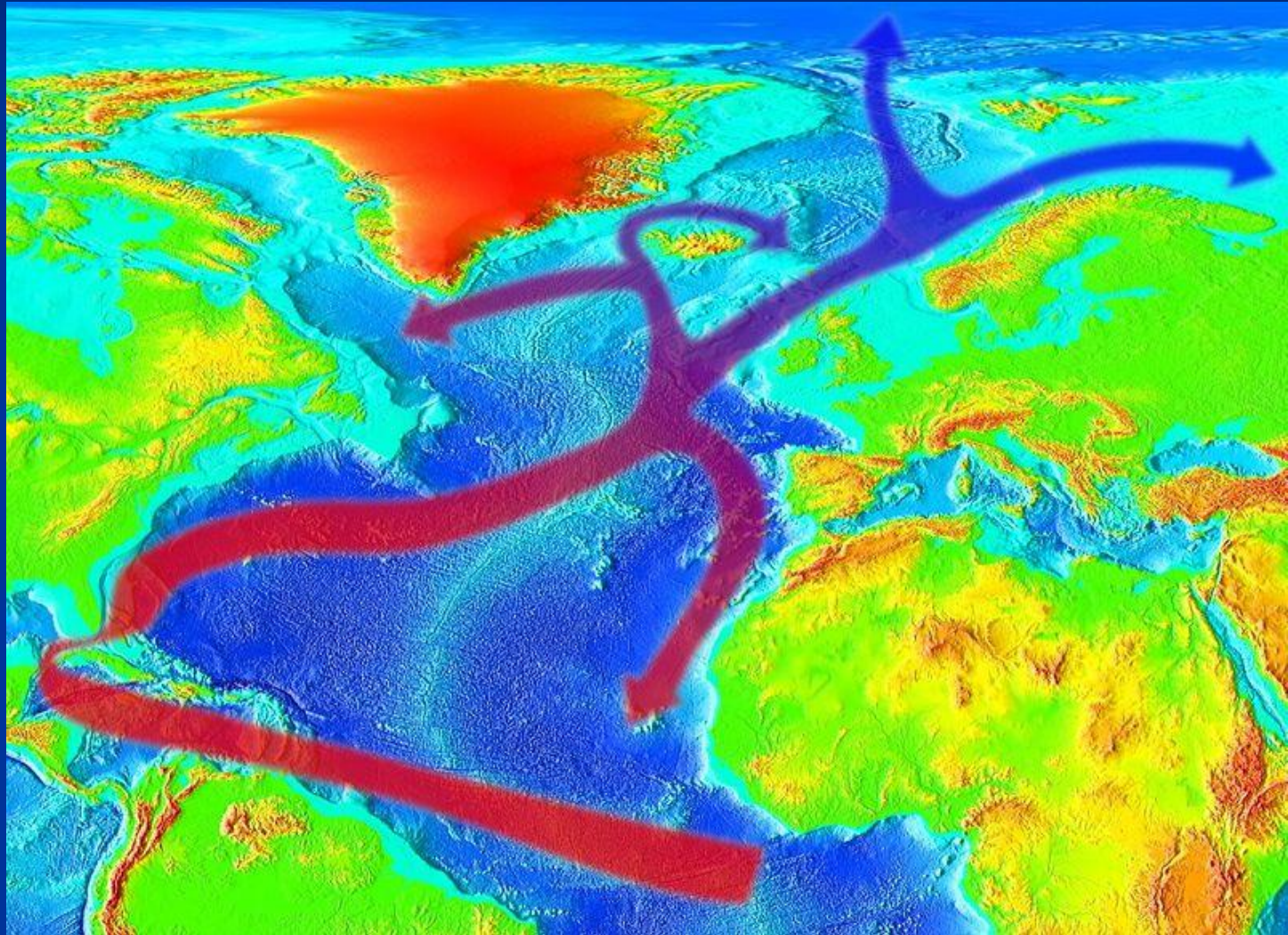


Prírodné zdroje – V a O
Dana Sitányiová
Prednáška – klíma a počasie



Klimatický systém Zeme

- Pod pojmom klíma a klimatické pomery alebo podmienky sa rozumie pomerne široká škála problematiky. Podľa Svetovej meteorologickej organizácie (WMO) je klíma alebo podnebie dlhodobý režim počasia. Za dlhšie považuje WMO najmenej 30-ročné obdobie, pričom obdobie 1961-1990 je teraz štandardné normálové obdobie (charakteristiky klímy z tohto obdobia sa používajú na medzinárodné porovnávanie klimatických pomerov na celej Zemi).
- Klíma je tiež štatistický súbor stavov úplného klimatického systému Zeme (KSZ), ktorým prechádza počas dlhších období. KSZ sa skladá z atmosféry, hydrosféry (voda na Zemi), kryosféry (sneh a ľad na Zemi), litosféry (horné vrstvy zemskej kôry), biosféry (živé organizmy na Zemi) a noosféry (aktivity človeka). Týka sa to iba tých komponentov uvedených subsystémov KSZ, ktoré s klímou nejakým spôsobom súvisia

Klimatológia

- Klimatológia je veda o súvislostiach a príčinách vzniku určitých klimatických pomerov alebo podmienok a o ich zmenách, o vplyvoch klímy na objekty činnosti človeka a naopak. Poznanie teórie fungovania KSZ je nutnou podmienkou vedeckej analýzy klimatických pomerov. Pod vedeckou analýzou rozumieme predovšetkým korektnú fyzikálnu a štatistickú interpretáciu.
- Meteorológia je prevažne veda o okamžitom stave KSZ, inak aj veda o procesoch v zemskej atmosfére, jednou z jej úloh je prognóza počasia na obdobie do 10 dní, rieši však s klimatológiou veľa spoločných problémov.

Klimatické pomery

- O klimatických pomeroch hovoríme vtedy, ak ide o **všeobecnú charakteristiku podnebia danej lokality** alebo územia. Ak máme na mysli vzťah podnebia k nejakému predmetu ľudskej činnosti alebo k ekosystémom, používame zväčša pojem **klimatické podmienky**.
- Úlohou profesionálnych meteorológov a klimatológov je poskytovanie a rozširovanie takých informácií o zmenách a premenlivosti klímy, ktoré majú predovšetkým seriózny štatistický základ a sú správne klimatologicky interpretované

Adaptácia

- Spoločenstvá ekosystémov aj ľudské aktivity sa počas posledných 10 tis. rokov (od konca poslednej ľadovej doby) adaptovali na určité klimatické pomery (aj na priemer a aj na premenlivosť). **Každá zmena klimatických pomerov znamená novú adaptáciu pre ekosystémy a človeka.** Ak je zmena rýchlejšia v porovnaní so zmenami v minulosti (ak ju ekosystémy nemajú vo svojej genetickej pamäti) dochádza k ich nestabilite.
- **Nová rovnováha** v ekosystémoch sa môže vytvoriť aj po niekoľkých storočiach. Skúsenosti naznačujú, že aj ľudské aktivity sa adaptujú na nové klimatické pomery iba pomaly. Dané je to aj tým, že niektoré adaptačné procesy sú veľmi náročné časovo a v poslednej dobe aj finančne.

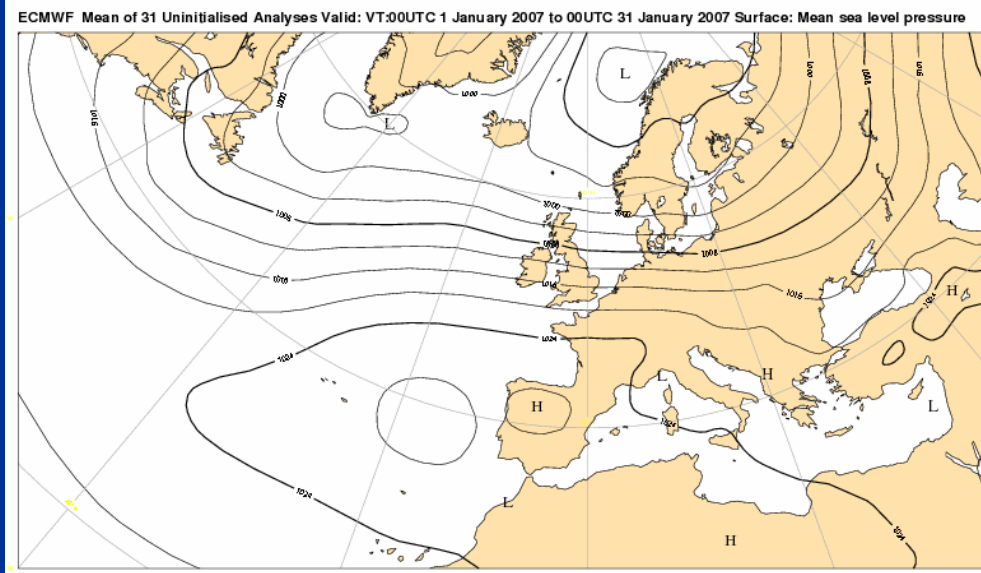
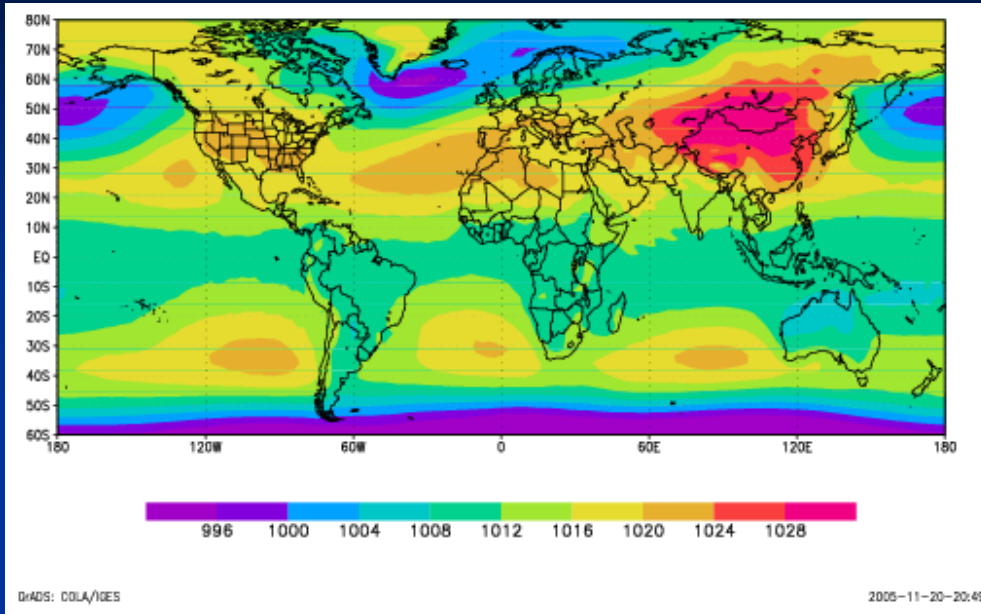
Kolísanie klímy

- Prirodzené kolísanie klimatických charakteristík je dané predovšetkým slnečným žiarením (ročný chod, 11-ročný cyklus...), iné cykly súvisia s cykličnosťou niektorých klimatotvorných procesov (napr: El Niño (2 až 7 rokov), NAO – severoatlatická oscilácia), okrem ročného chodu sú u nás všetky vyjadrené veľmi slabo, cyklus štvrtohorných ľadových dôb má periódu okolo 100 tis. rokov, za nízkofrekvenčné cykly sa považuje kolísanie s periódou dlhšou ako 11 rokov. Všetky dlhšie cykly sa identifikujú problematcky.

El Niño

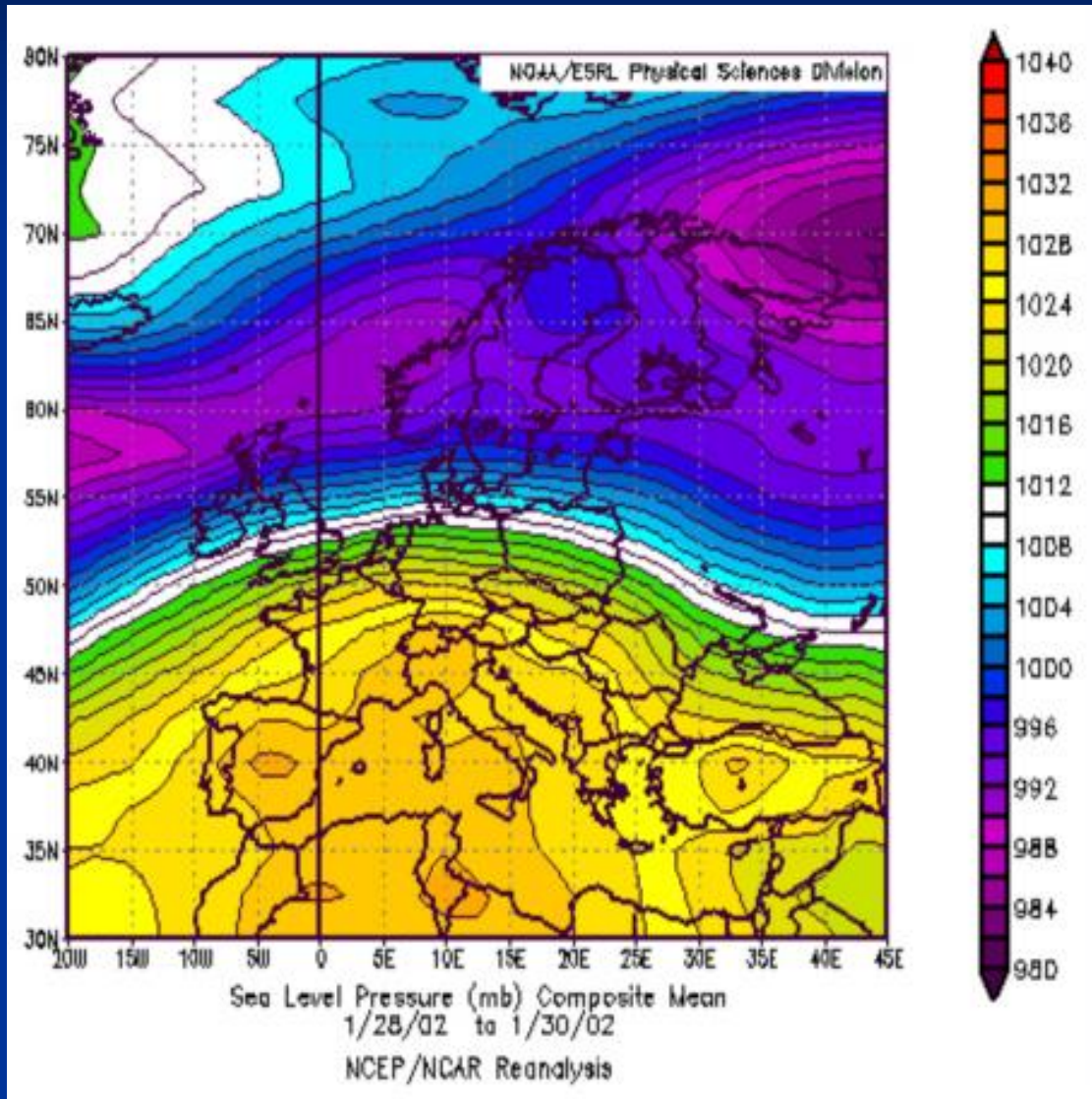
- El Niño je periodicky sa opakujúca odchýlka v systéme morského prúdenia v Pacifiku, keď sa výrazne zvyšuje prísun povrchovej teplej vody smerom od západnej časti Tichého oceánu k západnému pobrežiu Južnej Ameriky.
- Najpriamejší je jeho dopad na atmosféru v tropickom a subtropickom pásme vo východnom Pacifiku. V Južnej Amerike svojím vplyvom pôsobí hlavne na tichomorské pobrežie, ale zasahuje aj do oblastí susediacich s Atlantikom. Ďalej má výrazný vplyv na monzúnovú cirkuláciu a klímu v juhovýchodnej Ázii a na počasie v Austrálii. Mení predpovedné modely pre vznik hurikánov v Karibskej oblasti rovnako, ako aj dlhodobé predpovede o type počasia pre územie Spojených Štátov a Kanady, a to až do hĺbky subarktického pásma. Mení dynamiku v rozsahu pobrežného ľadu na pacifickom pobreží Antarktídy. Nezanedbateľný vplyv má na Indický oceán a východ Afriky.

