

MATURITNÍ OTÁZKA 3

Diferenciace
atmosféry

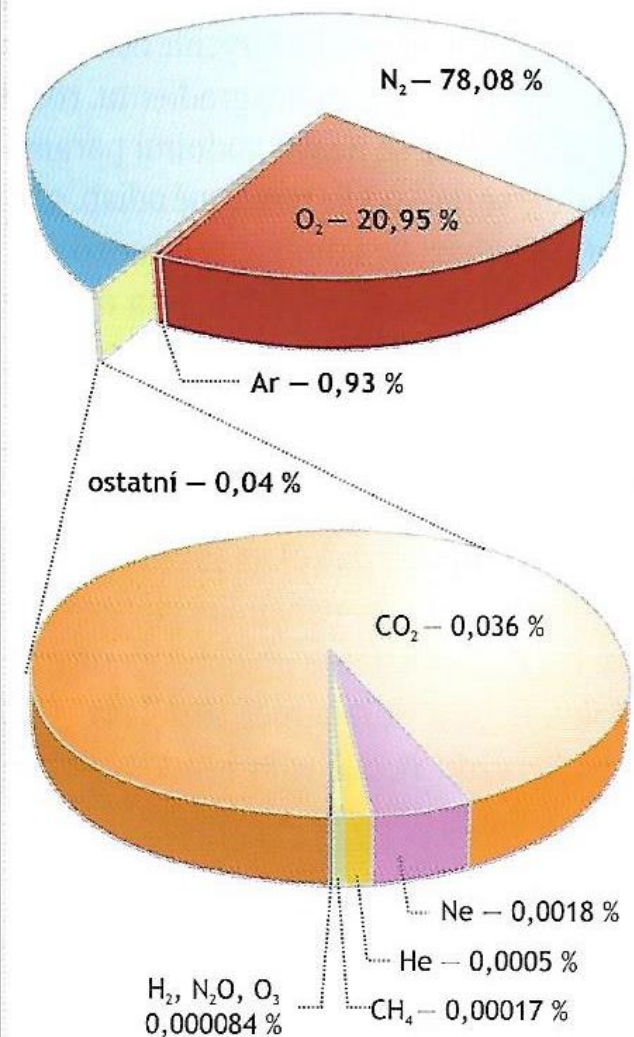
ATMOSFÉRA

- plynný obal Z
 - cca 10 000 km (kde ještě působí F_G Z)
 - nejsilnější nad rovníkem
- složení
 - změna složení nad 25 km

Složení atmosféry

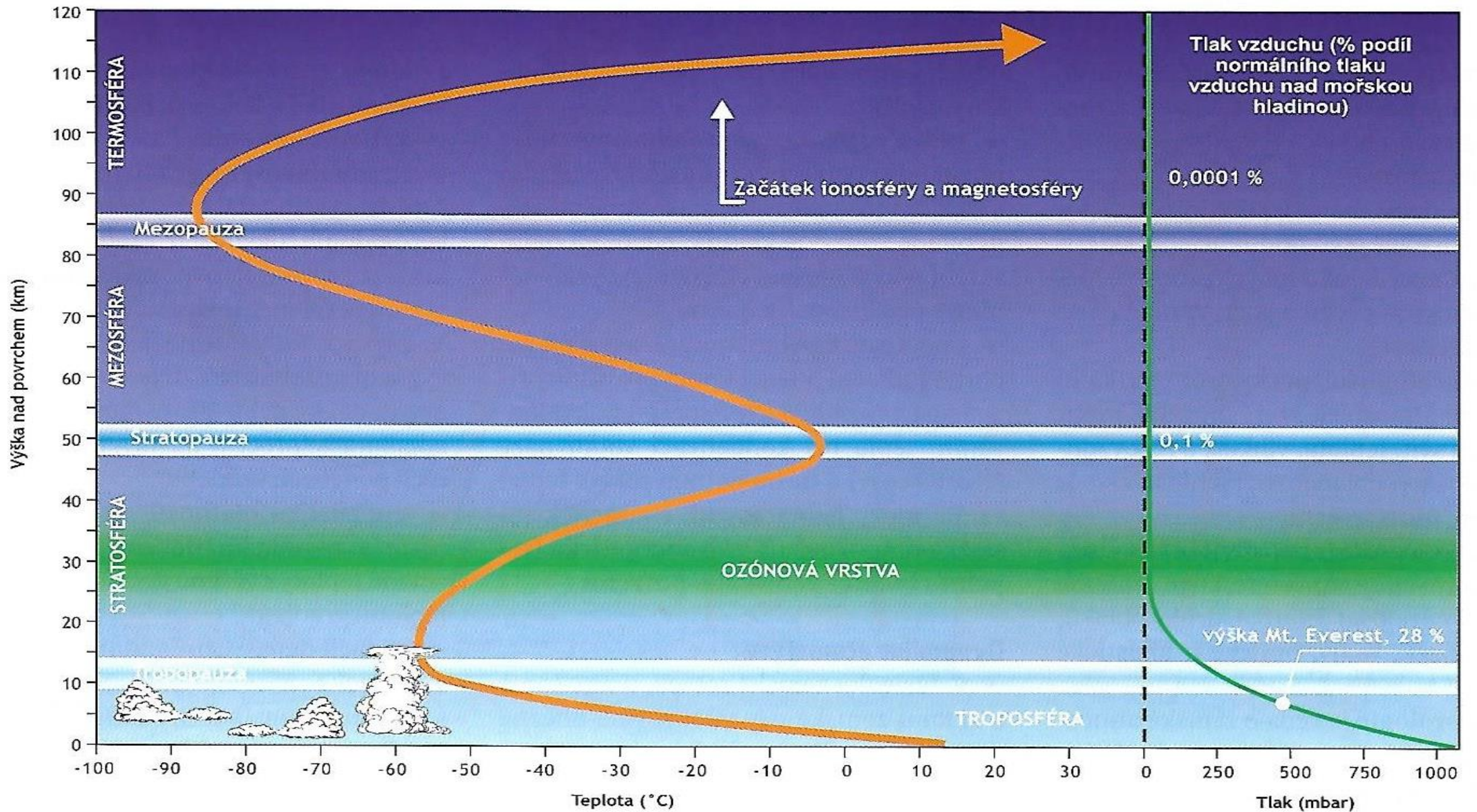
SLOŽENÍ ATMOSFÉRY

do výšky 25 km



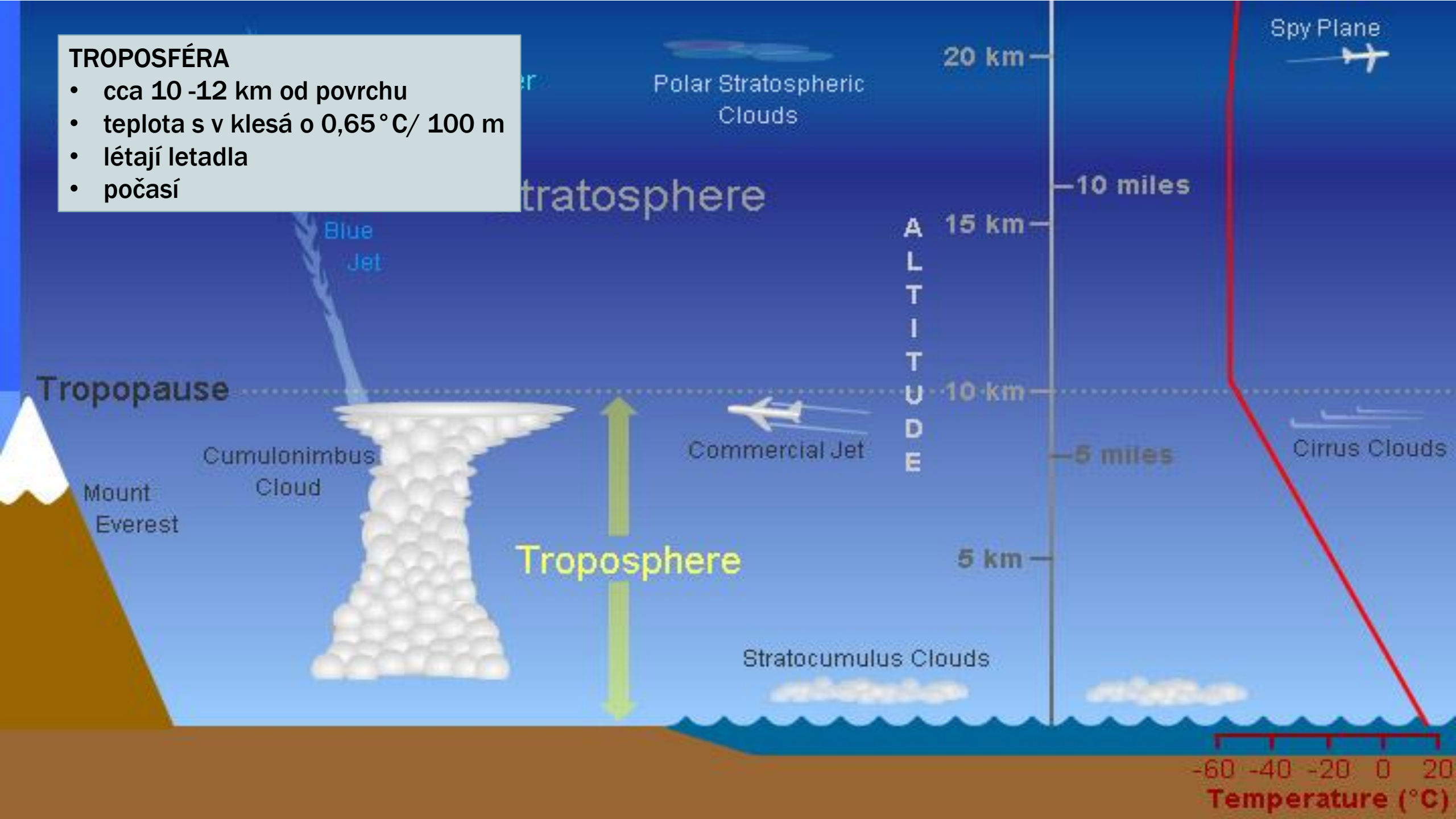
Poznámka: Průměrný obsah vody v atmosféře je 0–4 %.

Zdroj dat: <http://www.physicalgeography.net>



TROPOSFÉRA

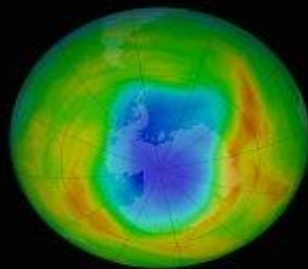
- cca 10 -12 km od povrhu
- teplota s v klesá o $0,65^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$
- létají letadla
- počasí



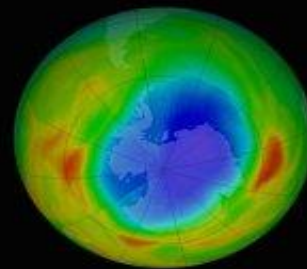
OZONOVÁ VRSTVA

- cca 30 km nad povrchem
- absorpce UV záření
 - abychom neměli rakovinu kůže
- CFC, freony (spreje, ledničky..)
- snížení obsahu ozonu → ozonová díra
- největší nad Ant a Aust
- Montréalský protokol – zákaz CFC
- díra se zaceluje

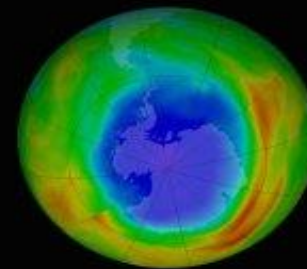
1981



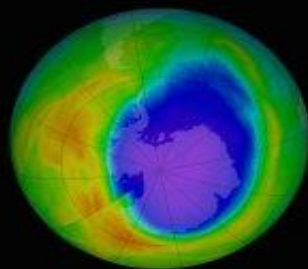
1982



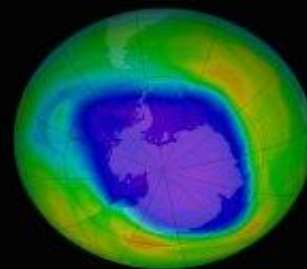
1983



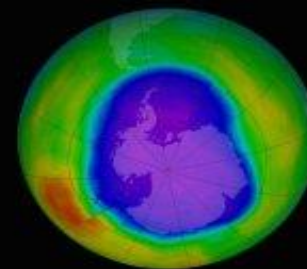
1992



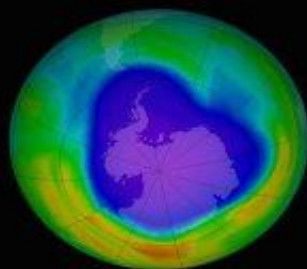
1993



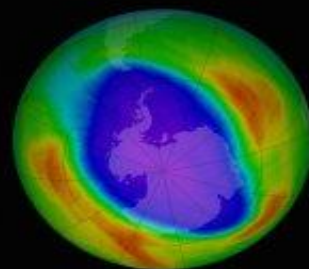
1994



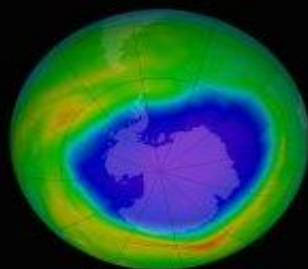
2008



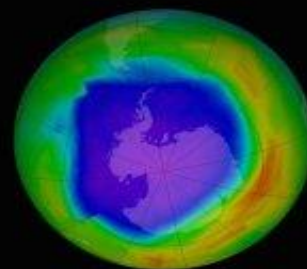
2009



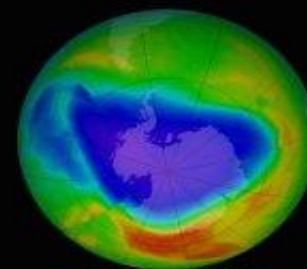
2010

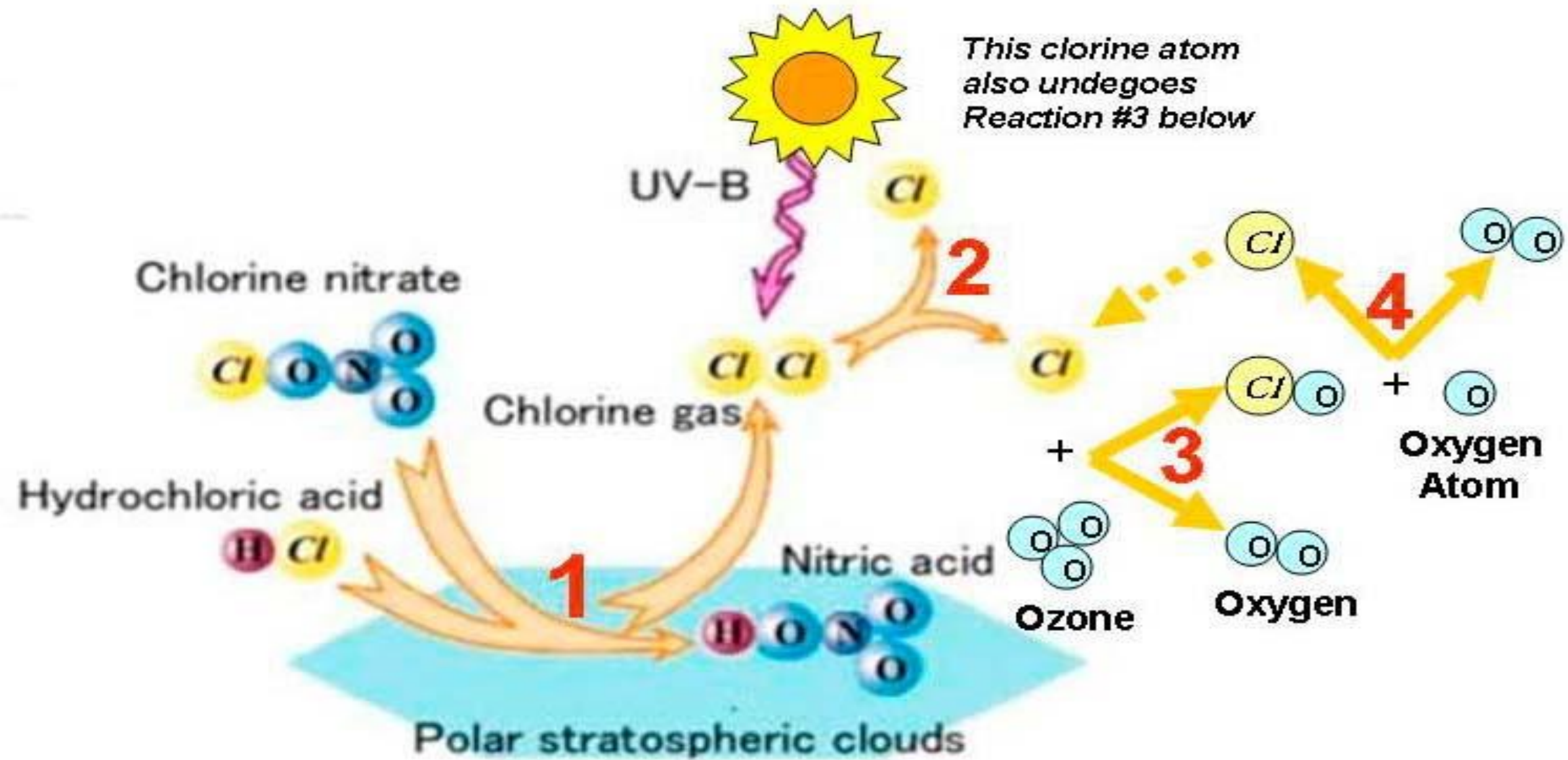


2011

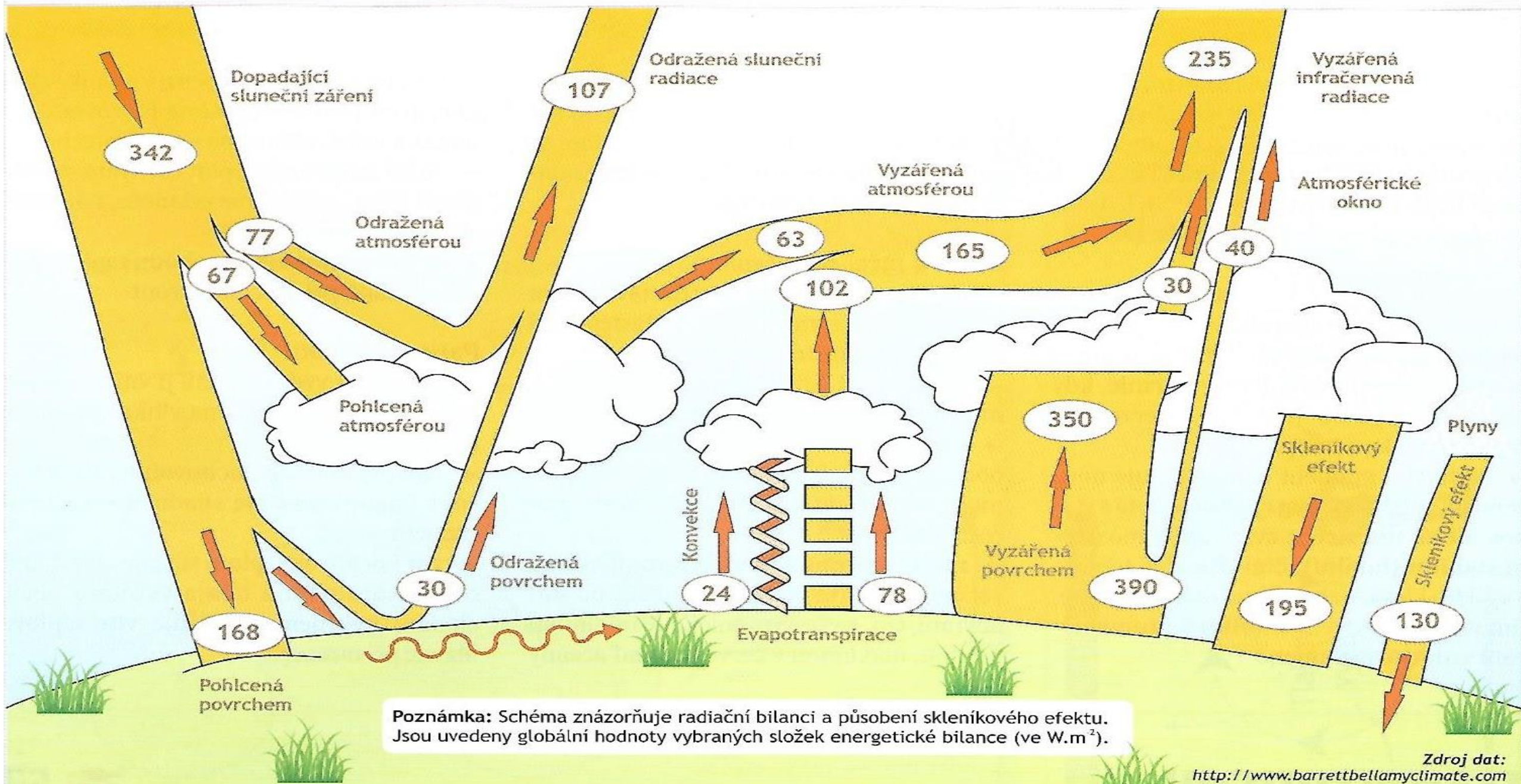


2012





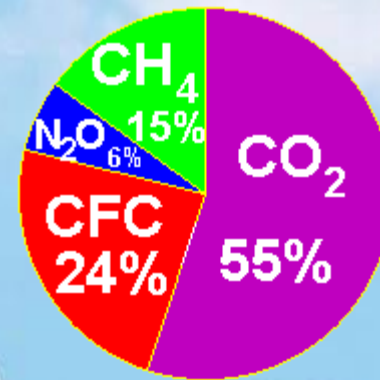
Radiační bilance Země



Poznámka: Schéma znázorňuje radiační bilanci a působení skleníkového efektu. Jsou uvedeny globální hodnoty vybraných složek energetické bilance (ve $W \cdot m^{-2}$).

