

## 6. Systémy počasí

- **počasí** – okamžitý stav atmosféry (ve vrstvě od zemského povrchu po tropopauzu), charakterizované souborem meteorologických prvků (např. teplota, tlak a vlhkost vzduchu, oblačnost) a meteorologických jevů (např. rosa, bouřka, mlha) v daném místě – velká časová a prostorová proměnlivost počasí
- **povětrnost** – ráz počasí během několika dnů

## 6.1 Putující cyklony a anticyklony

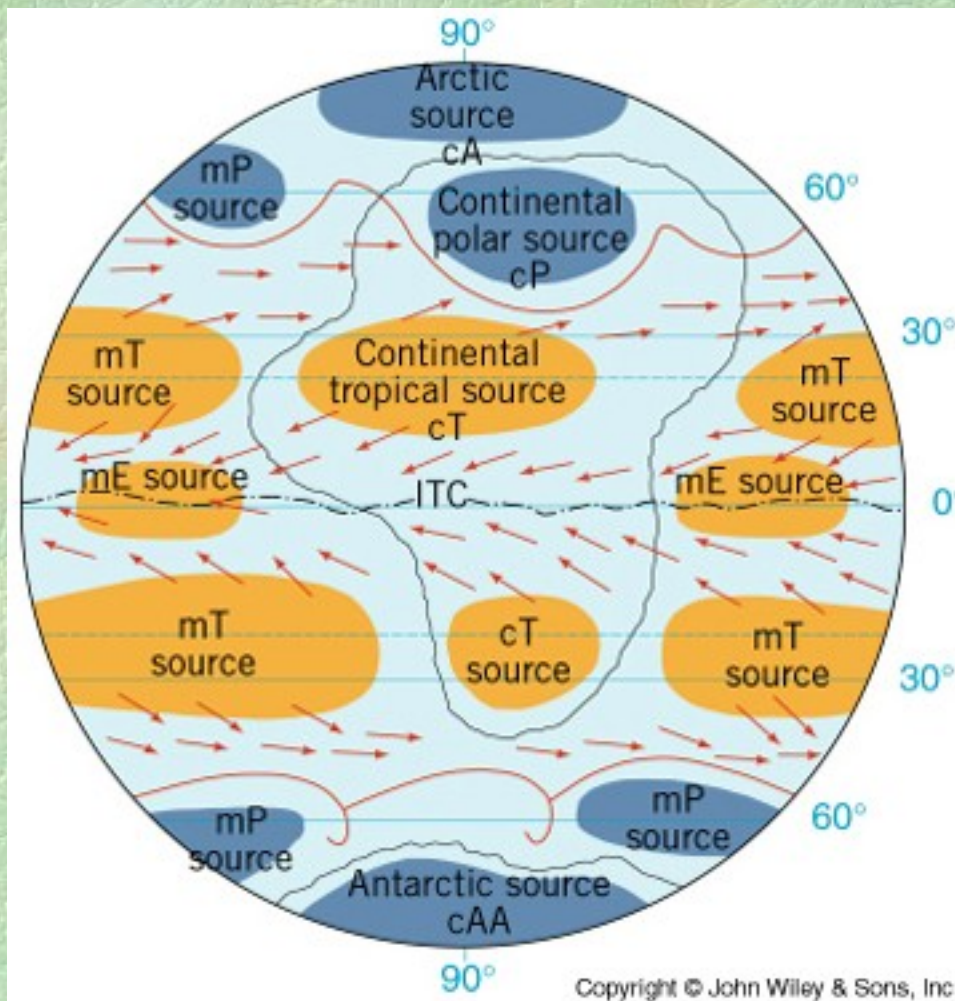
- putující cyklony a anticyklony jsou příčinou změn počasí
- **cyklony**: výstup vzduchu – hustá vrstevnatá oblaka – déšť nebo sníh →  
cyklonální srážky
- **cyklonální bouře** – velký tlakový gradient, silný výstup vzduchu – silný vítr,  
velký déšť nebo sněžení
- putující cyklony lze dělit na:
  - a) **frontální cyklony** mírných a polárních šířek – od slabých po cyklonální bouře
  - b) **tropické cyklony** tropického nebo subtropického pásma – od mírných po destruktivní
- **anticyklony**: sestupné pohyby, jasné počasí (někdy kumuly), v centru slabé a proměnlivé větry
- putující anticyklony ve středních šířkách

## 6.1.1 Vzduchové hmoty

- **vzduchová hmota** - velký objem vzduchu (horizontálně tisíce km, vertikálně po tropopauzu) s téměř jednotnými charakteristikami teploty a vlhkosti vzduchu
- typické vlastnosti získávají při stagnaci nebo pomalém pohybu vzduchu v oblastech svého vzniku
- při přemísťování do jiné oblasti (vliv tlakového gradientu) mění vzduchová hmota své vlastnosti – **transformace**
- dělení vzduchových hmot **podle zeměpisné šířky** (geografické typy vzduchových hmot):

Vzduchová hmota	Symbol	Oblast vzniku
Arktická	A	Severní ledový oceán a přilehlá pevnina
Antarktická	AA	Antarktida
Polární	P	kontinenty a oceány, 50-60° z.š.
Tropická	T	kontinenty a oceány, 20-35° z.š.
Ekvatoriální	E	oceány blízko rovníku

- dělení vzduchových hmot **podle typu aktivního povrchu**, nad nímž vznikají:
  - **mořské (m)** – nad oceány
  - **kontinentální (c)** – nad pevninou



- dělení vzduchových hmot **podle termodynamického hlediska**:
  - a) teplé** – při přemísťování do dané oblasti se ochlazují, přinášejí oteplení, stabilní zvrstvení nebo inverze
  - b) studené** - při přemísťování do dané oblasti se oteplují, přinášejí ochlazení, labilní zvrstvení
  - c) neutrální** – v dané oblasti si po několik dnů zachovávají své základní vlastnosti

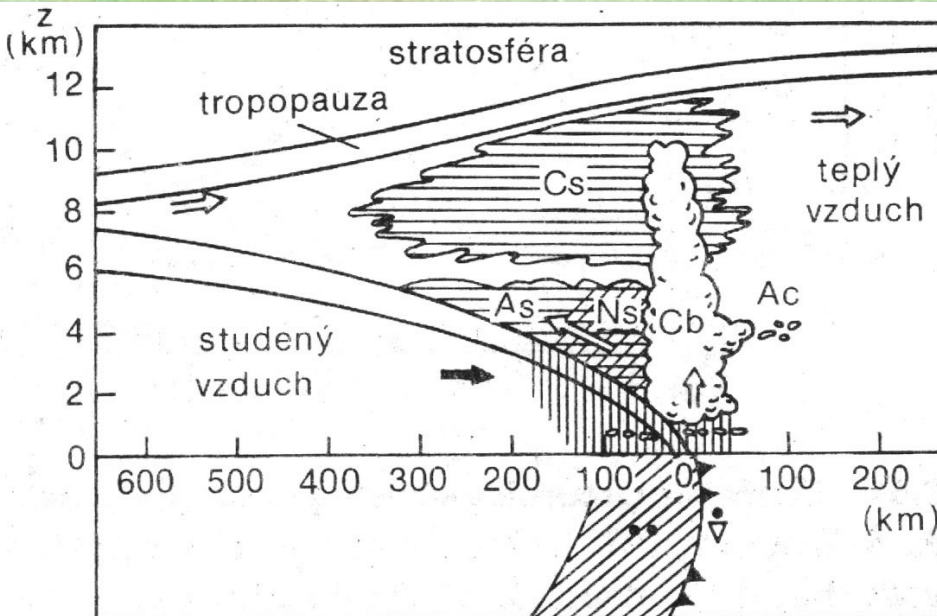
## 6.1.2 Studená, teplá a oklusní fronta

- **fronta** – ostře vyjádřená hranice oddělující jednu vzduchovou hmotu od druhé
- pohybuje-li se jedna vzduchová hmota do druhé, fronta svírá malý úhel s povrchem

