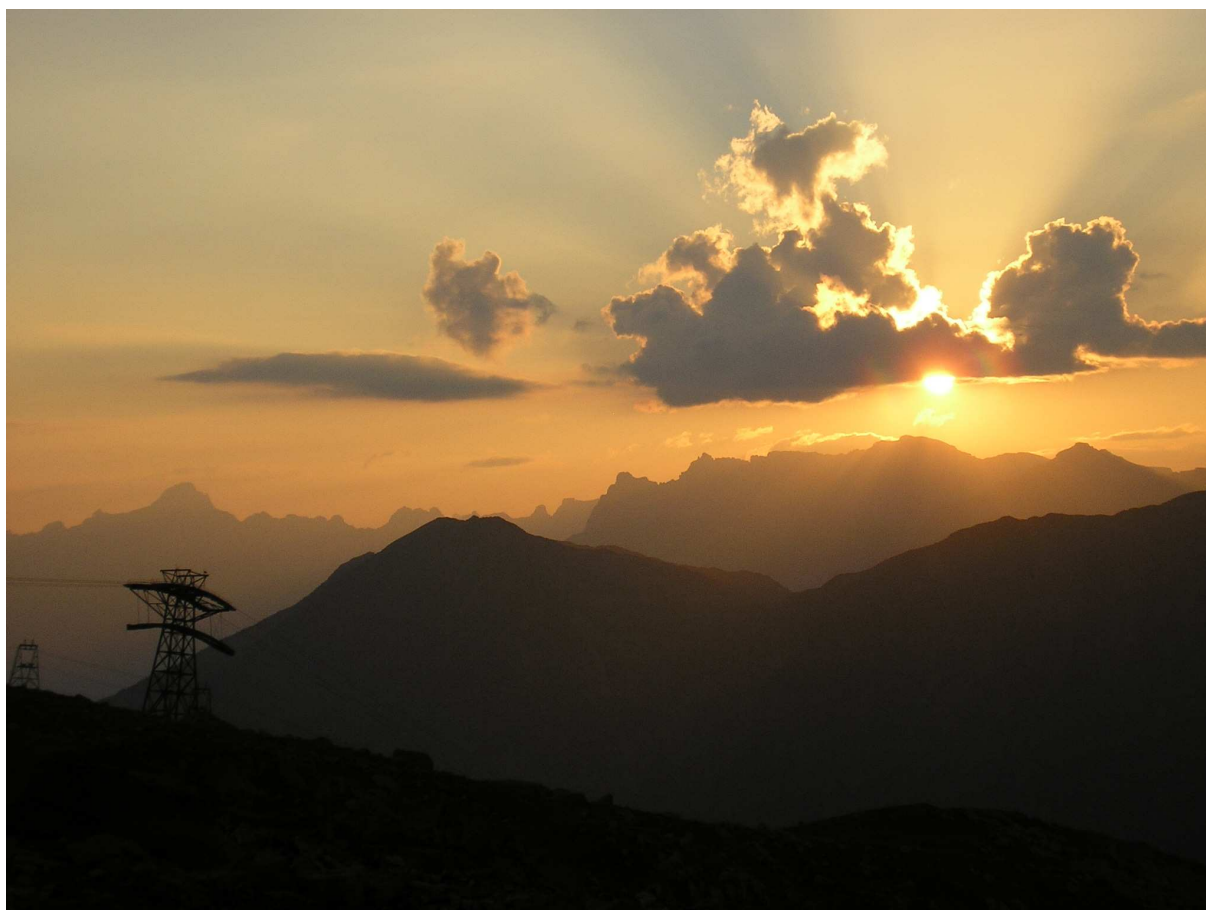




Meteorologie pro instruktory horolezectví ČHS



zpracoval: Radek Lienerth

Jedná se o kompilační práci z otevřených zdrojů na internetu a literatury, která má sloužit zejména pro vzdělávání instruktorů a členů ČHS. Pokud nesouhlasíte s použitím vašich materiálů v tomto textu, prosím o kontakt autorů. Seznam použitých zdrojů je na konci tohoto materiálu.



Meteorologie pro instruktory horolezectví ČHS.....	1
1. Úvod.....	3
2. Teoretický základ	3
2.1 Atmosféra Země.....	3
2.1.1 Vrstvy atmosféry:	4
2.1.2 Charakteristika vrstev atmosféry:	5
2.2 Základní meteorologické pojmy a závislosti	5
2.2.1 Teplota atmosféry,.....	5
2.2.2 Atmosférický tlak.....	6
2.2.3 Další meteorologické pojmy	6
2.2.3.1 Sluneční záření	6
2.2.3.2 Vlhkost vzduchu	7
2.2.4 Proudění vzduchu v atmosféře	7
2.2.4.1 Základní tlakové útvary v atmosféře	7
2.2.4.2 Vítr, jeho rychlost a směr.....	8
2.2.4.3 Struktura proudění.....	8
2.2.4.4 Místní větry	9
2.2.5 Všeobecná cirkulace atmosféry	10
2.2.5.1 cirkulace v tropickém pásu, pasáty, cyklony	10
2.2.5.2 cirkulace mírného pásu	11
2.2.5.3 Cirkulace polárních oblastí.....	11
2.2.5.4 Monzuny	11
2.2.5.5 Vzduchové hmoty.....	11
2.2.5.6 Atmosférické fronty.....	12
2.3 Oblaky a jejich druhy	14
3. Praktická meteorologie pro potřeby horolezectví.....	21
3.1 Typické formy počasí	21
3.2. Typické povětrnostní situace v Evropě jejich působení ve střední Evropě	23
3.2.1 Západní cyklonální.....	23
3.2.2 Západní anticyklonální	23
3.2.3 Severozápadní cyklonální.....	23
3.2.4 Severozápadní anticyklonální	24
3.2.5 Severní cyklonální	24
3.2.6 Severovýchodní cyklonální.....	24
3.2.7 Severovýchodní anticyklonální	24
3.2.8 Východní cyklonální	24
3.2.9 Východní anticyklonální.....	25
3.2.10 Jihovýchodní anticyklonální	25
3.2.11 Jižní anticyklonální	25
3.2.12 Jihozápadní anticyklonální	25
3.2.13 Jihozápadní cyklonální.....	26
3.3. Předpověď počasí	26
4. Literatura	27



1. Úvod

Meteorologie je nauka o složení a charakteristikách atmosféry a fyzikálních dějích, které v ní probíhají. Úkolem všeobecné meteorologie je měření meteorologických prvků. Pokud známe fyzikální vlastnosti atmosféry, můžeme potom určit předpověď počasí. Předpovědi počasí a atmosférickými procesy většího rozsahu se zabývá obor, který nazýváme „Synoptická meteorologie“.

Ohledně úvodu je nezbytné definovat pojmy počasí a podnebí. **Počasí** je neopakovatelný, okamžitý, nebo krátce trvající stav ovzduší, který můžeme charakterizovat souborem hodnot meteorologických prvků (tlak, teplota, vlhkost, oblačnost, srážky, směr a rychlost větru a další). Počasí mohou být vzájemně podobná, hovoříme o **typu počasí** (jasné, polojasné, přeháňkové, aj.). Termínem **podnebí** můžeme charakterizovat soubor počasí typického pro určité místo na Zemi. jedná se o dlouhodobý režim počasí podmíněný energetickou bilancí, cirkulací atmosféry.

Znalost předpovědi počasí je pro přípravu túr v horském prostředí jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících plánování túry.

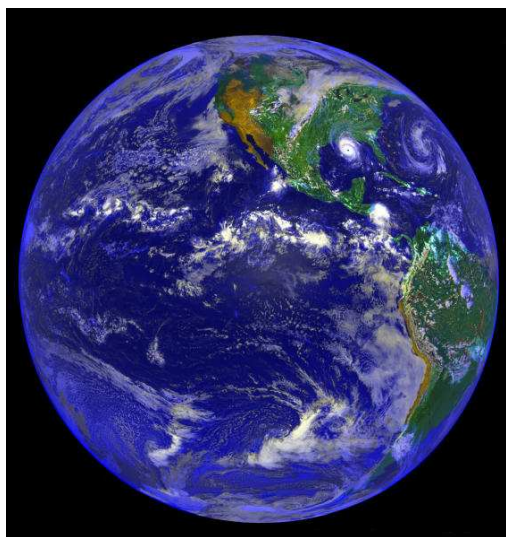
V současné době nalezneme spoustu kvalitních předpovědí počasí zejména na internetu, pro přesnou interpretaci zjištěných údajů je pro nás nezbytné ovládat alespoň teoretické minimum meteorologie.

Druhým hlediskem je pak působení v terénu, kde nemáme možnost aktuální předpovědi počasí a musíme se spolehnout zejména na svůj úsudek a vyhodnocování možného vývoje počasí z různých klimatických jevů.

Atmosféra, přesněji procesy, které v ní probíhají jsou natolik složité, že již v případě předpovědi na 24 hodin obsahují 14% možné chyby. S narůstající délkou předpovědi se toto procento výrazně zvyšuje. Správné vyhodnocení nastupujícího zhoršení počasí je pak opět pouze na našem úsudku a schopnosti pozorovat klimatické jevy.

2. Teoretický základ

2.1 Atmosféra Země



obr. 1 - Při pohledu z vesmíru se Země obalem atmosféry jeví jako "Modrá planeta"

Atmosféra je plynný obal planety, obsahující směsi různých plynů, vodní páry, pevné a kapalné částice.



