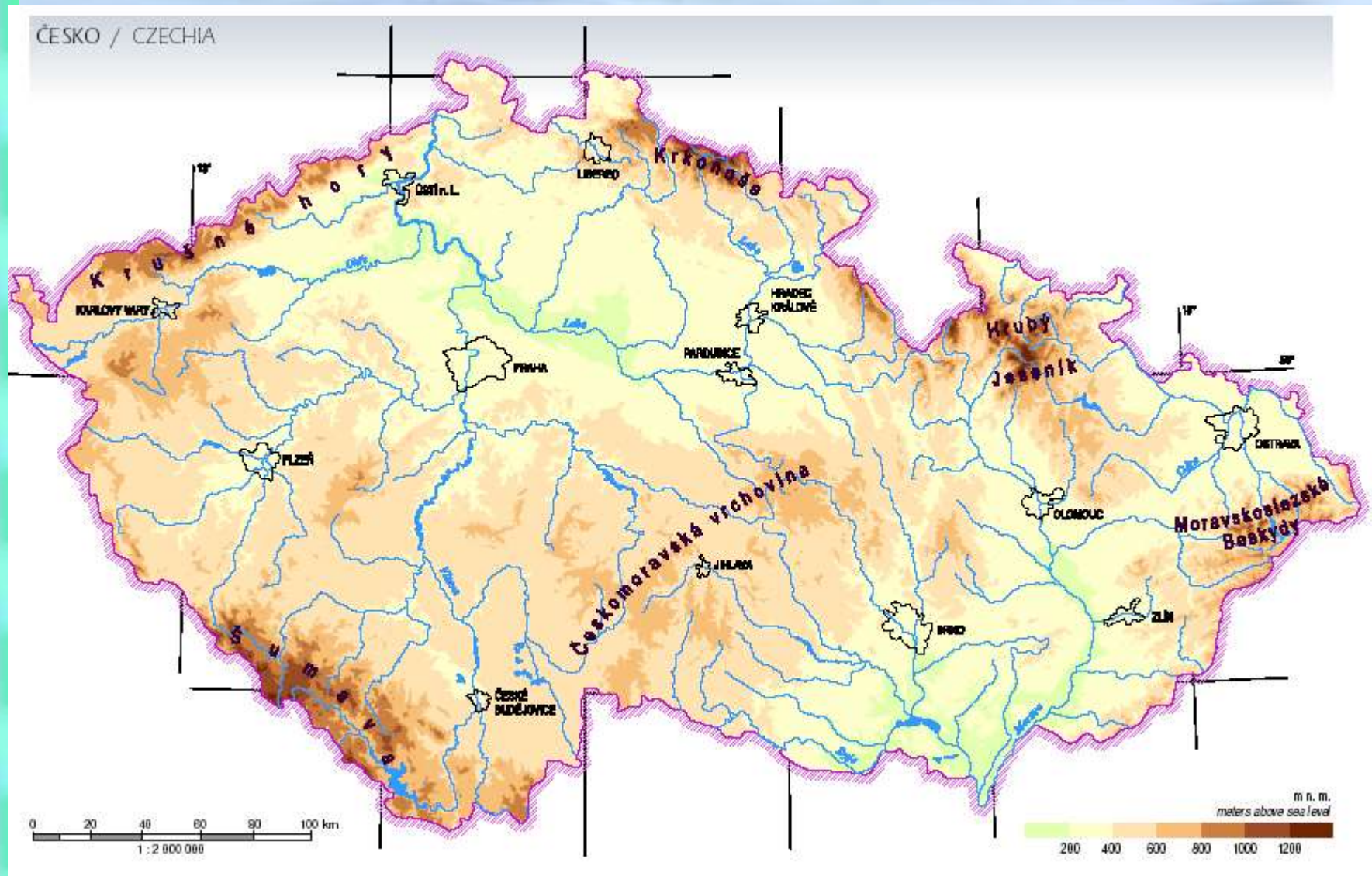


# Klíma Evropy



- **1. Polární podnebí evropské**
- **2. Oblast kontinentální východoevropská**
- **3. Oblast středoevropská**
- **4. Oblast vlivu Atlantiku –**
  - ⇒ - pobřežní - Francie, Irsko, Anglie, Benelux
  - ⇒ - vnitrozemní - vnitrozemí těchto států
- **5. Oblast středozevní**

# Klíma ČR – geografická mapa





# Klíma ČR

## 1. Oblast teplá

- ⇒ vymezena počtem  $>50$  letních dní
  - člení se na 6 okrsků A1 - A6 (sluneční svit, lednová teplota.....)

## 2. Oblast mírně teplá

- ⇒  $< 50$  letních dní
- ⇒ červencovou izoterma  $15\text{ °C}$  (Čechy)
- ⇒  $16\text{ °C}$  na Moravě a ve Slezsku
  - 10 okrsků B1-B10

## 3. Oblast chladná

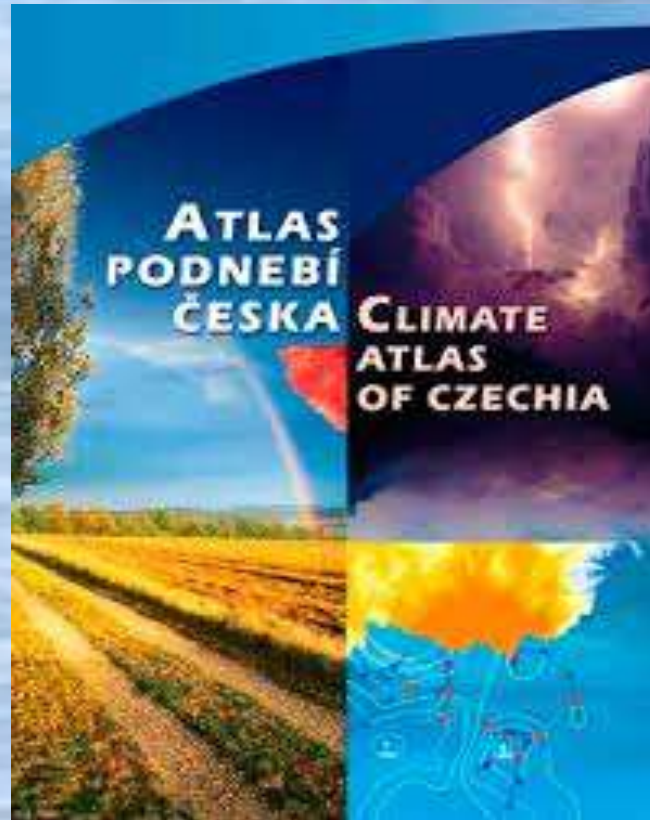
- ⇒ podhorské a horské oblasti
  - 3 okrsky C1-C3



