

METEOROLOGIE

1. ÚVOD.

Meteorologie je značně obsáhlý vědní obor. Na tábornické škole si řekneme jen zjednodušeně **základní principy**, které mají na utváření počasí vliv a dále některé zásady, podle kterých můžeme odhadnout, jak se bude počasí vyvíjet následující hodiny či dny.

Hlavním cílem této přednášky je pochopit **zákonitosti dějů**, které vytvářejí počasí a naučit se **pomocí předpovědí z médií**, případně pomocí synoptických map, které najdete na internetu (např. www.skyfly.cz), rozpoznat vývoj počasí zhruba na pět dnů dopředu.

Základním motorem při vytváření počasí je **ohřívání vzduchu slunečním zářením**. Slunce ohřívá zemský povrch (tento je členitý, obsahuje vodní plochy, lesy, pouště, ledovce – každý z uvedených povrchů jinak pohlcuje a odráží tepelné záření a tudíž jinak ohřívá přilehlé vzduchové vrstvy), od kterého jsou ohřívány přilehlé vzduchové vrstvy – „**princip sporáku**“. Nejvíce slunce ohřívá pás podél rovníku (kolmost, vzdálenost) a se vzdáleností od rovníku je intenzita působení slunečních paprsků menší.

Vzduchové hmoty

Rozsáhlé masy vzduchu, ve kterých lze pozorovat přibližně stejné fyzikální vlastnosti, vyjádřené jednotlivými meteorologickými prvky, se nazývají **vzduchové hmoty**

Vzduchové hmoty (stručně „vzduch“) se formují v určitých oblastech zeměkoule, nad kterými získávají dlouhodobým pobytem od povrchu určité vlastnosti, závislé na zeměpisné poloze a roční době. Každá takováto hmota má svoje charakteristické počasí, mluvíme o *počasí uvnitř vzduchové hmoty*.

Podle zeměpisné polohy rozlišujeme *arktický, polární (vzduch mírných šířek), tropický a rovníkový vzduch*, podle podloží vzniku *pevninský (kontinentální) a mořský (maritimní) vzduch*.

Pevninský arktický vzduch se vytváří nad zaledněnou Arktidou a je charakterizovaný výbornou dohledností, jasnou oblohou nebo jen malou oblačností a velmi nízkými teplotami. V létě do střední Evropy neproniká.

Mořský arktický vzduch se tvoří nad nezamrzajícími moři mezi Grónskem a severní Evropou. Má obdobné vlastnosti jako pevninský, avšak obsahuje více vlhkosti, proto se v něm tvoří kupovitá oblačnost a vyskytují se v něm přeháňky.

Pevninský polární vzduch vzniká v mírných šířkách Evropy a Asie. V zimě v něm převládá jasné a studené počasí, někdy s tvorbou radiačních mlh a nízké oblačnosti. V létě se v něm může vytvářet během dne kupovitá oblačnost s přeháňkami, ta se na noc zpravidla rozpouští.

Mořský polární vzduch k nám proniká od západu z Atlantiku. Je značně vlhký, v zimě přináší oteplení, vrstevnatou oblačnost a i mlhy, v létě se nad pevninou prohřívá a vzniká v něm mohutná kupovitá oblačnost s přeháňkami a bouřkami.

Pevninský tropický vzduch vzniká nad Saharou a Arabským poloostrovem, v létě i nad pevninou jižní Evropy. Je charakteristický špatnými dohlednostmi, přináší vysoké teploty a většinou jasné počasí, avšak v létě při dostatku vlhkosti, hlavně v horách, v něm mohou vznikat kupovité oblaky s přeháňkami. V zimním období k nám neproniká.

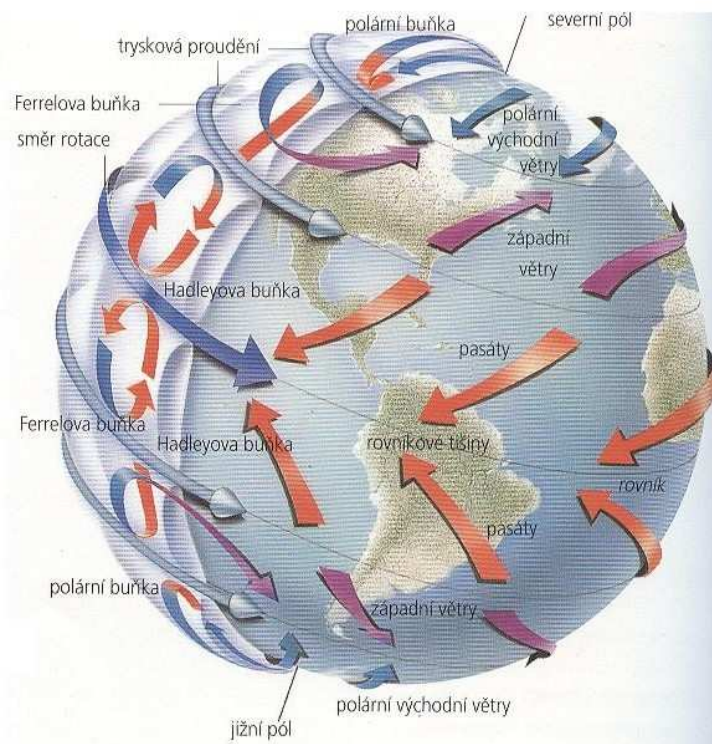
Mořský tropický vzduch se tvoří nad Atlantikem v oblasti Azor a v létě i nad Středozezemním mořem. Je vlhký a velmi teplý. V zimě se v něm tvoří husté mlhy a vrstevnatá oblačnost

s mrholením. V létě naopak může přinést z mohutné kupovité oblačnosti bouřky doprovázené vydatnými srážkami.

Rovníkový (pevninský i mořský) k nám zpravidla neproniká.

Různě ohřáté vzduchové hmoty putují kolem země a při jejich střetávání a promíchávání vznikají jevy, které nazýváme počasím. Co se děje, když jsou vedle sebe různé zemské povrchy a tudíž různě ohřáté vzduchové masy nad nimi a jakým způsobem obecně putují tyto vzduchové hmoty kolem zeměkoule vysvětlují následující kapitoly o tlakových výších a nížích a o všeobecné cirkulaci v atmosféře.

Všeobecná cirkulace atmosféry



Vzdušné proudy jsou určujícím činitelem počasí. Na nich závisí změny teploty, tvoření oblaků a srážky.

Vzdušné proudy na zemi jsou rozdílné. Zatímco v evropském prostoru je jejich časová a místní proměnlivost poměrně značná, vykazují větrné systémy po obou stranách rovníku překvapující stálost. Na zemi existují tlakové výše, níže a proudění vzduchu, které je stálé – nazýváme jej **planetární větrný systém**.

Intenzivní ohřev, jakého se dostává tropům, vyvolává v těchto oblastech mohutnou konvekci. Teplý a vlhký vzduch stoupá vzhůru a vytváří **kolem rovníku pás nízkého tlaku**, oblačnosti a dešťů.

Vzduch který stoupá nad rovníkem nakonec dosáhne tropopauzy, nemůže dále stoupat. Začne se rozprostírat směrem k pólům, postupně se ochlazuje a klesá k zemskému povrchu **kolem 30 stupně severní a jižní šířky**. Sestupující vzduch způsobuje růst tlaku vzduchu a přináší pěkné, suché počasí.

Jde o subtropický pás vysokého tlaku, pojmenovaný námořníky jako „**koňské šířky**“, kde převládá pěkné počasí. Zde se nachází stálé oblasti vysokého tlaku, které ovlivňují počasí i u nás. Především uzavřená oblast vysokého tlaku se středem jižně nebo západně od Azor (takzvaná Azorská výše).

Část vzduchu z oblastí kolem 30 stupně severní a jižní šířky vytěsňovaná klesajícím vzduchem se pohybuje zpět směrem k nízkému tlaku na rovníku – toto proudění vzduchu se nazývá **pasát**. Pasát utichá na rovníku.

Existuje tedy cirkulace vzduchu, který vystupuje vzhůru v tropech na rovníku, sestupuje na 30 rovnoběžce severní a jižní šířky a proudí zpět k rovníku. Tato cirkulace se nazývá **Halleyovy buňky**.

Zatímco většina teplého vzduchu, který klesá k zemskému povrchu na 30. stupni se vrací k rovníku, část pokračuje v pohybu směrem k pólům. Přibližně kolem **60. stupně severní a jižní šířky** se tento vzduch setkává se studeným polárním vzduchem. Oblasti, kde se tyto vzduchové hmoty setkávají se nazývají **polární fronty**.

*Ve středních šířkách, v nichž se nachází značná část Evropy, je tedy typická stálá výměna vzduchu mezi prouděním ze subtropů a z polární oblasti. Zpravidla je zde západovýchodní přenos vzduchu. V této souvislosti počasí u nás ovlivňuje tzv. **Polární brázda** nízkého tlaku, která je přibližně na 600 šířky, na severní polokouli zhruba na čáře Skotsko – jižní Norsko – jižní Švédsko – Finský záliv. Nad Evropou se tak střetává vlhký a teplý vzduch ze subtropického pásma se studeným suchým polárním vzduchem.*

Rozdíl teploty mezi těmito dvěma vzduchovými vrstvami vede k tomu, že teplejší vzduch stoupá vzhůru. Většina tohoto vzduchu se pohybuje zpět k rovníku, přičemž sestupuje k zemi na 30. rovnoběžce a přispívá k vysokému tlaku v těchto oblastech.

Cirkulace mezi 30 a 60. stupněm severní či jižní šířky nese název **Ferrelovy buňky**.

Zbytek vzduchu, který stoupá na polárních frontách, pokračuje v pohybu směrem k pólům kde se ochladí, sestupuje a vrací se zpět k 60 šířce.

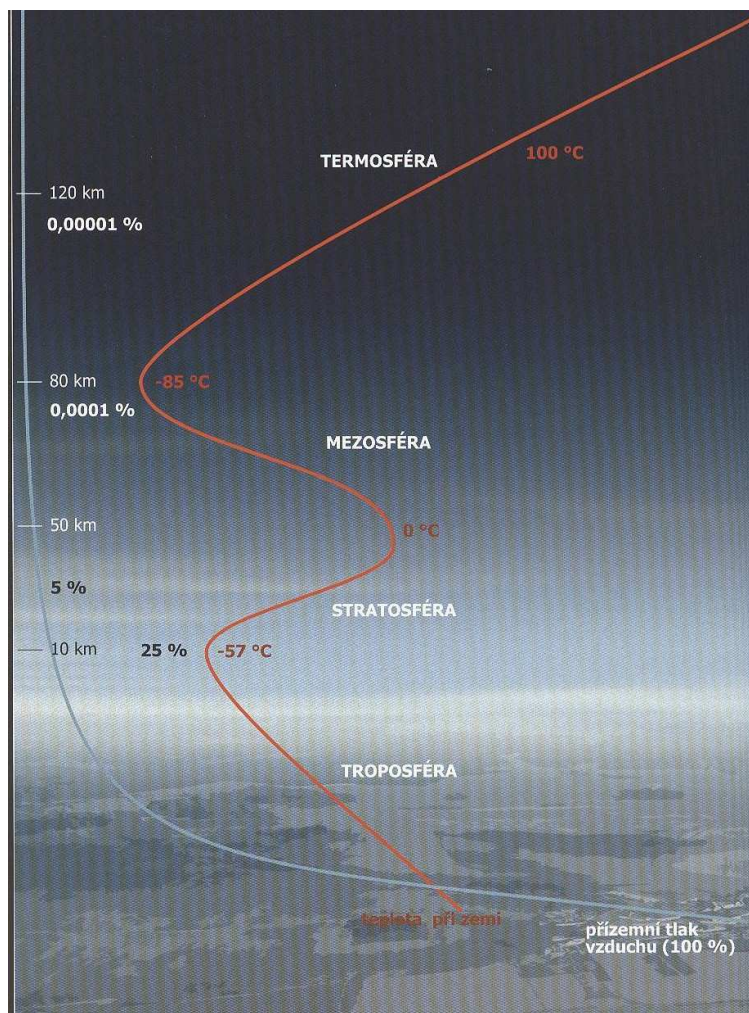
Shrnutí

- ✓ Nyní známe **základní principy proudění vzduchových mas** a co je způsobuje.
- ✓ Toto globální proudění vyjadřuje **základní princip a vysvětluje hnací motor vývoje počasí**. Kdyby popsaná všeobecná cirkulace v atmosféře fungovala ideálně (zemský povrch by byl všude stejný), bylo by ve stejné vzdálenosti od rovníku stejné počasí.
- ✓ **Povrch země je různorodý** a proto je i prohřívání vzduchových vrstev různé. Navíc zde působí i nerovnost zemského povrchu, která (mimo jiné) způsobuje vertikální proudění vzduchu. Můžeme říct, že vzduchová hmota která se nachází nad nějakým povrchem, přijímá fyzikální vlastnosti tohoto povrchu.
- ✓ Proto se v atmosféře **neustále střídají a promíchávají hmoty vzduchu** o různých fyzikálních parametrech (většinou jsou od sebe poměrně ostře odděleny), vznikají atmosférické fronty, tlakové výše a níže.
- ✓ A právě toto střetávání a promíchávání vzduchových mas o různých vlastnostech vytváří **charakter počasí nad danou oblastí**. Chceme-li porozumět počasí, musíme

znát význam jednotlivých fyzikálních vlastností vzduchu a porozumět dějům při střetnutí a promíchávání těchto vzduchových vrstev.

2. FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI VZDUCHU.

Tlak vzduchu



Atmosféra země má určitou hmotnost, která se projevuje tlakem na zemský povrch. Tlak vzduchu je dán tíhou svislého vzduchového sloupce o jednotkovém průřezu (1 m²) – jedná se o vzduchový sloupec začínající u zemského povrchu a sahá až k horní hranici atmosféry.

Tlak vzduchu se tedy **mění s výškou vzduchového sloupce** nad místem měření – se vzdáleností od povrchu země klesá.

Fyzikální jednotkou atmosférického tlaku je pascal (Pa), sto pascalů je jeden hektopascal (hPa), neboli jeden milibar (mbar). Za normální tlak vzduchu se považuje **1013 hPa**. Pro možnost porovnání tlaku v jednotlivých oblastech, používáme tlak vzduchu redukováný na hladinu moře – ve výšce hladiny moře - v nadmořské výšce 0, je tlak 1013 hPa.