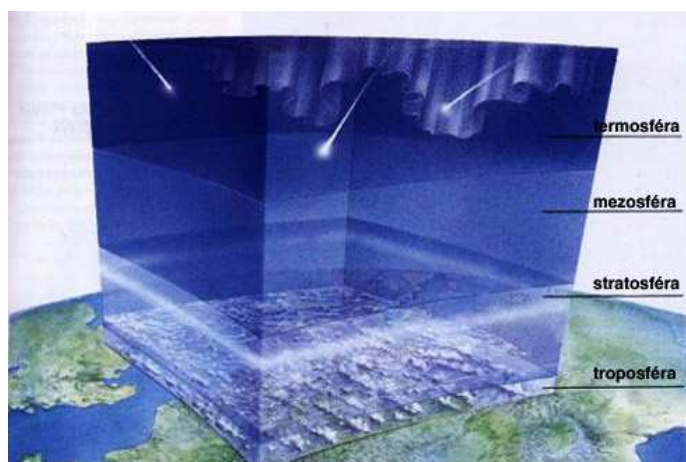
78% objemu atmosféry je tvořeno dusíkem, 21% tvoří kyslík, 0,9 % argon a zbývající 0,1% obsahuje ostatní plyny.

Do výšky 100 km se toto složení nemění (kromě CO₂, kterého je v noci více než ve dne, více nad souší než nad mořem a ozónu, jehož největší koncentrace je ve výšce asi 22 km).

Další důležitou složkou je vodní pára, jejíž množství se pohybuje okolo 2,5 % celkového objemu atmosféry v oblasti rovníku, na pólech je to cca 0,2 %. Veškerý objem vodních par se soustřeďuje v Troposféře, přesněji prvních 10 km.

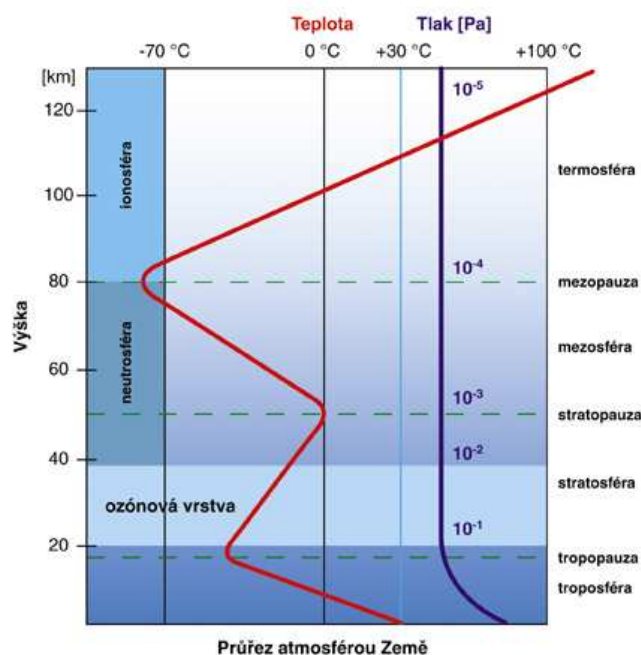
2.1.1 Vrstvy atmosféry:

Základně atmosféru dělíme podle změny průměrné teploty vzduchu v závislosti na výšce:



obr. 2 Průřez atmosférou

Pro nás nejpodstatnější děje z hlediska změn počasí se odehrávají výhradně v Troposféře. Mocnost Atmosféry se liší v závislosti na zemské šířce. Největší mocnosti dosahuje na rovníku, nejtenší je naopak na pólech.



obr. 3 Vertikální rozhraní vrstev atmosféry, změny teploty ve vrstvách atmosféry



2.1.2 Charakteristika vrstev atmosféry:

1. Troposféra – je to nejspodnější vrstva, charakteristické je ubývání teploty s výškou průměrně o 0,65 °C na každých 100 metrů. Jsou v ní soustředěny 3/4 hmotnosti celé atmosféry, téměř veškerá voda – proto v ní vzniká mlha, mraky a srážky. Je to oblast neustálého proudění vzduchu. Její výška je největší nad rovníkem (16-18 km) a nejnižší nad póly (7-9 km), průměrná výška je 11 km a je závislá na ročním období (v zimě je nižší) a povětrnostní situaci.

2. Tropopauza – přechodní vrstva o mocnosti stovek metrů až 3 km, ve které se vyrovnávají vlastnosti troposféry a stratosféry.

3. Stratosféra – výška od 10 do 50 km. Ve spodní části do 25 km je stálá teplota mezi -45 až -75 °C, která závisí na zemské šířce a ročním období. V horní části od 25 do 50 km teplota stoupá až k 0 °C a to díky obsahu ozónu, který pohlcuje UV záření, čímž se zahřívá. Proudění je nejmenší ve výšce 22-25 km (velopauza), potom roste.

4. Mezosféra – sahá do výšky 80 km, teplota zde klesá z 0 °C až na -90 °C v létě, v zimě na -50 °C. Proudění vzduchu je velmi proměnlivé. Pozorujeme zde tzv. noční svítící oblaka, jejichž složení není přesně známo. Můžeme je vidět mezi 50 – 75° sev. šířky v době, kdy je Slunce 5-13° pod obzorem. Zpravidla se pohybují od východu na západ rychlostí 50 – 250 m za sekundu.

5. Termosféra – sahá až do výšky 1000 km. Je pro ni typický růst teploty, např. ve výšce 150 km je teplota vzduchu 600 °C. Vzduch je velmi řídký a proto se jeho teplota určuje z kinetické rychlosti molekul.

6. Exosféra – poslední vrstva zemské atmosféry, z níž unikají volné částice do meziplanetárního prostoru. Mění se i chemické složení – převládá helium a vodík, dále ve výšce 2500 km je vodík s příměsí protonů a elektronů. Průměrná teplota je zde 1350 °C.

Atmosféru také můžeme dělit podle koncentrace iontů a volných elektronů:

1. Neutrosféra – sahá do výšky 60-70 km, malá koncentrace
2. Ionosféra – vrstva od 70 do 500 km, velká koncentrace iontů, elektricky vodivá – odráží dlouhé vlny, propouští částečně střední, úplně KV a VKV (2-15 m).

2.2 Základní meteorologické pojmy a závislosti

2.2.1 Teplota atmosféry,

1. **Celsiova** – dva pevné body – bod varu a bod mrazu (100 dílků)
2. **Fahrenheitova** – bod mrazu 32 °F, bod varu 212 °F (180 dílků) – převod $C=5/9 (F - 32)$.
3. **Kelvinova** – také absolutní – vychází z trojného bodu vody = 0 K = -273,16 °C.

S narůstající výškou v atmosféře se teplota mění (viz obr.3). Pro nás nejdůležitější jsou změny v rámci Troposféry, v níž s narůstající výškou teplota klesá. Hovoříme o tzv. vertikálním teplotním gradientu. Tento gradient se průměrně pohybuje kolem 0,6°C na 100 výškových metrů. Tento gradient se také mění v závislosti na ročním období a povětrnostní situaci. V létě na prohřátém povrchu může do výšky 1000 m přesahovat až 1,5 °C na 100 m, v zimě naopak nad prochlazeným povrchem zaznamenáváme pouze 0,1 – 0,2 °C na 100 m.

Situací kdy teplota s výškou neklesá, ale v určité chvíli stoupá nazýváme inverzí. Rozlišujeme inverzi přízemní (do 100 m výšky), vzniká nad prochlazeným povrchem, zpravidla se rozpadá s východem slunce a vyrovnáním teplot a inverzi ve volném ovzduší.

V případě, že se teplota s nárůstem výšky nemění hovoříme o „izotermii“.



2.2.2 Atmosférický tlak

Vzduch je směsí molekul a atomů jednotlivých plynů. Tyto molekuly se pohybují určitou rychlostí všemi směry a působí tak tlakem na každou jakkoli orientovanou plochu. Tlak vzduchu si můžeme představit jako tíhu vzduchového sloupce sahajícího od zemského povrchu do horních vrstev atmosféry. Na 1 m² zemského povrchu působí atmosféra silou asi 100 000 Pa. Tato jednotka byla pojmenována jako 1 bar. Je to ale příliš velká hodnota pro přesná měření – proto mbar = milibar. Dnes se spíše setkáme s jednotkou hPa = hektopascal.

Při standardních podmínkách (0 °C, g=9.80605, 0 m.n .m.) je atmosférický tlak p = 1013,25 hPa.

Tlak se mění nejen z výškou, ale i se zeměpisnou polohou a teplotou. Vzniká tak tzv. tlakový gradient. Abychom mohli tlak porovnávat, musíme jej přepočítat na určitou referenční úroveň – tzn. např. na hladinu moře. Získaná data se pak zakreslují do map. Místa se stejnou hodnotou tlaku se spojují čarami (izobarami) a vytvářejí tzv. tlaková pole.

Zeměpisné rozložení tlaku vzduchu vytváří určité do jisté míry stálé tlakové útvary v zemské atmosféře. Tyto tlakové útvary vzniklé na zonálnosti teplot povrchu a všeobecné cirkulaci atmosféry určují celkové klima podnebných oblastí.

Zejména hovoříme o následujících oblastech:

- a) **pás nízkého tlaku vzduchu podél rovníku – pásmo tišin**
- b) **subtropické oceánické oblasti vysokého tlaku vzduchu – 30°-35°zemské šířky, vznikají zejména v důsledku hromadění vzduchových mas vlivem všeobecné cirkulace atmosféry**
- c) **islandská a aleutská oblast nízkého tlaku, pás nízkého tlaku mírných jižních šířek 60°-65°**
- d) **antarktické a arktické tlakové maximum**

Zjednodušeně je možné říct, že tlak směrem od rovníku do subtropů narůstá, do mírného pásu klesá a k pólům opět roste.

Atmosféra má však snahu tyto rozdíly tlaku vyrovnávat. Proto vzduch proudí z míst o vyšším tlaku do míst o tlaku nižším a to ve směru největšího spádu tlaku. Vytváří se vítr a mění se počasí v jednotlivých částech Země.

2.2.3 Další meteorologické pojmy

2.2.3.1 Sluneční záření

Je hlavní příčinou klimatických rozdílů na Zemi. Pojmeme sluneční záření rozumíme elektromagnetické záření slunce. 48% záření se nachází ve viditelné části spektra, 45% je ve spektru infračerveném a 7% ve spektru ultrafialovém.