# charakteristické dny

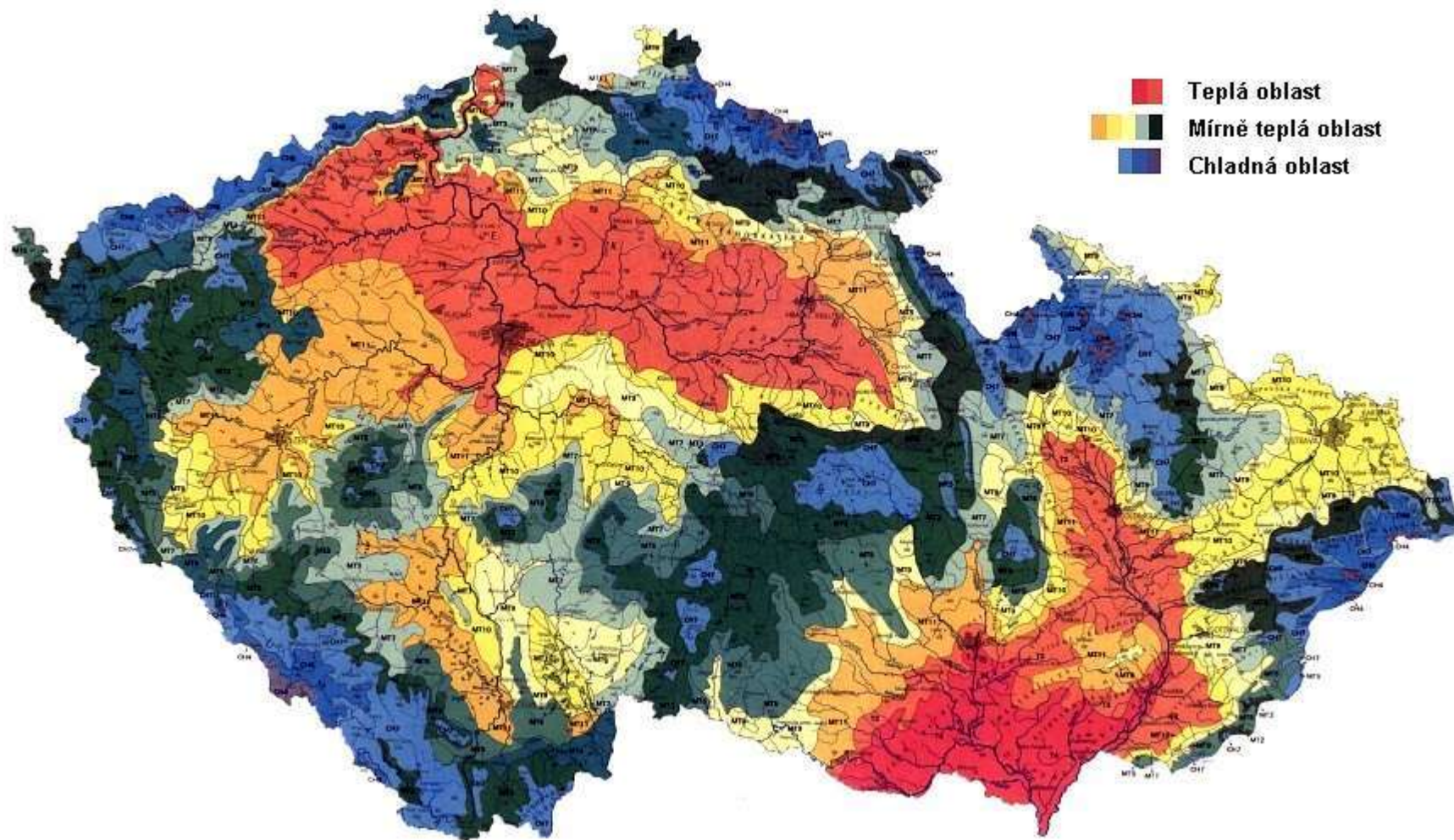
- arktický den max.  $< -10^{\circ}\text{C}$
- ledový den max.  $< 0^{\circ}\text{C}$
- mrazový den min.  $< 0^{\circ}\text{C}$
- letní den max.  $> 25^{\circ}\text{C}$  min  $< 0^{\circ}\text{C}$
- tropický den max.  $> 30^{\circ}\text{C}$  min  $< 0^{\circ}\text{C}$
- tropická noc max.  $> 20^{\circ}\text{C}$

# Atlas podnebí Česka





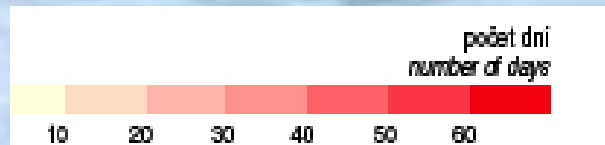
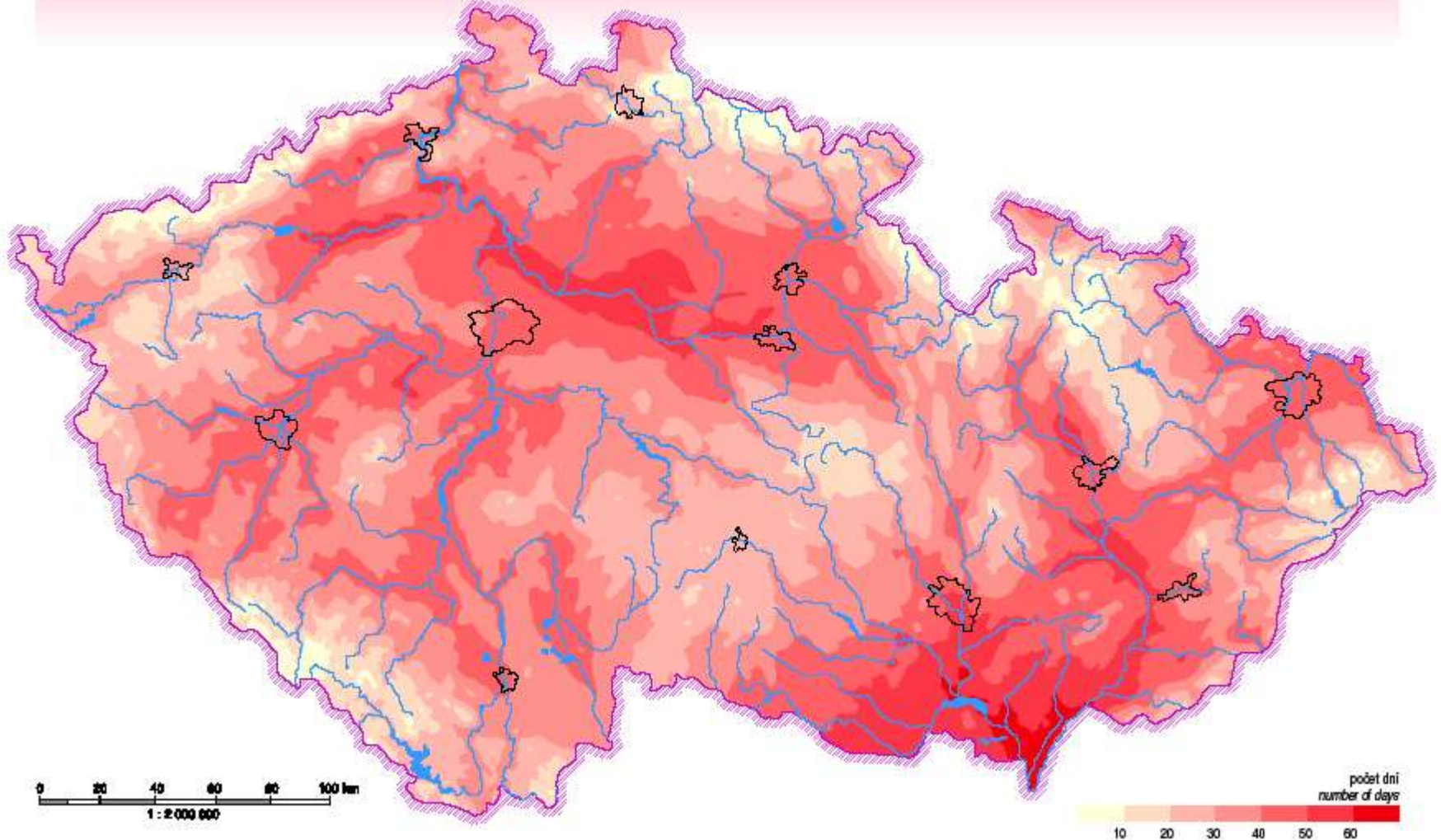
# Klimatické oblasti ČR - ČHMÚ