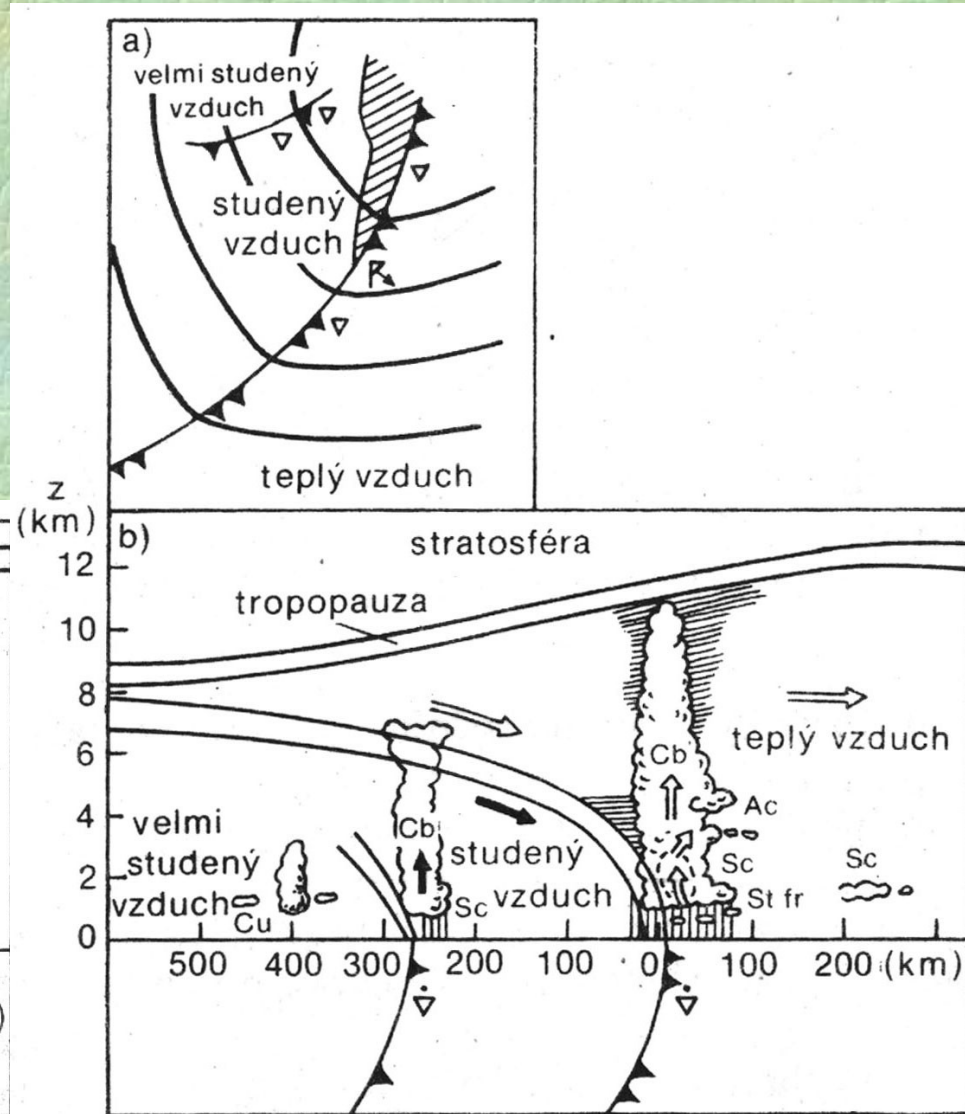
# Studená fronta

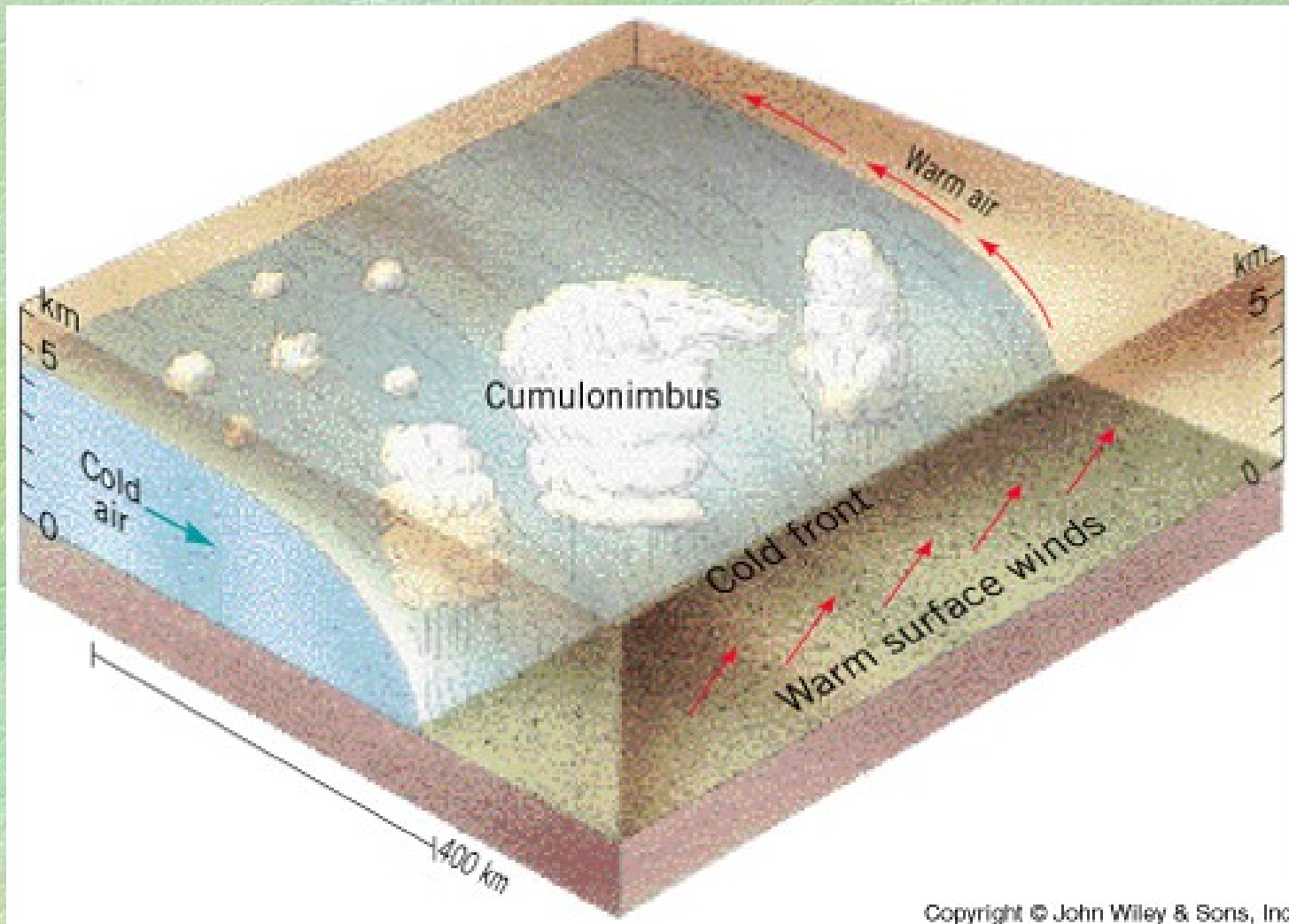
- klín postupujícího studeného vzduchu, vynucený výstup teplého vzduchu – cumulonimby Cb, bouřky, přeháňky