V dlouhodobém průměru je bilance mezi přichozím zářením a vyzařováním Země vyrovnaná.

Při průchodu atmosférou je část záření odrazena zpět do vesmírného prostoru a část pohlcována. V čím vyšších vrstvách atmosféry se nacházíme, tím je sluneční záření silnější. Ve výškách přes 4000 m.n.m je sluneční záření bez použití ochrany zdraví nebezpečné.

Specifickým pojmem je odraz slunečního záření od povrchu, tzv. „Albedo“. Čerstvě napadnutý sníh odráží až 80% záření (albedo 0,8), černá orná půda 10% (albedo 0,1). V důsledku vysokého albeda sněhu je nutné si uvědomit riziko působení odraženého slunečního záření na sněhu. Spálit se můžeme i odraženým slunečním zářením!

2.2.3.2 Vlhkost vzduchu

Udává množství vodních par obsažených v ovzduší. Vodní pára se do ovzduší dostává vypařováním, ve vodní páru sublimuje led a sníh. Vypařování ustává v okamžiku, kdy je vzduch nasycen. Toto maximální nasycení závisí na teplotě vzduchu.

Teplý vzduch je v sobě schopen udržet vyšší množství par, než chladný. Někdy hovoříme o „Rosném bodu“, který udává hodnotu na níž musíme vzduch ochladit aby bylo dosaženo maximálního nasycení a voda z ovzduší začala kondenzovat formou vzniku oblak, mlhy, rosy, srážek, popřípadě námrazy.

2.2.4 Proudění vzduchu v atmosféře

2.2.4.1 Základní tlakové útvary v atmosféře

Pokud spojíme místa o stejném tlaku vzduchu čarami, dostáváme tzv. „izobary“, tedy spojnice míst se stejnou hodnotou tlaku. Izobary vždy tvoří uzavřené křivky a v mapě z nich můžeme odečíst základní tlakové útvary.

- **Tlaková níže**
- **Tlaková výše**
- **Brázda nízkého tlaku**
- **Hřeben vysokého tlaku**

Tlaková níže a brázda nízkého tlaku

Všude tam, kde dochází k výraznému teplotnímu kontrastu mezi studeným a teplým vzduchem se vytváří předpoklady ke vzniku front.

Rozhraní mezi teplým a studeným vzduchem si můžeme představit jako přímku, která se začíná deformovat. Vytváří se útvar charakterizovaný izobarami – cyklóna.



obr. 4 geneze tlakové níže

Tlaková níže je rozsáhlý vír s nejnižší hodnotou tlaku uprostřed. Změnami atmosférických podmínek dochází k deformacím symetrického útvaru a pak hovoříme o brázdě nižšího tlaku vzduchu. Níže bývá spojena se špatným počasím, velkou oblačností, větrem a srážkami.



Tlaková výše a hřeben vysokého tlaku

Je-li uprostřed izobar vyšší tlak, hovoříme o tlakové výši nebo také anticyklóně. To proto, že zde proudí vzduch kolem středu opačně než v tlakové níži. Při protáhlém tvaru tlakové výše hovoříme o hřebenu nebo výběžku vyššího tlaku.

2.2.4.2 Vítr, jeho rychlost a směr

Vítr – proudění vzduchu vzniká důsledkem dvou jevů. Prvním jsou již zmíněné rozdíly hodnot tlaku vzduchu. Tím druhým je potom teplotně podmíněná cirkulace vzduchu.

Zcela výjimečně je ovzduší v klidu. Stále dochází k přemisťování vzduchových mas vertikálně, nebo horizontálně. V přízemní vrstvě však tato proudění zpomaluje tření o zemský povrch. Toto tření vyvolává změny v rychlosti i směru pohybu. Pozorování ukázala, že rychlost vzduchového proudění ve výšce 300 m je čtyřnásobná oproti výšce 21 m.

Proudění vzduchu charakterizujeme dvěma údaji. Tím prvním je rychlost, kterou udávám zpravidla v m/s, druhým je směr. Ke stanovení síly větru byla v závislosti na působení větru na okolní předměty sestavena „Beaufortova stupnice. Tato má 12 stupňů a každý ze stupňů (vyjma bezvětří) má vlastní název.

Směr větru určujeme podle strany z níž vítr přichází. Rozlišujeme 8 základních směrů sever – N, severovýchod – NE, východ – E, jihovýchod – SE, jih – S, jihozápad – SW, západ – W a severozápad – NW) a 8 vedlejších, které leží mezi nimi (NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW, NNW).

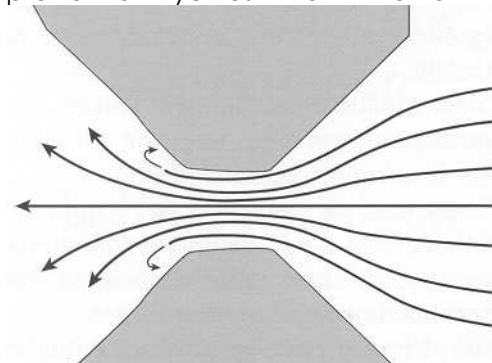
2.2.4.3 Struktura proudění

Rychlost a směr větru v důsledku turbulence kolísají. Turbulence vzniká buď obtékáním terénních překážek (dynamická turbulence), nebo vlivem odlišné teploty povrchu (turbulence teplotní). Důsledkem turbulence jsou různě velké vzdušné víry pohybující se směrem větru.

S turbulencí úzce souvisí i nárazovost větru typická pro spodní vrstvy ovzduší. Tato je dána náhlou změnou směru a rychlosti proudění. Obecně platí, že čím větší rychlost větru, tím silnější a razantnější nárazovost. Se zvyšující se výškou nárazovost klesá.

Do struktury proudění větru často zasahují terénní překážky. Vzduchová masa překážku přetéká, nebo obtéká. Nad, případně kolem překážky dochází ke zhuštění proudnic větru a tedy jeho zrychlení, naopak za překážkou vzniká závětrí.

Specifickým příkladem jsou horská sedla, kde se proudění dostává do stále se zužujícího profilu a rychlost tak markantně narůstá. Hovoříme o tzv. „dýzovém efektu“.



obr. 5 dýzový efekt v horském sedle, zvýšená hustota proudnic signalizuje vyšší rychlost větru



2.2.4.4 Místní větry

Z hlediska horské meteorologie jsou podstatné „horský vítr“, „fén“ a „bóra“. Které nás mohou zastihnout v horských a lezeckých oblastech. Horský vítr znamená zejména stabilní počasí, fén a bóra by naopak měli plánování túr značně ovlivnit.

Ostatní typy místních proudění uvádíme pouze pro úplnost.

1. BRÍZA

Vzniká denně v pobřežních oblastech a u velkých vodních ploch díky rozdílu teplot a tlaku vzduchu nad mořem pevninou. Ve dne se nad pevninou vzduch prohřeje více než nad mořem a proto chladnější mořský vzduch proniká nad pevninu a teplý vzduch proudí ve výšce nad ním nad moře. Začíná vát kolem poledne a končí se západem Slunce.

2. HORSKÝ VÍTR

Je podobný bríze. Ve dne se vzduch přilehlý ke svahům ohřívá více, než vzduch volného ovzduší, vystupuje proto po svazích nahoru a nazývá se „údolní vítr“. Nad vrcholky pak vzniká kupovitá oblačnost. V noci se podmínky obrací, svahy se vyzařováním ochlazují, ochlazují přilehlý vzduch a ten klesá do údolí. Tento nazýváme „horský vítr“.

3. FÉN

Je to suchý a teplý, často silný a nárazovitý vítr vanoucí z hor do údolí. Vzniká při přebíhání vlhkého vzduchu přes vysoké hory. Na návětrné straně vzniká při nasycení oblačnost ze které prší. Při výstupu se vzduch ochlazuje o 0,65 °C na 100 metrů a na vrcholu je vzduch už nasycen a ochlazen. Pak začne padat do údolí a začíná se ohřívát. Do údolí přichází teplý a suchý vítr, který může způsobit i předčasný příchod jara (Alpy, Skalnaté hory)

4. BÓRA

Je to studený padavý vítr, který vzniká při přelévání studeného vzduchu přes hřeben, nejlépe zasněžený. Sněhem se teplota vzduchu ještě více sníží a přináší do údolí ochlazení (Jadran, Novorosijsk)

5. MISTRAL

Je to silný, chladný severní až severozápadní vítr, který proniká přes francouzské středohoří a údolí Rhôny až do Jižní Francie. Vane průměrně 175 dní v roce. Je to typ bóry.

6. SAMUM

Padavý, suchý a horký vítr vanoucí v Africe a na Arabském poloostrově.

7. TRYSKOVÉ PROUDĚNÍ

Vyskytuje se ve velkých výškách. Vzniká v oblastech, kde jsou hluboké tlakové níže a vedle nich výrazné tlakové výše. Je to silné proudění vzduchu ve tvaru zploštělé trubice, které se zpravidla vyskytuje ve výškách okolo 10 km a je charakterizováno nejen velkými rychlostmi, ale i velkými horizontálními a vertikálními změnami rychlosti větru. Podle definice musí být rychlost větru uvnitř jet streamu vyšší než 30 m/s (108 km/h), horizontální stříh větru alespoň 5 m/s na 100 km a vertikální stříh větru 5 až 10 m/s na 1 km. Horizontální rozměry podél osy tryskového proudění jsou tisíce km a vertikální rozměry jsou jednotky km. Výskyt tryskového proudění je vázán na výškovou frontální zónu.