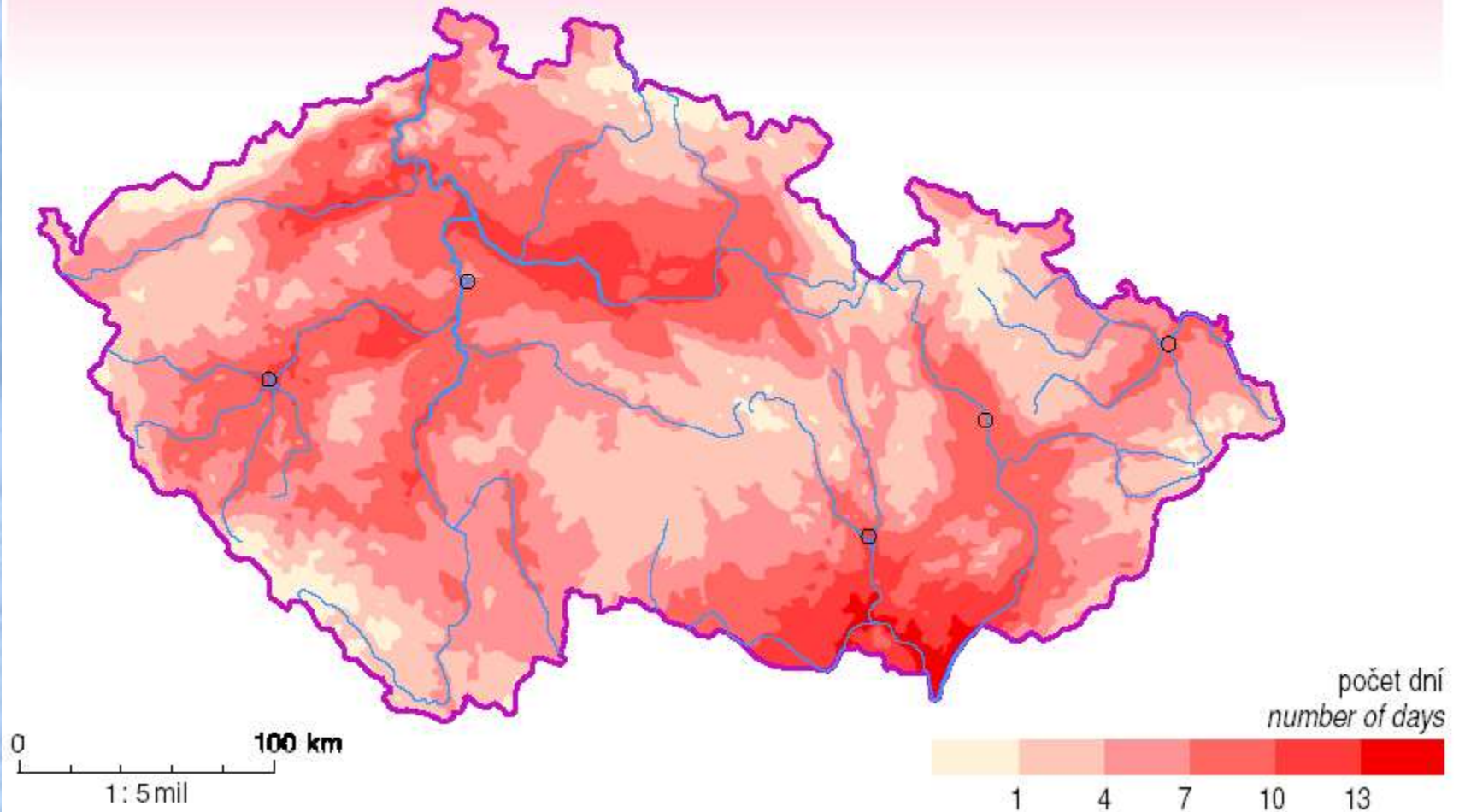
# Letní dny (maximum nad 25 °C)

PRŮMĚRNÝ ROČNÍ POČET LETNÍCH DNÍ / AVERAGE ANNUAL NUMBER OF WARM DAYS



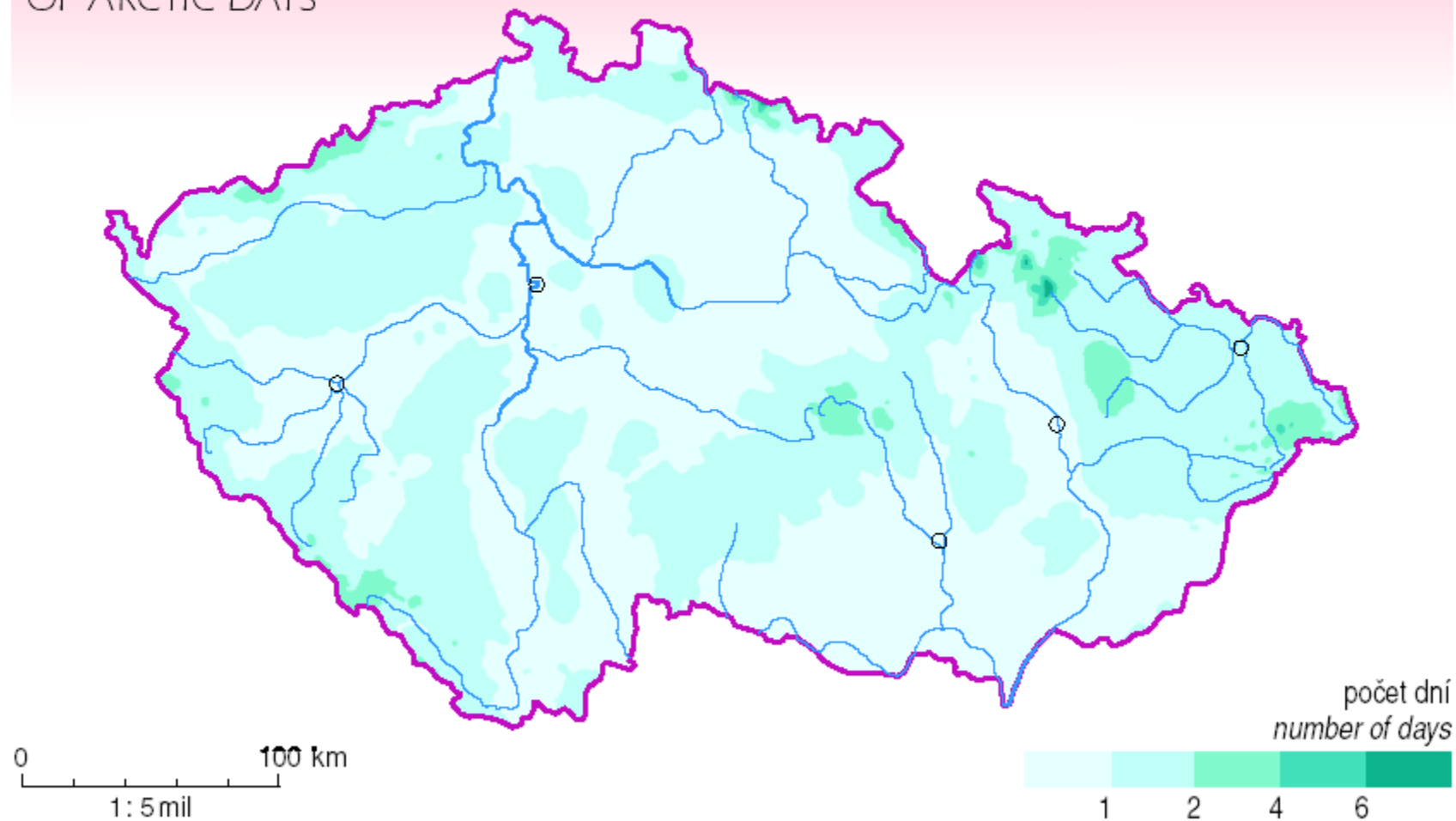
# Tropické dny (1961-2000)!