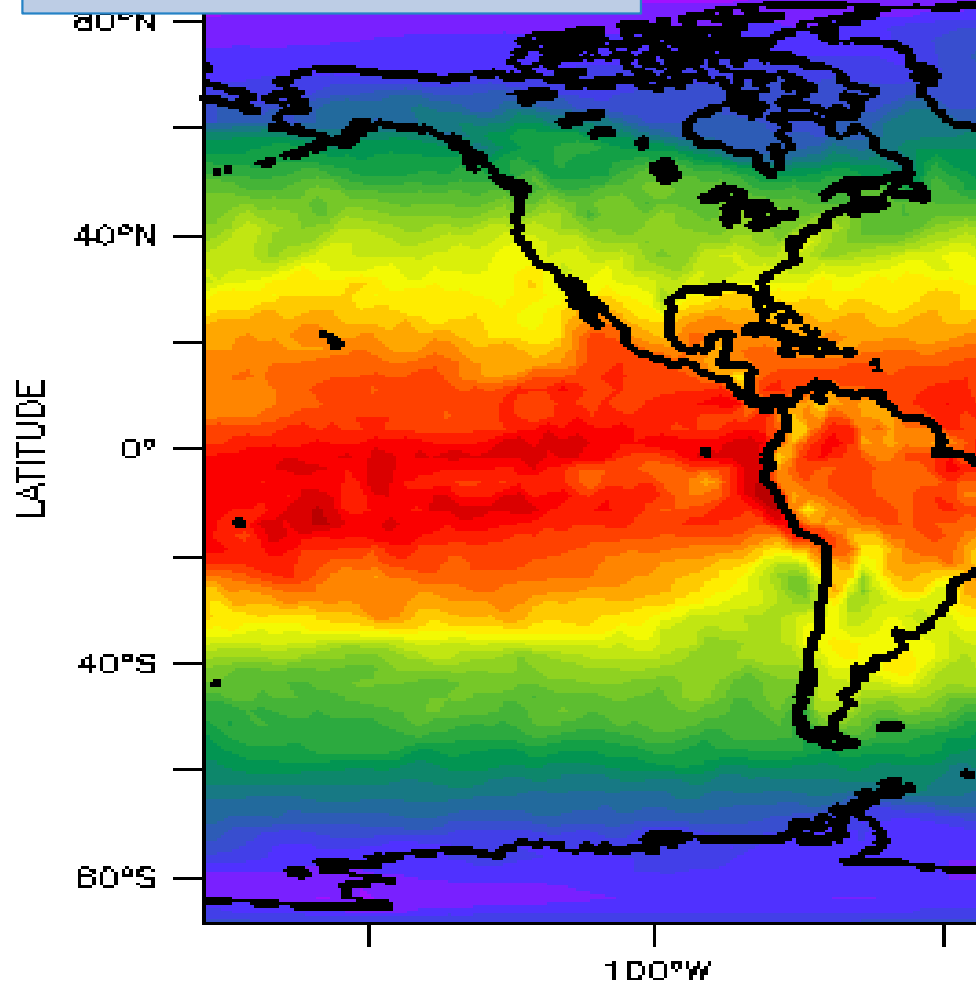
SKLENÍKOVÝ EFEKT

- přirozený
- otepluje planetu o 33 °C
- atmosféra propouští krátkovlnné záření od S
- málo propouští dlouhovlnné záření od Z
- vodní pára



ALBEDO

- odrazivost povrchu
- barva - vegetační pokryv



Monthly TOA All-

Table showing albedos of different materials from "Fundamentals of Remote Sensing and Airphoto Interpretation" by Avery and Berlin 1992

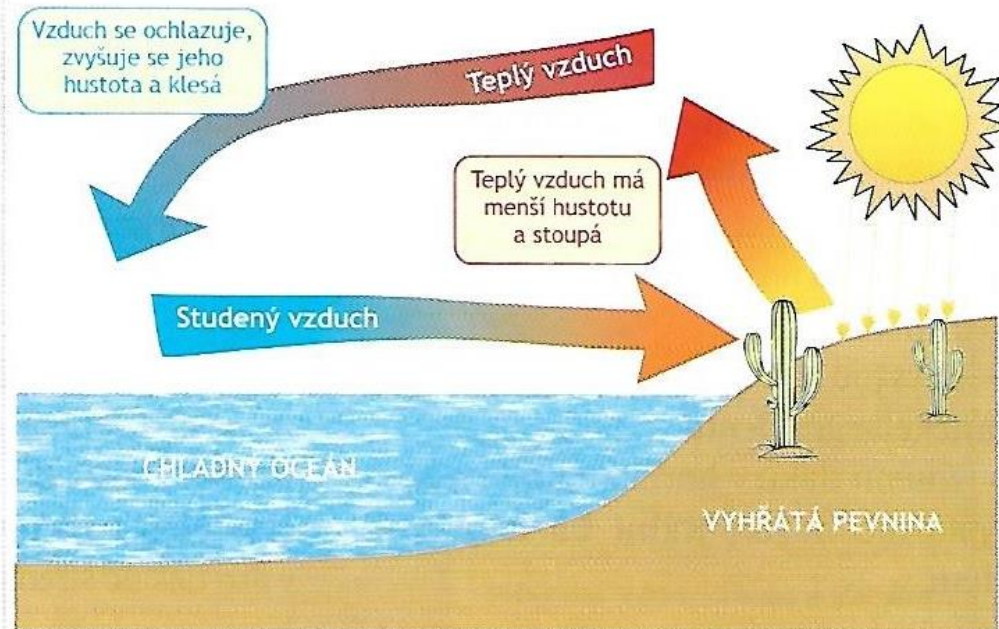
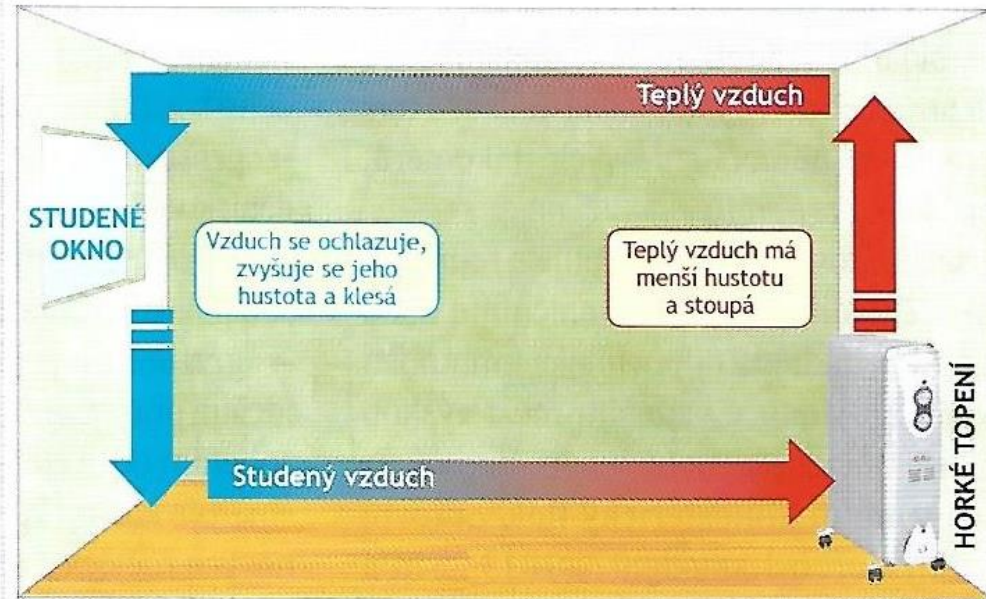
Material	Percent Reflected
Fresh Snow	80-95
Thick Cloud	70-80
Water (sun near horizon)	50-80
Old Snow	50-60
Light soil	25-45
Thin Cloud	20-30
Dry soil	20-25
Wet soil	15-25
Deciduous forest	15-20
Dark soil	5-15
Asphalt	5-10
Crops	10-25
Coniferous forest	10-15
Water (sun near zenith)	3-5

TROCHA TERMODYNAMIKY

- nerovnoměrný ohřev Z
- Z se chce dostat do rovnováhy
- p klesá s výškou
- t klesá s výškou
- teplý vzduch má menší hustotu → stoupá
- Z rotuje kolem vlastní osy → atmosféra rotuje taky

- rozdílná tepelná vodivost
 - země x voda

Konvekční buňka

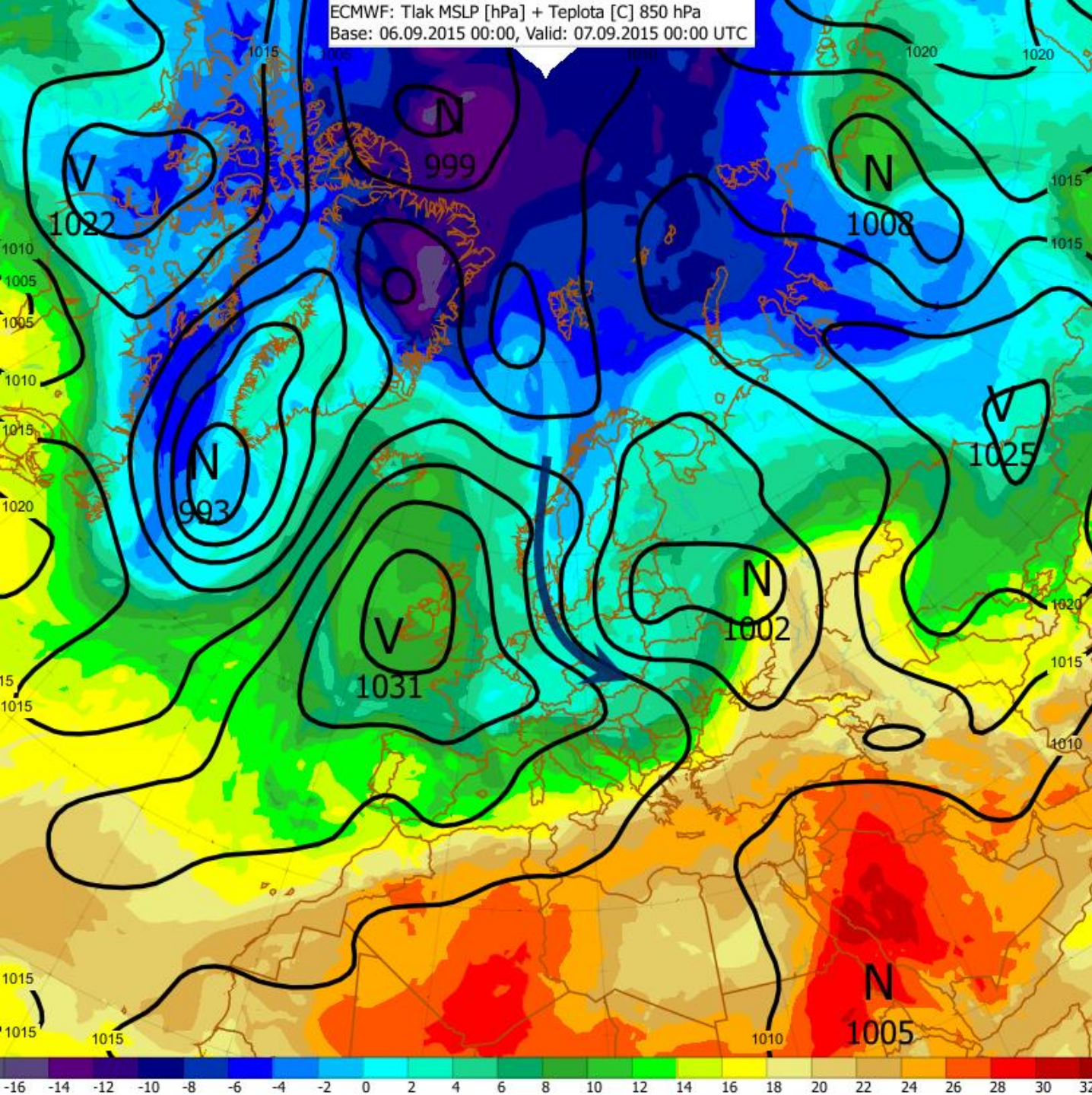




TLAK VZDUCHU

- tíha sloupce nad určitou plochou
- hPa
- tlakoměr, barometr
- klesá s nadm. v.
 - klesá nerovnoměrně, cca o 8 hPa/ 100 m
 - v 5500 m zhruba na $\frac{1}{2}$
 - proto se přepočítává na hladinu moře
- 1013,25 hPa na hladině moře o $t= 15^{\circ}\text{C}$

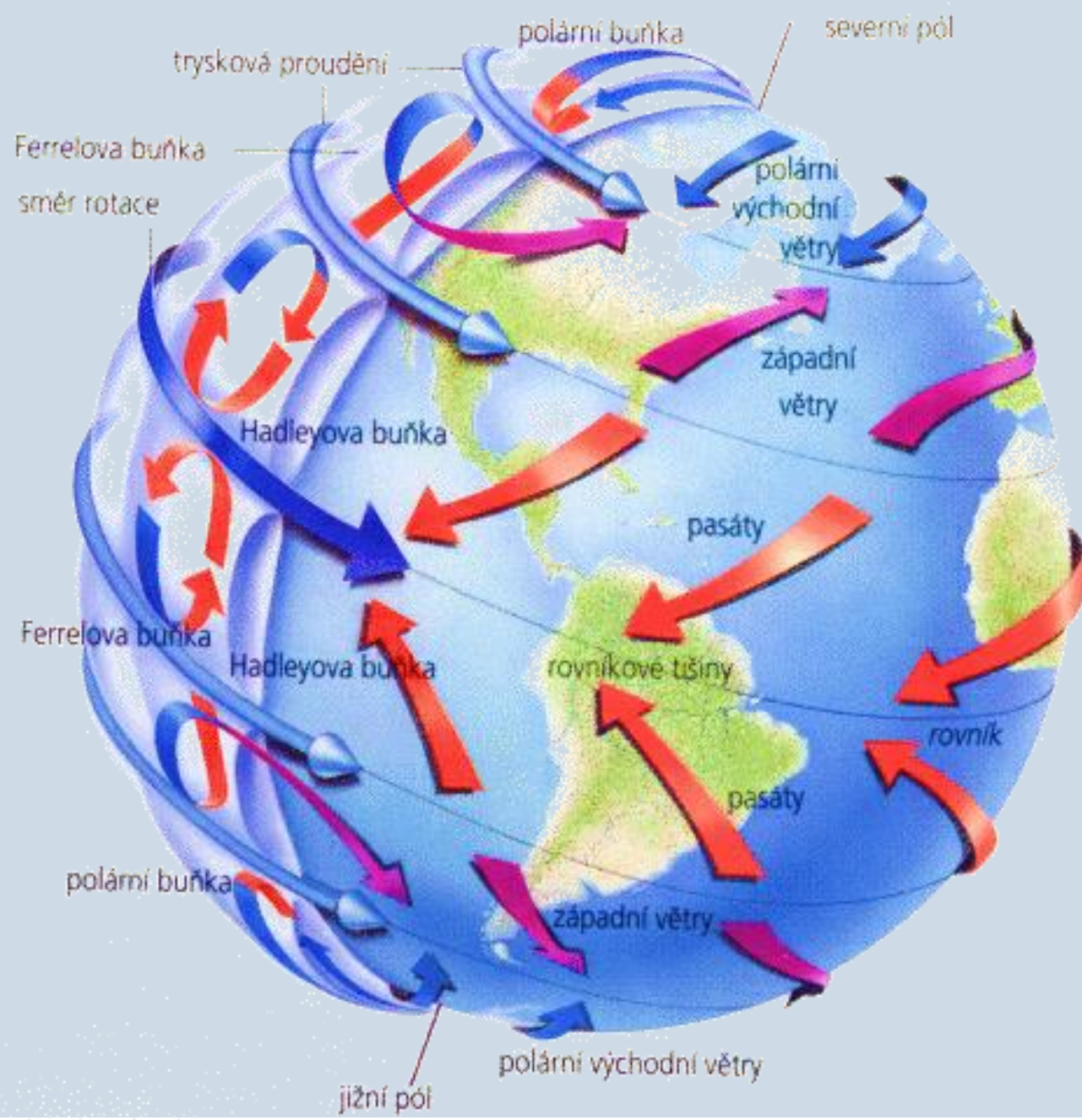
ECMWF: Tlak MSLP [hPa] + Teplota [C] 850 hPa
Base: 06.09.2015 00:00, Valid: 07.09.2015 00:00 UTC

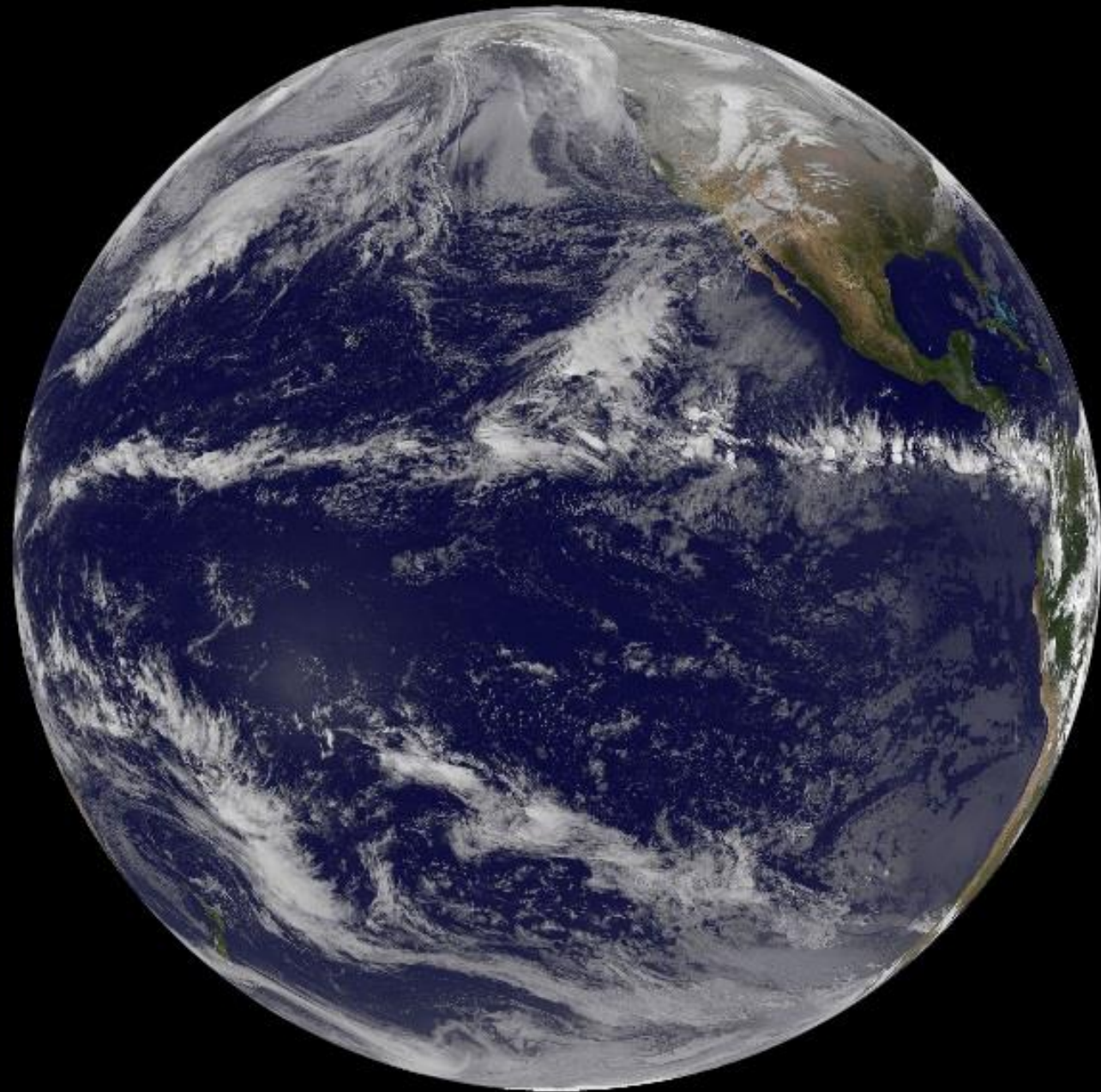


TLAKOVÉ ÚTVARY

- Coriolisova síla
- cyklony (tlak. N)
- anticyklony (tlak. V)