7. HURIKÁN, TAJFUN

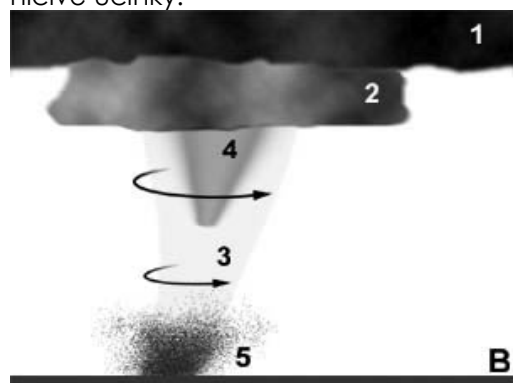
Jedná se o obrovské tropické tlakové níže z obrovskou ničivou silou. Vznikají na základě vysokého obsahu vodní páry nad mořem a vysokého stupně teplotních rozdílů atmosféry podporují vzestupné proudy. Kondenzace par nastává nízko nad mořem a uvolněné teplo



ještě více podporuje nerovnováhu teploty. Vytvářejí se tak velmi rychlé stoupavé proudy, které způsobí prudký pokles tlaku a vznik tlakové níže.

8. TORNÁDO

Tornádo je silně rotující vír (se zhruba vertikální osou), vyskytující se pod spodní základnou konvektivních bouří, který se během své existence alespoň jednou dotkne zemského povrchu a je dostatečně silný, aby na něm mohl způsobit hmotné škody. Je to název pro velké tromby, vyskytující se především v povodí řeky Mississippi ve státech Kansas a Oklahoma (USA). Obvykle vznikají v instabilním vlhkém tropickém vzduchu pocházejícím z oblasti Mexického zálivu a vytvářejícím teplé sektory cyklón, které přecházejí nad jmenovanými oblastmi. Oblaky druhu cumulonimbus, se kterými tornáda souvisejí, bývají uspořádány do pásů a tvoří typickou čáru instability identifikovatelnou na družicových snímcích a při radiolokačních pozorováních. Tornáda se vyskytují v této oblasti i na studených frontách. Termín tornádo se někdy používá jako označení pro podobné jevy, vyskytující se např. v záp. Africe, ve vých. částech Indie, v Austrálii, popř. i v Evropě, kde však zdaleka nemají takové ničivé účinky.



- 1 – spodní základna oblačnosti bouře
- 2 – pomalu rotující “wall-cloud”
- 3 – rychle rotující vlastní tornádo
- 4 – kondenzační “chobot”
(nebo “nálevka”)
- 5 – prach a trosky, vířící
nad zemským povrchem

obr. 6 schematické znázornění tornáda

2.2.5 Všeobecná cirkulace atmosféry

Vlivem nesteromerného ohřívání zemského povrchu dochází k cirkulaci vzduchových mas v severojižním směru. Vlivem mnoha geofyzikálních faktorů, zejména „Coriolisovy síly“ a nesteromernosti zemského povrchu dochází k utváření odlišného proudění, avšak charakteristického pro danou oblast, v jednotlivých zemských oblastech. Tato cirkulace je základem pro „typ počasí“ v dané oblasti.

Z hlediska meteorologie pro potřeby horolezectví je pro nás nejpodstatnější cirkulace mírných šířek a monzunová cirkulace v jihoasijských pohořích.

2.2.5.1 cirkulace v tropickém pásu, pasáty, cyklony

Jak jsme uvedli už dříve, pohyb vzduchových mas je v tomto pásu ovlivněn zejména centry tlakové výše na úrovni 30°zemské šířky a pásem nízkého tlaku nad rovníkem. Důsledkem cirkulace vzduchu mezi těmito centry jsou u země pasáty severojižního směru, které se na severní polokouli vlivem Coriolisovy síly stáčí na NE, na jižní na SE. Ve výšce 3000 – 8000 m pak směrem opačným vanou tzv. „antipasáty“.

Mezi pásmy těchto pasátů se nachází oblast rovníkových tišin, kde v pásmu konvergence (silné vzestupné proudy atmosféry) vzniká pravidelně mohutná kupovitá oblačnost. Pásmo konvergence obvykle široké cca 200 km se mnohdy silně sužuje a vzniká tak tropická fronta s rizikem vzniku tropických cyklonů.



2.2.5.2 cirkulace mírného pásu

Výměna vzduchových hmot v mírných šířkách je způsobena neustále se střídající cirkulací. V zimě se nad oceány vytváří nízký tlak vzduchu, nad pevninou tlak vysoký. Nad Islandem a Aleutami jsou centra nízkého tlaku, nad východní Evropou, Sibiří a Kanadou jsou centra vysokého tlaku. Toto rozdělení vyvolává obecný přenos vzduchových hmot od západu na východ. V létě se zvyšuje tlak nad oceány a nad kontinenty klesá a většího vlivu na chod počasí mají Azorská a Havajská tlaková výše.

Pravidelně i nepravidelně se měnící rozložení tlakových útvarů vyvolává dva základní typy atmosférické cirkulace.

- a) **zonální cirkulace** – podél rovnoběžek, převládá v převážné části mírného pásu, zejména v Evropě se jedná o oteplovací vliv Atlantiku v zimě a jeho ochlazovací vliv v létě
- b) **Meridionální cirkulace** – podél poledníků, narušuje všeobecný přenos vzduchových mas, jedná se zejména o vpád studeného arktického vzduchu ze severu, nebo teplého subtropického vzduchu z jihu

Mezi tropickým vzduchem a vzduchem mírných šířek se vytváří frontální rozhraní, tzv. **polární fronta**. Po obvodu Země se dělí na jednotlivé větve a vlivem mnoha faktorů dochází na rozhraní k vlnění, jež je zárodkem cyklonální činnosti. Jedná se o nepřetržitý vznik a vývoj atmosférických poruch, cyklonálních a anticyklonálních cirkulací. Čím větší rozdíl je v teplotě vzduchové masy mezi subtropickou oblastí a vzduchem mírných šířek, tím intenzivnější je cyklonální činnost. V zimě kdy rozdíl dosahuje až 60°C je cyklonální činnost dvojnásobná oproti létu.

V průběhu roku vzniká v mírném pásu až několik set cyklón. Tyto se pohybují téměř vždy směrem na východ s odchylkou k severu, nebo jihu. Pouze zcela výjimečně dochází k postupu cyklón od východu na západ. Rychlost pohybu je většinou cca 30 km/h, v některých případech ale až 80 km/h.

2.2.5.3 Cirkulace polárních oblastí

Vzduch je v polární oblasti v průběhu roku neustále ochlazován. Nad póly se nacházejí centra vysokého tlaku. Při zemi tak vzdušné proudění směřuje k mírným šířkám. Na rozhraní vzduchové hmoty polárního pásu a vzduchem mírných šířek se vytváří frontální rozhraní – „**arktická fronta**“

2.2.5.4 Monzuny

Rozdíly v množství dopadajícího slunečního záření během roku a rozložení pevnin a oceánů vede k výkyvům ve všeobecné cirkulaci atmosféry. Důsledkem jsou změny pozice oblasti nízkého tlaku nad rovníkem v průběhu roku.

Tyto změny rozložení tlakových útvarů mají za následek i změny převládajícího proudění v atmosféře. Vzdušné proudění sezónního charakteru vyznačující se náhlou, téměř protichůdnou změnou směru větru mezi zimním a letním obdobím nazýváme „monzunem“.

Nejsilněji vyvinuté je toto proudění v oblasti JV a V Asie. Letní monzun přináší zmírnění veder a výrazné srážky, zimní pak z nitra asijského kontinentu chladný a suchý vzduch.

2.2.5.5 Vzduchové hmoty

Jako vzduchovou hmotu označujeme určité množství vzduchu se shodnými fyzikálními vlastnostmi. Vertikální rozpětí zpravidla dosahuje 10 km, horizontální 500 – 5000 km. Shodné fyzikální vlastnosti hmoty získává pokud je dlouhodobě vystavena shodnému prostředí nejčastěji ve stálých oblastech vysokého tlaku (stacionární anticyklóny – Azorská, Havajská, Sibiřská).

Rozeznáváme čtyři základní typy vzduchových hmot – arktickou, polární, tropickou a rovníkovou. Přemístěním těchto hmot do jiných míst na Zemi si nejprve uchovávají a přinášejí svůj typ počasí, ale posléze se transformují vlivem nového prostředí.

Jestliže vzduchová hmota proniká do chladnější oblasti nazýváme ji teplou vzduchovou hmotou a naopak chladná vzduchová hmota přicházející do teplé oblasti je nazývána studenou.