PRŮMĚRNÝ ROČNÍ POČET TROPICKÝCH DNÍ / AVERAGE ANNUAL NUMBER OF TROPICAL DAYS



# Arktické dny (maximum pod $-10^{\circ}\text{C}$ )

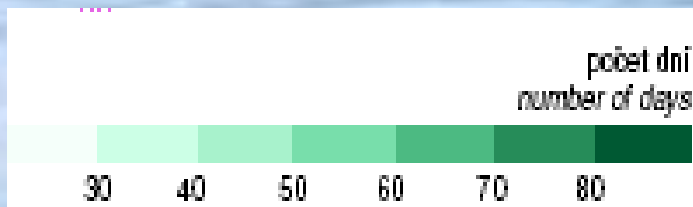
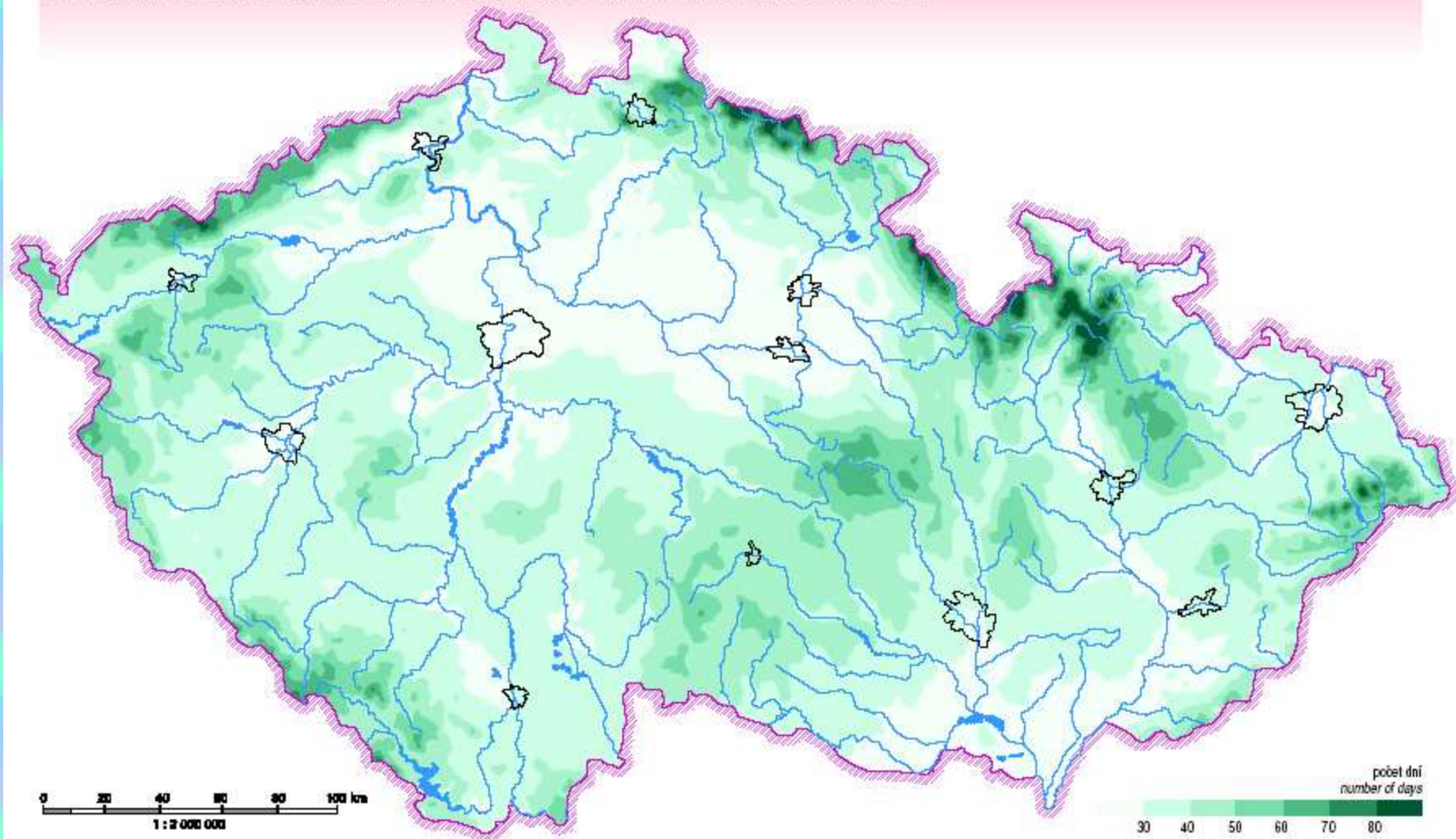
PRŮMĚRNÝ ROČNÍ POČET ARKTICKÝCH DNÍ / AVERAGE ANNUAL NUMBER OF ARCTIC DAYS





# Ledové dny (celý den pod 0°C)

PRŮMĚRNÝ ROČNÍ POČET LEDOVÝCH DNÍ / AVERAGE ANNUAL NUMBER OF ICE DAYS







# **Teplotní poměry ČR**

- nejteplejší je Morava roční průměr 9,5-11,0 °C
- nejchladnější Sněžka 0.1 °C
- absolutní minimum: -42.2 °C v Litvínovicích u Č.Bud.(1929),
- maximum 40.4 °C (2012) v Dobřichovicích



# **Teplotní poměry ČR II**

## **vegetační období**

- **Velké** - počet dnů s průměrnou teplotou vyšší než 5°C
  - ⇒ na J. Moravě začíná kolem 20.3. končí 20.11. (230-240 dní) – velká variabilita!!
- **Hlavní** - počet dnů s průměrnou teplotou vyšší než 10°C
  - ⇒ na J. Moravě začíná 20.4. končí 10.10. (cca 170 dní)
- **Vegetační léto** - počet dnů s průměrnou teplotou vyšší než 15°C
  - ⇒ v nadm. výšce 200 m trvá asi 110 dní

na 100 m nadmořské výšky se zkracují o 8-9dní

# Teplotní poměry ČR

Průměrná roční teplota vzduchu za období 1961-1990 [°C]. Česká republika.

MIN = 0,4 °C (Sněžka)  
MAX = 10,1 °C (Praha - Klementinum)  
Průměr = 7,3 °C



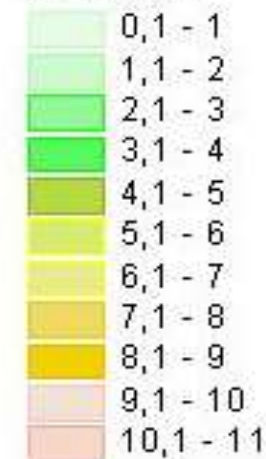
© Copyright



Zpracoval (1999):

ŠNDr, Vít Košťál, CSc., Ing. Tomáš Řeh, CSc., Ing. Milan Rybák

Teplota [°C]