Azorská výš



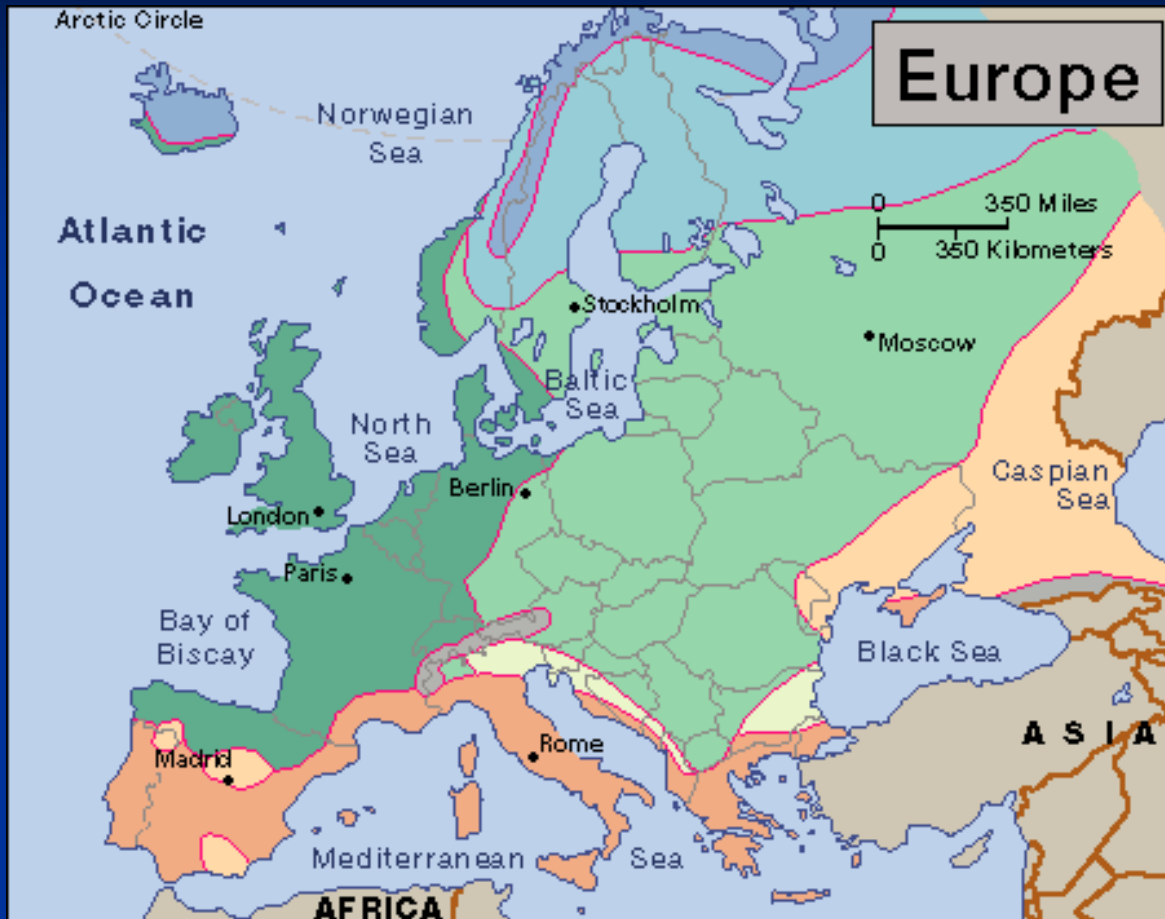
- V poslednom dvadsaťročí má na počasie v priebehu zimného obdobia čoraz väčší vplyv azorská kvázistacionárna anticyklóna. Týka sa to nielen južnej časti európskeho kontinentu, ale aj alpskej a karpatskej oblasti.
- **Azorská tlaková výš patrí medzi subtropické anticyklóny.** Anticyklóny, ktoré vznikajú vo všeobecnom západnom prenose miernych zemepisných šírok, sa pri postupe zo západu na východ presúvajú do nižších zemepisných šírok a tam zosilňujú. Na ich zosilnenie majú vplyv aj zvláštnosti mechanizmu všeobecnej cirkulácie atmosféry ako nahromadenie odtekajúceho vzduchu antipasátov od rovníka.
- Na strane druhej pozorujeme aj prehĺbenie islandskej kvázistacionárnej cyklóny. V dôsledku zvýraznenia tlakového gradientu medzi islandskou nížou a azorskou anticyklónou je prúdenie medzi oceánom a pevninou intenzívnejšie a nad pevninu sa tak z oceánu distribuuje viac tepla.
- V dôsledku meniacich sa cirkulačných pomerov sa tuhé zimy stali ešte väčšou raritou ako tomu bolo v minulosti.









Islandská cyklóna



- Islandská cyklóna alebo severoatlantická cyklóna je relatívne trvalý útvar tlakovej níže nad Atlantickým oceánom medzi Grónskom a Európou, s centrom pri Islande. Je to cyklonálne ohnisko mierneho pásma severnej pologule, jeden z určujúcich tlakových útvarov pre európske počasie.

Klimatické oblasti Európy

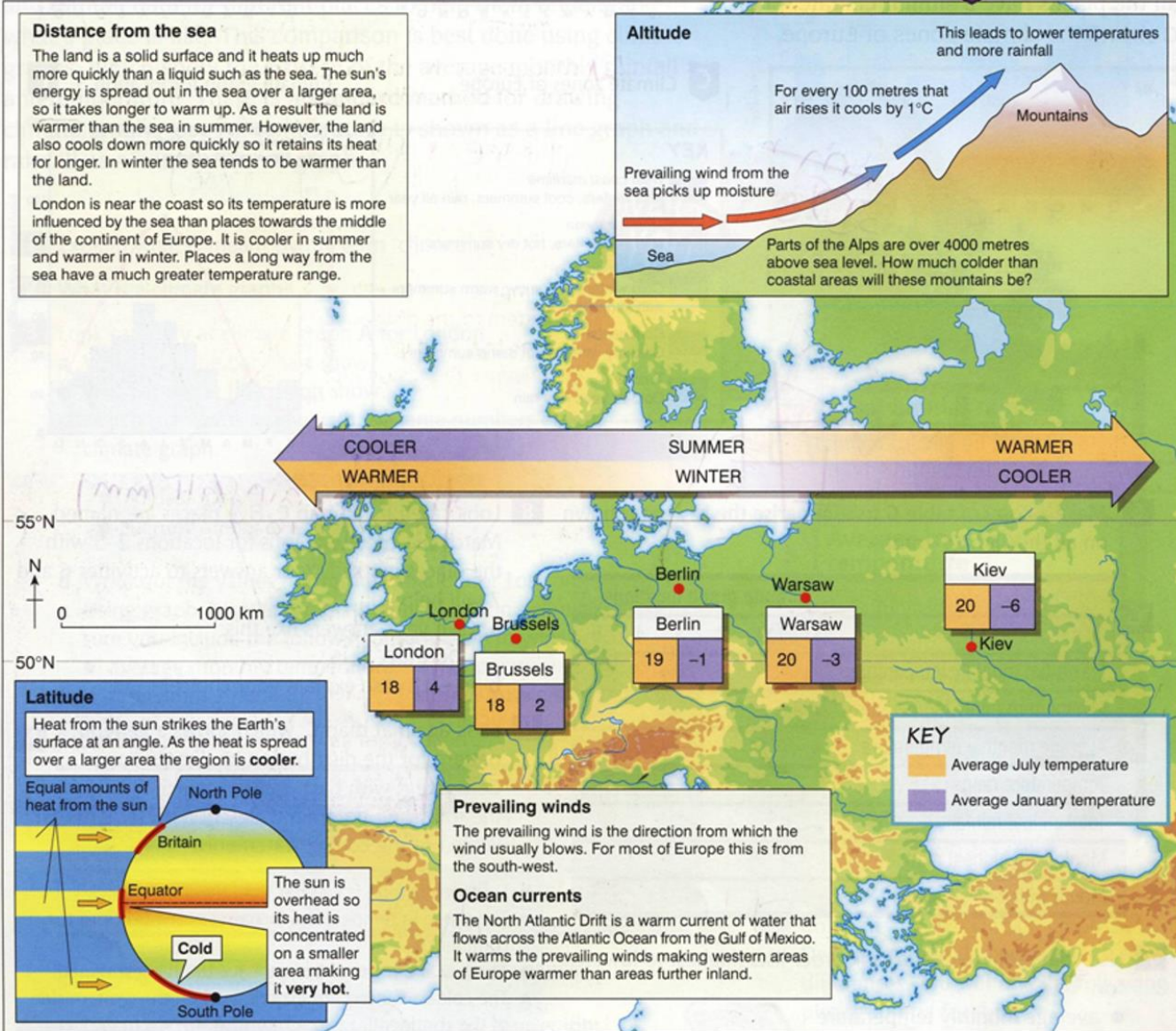


- | | |
|--|---|
|  Semi-arid |  Humid continental |
|  Subtropical dry summer |  Subarctic |
|  Humid subtropical |  Tundra |
|  Humid oceanic |  Highland |

Faktory ovplyvňujúce klímu

The pattern of climate for Europe is dependent on a number of factors which are explained on map A.

A Factors affecting Europe's climate



- vzdialenosť od mora
- zemepisná šírka
- nadmorská výška
- morské prúdy
- teplotný gradient
- charakter zemského povrchu
- činnosť človeka

Faktory ovplyvňujúce klímu

- **geografická šírka:** jej zmenou klesá teplota od rovníka k pólom, príčinou klesania intenzity slnečného žiarenia a tým aj prídely tepelnej energie je výška slnka nad obzorom v priebehu roka.
- **vzdialenosť od oceánov a morí:** - určuje stupeň oceanity alebo kontinentality klímy, pevnina sa zohrieva rýchlejšie ako oceán a rýchlejšie i chladne. Oceánska klíma v porovnaní s kontinentálnou sa vyznačuje väčším množstvom zrážok rovnomerne rozložené počas roka, malými ročnými amplitúdami teploty.
- **všeobecná cirkulácia ovzdušia:** premiestňovanie teplých a studených vzdušných hmôt na veľké vzdialenosti, ktorých smer ovplyvňuje Coriolisova sila,
- **morské prúdy:** teplé a studené, teplý Gofský prúd, studený Humboltov prúd
- **nadmorská výška:** so stúpajúcou nadmorskou výškou klesá teplota a stúpa množstvo zrážok, teplotný gradient - na 100m klesá teplota o 0,6 °C,
- **charakter zemského povrchu:** rozloženie horských pásiem, rôzna orientácia georeliéfu voči slnku
- **činnosť človeka:** skleníkový efekt – globálne otepľovanie, ozónová diera

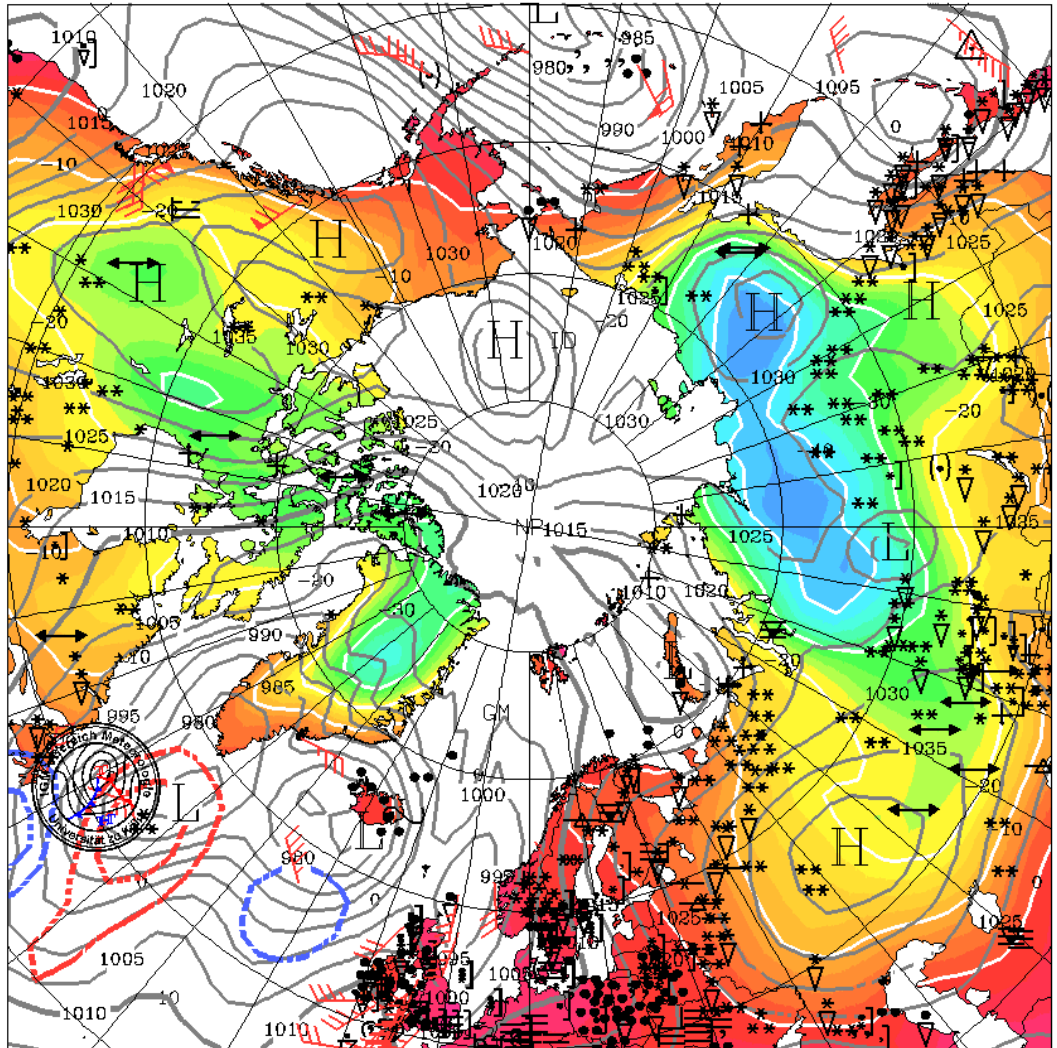
Atmosférické procesy

Výmena tepla a rozloženie teploty na Zemi

- **Slnéčné žiarenie** (radiácia) je hlavným zdrojom energie pre všetky deje a procesy, ktoré prebiehajú nielen v atmosfére, ale i v celej krajinnej sfére. Zemský povrch sa zohrieva nerovnomerne. Rozloženie teploty sa mení:
 - a) s geografickou šírkou
 - b) so vzdialenosťou od mora,
 - c) s nadmorskou výškou
- Z celkového množstva slnečnej energie 58 % pohlcuje atmosféra, litosféra a hydrosféra a zvyšok 42 % sa odráža a vyžaruje do kozmického priestoru.
- **Radiačná bilancia** vyjadruje vzťah medzi príjmom a stratou žiarenia za určité obdobie. Od nej závisí otepľovanie a ochladzovanie zemského povrchu. Zem ako celok, atmosféra samostatne a zemský povrch sú v stave tepelnej rovnováhy. V posledných desaťročiach vplyv človeka - narúšanie tepelnej rovnováhy- globálne otepľovanie.
- Rozloženie teploty na Zemi ovplyvňujú **klimatotvorné činitele**. **Izotermy** sú čiary na mapách spájajúce miesta s rovnakou teplotou.