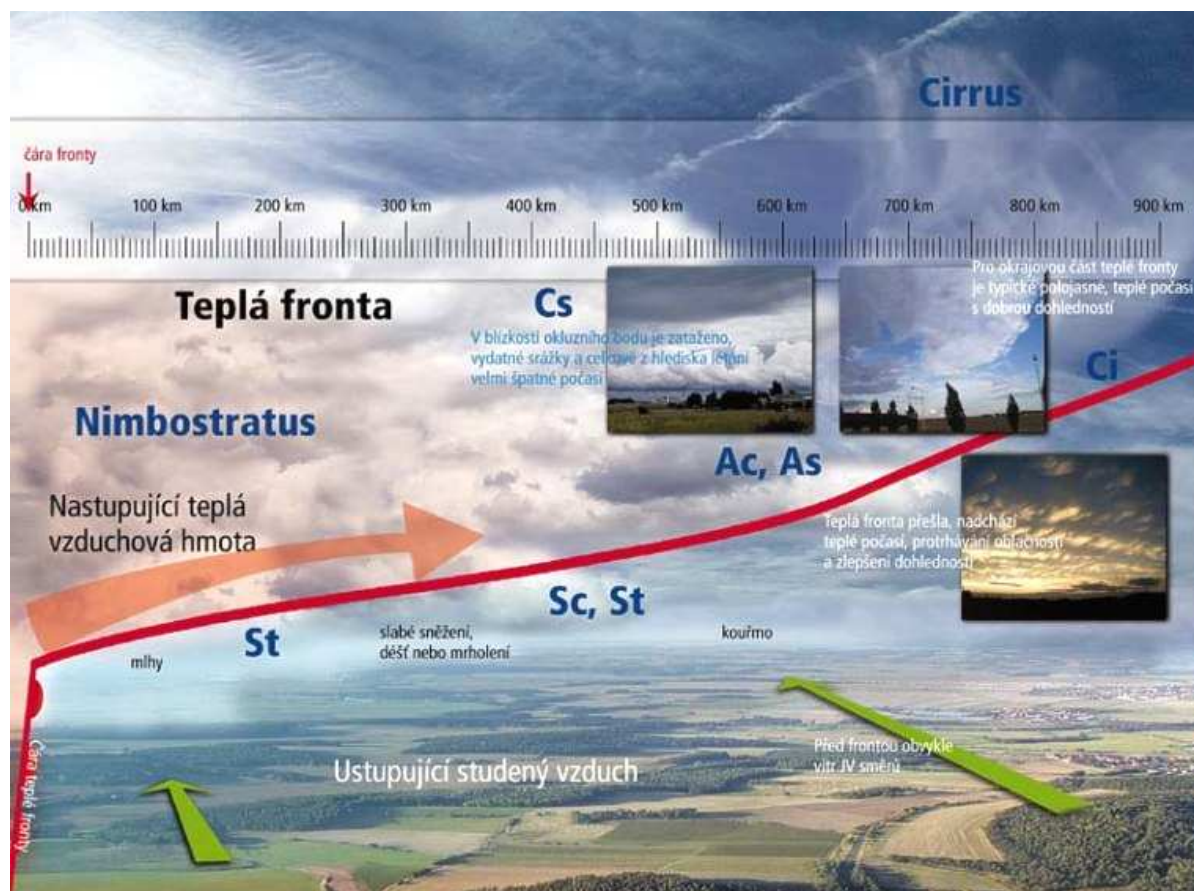
2.2.5.6 Atmosférické fronty

Teplá fronta

Jestliže teplý vzduch postupuje větší rychlostí než před ním ležící chladnější vzduch, je nucen vykluzovat po tomto vzduchu nahoru. Přitom dochází k rozpínání teplého vzduchu a jeho ochlazení. Vodní páry kondenzují a vytváří se oblačnost ze které vypadávají srážky.

Při postupu se nejdříve objevují vysoká oblaka typu cirrus a cirrostratus a to asi 700 km před čarou teplé fronty. Pak přicházejí oblaka typu altostratus. Základna oblačnosti se postupně snižuje a nakonec nastupují nimbostraty, které přinášejí déšť. Oblast srážek leží před čarou fronty.

Je-li fronta spojena s tlakovou níží, která postupuje od západu k východu, bývá vítr před frontou jižní až JV, po přechodu se stáčí na JZ. Tlak vzduchu před frontou klesá poměrně rychle, po přechodu zůstává stálý.



obr. 7 Schematické znázornění teplé fronty (P. Dvořák)

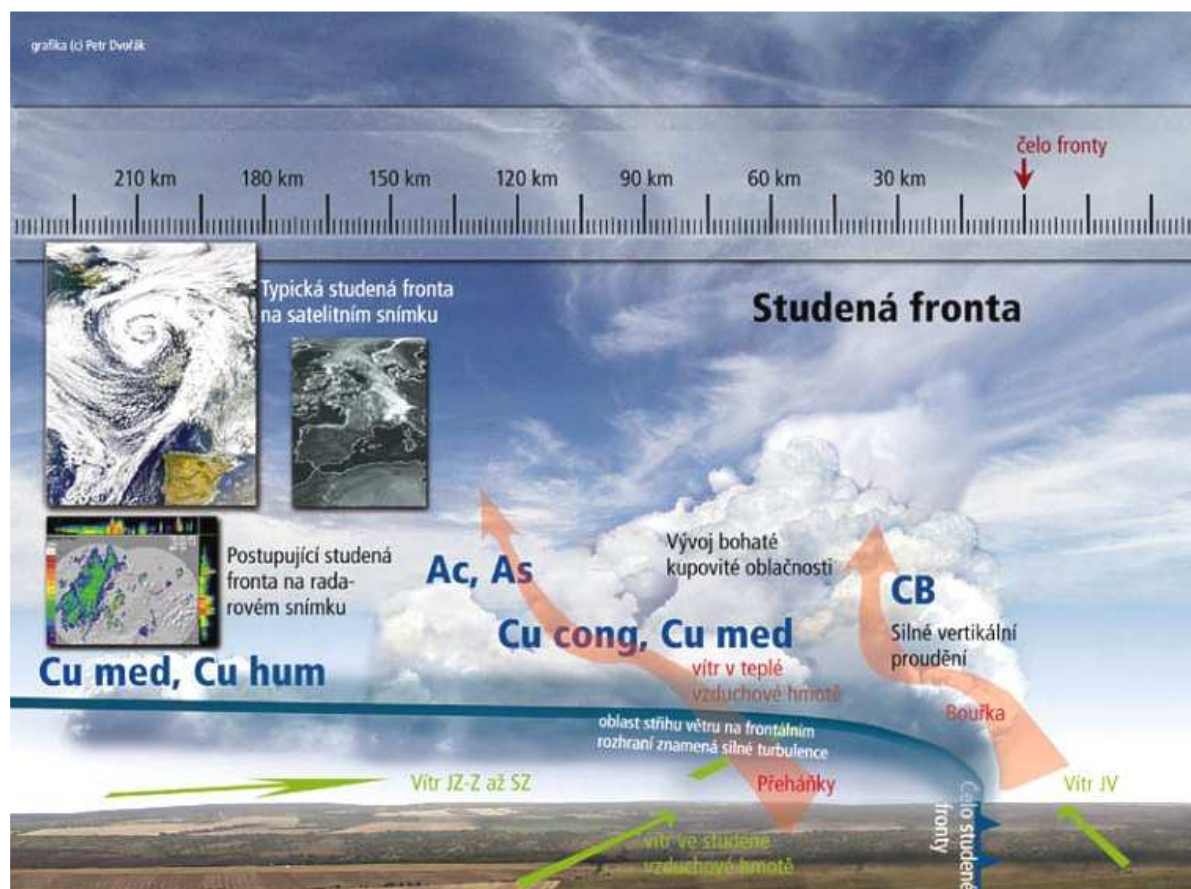
Studená fronta

Postupuje-li studený vzduch rychleji než teplý vzduch před ním, potom se vlivem větší hustoty tlačí studený vzduch jako klín pod vzduch teplý, který je nucen vystupovat vzhůru. Ve výšce vodní páry kondenzují a vytváří se oblačnost, jejíž druh závisí na teplotních poměrech a velikosti. V našich zem. šířkách se vytváří velké bouřkové mraky typu cumulonimbus.

Postupuje-li fronta k nám, vidíme oblačnost cirrus a cirrostratus a potom přichází hradba bouřkových mraků. Při přechodu fronty prší, může být i liják s blesky či krupobitím. Po přechodu se brzy vyjasní a vyskytne se pouze kupovitá oblačnost.

Vítr před frontou bývá JZ až J, za frontou se stáčí k SZ až S.

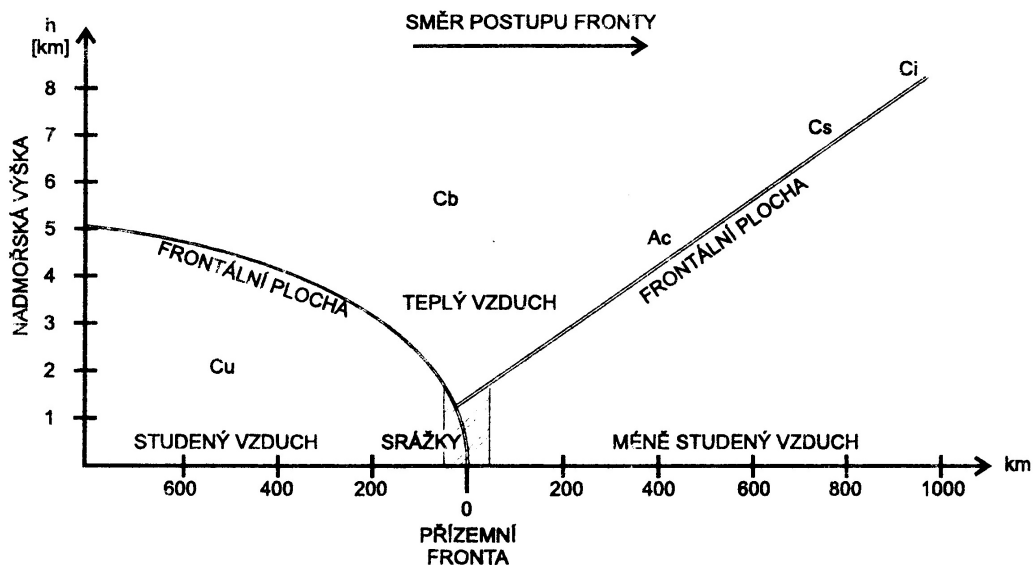
Tlak vzduchu před frontou klesá, s jejím příchodem (i prudce) stoupá.



obr. 8 schematické znázornění studené fronty (P. Dvořák)

Okluze

Jedná se poslední možnost atmosférické fronty. Za teplou frontou se pohybuje zpravidla fronta studená. Jelikož studená fronta postupuje téměř dvojnásobnou rychlostí dojde k setkání obou front. Masy chladného vzduchu se spojí a teplý vzduch je vytlačen do výšky. Frontální rozhraní zaniká, bohužel někdy za výraznější srážkové činnosti.



obr. 6 studená okluzní fronta

2.3 Oblaky a jejich druhy

Oblačnost se vytváří kondenzací vodní páry obsažené ve vzduchu v určité výšce nad povrchem. Znalost jednotlivých typů oblačnosti nám může značně napomáhat při odhadování vývoje počasí přímo v terénu.