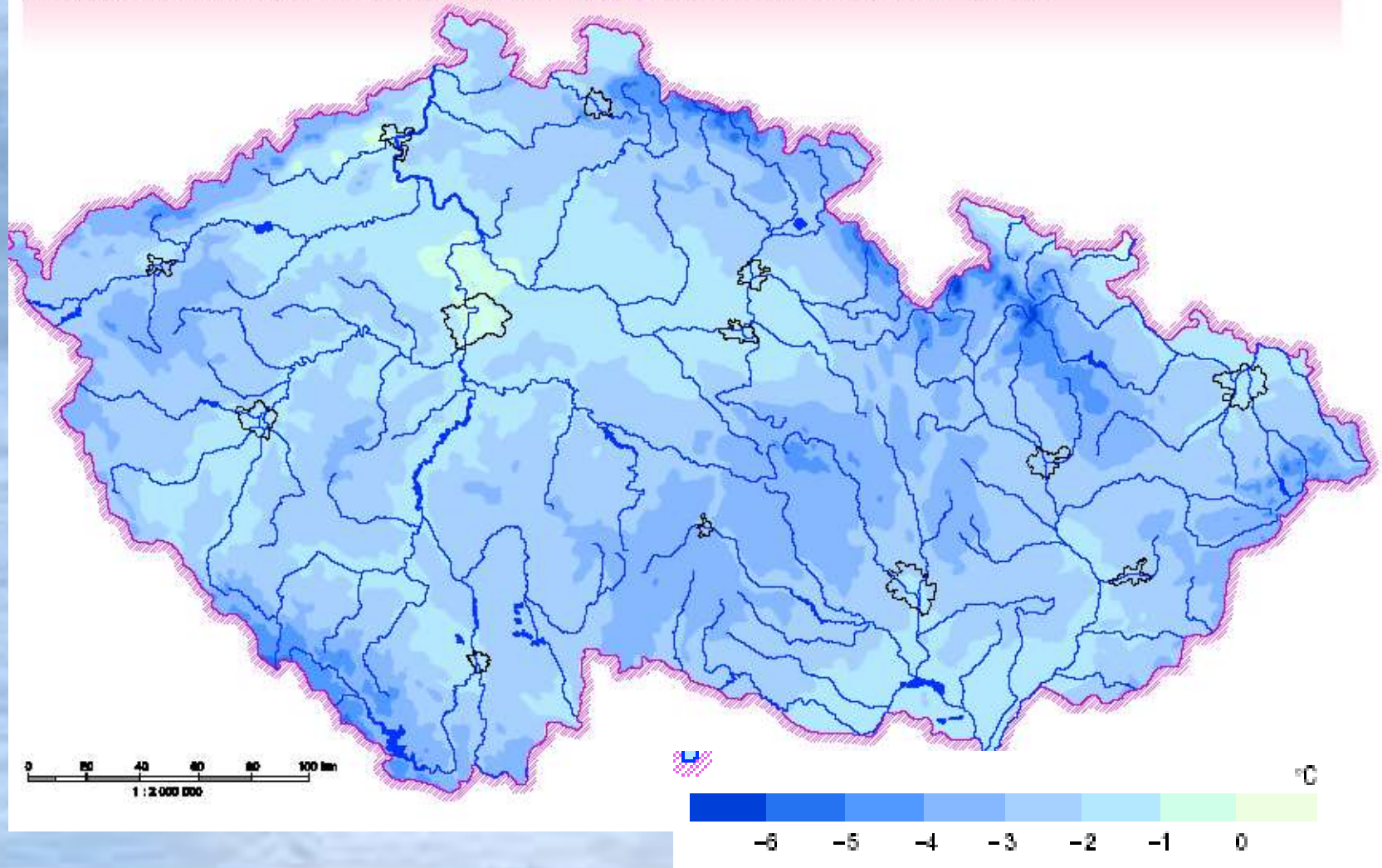




# Teplotní poměry ČR – leden

## -2 až -6

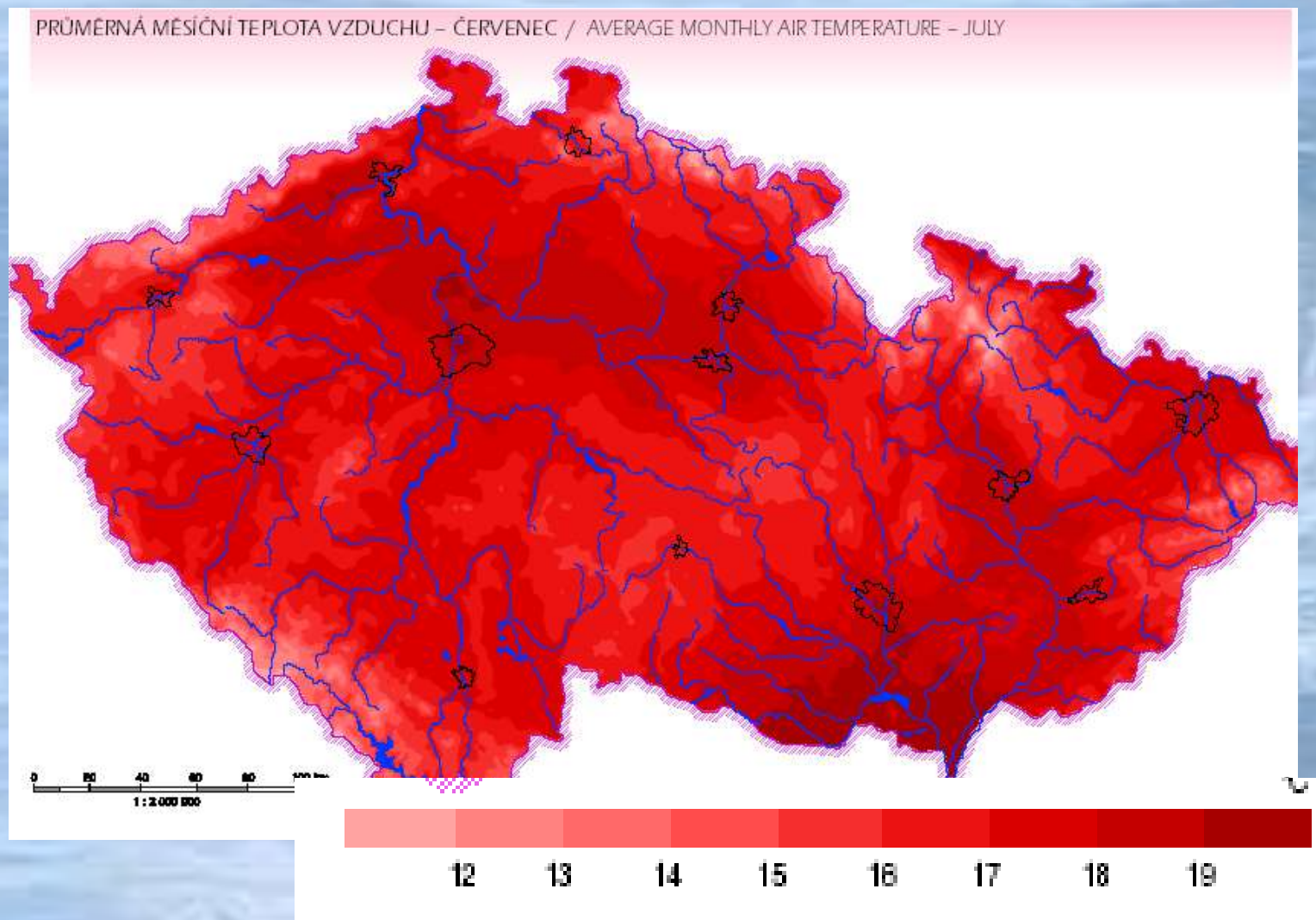
PRŮMĚRNÁ MĚSÍČNÍ TEPLOTA VZDUCHU – LEDEN / AVERAGE MONTHLY AIR TEMPERATURE – JANUARY





# Teplotní poměry ČR – červenec

## 13-19 °C



# Srážkové poměry ČR

- komplikované - srážkový stín a orografie
- 400 - 1 500 mm/rok rozložení srážek
  - ⇒ zima 15 %
  - ⇒ podzim 20 %
  - ⇒ jaro 25 %
  - ⇒ léto 40 %
- Žatec 400 mm/rok, Kadaň 419 mm/rok
- kolem 500 mm/rok - západně od Prahy, Slavkov, Strážnice

# **Srážkové poměry ČR - pokračování**

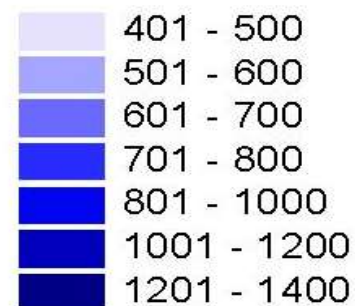
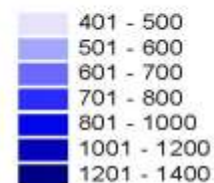
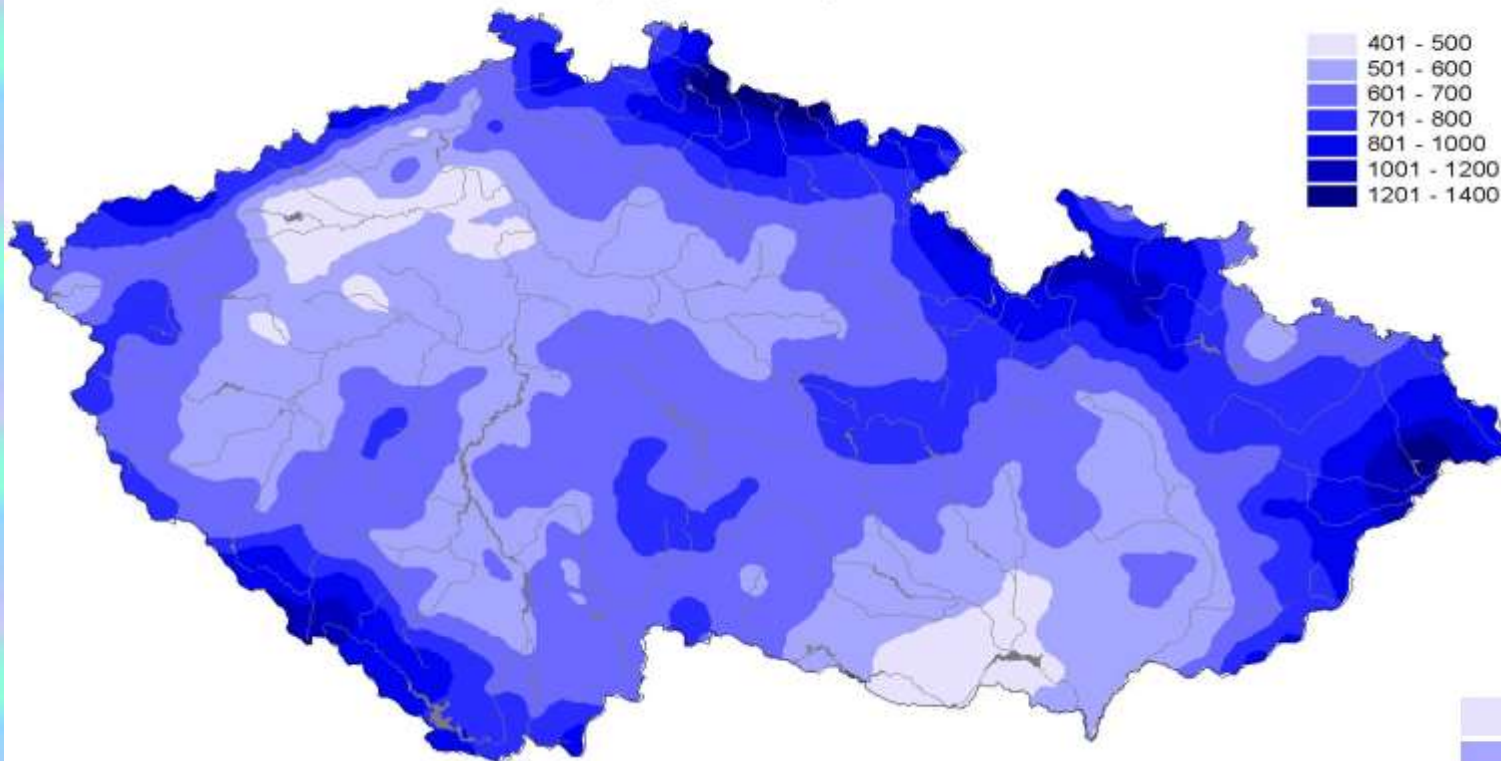
- Maximum: Bílý Potok LIBEREC 1 700 mm/rok, horské oblasti kolem 1 400 mm, Lysá hora 1 532/rok mm
- Srážkový (ombrický gradient) 50-60 mm/100m nad. výšky