- vzduch vždy proudí z V do N
 - potřeba vyrovnání
 - vítr



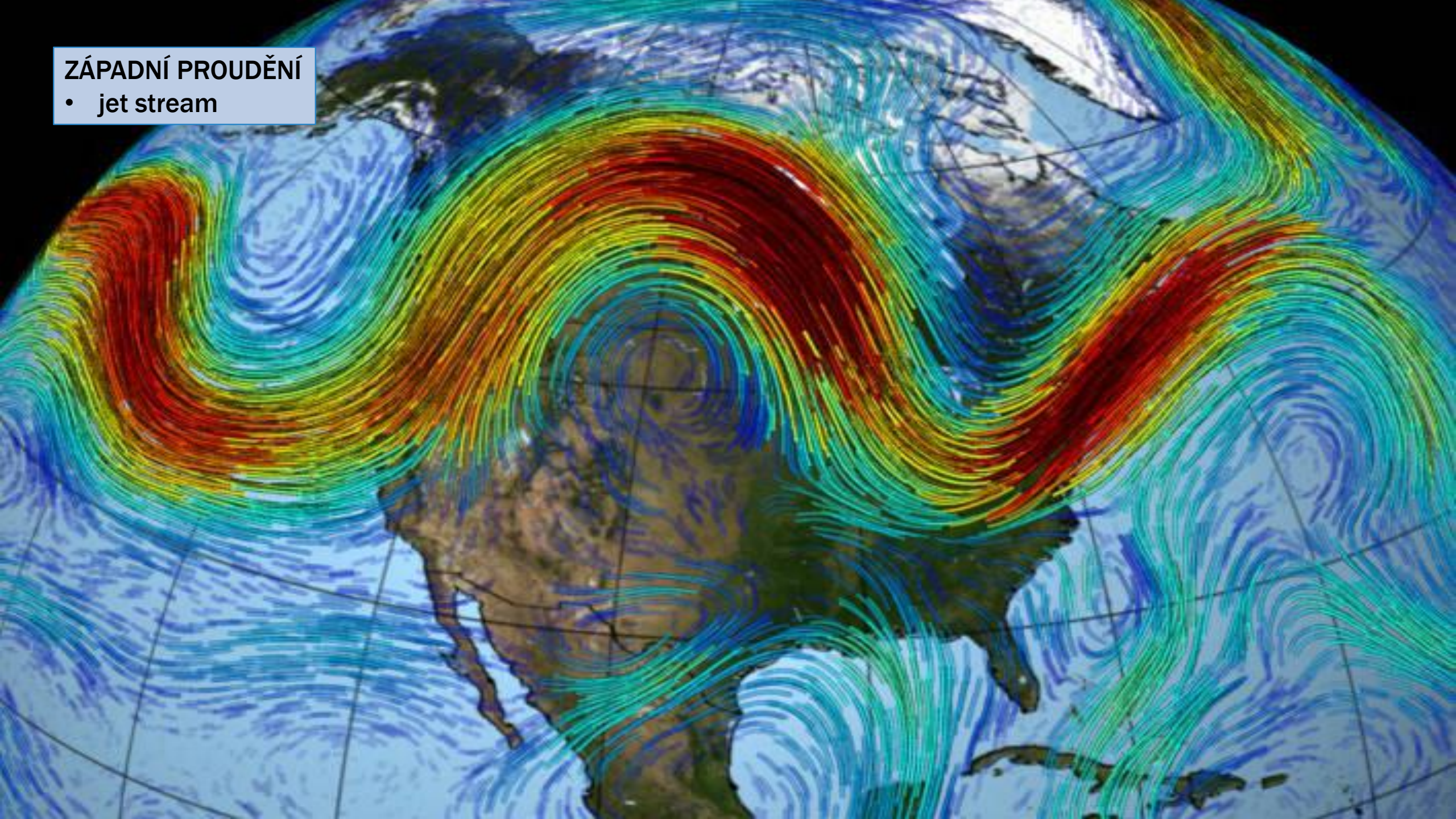


AKČNÍ CENTRA ATMOSFÉRY

- rovníková N
- obratníková V
- N polárního kruhu
- polární V

ZÁPADNÍ PROUDĚNÍ

- jet stream



MONZUNY

- sezónní větry
- změna směru větru
- letní
- zimní

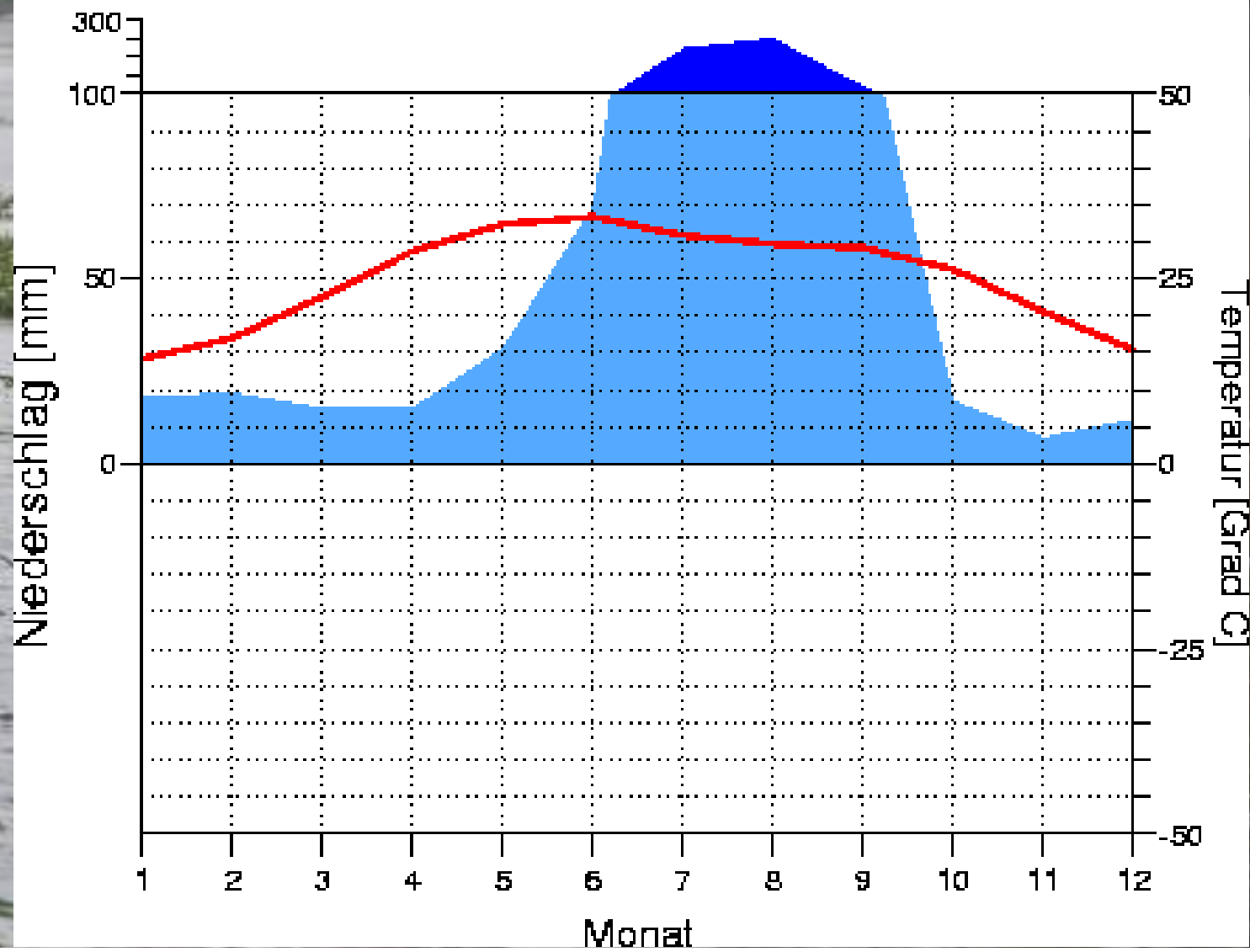




Neu Dehli
216 m

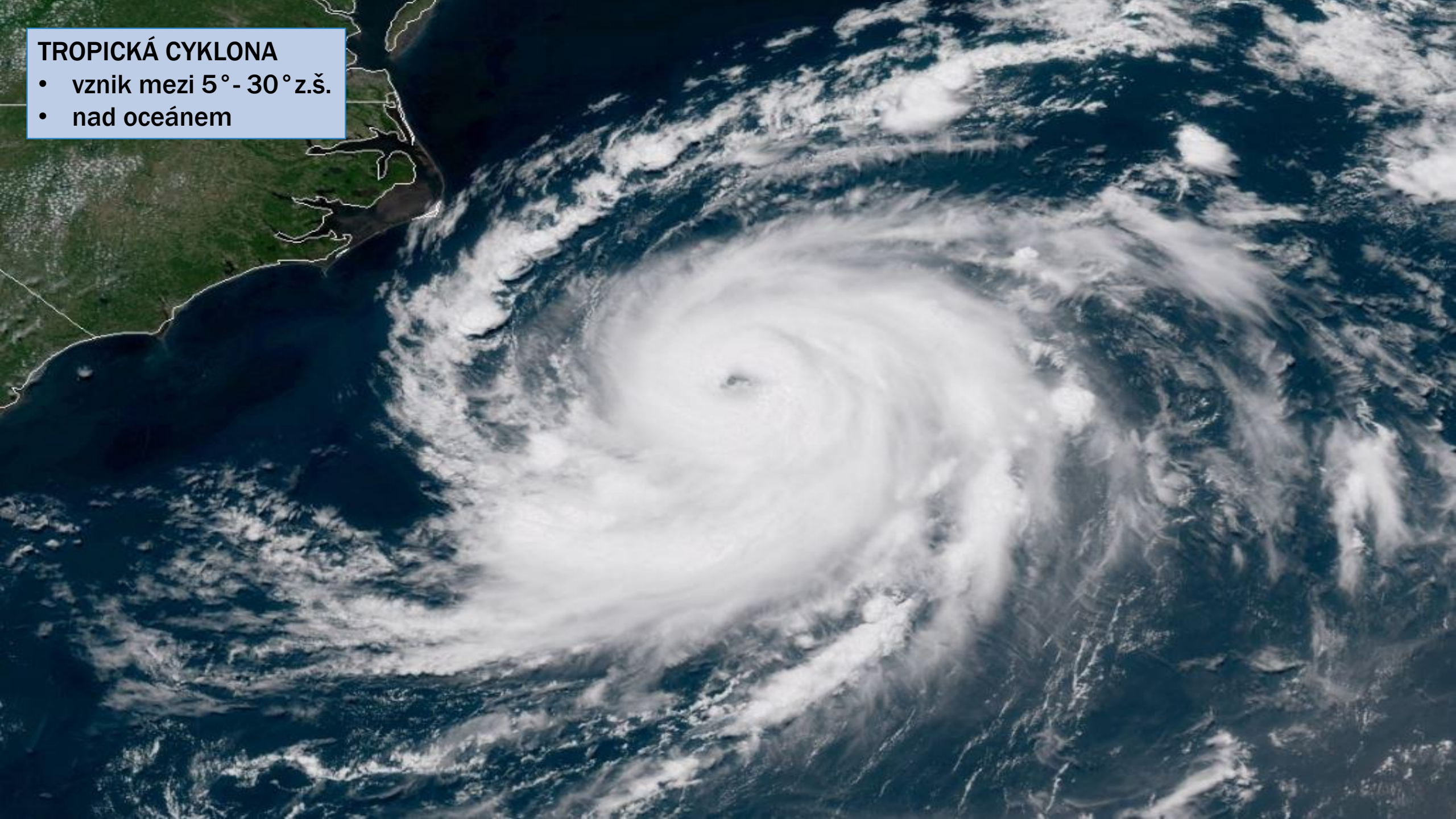
25.0 Grad C
808 mm

Cwg



TROPICKÁ CYKLONA

- vznik mezi 5° - 30° z.š.
- nad oceánem



Thunderstorm

Tropical
Depression

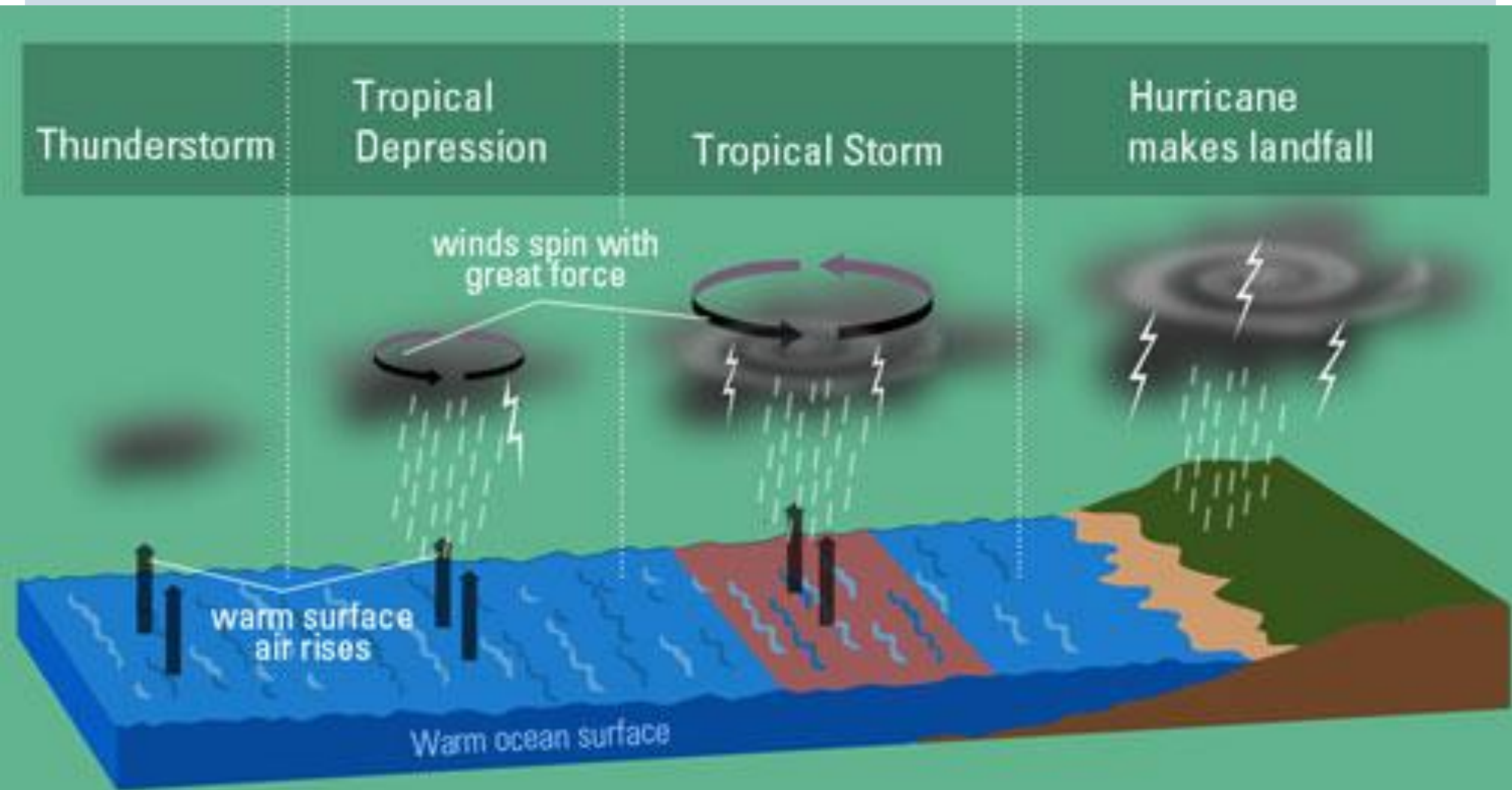
Tropical Storm

Hurricane
makes landfall

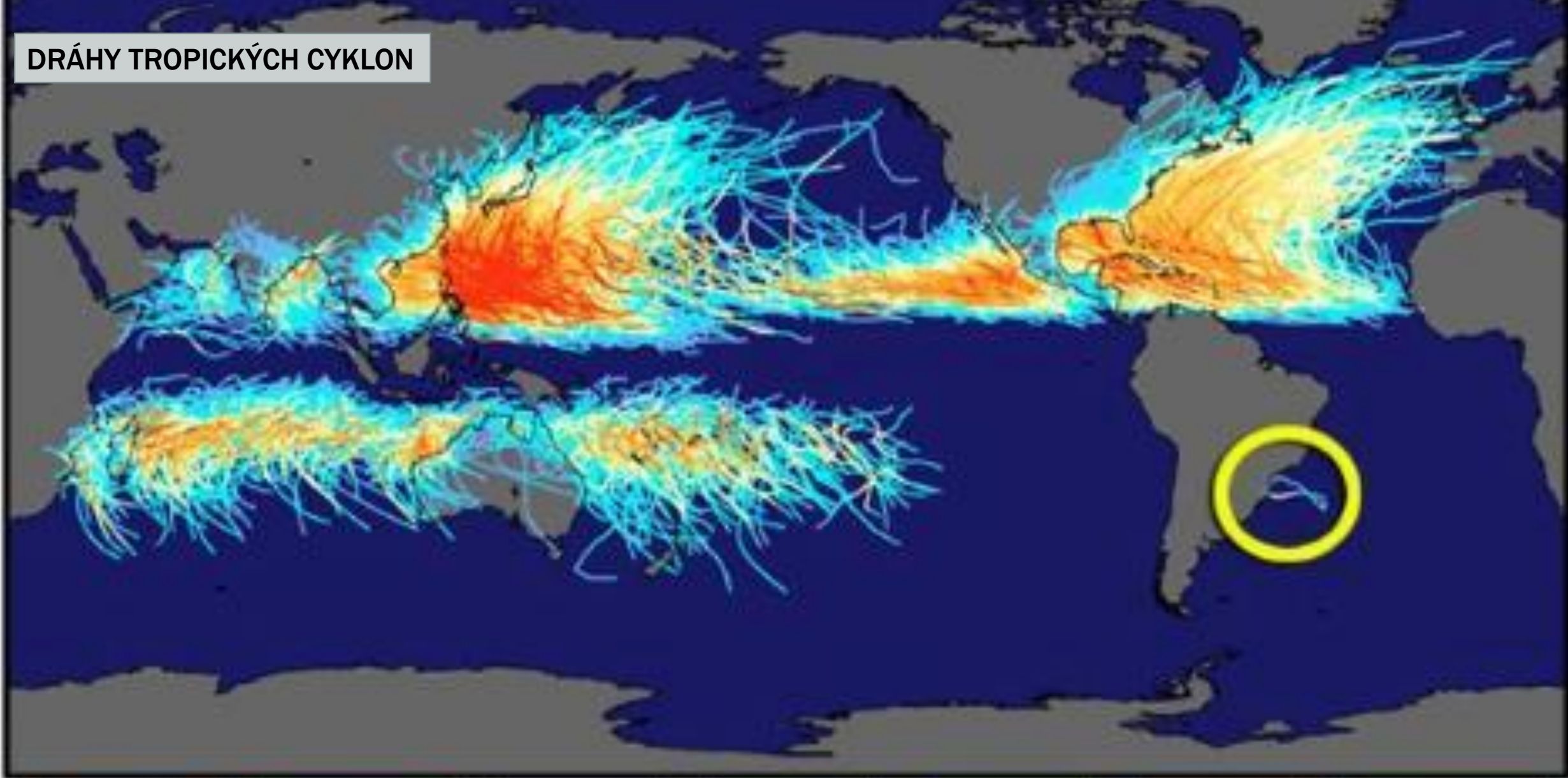
winds spin with
great force

warm surface
air rises

Warm ocean surface



DRÁHY TROPICKÝCH CYKLON



TD

TS

1

2

3

4

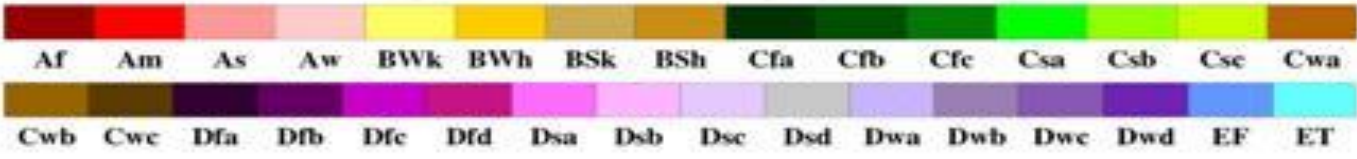
5

Saffir-Simpson Hurricane Intensity Scale

KLIMATOLOGIE

World Map of Köppen–Geiger Climate Classification

observed using CRU TS 2.1 temperature and GPCC Full v4 precipitation data, period 1901 to 1925