Izotermiya, gradient

2M TEMP.(COLORED) + SLP(CONTOURS) + SIGN. WEATHER 7.12.09 6 GMT



---+3/+6/+9 hPa / 3 hrs

--- -3/-6/-9 hPa / 3 hrs

-50.0 -47.5 -45.0 -42.5 -40.0 -37.5 -35.0 -32.5 -30.0 -27.5 -25.0 -22.5 -20.0 -17.5 -15.0 -12.5 -10.0 -7.5 -5.0 -2.5 0.0 2.5 5.0 7.5 10.0

Atmosférické procesy

Výmena vlhky a rozloženie zrážok

- Proces výmeny vlhky: vyparovanie vody zo zemského povrchu, oblačnosť, kondenzácia vodných pár v atmosfére, vznik zrážok, ich padanie na zemský povrch.
- Činitele, ktoré ovplyvňujú množstvo zrážok a ich priebeh počas roka: vlhkosť (obsah vodných pár 2,6 % priemerne, maximum 4 %) a tlak vzduchu (priemerná hodnota tlaku vzduchu na hladine mora pri teplote 15 ° C predstavuje 1013,27 hPa), oblačnosť, cirkulácia atmosféry, rozloženie oceánov a pevnín, morské prúdy.
- Podľa ročného úhrnu zrážok vyčleňujeme **štyri zrážkové pásma**:
 1. **vlhké teplé pásmo** – medzi 20 ° severnej a južnej šírky – 1000 -3000 mm zrážok za rok
 2. **suché teplé pásmo** – medzi 20° a 30° severnej a južnej šírky – 250mm a menej zrážok za rok
 3. **vlhké mierne pásmo** – medzi 30° a 60° severnej a južnej šírky – 250- 1000mm zrážok za rok
 4. **suché studené pásmo** – od 60 ° k pólom- pod 250mm zrážok za rok

Prúdenie vzduchu

- Vietor je prúdenie vzduchu z vysokého do nízkeho tlaku, charakterizuje ho smer a rýchlosť.

Veterné zemské systémy

- stále vetry: všeobecná cirkulácia ovzdušia, pasáty, západné, východné vetry
- pravidelné vetry: počas roka menia svoj smer- monzúny, letný a zimný monzún,
- miestne vetry: vyrovnávajú tepelné a tlakové rozdiely na malých miestach, bóra, föhn, bríza

Všeobecná cirkulácia ovzdušia

zložitý systém vertikálneho a horizontálneho prúdenia vzduchu medzi horúcim rovníkovým pásmom a studenými polárnymi oblasťami, v dôsledku Coriolisovej sily sa horizontálne prúdenie vzduchu odchyľuje na severnej pologuli napravo a na južnej pologuli naľavo. Vznikajú tri čiastkové cirkulácie ovzdušia:

Čiastkové cirkulácie ovzdušia

1. **Cirkulácia vzduchu v horúcom pásme:** pozdĺž rovníka sa vzduch silne zohrieva od zemského povrchu – vytvára sa oblasť nízkeho tlaku, výstupnými prúdmi nahromadený vzduch sa vo výške rozdeľuje a prúdi k obratníkom ako antipasáty, ochladzuje sa a klesá – subtropické pásmo vysokého tlaku, časť týchto vzduchových hmôt sa vracia pri zemskom povrchu ako pasáty, na severnej pologuli – severovýchodný, na južnej pologuli juhovýchodný.
2. **Cirkulácia vzduchu v miernom pásme:** pozdĺž 60.- 65. rovnobežky sa rozprestiera na oboch pologuliach pásmo nízkeho tlaku vzduchu, do ktorého prúdi vzduch zo severu i z juhu, vzdušné hmoty sa na severnej pologuli stáčaním menia na juhozápadné až západné vetry.
3. **Cirkulácia vzduchu v studenom pásme:** studený ťažký vzduch okolo pólou vytvára pásmo vysokého tlaku s prevládajúcimi východnými vetrami, ktoré prenikajú do pásiem nízkeho tlaku miernych šírok.
 - **Pravidelné vetry** – monzúny: dvakrát do roka menia smer – letný monzún: nad pevninou nízky tlak, nad oceánom vysoký tlak - prúdenie vzduchu z mora nad pevninu - prinášajú množstvo zrážok. Zimný monzún: nad pevninou vysoký tlak nad morom nízky tlak - prúdenie vzduchu z pevniny na more, výskyt - južná, juhovýchodná a východná Ázia.
 - **Miestne vetry:** bríza - monzún v malom, föhn - teplý vietor - Kaukaz, Alpy.

Vzduchové hmoty, atmosférické fronty, tlakové útvary

Rozdelenie troposféry na 4 vzduchové hmoty – líšia sa fyzikálnymi vlastnosťami:

- arktická resp. antarktická – studená a suchá,
- polárna – nad oceánom vlhká, v lete chladnejšia, v zime teplejšia, nad kontinentmi suchá, v lete horúca, v zime studená,
- tropická – horúca, suchá,
- ekvatoriálna – horúca, vlhká

Hranice medzi vzdušnými hmotami – fronty (arktický, polárny, tropický). **Cyklóna a anticyklóna** tlakové útvary – vzdušné víry s priemerom 1000- 2000km, ktoré vznikajú na zvlhnom polárnom fronte, postupujú od západu na východ (putujúce), stacionárne majú stálu polohu.

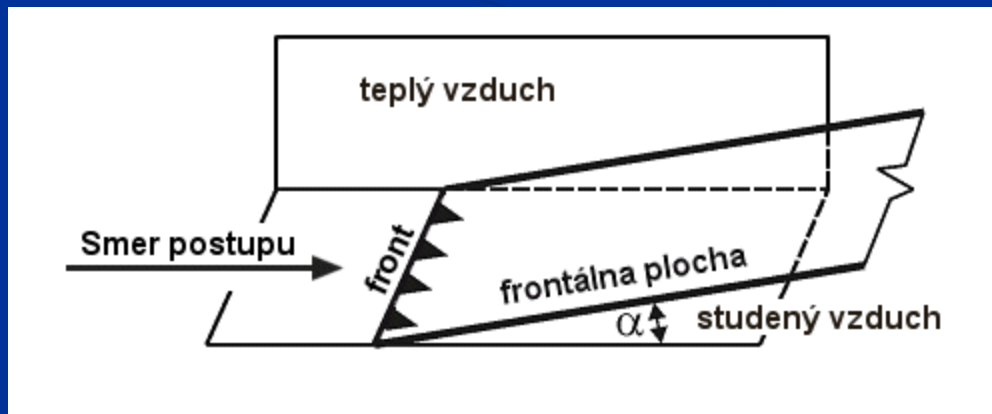
Cyklóna - tlaková níz, vzduch prúdi zo všetkých strán, vzduch v nej vystupuje do výšky, tvorí sa oblačnosť - počasie s veľkou oblačnosťou a so zrážkami (Islandská tlaková níz, Iránska tlaková výš). Na severnej pologuli prúdi vzduch proti smeru hodinových ručičiek,

Anticyklóna – tlaková výš, vzduch klesá, otepľuje sa, oblačnosť sa stráca, počasie je slnečné bez zrážok, v zime sú silné mrazy (Azorská tlaková výš, Sibírska tlaková výš) na severnej pologuli prúdi vzduch v smere hodinových ručičiek,

Tropické cyklóny – prudké vírivé vetry (200- 300km), ktoré vznikajú na tropickom fronte, ničivé dôsledky- tajfún, hurikán.

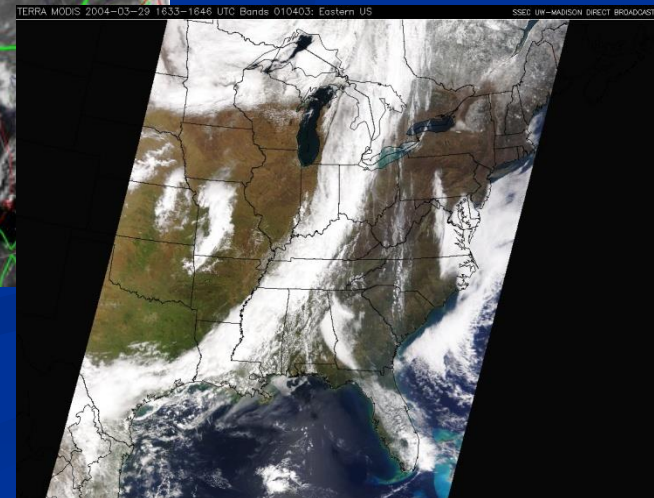
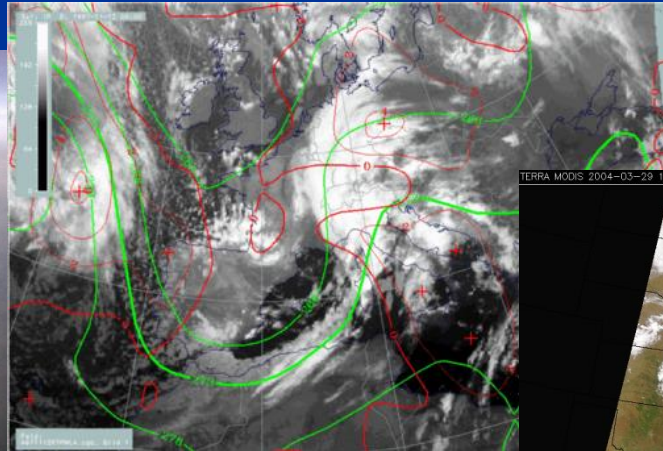
Atmosférické fronty

- Vznik frontov je spojený s cirkuláciou vzduchových hmôt. Podmienky pre vznik frontov v atmosfére sú vždy v dôsledku presunu rôznych vzduchových hmôt. Vzduchová hmota ležiaca nad určitou oblasťou má svoje **fyzikálne vlastnosti, hlavne teplotu, tlak a vlhkosť**. Nad iným územím vznikne vzduchová hmota iných fyzikálnych vlastností. Vzduchové hmoty rôznych fyzikálnych vlastností sa zmiešavajú na dotykovej ploche o hrúbke niekoľko sto metrov, dlhej niekoľko sto kilometrov. Toto rozhranie ktoré oddeľuje dve vzduchové hmoty rôznych vlastností sa nazýva **frontálna plocha**. Je sklonená pod ostrým uhlom (väčšinou $\alpha = 10' - 1^\circ$) k zemskému povrchu na stranu studeného vzduchu.



Frontálny systém

- Priesečník frontálnej plochy so zemským povrchom sa nazýva **front**. Atmosférické fronty sa vyskytujú prevažne v troposfére, smer postupu frontov závisí od polohy tlakovej níše a postupujú najčastejšie od západu. Na prednej strane níše je teplý front na jej zadnej studený front. Taký komplex frontov voláme frontálny systém.