Stoupáme – li do výšky, zmenšuje se stále hmotnost atmosféry a tlak vzduchu musí s výškou klesat.

Použitelným opěrným bodem pro posouzení nadcházejícího počasí je v první řadě **rychlost změn tlaku vzduchu**.

Tlak:	hPa/h:	Počasí:
Stoupá	0,25-0,5	nástup vysokého tlaku (déletrvající)
Stoupá	1-2	výběžek vyššího tlaku (krátkodobý)
Klesá	0,25-0,5	nástup nízkého tlaku (déletrvající)
Klesá	1-2	počasí s vichřicí, v létě bouřka

Průběh tlaku vzduchu na povětrnostních mapách znázorňujeme tzv. izobarami – **izobara** je spojnice míst stejného tlaku vzduchu. Zakreslují se zpravidla po 5 hPa.

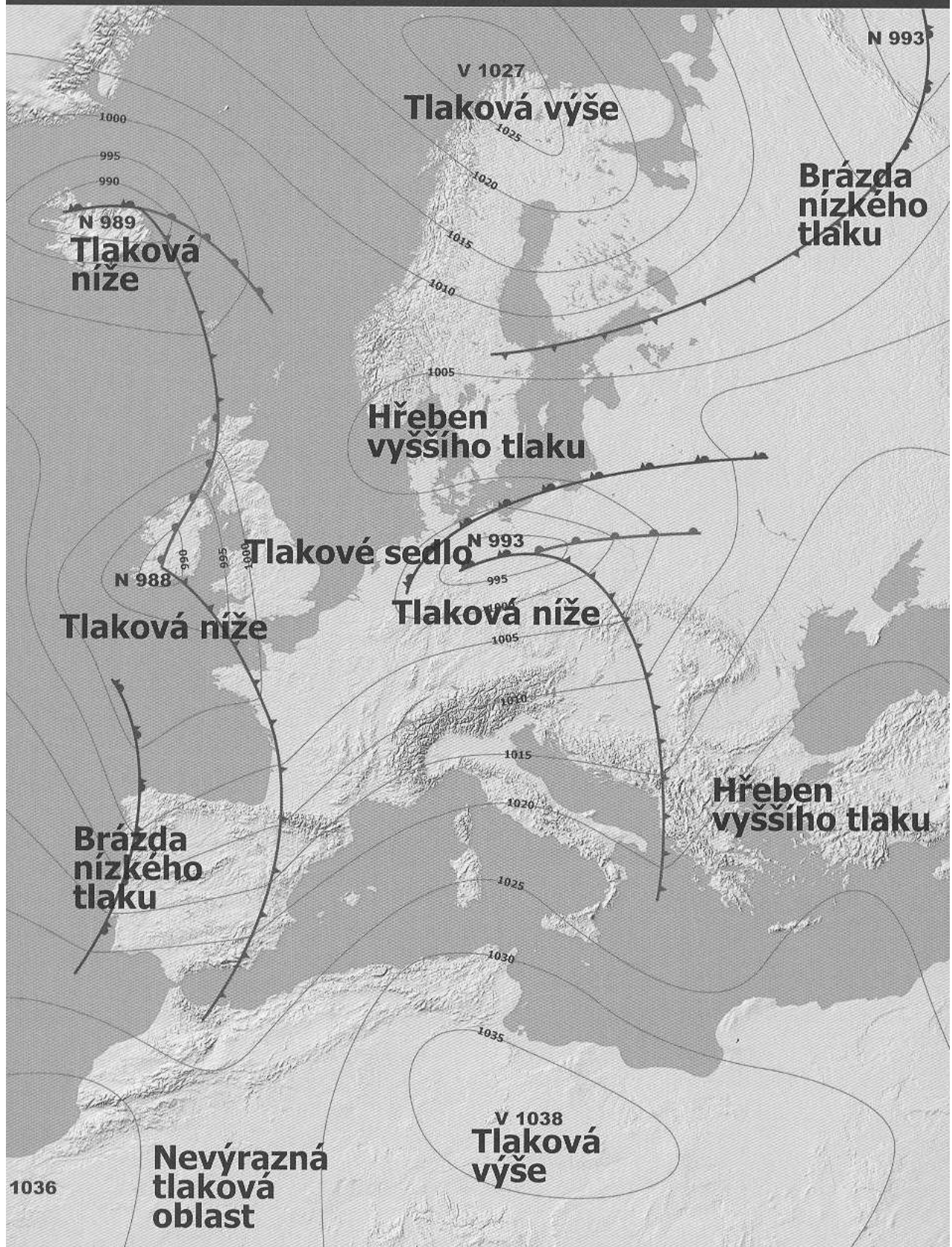
Tlakovou výši (její střed) poznáme podle toho, že je obklopena izobarami, které ukazují všude kolem nižší tlak.

Izobary obklopující střed **tlakové níže** signalizují, že tlak na všechny strany stoupá.

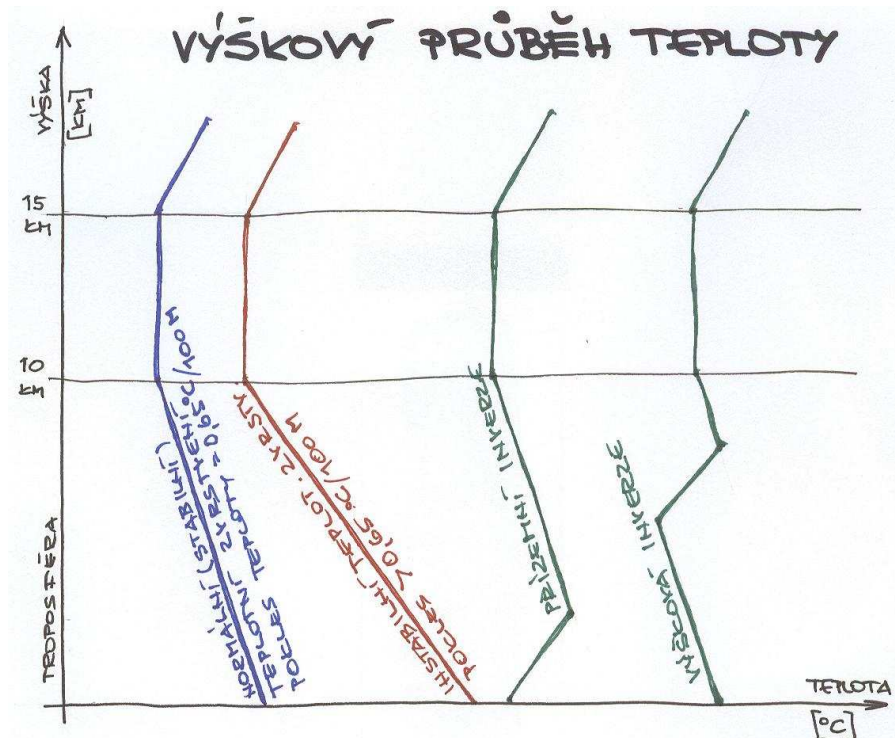
Důležité jsou vzájemné **rozestupy izobar** – ukazují současný spád tlaku vzduchu – tlakový gradient.

Rozestup izobar:	Tlakový rozdíl:	Počasí:
Malý	velký	turbulentní, silně větrné
Velký	malý	klidné, slabý vítr

TLAK VZDUCHU



Teplota vzduchu



Slunce představuje zdroj energie, který roztápí počasí. Sluneční záření prochází atmosférou na zemský povrch.. Záření, které projde k povrchu, je tam zčásti odraženo a zčásti pohlceno. Pohlceným zářením se zemský povrch otepluje a zahřívá odspoda ovzduší. Zjednodušeně řečeno je to děj, který se odehrává skoro tak, jako zahřívání pánve na kamnech.

Jednotlivé oblasti Země dostávají **rozdílné množství energie** přizážené od slunce. Na to má vliv zeměpisná šířka, denní a roční doba.

Výsledek dodávky sluneční energie na zemský povrch závisí též na povaze povrchu. Hlavní rozdíly v pohlcování tepla jsou mezi pevninou a mořem.

Pevnina se rychle zahřívá a ve dne odevzdává mnoho tepla do vzduchu. Noční ochlazení (v noci se pevnina neohřívá od slunce a jelikož ve dne pevnina nepohltla mnoho tepla, rychle se ochlazuje) pak může být značné – tím se v noci silně ochlazuje spodní vrstvy vzduchu. Tyto pochody jsou nejučinnější na holé, suché půdě. Louky a porosty se zahřívají pomaleji a také se pomaleji ochlazují.

Ještě než sluneční záření dospěje k povrchu, může se ho značná část **odrazit od mraků**. Proto se při zatažené obloze zemský povrch méně ohřívá a tudíž se méně ohřívají přízemní vrstvy vzduchu. Proto jsou menší rozdíly mezi teplotou ve dne a v noci.

Velká rozmanitost zemského povrchu vede k tomu, že třeba i na malé ploše můžeme registrovat **výrazné rozdíly v teplotě**. Tam, kde je země pokryta ledem a sněhem je oteplování půdy a vzduchu zmenšováno vysokou odrazivostí ledu a sněhu a využitím dodané energie k tání.

Naproti tomu **světová moře** plní důležitou úlohu zásobníků tepla. Sluneční záření do vody proniká daleko hlouběji než do pevné země. Zahřátá hmota je tak daleko větší. Nárůst teploty probíhá pomaleji než na pevnině a nedosahuje také tak vysokých hodnot. V noci a v zimě se nad vodou neochlazuje tak silně jako nad pevninou. Značné množství teple se také spotřebuje na výpar, aniž to bezprostředně otepluje vzduch.

V zásadě platí, že teplota s výškou klesá, a to o $0,65^{\circ}\text{C}$ na 100m.

Jestliže teplota klesá s výškou rychleji, mluvíme o **instabilním teplotním zvrstvení ovzduší**, které podporuje výstupné a kompenzující sestupné pohyby a intenzivní vertikální promíchávání vzduchu.

Jestliže teplota v nějaké výšce skokem vzroste, mluvíme o **inverzi**.

Při přízemní inverzi stoupá teplota od povrchu do určité výšky, potom zase klesá. Přízemní inverze začínají v noci za předpokladu situace příznivé pro vyzařování.

Výšková inverze se vyznačuje poklesem teploty od povrchu až do určité výšky. Od ní teplota začne stoupat (spodní hranice inverze). Růst teploty sahá dál do výšky až k horní hranici inverze. Odtud pak nasadí zákonitý pokles s výškou.

Stavová rovnice

Vyjadřuje vztah mezi tlakem, teplotou a objemem vzduchu.

V případě plynů platí, že objem, tlak a teplota jsou spolu spjaty. Tento stav popisuje **stavová rovnice; změni – li se jedna z veličin, nutně se musí změnit ještě další z nich.**

V atmosféře platí, že **zvýšíme – li v určitém objemu vzduchu teplotu**, dojde ke snížení atmosférického tlaku; čím je vzduch teplejší, tím více se rozpíná, jeho hustota a tím i tíha je menší, na povrch země tedy působí menším tlakem.

Obdobně, ale obráceně to dopadne, když v určitém objemu atmosféry nastane **snížení teploty**; dojde tam k vzestupu tlaku; čím je vzduch studenější, jeho rozpínavost se zmenšuje, jeho hustota je větší a vzduch je tedy těžší. Na zemský povrch působí větším tlakem.

Vlhkost vzduchu

Ve vzduchu je vždy přítomna vodní pára, vodní pára ve vzduchu je plynná. Při určité teplotě může vzduch pojmout jen omezené množství vodní páry, a to, čím je vzduch studenější, tím méně vodní páry v něm může být. Pokud vzduch ochlazujeme, má vzduch schopnost pojmout stále méně vodní páry a přebytečná vodní pára z kondenzuje – přemění se ve vodní kapky a vznikne oblak. Tato teplota, při které začínají vodní páry kondenzovat se nazývá rosný bod.

Čím je vzduch teplejší, tím více vlhkosti může pojmout. Naopak ochlazení vzduchu zmenšuje schopnost přijímat vodní páru.

Relativní vlhkost – procentní poměr skutečného množství vodní páry k maximálně možnému množství při dané teplotě. Zmíněné maximální množství odpovídá stavu, kdy vzduch je při dané teplotě nasycen vodními parami.

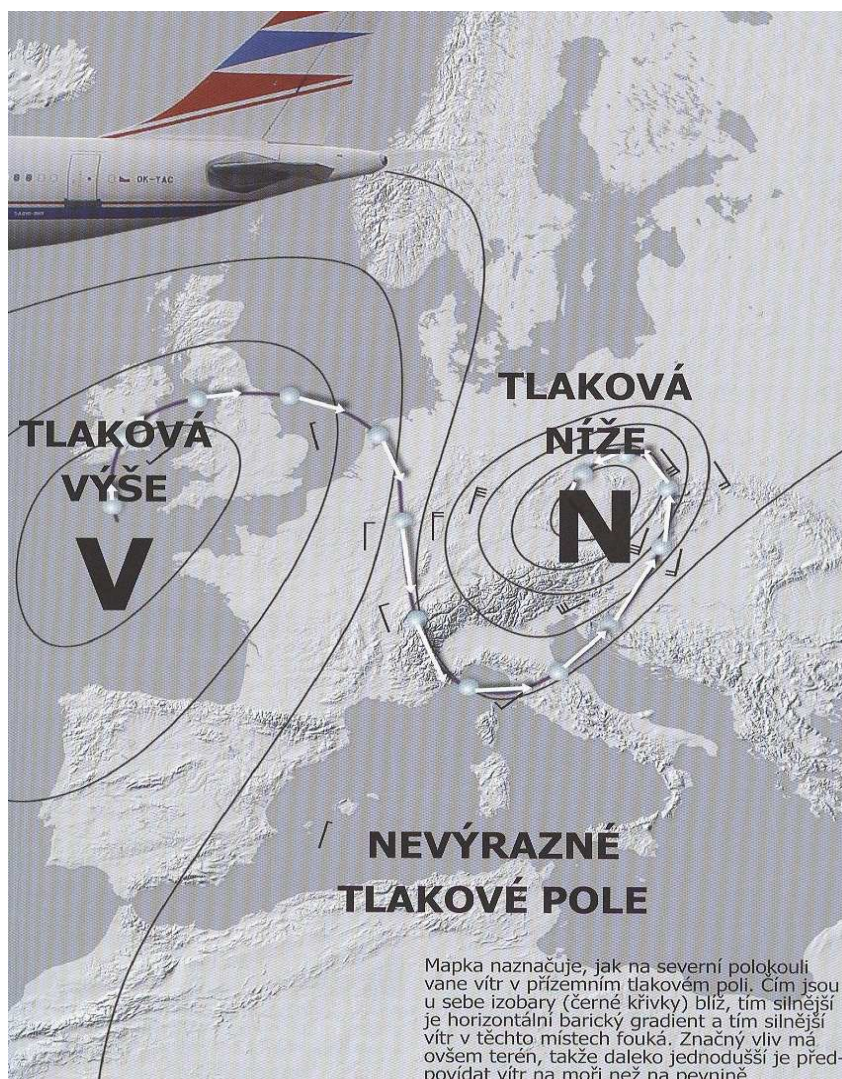
Pokud má vzduch relativní vlhkost například 80% při 25°C a ochladíme – li ho například na 15°C , relativní vlhkost stoupne nad 100% a přebytečná vodní pára z kondenzuje do kapalného skupenství (vznik oblaku). Teplota, při které relativní vlhkost dosáhne 100% se nazývá **rosným bodem**.