Main climates

- A: equatorial
- B: arid
- C: warm temperate
- D: snow
- E: polar

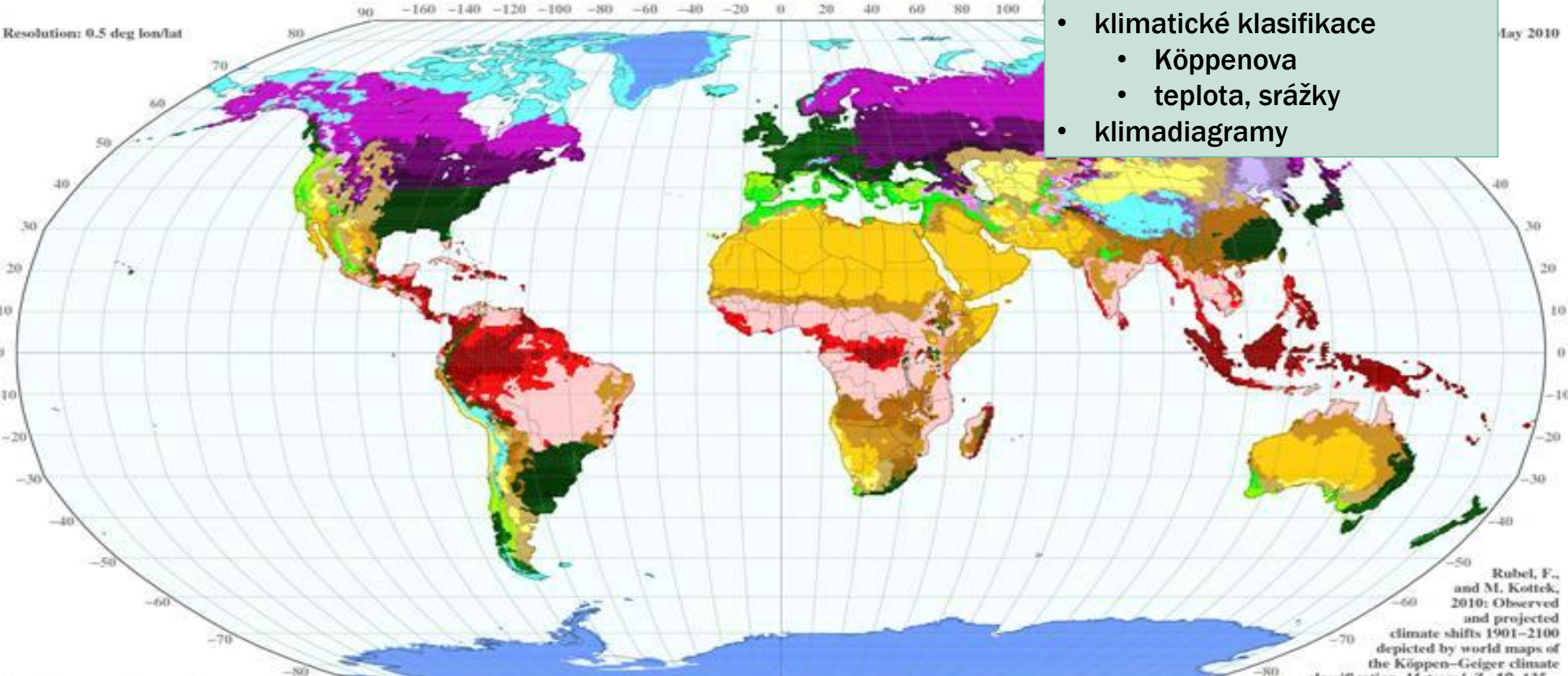
Precipitation

Temperature

PODNEBÍ

- dlouhodobý stav atmosféry v průběhu roku
- klimatická měření min 30 let
- klimatické klasifikace
 - Köppenova
 - teplota, srážky
- klimadiagramy

Resolution: 0.5 deg lon/lat



<http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at>

Rubel, F., and M. Kottke, 2010: Observed and projected climate shifts 1901–2100 depicted by world maps of the Köppen–Geiger climate classification, *Meteorol. Z.*, 19, 135–141. DOI: 10.1127/0941-2948/2010/0430

frost
tundra
May 2010

VLIVY NA KLIMA

- z. š.



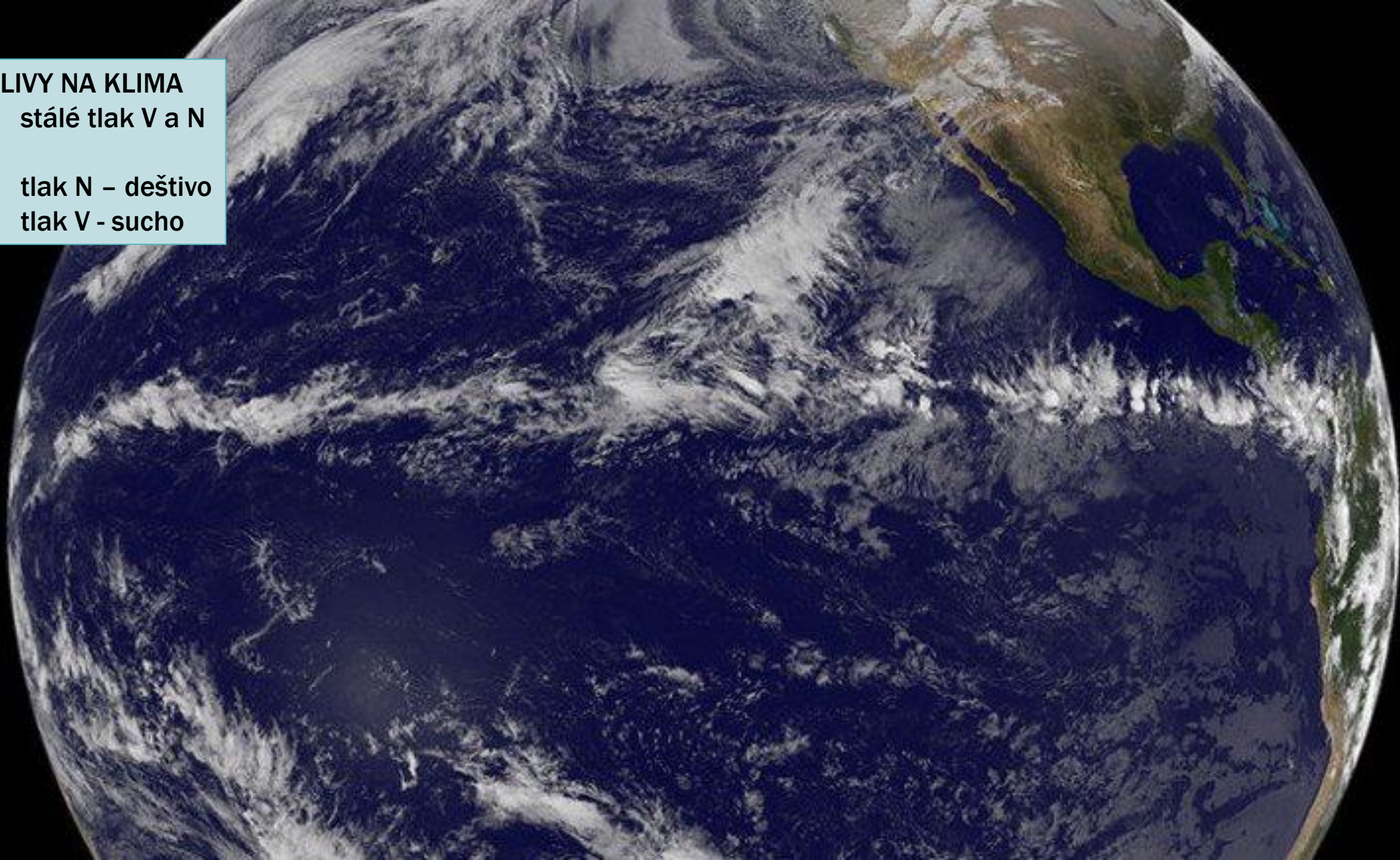
VLIVY NA KLIMA

- nadmořská výška

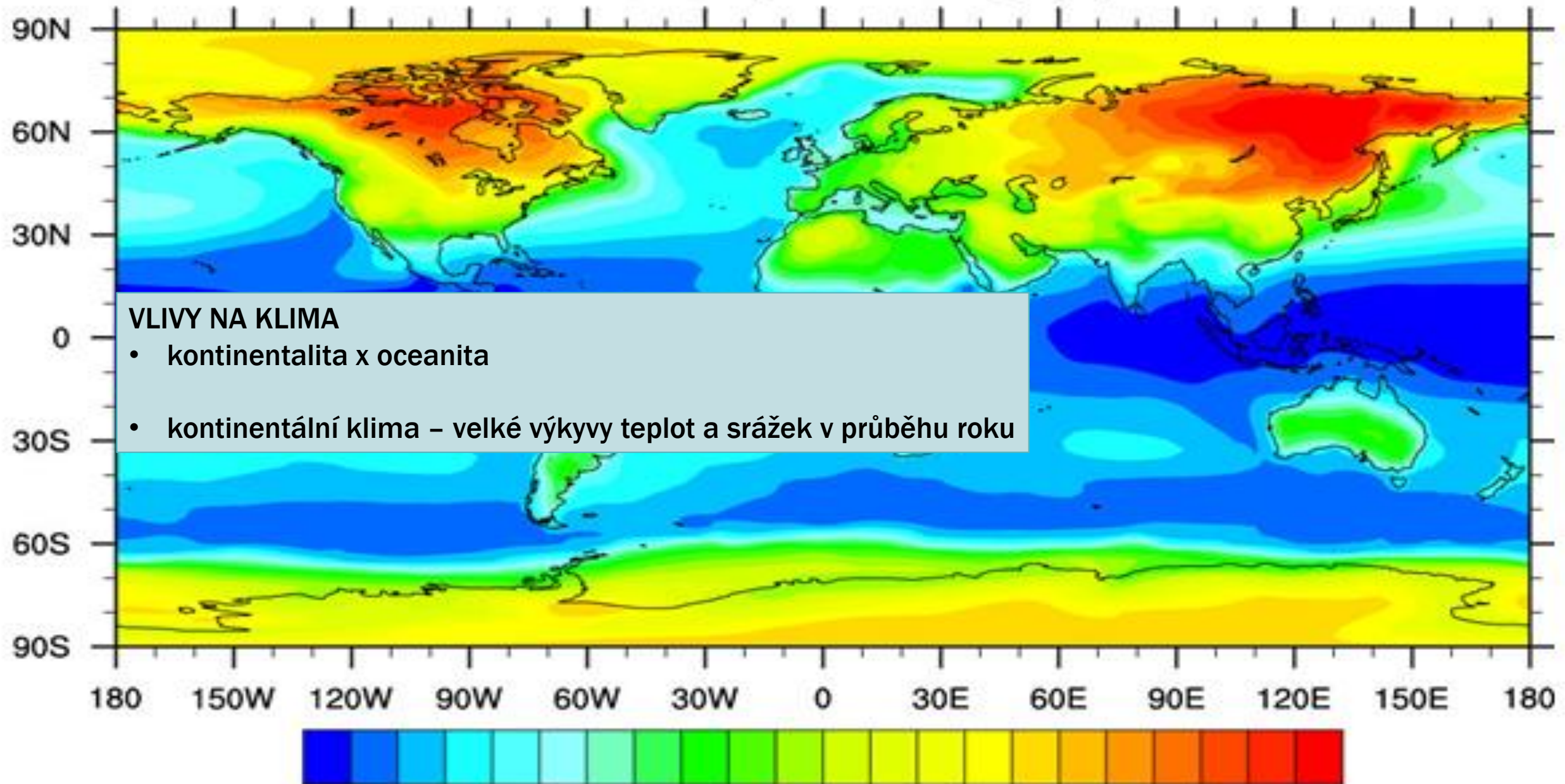


VLIVY NA KLIMA

- stálé tlak V a N
- tlak N – deštivo
- tlak V - sucho



Annual Temperature Range (°C)



VLIVY NA KLIMA

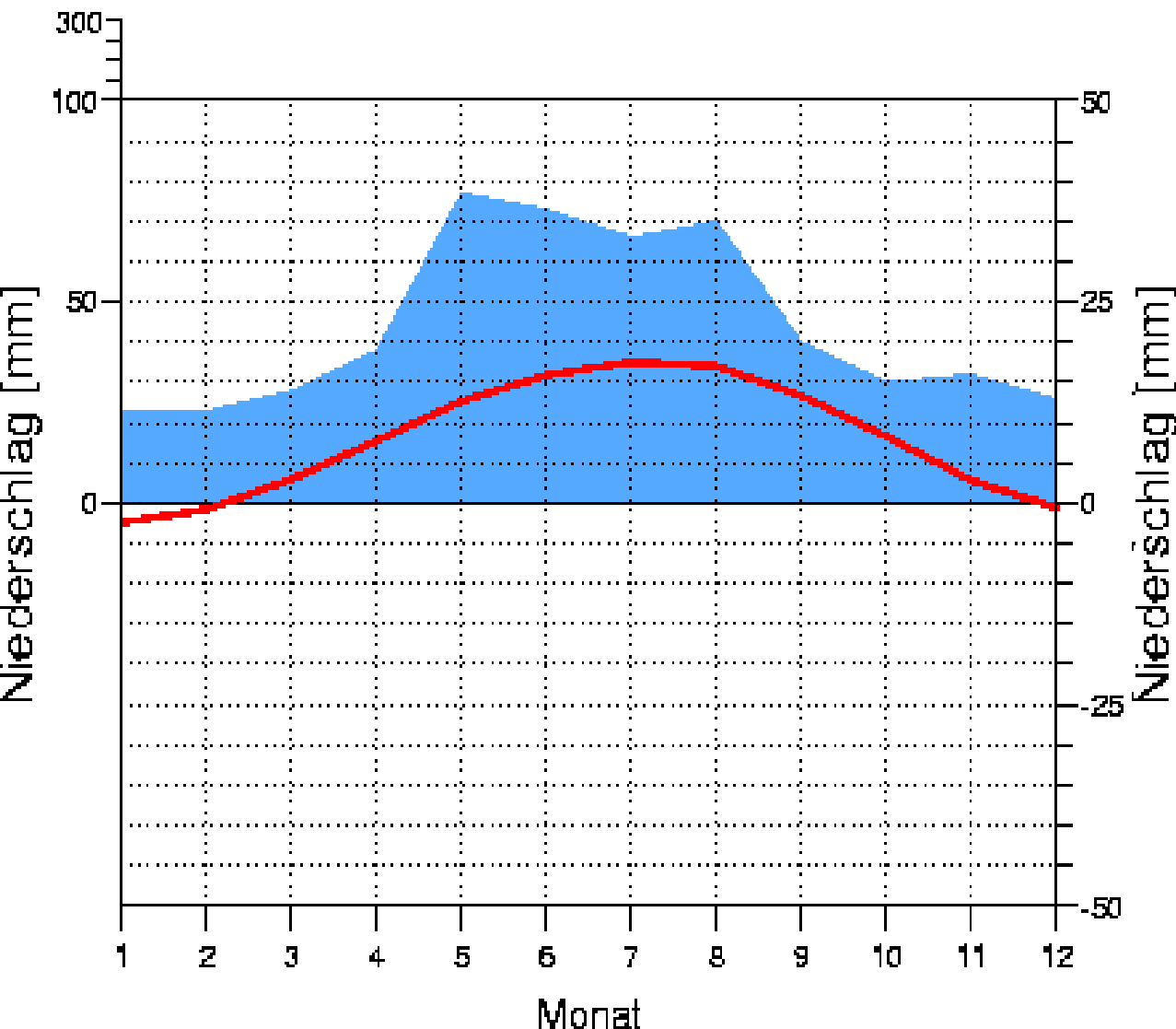
- kontinentalita x oceanita
- kontinentální klima - velké výkyvy teplot a srážek v průběhu roku