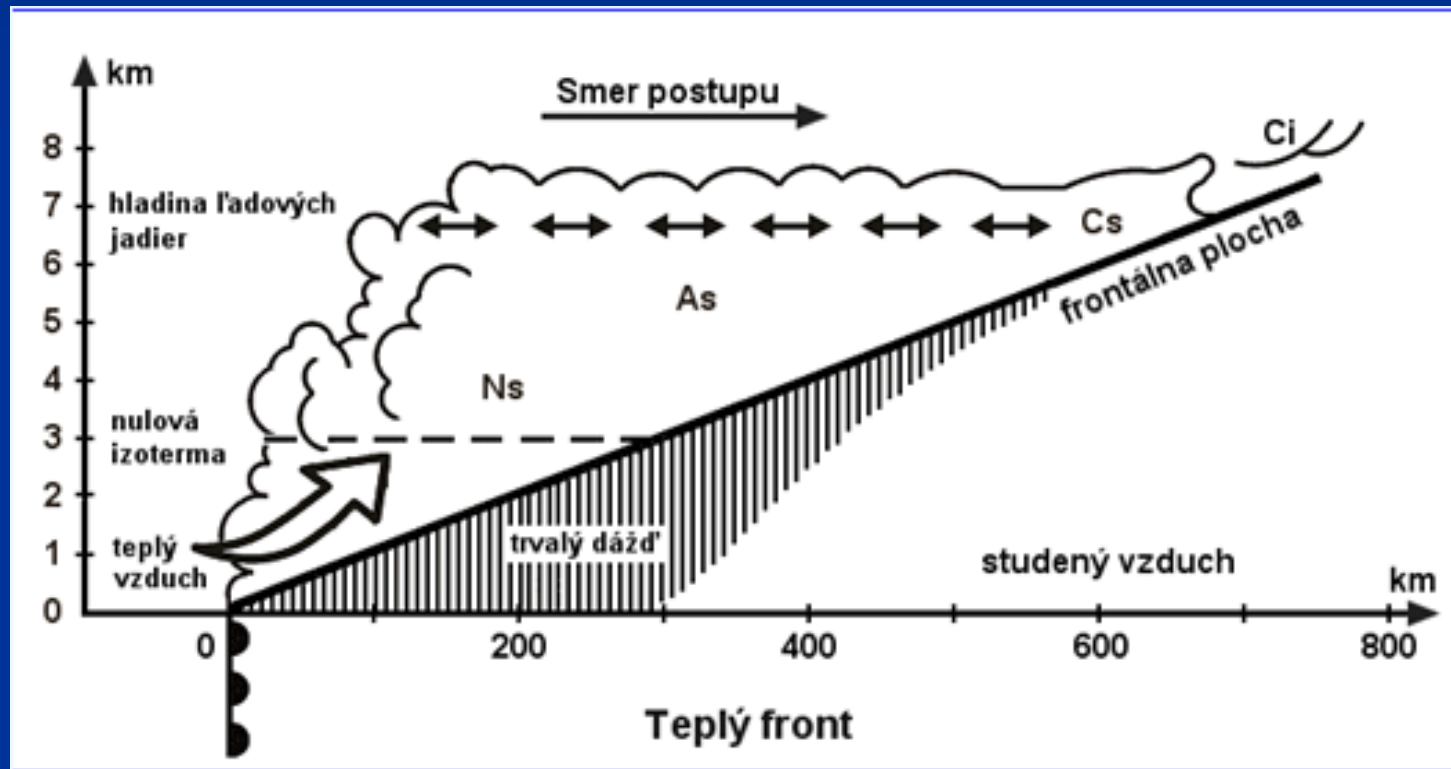


Teplý front

- Ak postupuje teplý vzduch rýchlejšie ako studený vzduch pred ním, kľže po kline studeného vzduchu hore. Styčnej ploche hovoríme teplý front. Pri výstupe sa teplý vzduch rozpína, ochladzuje a po nasýtení vodnými parami dochádza ku kondenzácii a vytvára sa mohutný systém stohovitej oblačnosti, ktorý siaha niekoľko sto kilometrov pred frontom. To má za následok dlhotrvajúce zrážky.
- Oblačnosť postupuje na teplom fronte v poradí: cirus, potom cirrostratus, altostratus a zrážky vypadávajú predovšetkým z mohutných oblakov nimbostratus.
- Spoľahlivou predzvesťou frontu je trvalý pokles tlaku vzduchu a oblačnosť typu cirus, cirrostratus vo vzdialenosti 600–1 000 km pred frontom. Doba prechodu frontu a dĺžka trvania zrážok závisí na rýchlosti jej pohybu (v priemere 20–40 km/h). Šírka zrážkového pásma je asi 300 km, pri snežení 400 km a leží spravidla pred čiarou frontu. Vietor pred teplým frontom býva juhovýchodný až južný, po prechode frontu sa obvykle otáča na juhozápad. Tlak vzduchu pred teplým frontom silne klesá, po prechode frontu zostáva rovnaký, poprípade mierne klesá.
- Teplý front je v lete menej výrazný vplyvom malých rozdielov teplôt pred a za frontom. Výraznejšie sa prejavuje na jeseň a v zime. Väčšinou prechod teplého frontu sprevádza pokojný priebeh meteorologických prvkov. V zime oteplenie a trvalé sneženie, v lete dažď a ochladenie. Po prechode frontu zrážky prestávajú, oblačnosť sa trhá a väčšinou otepluje. Teplý front ľahko prekonáva kopce a pohoria.
- Na synoptických mapách sa teplý front označuje červenou čiarou alebo na čiernobielych mapách čiernou s polkrúžkami v smere postupu frontu.



Teplý front



Teplý front

Chod prvkov pri prechode teplého frontu

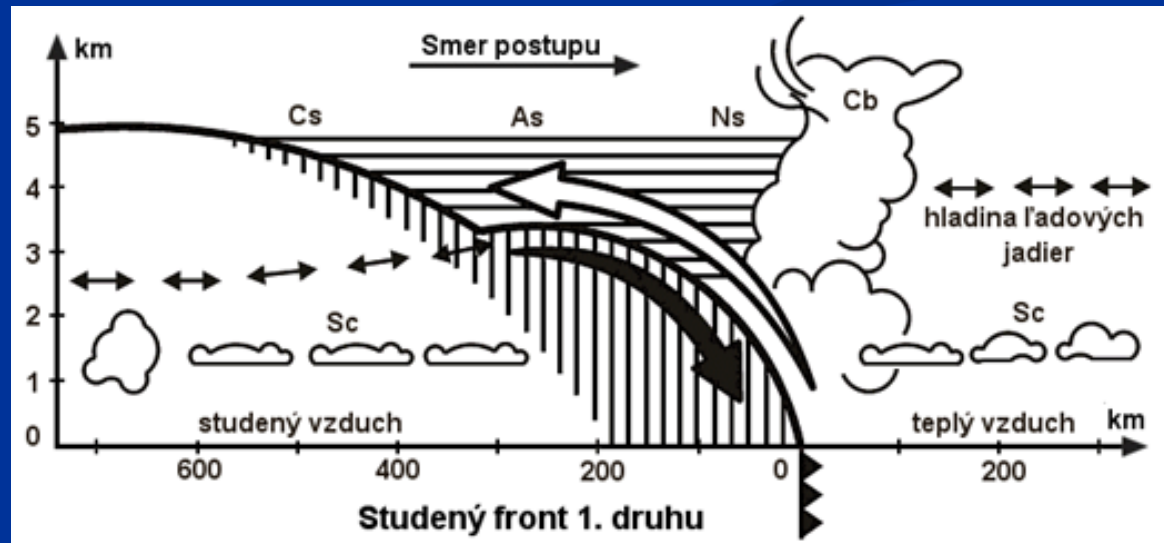
| Prvok | Pred frontom | Na fronte | Za frontom |
|-------------|--|---|---|
| Tlak | mierne až silne klesá | ľahko klesá alebo zotráva | slabý pokles |
| Teplota | zotrvaný stav | pokles alebo zotrvaný stav | vzostup |
| Vietor | stáča sa vľavo; zosilňuje s približovaním frontu | krátko pred príchodom frontu maximálna rýchlosť | stáča sa vpravo a jeho sila obyčajne klesá |
| Oblačnosť | najprv Ci, potom Cs a As (asi 600 km pred čiarou frontu) | Ns, St, As | Ac, As, Cu, St s medzerami |
| Zrážky | zrážkové pásmo široké 200–300 km leží obyčajne pred frontom. Zrážky všetkého druhu, hlavne dážď (sneh) | | často hmla, v zime niekedy ľadovica |
| Viditeľnosť | zníženie viditeľnosti v predfrontálnej oblasti zrážok | často hmla, dymno | pri úplnom vytlačení studeného vzduchu často výrazné zlepšenie viditeľnosti |
| Rosný bod | tvalý vzostup | zotrvalý stav | vzostup, potom zotrvalý stav |

Studený front

- Ak postupuje studený vzduch rýchlejšie ako teplý vzduch vplyvom väčšej hustoty sa podsúva pod teplý vzduch a vytláča ho hore. Styčnej ploche hovoríme studený front. Výstupné pohyby sú väčšieho rozsahu ako pri teplom fronte. **Blížiaci sa studený front sa prejavuje vertikálne mohutnou kopovitou oblačnosťou, náhlou zmenou počasia a poklesom teploty.**
- Pri prenikaní studeného vzduchu sa rýchlo vytvárajú na prednej strane klinu studeného vzduchu búrkové oblaky cumulonimbus, ktorých vertikálny rozmer môže dosiahnuť 10–12 km. **V lete spôsobuje prudké prehánky a búrky s veľmi premenlivou intenzitou.** Druh oblačnosti vo vyšších hladinách je určený charakterom prúdenia teplého a studeného vzduchu.

Studený front 1. druhu

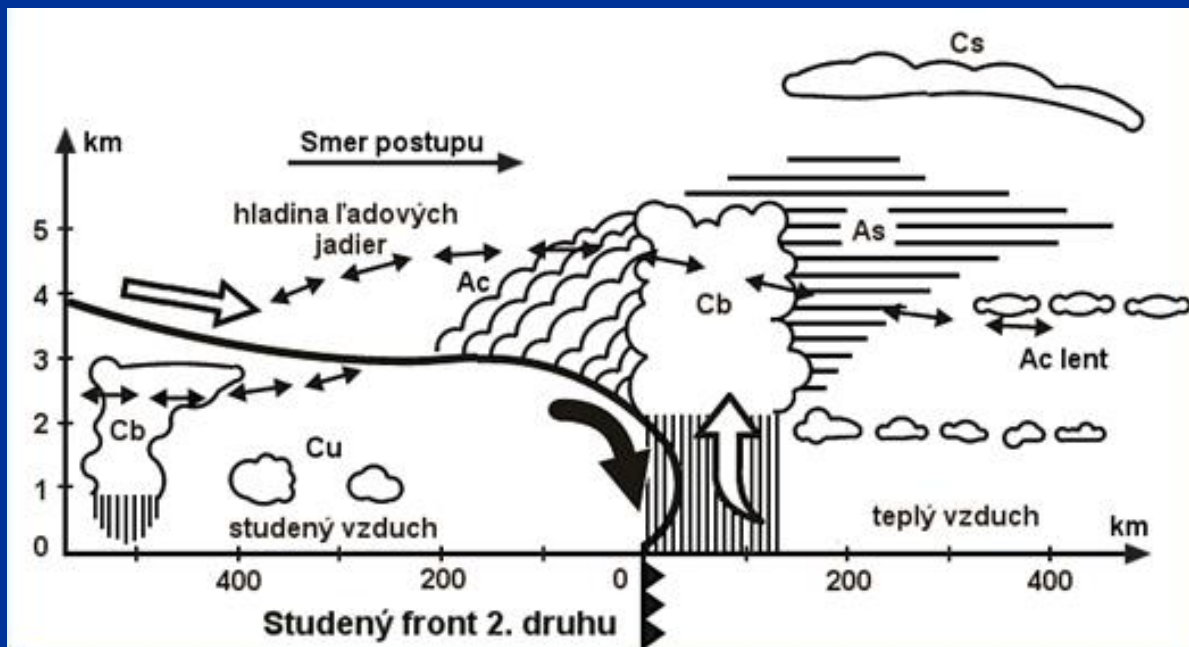
- je pomaly postupujúci studený front, pri ktorom prúdi teplý vzduch vo vyšších hladinách pomalšie ako klin studeného vzduchu pri zemi. Vyskytuje sa predovšetkým v zime. Výstupné pohyby vzduchu sú po celej dĺžke frontálnej plochy. Oblačnosť je podobná teplému frontu. Zrážky blízko frontu majú charakter prehánok, za frontom sa menia na trvalý dážď s podobným charakterom ako u teplého frontu. Šírka zrážkového pásma je 200 až 300 km za frontom



Studený front 2. druhu

- Vyskytuje sa častejšie a je výrazne aktívnejší než studený front 1. druhu. Je rýchlo postupujúci studený front, pri ktorom prúdi teplý vzduch vo vyšších hladinách rýchlejšie ako klin studeného vzduchu pri zemi. Vo vyšších vrstvách atmosféry sa preto vyskytujú zostupné prúdy pozdĺž frontálnej plochy, ktoré bránia vzniku rozsiahlejšej oblačnosti. Tvorí sa len pomerne úzky pás búrkových oblakov cumulonimbus na čele frontu, kde sa vyskytujú vzostupné prúdy teplého vzduchu len do výšky 2–3 km. Vzniká vertikálne mohutná oblačnosť ale horizontálne rozmery búrkovej oblačnosti sú len desiatky kilometrov.
- Zrážky sú studené formou prehánok, trvajú 30–60 min. V lete sa môžu vyskytnúť prudké lejaky, krúpy s prudkým nárazovým vetrom (víchrice). Rýchlosť vetra býva 80–100 km/h.
- Najskôr vidíme hradbu búrkových oblakov cumulonimbus, ktorým môžu niekedy predchádzať oblaky typu cirrus. Po prechodu frontu sa skoro vyjasní a vyskytuje sa len kopovitá oblačnosť, ktorá sa však môže spojiť v jednotvárnou vrstvu stratocumulus a altocumulus

- Vietor pred studeným frontom býva juhovýchodný až juhozápadný, za frontom sa otáča k západu až severozápadu. Tlak vzduchu pred frontom klesá, za frontom často strmo stúpa. Studený front obteká pohoria a nastáva jeho deformácia.
- Na synoptických mapách sa studený front označuje modrou čiarou alebo na čiernobielych mapách čiernou s trojuholníkmi v smere postupu frontu



Studený front

Chod prvkov pri prechode studeného frontu

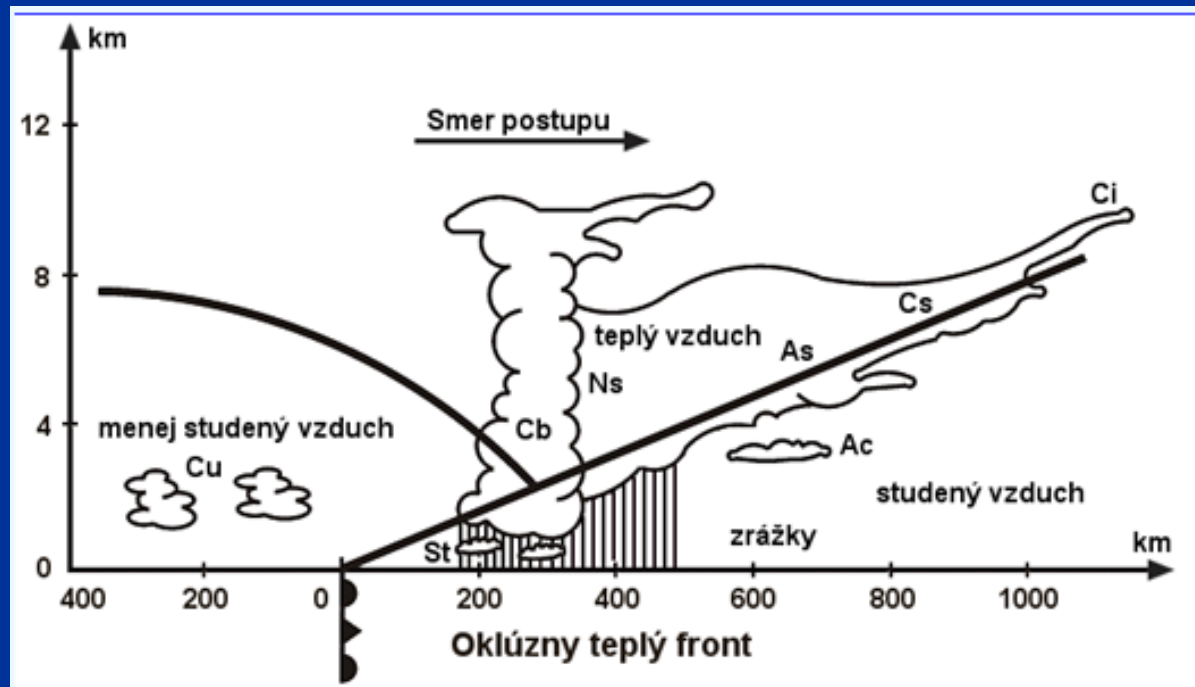
| Prvok | Pred frontom | Na fronte | Za frontom |
|-------------|--|---|---|
| Tlak | Klesá | Stúpa | Stúpa silnejšie u Sf2 . |
| Teplota | zotrvaný stav, slabý pokles | náhly pokles | slabý pokles |
| Vietor | stáča sa vľavo | | rýchlo sa stáča vpravo Sf1 . sa utišuje Sf2 . stále silný |
| Oblačnosť | Sf1 . najprv Cb Sf2 . Ac lent., As, Sc, Cb | Sf1 . Cb, Ns Sf2 . Cb, Ns alebo Ac | Sf1 . As, Cs, Cu Sf2 . kumulovité tvary, vyjasnenie |
| Zrážky | | krátke pred prechodom frontu prehánky | po prechode prízemného frontu u Sf2 . väčšinou rýchle vyjasnenie v nižších polohách |
| Viditeľnosť | Sf1 . zlepšenie Sf1 . predfrontálne zhoršenie | | Sf1 . čiastočné zhoršenie s postfrontálnym dažďom Sf2 . obecné výrazné zlepšenie |
| Rosný bod | vysoký, ostáva stabilný | prudký pokles | nízky |

Oklúzny front

- Keď vplyvom silnej vertikálnej výmeny a výrazného prúdenia vo výške studený front dostihne teplý front spojí sa pri zemskom povrchu studený vzduch za studeným frontom so studeným vzduchom pred teplým frontom a teplý vzduch je vytlačený hore a stratí kontakt so zemou. Proces uzatvorenia teplého sektoru tlakovej níže sa nazýva oklúzia a oblasť styku predtým teplého a studeného frontu sa nazýva oklúzny front.
- Ak front oddeľuje vzduchové hmoty s malým rozdielom teplôt frontálne rozhranie je menej výrazné a nakoniec sa front rozpadne. To je spojené aj s vyplňovaním a postupným rozpadom cyklóny. Zánik frontálneho systému môže trvať niekoľko dní. Ak front oddeľuje vzduchové hmoty s veľkým rozdielom teplôt tak sa oklúzny front pretransformuje na nový teplý ale častejšie studený front.