Za slunečního počasí se přízemní vzduch stále více ohřívá. Pozvolna se stává lehčím než studený vzduch nad ním a stoupá vzhůru. Při tom se může dostat do výšky s takovou teplotou (teplota s výškou klesá), při které se ochladí až na rosný bod, vodní pára zkondenzuje a **vznikne oblak**.

3. PROUDĚNÍ VZDUCHU V ATMOSFÉŘE

Nerovnoměrné ohřívání zemského povrchu slunečním zářením způsobuje vznik tlakových rozdílů. Existují tedy místa s vyšším a nižším tlakem. Atmosféra se logicky snaží tyto tlakové rozdíly vyrovnat. Částice atmosférického vzduchu tedy budou chtít proudit ve směru spádu tlaku, označovaného jako tlakový gradient, z oblasti vyššího tlaku do oblasti tlaku nižšího. Vzduch ovšem neproudí takto přímočaře, ale směr jeho toku je ovlivněn odstředivou silou zemské rotace, tzv. Coriolisovou silou.

Coriolisova síla působí vždy kolmo na směr pohybu a na severní polokouli jej odklání vpravo a na jižní vlevo. Její velikost roste jednak se zvyšující se zeměpisnou šířkou (na rovníku je rovna nule, na pólech je největší), jednak s rychlostí pohybu. Ve skutečnosti není směr větru přímo spojnicí dvou míst s rozdílným tlakem, ale vlivem Coriolisovy síly se stáčí doprava a **ve výslednici vane téměř rovnoběžně se směrem izobar**.



Do hry ještě vstupuje **relief terénu**, který může v přízemních vrstvách měnit charakteristiku větru jak ve směru (překonávání hor) tak do rychlosti (třecí síla).

V úhrnu **závisí síla větru** na těchto faktorech:

- spád tlaku vzduchu
- zeměpisná šířka (závisí na ni velikost Coriolisovy síly)
- ztráty třením u zemského povrchu

Popsané proudění má ještě tu vlastnost, že nechává nízký tlak po levé straně. Často se cituje jednoduché pravidlo: postavíme – li se zády k větru, potom nízký tlak máme po levé, vysoký po pravé ruce.

V případě kruhových izobar nastávají dvě možnosti. Je – li uvnitř nízký tlak vzduchu, musí vzduchové částice proudit proti směru otáčení hodinových ručiček a mluvíme o **cyklonálním** zakřivení izobar. Je – li uvnitř kruhových izobar vyšší tlak, potom vzduchové částice obíhají ve směru otáčení hodinových ručiček a mluvíme o **anticyklonálním** zakřivení izobar.

Proudění vzduchu pozorované na daném místě **nazýváme větrem**. V blízkosti zemského povrchu je vítr značně proměnlivý. Uvnitř proudu totiž vzniká vlivem nerovnoměrnosti zemského povrchu turbulence, drobné výry, které se pohybují všemi směry a tím ovlivňují charakter proudění. S rostoucí vzdáleností od zemského povrchu se proměnlivost větru zmenšuje.

Rozeznáváme rychlost a směr větru. Mluvíme – li o **směru větru**, pak je míněna světová strana, z níž vzdušný proud přichází. **Rychlost** větru měříme v m/s nebo pomocí **Beaufortovy stupnice** (0 – 12).

4. OBLAKA

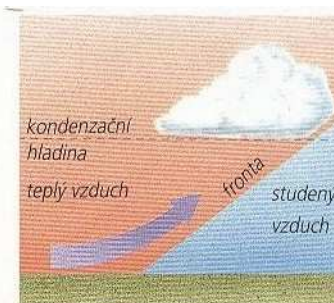
Vznik oblaků

Vzduch obsahuje určité množství vodní páry (menší, než jaké je schopen pojmout). Pokud dojde k ochlazení tohoto vzduchu, nejčastěji výstupem do vyšších vrstev atmosféry, může časem dosáhnout takové teploty, při níž se stává toto množství vodní páry právě maximálně možné – **vzduch se vodní párou nasytil**. V té chvíli dochází ke **kondenzaci vodní páry na kondenzačních jádrech** (kondenzační jádra jsou nutnou podmínkou kondenzace, např. mikroskopické částičky prachu) - přeměně vodní páry na mikroskopické kapičky, které jsou viditelné právě jako oblak.

K tomu aby oblak vznikl, se tudíž musí hmota vzduchu dostat do patřičné výšky a ochladit se.



KONVEKCE – částice teplého vzduchu nad horkým povrchem pevniny stoupají do kondenzační hladiny.



FRONTÁLNÍ OBLAKY se tvoří při setkávání teplé a studené vzduchové hmoty a teplý vzduch je vytlačován vzhůru.



OROGRAFICKÉ OBLAKY vznikají, když vzduch proudí přes hory a při výstupu dosáhne kondenzační hladiny.

To probíhá několika způsoby:

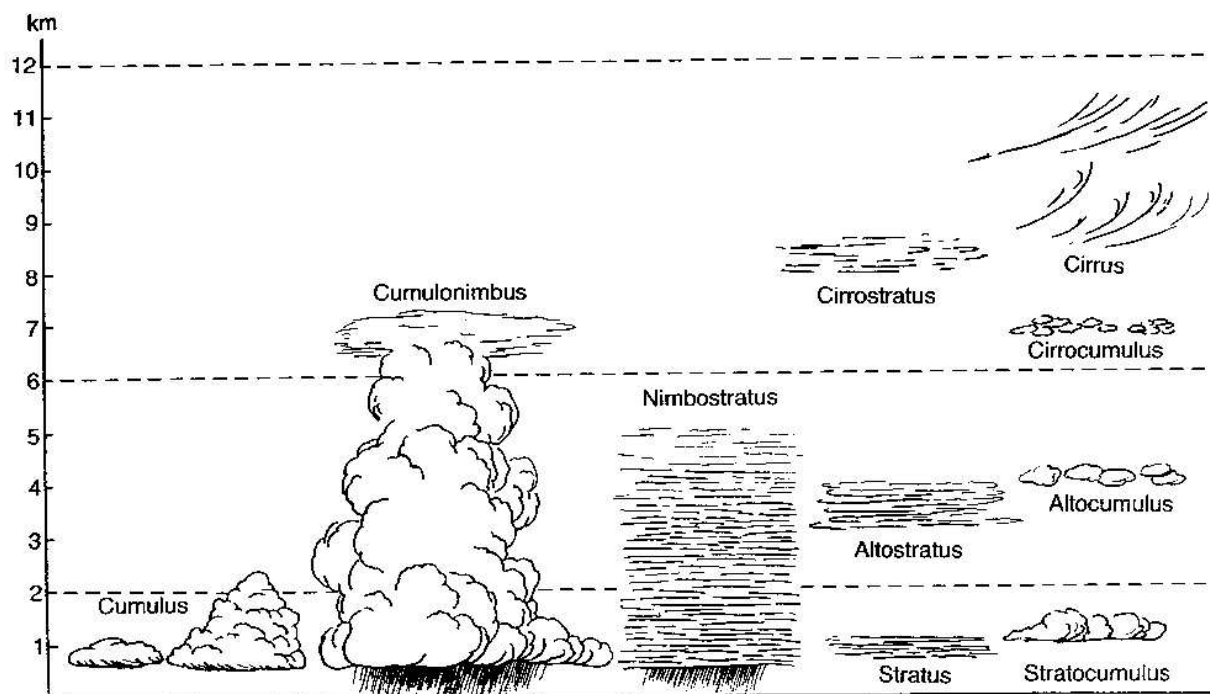
Termická konvekce – výstup nerovnoměrným prohříváním zemského povrchu. Když se vzduch ohřívá, molekuly vzduchu se pohybují rychleji, což je vytlačuje směrem od sebe a proto se vzduch rozpíná. Rozpínání vzduchu způsobuje pokles hustoty takže vzduch se stává lehčím než jeho okolí a začne stoupat vzhůru. Tento jev se nazývá konvekce.

Mechanický výstup – proudění vzduchu před horskou překážku – vítr vystřelí vzduchovou hmotu po horském hřbetu vzhůru (orografické oblaky)

Výstup na frontálním rozhraní – viz fronty, lze přirovnat k výstupu přes horskou překážku.

Výstupné pohyby v oblastech nízkého tlaku – viz tlaková níže

Klasifikace oblaků



Světová meteorologická organizace dělí oblaka na 10 základních druhů a k nim příslušející řadu tvarů, odrůd a zvláštností.

Základní druhy:

- **CIRRUS (Ci) – řasa**

Charakteristika:

Vysoké patro 6-10 km (nad 5 km); ledové krystaly; nevypadávají z něho srážky; průsvitný pro sluneční či měsíční světlo; nevrhá stín.

Vznik:

Vzniká nejčastěji výstupným pohybem teplého vzduchu na frontálním rozhraní.

Vliv na počasí:

Řasy jsou známkou vlhkosti ve vyšších hladinách atmosféry. Cirrus který houstne a postupně zatahuje oblohu, může znamenat blížící se frontu.

Nepravý Cirrus – kondenzační pruhy za letadly (je jí ve výšce málo vlhký vzduch, pruh záhy zmizí).

Cirrus uncinus – má tvar vláken s háčky na konci a je známkou silného proudění ve vyšších vrstvách atmosféry.

- **CIROSTRATUS (Cs) – řasosloha**

Charakteristika:

Jako Cirrus, je výška 8-10 km (nad 5 km). Jedná se o stejnorodou vrstvu oblaků Cirrus, která pokrývá velkou část oblohy

Vznik:

Tvoří se, když vlhký vzduch o velkém plošném rozsahu ve vyšších vrstvách atmosféry dosáhne stavu nasycení a vznikají ledové krystaly. V případě Cirrostratu jde o plošně rozsáhlé výstupné pohyby.

Průvodním jevem tohoto oblaku je sluneční nebo měsíční halo, tedy světelný kruh kolem slunce nebo měsíce, zabarvený duhovými barvami. Vzniká lomem světla ledovými krystaly.

Vliv na počasí:

Jestliže Cs z jedné strany postupně zatahuje oblohu, je to projev nárůstu vlhkosti který může znamenat blížící se frontu.

- **CIROCUMULUS (Cc) – řasokupa**

Charakteristika:

Jako cirrus; výška nad 5 km.

Vznik:

Vzniká nejčastěji vlnovými a konvekčními pohyby v horní troposféře, někdy je vázán na studenou frontu nebo na turbulentní proudění nad velehorami.

Vliv na počasí:

Cc který houstne a postupně zatahuje oblohu, může znamenat blížící se frontu.

- **ALTOSTRATUS (As) – vysoká sloha**

Charakteristika:

Střední patro 2-5 km; vodní, někdy smíšený s ledovými krystaly; nevypadávají z něho srážky, vypadávají jen v chladné části roku; bělavý nebo šedý; vrhá stín. Má nevýraznou strukturu.

Zpravidla pokrývá celou oblohu, jeví se jako rozlehlá šedavá plocha. Pokud je dostatečně tenký, prosvítá S či M jako přes matné sklo. Pokud je dostatečně hustý, rozptyluje světlo tak dokonale, že neurčíme polohu slunce.

Vznik:

As je zpravidla vázán na atmosférickou frontu.

Vliv na počasí:

Hustý As je oblakem, provázejícím špatné počasí – zataženo, srážky, větrno. Vzniká většinou tehdy, když se blíží frontální systém.

- **ALTOCUMULUS (Ac) – vysoká kupa**

Charakteristika:

Nepokrývá celou oblohu, vyskytuje se ve skupinách, někdy i v několika vrstvách nad sebou. Výška 2-5 km. Vodní nebo smíšený.

Vznik:

Ac vzniká když terénní překážka nebo blížící se frontální systém vyvolají výstupné pohyby vzduchu a nastane kondenzace.

Ac je ovlivněn instabilitou okolní atmosféry, což mu dává typickou kupovitou strukturu.

Vliv na počasí:

Z Ac mohou padat slabé srážky, houstnutí může znamenat blížící se frontu.

- **STRATUS (St) – sloha**

Charakteristika:

Jde o nejnižší oblak nízkého patra - od země do několika stovek metrů, až do 2 km; vodní, v zimě s ledovými krystaly; šedé roztrhané cáry pohybující se i v několika vrstvách nad sebou.

St je totožný s mlhou

Vznik:

Nejčastěji vzniká z mlhy, jejíž základna se postupně zdvihla od země. Potom má vzhled jednotvárné šedivé plochy pokrývající celou oblohu

Jiným způsobem vzniku St je odpařování velké vzdušné vlhkosti v místech, kde se vlhkost dobře akumuluje při dešti, např. při dešti nad lesními oblastmi. Oblak má potom tvar šedivých roztrhaných cárů, pohybujících se v několika vrstvách nad sebou.

Vliv na počasí:

Pokud z něho vypadávají srážky, pak jde o mrholení, v zimě ledové jehličky. Může z něho vypadávat i slabý déšť.