ZEMĚPISNÉ ŠÍŘKY MĚST

Prag
374 m

7.8 Grad C
526 mm

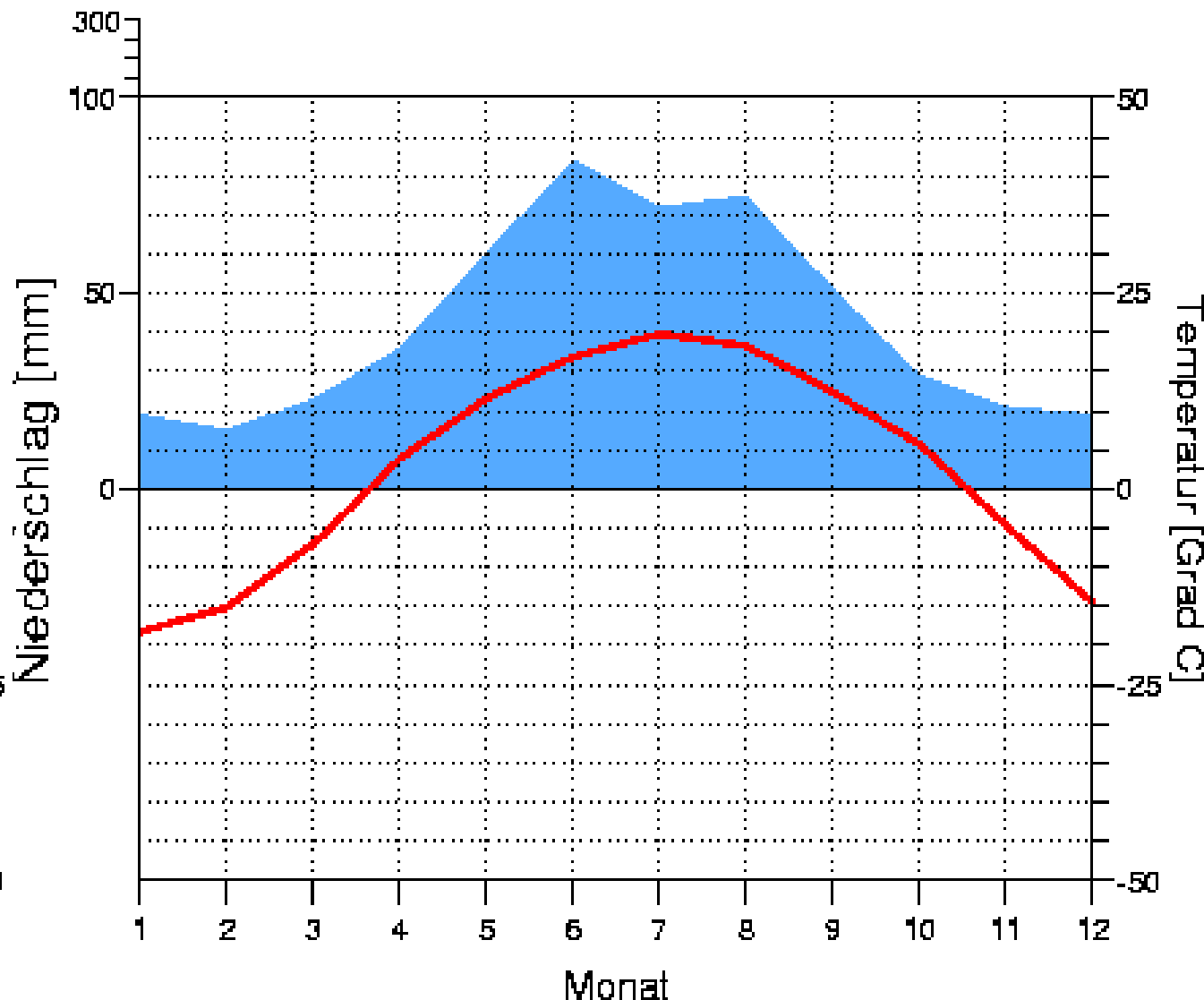
Cfb



Winnipeg
239 m

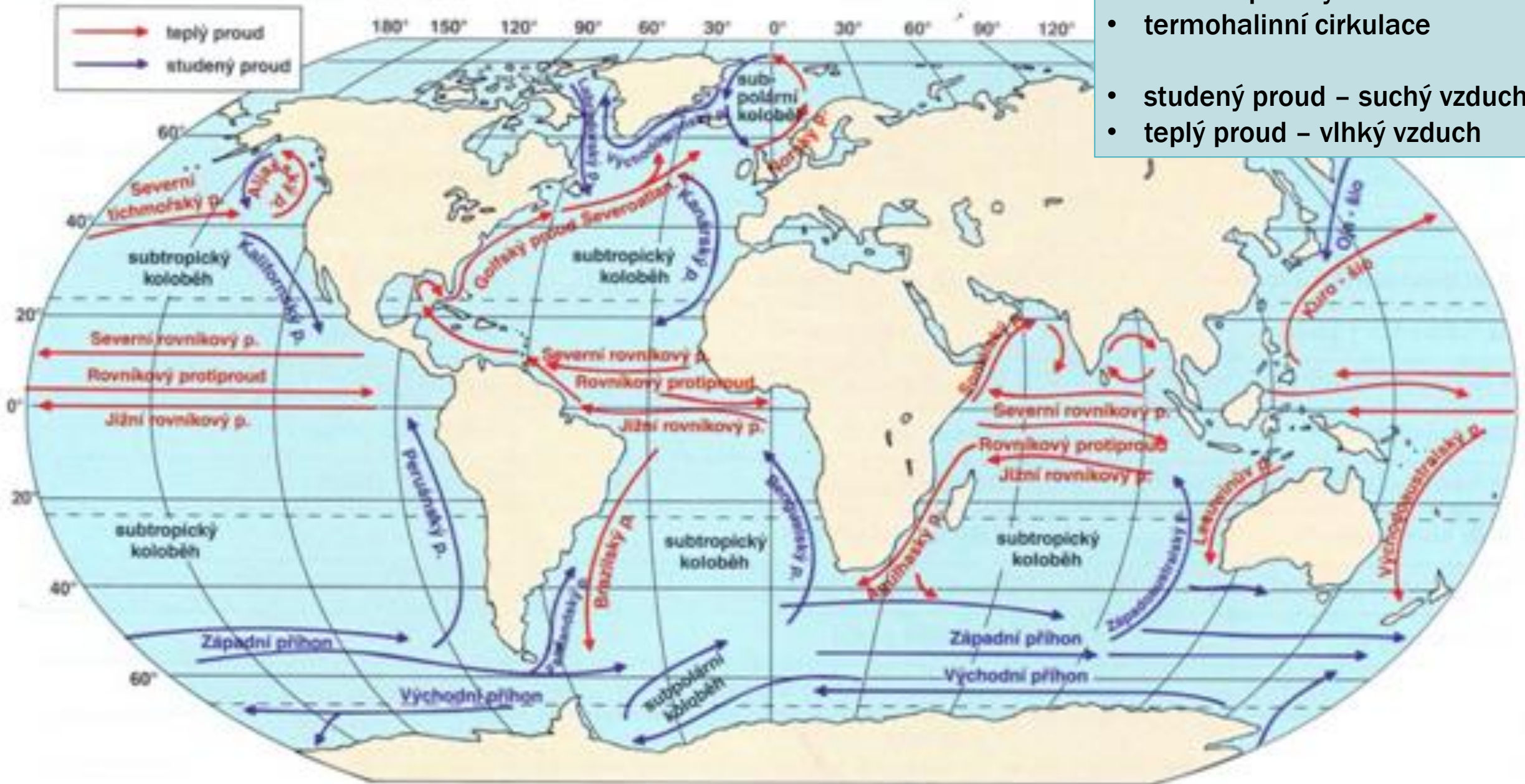
2.4 Grad C
504 mm

Dfb



VLIVY NA KLIMA

- mořské proudy
- termohalinní cirkulace
- studený proud – suchý vzduch
- teplý proud – vlhký vzduch



pohoří V-Z	pohoří J-S
<p>Alpy, Himálaj, Pyreneje, Apeniny</p> <ul style="list-style-type: none">• zabraňují pronikání arktického vzduchu na J• → studený vzduch ze S se přes ně nedostane → teplejší J část kontinentu <ul style="list-style-type: none">• oblast JE chráněna před studeným větrem	<p>SAm Kordillery, Andy, Skandinávské pohoří</p> <ul style="list-style-type: none">• Nezabraňují pronikání arktického vzduchu na J• studený vzduch se může dostat více na J• fungují spíše jen jako srážkový stín v mírných šířkách• CAN + USA – studený vzduch se dostává i na J USA

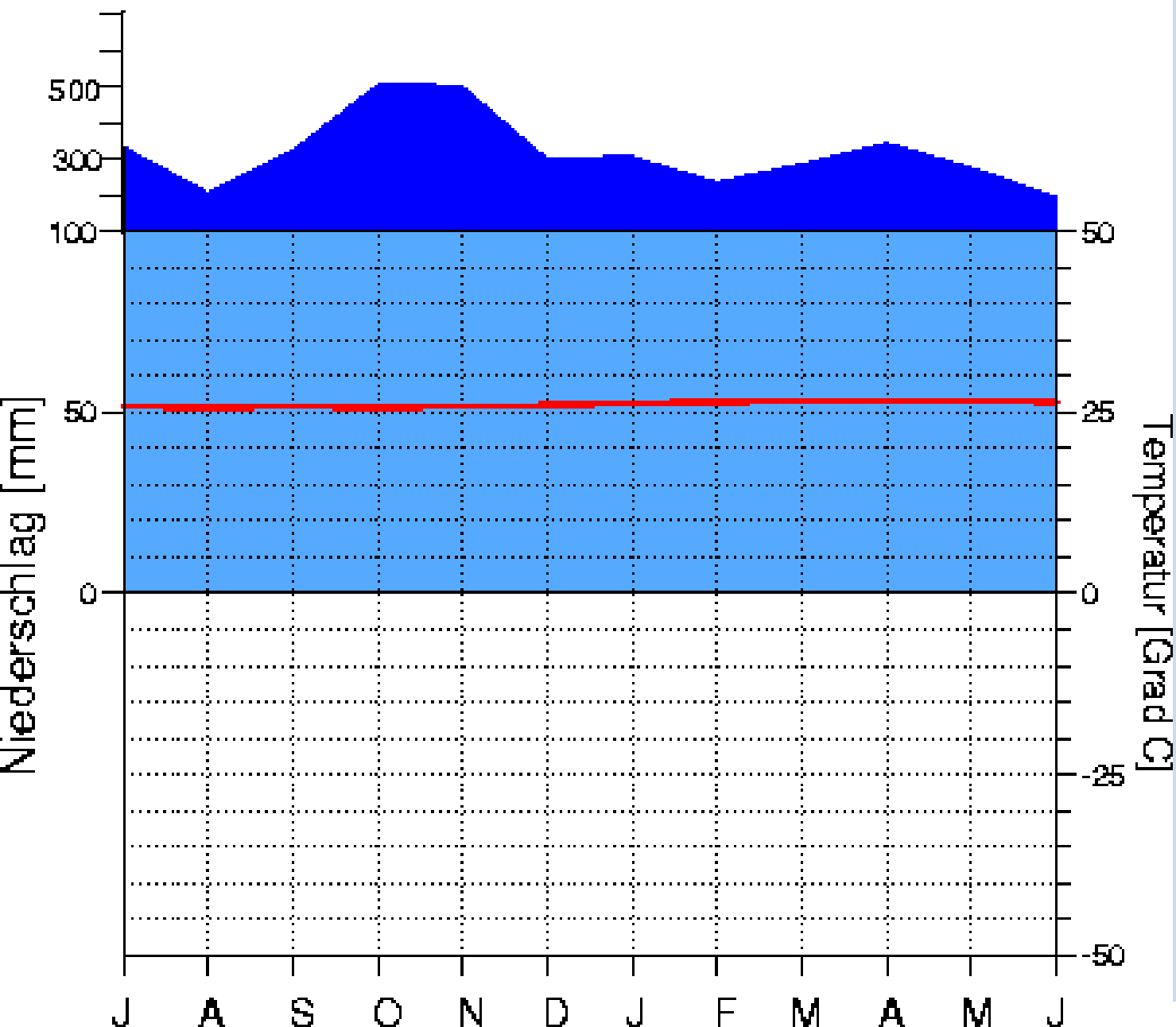
Padang/Sumatra

3 m

Af

26.1 Grad C

3924 mm



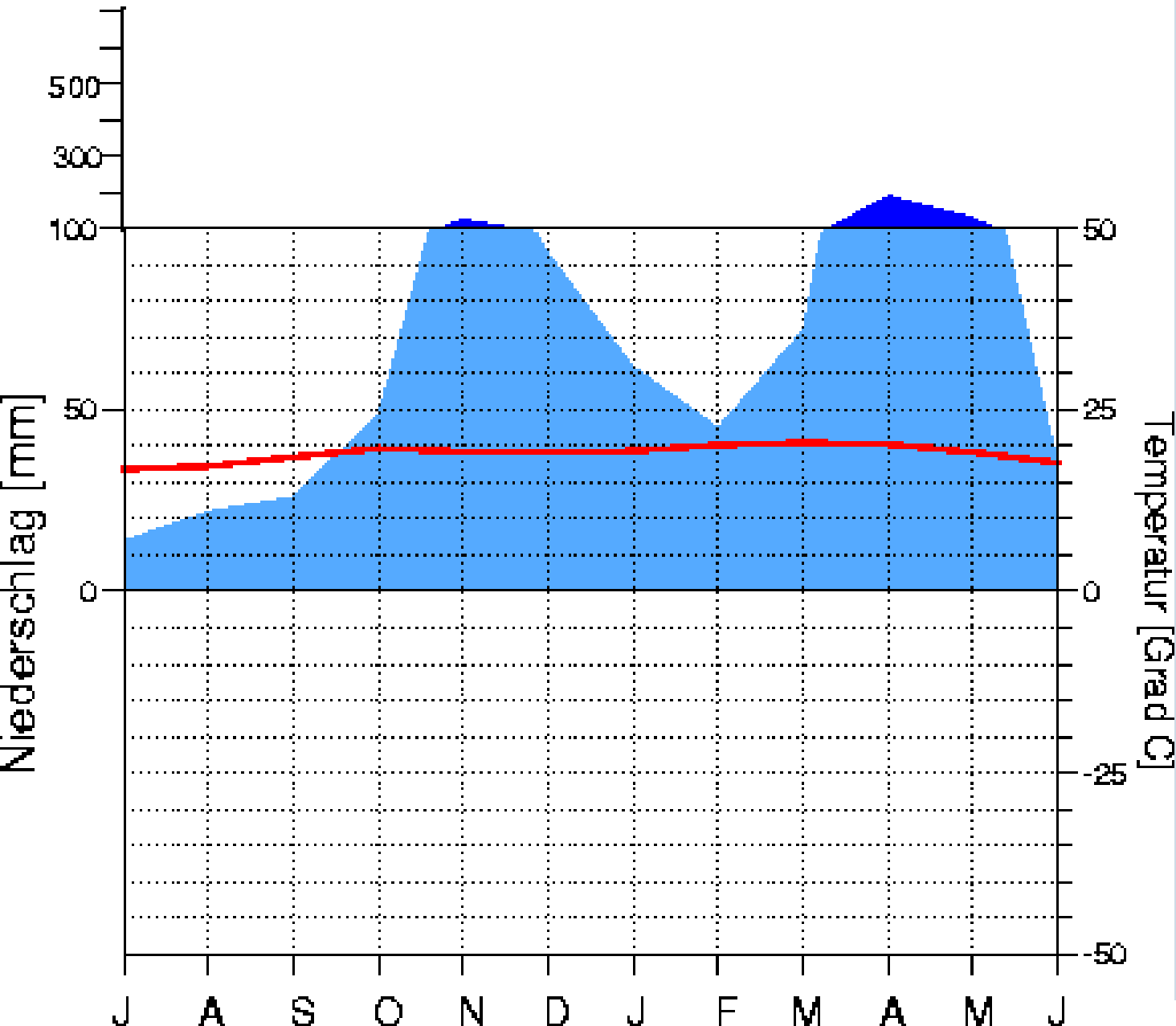
TROPICKÝ VLHKÝ PÁS (EKVATORIÁLNÍ)

- prakticky bez výkyvů teplot a srážek
- na rovníku
- trop. dešť. lesy

Nairobi
1624 m

Cwb

19.0 Grad C
889 mm



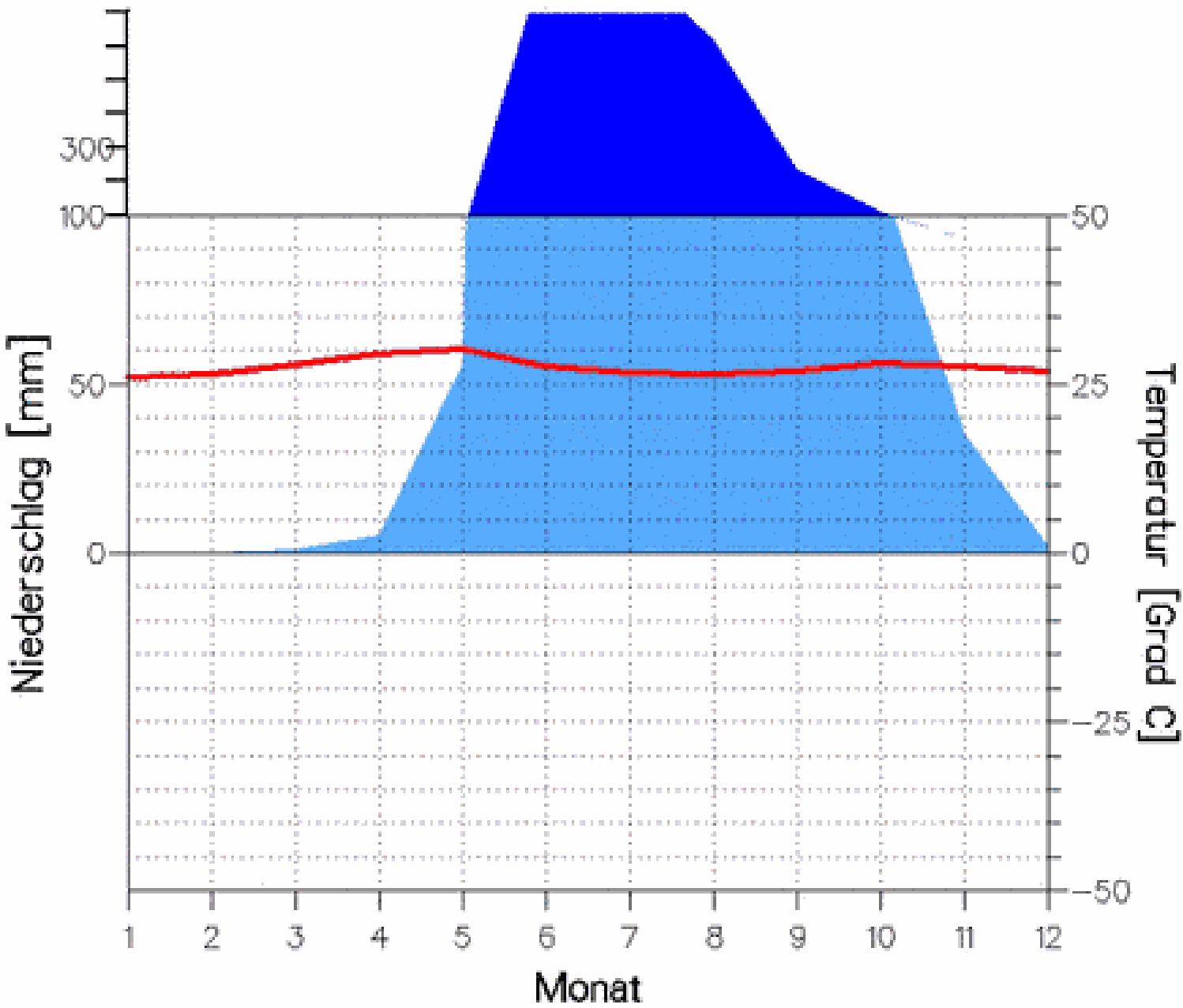
TROPICKÝ STŘÍDAVĚ VLHKÝ

- dvě období dešťů
 - po kulminaci S (2x ročně)
- mezi obratníky a rovníkem
- oblast savan

Goa
60 m

Am

27.4 Grad C
2813 mm



TROPICKÝ STŘÍDAVĚ VLHKÝ (MONZUNOVÝ)

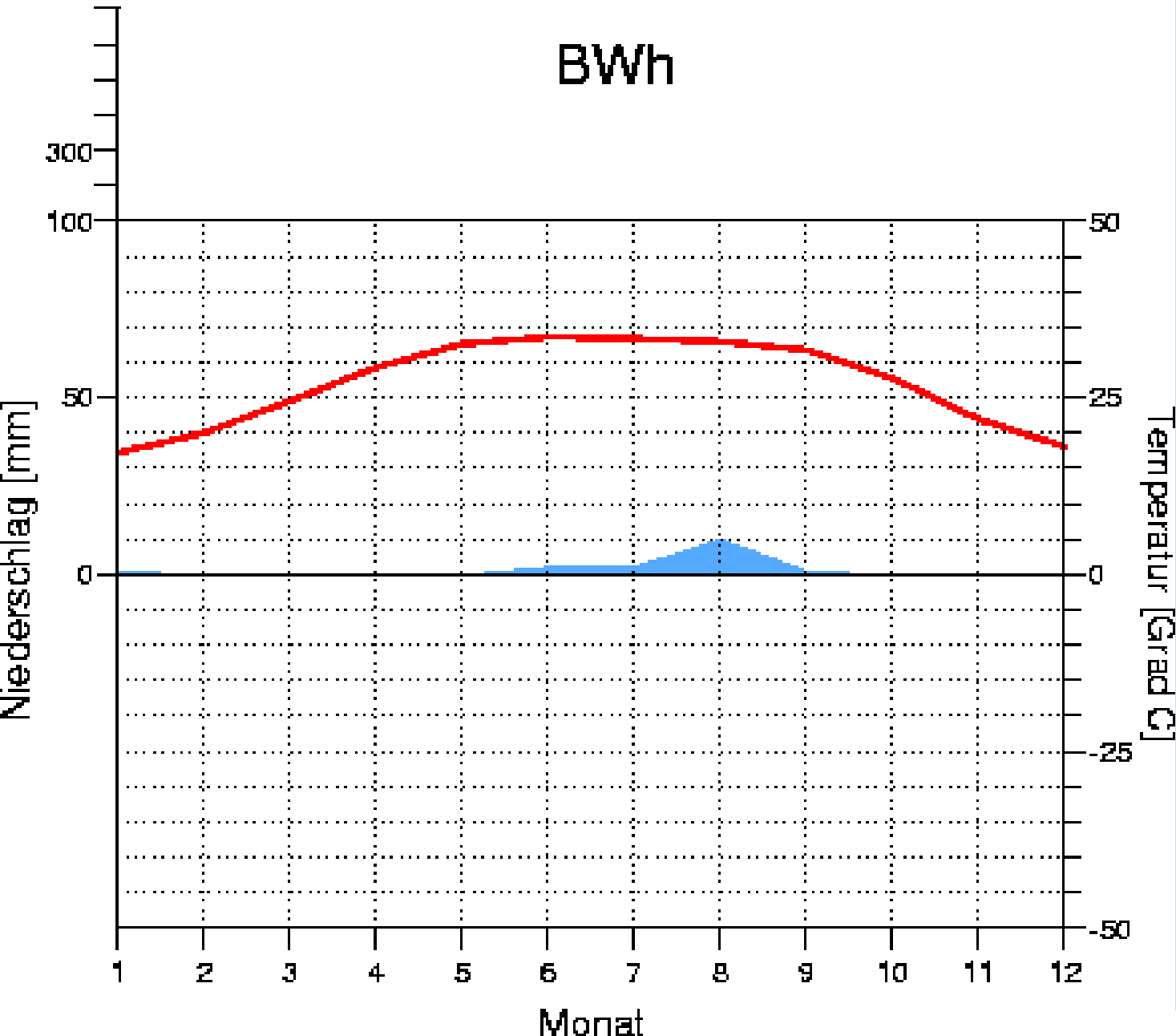
- J a JV As
- monzuny

Bilma
357 m

26.9 Grad C
16 mm

OBLAST TEPLÝCH POUŠŤÍ (TROPICKÝ SUCHÝ)