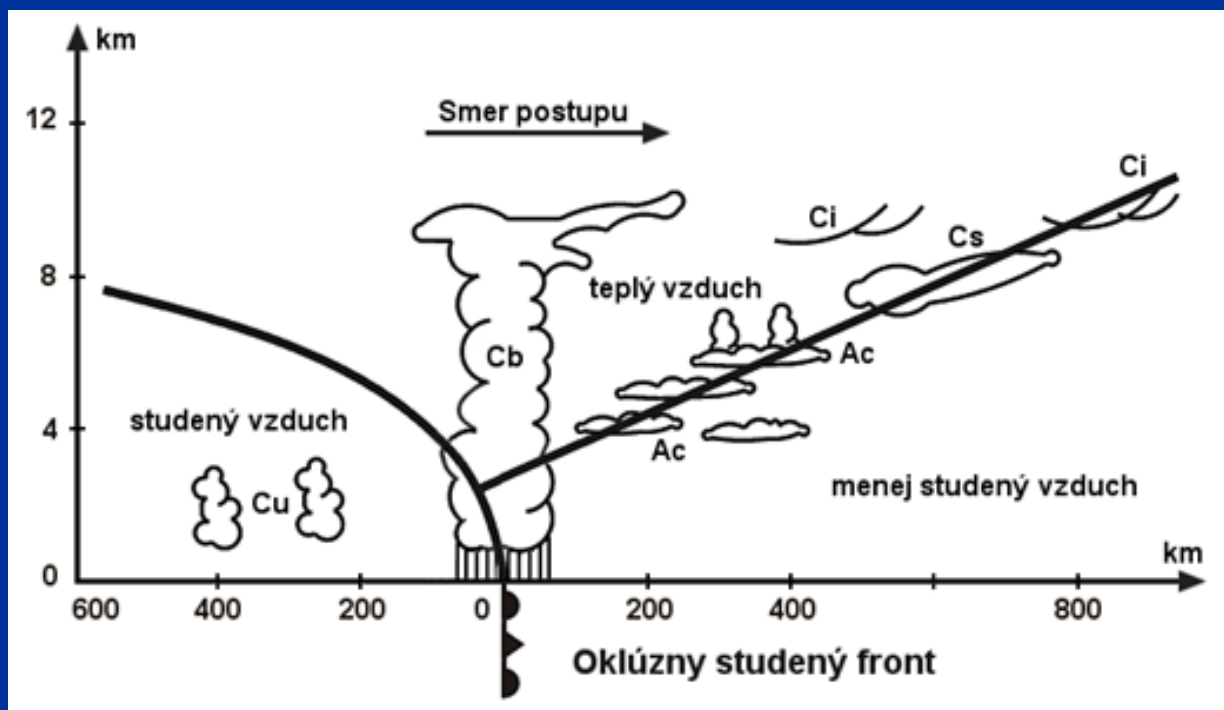
Oklúzny teplý front

- vznikne, keď vzduchová hmota, ktorá postupovala za studeným frontom je teplejšia ako vzduchová hmota pred teplým frontom. Zemského povrchu sa dotýka rozhranie teplého frontu. Vyskytuje sa skôr v chladnej polovici roka. Po prechode frontu nasleduje oteplenie



Oklúzny studený front

- vznikne, keď vzduchová hmota, ktorá postupovala za studeným frontom je chladnejšia ako vzduchová hmota pred teplým frontom. Zemského povrchu sa dotýka rozhranie studeného frontu. Vyskytuje sa v lete. Po prechode frontu nasleduje ochladenie.



Oklúzne fronty

- Počasie na oklúzných frontoch sa podobá buď počasiu typickému pre teplý alebo pre studený front. Poveternostné prejavy však bývajú slabšie než na oboch týchto frontoch. Najvýraznejšie sa počasie prejavuje v bode oklúzie t.j. v mieste kde sa stretáva teplý a studený front.
- Oklúzny studený front sa v strednej Európe vyskytuje len v lete kedy sa chladný vzduch pred teplým frontom silne ohrieva.
- Hlavným rozdielom medzi oklúznym teplým a studeným frontom je poloha prízemného frontu a jeho vzťah k výškovému frontu. U oklúzneho teplého frontu postupuje výškový front 200–300 km pred prízemným frontom. U oklúzneho studeného frontu nasleduje výškový front 40–60 km za prízemným frontom.
- Vietor pred oklúznym frontom postupujúcim od západu býva obvykle južný, za frontom sa otáča na západný až severný.
- Na synoptických mapách sa oklúzny front označuje fialovou čiarou alebo na čiernobielych mapách čiernou so striedajúcimi sa polkrúžkami a trojuholníkmi v smere postupu frontu



Oklúzny front

Chod prvkov pri prechode oklúzneho frontu

| Prvok | Pred frontom | Na fronte | Za frontom |
|-------------|--------------------------|------------------------------|---|
| Tlak | obyčajne klesá | nízky | obyčajne stúpa |
| Teplota | chladno | klesá | mierne chladnejšie |
| Vietor | stáča sa vpravo | rôzny | stáča sa vľavo |
| Oblaky | v poradí: Ci, Cs, As, Ns | Ns Cb | Ns, As alebo rozptýlené Cu |
| Zrážky | mierne zrážky | mierne zrážky alebo prehánky | mierne zrážky, nasleduje celkové vyjasnenie |
| Viditeľnosť | slabá | slabá | zlepšovanie |
| Rosný bod | zotrvalý stav | mierny pokles | mierny pokles |

Stacionárny front

- Nepohyblivý front. Teoreticky nemení svoju polohu v priestore. Vzduchové hmoty ktoré front od seba oddeľuje sa po oboch stranách frontálnej plochy pohybujú horizontálne, rovnobežne s touto plochou, majú však vzájomne opačný smer pohybu. Frontálna plocha je rovnobežná s izobarami.
- Prakticky má front nepatrný pohyb preto hovoríme o kvázistacionárnom fronte. Netvorí sa výrazná oblačnosť a preto zrážky vypadávajú formou mrholenia.
- Kvázistacionárny front zostáva bez pohybu len krátko. Jeho jednotlivé časti sa začnú pohybovať v závislosti na aktivite vzduchových hmôt, ktoré od seba oddeľuje. Stacionárny front má potom charakter teplého frontu ak je aktívny teplý vzduch, alebo studeného frontu ak je aktívny studený vzduch.
- Na synoptických mapách sa stacionárny front označuje červenou a modrou čiarou alebo na čiernobielych mapách čiernou s polkrúžkami obrátenými na stranu teplého vzduchu a trojuholníkmi obrátenými na stranu studeného vzduchu.

Zvlnený front

- Vzniká na dlhých, hlavne studených, zriedka na teplých frontoch. Na krátkych úsekoch sa mení charakter frontu na opačný – studený na teplý a naopak. Vyskytuje sa tu vertikálne mohutná oblačnosť s nízkou základňou v lete sprevádzaná búrkami. Množstvo zrážok je väčšie a trvajú dlhšie ako na obyčajnom fronte. Na vzniku vln sa výrazne podieľajú orografické vplyvy

Výškový front

- Je rozhranie dvoch vzduchových hmôt, ktoré nedosahuje až na zemský povrch. Toto rozhranie býva obyčajne v stredných a horných vrstvách troposféry. Väčšinou je to normálny front, ktorý sa premiestňuje nad tenkou vrstvou prízemného, silne podchladeného vzduchu. Výškový front môže mať charakter studeného, alebo aj teplého frontu. Ak je výškový front vzdialený od zemského povrchu viac než 3 km, tak už obvykle z frontálnej oblačnosti zrážky nevypadávajú a front sa prejavuje len zväčšenou oblačnosťou

Frontálne počasie

- Cez našu oblasť postupujú atmosférické fronty najčastejšie od západu a za nimi preniká na naše územie vlhký oceánsky vzduch. Tento smer postupu frontov súvisí s prevládajúcou dráhou tlakových níží ktoré vznikajú nad Atlantickým oceánom a postupujú do Európy. Tlaková níz za určitých podmienok môže vzniknúť aj inde.
- Prechádzajúce atmosférické fronty vyvolávajú prudké zmeny meteorologických prvkov (zrážky, búrky, mohutná oblačnosť, teplota atď.). Zmenu týchto prvkov vnímame ako zmenu počasia. Zmeny závisia na vlastnostiach oboch vzduchových hmôt. Najpodstatnejší je ich rozdiel teplôt. Frontálne počasie sa cez deň prejavuje oveľa výraznejšie ako v noci. K zmene môže dôjsť v priebehu niekoľkých hodín ale i minút. Pokles teploty v extrémnych prípadoch môže byť 15 až 20 °C. Intenzita frontálnych zrážok závisí na vlhkosti vzduchu a veľkosti vertikálnych pohybov pozdĺž frontálnej plochy. To značí že zrážky sa nemusia vyskytnúť pri každom fronte. Pomalé zrážky vznikajú na pomaly postupujúcich frontoch, prehánky a búrky na rýchlo postupujúcich frontoch.
- Teplý front – vytvára sa stohovitá oblačnosť s trvalejšími zrážkami, búrky len ojedinelé. Rýchlosť vetra je menšia ako na studenom fronte. Za teplým frontom sa väčšinou otepluje, výraznejšie v zime ako v lete.
- Studený front 1. druhu – zrážky majú trvalý charakter.
- Studený front 2. druhu – zrážky sa väčšinou prejavuje typickou konvenčnou oblačnosťou a sú obvykle prehánkového charakteru.
- Po prechode studeného frontu sa v lete ochladzuje, v zime nižších polohách otepluje.
- Oklúzny a zvlnený front – môže sa vyskytovať počasie typické pre teplý alebo studený

Predpoved' počasia podľa oblakov

- Oblaky veľa vypovedajú o procesoch ktoré prebiehajú v atmosfére. V závislosti od počasia a prúdenia vzduchu vznikajú rôzne, ale vždy charakteristické druhy oblakov. Oblaky spolu s ďalšími meteorologickými prvkami vytvárajú typický obraz počasia. **Predpoved' podľa pozorovania oblakov nie je presná, ale aj tak môžeme približne odhadnúť nasledujúci vývoj počasia na najbližšie hodiny alebo dni.** Presnejší odhad dosiahneme ak budeme pozorovať aj ďalšie meteorologické prvky – vlhkosť, vietor, zmeny teploty a tlaku. Dôležité je správne určiť:
 - podľa tvaru a výšky druh oblakov
 - mať vedomosti o tom akými zákonitostami sa atmosféra pri danej oblačnosti riadi

Oblačnosť

Oblačnosť všeobecne

- jednotný tvar oblačnosti, v stálej výške, bez významnejšieho pohybu pri inak jasnej oblohe – ustálené počasie
- pri jasnom počasí sa netvorí kopovité oblaky – ustálené počasie
- pri jasnom počasí má obloha tmavomodrú farbu a je dobrá dohľadnosť – ustálené počasie
- rôznorodá oblačnosť v rôznych výškach najmä pri rozdielnom smere ťahu oblakov – zhoršenie počasie
- oblačnosť sa pretrháva a po daždi presvitá medzi oblakmi modrá obloha – počasie sa zlepší
- súvislá tmavá dažďová oblačnosť začína blednúť – počasie sa zlepší
- kondenzačný pás za lietadlom sa drží dlho a rozplýva sa pomaly – zhoršenie počasie
- kondenzačný pás za lietadlom rýchlo mizne – ustálené počasie
- v dusnom počasí sa objavia tmavošedé mraky – príde búrka
- ťažké, tmavé oblaky v dopoludňajších hodinách – zhoršenie počasie
- okraje oblakov sú rozmazané – počasie sa zhorší
- postupné znižovanie základne oblačnosti, ktorá hustne – počasie sa zhorší, dážď
- cez deň jasno, navečer pribúdanie oblačnosti – zmena počasie
- kopovitá oblačnosť sa k večeru nerozpustí a ostane aj v noci – zmena počasie

Triedenie oblakov podľa výšky

| Poschodie | Polárne oblasti | Stredné šírky | Tropické oblasti | Teplota | Zloženie |
|---|-----------------|---------------|------------------|------------------|--|
| Vysoké – Ci, Cc, Cs | 3–8 km | 5–13 km | 6–18 km | -20 °C až -60 °C | ľadové kryštály |
| Stredné – Ac, As | 2–4 km | 2–7 km | 2–8 km | 0 °C až -30 °C | ľadové kryštály, podchladená voda |
| Nízke – Sc, St | 0–2 km | 0–2 km | 0–2 km | +15 °C až 0 °C | voda, snehové vločky |
| Oblaky vertikálneho vývoja – nedajú sa zaradiť do jedného poschodia, výška 0–13 km Ns – bývajú takmer vždy v strednom poschodí, ale väčšinou zasahujú aj do nízkych aj do vysokých poschodí Cu – bývajú obvykle v nízkom poschodí, ale ich vrchol môže dosahovať do stredného poschodia Cb – bývajú obvykle v nízkom poschodí, ale ich vrchol môže dosahovať až do vysokého poschodia | | | | +15 °C až -60 °C | ľadové kryštály, snehové vločky, podchladená voda, krúpy, voda |