- **NIMBOSTRATUS (Ns) – dešťová sloha**

Charakteristika:

Základna v nízkém patře do 2 km, vertikální mohutnost až několik km (na frontě i přes 10 km); smíšený s ledovými krystaly; velmi tmavý;

Slunce jím neprosvítá

Vznik:

Vždy je spojený s přechodem front.

Vliv na počasí:

Vypadávají z něho trvalé srážky velkého rozsahu

- **STRATOCUMULUS (Sc) – Slohová kupa**

Charakteristika:

Jeden z nejběžnějších oblaků; nízké patro 0,3-2 km; vodní, někdy smíšený s ledovými krystaly; mohou z něho vypadávat srážky; bělavý nebo šedý

Přestože je rozprostřený do vrstvy, jeví známky vertikálního vývoje

Vznik:

Často vzniká transformací z kumulu nebo stratu. Dále vlnovitým pohybem při proudění vzduchu.

Ve větším pokrytí oblohy se zpravidla vyskytuje spolu s Cu a Ac po přechodu studené fronty.

Vliv na počasí:

Většinou žádný, ale má-li oblak dostatečnou tloušťku, mohou z něho vypadávat slabé srážky.

- **CUMULUS (Cu) – kupa**

Charakteristika:

Základna 2-3 km, vrcholy až 7 km; vodní, někdy smíšený s ledovými krystaly; mohou z něho vypadávat srážky krátké a prostorově omezené; bílý, základna šedá; vrhá stín; vždy je to osamocený oblak jasně ohraničený;

Nikdy nepokrývá celou oblohu, při vzniku jím může prosvítat světlo, po vytvoření již slunce pozorovatelné není.

Vznik:

Tvoří se v důsledku výstupných pohybů jednotlivých bublin vzduchu, prohřátého nad vhodným zemským povrchem – vzniká výhradně jako důsledek termických konvektivních pohybů v atmosféře. Kondenzací vodní páry ve vzduchu vznikají nízko nad zemí ostře ohraničené husté Cu.

- **HUMILIS –**

Vzniká slabou konvekcí, výška 800-1500 m.

Při pohledu ze země má větší šířku než výšku.

Nemá vliv na počasí.

- **MEDIOCRIS –**

Vzniká poněkud silnější konvekcí než Humilis. Výška 800-1800 m.

Při pohledu ze země má stejnou šířku i výšku. Je běžnější pozdě odpoledne.

Není ještě tak velký, aby z něho padaly srážky.

- **CONGESTUS –**

Vzniká jako další stádium vertikálního vývoje oblaku Cu. Oblak je živený silnými výstupnými proudy.

Tvar CONGESTUS se vyvine v důsledku samotné konvekce, je-li dostatečně velká instabilita atmosféry. Ta se vyskytuje, když teplota vzduchové hmoty klesá s výškou rychleji než za normálních podmínek, což často nastává při přílivu studeného vzduchu.

Je-li konvekce dostatečně silná, nebo se okolní atmosféra stává ještě instabilnější, může se congestus vyvinout do stádia kumulonimbu.

Při pohledu ze země má větší výšku než šířku.

Z oblaku congestus mohou padat silné dešťové či sněhové přeháňky.

- **CUMULONIMBUS CAPILLATUS (Cb) – bouřková kupa**

Charakteristika:

Jedná se o plně vyvinutý Cb, zakončený typickou kovadlinou. Kovadlina je zřetelnou známkou bouřky ve stadiu plného rozvoje.



Základna 1-2 km (někdy i 600 m), vrcholy 10,5 km, (někdy až 15,18 km); obsahuje vodu, přechlazenou vodu, led;

Cb vzniká z oblaku Cu congestus za předpokladu mohutné konvekce a velké atmosférické instability. Pokud zůstane vzduch v okolí výstupného proudění instabilní, oblak dále roste a mohutní. Nakonec kumulonimbus dosáhne horní hranice troposféry, kde přestává pokles teploty a teplota začíná s výškou růst. Tato měna působí na výstupný proud jako bychom ho přikryli pokličkou a oblak dále nemůže růst. Stoupající vzduch však neustává ve snaze protlačit se vzhůru, oblak se přitom pod troposférou roztahuje do šířky a vytváří charakteristický tvar kovadliny. Poloha tohoto útvaru proto vyznačuje výšku troposféry v dané oblasti.

Vypadávají z něho srážky intenzivní vodní, smíšené, sněhové, kroupy; bílý, základna šedá až černá; vrhá stín;

Většinou je s ním spojená aktivní bouřka, nárazový vítr,

V přední části prudké výstupní proudy, v zadní části prudké sestupné pohyby, které dole způsobují ochlazení a prudký vítr

Cumulonimbus	Cumulus
 <p>Cumulonimbus je mohutný a hustý oblak nízkého patra, který vertikálně roste do velkých výšek. Má podobu hor nebo obrovských věží a alespoň část jeho vrcholu je obvykle hladká nebo vláknitá či žebrovitá a téměř vždy zploštělá. Tato část se rozšiřuje do podoby kovadliny nebo širokého chocholu. Oblak cumulonimbus je vždy nebezpečím pro letadla. Je doprovázen silnými vzestupnými a sestupnými proudy, nárazovitým větrem, příchovými srážkami a elektrickou aktivitou.</p>	 <p>Cumulus je druh oblaků vznikajících konvekci a patřících do nízkého patra. Velikost cumulů se může v závislosti na podmínkách značně lišit. Cumuly se vyvíjejí směrem vzhůru ve tvaru kup, kupolí nebo věží. Jejich horní kypící část má často podobu kvěťáku. Části oblaku ozářené Sluncem bývají nejčastěji zářivě bílé, základna oblaku bývá poměrně tmavá a téměř vodorovná.</p>

Stratus



Stratus patří k oblakům nízkého patra. Je to většinou šedá oblačná vrstva s jednotvárnou základnou, z níž vypadává mrholení. Skrz něj prosvítající Slunce má zřetelné obrysy. Někdy se stratus vyskytuje v podobě roztrhaných chuchvalců.

Stratocumulus



Stratocumulus je oblakem nízkého patra. Šedé až bělavé skupiny nebo vrstvy oblaků, které mají téměř vždy tmavá místa. Skládá se z částí podobných dlaždicím, oblázkům apod. Jednotlivé části oblaku spolu mohou souviset nebo být oddělené.

Nimbostratus



Nimbostratus je oblak nízkého patra. Bývá tmavý, beztvářý a dostatečně hustý na to, aby zakryl Slunce i Měsíc. Z nimbostratu může padat vytrvalý rovnoměrný déšť nebo sníh.

Altostratus



Altostratus je oblakem středního patra. Šedavá nebo modravá oblačná vrstva s vláknitou nebo žebrovitou strukturou nebo též bez patrné struktury. Pokrývá úplně nebo částečně oblohu, místy jsou patrné obrysy Slunce.

Alto cumulus





Alto cumulus je oblak středního patra a skládá se převážně z vodních kapek. Často ho tvoří válce, které jsou uspořádány do řad nebo do vln či zřetelně oddělených kulovitých kup. Oblak bývá bílý nebo šedý, případně obojí.

Cirrostratus

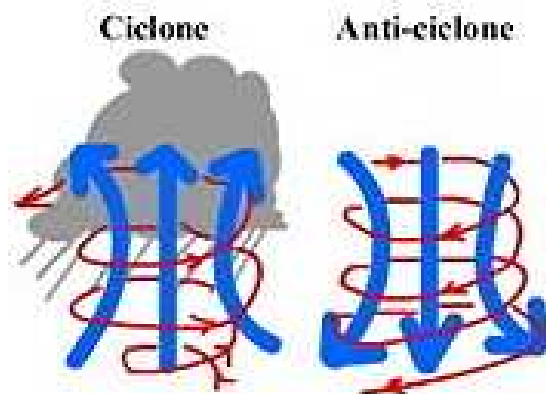


Cirrostratus je složen z ledových krystalků a patří do vysokého patra. Oblak vypadá jako bílý závoj, který dává obloze mléčný nádech. Není dostatečně hustý, aby zakryl Slunce nebo Měsíc, ale může kolem nich vytvářet rozličné halové jevy.

Cirrocumulus	Cirrus
	 <p data-bbox="1145 280 1396 974">Cirrus je typickým oblakem vysokého patra. Je složen z ledových krystalků a má jemný, roztrhaný a vláknitý vzhled. Cirrus vzniká nejčastěji stoupáním stabilního vzduchu. K tomu dochází na frontách. Jak vzduch stoupá, kondenzuje čím dál více vodní páry a vznikají různé druhy oblaků. Cirrus se tvoří jako poslední a obsahují poslední zbytky vodní páry. Vzduch nad cirrem je velmi suchý. I když cirrus vzniká jako poslední, bývá to první oblak, který vidíme, blíží-li se fronta.</p>

5. TLAKOVÉ ÚTVARY

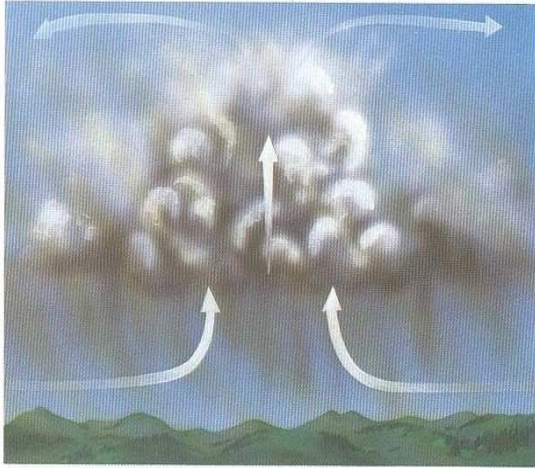
Tlaková výše a níže – obecný princip



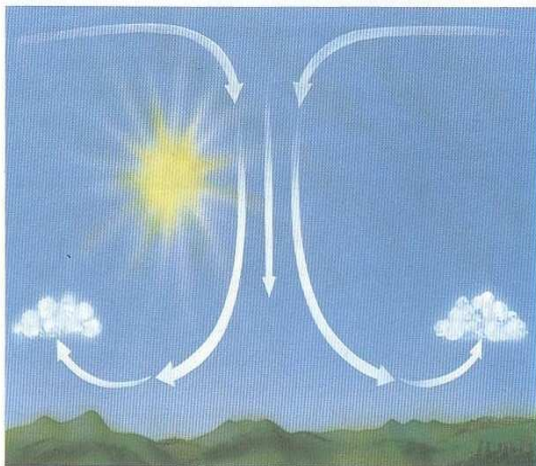
Co tedy způsobuje rozdílný ohřev různých ploch zemského povrchu – uvedeme si to na příkladu „moře-pevnina“.

Po ozáření povrchu Sluncem dochází během dne k tomu, že **pevnina se zahřívá víc, než vodní plocha**. To znamená, že vzduch nad pevninou je též více zahříván a rozpíná se, hlavně do výšky. Vystupující vzduch se roztéká do všech stran. V důsledku toho se tlak vzduchu nad pevninou zmenšuje, je tam **nízký tlak**. Tento model můžeme charakterizovat takto:

1. Vystupující vzduch nad zahřátou zemí
2. Ve výšce odtékající vzduch, který se ochladí a zase klesá
3. V blízkosti povrchu přítok vzduchu ležícího nad chladnější vodní plochou
4. Vzduch klesající z výšky zase doplňuje zásobu nad vodní plochou a opětovně proudí nad zahřátou pevninu.



V tlakové níži stoupá vzduch, který odtéká z tlakové výše, zahřál se a u povrchu přijal vlhkost. S výstupem je spojeno ochlazování vzduchu, vznik oblaků a srážky.



V tlakové výši vzduch seshora klesá a odtéká do tlakové níže. Větry při zemi odvádějí vzduch ze spodních vrstev tlakové výše. Nový vzduch přichází z vyšších vrstev. Sestupné pohyby vzduchu způsobují růst teploty a pokles relativní vlhkosti, což je spojeno s rozpuštěním oblačnosti. Silné sluneční ozáření vede k přechodnému vytváření kup pěkného počasí.

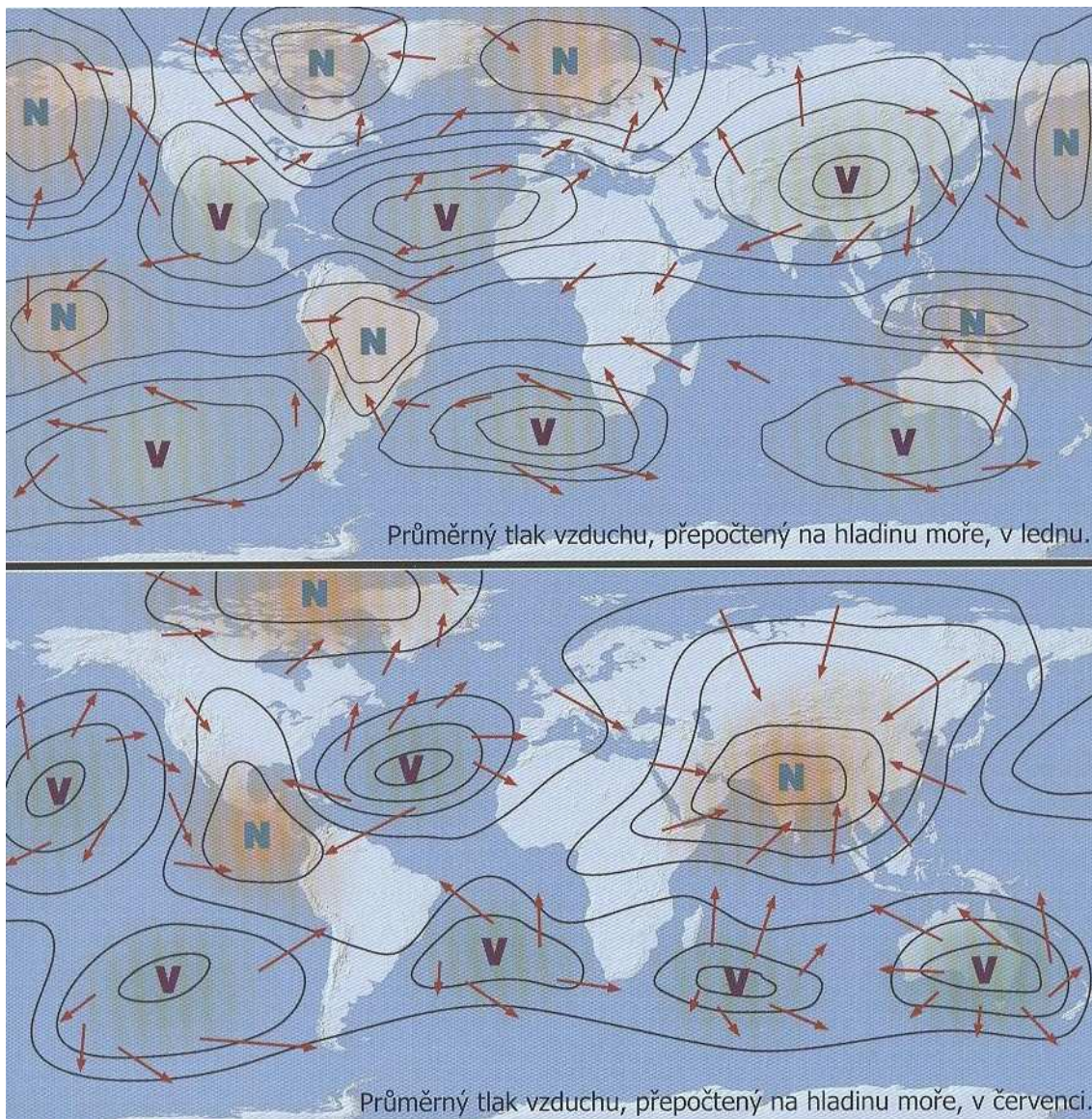


K proudění vzduchu dochází na Zemi, která se otáčí. To způsobuje odchýlení proudů (Coriolisova síla). Vzduch obtéká jádro vysokého a nízkého tlaku v kruhových dráhách. Coriolisova síla dává popud k pravotočivému otáčení ve výši a levotočivému otáčení v níže. V nejnižších vrstvách vzduchu (pod 2000 m) je znatelný brzdný vliv „drsného“ zemského povrchu. Mezi výší a níže se vyměňuje vzduch: u povrchu proudí vzduch z výše do níže.