## 1. druhu



## 2. druhu



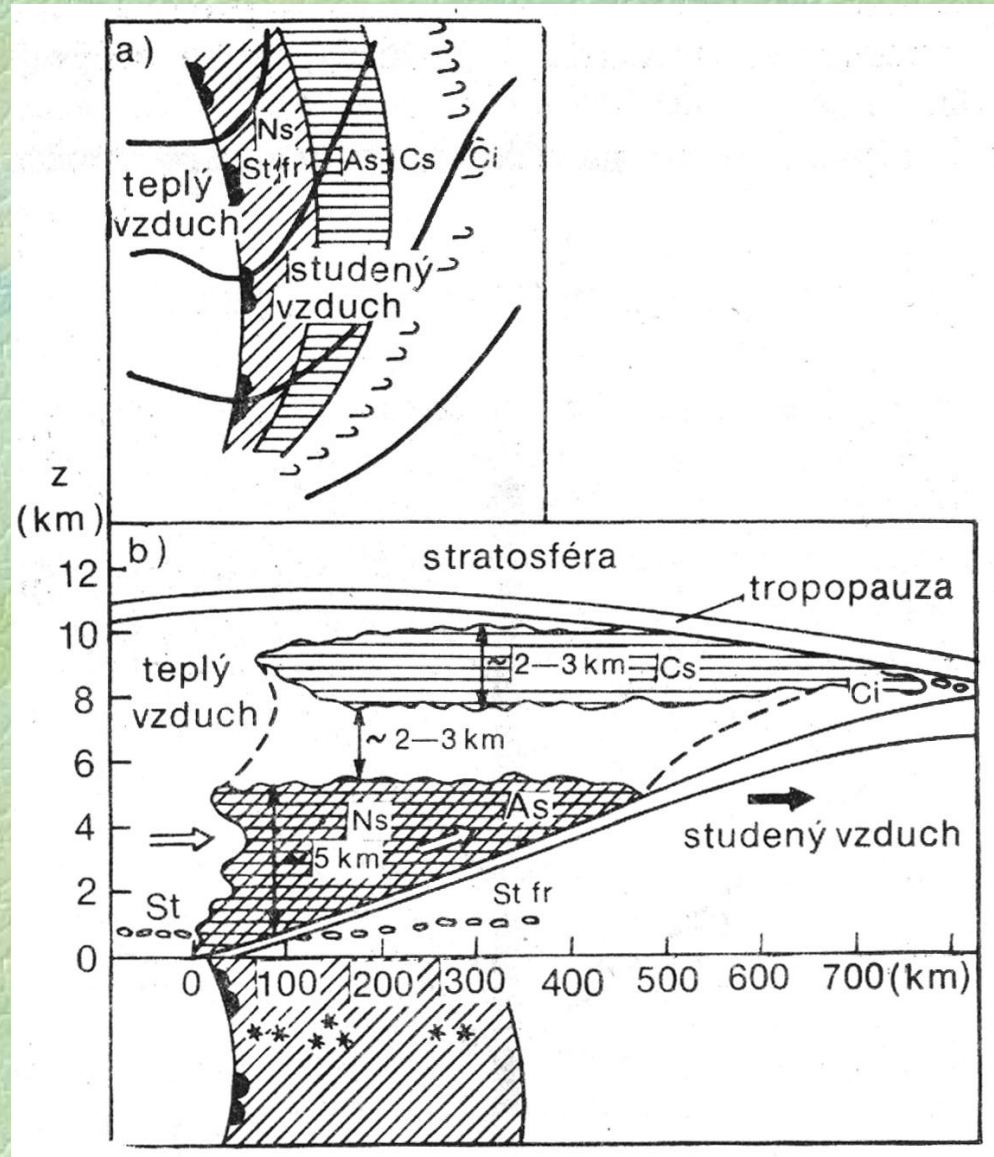


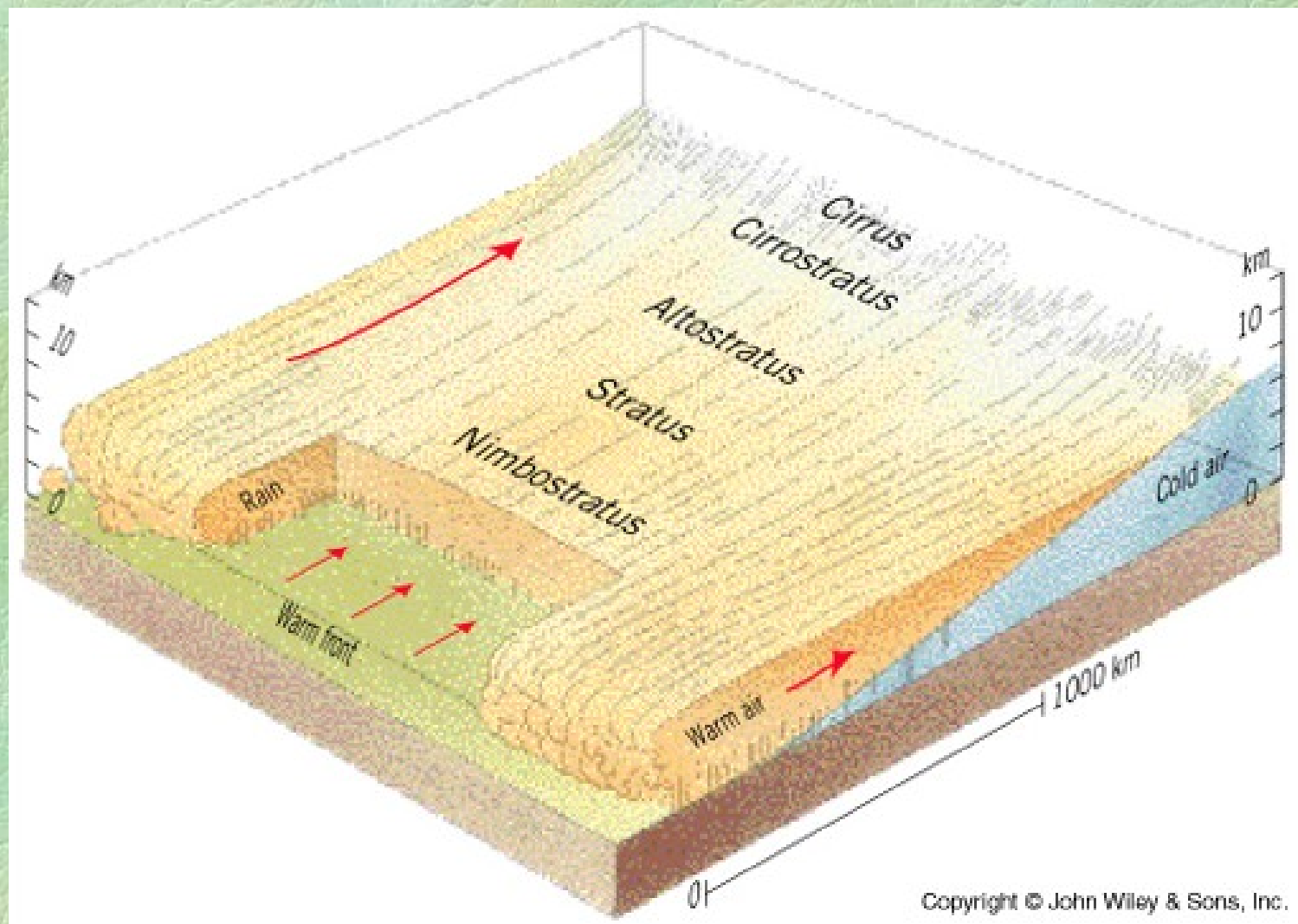
Copyright © John Wiley & Sons, Inc.



# Teplá fronta

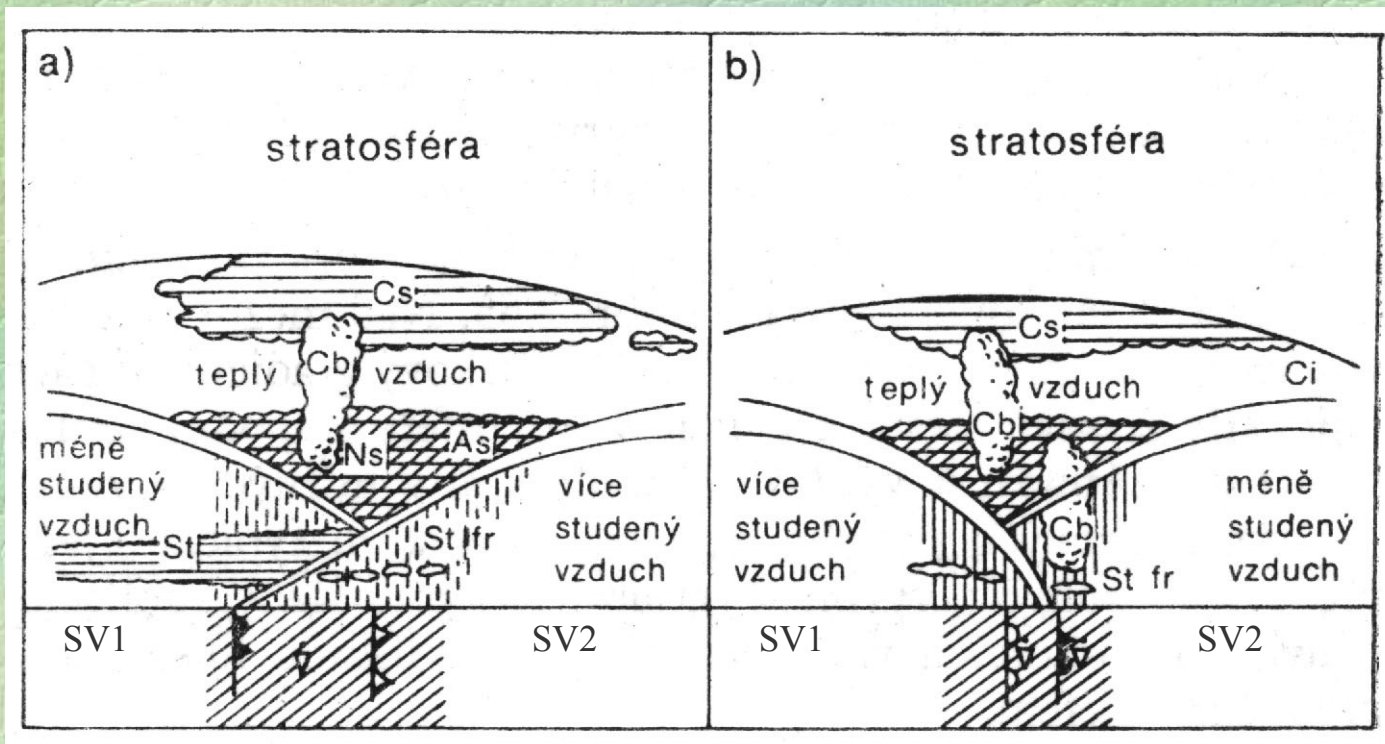
- teplý vzduch se pohybuje na stranu studeného a vystupuje po jeho klínu se vznikem oblaků nimbostratus Ns, altostratus As a cirrostratus Cs, z nichž (Ns, As) mohou vypadávat trvalé srážky