Existuje 5 pochodů, které vedou ke vzniku oblačnosti:

- Vzestupné proudění teplejšího vzduchu. Ohřátý vzduch vystupuje, jeho teplota klesá až dojde k nasycení vodní párou a vytvoří se kapičky vody a oblak.
- Oblaka vznikají na frontálních plochách, kde je teplý vzduch vytlačen do výše, kde dochází ke kondenzaci.
- Oblaka vznikají při pohybu dvou vzdušných vrstev o různé hustotě. Jsou to tzv. inverzní vrstvy.
- Turbulence způsobená třením vzduchu o zemský povrch může vést ke vzniku oblaků, neboť se jedná o pohyb vzduchu všemi směry a tedy i vzhůru.
- Oblak se vytvoří i tak, že vrstva s vysokým obsahem vodní páry vyzařuje v noci teplo, tím se ochladí a při překročení teploty rosného bodu dojde ke kondenzaci. Podobně vzniká i mlha – ochladí se ovšem přízemní vrstvy vzduchu.

Poznámka: rosný bod je teplota, při níž dochází ke kondenzaci vodní páry.

Přehled oblaků

Rozdělení oblačnosti podle výšky:

- vysoká oblačnost – cirrus (Ci), cirrocumulus (Cc), cirrostratus (Cs)
- střední oblačnost – altostratus (As), altocumulus (Ac)
- nízká oblačnost – nimbostratus (Ns), stratus (St), stratocumulus (Sc), cumulus (Cu, cumulonimbus (Cb), cumulus congestus (Cu con)



obr. 7 druhy mraků a jejich vertikální umístění



obr. 8 Cirrus Ci

Ci – Cirrus (řasy) – jednotlivé, jemné, bílé oblaky vláknité struktury, hedvábného lesku, bez vlastního stínu. Mají tvar vláken či svazků vláken. Nezeslabuje sluneční světlo, je tvořen ledovými krystalky ve vysoké atmosféře. Může se na nich vytvářet sluneční halo. Výška 8 - 10 km. Předzvěst příchodu teplé fronty.



obr. 9 Cc Cirrocumulus

Cc – Cirrocumulus (řasová kupa) – jednotlivé bílé obláčky vločkového tvaru (beránky), chomáčky bez stínu uspořádané do řad či skupin. Výška 5 - 6 km. Často se vyskytuje na zadní straně studené fronty, nebo jako předzvěst bouřky.



obr. 10 Cs Cirrostratus

Cs – Cirrostratus (řasová sloha) – jemný, bílý, oblačný závoj vláknité struktury, tvořený ledovými krystalky, na nichž se vytváří halové jevy. Zpravidla pokrývá celou oblohu. Výška 4,5 - 12 km. Jedná se o neklamnou známku blízkosti teplé fronty.



obr. 11 Ac Altostratus

Ac – Altostratus (vysoká kupa) – skupiny nebo vrstvy větších oslnivě bílých až tmavošedých, zčásti stínovaných chomáčů či valounů, okraj má perleťový lesk. Je tvořen drobnými kapičkami vody. Vyskytuje se i v několika vrstvách. Výška 1,5 - 7 km. V létě mohou signalizovat možnou bouřku, nebo příchod studené fronty. Zpravidla však v závěru pěkného dne dochází k jejich rozpadu



obr. 12 Ac len Altostratus Lenticularis,

Ac len Altostratus Lenticularis - pozor na bouřkové počasí, zejména pokud se tvoří nad vrcholky hor, může být průvodním jevem na závětrné straně a nad vrcholky hor při působení fénu



obr. 13 As Altostratus

As – Altostratus (vysoká sloha) – vláknitá nebo pruhovaná vrstva podobná závoji, plsfového vzhledu. Někdy je šedý a Slunce jím prosvítá jako mléčným sklem, jindy je tmavošedý až Slunce zmizí. Občas z něj mohou vypadávat kapky, ale nedopadají na zem – vypaří se. Výška 2 - 6 km. Jedná se většinou o přímý nástup teplé fronty.



obr. 14 Sc Stratocumulus

Sc – Stratocumulus (slohová kupa) – tvoří vrstvu nebo pole poměrně hrubých, světlých až tmavošedých valounů a chuchvalců bez ostrých okrajů. Jedná se o vodní oblač, vypadávají z něj srážky, ale jen malé intenzity. Vyskytuje se často ráno. Při dalším vertikálním vývoji oblačnosti nutné kalkulovat s bouřkou.



obr. 15 St Stratus

St – Stratus (sloha) – stejnoměrná, jednotvárná, šedá oblačná vrstva bez určitých rysů. Není stejně tlustý, vidíme světlá a tmavší místa, chybí mu valounová struktura. Neprší z něj, občas mrholí. Je totožný s mlhou, která je vyvýšena nad povrch. Výška do 1,5 km.



obr. 16 Ns Nimbostratus

NS – Nimbostratus (dešťová sloha) – beztvářá, jednolitá, tmavošedá vrstva bez detailů. Obsahuje vodní kapičky i ledové krystalky. Jedná se o nízkou oblačnost teplé fronty. Srážky mají trvalejší ráz.



obr. 17 Cumulus humilis, oblaka pěkného počasí

Cu - Cumulus (kupa) – dosti husté, osamocené, kypré, obvykle zářivě bílé oblaky s ostře ohraničeným tvarem rovné základny. Vyvíjí se směrem vzhůru v podobě kup nebo věží. Horní část připomíná kvěťák. Téměř vodorovná základna bývá poměrně tmavá. Skládá se hlavně z vodních kapiček a při velkém vertikálním růstu z něj mohou vypadávat srážky. Výška do 2,5 km, ale může vyrůst i výše. Jedná se o jednu z etap vertikálního vývoje oblačnosti. Signalizuje možné riziko bouřky.



obr. 18 Cumulus mediocris -

oblaka s mírným vertikálním vývojem, v případě dalšího vývoje pozor!



obr. 19 Pyrocumulus,

velké riziko silných srážek, bouřky



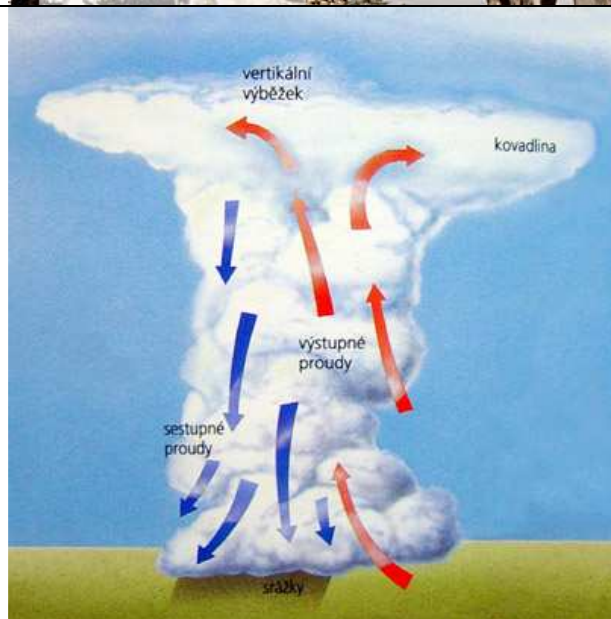
obr. 20 Cb Cumulus nimbus,

Cb - Cumulonimbus (bouřkový mrak) – tmavošedá až černá základna, mohutná oblaka s vrcholným vertikálním vývojem. Horní konec se tvaruje do kovadliny a typu cirrus. Přináší déšť, sníh, bouřky. Srážky jsou často přivalového charakteru. Výška 0,5 - 2 km. Vrchol je až ve 13 km. Vrcholné riziko bouřky a přivalových srážek



obr. 21 Cumulus congestus

(při bočním pohledu tvar kovadliny viz.obr 25), spolu s Cb vrcholné stádium vertikálního vývoje oblačnosti, nejvyšší riziko bouřky a velmi silných srážek



obr. 22 Vzdušné proudy v nitru bouřkové oblačnosti

Průvodním jevem bouřek je často elektrický výboj, blesk. Zdrojem elektřiny je záření některých radioaktivních prvků, UV záření a kosmické záření. K výbojům přispívají také vzestupné a sestupné proudy v oblaku. Malé vodní kapičky se záporným nábojem stoupají vzhůru, větší s kladným pak klesají dolů ve formě deště. Vzájemným pohybem vzniká el. náboj.

Z hlediska horolezectví je nezbytné brát riziko zásahu bleskem nanejvýš obezřetně. Na hřebenech a vrcholcích hor jsme vystaveni riziku přímého zásahu. Ve stěnách je riziko přímého zásahu o něco menší, ale přesto nás ohrožují vedlejší výboje a tlakové vlny hlavních výbojů. Z tohoto důvodu je nezbytné zavčas před bouřkou ustoupit do bezpečí, někdy se to ale bohužel nepodaří. Jediným řešením je pak zachovat chladnou hlavu, zajistit se proti prochlazení a minimalizovat rizika přímého zásahu elektrickým výbojem.

3. Praktická meteorologie pro potřeby horolezectví

Vlivem pohybu v exponovaném horském prostředí je pro nás nezbytné klást na informace o počasí zvýšený důraz. Nežádka na jejich základě upravujeme své plány, nebo můžeme být připraveni na avizované zhoršení počasí. I přes kvalitní a v maximálně možné míře zpracované předpovědi nezbývá často než spolehnout se na vlastní úsudek založený především na zkušenosti získané dlouhodobým pozorováním a chování počasí v lokalitě v níž se nacházíme.

3.1 Typické formy počasí

Tlaková výše – asi to nejlepší co si na lezení můžeme přát. Počasí je stabilní, často inverzního charakteru, kdy na horách je tepleji než v údolích. V Alpách se přes léto jedná zejména o vliv tlakové výše nad Azorami, na území ČR, Slovenska a východního Rakouska může převládat zejména v zimě vliv tlakové výše nad Sibiří.