V oblasti tlakové níže (cyklóny) tedy proudí chladný vzduch, který je nasávám při povrchu a kde se ohřívá, vzhůru. Při tomto vzestupném proudění vznikají oblaka. Při tomto pohybu vzhůru vzduch vlivem Coriolisovy síly rotuje a to proti směru hodinových ručiček (viz.kapitola 3).

Ve středu tlakové níže je nejnižší tlak vzduchu a tak proudění vzduchu směřuje od okrajů níže s vyšším tlakem do středu. Vzduch, který se při zemi sbíhá ze všech stran do středu tlakové níže a zde vystupuje vzhůru, způsobuje výstupnými proudy **kondenzaci vodní páry**. V tlakových nížích se proto vytváří počasí s velkou oblačností, srážkami a silným větrem. **Oblačnost smazává rozdíly** mezi denními a nočními teplotami.

Tlaková výše je opakem tlakové níže. Říkáme ji **anticyklóna**. Pro tento tlakový útvar jsou typické **sestupné pohyby vzduchu z velkých výšek**, při nichž se vzduch otepluje a vysušuje, přičemž dochází k **rozpuštění oblačnosti**. Při zemi proudění vzduchu směřuje od středu s vysokým tlakem k okrajům, kde je nižší tlak. S zase zde působí zemská rotace, která stáčí vystupující vzduch po směru hodinových ručiček. Sestupné pohyby vzduchu způsobují, že v oblasti tlakové výše je pěkné, stálé počasí.



Příklad rozložení tlakových výší a níží na zeměkouli.

Cyklóna

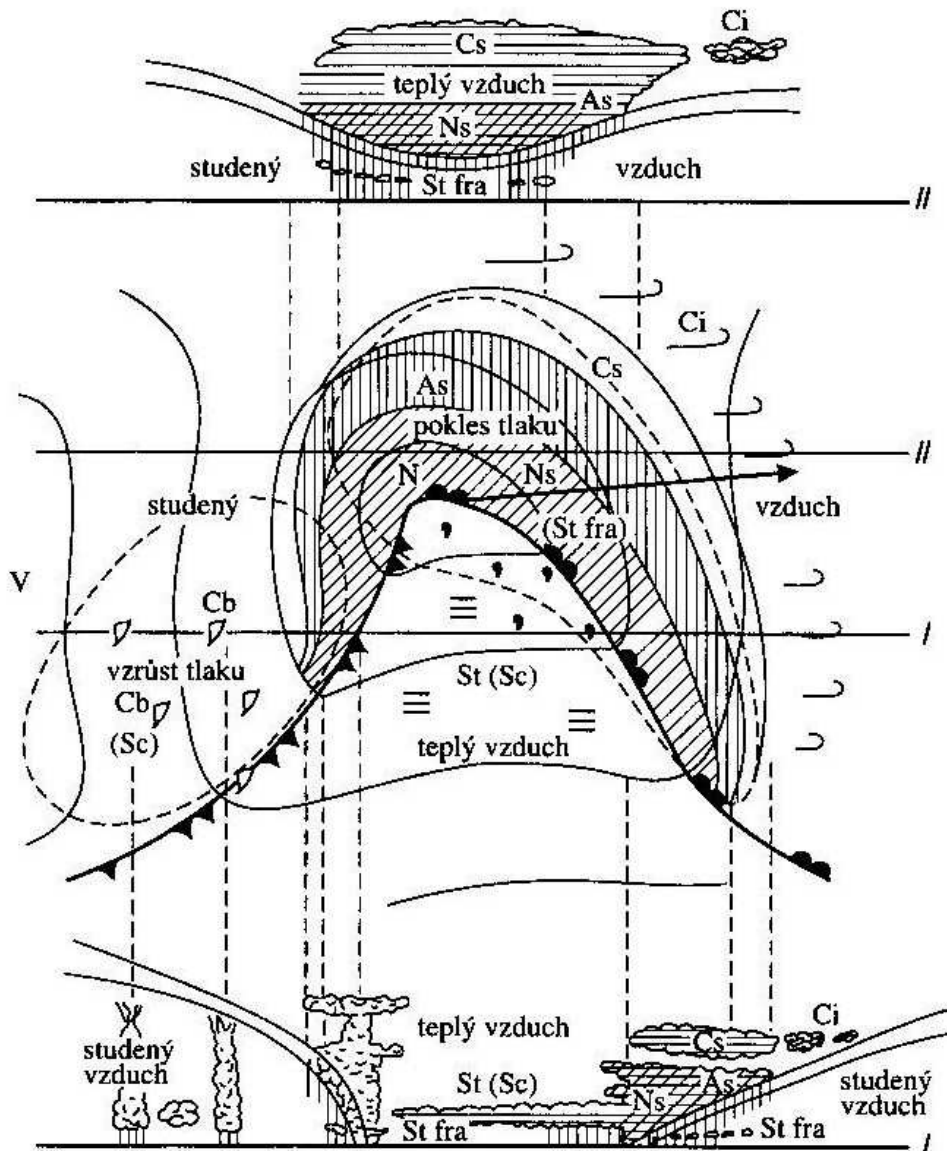


Schéma mladé cyklóny s vertikálními řezy podél čáry I (vertikální řez dole) a II (řez nahoře), které jsou vedeny na přízemní povětrnostní mapě (podle Zvereva, 1986).

Stejně jako na dalších obrázcích jsou zde čáry front na přízemní mapě zakresleny pomocí běžně používaných symbolů, tj. teplá fronta pomocí obloučků a studená fronta pomocí trojúhelníků. Okluzní fronta je potom kreslena na střídáním obloučků a trojúhelníků. Obloučky a trojúhelníčky se přitom kreslí na tu stranu frontální čáry, kam se fronta přesouvá (symbol ∇ znamená přeháňky, ♣ mrholení, ≡ mlhu).

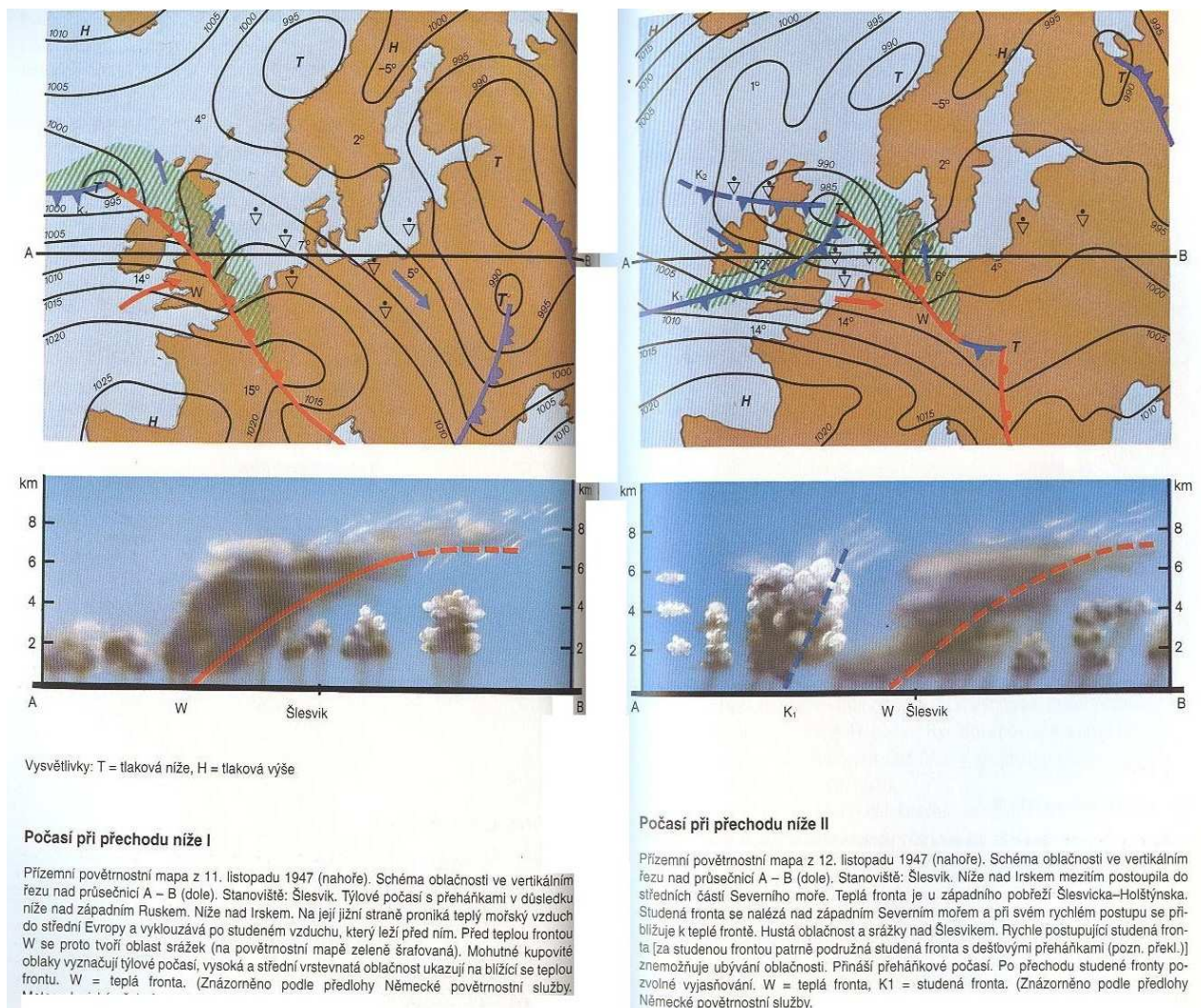
Tlaková níže neboli **cyklóna** je mohutný vzdušný vír o průměru několika set až několika tisíc kilometrů, jehož střed se přesouvá obvykle rychlostí 40-50 km/h.. Tlak vzduchu směrem do středu tlakové níže klesá, v jejím středu, který se na synoptických mapách označuje písmenem „N“ („T“ – německy, „L“ – anglicky), je nejnižší.

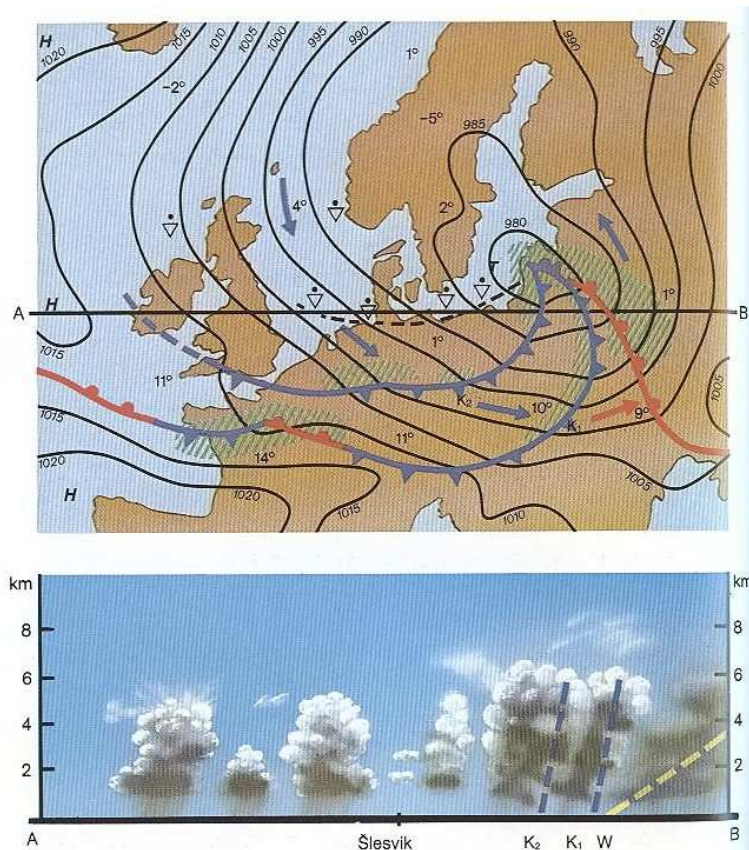
Vzduch na okraji níže klesá z horních vrstev atmosféry k zemskému povrchu odkud se přemísťuje proti směru (na jižní polokouli ve směru) otáčení hodinových ručiček do jejího středu, kde vystupuje nahoru. Tyto výstupné pohyby vzduchu vedou ke kondenzaci vodní

páry, proto v cyklónách obvykle převládá počasí s velkou oblačností, se srážkami, dosti silným větrem a malými rozdíly teplot vzduchu mezi dnem a nocí.