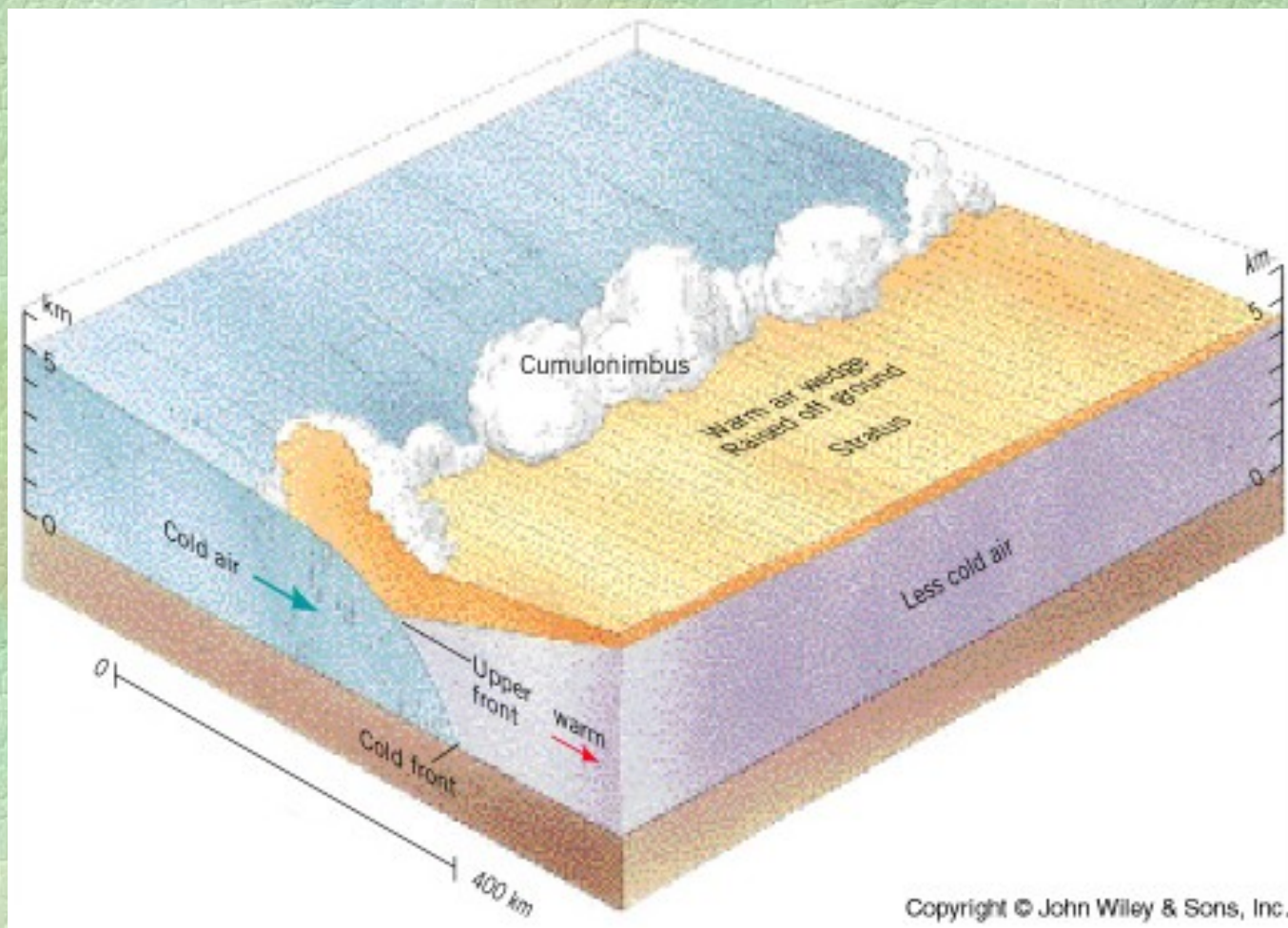




# Okluzní fronta

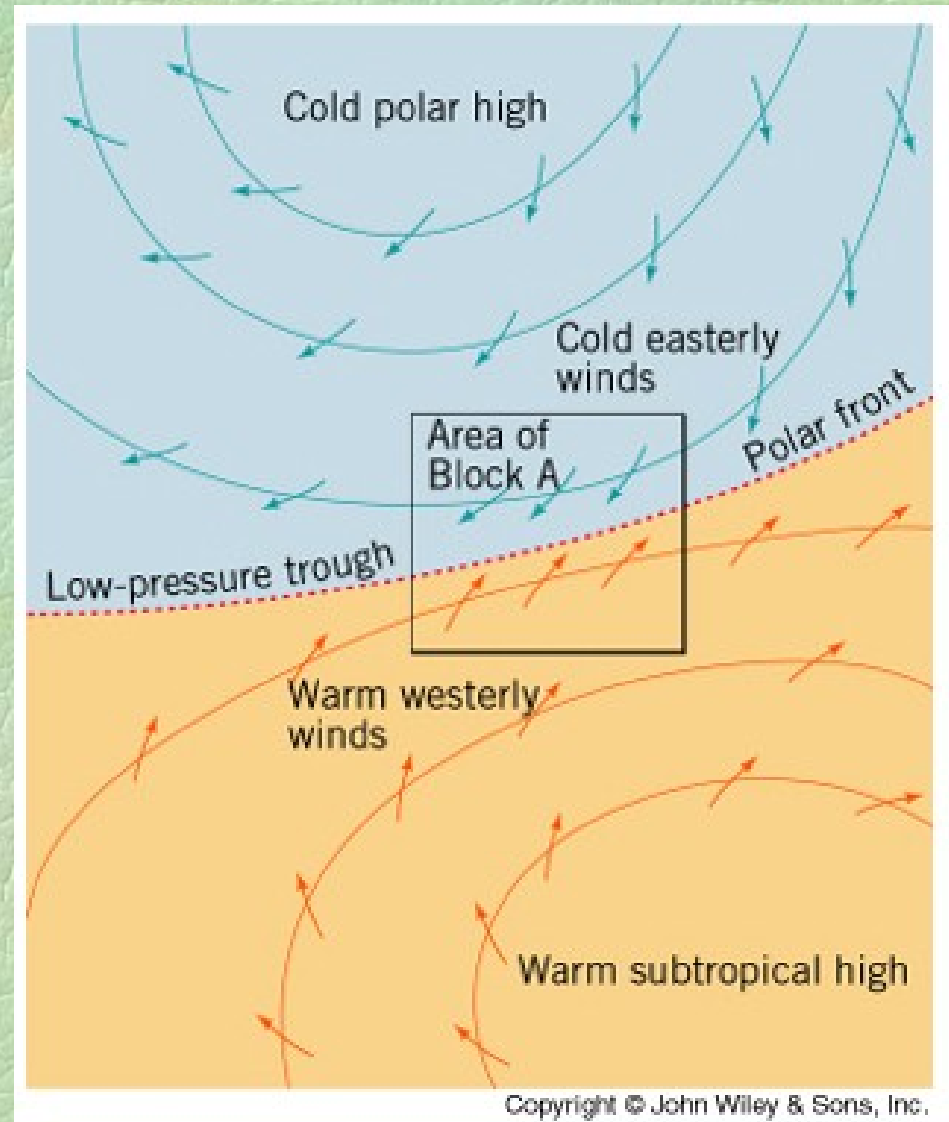
- studená fronta postupuje rychleji než teplá, takže při povrchu se po určité době mohou střetnout dvě studené vzduchové hmoty – která postupovala za studenou ( $SV_1$ ) a která ustupovala před teplou frontou ( $SV_2$ ):
  - a) **teplá okluzní fronta** –  $SV_1$  je teplejší než  $SV_2$
  - b) **studená okluzní fronta** –  $SV_1$  je studenější než  $SV_2$





## 6.1.3 Frontální cyklony

- dvě anticyklony na kontaktu na polární frontě, mezi nimi brázda nízkého tlaku vzduchu, kde se začíná utvářet frontální cyklona



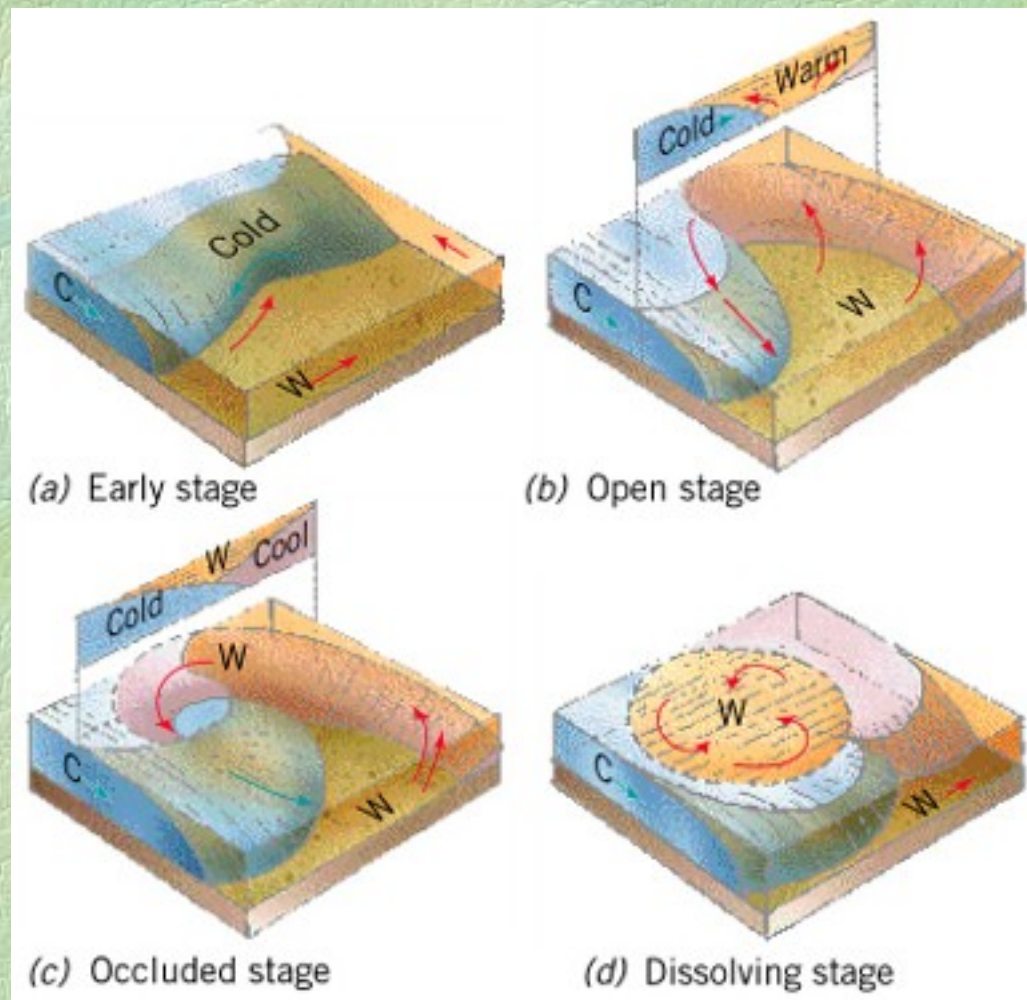
- vysvětlení vzniku frontální cyklony:

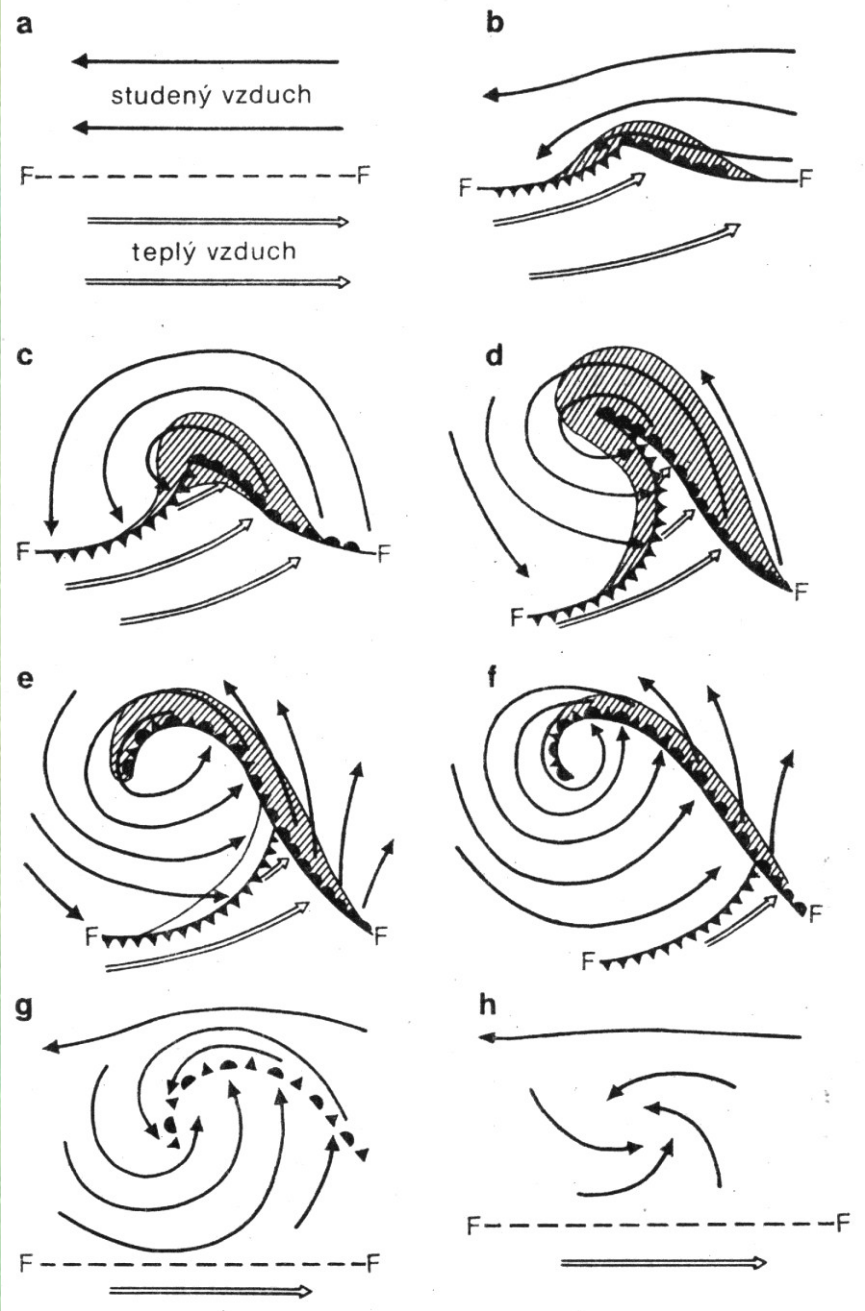
a) formuje se **frontální vlna**, studený vzduch proniká do teplého a teplý vyklouzává nad studený, pokles tlaku vzduchu

b) **stadium mladé cyklony** – zesilují fronty, výkluz teplého vzduchu, formuje se teplý sektor, vírová cirkulace

c) **stadium okludování** – okluzní fronta, teplý vzduch je vytlačován od povrchu

d) **odumírání cyklony** – teplý vzduch vytlačen od povrchu, obnovuje se frontální rozhraní