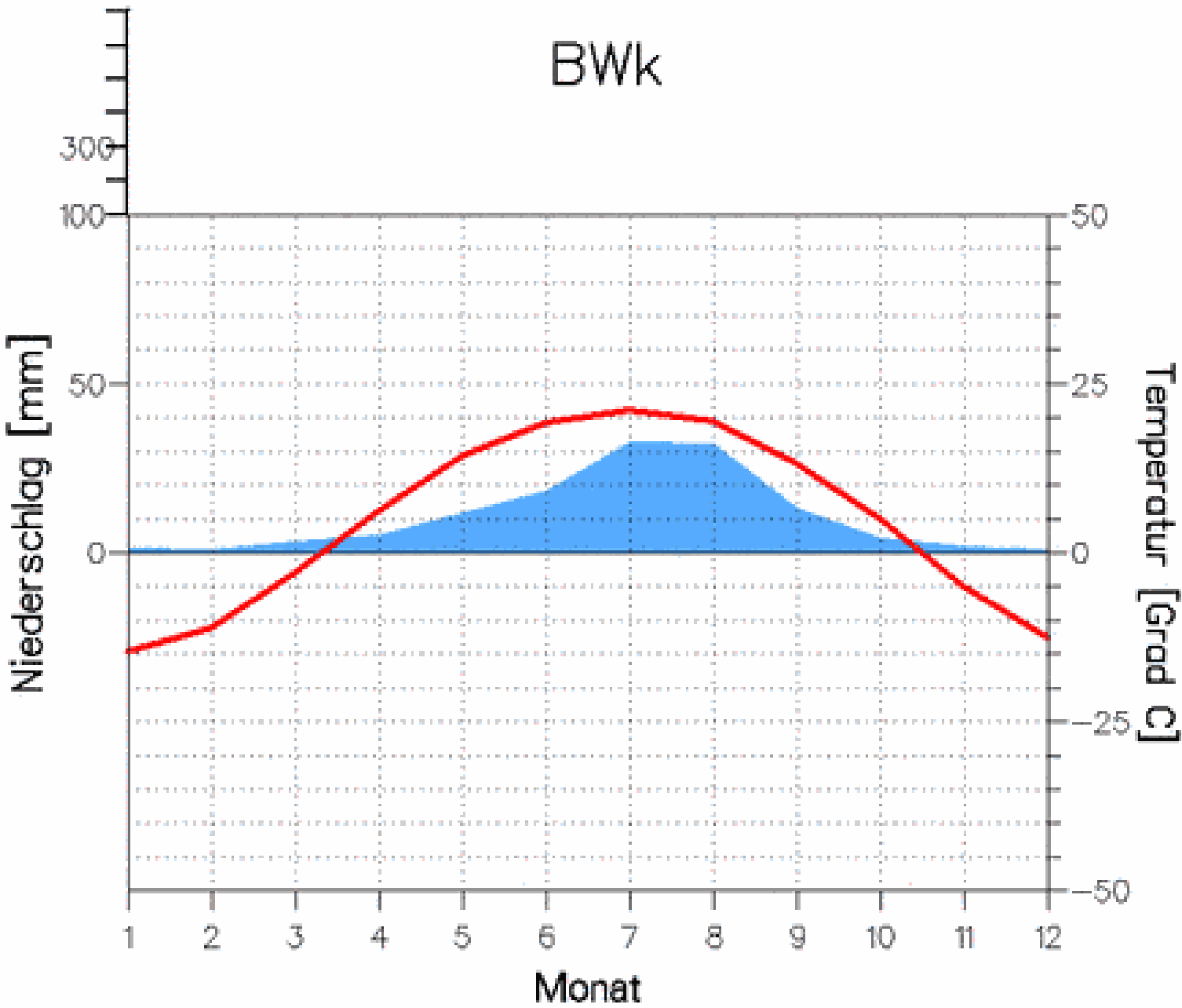
- velké rozdíly v t mezi dnem a nocí



Dalanzadgad
1465 m

4.3 Grad C
126 mm

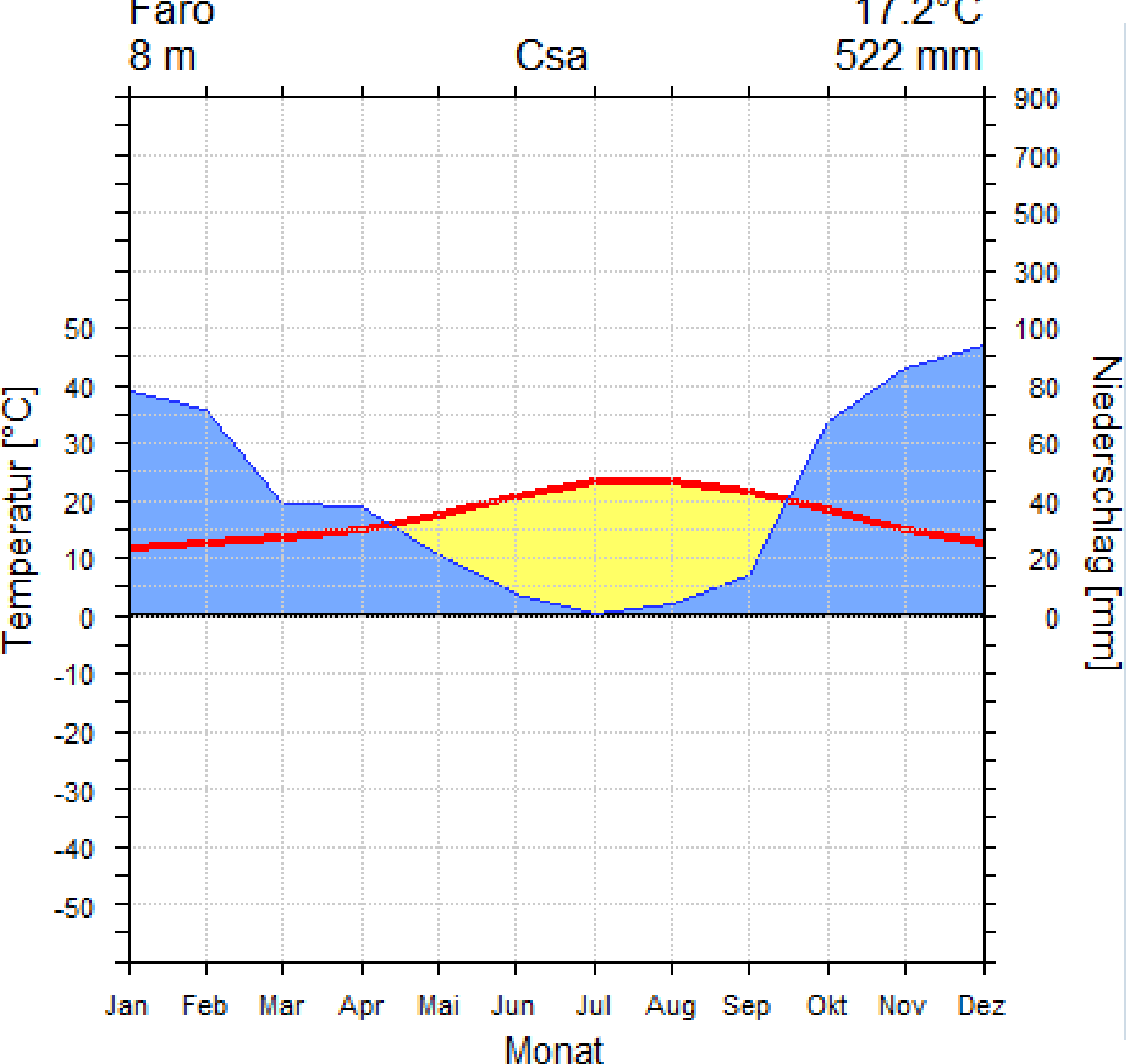
BWk



CHLADNÉ POUŠŤĚ

- srážkový stín hor nebo studený proud
- StAs (Gobi)
- větší výkyvy v t

- suché podnebí – do 300 mm srážek za rok



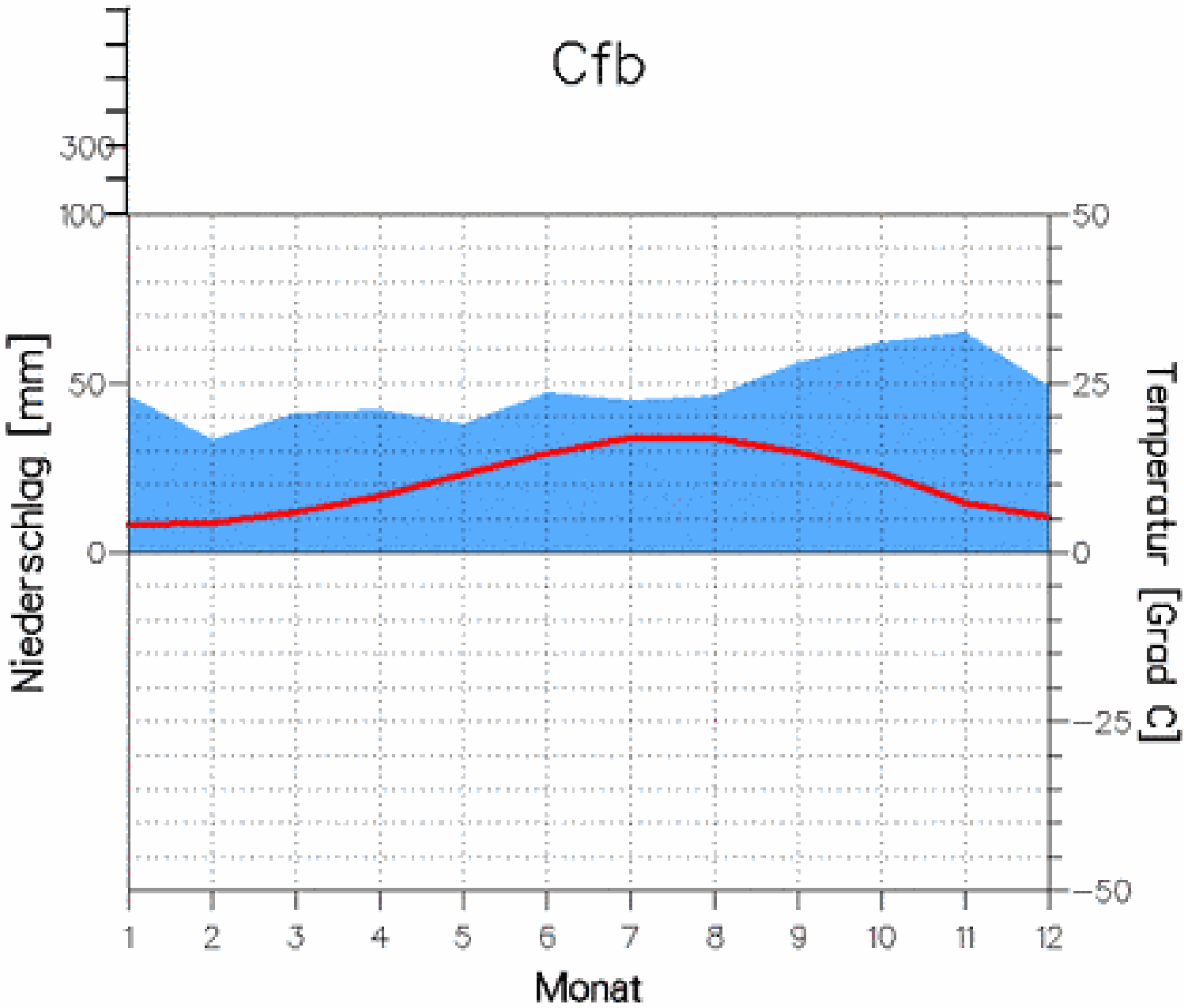
SUBTROPICKÝ (STŘEDOMOŘSKÝ)
typická sucha v létě (tlak V)

- Středomoří
- Kalifornie

Manston
44 m

10.0 Grad C
570 mm

Cfb



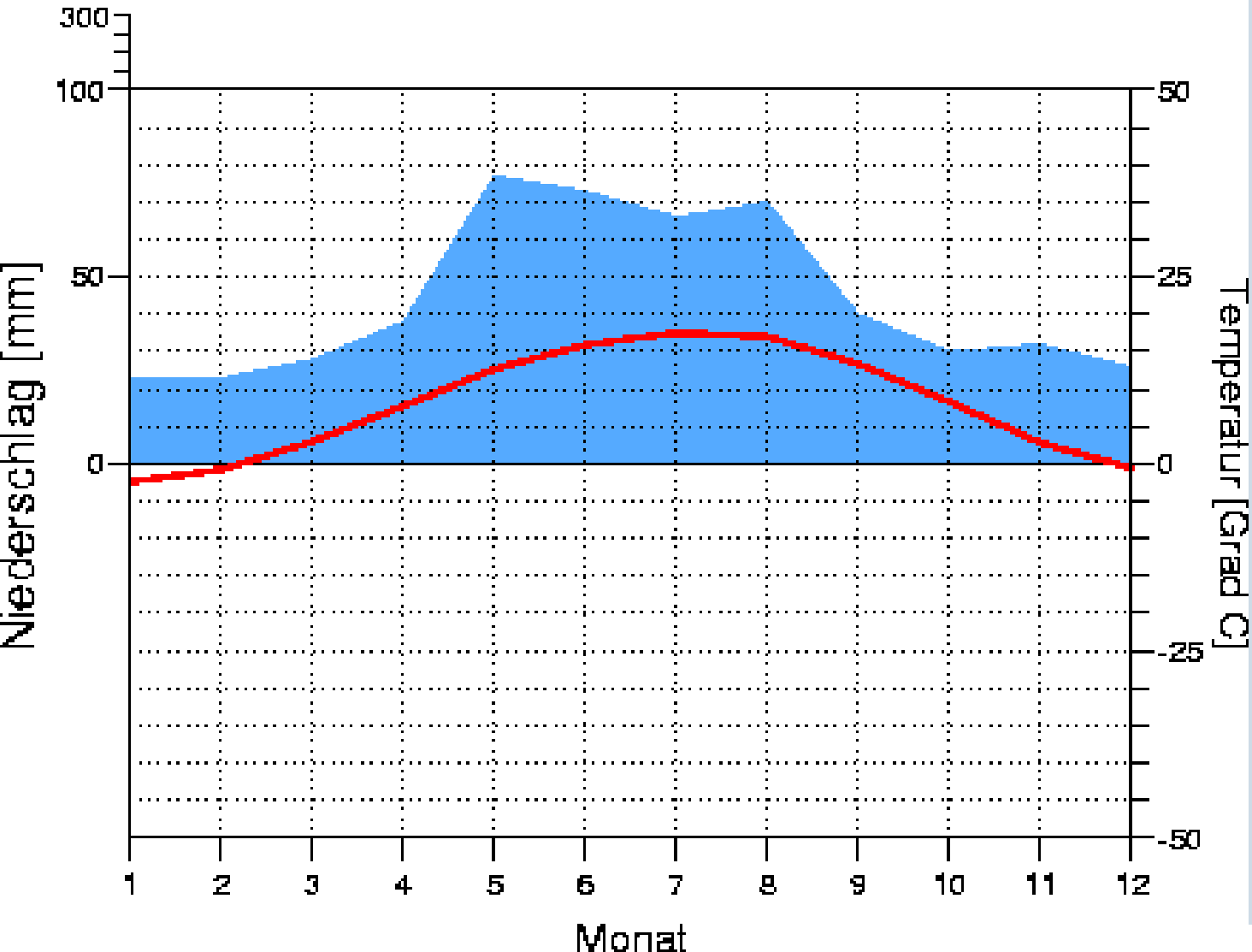
MÍRNÝ OCEÁNSKÝ

- malé výkyvy teplot a srážek během roku
- 4 roční období

Prag
374 m

7.8 Grad C
526 mm

Cfb



MÍRNÝ PŘECHODNÝ

- větší amplituda t a srážek než u oceánského
- stále ale není amplituda příliš velká