# Srážkové poměry ČR

Normály ročních srážkových úhrnů 1961 - 90 [mm]

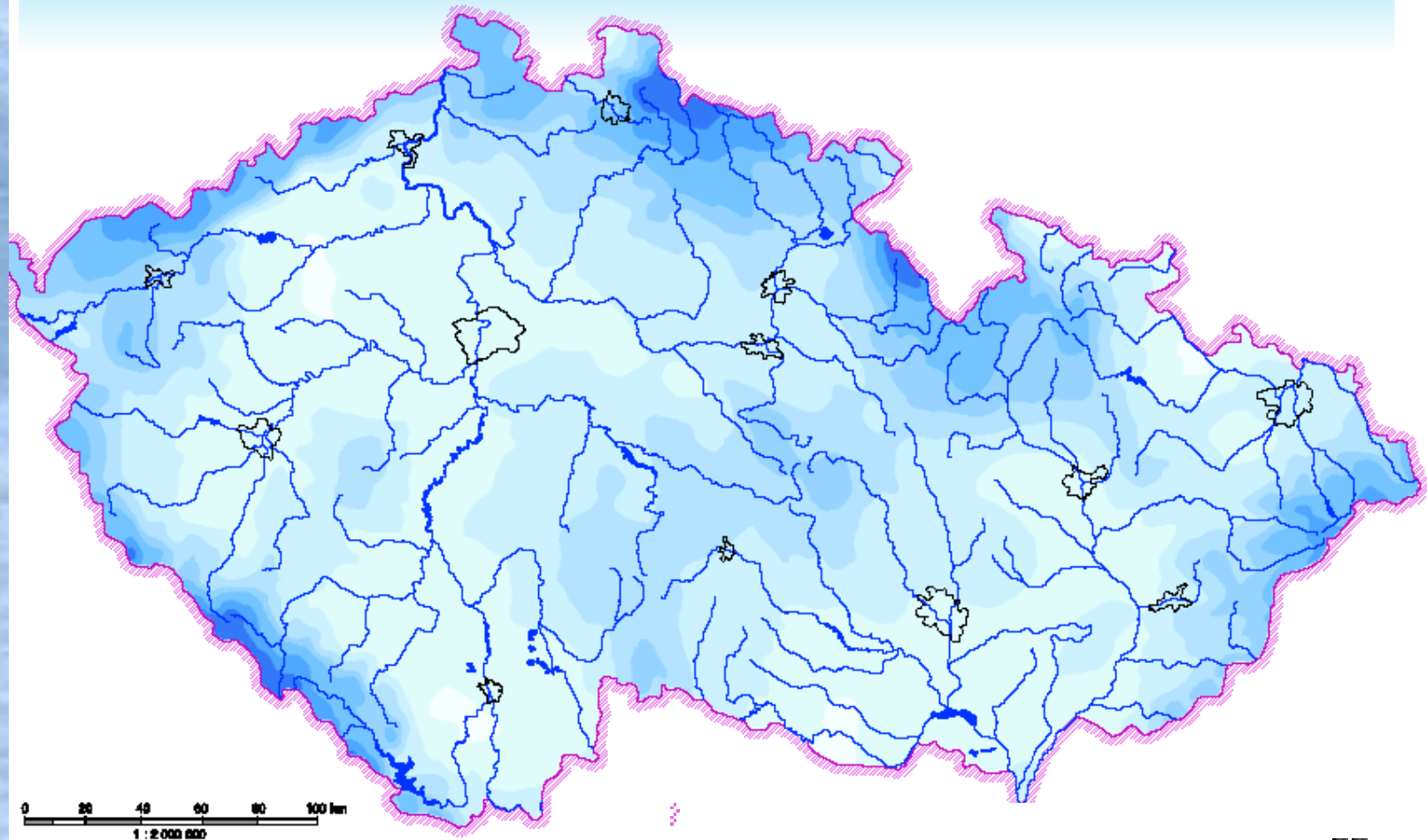
*(Metoda splíníngu dr. Kořtoně a ing. Retta)*



# Srážkové poměry ČR – leden

## 20 – 110 mm

PRŮMĚRNÝ MĚSÍČNÍ ÚHRN SRÁŽEK – LEDEN / AVERAGE MONTHLY PRECIPITATION TOTAL – JANUARY



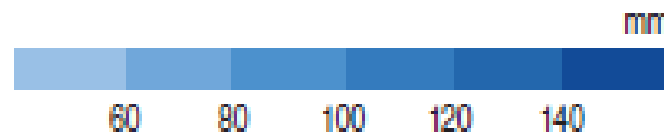
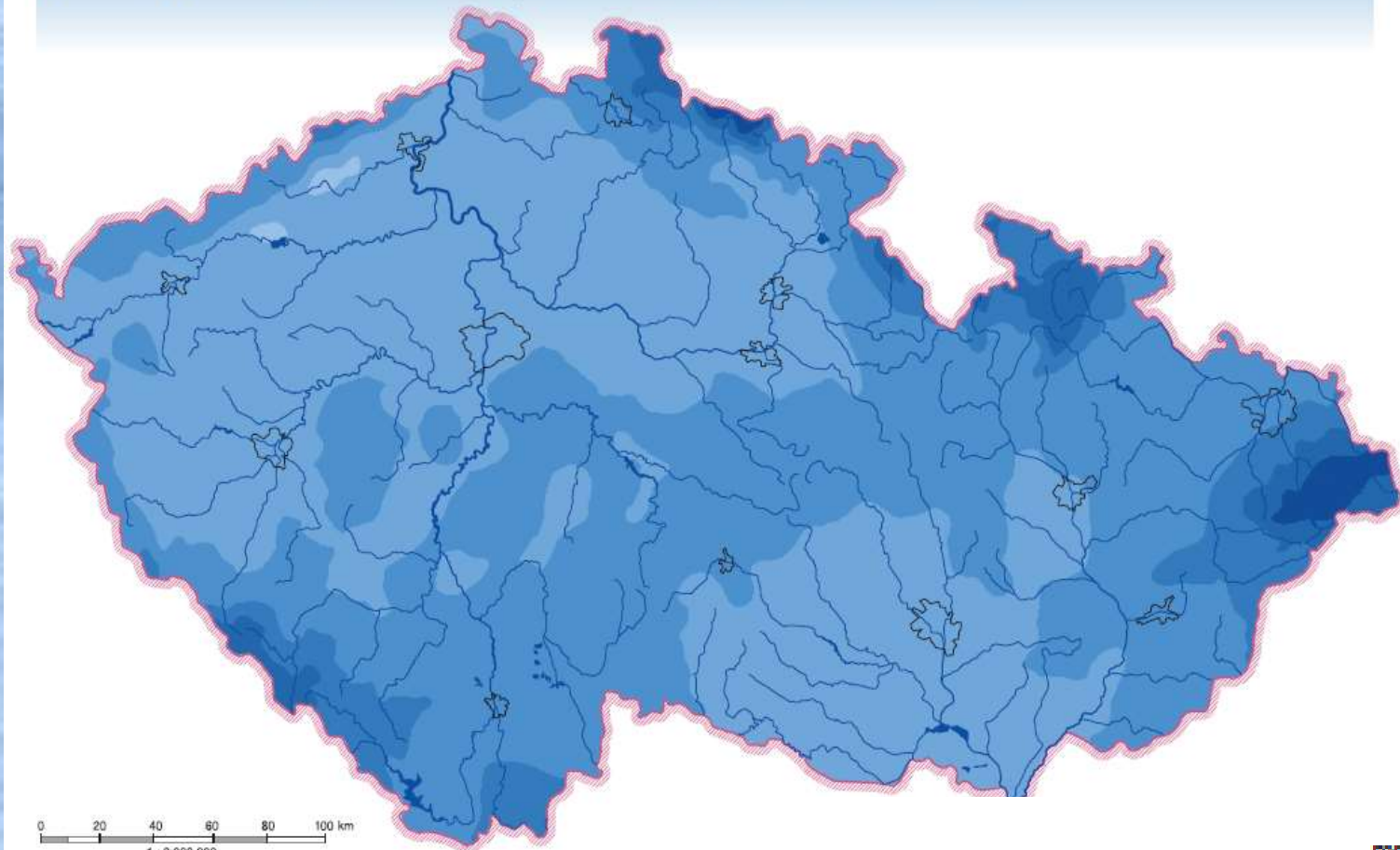
0 20 40 60 80 100 km  
1 : 2 000 000