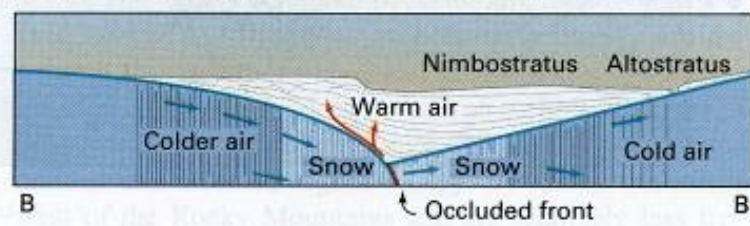
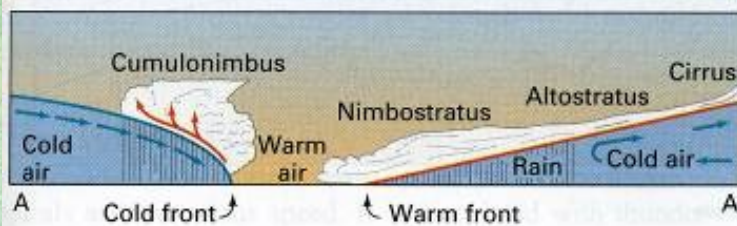
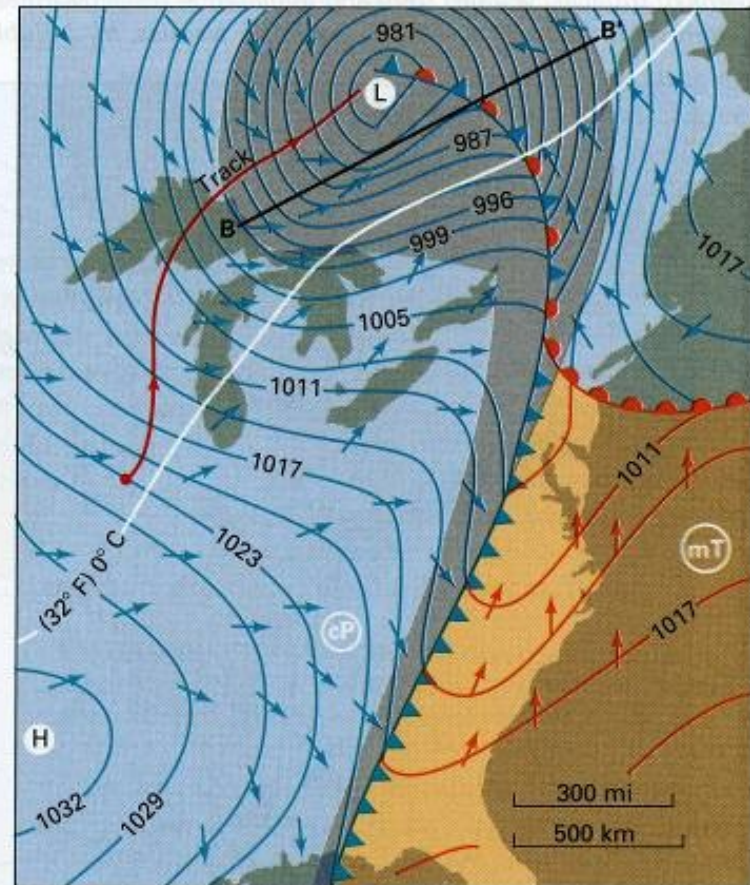
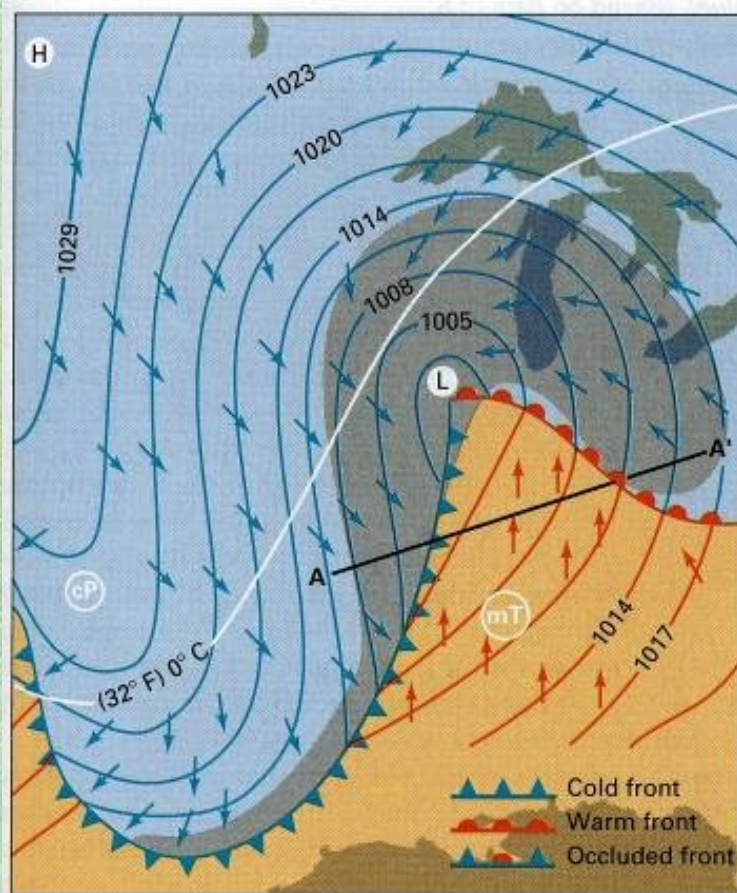