Vysoká oblačnosť

Vysoká oblačnosť

Cirrus

- **Cirry** jemné, ružové, na bezoblačnej oblohe pri západe Slnka – možno počítať s pekným počasím v nasledujúcich dňoch
- **Cirry** tiahnú z východu až severovýchodu – dážď sa dá očakávať len zriedka
- **Ci fibratus, Ci spissatus** – jednotlivo a nepravidelne na oblohe bez zmeny pohybu alebo pohyb z východu. Nehustnú, skôr miznú – pekné, stále počasie bez zmeny
- **Ci uncinus** pribúdanie, hustnutie oblohy – značí takmer isto dážď
- **Ci uncinus, Ci spissatus, Ci floccus** – približujú sa s južného smeru a hustnú: zhoršenie počasia v priebehu 24 až 48 hodín
- **Ci fibratus (uncinus, spissatus), Ci radiatus** – ak sa tvoria pri silnom vetre z východu: zhoršenie počasia v priebehu 18 až 36 hodín. Mení sa celková poveternostná situácia
- **Ci vertebratus** – dážď – presný znak
- **Ci intortus** – skôr neisté počasie

Cirrocumulus

- **Cc "malé baránky"** – v lete búrky z tepla, zvlášť na horách
- **Cc stratiformis, Cc lacunosus** – poukazuje na labilitu vo výške, v lete predpoklad búrky poobede alebo navečer
- **Cc uncinus** – zo západu zhoršenie počasia v priebehu 18 až 36 hodín
- **Cc lenticularis** – občas pri fene

Cirrostratus

- **Cs** – poukazuje na klesajúci tlak vzduchu, zhoršenie počasia
- **Cs nebulosus** – zrážky v priebehu 8 až 24 hodín, môžu vzniknúť halové javy

Cirrus



Stredná oblačnosť

Stredná oblačnosť

Alto cumulus

- **Ac "baránky"** sa objavia ráno – počasie sa ešte v ten deň zhorší
- **Ac castellatus, Ac floccus** – na rannej oblohe v lete, s veľkou pravdepodobnosťou búrka alebo dážď popoludní alebo večer, po teplej noci skôr
- **Ac stratiformis** – plocho usporiadané, bez vplyvu na počasie
- **Ac stratiformis undulatus** – zhoršenie počasia v priebehu 12 až 24 hodín, v lete popoludní nebezpečie búrky
- **Ac lenticularis** (fénové oblaky)
 - a) – pri JJZ až JV vetre v Alpách významné zhoršenie počasia v priebehu 12 až 48 hodín. Nástup studeného frontu alebo anticyklóny. V Alpách fén
 - b) – Ak sa vyskytuje vo voľnej atmosfére bez orografických prekážok zhoršenie počasia v priebehu 12 až 24 hodín

Altostratus

- **As** všeobecne poukazujú na dlhšie trvanie zlého počasia, charakteristické oblaky na prednej strane níže
- **As translucidus** – ak hustnú: zhoršenie počasia so zrážkami v priebehu 6 až 12 hodín, blízkosť teplého frontu
- **As duplicatus a As pannus** – trvale zlé počasie

Altostratus



Altostratus



Nízka oblačnosť

Nízka oblačnosť

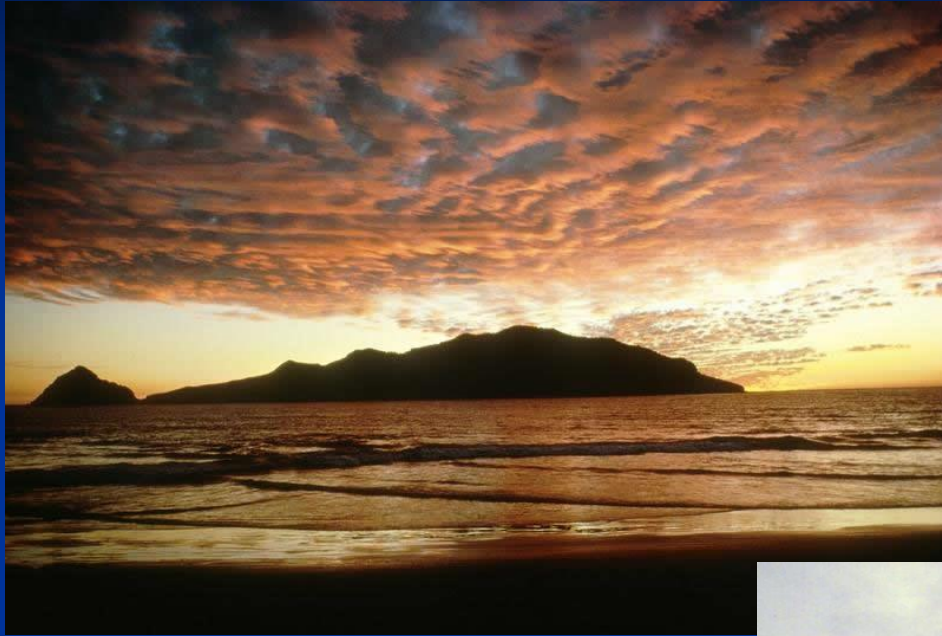
Stratocumulus

- **Sc stratiformis opacus** – predovšetkým v chladnom ročnom období: zotrvalý vysoký tlak s ľahkým mrholením ináč bez zrážok
- **Sc stratiformis perlucidus, Sc stratiformis translucidus** – medzery medzi oblakmi sa zväčšujú, zlepšenie počasia.
- **Sc stratiformis lacunosus, Sc stratiformis duplicatus, Sc stratiformis uncinus** – zlepšenie počasia, väčšinou len dočasne

Stratus

- **St nebulosus** – v lete: nebezpečenstvo búrky pri vysokej vlhkosti
- **St fractus** – zotrvalé zrážky alebo ich skorý príchod
- **St praecipitatio** – väčšinou dlhšie trvajúce zamračené počasia, prevažne v studenom období

Stratocumulus, stratus



Oblaky vertikálneho vývoja

Oblaky vertikálneho vývoja

Nimbostratus

- **Ns virga** – priame zrážky
- **Ns praecipitatio, Ns pannus** – zlé počasie väčšinou pri vytrvalom daždi alebo snežení

Cumulus

- kopy sa behom dňa splošťujú, šednú – blíži sa front, zhoršenie počasia
- nízka kopovitá oblačnosť pri východe slnka – dážď, sklon k búrkam
- kopovité oblaky k večeru nemiznú, ostávajú na oblohe aj v noci – zhoršenia počasia
- **Cu humilis** (oblaky pekného počasia) na modrej oblohe majú jasne ohraničené obrysy a takmer rovnú základňu. Denný chod oblačnosti za pekného ustáleného počasia: Ráno je jasné, okolo 10. hod. sa objavia ľahké kopy, ktoré sa popoludní medzi 14–15 hod. rozrastú a potom navečer zmiznú
- **Cu mediocris, Cu congestus** – oblačnosť má rýchly vertikálny vývoj a oblaky tmavnú, nestálosť ovzdušia, sklon k búrkam.
 - a) vývoj predpoludním: búrka alebo dážď popoludní alebo navečer
 - b) zrána alebo večer: zhoršenie počasia v priebehu 12 až 24 hodín
- **Cu congestus** – príchod z juhozápadu, dlhšie trvajúce zhoršenie počasia, studený front v priebehu 6 až 12 hodín
- **Cu pileus, Cu velum** – dažďové oblaky prvé štádium búrky
- **Cu fractus** – silný vietor znižuje možnosť dažďa alebo búrky

Cumulonimbus

- **Cb** prináša búrky, blesky, hromy, silné dažde, sneh, ľadovec, krupobitie, silné poryvy vetra a pokles teploty. Dažďové kvapky sú často podchladené

Nimbostratus



Cumulus



Cumulonimbus





Lenticular Clouds

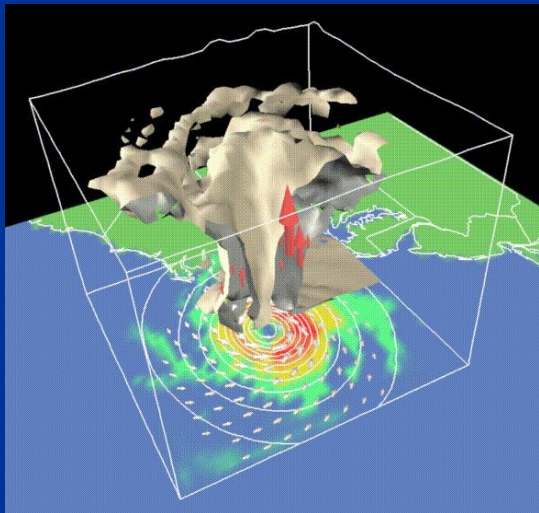


Oblačnosť

- Pod týmto pojmom označujeme stupeň pokrytia oblohy oblakmi. V meteorológii (ale aj v letectve) sa pokrytie oblohy vyjadruje v osminách.
- Termín polojasno sa používa v prípade, ak prevažuje vysoká a stredná oblačnosť, cez ktorú presvitá slnko. Ak prevláda hustá oblačnosť, používa sa termín polooblačno

| Slovné označenie | Oblačnosť v osminách |
|-------------------------|----------------------|
| jasno | 1/8 |
| skorojasno | 2/8 |
| malá oblačnosť | 3/8 |
| polojasno, polooblačno* | 4/8 |
| oblačno | 5/8–6/8 |
| skoro zamračené | 7/8 |
| zamračené | 8/8 |

Hurikán



Hurikán

- Hurikán je lokálny názov tropického cyklónu v Karibskom mori a na juhovýchodnom pobreží USA. Vyskytuje sa najčastejšie od júna do novembra.
- Najprv musí byť vyhriate more aspoň na $26,5^{\circ}\text{C}$ ($79,7^{\circ}\text{F}$), najmenej do hĺbky 70 metrov. Keďže túto teplotu majú moria až koncom leta, trvá hurikánová sezóna od neskorého leta do neskorej jesene. Keď je more takto vyhriate, začne sa voda vyparovať. Keď sa dostane vyššie, začne sa točiť, pričom jej musí dopomôcť aj veľký búrkový oblak supercela. Tento vietor sa točí proti smeru hodinových ručičiek, v dôsledku Coriolisovej sily. Na rovníku k tomuto efektu nedochádza, preto tam hurikány nevznikajú. Čím je intenzívnejšie točenie vetra, tým je hurikán silnejší a väčší a samozrejme aj búrka je väčšia.
- V strede hurikánu je tzv. „oko hurikánu“ - miesto pokoja. Zvyčajne má priemer od 20 do 60 km.

Vietor

- Vietor je základný meteorologický prvok. Je to vektorová veličina t.j. má rýchlosť a smer. Má horizontálnu a vertikálnu zložku. Bežne uvažujeme s horizontálnou zložkou. **Smer vetra udáva odkiaľ vietor fúka.** Určujeme ho svetovou stranou alebo v stupňoch o ktoré sa odchyľuje smer vetra od severu v smere pohybu hodinových ručičiek. Napr. západný vietor fúka zo západu alebo má smer 270° .
- U vetra okrem smeru určujeme rýchlosť vetra [m/s alebo km/h]. **Rýchlosť odhadujeme podľa účinku vetra na rôzne predmety podľa Beaufortovej stupnice sily vetra.**
- Denný chod vetra za pekného počasia – vietor sa do dvoch hodín po východe slnka objaví, na poludnie silnie, k večeru opäť slabne a v noci utíchne.
- Každá zmena smeru vetra znamená zmenu počasia. Rýchla zmena vetra prinesie nestabilné počasia, naopak pomalá stabilné počasia. **V rôznych výškach atmosféry sa môžu vyskytovať vetry rôznej intenzity a smeru. Tomu sa hovorí „strih vetra“.** Smery a intenzitu prúdenia vidíme na pohybe oblakov. Čím je väčší rozdiel v smere a v rýchlosti vetrov tým skôr môžeme očakávať zhoršenie počasia.



Beaufortova stupnica sily vetra

| Beaufortova stupnica sily vetra | | | |
|---------------------------------|-----------|---------|---|
| st. | m/s | km/h | označenie a rozpoznávacie znaky |
| 0. | 0,0–0,2 | < 1 | bezvetrie – dym stúpa kolmo hore |
| 1. | 0,3–1,5 | 1–5 | vánok – smer vetra je pozorovateľný podľa pohybu dymu, vietor však ešte nepôsobí na veterný rukáv |
| 2. | 1,6–3,3 | 6–11 | slabý vietor – je cítiť v tvári, lístie stromov šelestí, obyčajný veterný rukáv sa začína pohybovať |
| 3. | 3,4–5,4 | 12–19 | mierny vietor – lístie stromov a vetvičky v trvalom pohybe, vietor napína zástavky |
| 4. | 5,5–7,9 | 20–28 | dost' čerstvý vietor – zdvíha prach a útržky papiera, pohybuje slabšími vetvami stromov |
| 5. | 8,0–10,7 | 29–38 | čerstvý vietor – listnaté kríky sa začínajú hýbať |
| 6. | 10,8–13,8 | 39–49 | silný vietor – pohybuje silnými vetvami, telegrafné drôty svišťia, používanie dáždника je obtiažne |
| 7. | 13,9–17,1 | 50–61 | prudký vietor – pohybuje celými stromami strednej hrúbky, sťažuje chôdzu |
| 8. | 17,2–20,7 | 62–74 | búrlivý vietor – pohybuje silnejšími stromami, ulamuje vetvy, sťažuje chôdzu proti nemu |
| 9. | 20,8–24,4 | 75–88 | víchrica – láme väčšie konáre a menšie stromy, spôsobuje menšie škody na stavbách, chôdzu proti nemu je veľmi ťažká |
| 10. | 24,5–28,4 | 89–102 | silná víchrica – vyskytuje sa na pevnine zriedka, láme a vyvracia stromy, pôsobí škody na obydliach |
| 11. | 28,5–32,6 | 103–117 | mohutná víchrica – na pevnine sa vyskytuje veľmi zriedka, spôsobuje veľké škody na lesoch a obydliach, nie je možné udržať sa na nohách. |
| 12. | > 32,7 | > 118 | orkán – ničivé účinky (odnáša strechy, demoluje ťažké objekty) |

Wind Chill faktor (chlad vetra)

- Vplyvom vetra sa prúdením (konvekciou) zvyšujú tepelné straty. Tento jav sa nazýva Wind Chill faktor (chlad vetra). Vyjadruje stratu tepla súčasným pôsobením vetra a chladu, je priamo úmerný tepelnému gradientu a rýchlosti prúdenia vzduchu. Jeho veľkosť udávajú niektoré meteorologické stanice vo svojej predpovedi. Za bezvetria sa tenká vrstva vzduchu ohrievaná ľudským telom drží blízko tela a tvorí mikroklima. Nepříjemný pocit chladu vzniká, keď sa prúdením odstraňuje naša mikroklima z povrchu tela. Preto sa nám vzduch zdá chladnejší ako je v skutočnosti.