Tip do praxe:

Slunečné a teplé letní počasí přináší do ledovcových horských oblastí tání a na túry je tak nezbytné vyrážet velmi brzy. Je nezbytné kalkulovat s vyšším rizikem pádu kamení. V noci se zpravidla pod jasnou oblohou povrch ochlazuje a proto je nezbytné po ránu očekávat zmrzlý a tvrdý terén. (3)

Bouřky z horka – jsou doprovodným rizikem dobrého a horkého letního počasí. Výparem z povrchu a vzestupným pohybem vysoce prohřátého vzduchu do vyšších vrstev atmosféry dochází k tvorbě oblačnosti s vertikálním vývojem a je nezbytné kalkulovat s velkým rizikem odpoledních a večerních bouřek. Bouřky z tepla není možné přesně předpovědět, je možné je předpokládat. Největším rizikem je blesk.

Tip do praxe:

Prioritní snahou je ústup z exponovaných vrcholů a hřebenů do stěn a snaha o maximální eliminaci přímého zásahu bleskem. Pokud se kolem nás kupí tmavá oblaka mnohakilometrové výšky není skutečně nejvhodnější pokračovat ve výstupu, ale naopak začít co nejrýchleji řešit únikovou cestu.

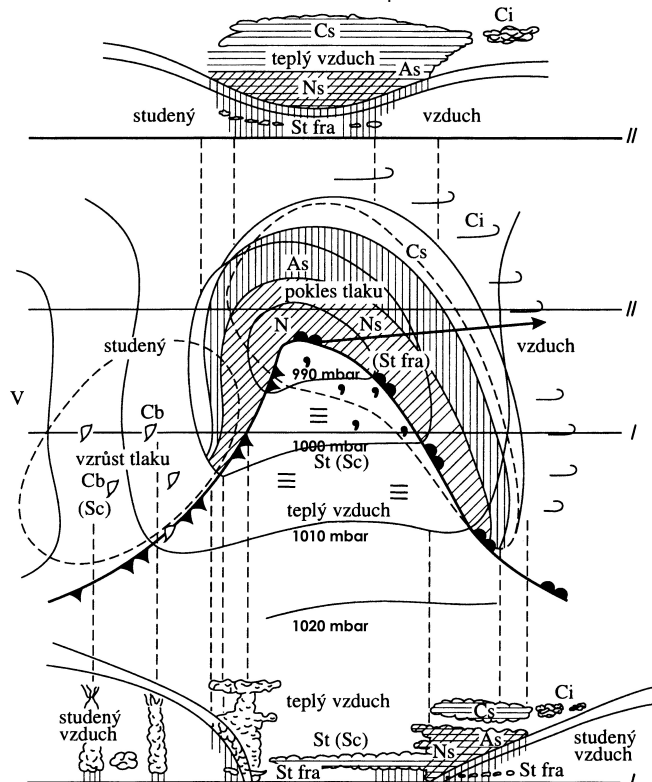


obr. 23 blesk je největší hrozbou při letních bouřkách

Tlaková níže – naopak to nejhorší co si můžeme přát, obzvláště pokud se nacházíme v jejím středu. Typická je pro tuto oblast zejména cyklonální činnost atmosférických front. Celý systém se zpravidla velmi pomalu posouvá východním směrem a je aktivní dokud nedojde k rozpadu celého tlakového útvaru.

Ideální cyklóna se skládá vždy z teplé a následné studené fronty.

Počasí pod vlivem tlakové níže je velmi nestabilní, čím blíže středu tím více. Není možné v této oblasti kalkulovat s delší periodou stabilního, hezkého počasí.



obr. 24 Schéma "ideální" tlakové níže znázorněné na synoptické mapě a přenesené do terénu s typickými formami oblačnosti



Tip do praxe:

Ciry nasunující se ve vyšších vrstvách atmosféry signalizují příchod teplé fronty. Neklamným znakem jsou v noci „halo“ kolem měsíce.

Pokud za Ciry vystupují střední oblaka (Altostraty) můžeme očekávat déšť v nejbližších hodinách.

Po přechodu teplé fronty je počasí nejisté, poměrně velká oblačnost, možné přeháňky až do nástupu studené fronty.

Zejména v létě nastupuje studená fronta masivní frontální bouřkou a často prudkým ochlazením v horách i s výrazným sněžením.

V zimě přináší teplá fronta velmi výrazné sněžení, jehož důsledkem je zvýšené lavinové nebezpečí, v létě se naopak lavinové nebezpečí může v nejvyšších horách projevit po přechodu silné studené fronty.

3.2. Typické povětrnostní situace v Evropě jejich působení ve střední Evropě

3.2.1 Západní cyklonální

Nad střední Evropu proniká od západu vlhký oceánský vzduch od Atlantiku. Pohyb frontálních systémů řídí tlaková níže, která se pohybuje od Islandu nad jižní Skandinávii. Čím je tato níže hlubší, tím větrnější počasí můžeme očekávat. V rychlém západním proudění postupují svižně z východu i jednotlivé fronty (teplá 40 km/h, studená až 80 km/h), které svou oblačností ovlivňují počasí od Skandinávie až po středomoří. Můžeme proto počítat s vydatnými srážkami, které budou na návětrných stranách hor ještě silnější. Tento charakter počasí, vyskytne-li se v raném létě, je nazýván medardovskou cirkulací. Ta se v létě vyznačuje poměrně nízkými denními teplotami, v zimě naopak přináší do nížin spíše teploty kolem nuly s typickými smíšenými srážkami a oblevou (tzv. vánoční obleva), na hory pak vydatné sněžení a mírné mrazy.

3.2.2 Západní anticyklonální

Nad střední Evropu proniká od západu oceánský vzduch od Atlantiku, avšak vliv azorské tlakové výše, jejíž střed můžeme nalézt v oblasti Pyrenejského poloostrova, nedovoluje frontálním systémům pronikat do střední Evropy. Jejich vliv je zde jen velmi zanedbatelný, maximálně mohou přinést nevýrazné srážky do našich severních pohraničních hor. V letních měsících proto panuje ve střední Evropě suché teplé počasí s průměrnými denními teplotami kolem 25 °C, a nočními kolem 13 °C. V zimě pak můžeme očekávat spíše jen slabé mrazy (od 0 do -5°C), které mohou být výraznější jen při sněhové pokrývce. Na podzim a v zimě tato situace přináší častokrát také mlhavé počasí s nízkou inverzní oblačností.

3.2.3 Severozápadní cyklonální

Na sklonku podzimu je tato situace toužebně očekávána lyžaři, v červenci nenáviděna milovníky horkého léta a v květnu vítána zemědělci. To proto, že přináší do střední Evropy chladný a vlhký vzduch z oblasti Islandu, který na podzim znamená občasné sněžení, v létě propřšenou dovolenou a v květnu naplnění pranostiky: „Studený a vlhký máj, v stodole ráj.“ Ačkoliv hovoříme o cyklonální situaci, příčinou severozápadního proudění nad střední Evropou je azorská tlaková výše, která svým výběžkem zasahuje daleko k severu mnohdy až do oblasti Islandu. Po přední straně tohoto výběžku pak postupují jednotlivé frontální poruchy od Grónska, přes jižní Skandinávii až do střední Evropy. Tlaková níže, která tyto fronty pohání, se



přítom udržuje nad jižním Norskem, nebo dokonce až nad Baltským mořem. Tato situace přináší do střední Evropy chladné, vlhké a často větrné počasí (v zimě mohou na horách nárazy větru překročit i 30 m/s), ale v zimě s teplotami vyššími než činí dlouhodobý průměr.

3.2.4 Severozápadní anticyklonální

Při této situaci můžeme i na tak malém území, jakým je naše republika, pozorovat výrazné rozdíly mezi počasím na Ostravsku a v jižních Čechách. Příčinou toho je to, že právě severovýchod našeho území ovlivňují frontální poruchy spojené s tlakovou níží se středem nad Biskajským zálivem postupují přes jižní Skandinávii a Baltské moře k jihovýchodu. Na severovýchodě našeho území proto převažuje chladné polojasné počasí s možností výskytu přeháněk. Teploty panující při této situaci jsou spíše průměrné – červencové maximální teploty 22 °C, noční pak 13 °C; lednová denní maxima 3 °C, minima okolo -1°C.

3.2.5 Severní cyklonální

Tato situace, která často stojí za rychlými změnami počasí na našich severních pohraničních horách, se velice často vyvine ze severozápadní cyklonální situace, a to tehdy, když se tlaková níže přesune z jižního Norska dále k východu nad východní oblasti Baltského moře nebo nad jižní Finsko a azorská tlaková výše se vysune ještě více k severu až někam nad Grónsko. Právem je proto tato situace považována na nepříjemně chladnou a fronty, které k nám přicházejí z jižní Skandinávie přes Baltské moře, přinášejí značné srážky do našich severních pohraničních hor. Pokud jde o teploty, tak průměr maximálních lednových teplot je -2 °C, minim pak -6 °C; průměr maximálních červencových teplot je necelých 20 °C, minim pak pouhých 10 °C.

3.2.6 Severovýchodní cyklonální

Tato situace nastává tehdy, když se výběžek azorské tlakové výše rozšíří přes britské ostrovy až nad jižní Skandinávii. Přináší k nám výrazně podprůměrné teploty – průměr maxim na vrcholu léta je mírně nad 20 °C; v zimě přináší tato situace velice nízké teploty. Průměr minimálních teplot druhé poloviny ledna je kolem -9 °C, průměr maximálních teplot kolem -4°C.

3.2.7 Severovýchodní anticyklonální

Při této situaci se islandská tlaková níže ustupuje dále ke Grónsku. Nad severním Skotskem a nad Norským a Severním mořem se usazuje mohutná tlaková výše. Na sklonku jara a na počátku léta se tato situace může vyskytovat poměrně často. Pro střední Evropu tato situace znamená málo srážek i oblačnosti. Teploty mohou mít v letních měsících v důsledku dlouhého v okrajovém svitu letní charakter, zato v zimní polovině roku se k nám v okrajovém proudění tlakové výše dostává přes Švédsko a Finsko arktický vzduch, který se může dostat až do Alp.