# 6.1.4 Počasí na frontálních cyklonech

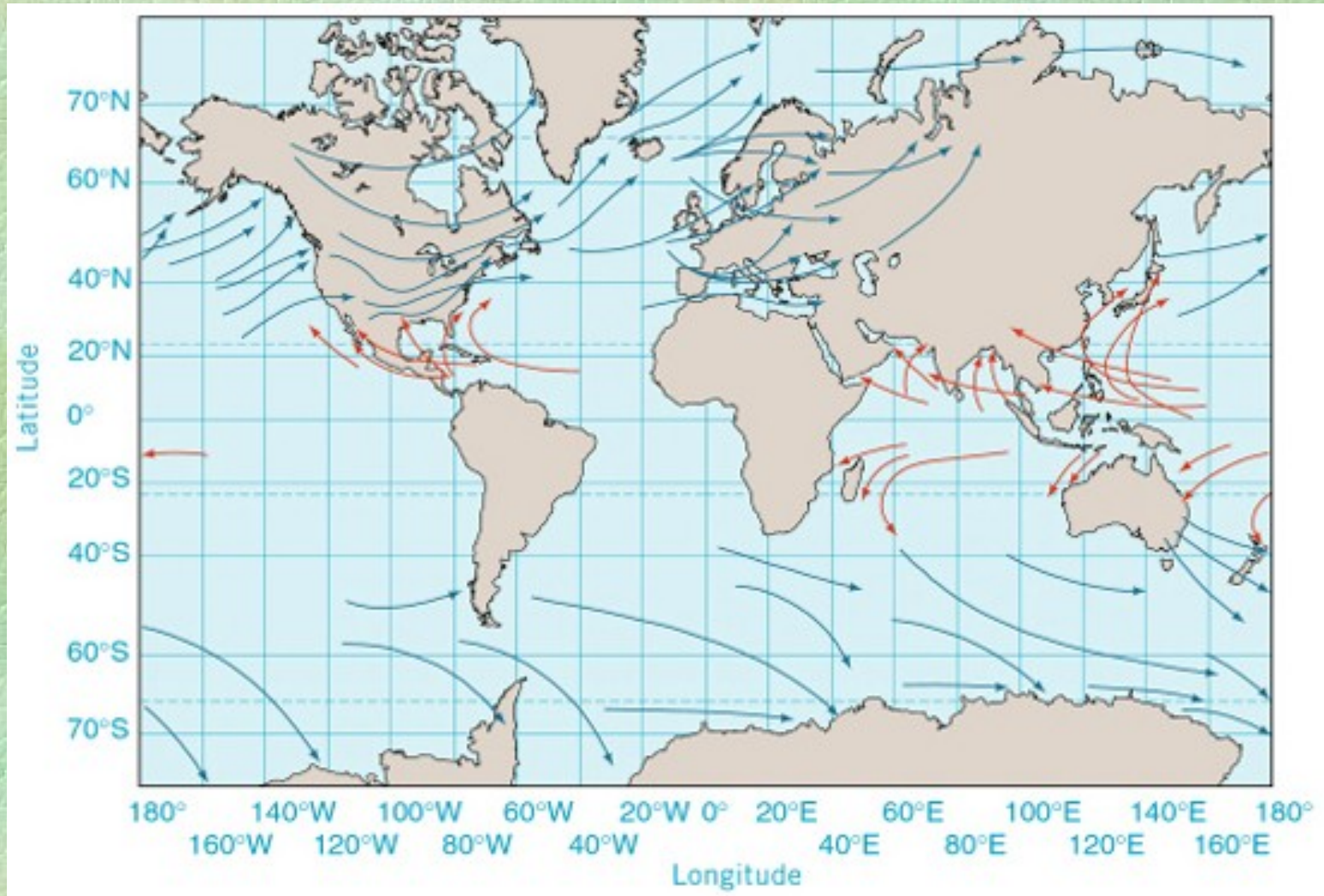
stadium mladé cyklony

stadium okludující cyklony



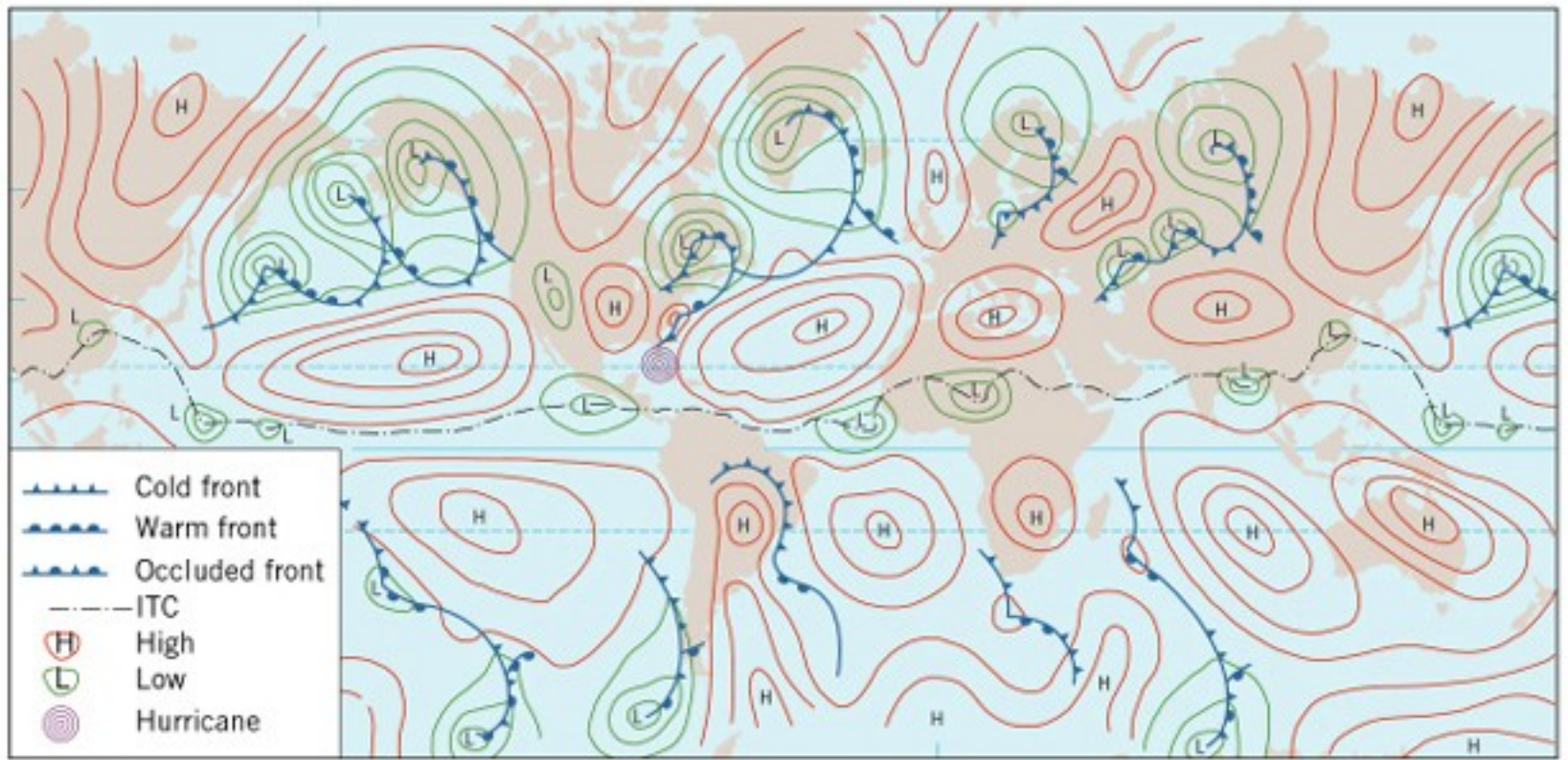


## 6.1.5 Dráhy cyklon a rodiny cyklon



- na severní polokouli jsou dráhy cyklon koncentrovány do blízkosti Islandské a Aleutské níže (**van Beberova cyklonální dráha Vb** – extrémní srážky, povodně)

- jednotlivé cyklony se vyvíjejí za sebou a vytvářejí řetězec v severním Atlantiku nebo Pacifiku
- **rodina cyklon:** cyklona se pohybuje na severovýchod, prohlubuje se a pak okluduje – proto cyklony přicházející do západní Evropy jsou již často okludované

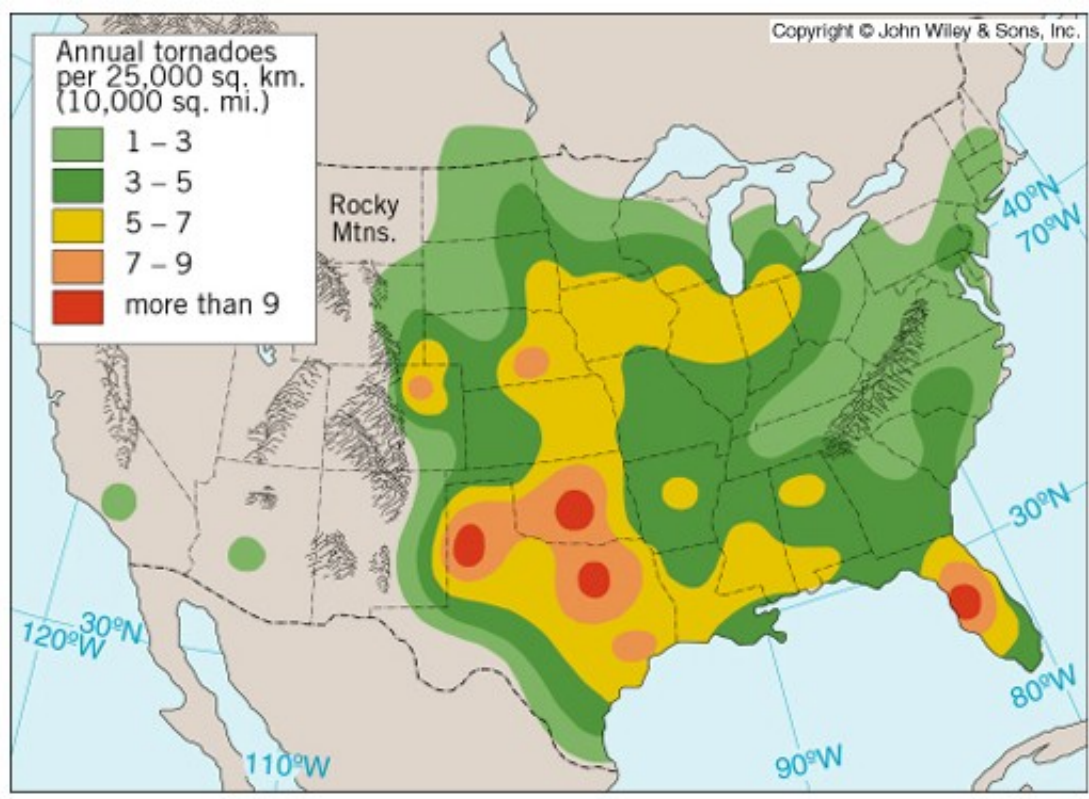


Copyright © John Wiley & Sons, Inc.

## 6.1.6 Tornáda

- **tornádo** – malý cyklonální vír spojený s bouřkovým oblakem s velkými rychlostmi větru před studenou frontou
- projevuje se jako temný chobot (nasávání prachu, vody, předmětů) ze spodní základny kumulonimbu se šířkou 100-450 m u země s rychlostmi až kolem  $400 \text{ km.h}^{-1}$ ; chobot tornáda se během pohybu svíjí a krotí; dosáhne-li na zem, velké škody
- nejčastější a nejintenzivnější jsou tornáda ve středu a na jihovýchodě USA, ale mohou se vyskytnout např. i v ČR (<http://www.chmi.cz/torn/>)
- oběti na životech a škody jsou vázány na úzké pásmo postupu tornáda





**Tornádo v Litovli dne 9. června 2004 – intenzita F3 podle Fujitovy stupnice (F0–F5) – škody přes 100 milionů Kč**

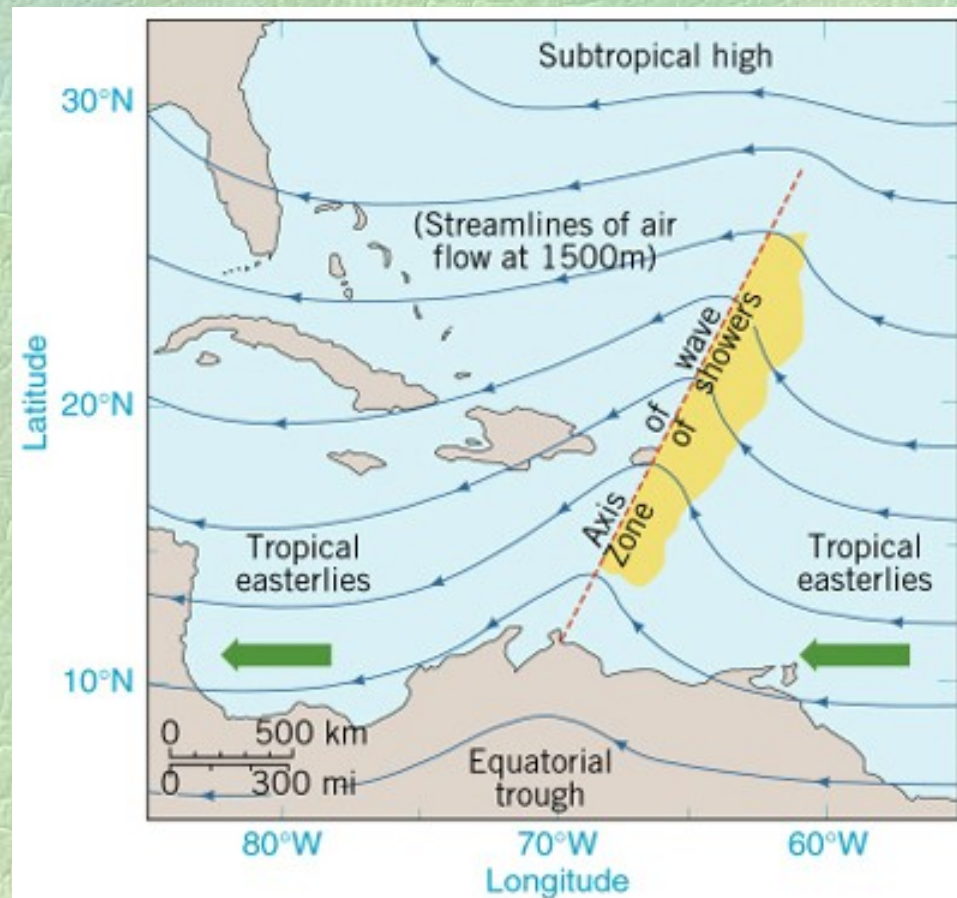


## 6.2 Tropické a rovníkové systémy počasí

- na jedné straně malé rozdíly mezi vzduchovými hmotami, malá Coriolisova síla (chybí ostře vyjádřené fronty a frontální cyklony), na druhé straně velmi výrazná konvekce