Klesá-li ve středu níže tlak, tato se prohlubuje a počasí se zhoršuje, stoupá-li, níže se vyplňuje a počasí se postupně zlepšuje. Čím blíže se nacházíme středu níže, tím horší je zpravidla počasí. V letním období je cyklonální počasí poměrně chladné, v zimě naopak spíše teplejší.

Velmi důležité je vědět, že s cyklóny a jejich vývojem jsou spojené atmosférické fronty, čemuž také odpovídá počasí v jednotlivých oblastech tlakových níží. V přední části níže je počasí charakteristické pro přibližující se teplou frontu a její přechod (postupně zataženo, trvalé srážky, zesilující vítr), v její jižní části (teplém sektoru) je oblačnosti méně a srážky, pokud se vyskytnou, jsou jen slabé a bývá poměrně teplo. V týlu níže je počasí charakteristické pro studenou frontu a za ní pronikající studenou vzduchovou hmotu (proměnlivá oblačnost, přeháňky, bouřky, silný vítr a ochlazení). V severní části převládá počasí s proměnlivou oblačností různého druhu a občasnými srážkami.





Počasí při přechodu níže III

Přízemní povětrnostní mapa z 13. listopadu 1947 (nahore). Schéma oblačnosti ve vertikálním řezu nad průsečnicí A – B (dole). Stanoviště: Šlesvik. Níže [níže se prohloubila; za druhou studenou frontou je patrně hlavní ochlazení; přerušovaná čára za ní patrně značí takzvanou čáru konvergence či instability s uspořádanými přeháňkami (pozn. překl.)] postupující z Irsku přes Severní moře do Šlesvicka–Holštýnska mezitím dosáhla prostoru jihovýchodního Baltu a západního Ruska. Studený vzduch zasahující do značné výšky zalil celé severní Německo. Přeháňky nad severoněmeckými pobřežními oblastmi. Mohutná kupovitá oblačnost, hojně modrého nebe. Mimo přeháňky jasný vzduch a dobrá viditelnost. W = teplá fronta; K₁, K₂ = studená fronta 1, 2. (Znázorněno podle předlohy Německé povětrnostní služby,

Výšková tlaková níže se vytváří pouze ve vyšších hladinách atmosféry a je pro pohyb v horském prostředí často velmi nepříjemná, neboť i za vysokého tlaku vzduchu při zemi může překvapivě způsobit náhlé zhoršení počasí.

Podružná tlaková níže (podružná cyklóna) je nevelký útvar, vznikající a to zpravidla na studené frontě na okraji již dříve vytvořené centrální (řídící) níže, kolem níž se pohybuje proti pohybu hodinových ručiček.

Brázda nízkého tlaku vzduchu je oblast nižšího tlaku vzduchu bez uzavřených izobar mezi dvěma oblastmi vyššího tlaku a je zpravidla součástí tlakové níže. V její ose je nejnižší tlak vzduchu a obvykle v ní leží atmosférická fronta, čemuž i odpovídá počasí. Čím hlubší je brázda, tím složitější a horší přináší počasí.

Anticyklóna

Tlaková výše (anticyklóna) je mohutný vzdušný vír zpravidla pokrývající větší území než tlaková níže a pohybující se mnohem pomaleji. Tlak vzduchu směrem do středu tlakové výše stoupá, v jejím středu, který se na synoptických mapách označuje písmenem „V“ („H“ – německy i anglicky), je nejvyšší.

Vzduch ve středu výše klesá z horních vrstev atmosféry k zemskému povrchu odkud se přemísťuje ve směru (na jižní polokouli proti směru) otáčení hodinových ručiček k jejím okrajům, kde vystupuje nahoru.

Sestupné pohyby vedou k oteplování a vysoušení klesajícího vzduchu, proto v anticyklónách obvykle převládá počasí jen s velmi malou oblačností, většinou beze srážek, se slabým větrem nebo bezvětřím a velkými rozdíly teplot vzduchu mezi dnem a nocí.

Stoupá-li ve středu výše tlak, tato mohutná a počasí se zlepšuje, klesá-li, výše slábne a počasí se postupně zhoršuje. Čím blíže se nacházíme středu výše, tím lepší je zpravidla počasí.

Podružná tlaková výše (podružná anticyklóna častěji jádro vyššího tlaku vzduchu) je nevelký útvar, vznikající na okraji již dříve vytvořené výše nebo v hřebeni vyššího tlaku.

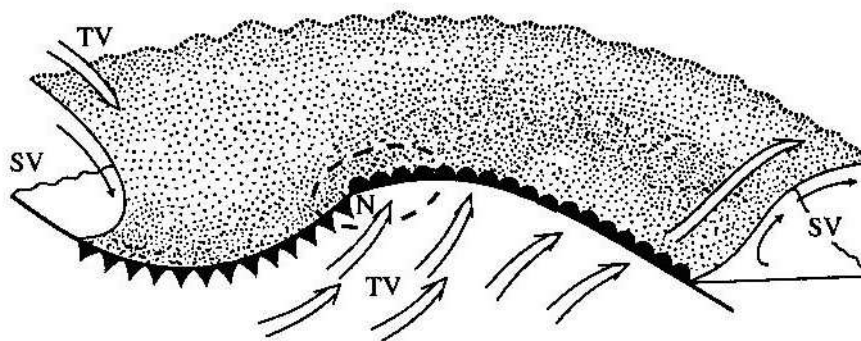
Hřeben (výběžek) vysokého tlaku vzduchu je oblast vyššího tlaku vzduchu bez uzavřených izobar mezi dvěma oblastmi tlaku nižšího. V ose hřebene je tlak vzduchu nejvyšší. Čím mohutnější je hřeben, tím příznivější přináší počasí.

Tlakové (barické) sedlo je oblast mezi šachovnicově rozloženými tlakovými výšemi a nížemi. Může se vyskytovat ve formě pásu (přemostění) vyššího tlaku, ve kterém má počasí ráz anticyklonální, nebo ve formě pásu nižšího tlaku, kde se vyskytuje cyklonální počasí.

Někdy se ještě můžeme setkat s pojmem **nevýrazné (rozmyté) tlakové pole**, což je velká oblast „rozředěných“ izobar, v níž mohou vznikat nevelké tlakové útvary bez výraznějších projevů počasí.

6. VZNIK A VÝVOJ CYKLÓNY

Vznik cyklóny



Deformace frontální plochy v oblasti vznikající cyklóny

TV – teplý vzduch

SV – studený vzduch

Dvojitě šípky značí směr proudění teplého vzduchu.

Představme si **frontální rozhraní**, vedoucí západovýchodním směrem, ve tvaru přímkou. **Jižně od fronty** leží teplá vzduchová hmota (tropický vzduch) a **na sever tohoto rozhraní** pak studená vzduchová hmota (polární vzduch). Díky různým vlivům (například přechodem fronty přes vysoké hory, nebo vlivem globálního proudění) začne proudit teplý vzduch

směrem k severu do studené vzduchové hmoty; frontální rozhraní se **zvlní, vznikne frontální vlna**.

Příliv teplého vzduchu způsobí po vzniku frontální vlny pokles tlaku (viz obecné povídání o tlakové výši a níži). Teplý vzduch klouže v **přední části cyklóny** po studeném vzduchu vzhůru a celý systém se roztáčí proti směru hodinových ručiček. Vystupující teplý vzduch vytváří na teplé frontě rozsáhlou vrstevnatou oblačnost.

V **zadní – týlové části** cyklóny razantně postupuje studená vzduchová hmota k jihu do teplého vzduchu – toto rozhraní se nazývá **studená fronta**. Prostor za teplou a před studenou frontou, kde se nachází teplá vzduchová hmota se nazývá **teplý sektor**.

Na studené frontě se studený vzduch podsouvá pod teplou vzduchovou hmotu teplého sektoru. **Teplý vzduch je na čele studené fronty nuceně vytlačován do výšky** a podněcuje vznik mohutné hradby bouřkových kupovitých oblaků.

Studená fronta, postupuje rychleji než teplá. Během času ji tedy dohání a spojuje se s ní, nejprve v centru tlakové níže, poté se bod spojení posouvá dál od středu k okraji tlakové níže. Protože se tím uzavírá teplý sektor, nazývá se tento **proces okluze** a bod spojení obou typů front **okluzní bod**. Obě spojené fronty mají název **okluzní fronta**, která může být teplá nebo studená podle toho, která ze vzduchových hmot zůstane během procesu spojování při zemském povrchu a která je naopak vytlačena do výšky. Před i za okluzní frontou je nyní stejný studený vzduch, teplý vzduch byl vytlačen do výšky. Stadium okluze znamená postupný zánik tlakové níže.

Vývojová stádia cyklóny

1. Jazyk teplého vzduchu se zasouvá do studeného vzduchu.
2. Teplý vzduch vykluzuje po studeném, na východ ležícím vzduchu (teplá fronta).
3. Studený vzduch od západu proniká a vpadá do teplého vzduchu (studená fronta).
4. Zóna teplého vzduchu se stále zmenšuje a zužuje.
5. Studený vzduch od západu dohání teplou frontu.
6. Zbylý teplý vzduch uniká do výšky a cyklóna okluduje, uzavře se.

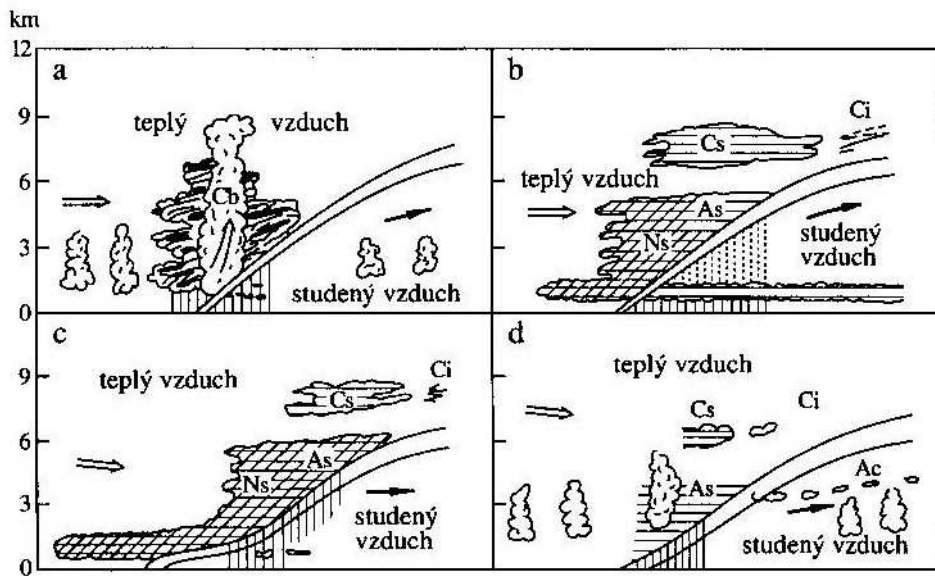
Tlaková níže **putuje** zpravidla od západu k východu. Doba potřebná na popsany vývoj je přibližně 48 hodin.

7. ATMOSFÉRICKÉ FRONTY

*„Přechodná oblast mezi vzduchovými hmotami o různých fyzikálních vlastnostech, široká zpravidla od několika do stovek kilometrů, se nazývá **atmosférická fronta**.“*

Při jejich přechodu přes určité místo (oblast) se obvykle pozorují často značné změny v chodu jednotlivých meteorologických prvků a jevů. Atmosférické fronty (stručně „fronty“) jsou vedle vzduchových hmot dalšími nositeli počasí, kterému v tomto případě říkáme **frontální**. Protože se při přechodu front v krátkém čase mění celkový charakter počasí, je určení jejich poloh a pohybu velmi důležité pro jeho předpovídání. Klasifikace front není jednoduchá, můžeme je dělit podle jejich délky, výšky, vertikálních pohybů, rychlosti přesunu apod. Pro nás bude dostačující rozdělení na **teplé, studené a okluzní**.

Teplá fronta



Některé typické oblačné soustavy teplých front

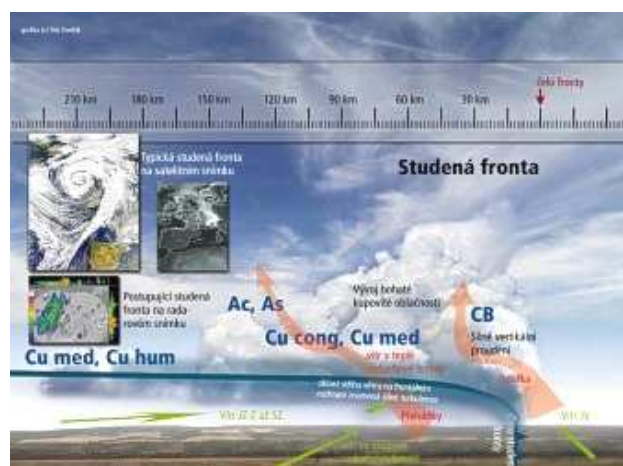
Teplá fronta je atmosférické rozhraní na styku ustupující chladné vzduchové hmoty a na její místo přicházejícího teplého vzduchu.

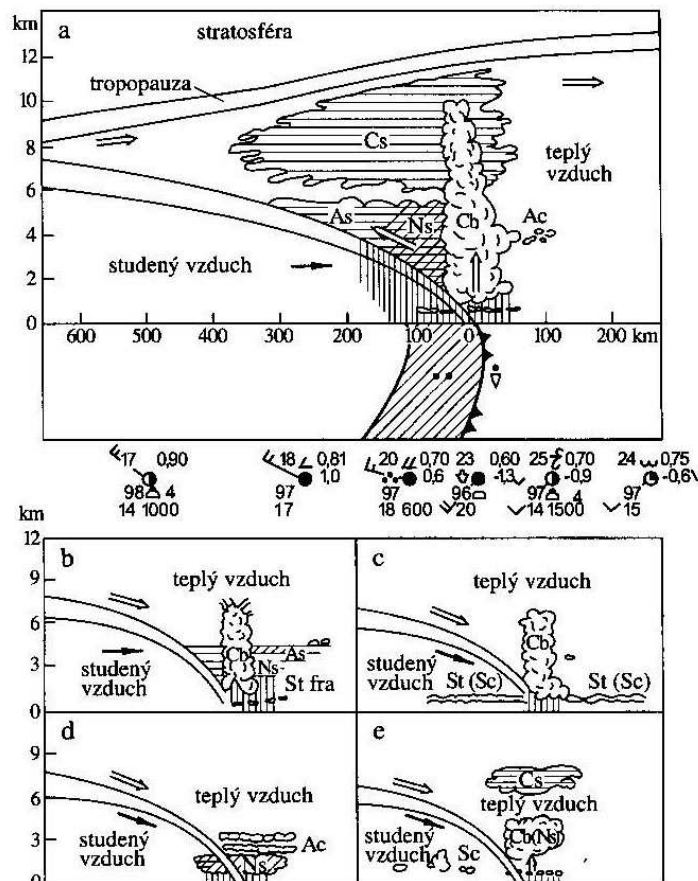
Protože studený vzduch je těžší, udržuje se při zemském povrchu, kdežto přicházející teplý vyklouzává na styku obou vzduchových hmot (na frontální ploše) do vyšších vrstev atmosféry.