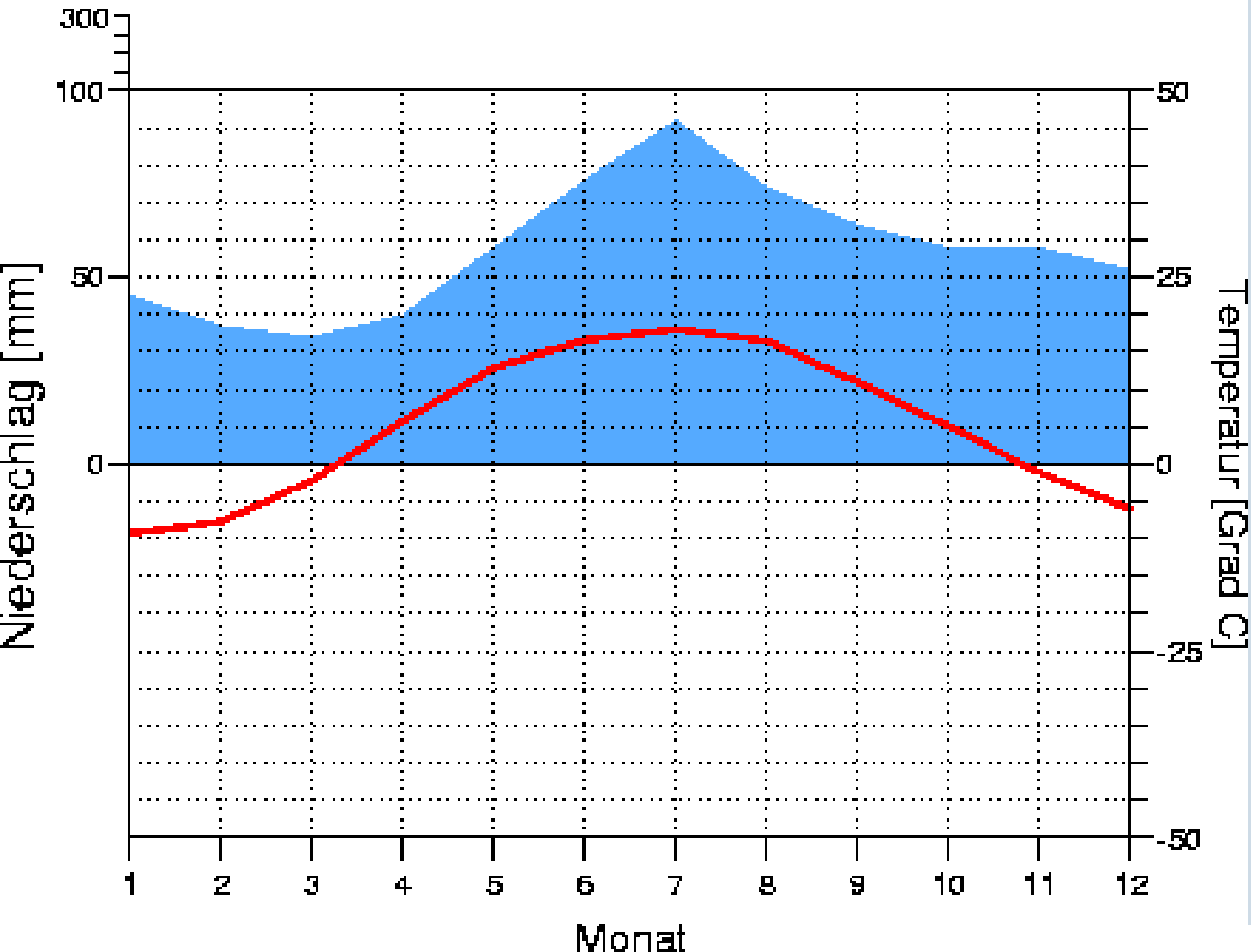
Moskau
156 m

5.0 Grad C
688 mm

MÍRNÝ KONTINENTÁLNI

- velké výkyvy t a srážek v průběhu roku

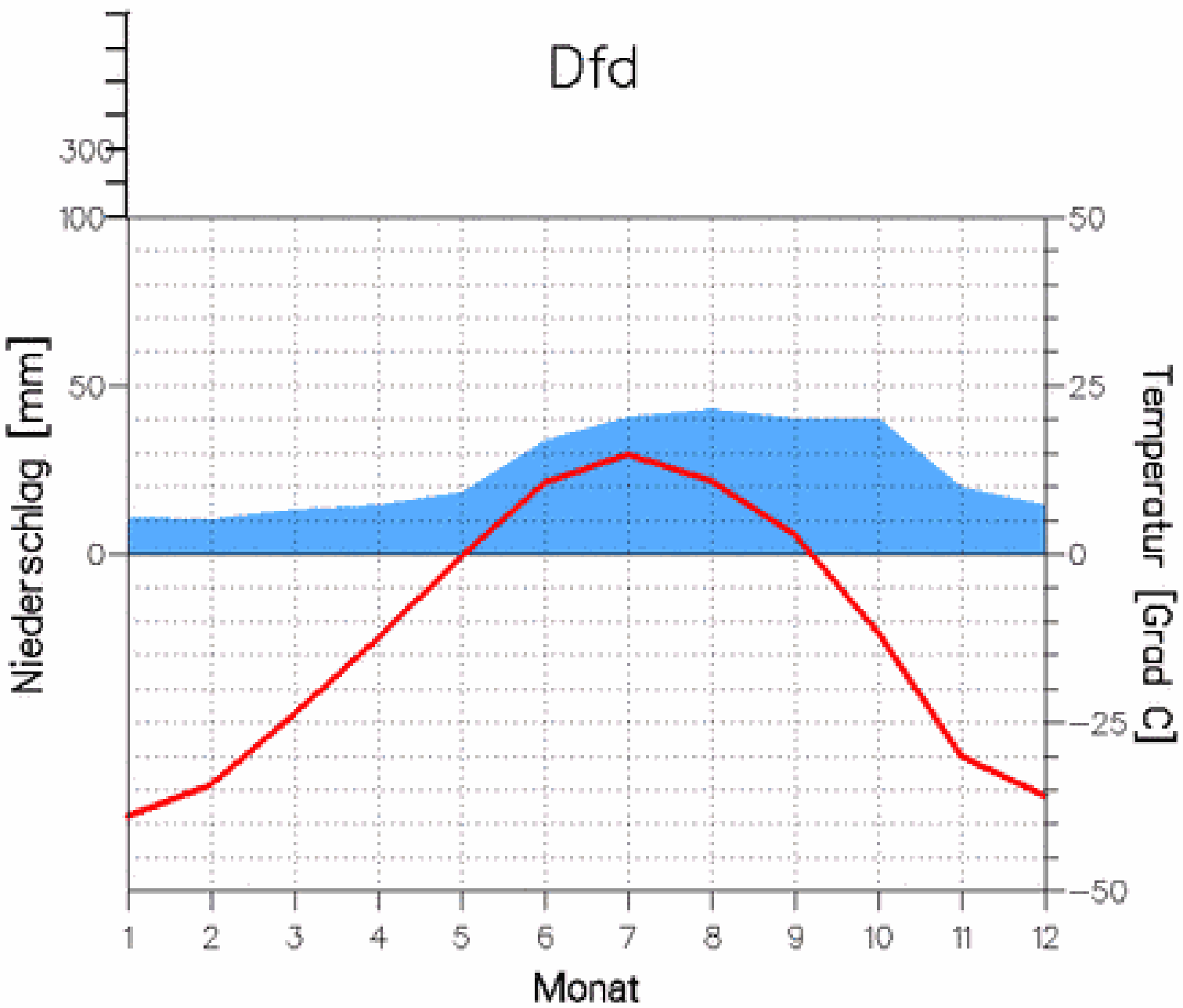
Dfb



Dzardzan
39 m

-12.4 Grad C
298 mm

Dfd



SUBPOLÁRNÍ

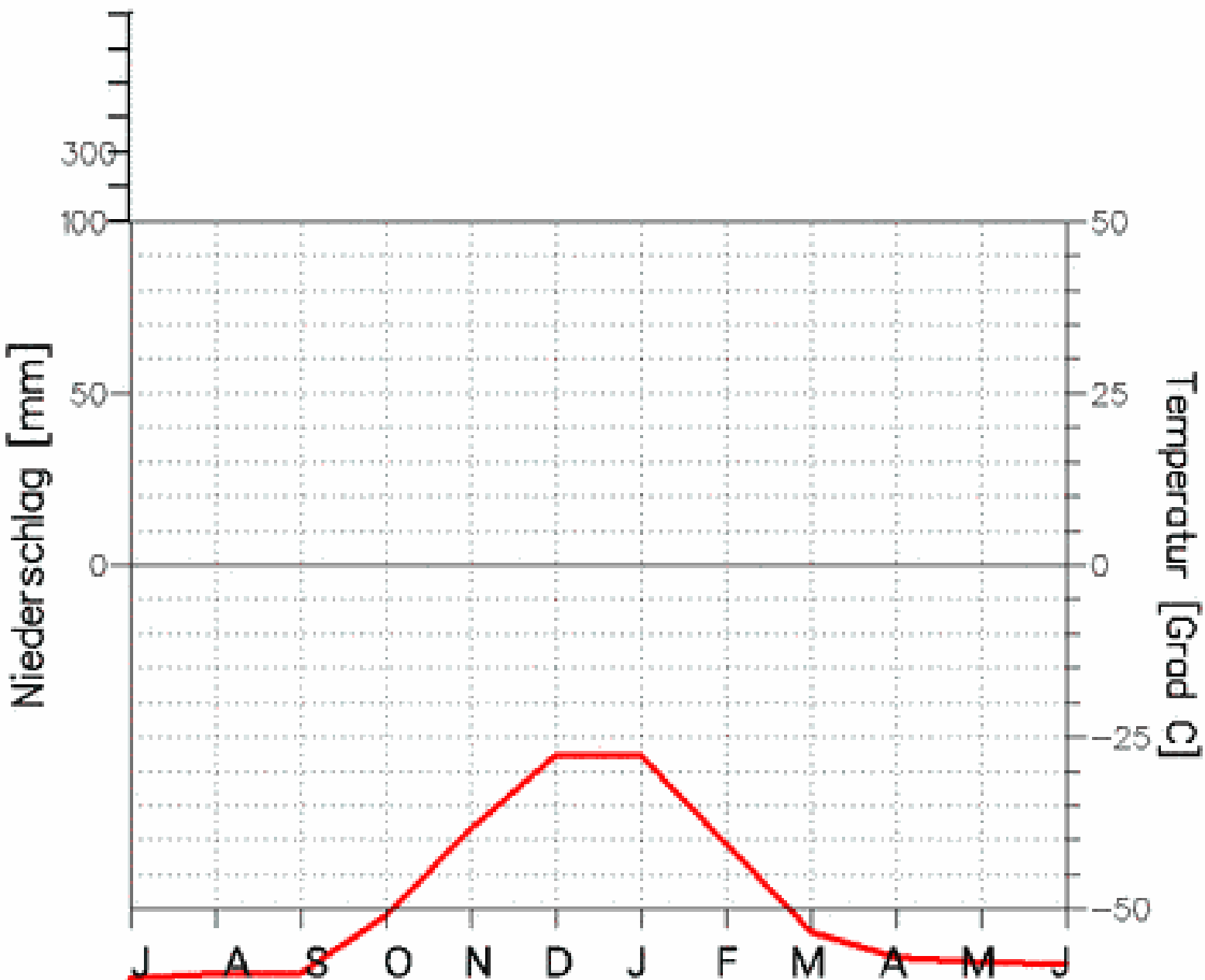
- velké výkyvy t
- dlouhý polární den/noc
- krátké vegetační období

Amundsen Scott
2800 m EF

-49.3 Grad C
0 mm

POLÁRNÍ

- velmi suchý





Minimální teploměr

Maximální teploměr

Suchý teplotoměr

Vlhký teplotoměr

Vlhkoměr

POČASÍ

- aktuální stav atmosféry
- meteorologická budka
- 2 m nad zemí
- měření v 7, 14, 21



SYNOPTICKÁ STANICE (PRAHA-LIBUŠ)

- měření každou hodinu
- důležité pro předpověď počasí
- v ČR 18



PRAHA – KLEMENTINUM

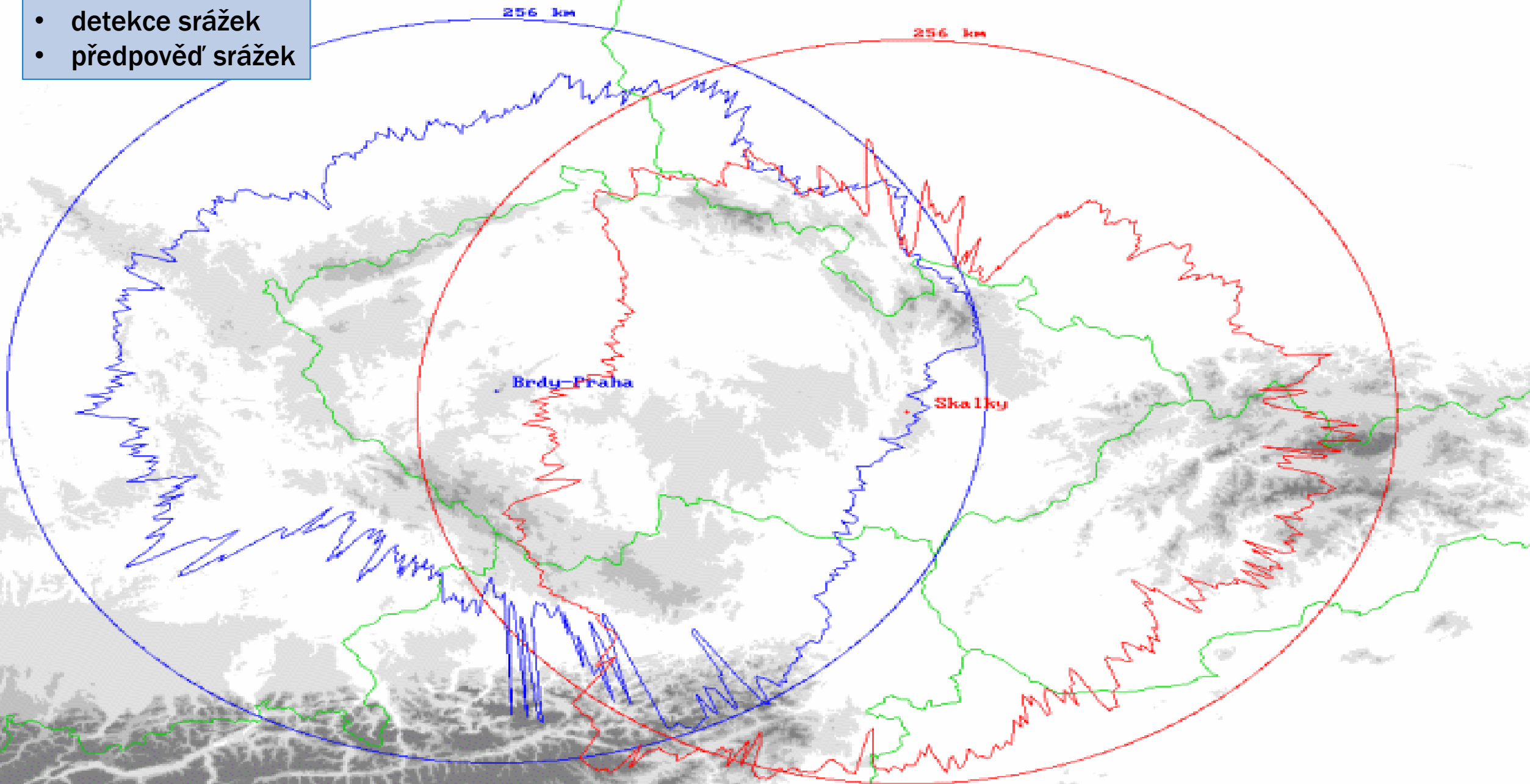
- naše nejstarší meteorologická stanice
- její data nejsou úplně reprezentativní
- tepelný ostrov města



RADARY

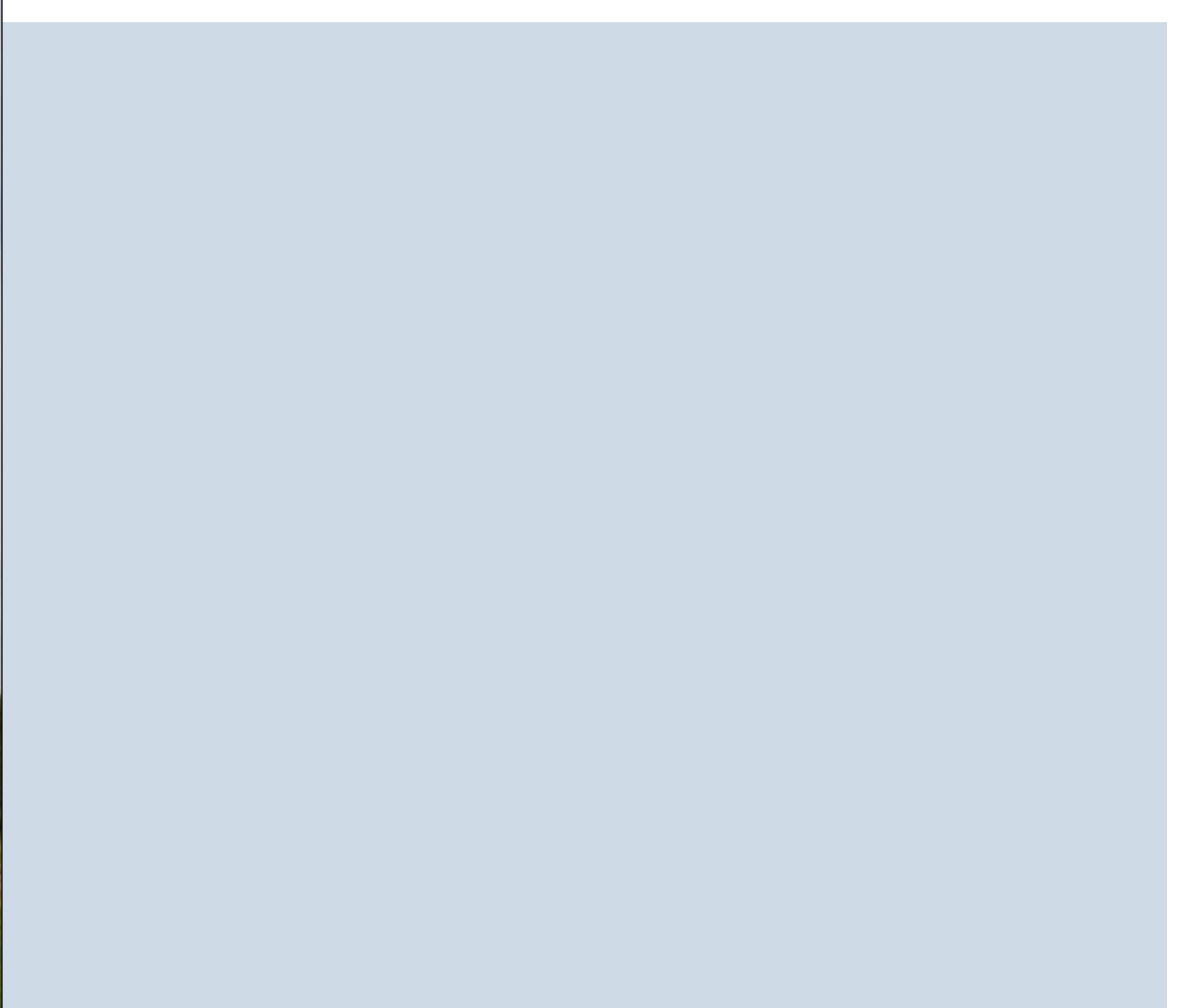
- detekce srážek
- předpověď srážek

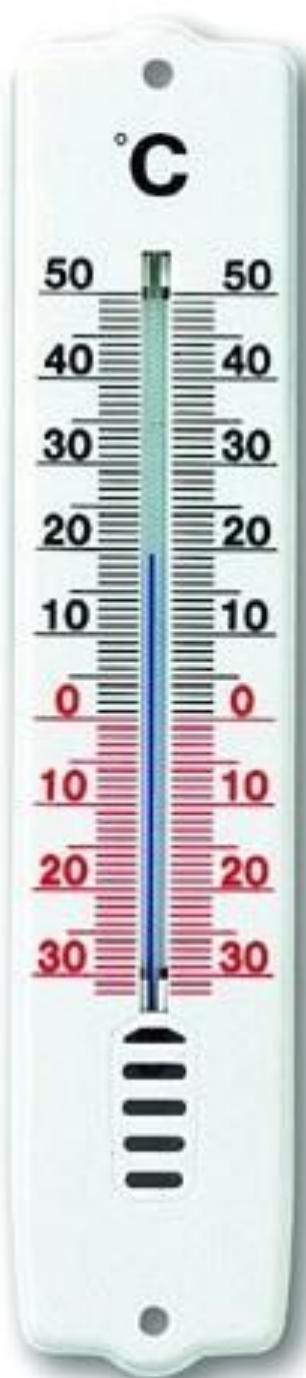
CZRAD - status 2000
Radar coverages (1500m)



VÝŠKOVÁ MĚŘENÍ

- meteorologický balón





TEPLOTA VZDUCHU

- 2 m nad zemí
- °C, °F, °K
- pocitová teplota
 - evapotranspirace
 - vítr
 - vlhkost

Tepłota (°C)

WIND CHILL

• **znatelný od t= 10 °C**

	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
10	8,6	2,7	-3,3	-9,3	-15,3	-21,2	-27,2	-33,2	-39,2	-45,1	-51,1	-57,1	-63,0
15	7,9	1,7	-4,4	-10,6	-16,7	-22,9	-29,1	-35,2	-41,4	-47,6	-53,7	-59,9	-66,1
20	7,4	1,1	-5,2	-11,6	-17,9	-24,2	-30,5	-36,8	-43,1	-49,4	-55,7	-62,0	-68,3
25	6,9	0,5	-5,9	-12,3	-18,8	-25,2	-31,6	-38,0	-44,5	-50,9	-57,3	-63,7	-70,2
30	6,6	0,1	-6,5	-13,0	-19,5	-26,0	-32,6	-39,1	-45,6	-52,1	-58,7	-65,2	-71,7
Vítr (km/h) 35	6,3	-0,4	-7,0	-13,6	-20,2	-26,8	-33,4	-40,0	-46,6	-53,2	-59,8	-66,4	-73,1
40	6,0	-0,7	-7,4	-14,1	-20,8	-27,4	-34,1	-40,8	-47,5	-54,2	-60,9	-67,6	-74,2
45	5,7	-1,0	-7,8	-14,5	-21,3	-28,0	-34,8	-41,5	-48,3	-55,1	-61,8	-68,6	-75,3
50	5,5	-1,3	-8,1	-15,0	-21,8	-28,6	-35,4	-42,2	-49,0	-55,8	-62,7	-69,5	-76,3
55	5,3	-1,6	-8,5	-15,3	-22,2	-29,1	-36,0	-42,8	-49,7	-56,6	-63,4	-70,3	-77,2
60	5,1	-1,8	-8,8	-15,7	-22,6	-29,5	-36,5	-43,4	-50,3	-57,2	-64,2	-71,1	-78,0