### 6.2.1 Východní vlny a slabé ekvatoriální níže

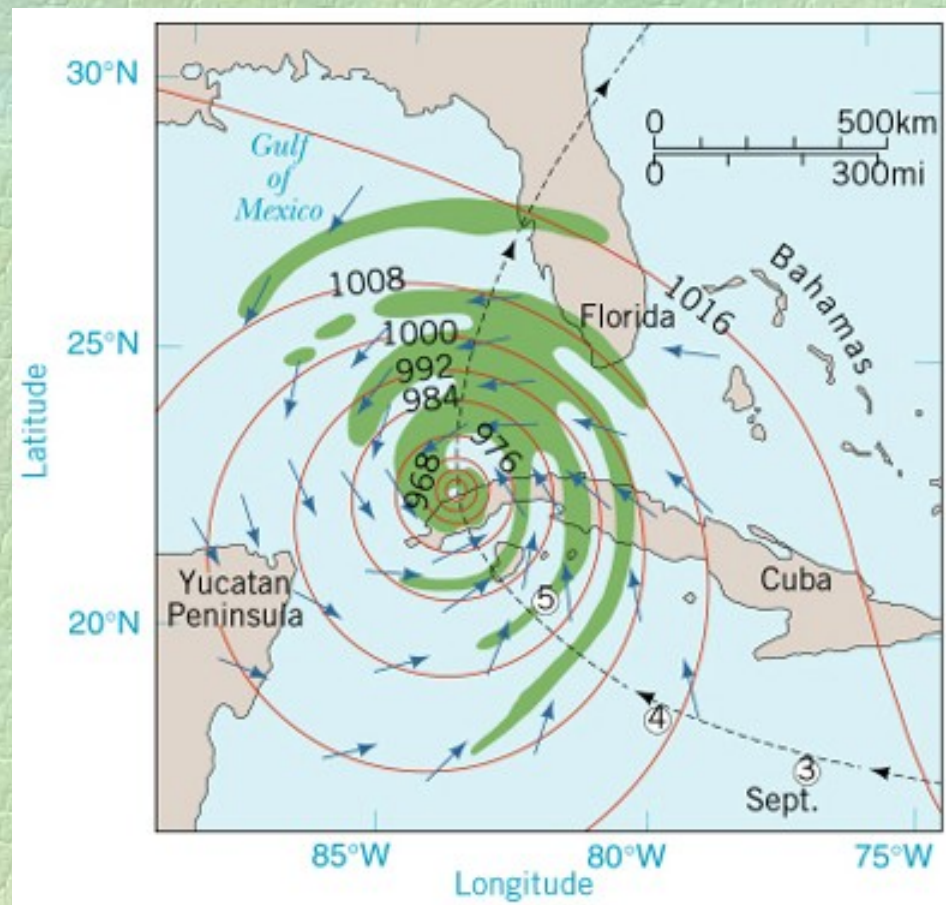
- **východní vlny** – pomale se pohybující (300-500 km za den) brázdy nízkého tlaku v pásmu východního proudění mezi 5-30° z.š.; konvergence na jejich východní (zadní) straně vede k výstupu vlhkého vzduchu, přeháňkám a bouřkám



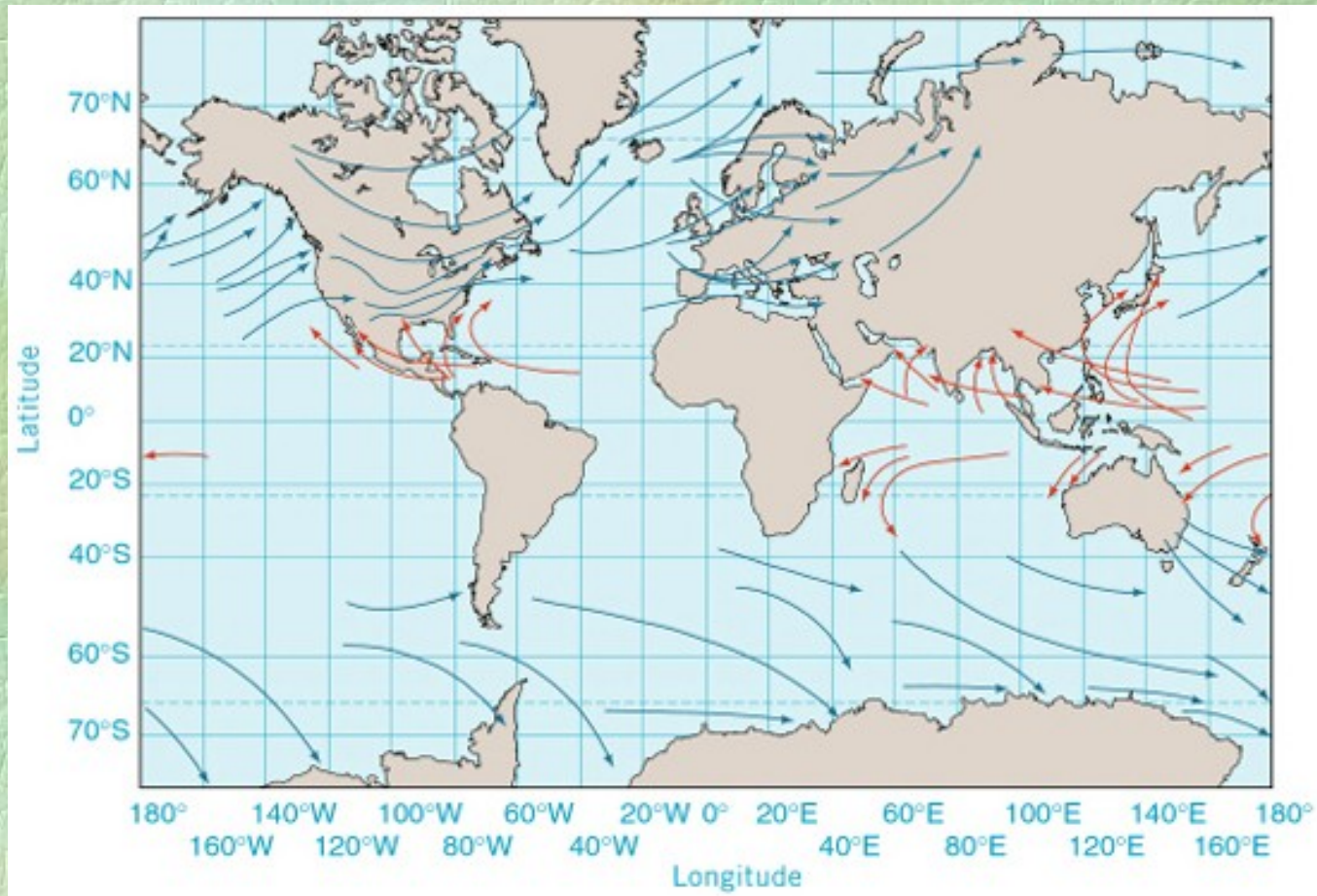
- **slabé ekvatoriální níže** – formují se v blízkosti centra ekvatoriálních brázd; konvergence vlhkého vzduchu ve středu vede ke konvektivním bouřím (viz obr. v kap. 6.1.5)

## 6.2.2 Tropické cyklony a jejich dopady

- **tropická cyklona** - nejsilnější a nejdestruktivnější typ cyklonálních bouří, označovaný v Atlantském oceánu jako **hurikán** a v západním Pacifiku a v Indickém oceánu jako **tajfun**
- **Saffir-Simpsonova stupnice** intenzity tropických cyklon



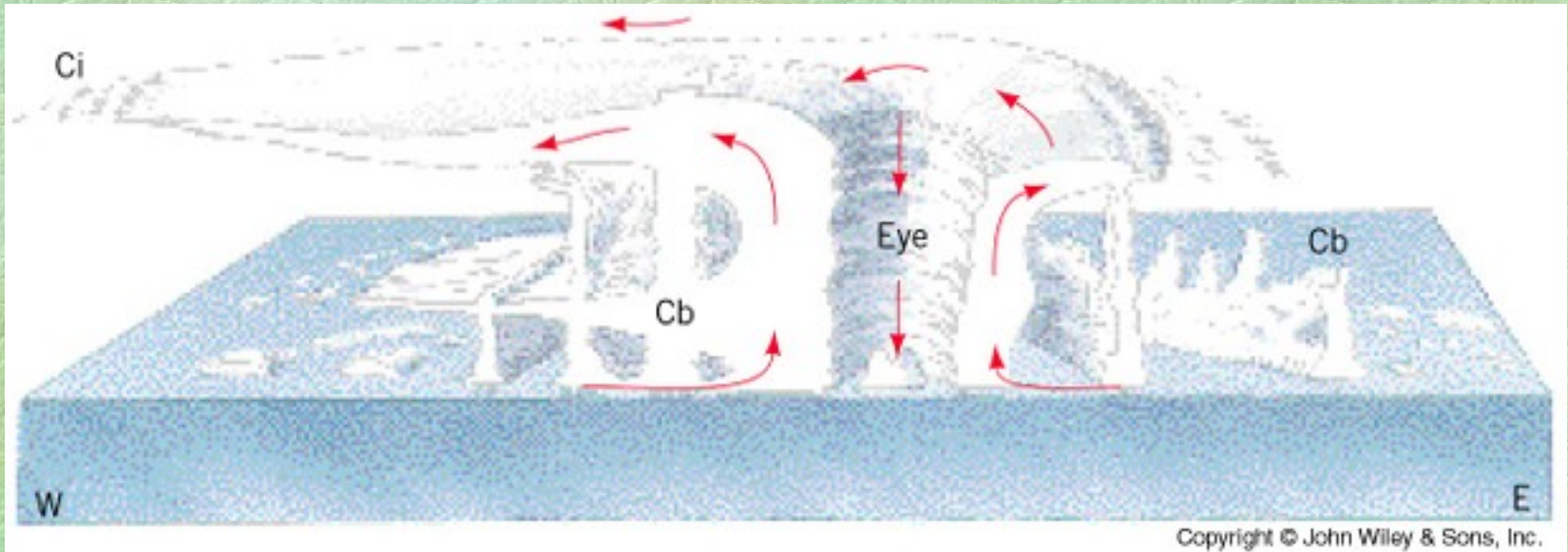
- vznikají v pásmu 8-15° z.š. z východních vln nebo slabých níží při povrchových teplotách oceánů nad 27 °C a pohybují se k západu, přičemž jsou Coriolisovou silou uchylovány k vyšším šířkám (→ mimotropické cyklony)