Wind Chill faktor – ekvivalentná teplota

| Rýchlosť vetra | | TEPLOTA OVZDUŠIA V °C | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| m/s | km/h | 5 | 0 | -5 | -10 | -15 | -20 | -25 | -30 | -35 | -40 | -45 | -50 |
| 1,4 | 5 | 4 | -2 | -7 | -13 | -19 | -24 | -30 | -36 | -41 | -47 | -53 | -58 |
| 2,8 | 10 | 3 | -3 | -9 | -15 | -21 | -27 | -33 | -39 | -45 | -51 | -57 | -63 |
| 4,2 | 15 | 2 | -4 | -11 | -17 | -23 | -29 | -35 | -41 | -48 | -54 | -60 | -66 |
| 5,6 | 20 | 1 | -5 | -12 | -18 | -24 | -30 | -37 | -43 | -49 | -56 | -62 | -68 |
| 7 | 25 | 1 | -6 | -12 | -19 | -25 | -32 | -38 | -44 | -51 | -57 | -64 | -70 |
| 8,4 | 30 | 0 | -6 | -13 | -20 | -26 | -33 | -39 | -46 | -52 | -59 | -65 | -72 |
| 10 | 35 | 0 | -7 | -14 | -20 | -27 | -33 | -40 | -47 | -53 | -60 | -66 | -73 |
| 11 | 40 | -1 | -7 | -14 | -21 | -27 | -34 | -41 | -48 | -54 | -61 | -68 | -74 |
| 12,5 | 45 | -1 | -8 | -15 | -21 | -28 | -35 | -42 | -48 | -55 | -62 | -69 | -75 |
| 14 | 50 | -1 | -8 | -15 | -22 | -29 | -35 | -42 | -49 | -56 | -63 | -69 | -76 |
| 15 | 55 | -2 | -8 | -15 | -22 | -29 | -36 | -43 | -50 | -57 | -63 | -70 | -77 |
| 16 | 60 | -2 | -9 | -16 | -23 | -30 | -36 | -43 | -50 | -57 | -64 | -71 | -78 |
| 18 | 65 | -2 | -9 | -16 | -23 | -30 | -37 | -44 | -51 | -58 | -65 | -72 | -79 |
| 19 | 70 | -2 | -9 | -16 | -23 | -30 | -37 | -44 | -51 | -58 | -65 | -72 | -80 |
| 21 | 75 | -3 | -10 | -17 | -24 | -31 | -38 | -45 | -52 | -59 | -66 | -73 | -80 |
| 22 | 80 | -3 | -10 | -17 | -24 | -31 | -38 | -45 | -52 | -60 | -67 | -74 | -81 |

| | |
|--|--|
| | nízke nebezpečenstvo omrzlín pre väčšinu ľudí |
| | zvýšené riziko omrzlín pre väčšinu ľudí v priebehu 30 minút |
| | vysoké riziko omrzlín pre väčšinu ľudí v priebehu 5–10 minút |
| | vysoké riziko omrzlín pre väčšinu ľudí v priebehu 2–5 minút |
| | vysoké riziko omrzlín pre väčšinu ľudí v priebehu 2 minút |

Búrka

- Búrka je meteorologický úkaz, ktorý patrí medzi elektrometeory. Aby mohla vzniknúť búrka musia sa vytvoriť typické búrkové oblaky cumulonimbus. Búrkové oblaky vznikajú až potom, keď sú v atmosfére mohutné, nestabilne zvrstvené vzduchové hmoty teplého a vlhkého vzduchu. Vzduch začne stúpať do horných chladných vrstiev, tu sa ochladí, vodná para kondenzuje a vznikne kopovitý oblak. Rýchlosť vývoja búrkových oblakov je nepredvídateľná. Vývoj z Cu med po plne rozvinutý Cb s prvým bleskom môže trvať od pár minút do hodiny. Blesky môžu vzniknúť kilometre pred alebo za búrkou. V takom prípade môžu vzniknúť aj pri jasnej oblohe. Začiatok a koniec búrky je preto najnebezpečnejší.
- Podľa dynamických procesov v atmosfére búrky môžeme rozdeliť na:

Frontálne búrky

- **Vznikajú na hranici dvoch rozdielnych vzdušných mäs.** Frontálna búrka môže vzniknúť v ľubovoľnú dobu počas celého roku. Je obvyčajne sprevádzaná silným vetrom zo západných smerov. Front prináša obvyčajne aj zmenu počasia. Prechod frontu môžeme zistiť v predpovedi alebo na synoptickej mape.
- **Búrka zo studeného frontu je najčastejší druh búrky. Vzniká väčšinou v lete.** V teplom sektore tlakovej níše sa rýchlejšia masa chladného (t'azšieho) vzduchu v tvare klina podsúva pod na zemi ležiaci teplý vzduch. Tým je teplý vzduch nútený rýchlo stúpať hore. Prináša výrazný pokles teploty.
- **Búrka z teplého frontu býva veľmi zriedka.** Jej rozvoju spravidla bráni stabilná vrstva v teplom fronte. Pri vertikálnom prúdení na teplom fronte sú stabilné vrstvy vzduchu skôr stláčané. Väčšinou je to pár oblakov a obmedzuje sa na málo výbojov s malým účinkom na počasié

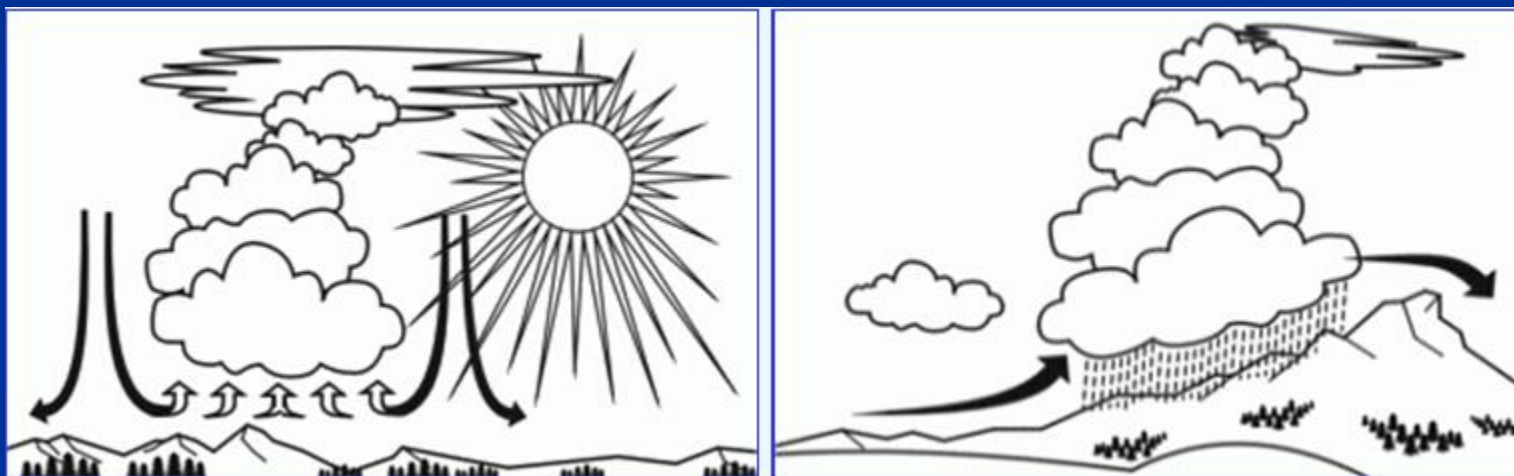
Frontálne búrky



Miestne búrky

- **Bývajú na ohraničenom priestore a neprinášajú zmenu počasia.** Po skončení búrky sa počasie opäť zlepší. Vznik miestnych búrok môžeme predvídať pozorovaním meteorologických prvkov počas túry, hlavne vývoj oblačnosti.
- **Búrka z tepla – vzniká termickou konvekciou v lete počas slnečných dní, pri nerovnomernom silnom prehriatí zemského povrchu.** Teplý vzduch stúpa hore a je nahrádzaný chladným vzduchom. Tieto búrky vznikajú od mája do septembra v poludňajších a popoludňajších hodinách, najviac ich je medzi 15 a 18 hodinou. Niekedy je to vítane ochladenie. K večeru sa počasie opäť stabilizuje.
- **Orografická búrka – vzniká dynamickou konvekciou, najčastejšie na náveternej strane hôr a pohorí.** V horách sú výstupné prúdy výraznejšie než na nížine. Vlhké a labilné vzdušné masy prúdia cez hrebene hôr, pričom sú vytlačované hore. Podobá sa na búrku teplého frontu

Miestne búrky



Bezpečnostné opatrenia pri búrke

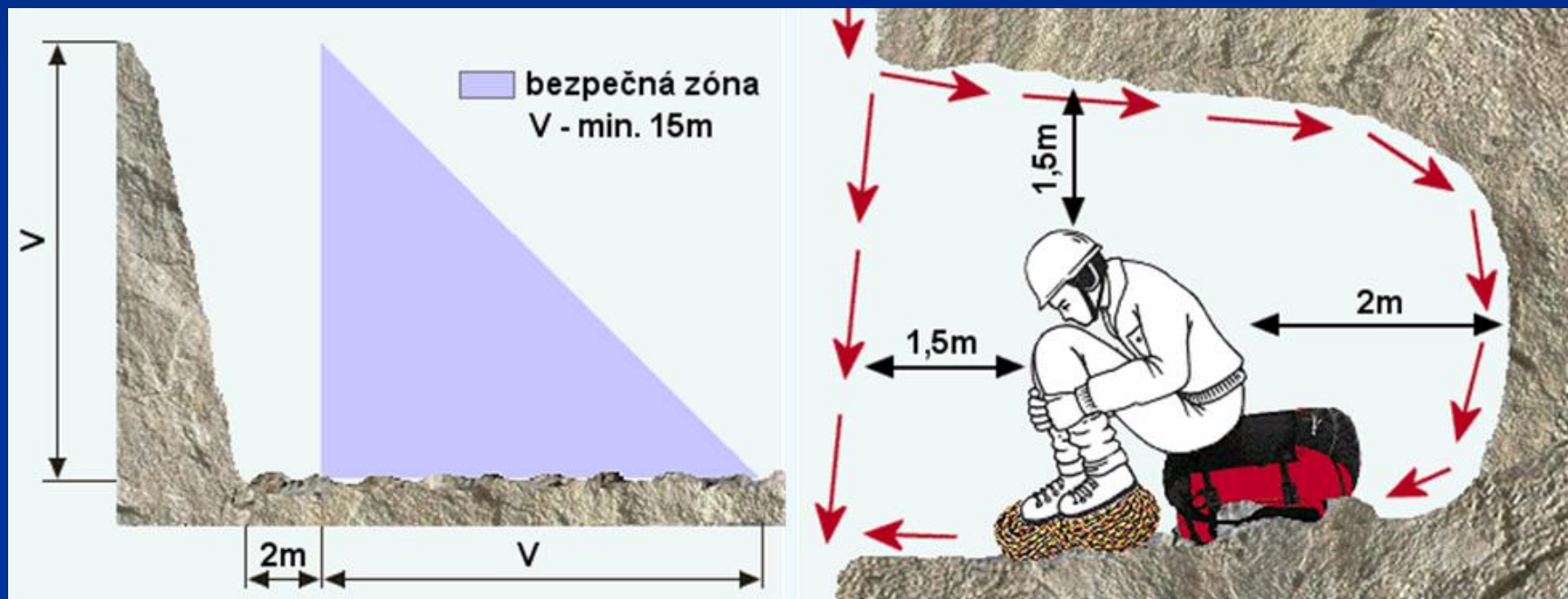
Primeraným správaním a vhodnými opatreniami môžeme znížiť riziko zásahu bleskom ale úplne vylúčiť ho nemôžeme.

- zrieknuť sa túry ak je v predpovedi uvedený prechod studeného frontu! Pri nebezpečenstve miestnej búrky odchod na túry naplánovať skoro ráno tak, aby po 14 hodine sme už neboli na vrcholoch a horských hrebeňoch
- počas túry sledovať vývoj počasia
- z vrcholov a hrebeňov sa snažiť zostúpiť čo najnižšie, minimálne 30 m
- vyhnúť sa nebezpečným miestam
- v otvorenom plochom teréne sa ukryť v priehlbine
- počas búrkového obdobia bivaky plánovať mimo hrebeňov hôr
- počas búrky !vypnúť! mobily, rádiá, GPS prístroje a vložiť ich do stredu batohu
- pri telefonovaní z mobilu v prípade zásahu bleskom je vysoká pravdepodobnosť, že budete vážne zranení
- elektrický vodivé predmety, ktoré vyčnievajú vyššie ako plece (palice, čakan, anténa) fungujú ako bleskozvod
- odložiť kovovú výzbroj (čakan, mačky, karabíny, palice, termoska...). Kovy nepriťahujú blesky, ale sú dobré vodiče elektriny. Kovové predmety pri dotyku s kožou zvyšujú riziko popálenia a prieniku blesku do vnútra tela

Bezpečnostné opatrenia pri búrke

- sadnúť si skrčený v podrepe na izolačnú podložku (batoh, lano, karimatka). Ako podložku nepoužiť kovové krosná. Podložky sa dotýkať čo najmenšou plochou tela. Nohy dať tiež na izolačnú podložku a držať spolu aby nevzniklo krokové napätie. Ak si nemôžeme sadnúť na izolačnú podložku tak si len čupnúť tak aby sme sa podkladu dotýkali len spojenými nohami. Ako izolačnú podložku môžeme použiť aj suchý plochý kameň
- vzdialenosť medzi osobami nemá byť menšia ako 3 m
- opustiť urýchlene zaistenú cestu a ak to nie je možné tak sa zaistiť čo najďalej od oceľového lana
- v exponovanom teréne sa zaistiť lanom. Zabráni sa tým pádu následkom tlakovej vlny (nutné je mať prilbu). Lano nemá byť moc krátke aby sme sa mohli prípadne vyhnúť padajúcim kameňom a má sa dotýkať zeme (skaly).
- Relatívne bezpečná zóna je pri vysokých skalách a zodpovedá približne výške skaly, ale pre vybíjajúce sa prúdy musíme sa od nej vzdialiť 2 m. Skala má byť vysoká min. 15 m. Ako vyplýva z obrázku smerom od skaly sa bezpečná zóna znižuje, preto je najlepšie ostať približne v prvej tretine bezpečnej zóny.
- Jaskyne, výklenky a previsy ako prirodzené úkryty nás lákajú, ale pokiaľ sú malé tak sú nebezpečné. Vzhľadom k šíreniu elektrického prúdu po mokrej skale mali by sme byť dostatočne vzdialení od každej steny a vchodu do jaskyne. Prúd môže pretekať aj vnútrom jaskyne. V strede jaskyne si sadnúť na izolovanú podložku alebo na suchý plochý kameň.