Teplá fronta je charakterizovaná mohutným oblačným systémem, tvořeným vrstevnatou oblačností zasahující stovky až tisíce kilometrů před frontální čáru (průsečík frontální plochy se zemským povrchem) a dlouhotrvajícími srážkami v pásmu širokém až 400 km. Rychlost jejího postupu je relativně malá (20-40 km/hod), počasově bývá výraznější v zimě a v ranních hodinách a přináší oteplení.

Její příchod můžeme i v horách včas vypočítat (v tabulce uvedené jako příloha jsou popsány změny meteorologických prvků a výskyt jevů na jednotlivých frontách) a tak s dostatečným předstihem volit další postup. Její příchod však zpravidla znamená déletrvající, desítky hodin až několik dnů, nepříznivé počasí.

Studená fronta





Charakteristická oblačnost a počasí na typických vertikálních řezech studených front

Studená fronta je atmosférické rozhraní na styku ustupující teplé vzduchové hmoty a na její místo přicházejícího studeného vzduchu, přičemž tento se vsunuje pod teplý vzduch a vytlačí ho vzhůru.

Studená fronta 1.druhu se vyskytuje spíše v zimním období. Je pomalejší, na jejím čele se vytváří vyvinutá kupovitá oblačnost s přeháňkami a bouřkami, za frontou se vyskytuje vrstevnatá oblačnost jako na teplé frontě, avšak v obráceném sledu, a také pásmo trvalých srážek, které je však široké pouze 200 až 300 km.

Studená fronta 2.druhu se vyskytuje více v letním období. Je rychlejší (o rychlosti v průměru kolem 50km/h) a počasově výraznější. Na jejím čele se vytváří mohutná kupovitá oblačnost s intenzivními bouřkami, vydatnými přeháňkami a silným nárazovitým větrem.

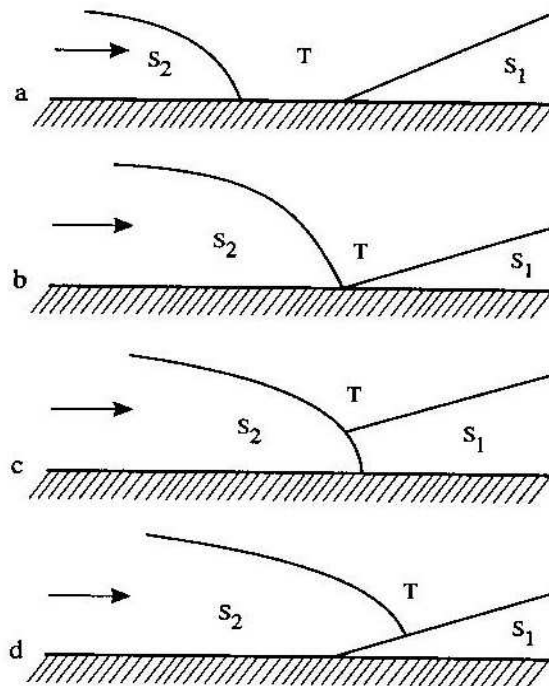
Pásmo oblačnosti a srážek je poměrně úzké (několik desítek km, srážky vypadávají po dobu 30 až 60 minut), po přechodu fronty přechází počasí do značně proměnlivého a výrazně se ochlazuje.

V horách se počasové jevy na studené frontě ještě více zostřují, dochází často i k prudkému zvratu počasí.

Při intenzivním vpádu studeného vzduchu za touto frontou se po přechodném zlepšení počasí může objevit tzv. *podružná fronta*, která přináší, často náhle, jeho opětovné zhoršení.

Za určitých cirkulačních podmínek zpomaluje studená fronta svůj postup a vlní se, přičemž její určité úseky přejímají charakter fronty teplé. Studená část vlny přináší bouřky a přeháňky a její teplá trvalejší srážky. Přechod *zvlněné studené fronty* je v horách zvláště nebezpečný střídáním zmíněných počasových projevů, ale i tím, že období špatného počasí se v závislosti na její malé rychlosti značně prodlužuje.

Okluzní fronta



Vertikální řezy okluzní frontou v průběhu jejího vývoje.

a) Dosud samostatná původní teplá fronta a studená fronta. V následující kapitole uvidíme, že zde jde o vertikální řez napříč teplým sektorem mladé cyklony

b) Situace v okamžiku, kdy studená fronta právě dohnala teplou frontu. Z hlediska vývoje frontální cyklony popisovaného v příští kapitole lze interpretovat, že tento vertikální řez obsahuje okluzní bod.

c) Okluzní fronta charakteru studené fronty (vzduchová hmota S_2 relativně studenější než vzduchová hmota S_1).

d) Okluzní fronta charakteru teplé fronty (vzduchová hmota S_2 relativně teplejší než S_1).

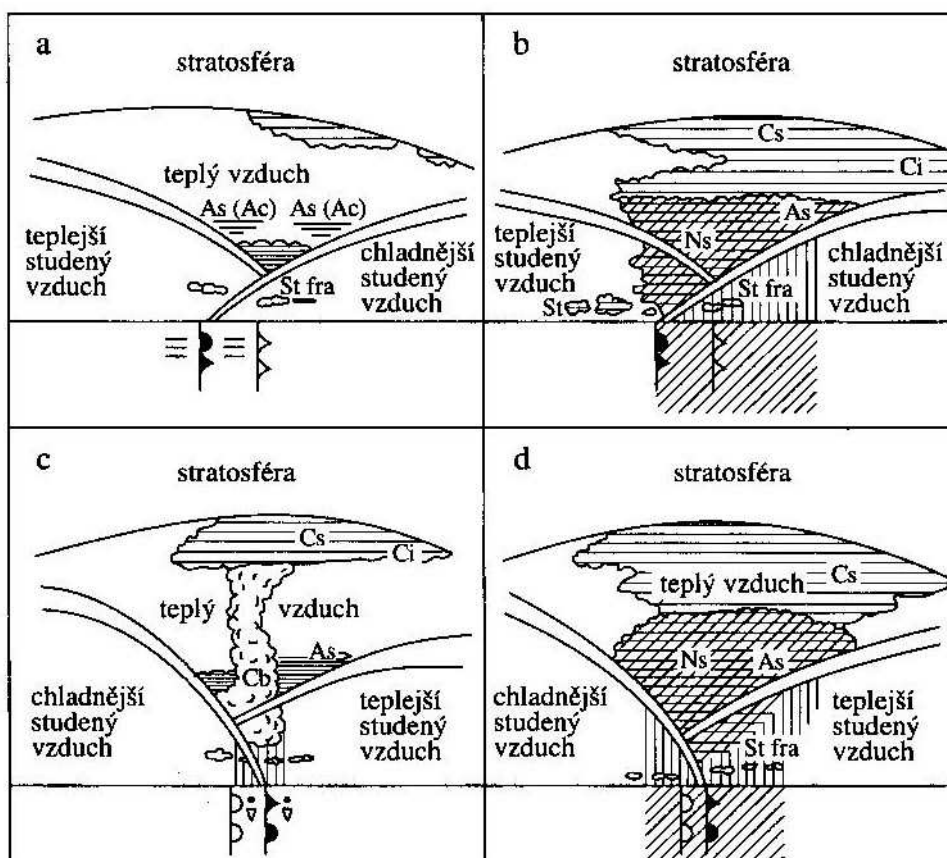
Na obr. c, d můžeme identifikovat vlastní spodní okluzní frontu (stýkání vzduchových hmot S_1 a S_2) a tzv. horní frontu představující zbytek původní teplé fronty (stýkání všech tří vzduchových hmot S_1 , S_2).

Okluzní fronta je atmosférické rozhraní, kdy rychleji se pohybující studená fronta dostihne před ní postupující frontu teplou a při zemském povrchu se do kontaktu dostanou dvě rozdílné studené vzduchové hmoty.

Je-li vzduch za studenou frontou teplejší než vzduch před teplou frontou, jedná se o *teplou okluzi* s počasím obdobným jako u teplé fronty. Pokud je tomu naopak, jde o *studenou okluzi* s počasím jako na studené frontě.

Teplá okluzi se vyskytuje spíše v zimě, studená zpravidla v létě.

Počasí spojené s okluzemi bývá většinou méně výrazné jako na samostatných teplých a studených frontách. Tyto fronty, zvláště v horách, nelze podceňovat a i když jejich počasové projevy postupně slábnou, mohou při svém pomalém pohybu i na delší období zhoršovat podmínky pro bezpečný pohyb v nich.



Obr. 13.15 Schéma stavby okluzních front znázorněné pomocí vertikálních řezů (dle Zvereva, 1986). Velmi dobře je patrna skutečnost, že okluzní fronta je složeným systémem, v němž můžeme mj. identifikovat tzv. dolní (přízemní) a horní (výškovou) frontu. V prvním případě se stýkají dvě studené vzduchové hmoty o určitém teplotním rozdílu, ve druhém jde o kontakt první studené vzduchové hmoty s teplou vzduchovou hmotou postupně vytlačovanou do výšky.

Počasí na frontách

Pro náš bezpečný pohyb v přírodě bychom měli velmi dobře znát jak charakteristické počasí v rozličných vzduchových hmotách, tak především průběhy počasí před, na a i za jednotlivými frontami.

K tomu nám může být nápomocna tabulka, ve které jsou popsány průběhy jednotlivých meteorologických prvků a jevů na teplé a studené frontě 2.druhu.

Počasí studené fronty 1.druhu je před a na frontě v podstatě shodné s frontou 2.druhu, za ní jsou především oblačnost a srážky obdobné teplé frontě, avšak v obráceném sledu.

Okluzní fronty mají průběh počasí, jak již byla zmínka, podle toho, zda jde o teplou či studenou okluzi.

Tabulka

Typické počasí na atmosférických frontách

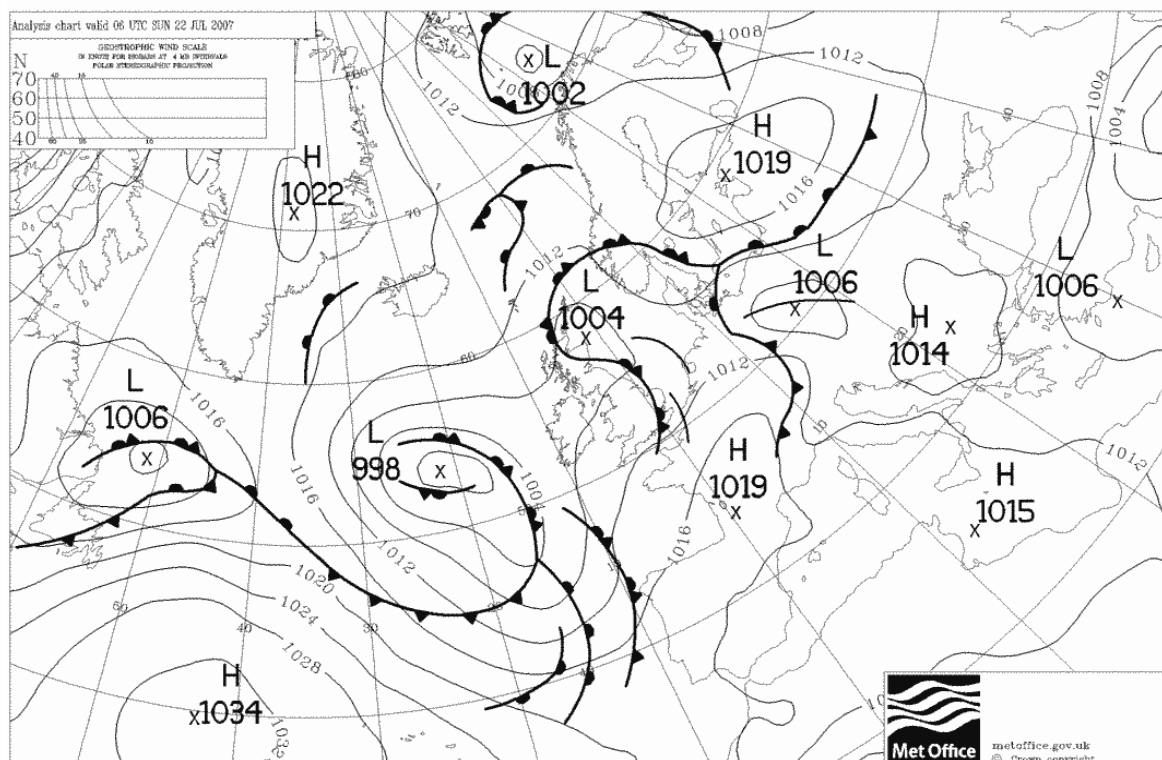
	TEPLÁ FRONTA		
	PŘED	NA	ZA
TLAK	<i>rovnoměrně klesá</i>	<i>pokles ustává</i>	<i>ustálený</i>
OBLAČNOST	<i>postupně oblaka Ci, Cs, As</i>	<i>mohutná oblaka</i>	<i>protrhává se, zpravidla</i>