mm

20 30 40 50 60 80 100

# Červen – nejdeštivější měsíc 60 -140 mm

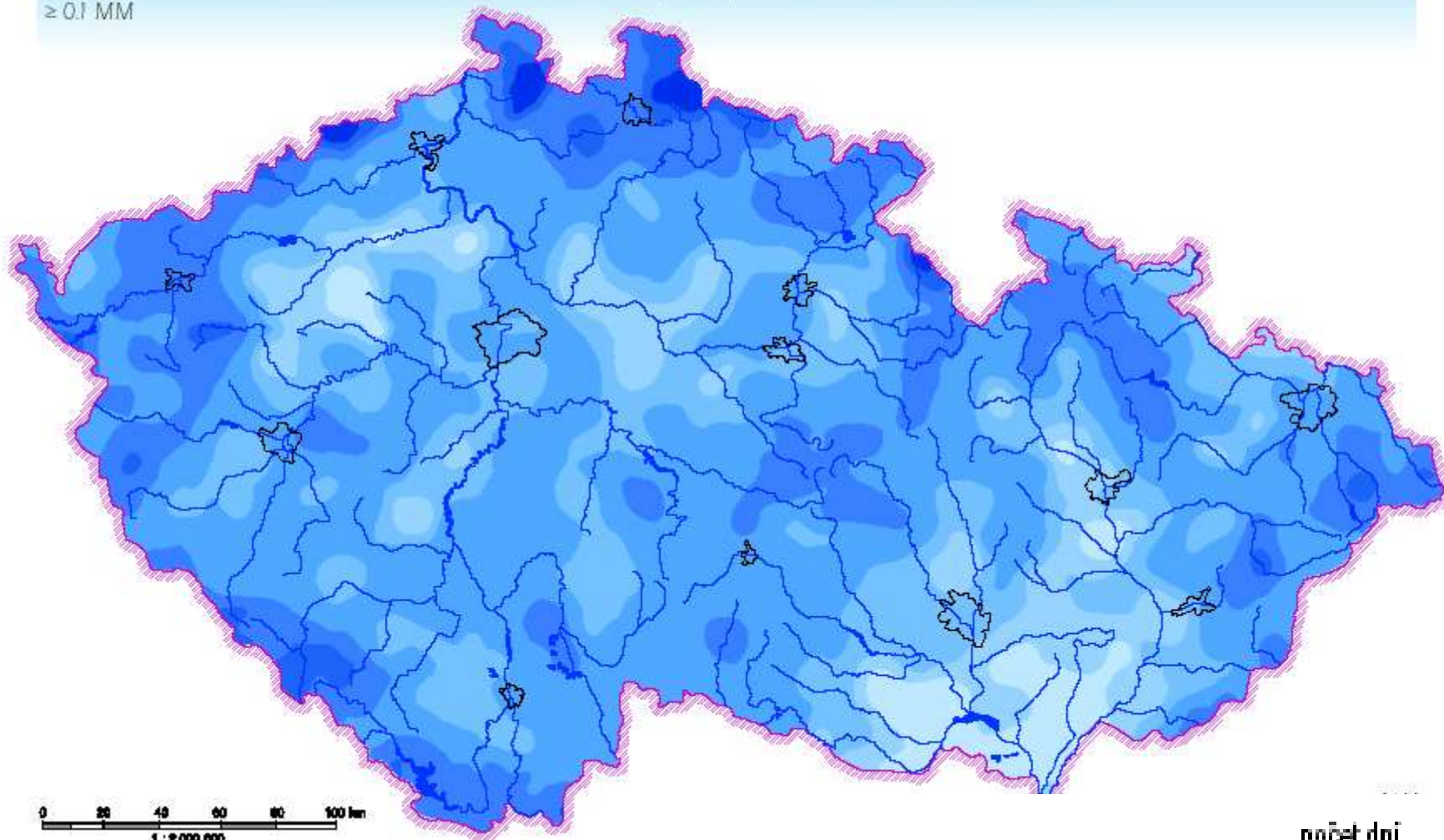
PRŮMĚRNÝ MĚSÍČNÍ ÚHRN SRÁŽEK – ČERVEN / AVERAGE MONTHLY PRECIPITATION TOTAL – JUNE





# Srážkové poměry ČR – dny nad 0,1 mm

PRŮMĚRNÝ ROČNÍ POČET SRÁŽKOVÝCH DNÍ S ÚHRNEM  $\geq 0,1$  MM / AVERAGE ANNUAL NUMBER OF DAYS WITH PRECIPITATION TOTAL  $\geq 0.1$  MM