Bezpečné zóny



Predpoved' počasia

- **Synoptická meteorológia** – veda, ktorá vypracúva predpovede počasia

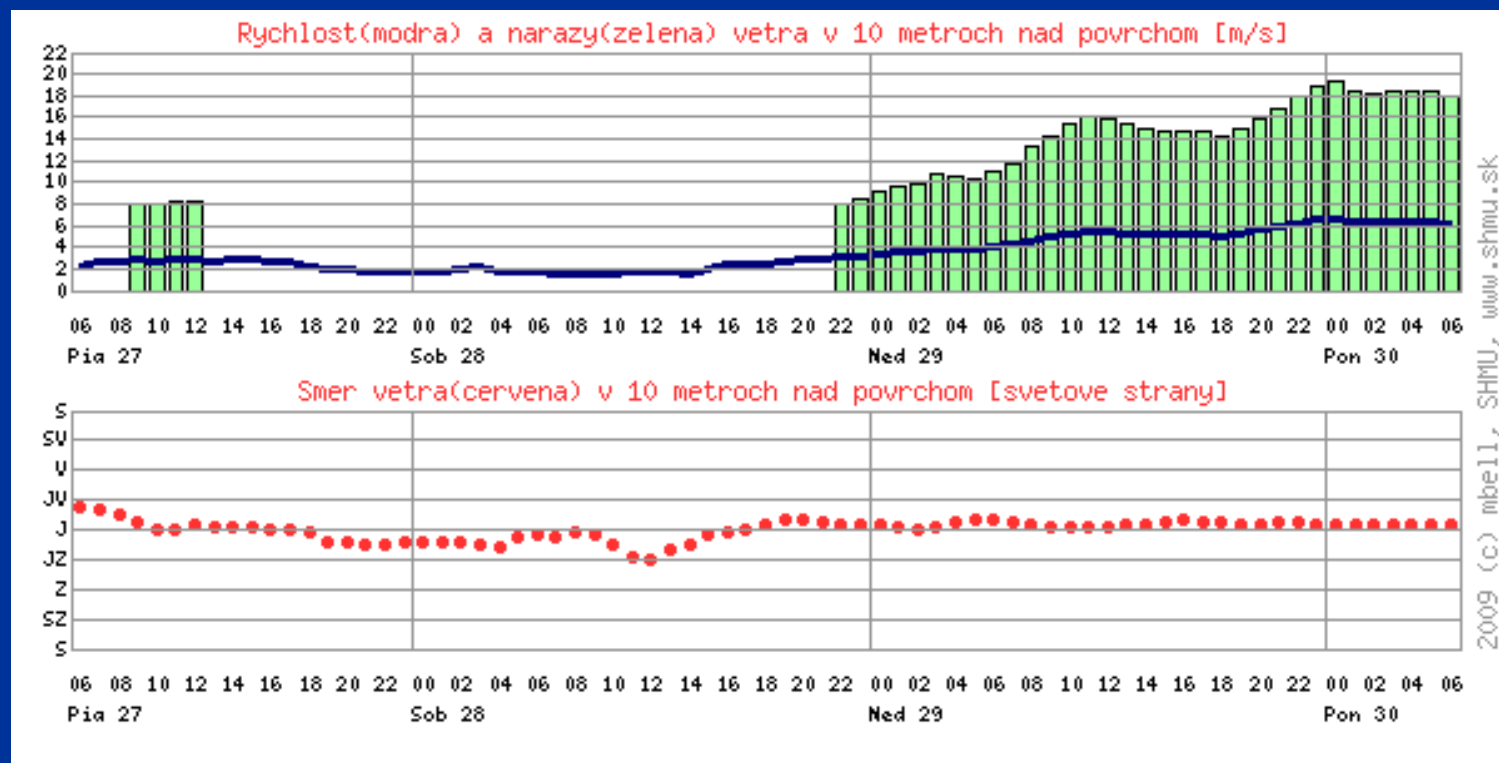
Meteorologické predpovede môžu byť:

- krátkodobé 24- 36 hodín
- strednodobé 3-5dní
- dlhodobé na viac ako 5 dní

Podľa určenia užívateľom sa predpovede počasia delia na všeobecné (pre občanov) a špeciálne (letectvo, poľnohospodárstvo, energetiku)

Model Aladin

- Meteogram zobrazuje podrobnú predpoveď časového vývoja teploty, oblačnosti, atmosférických zrážok, tlaku vzduchu, rýchlosti a smeru vetra pre daný geografický bod vypočítanú modelom ALADIN. V grafoch na horizontálnej osi je čas (deň a hodina dňa v UTC) a na vertikálnej osi hodnoty daného prvku. Meteogramy sú dostupné pre viacero bodov s časovým krokom 1 hodina na 72 hodín dopredu.



Model Aladin

Meteogram - do 3 dní

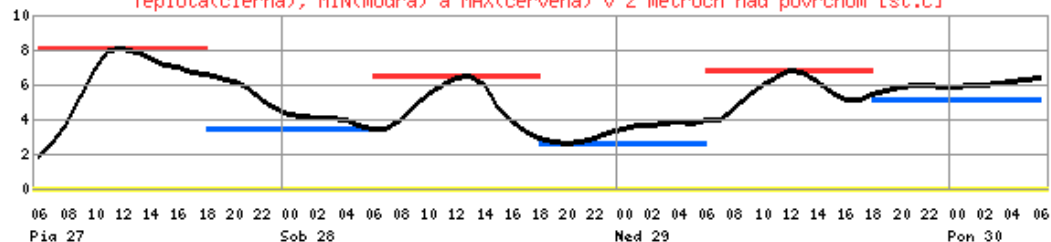
Vyberte mesto: Zilina

Predpoveď z: 27.11.2009 06 hod

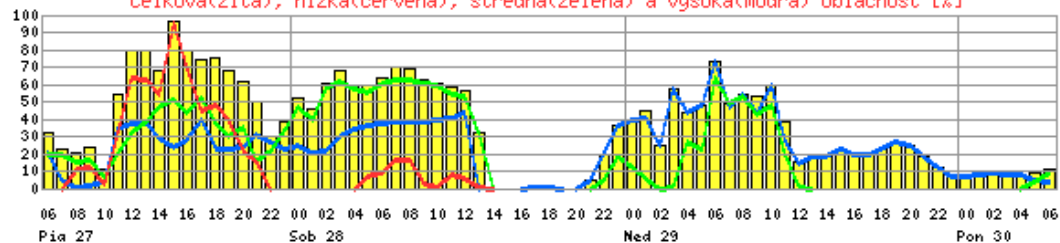


Zilina - METEGRAM (ALADIN: 27/11/2009 06 UTC + 72 H)
lat: 49.22 lon: 18.74 model_alt: 537m real_alt: 348m

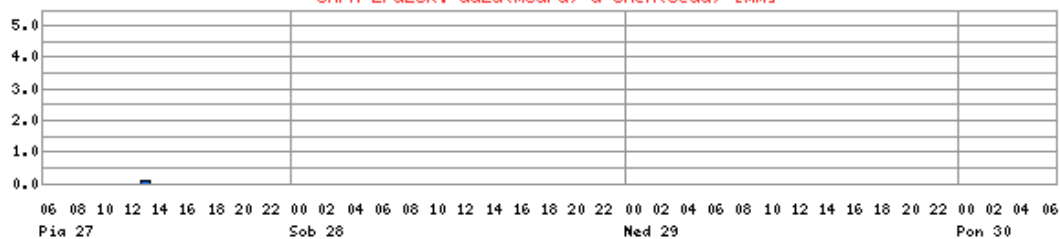
Teplota(cierna), MIN(modra) a MAX(cervena) v 2 metroch nad povrchom [st.C]



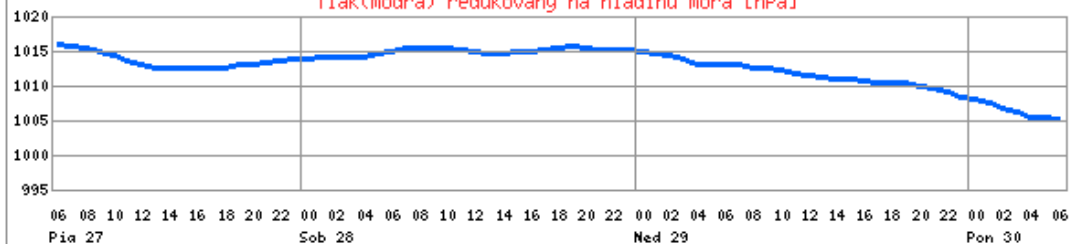
Celkova(zlta), nizka(cervena), stredna(zelena) a vysoka(modra) oblacnost [%]



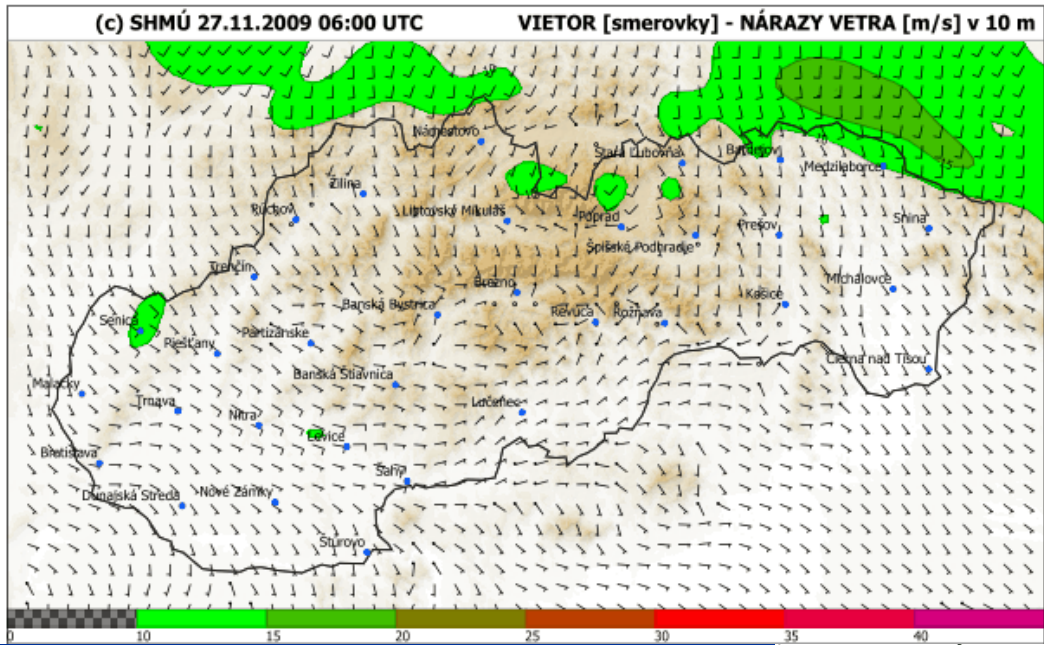
Uhrn zrazok: dazd(modra) a sneh(seda) [mm]



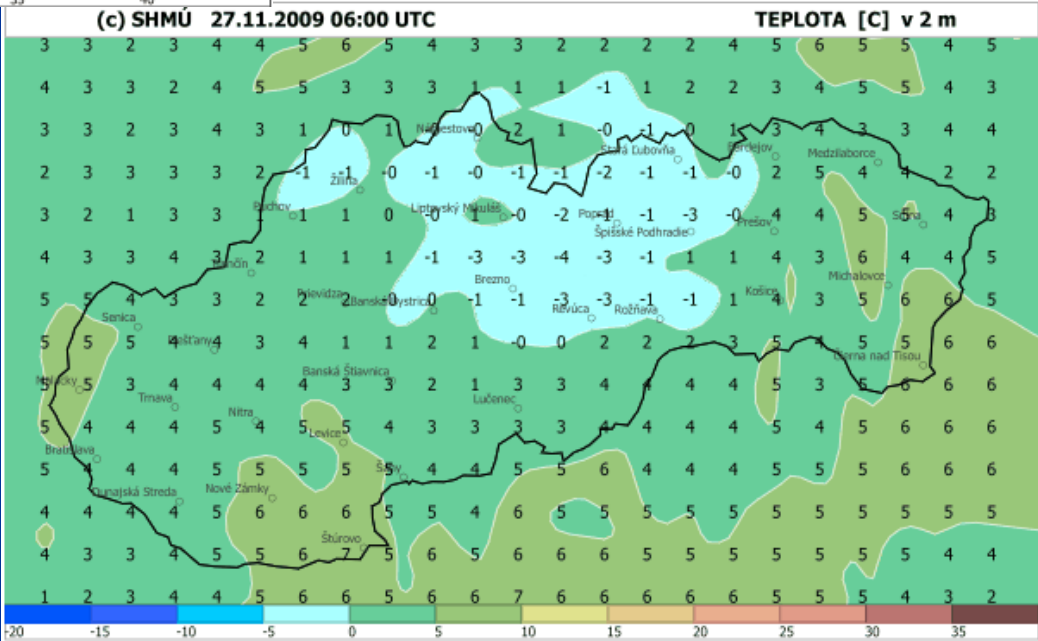
Tlak(modra) redukovany na hladinu mora [hPa]



Predpoveď na: 27.11.2009 06 hod <input type="button" value="<<"/> <input type="button" value="<"/> <input type="button" value=">"/> <input type="button" value=">>"/>



2009 06 hod <input type="button" value="<<"/> <input type="button" value="<"/> <input type="button" value=">"/> <input type="button" value=">>"/>

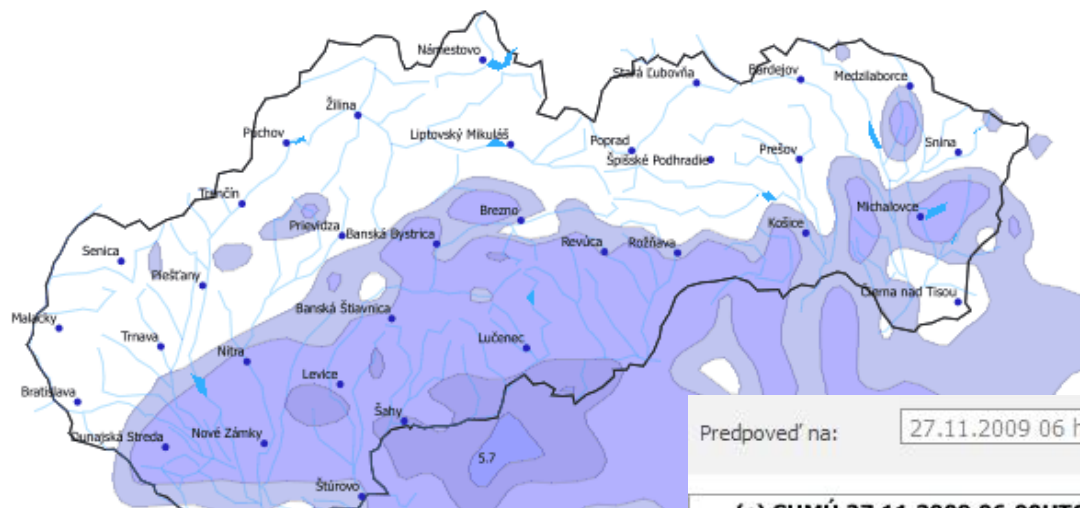


Predpoveď na:

27.11.2009 09 hod



(c) SHMÚ 27.11.2009 09:00 UTC ÚHRN ZRÁŽOK ZA PREDCHÁDZAJÚCE 3 H [mm/3h]



Predpoveď na:

27.11.2009 06 hod



(c) SHMÚ 27.11.2009 06:00UTC OBLAČNOSŤ celková (biela) 0-100%, nízka, stredná, vysoká od 50%



e-zdroje pre prednášku

- <http://www.fpv.umb.sk/~vzdchem/KEGA/TUR/VZDUCH/Vzduch01.htm>
- <http://www.akademickyrepozitar.sk/meteorologia-a-klimatologia/?page=1>
- <http://www.sgs.edu.sk/PRI/Atmosfera.doc>
- <http://www.kstst.sk/index.htm>