VÍTR

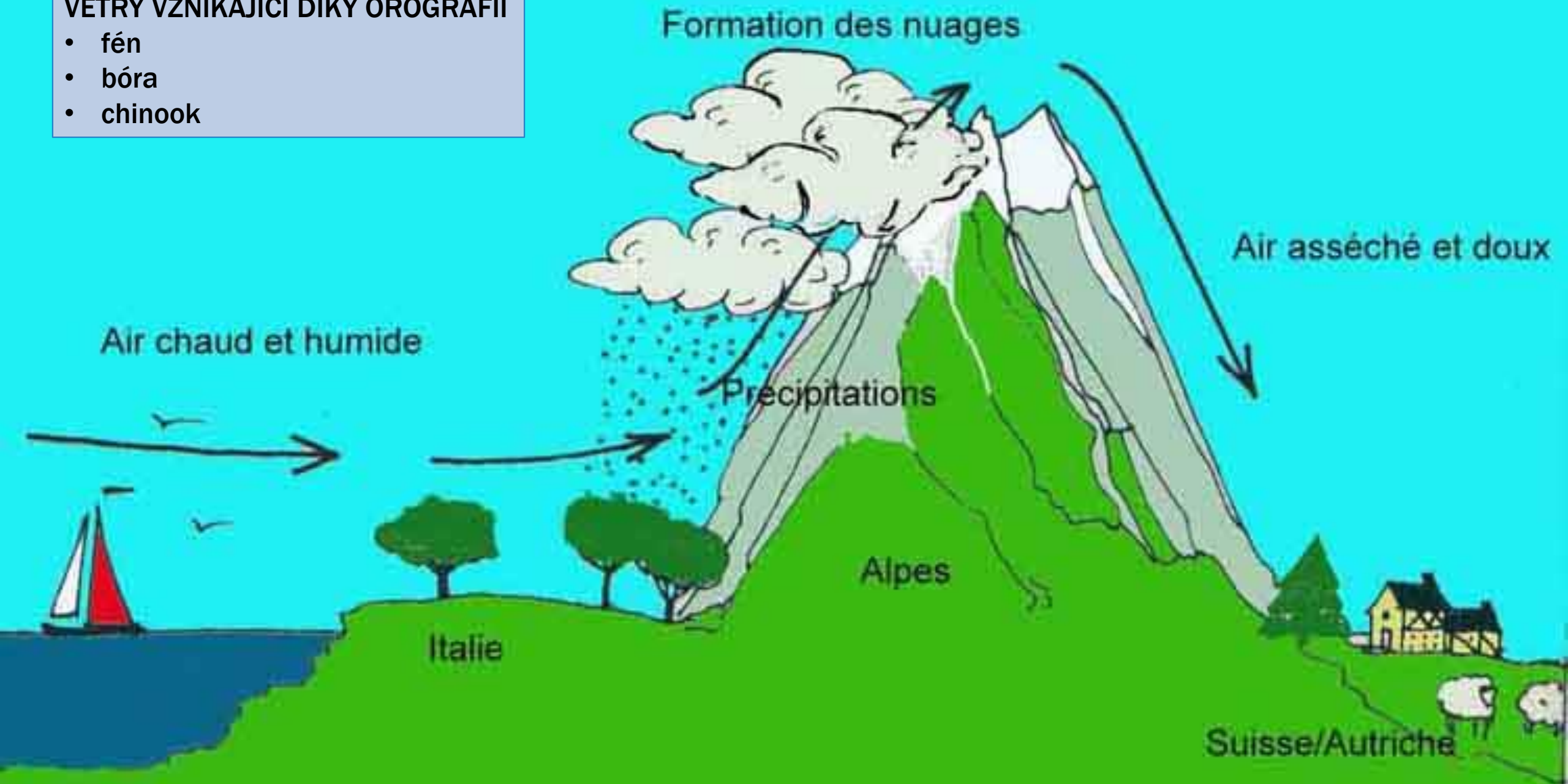
- vítr, nárazy větru
- $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$

Stupeň	Rychlost větru		Tlak větru v kg/m ²	Slovní označení	Znaky na souši	
	m/s	km/h				
0	0 - 0,2	0 - 1	0	bezvětří	kouř stoupá svisle vzhůru	moře je
1	0,3 - 1,5	1 - 5	0 - 0,1	vánek	kouř už nestoupá úplně svisle, korouhev nereaguje	malá šupinovitě zčeřená vlny bez pěny vých vrcholků
2	1,6 - 3,3	6 - 11	0,2 - 0,6	slabý vítr	vítr je cítit ve tváři, listí šelestí, korouhev se pohybuje	malé vlny ještě krátké ale výraznější, se sklovitými hřebeny, které se nelámou
3	3,4 - 5,4	12 - 19	0,7 - 1,8	mírný vítr	listy a větvičky v pohybu, vítr napíná prapory	hřebeny vln se začínají lámat, pěna převážně skelná. Ojedinelý výskyt malých pěnových vrcholků
4	5,5 - 7,9	20 - 28	1,9 - 3,9	dostí čerstvý vítr	vítr zvedá prach a papíry, pohybuje větvičkami a slabšími větvemi	vlny ještě malé ale prodlužují se. Hojný výskyt pěnových vrcholků.
5	8 - 10,7	29 - 38	4,0 - 7,2	čerstvý vítr	hýbe listnatými keři, malé stromky se ohýbají	dostí velké a výrazně prodloužené vlny. Všude bílé pěnové vrcholy, ojedinelý výskyt vodní tříště.
6	10,8 - 13,8	39 - 49	7,3 - 11,9	silný vítr	pohybuje silnějšími větvemi, telegrafní dráty sviští, je nesnadné používat deštník	velké vlny. Hřebeny se lámou a zanechávají větší plochy bílé pěny. Trochu vodní tříště.
7	10,9 - 17,1	50 - 61	12,0 - 18,3	prudký vítr	pohybuje celými stromy, chůze proti větru obtížná	moře se bouří. Bílá pěna vzniklá lámáním hřebenů vytváří pruhy po větru.
8	17,2 - 20,7	62 - 74	18,4 - 26,8	bouřlivý vítr	láme větve, vzpřímená chůze proti větru je již nemožná	dostí vysoké vlnové hory s hřebeny výrazné délky, od jejich okrajů se začíná odtrhává vodní tříšť.
9	20,8 - 24,4	75 - 88	26,9 - 37,3	vichřice	menší škody na stavbách	vysoké vlnové hory, husté pásy pěny po větru, moře se začíná valit, vodní tříšť snižuje viditelnost
10	24,5 - 28,4	89 - 102	37,4 - 50,5	silná vichřice	na pevnině se vyskytuje zřídka, vyvrací stromy a ničí domy	velmi vysoké vlnové hory s překlápějícími a lámajícími se hřebeny, moře bílé od pěny. Těžné nárazovité valení moře.
11	28,5 - 32,6	103 - 117	50,6 - 66,5	mohutná vichřice	rozsáhlé zrušení plochy	mimořádně vysoké pěnové hory. Viditelnost znehodnocena vodní tříští.
12	32,7 - ??	118 - ??	66,6 - ??	orkán	ničivé účinky odnáší domy, pohybuje těžkými hmotami	vzduch plný pěny a vodní tříště. Moře zcela bílé. Viditelnost velmi snížena. Není výhled.



VĚTRY VZNIKAJÍCÍ DÍKY OROGRAFII

- fén
- bóra
- chinook



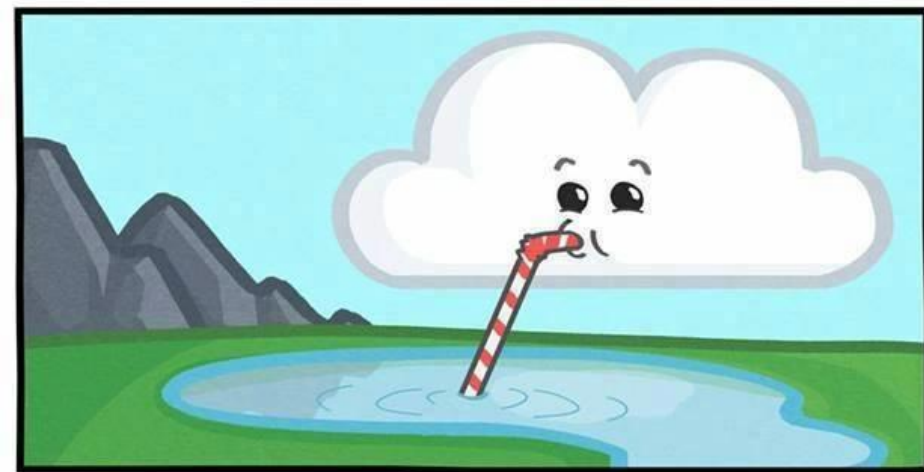
TORNÁDO

- silný rotující vítr
- Fujitova stupnice
- studený výškový vzduch se zkříží s teplým přízemním
 - horizontální rotace
 - bouřkový mrak ji vyzdvihne → vertikální rotace
- Tornádová alej, USA



VLHKOST VZDUCHU

- vodní pára
- evapotranspirace
 - z vodních ploch
 - z vegetace
- vzduch stoupá – rozpíná se – ochlazuje se
 - kondenzace VP
- nasycený vzduch
 - nemůže již přijmout více VP
 - teplý vzduch může pojmout více VP
- t rosného bodu



CUMULONIMBUS – BOUŘKOVÝ MRAK

- plošně málo rozsáhlé, ale za to vydatné srážky

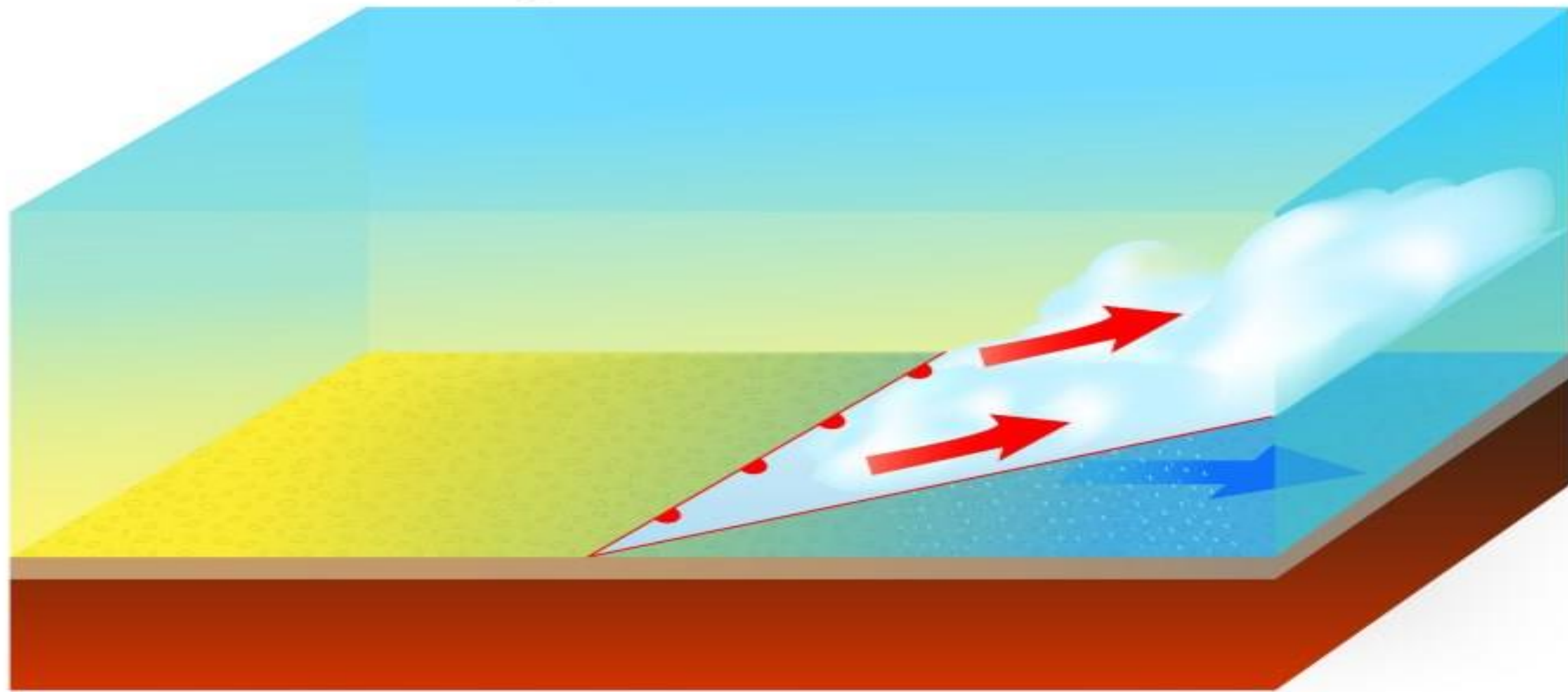


ATMOSFERICKÉ FRONTY

- úzké přechodné zóny mezi dvěma vzdušnými hmotami



Teplá fronta



Teplý vzduch



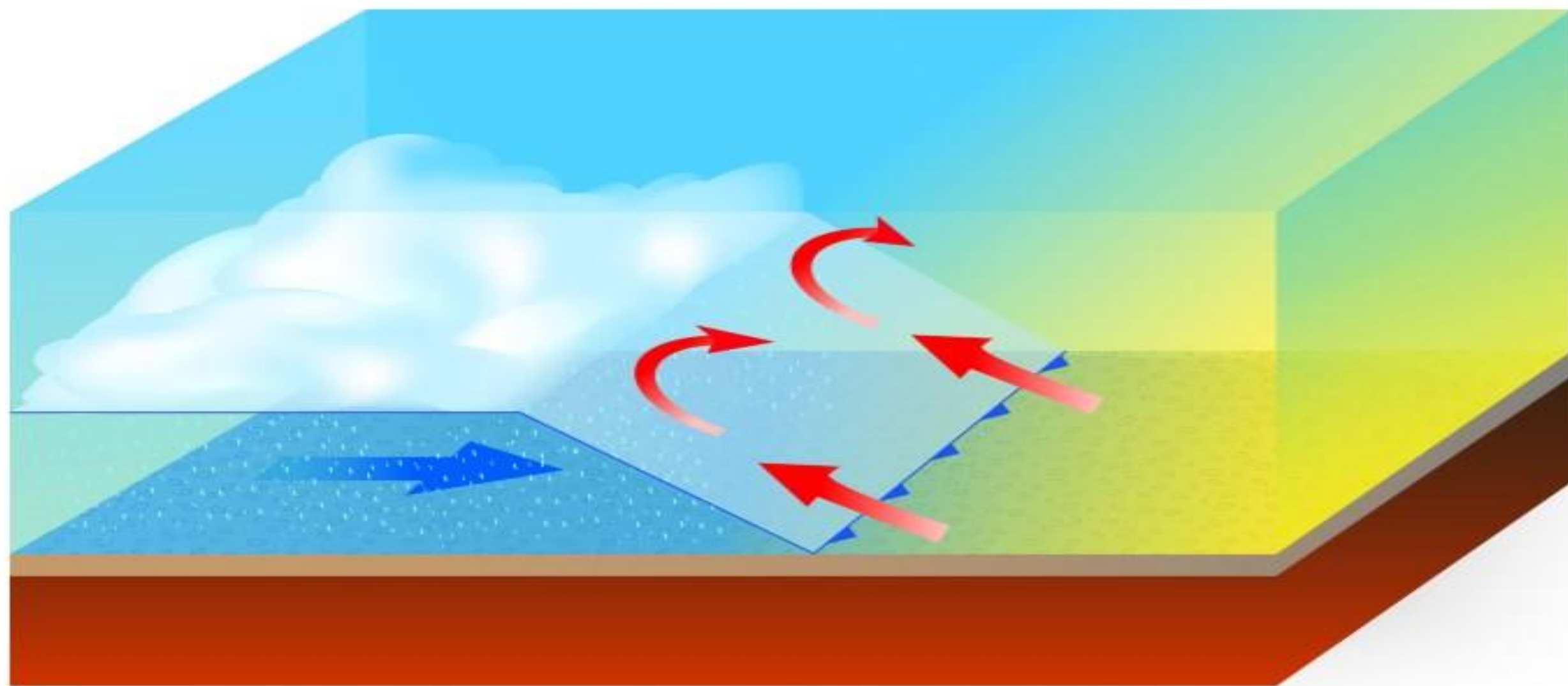
Teplá fronta



Studený vzduch



Studená fronta



Teplý vzduch

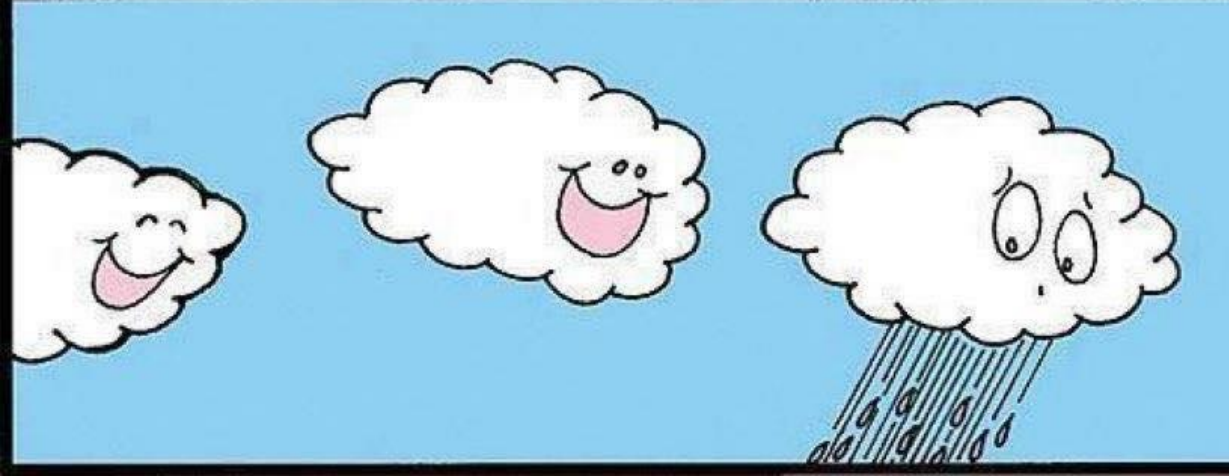
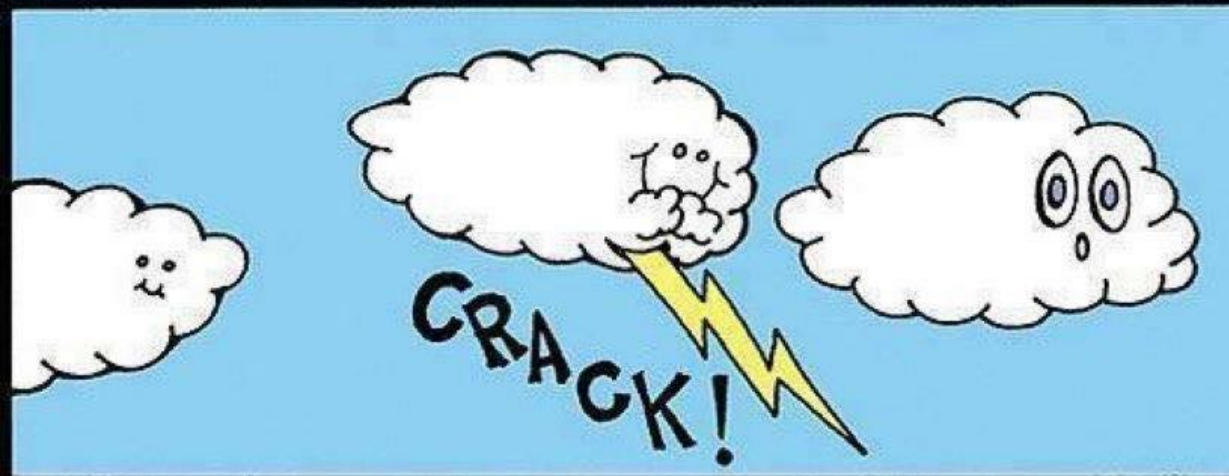


Studený vzduch



Studená fronta





BOUŘKA

- mraky Cb
- soubor elektrických, akustických a optických projevů
 - elektr. výboj, hrom, blesk

TEPLÁ OKLUZNÍ FRONTA