3.2.8 Východní cyklonální

Vzhledem k tomu, že dodavatelem vláhy pro Evropu je Atlantský oceán, mohli bychom získat dojem, že větry přicházející od východu musejí být suché. Mnohdy tomu tak skutečně je, ale jindy může být východní proudění dokonce příčinou povodní. To se může vyskytnout právě při východních cyklonálních situacích, když se k nám oceánský vzduch dostává jaksi oklikou. Hlavním tlakovým útvarem při této situaci je středomořská tlaková níže. Teplý oceánský vzduch proniká napřed nad Středozevní moře a teprve potom se kolem této tlakové níže dostává přes Balkánský poloostrov a Alpy do střední Evropy. Nad severovýchodní Evropou se přitom udržuje tlaková výše, která je naopak příčinou studeného východního



proudění. Na styku teplého a vlhkého vzduchu, který přichází ze Středomoří, se studeným vzduchem přicházejícím od severovýchodu, dochází k zintenzivnění frontální činnosti. Výrazný teplotní kontrast může být příčinou vydatných srážek. V návětrných oblastech Šumavy mohou vzniknout i povodně. Postup front směrem k západu bývá často velmi pomalý, což prodlužuje dobu trvání srážek. Mezi západními Čechami a východní Moravou můžeme zaznamenat i rozdíl teplot 15 °C. Pravděpodobnost výskytu východní cyklonální situace v létě je malá, a to proto, že příděl slunečního záření nad Středozemním mořem je značný a tlakovým nížím nad Itálií se přitom nedaří.

3.2.9 Východní anticyklonální

Podobně jako při východní cyklonální situaci i při té východní anticyklonální převládají severovýchodní a východní větry. Nad Středozemním mořem ale chybí hluboká tlaková níže jako zdroj vlhkého vzduchu, a proto jsou východní větry tentokrát většinou suché. To sice neznamená, že by se srážky nevyskytovaly vůbec, ale jejich intenzita je slabá, a to zvláště v zimě. V letním období může dojít k místním bouřkám. Charakter počasí nazýváme při této situaci kontinentální. To znamená, že v létě se projevuje vysokými teplotami, průměrná červencová maxima se pohybují kolem 28 °C a minima kolem 14 °C. Zimní počasí je naopak velmi studené. Průměr lednových maximálních teplot je v nížinách kolem -4 °C, průměr nočních minimálních teplot kolem -12 °C. Nad celou Evropou je při této situaci málo oblačnosti. Ve Středomoří se v letním období tvoří kupovitá bouřková oblačnost. U Baltského a Severního moře převládá slunečné počasí.

3.2.10 Jihovýchodní anticyklonální

Ráz počasí ve střední Evropě při této situaci určuje tlaková výše, která se přesunuje ze Skandinávie nad Ukrajinu, a která blokuje postup frontálních systémů od oceánu nad evropský kontinent. Vzduch nad střední Evropou proto zůstává poměrně suchý, v zimě je velmi studený, v létě zase vlivem slunečního záření, které zahřívá východní Evropu, velmi teplý. Lednové mrazy jsou v nížinách v průměru kolem -9 °C, při sněhové pokrývce ještě nižší. Také denní teploty zůstávají pod nulou, většinou kolem -3 °C. V červenci se průměr denních maxim pohybuje kolem 29 °C a minim kolem 15 °C. Takové teploty lákají k vodním sportům, neboť teplý jihovýchodní vítr je zesílen nahuštěním proudnic mezi Alpami a Karpaty. V zimě naproti tomu může tato situace představovat riziko vzniku nehod v důsledku namrzání přechlazených vodních kapiček mlhy, nejčastěji pak za přispění vlhkého sněhu. Zvláště Českomoravská vrchovina je vznikem těchto námraz při tomto charakteru počasí nejčastěji sužována.

3.2.11 Jižní anticyklonální

Často se tato situace nazývá také **fénovou**, protože se v Alpách při ní vyskytuje fén, jehož vliv může sahat až nad naše území. Teplé jižní proudění mezi brázdou nízkého tlaku vzduchu nad Biskajským zálivem a Pyrenejským poloostrovem a tlakovou výší nad východní Evropou. Počasí, které toto proudění přináší, vítají milovníci horkého léta, v zimě je však nenáviděno lyžaři, neboť sníh rychle taje i na horách. Pokud je tato situace doprovázena jen slabým větrem, vznikají na podzim a v zimě teplotní inverze. Jejich vlivem dochází k výrazným místním rozdílům.

3.2.12 Jihozápadní anticyklonální

Podobně jako jižní anticyklonální situace patří i jihozápadní anticyklonální situace k velmi teplým. Průměr maximálních denních teplot nejteplejšího měsíce roku července se blíží ke 30 °C a průměr nočních teplot se pohybuje kolem 14 °C. Nejnižší klesají teploty při této situaci v



polovině února, a to denní maxima v průměru na 2 °C a noční minima v průměru na -1 °C. hlavními tlakovými útvary jsou tlakové výše nad střední a východní Evropou a tlaková níže se středem jižně od Islandu. Mezi nimi proudí teplý vzduch od Azor přes britské ostrovy až do Skandinávie. Proto téměř v celé Evropě panují při této situaci v létě ideální podmínky pro dovolenou.

3.2.13 Jihozápadní cyklonální

Jihozápadní cyklonální situace se vyznačuje značnou proměnlivostí, neboť při ní může v teplém jihozápadním proudění postupovat studená fronta přes Alpy do střední Evropy. Ze všech zde uváděných situací, představuje bezesporu asi tu nejsložitější a čeští meteorologové ji dále

rozdělují na 3 základní podtypy. Brázda nízkého tlaku ve střední Evropě. Typickým projevem počasí při výskytu brázdy nízkého tlaku je zataženo s občasným deštěm nebo zataženo s občasným sněžením. Je to tím, že se při této situaci nevyskytuje nikde v bezprostředním okolí oblast vyššího tlaku. Charakter počasí bude proto po celé Evropě obdobný. Nízké teploty lze očekávat převážně v západní Evropě, kam po zadní straně brázdy nízkého tlaku proniká studený oceánský vzduch od severozápadu, naopak ve východní Evropě budou, v důsledku jihozápadního proudění po přední straně brázdy, teploty vyšší. Ve střední Evropě ale dochází k teplotnímu kontrastu, který může být příčinou nebezpečných jevů, jako záplav v létě nebo sněhových kalamiť v zimě. Průměrná červencová teplota je při této situaci u nás kolem 22 °C, průměrná minimální kolem 11 °C. V lednu je průměr maxim slabě pod nulou, průměr minim kolem -6 °C. Četnost brázd nízkého tlaku v průběhu roku ovlivňuje celkové roční úhrny srážek. Vyskytují-li se hodně v zimě, pak přinášejí časté sněžení. V ostatních částech roku pak plískanici a dešť. Ve výrazné brázdě nízkého tlaku se studené fronty často vlní, to znamená, že se v některých oblastech poněkud vracejí směrem k západu jako fronty teplé, což má za následek vznik frontální teplotní inverze.

3.3. Předpověď počasí

Jak bylo řečeno již v úvodu předpovědi počasí se zabývá obor „Synoptická meteorologie“.

Předpověď počasí je založena na statistických údajích o počasí a jejich následné analýze. Tyto procesy v atmosféře jsou dnes zpracovávány pomocí informačních technologií a zejména pomocí různých matematicko fyzikálních modelů (Aladin, Medar, Meteoblue). Tyto matematické modely dokáží s poměrně velkou pravděpodobností předpokládat vývoj počasí po nejbližších 72 hod.

Nejpřesnější je tzv. **krátkodobá předpověď**, jedná se o předpověď na 12 – 24 hod. Velmi přesně označuje vývoj počasí v následujících 6 – 12 hod, u 24 hod předpovědi je nezbytné kalkulovat se 14% chybou.

Následují **střednědobé předpovědi** 24 – 72 hod. S narůstajícím časem se samozřejmě snižuje i pravděpodobnost přesné předpovědi.

Nad 72 hodin hovoříme o **dlouhodobé předpovědi**, neboli výhledu, jedná se o orientační informaci jaké počasí bychom mohli očekávat v následujících dnech.

Pro informace o předpovědi počasí je dnes nejlépe využívat internet, v případě že jsme mimo je velmi vhodné si s někým dohodnout zaslání aktuální předpovědi počasí na mobilní telefon. Na dobrých chatách vám vždy předpověď na aktuální den zajistí a navíc vám chatař zpravidla doplní určitá místní specifika.

Možné zdroje pro předpověď počasí:

- www.chmu.cz
- www.medard-online.cz
- www.hory.sk
- www.bergsteigen.at



4. Literatura

<http://www.astronomie.cz/data/2006/03/synoptickemapy.pdf>

<http://max.af.czu.cz/kab/natural/fyto-texty.doc>

<http://www.gjs.cz/vedy-o-zemi/Ruda/Atmosfera.pdf>

http://www.aldebaran.cz/~brichnac/skola/meteorologie_a_klimatologie.pdf

<http://www.laa.sk/smernice/meteorologia.pdf>

<http://www.top-wetter.de/>

Geyer P., Dick A. : Hochtouren – Eisklettern, Alpin – Lehrplan band 3, BLV München, 2001

Horník S. a kol.: Základy fyzické geografie, SPN Praha, 1982

Procházka V.: Horolezectví, Olympia Praha, 1990

www.skyfly.cz

www.astrokurz.wz.cz

Zpracoval:

Mgr. Radek Lienerth

www.climbingschool.cz, www.climbon.cz

info@climbingschool.cz, zoban@seznam.cz

tel.:00420603810600