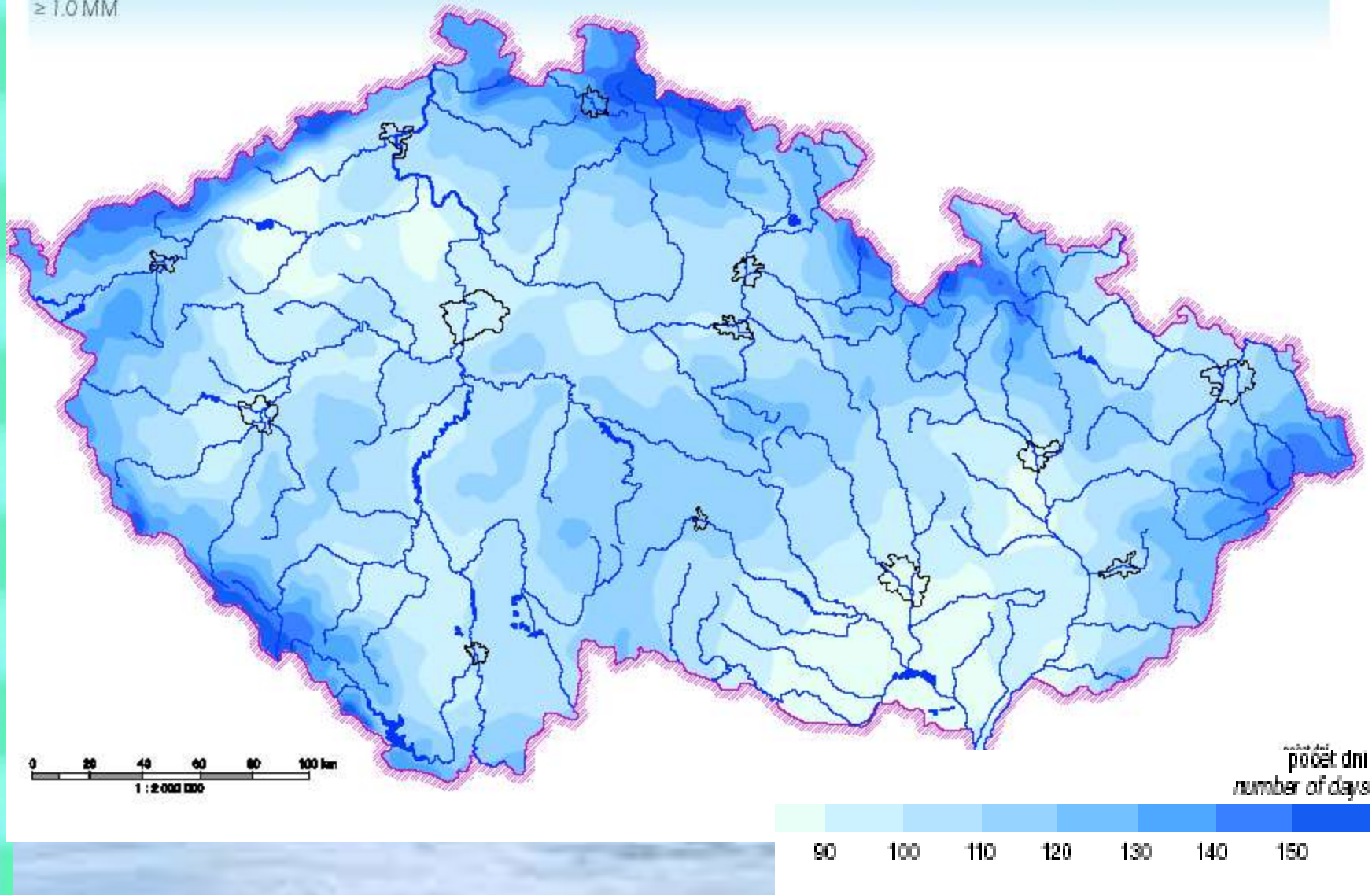


počet dní  
number of days

130 140 150 170 190 210

# Srážkové poměry ČR – dny nad 1 mm

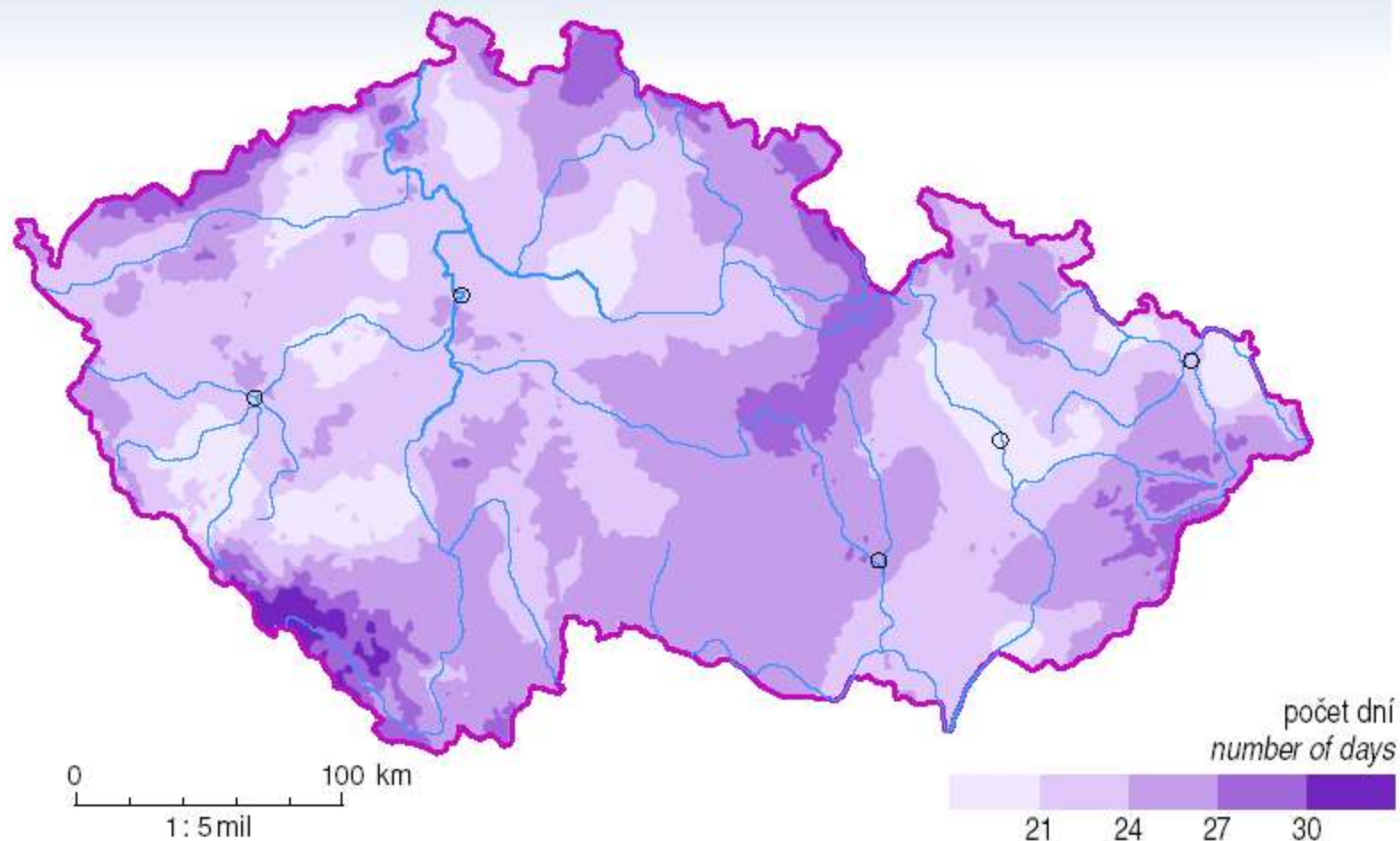
PRŮMĚRNÝ ROČNÍ POČET SRÁŽKOVÝCH DNÍ S ÚHRNEM  $\geq 1,0$  MM / AVERAGE ANNUAL NUMBER OF DAYS WITH PRECIPITATION TOTAL  $\geq 1.0$  MM





# Srážkové poměry ČR - bouřky

PRŮMĚRNÝ ROČNÍ POČET DNÍ S BOUŘKOU (1981–2000) / AVERAGE ANNUAL NUMBER OF DAYS WITH A THUNDERSTORM (1981–2000)



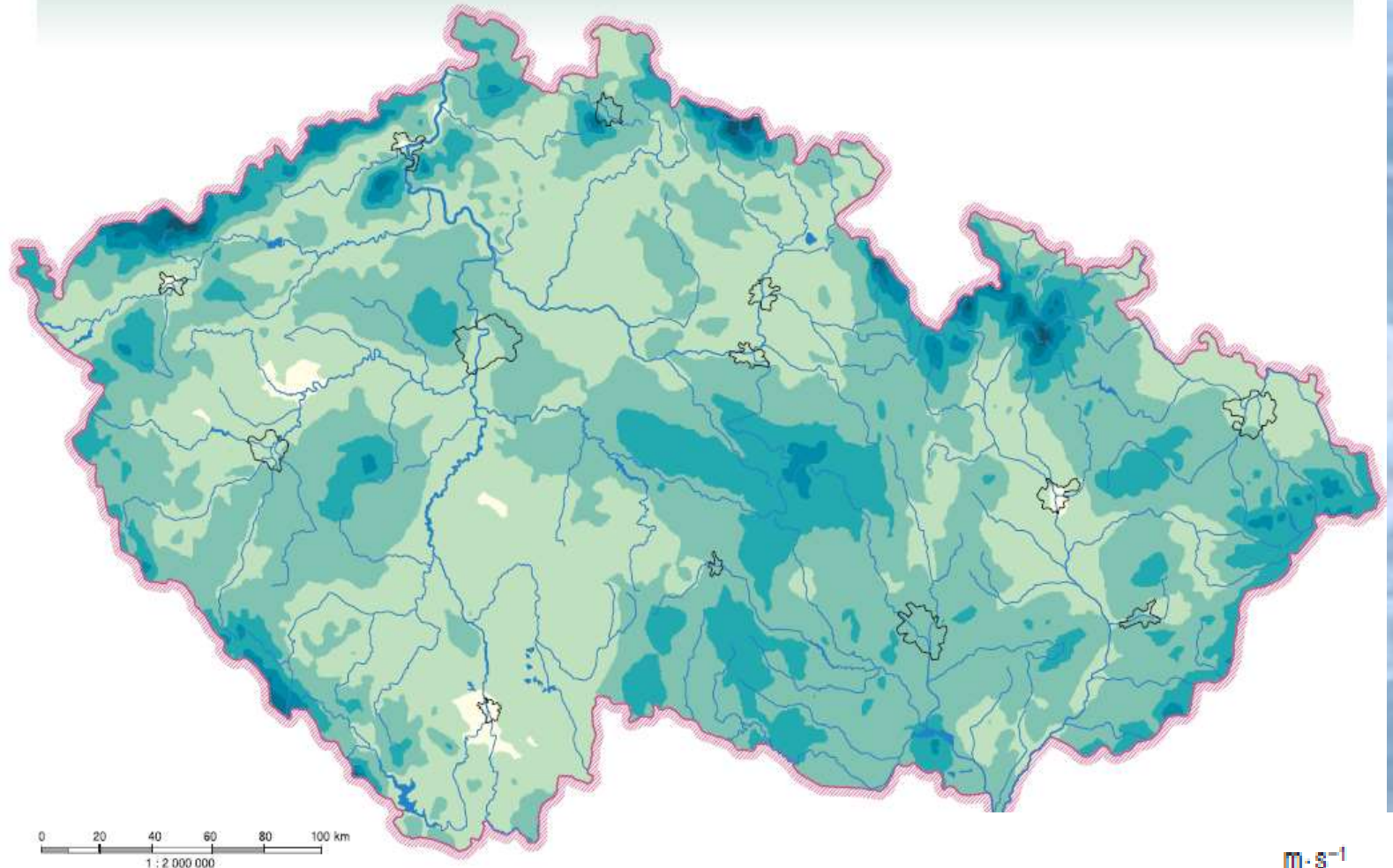


# Větrné poměry ČR

- převládá vítr západní a severozápadní
- pozor na srážkové stíny, ovlivnění terénem - místní odchylky!
- nejsilnější větry na horách, nejklidnější místa - kotliny

# Větrné poměry ČR

PRŮMĚRNÁ ROČNÍ RYCHLOST VĚTRU / AVERAGE ANNUAL WIND VELOCITY





***Děkuji za  
pozornost!***

***Dopady změny klimatu***