- rozměry 150-500 km, rychlosti větru 120-200 km.h<sup>-1</sup>, tlak v centru klesá až na 950 hPa, energii získávají z latentního tepla při intenzivní kondenzaci (silné srážky)

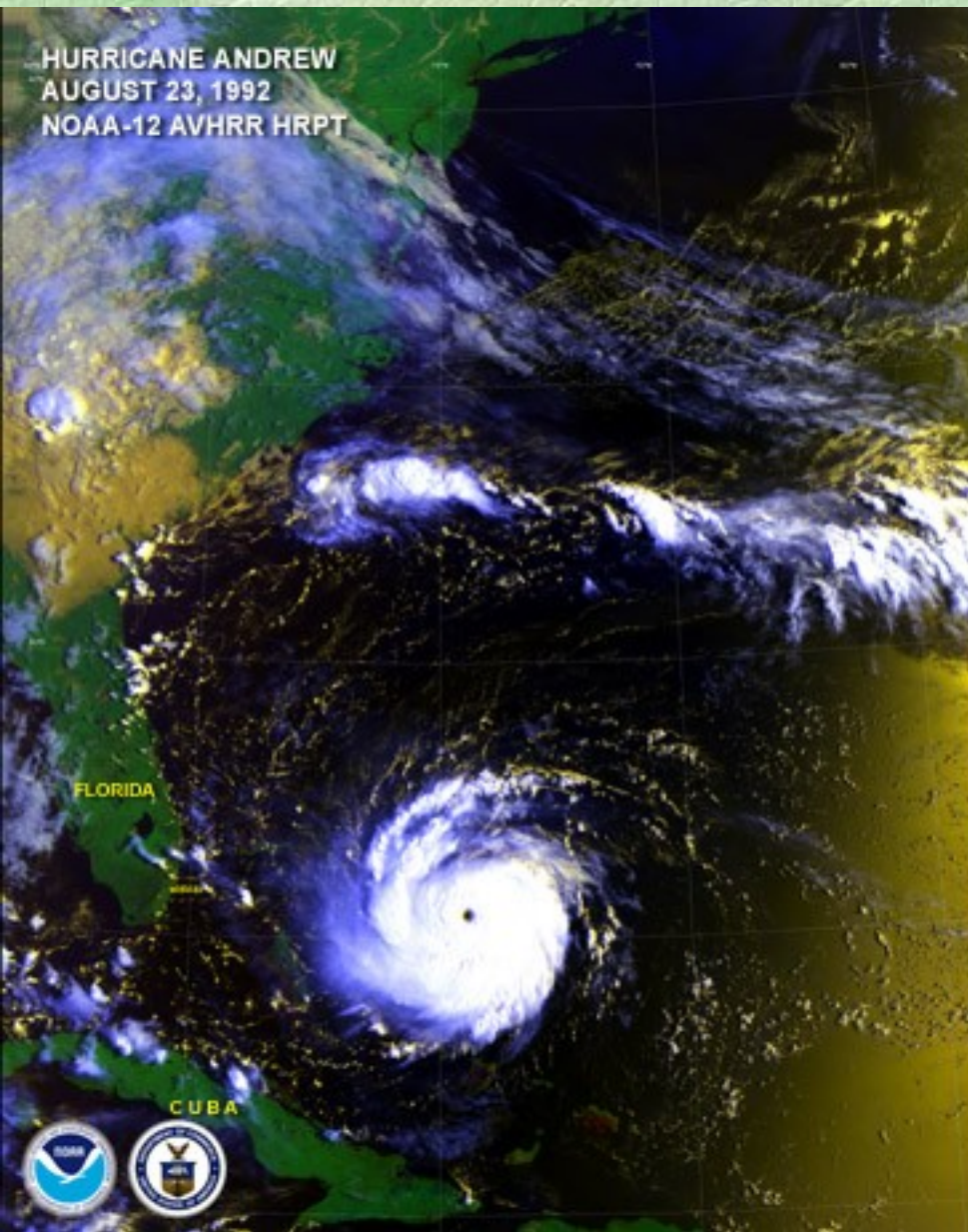


- **“oko” tropické cyklony** – sestupné pohyby v centrální části víru, bez oblaků, bezvětří

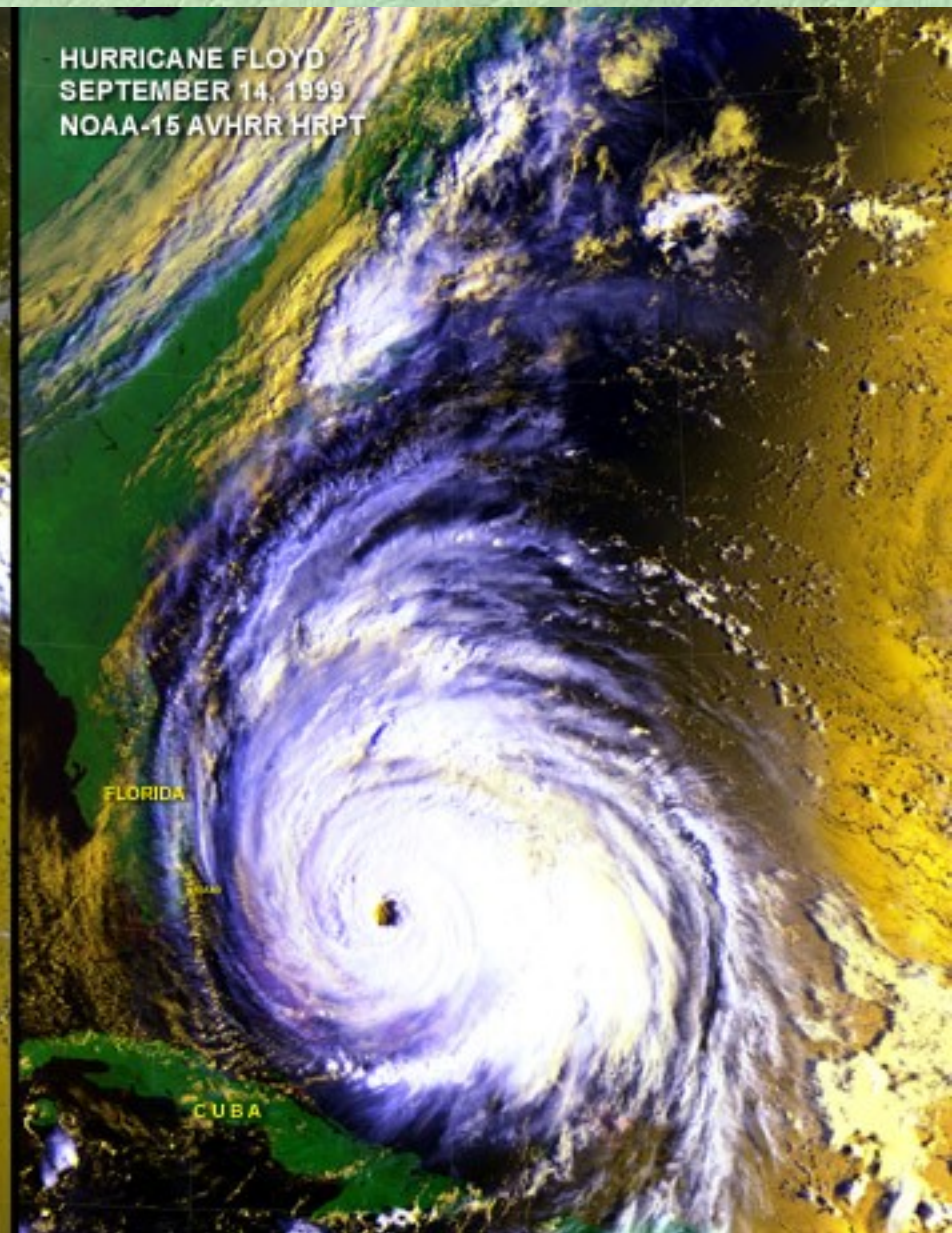


- tropické cyklony jsou pojmenovávány střídavě mužskými a ženskými jmény
- velmi destruktivní účinky – např. hurikán Andrew v srpnu 1992 si v USA vyžádal 43 obětí a škody za 25 miliard USD
- v pobřežních oblastech je jejich účinek kombinován s bouřlivým vlnobitím a vysokým přílivem (náhlý vzestup vodní hladiny – tzv. bouřlivý příliv)
- extrémní srážky během tropické cyklony jsou často příčinou povodní

HURRICANE ANDREW  
AUGUST 23, 1992  
NOAA-12 AVHRR HRPT



HURRICANE FLOYD  
SEPTEMBER 14, 1999  
NOAA-15 AVHRR HRPT



## 6.3 Oblačnost, srážky a globální oteplování

- vzestup teploty povrchové vrstvy oceánů asi o 1 °C → **růst výparu** → **růst obsahu vodní páry v atmosféře (skleníkový plyn)** → **zesílení oteplování**
- vodní pára → **tvorba oblaků** → **odraz krátkovlnného záření (ochlazování) a pohlcování dlouhovlnného záření (oteplování)** → **bilance  $-20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$**  – podle modelových výpočtů oblaka mají přispívat při dalším oteplování k **ochlazování**, ale jejich efekt nebude tak silný
- **růst obsahu vodní páry a oblaků by měl přispět k růstu srážek** → **růst srážek v subpolárních a polárních šířkách (sníh)** → **růst albeda** → **ochlazování**
- **růst obsahu vodní páry v atmosféře při pokračujícím globálním oteplování tak může přispívat jak k jeho zesílení, tak i k jeho zeslabování**

## Literatura

- Netopil, R. a kol. (1984): Fyzická geografie I. SPN, Praha. Kap. 2.4: s. 93-115.
- Strahler, A., Strahler, A. (2006): Introducing Physical Geography. Wiley, New York. Kap. 6: Weather Systems, s. 184-211.