	<i>(foto č.1), Ns, St, oblačnost je zpravidla souvislá, základna se neustále snižuje</i>	<i>druhu Ns, často výskyt i St</i>	<i>se vyskytuje Sc, zpočátku i St, základna se postupně zvyšuje</i>
SRÁŽKY	<i>trvalé srážky s narůstající intenzitou</i>	<i>intenzivní trvalé, ihned za frontou velmi rychle ustávající</i>	<i>mohou se vyskytovat slabé srážky, nejčastěji jako mrholení</i>
BOUŘKY	<i>se nevyskytují</i>	<i>zcela výjimečně, spíše v létě a v noci</i>	<i>později výjimečně jako bouřky z tepla</i>
DOHLEDNOST	<i>dobrá, ale zhoršující se, ve srážkách rychle klesající, objevují se i mlhy</i>	<i>velmi zhoršená, vyskytují se i mlhy</i>	<i>nadále zhoršená, možné jsou i mlhy</i>
VÍTR	<i>sílí, mohou se objevit i nárazy, stáčí se proti směru hodinových ručiček</i>	<i>většinou silný, stáčí se ve směru hodinových ručiček</i>	<i>rychlost slábne, směr se již zpravidla nemění</i>
TEPLOTA	<i>ve srážkách postupně klesá</i>	<i>postupně stoupá</i>	<i>výrazně stoupá</i>

STUDENÁ FRONTA			
	PŘED	NA	ZA
TLAK	<i>klesá, někdy dosti rychle</i>	<i>rychle stoupá</i>	<i>dále zvolna stoupá</i>
OBLAČNOST	<i>nesouvislá oblačnost, oblaka Ac, případně As, Sc, někdy Cu a také už i Cb (foto č.2)</i>	<i>mohutné Cb, často zakrývající celou oblohu s nízkou základnou, pod ní obvykle i St</i>	<i>proměnlivá, oblaka Ac, As, Cu, někdy ještě i Cb s rychle se zvedající základnou, u pomalé fronty sled oblaku jako před teplou, avšak v obráceném sledu</i>
SRÁŽKY	<i>občas již srážky, ale málo výrazné, spíše přeháňky</i>	<i>silné přeháňky, často ve formě lijáku, někdy i kroupy</i>	<i>přeháňky s rozdílnou intenzitou, u pomalé fronty pásmo trvalých srážek</i>
BOUŘKY	<i>méně časté</i>	<i>četné, často s vysokou intenzitou</i>	<i>mohou se objevit</i>
DOHLEDNOST	<i>zhoršená, často i velmi</i>	<i>rychle se zlepšuje, ale ve srážkách stále velmi malá</i>	<i>velmi rychle se zlepšuje, zpravidla je potom až výborná, přechodné zhoršení ve srážkách</i>
VÍTR	<i>zesiluje a může být postupně i nárazovitý, mírně se stáčí proti směru hodinových ručiček</i>	<i>zpravidla velmi silný a nárazovitý, někdy i hůlava, prudce se stáčí ve směru hodinových ručiček</i>	<i>slábne, ale může ještě přechodně zesílit i s nárazy, mírně se stáčí ve směru hodinových ručiček</i>

TEPLOTA	nemění se nebo mírně stoupá	prudce klesá	dále postupně klesá
---------	-----------------------------	--------------	---------------------

7. SYNOPTICKÉ MAPY



Jednou ze základních forem zpracování meteorologických dat je jejich vynášení pomocí mezinárodních symbolů do *meteorologických map*. Nejrozšířenějšími jsou *synoptické mapy* („mapy počasí“), které obsahují zakreslené údaje o současně pozorovaném počasí z meteorologických stanic z určitého území.

Synoptické mapy dělíme na přízemní (s údaji z přízemních meteorologických stanic) a výškové (s údaji z aerologických neboli radiosondážních stanic, které měří prvky volné atmosféry).

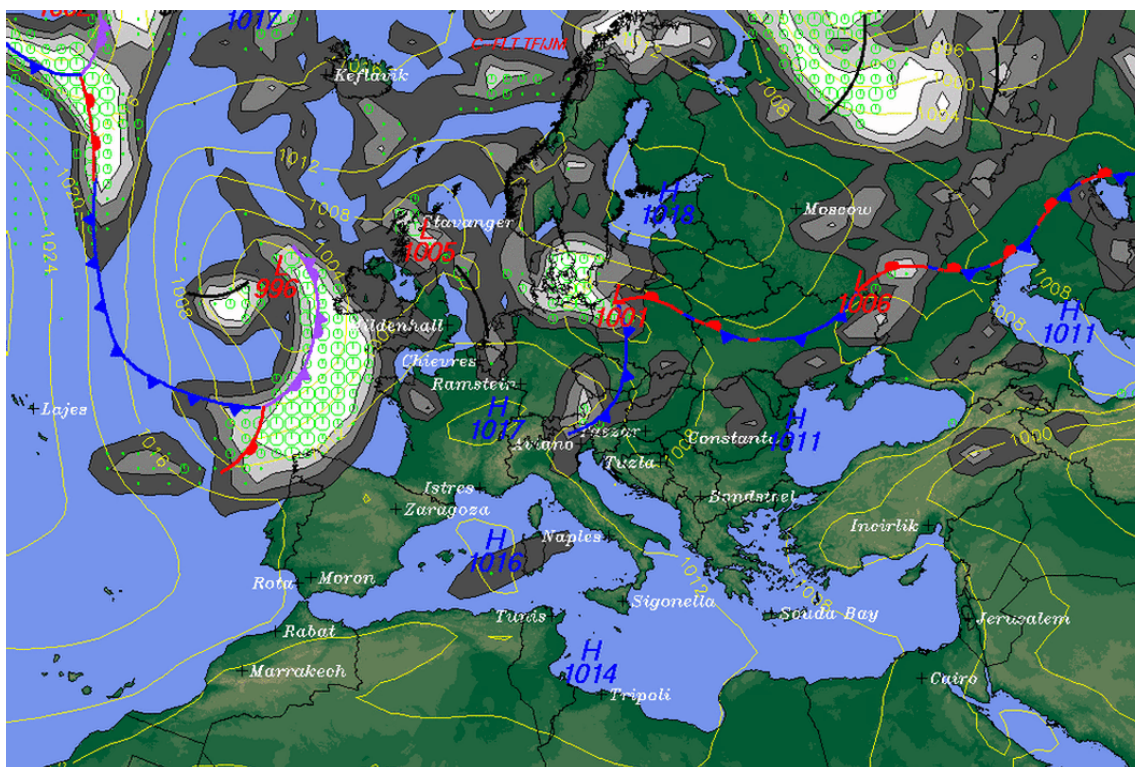
Pro účely předpovědi počasí je nutné provést *analýzu* synoptických map, jejíž základní úlohou je co nejpřesnější zjištění okamžitého stavu počasí, rozložení charakteristik počasí při zemi i ve výškách a objevení zákonitostí změn počasí nad určitou oblastí.

Při analýze přízemních map se zpravidla provádí zákres izobar (vytvoří se pole tlaku vzduchu s tlakovými útvary), vyznačení oblastí srážek a dalším význačných jevů (bouřky, mlhy a jiné) a jejich označení symboly, a především se určí polohy atmosférických front na rozhraní vzduchových hmot různých vlastností.

Teplé fronty se zakreslují červenou nebo černou čarou s polokroužky, studené modrou nebo černou s trojúhelníky a okluzní fronty fialovou nebo černou čarou se střídanými se polokroužky a trojúhelníky a to vždy ve směru postupu.

V důsledku nerovnoměrného ohřívání zemského povrchu dochází k nerovnoměrnému rozložení tlaku vzduchu v atmosféře, což má za následek jeho neustálý pohyb, tedy i přesun vzduchových hmot a atmosférických front z oblastí jejich vzniku do jiného prostoru na Zemi.

Při analýze synoptické mapy je proto výchozí konstrukce prostorového rozložení tlaku vzduchu pomocí izobar, což jsou čáry spojující místa na zemském povrchu se stejným tlakem. Zakreslením těchto čar se na mapě zobrazí tlakové pole se typickými tlakovými útvary, z nichž základními jsou tlaková níže a tlaková výše.



24HR SFC PROG
VT: 22-JUL/12z POSTED AT: 21/2328Z

MID-CLOUD
060-140 MSL

FEW SCT BKN OVC

DYNAMIC PRECIP RATE AT VT

.01 .1 .5 4.0

- * * * * (RAIN - MMHR)

z x * * * (SNOW - CMHR)



Symbole na povětrnostní mapě

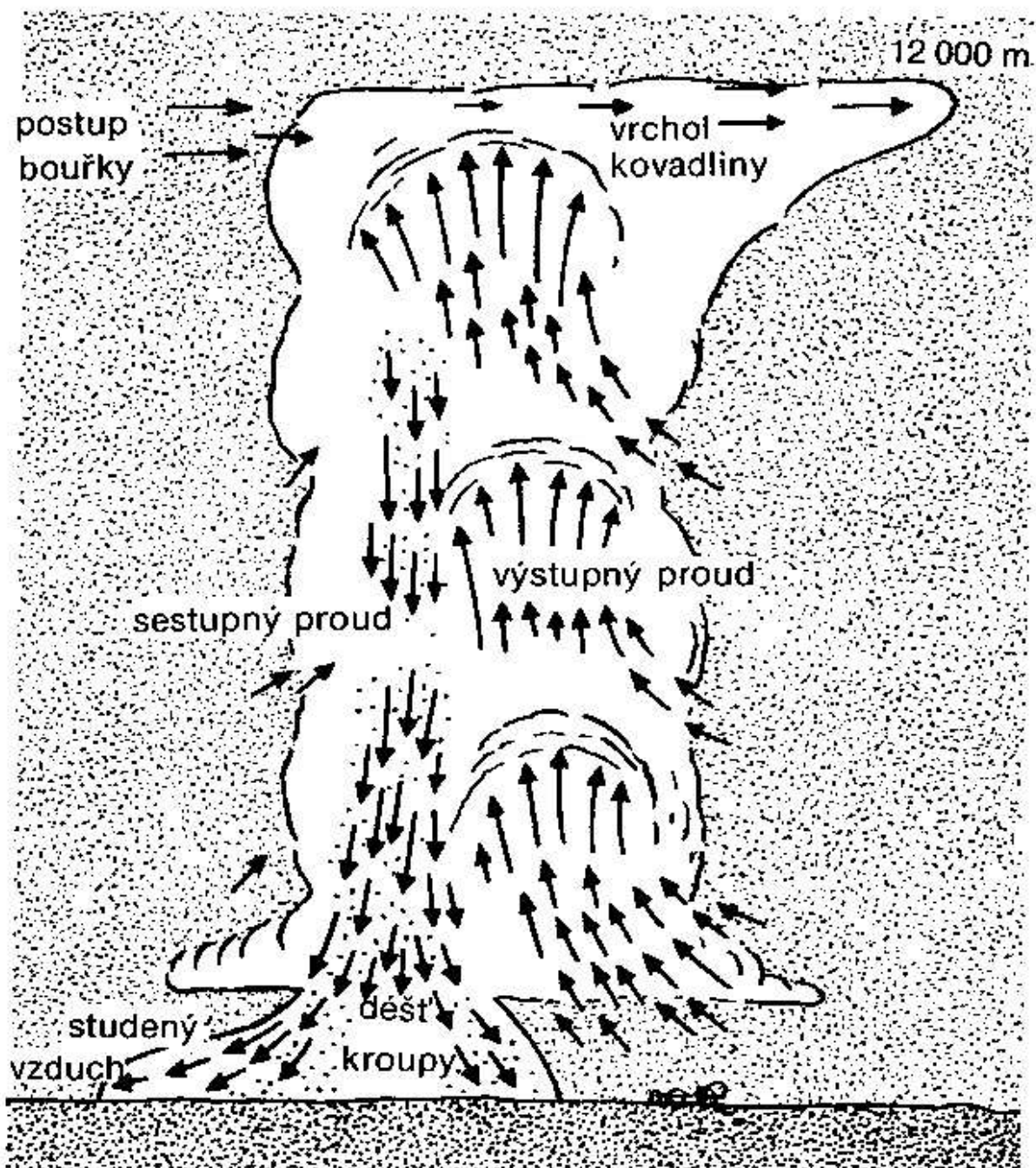
	bezoblačno		teplá fronta
	jasno (1/4 pokrytá)		studená fronta
	polojasno (1/2 pokrytá)		okluze
	oblačno (3/4 pokryté)		
	zataženo		
	zákal	Rychlosti větru	
	silný zákal		bezvětří nebo velmi slabý
	přízemní mlha		2 uzly (asi 4 km/h)
	mlha (dohlednost pod 1 km)		5 uzlů (asi 9 km/h)
	prachová nebo písečná bouře		10 uzlů (asi 19 km/h)
	zvířený sníh		15 uzlů (asi 28 km/h)
	děšť		20 uzlů (asi 37 km/h)
	mrholení		45 uzlů (asi 83 km/h)
	srážky v okolí		50 uzlů (asi 93 km/h)
	sníh	Symbole oblaků	
	děšť se sněhem		cirrus (ledové oblaky, řasy)
	ledové jehličky		cirrostratus (ledové oblaky, závoj)
	přeháňky		cirrocumulus (ledové jemné beránky)
	krupky		altostratus (řidký vrstevnatý oblak z ledu a vody)
	kroupy		nimbostratus (hustý vrstevnatý oblak z ledu a vody)
	bouřka		altocumulus (hrubé beránky, voda)
	vzdálená bouřka		stratocumulus (oblačné „lavice“, voda)
	blýskavice		stratus (beztvará oblačná vrstva, jakoby vysoká mlha)
	po dešti		cumulus (kupovitý mrak)
	po bouřce		cumulonimbus (dešťový, přeháňkový a bouřkový oblak)
			altocumulus lenticularis (čočkovité oblaky z přechlazené vody, „föhnové oblaky“)

8. BOUŘKA

Bouřka je vždy vázána na oblak Cumulonimbus, jež dosáhl maximálního stádia vývoje. V zásadě rozlišujeme bouřky **frontální** a bouřky v jedné vzduchové hmotě, tzv. **bouřky z tepla**.

Frontální bouřky pozorujeme převážně na studených frontách které rychle postupují a na jejichž čele je podporován prudký výstupný pohyb teplého vzduchu do výšky. Tím vzniká mohutná hradba bouřkových mraků. Příchod studené fronty s bouřkami na čele znamená vždy prudkou, náhlou změnu počasí a při zemi silný, nárazový vítr, intenzivní srážky a kroupy. Frontální bouřky přicházejí náhle. Nejvyšší bouřková aktivita je v létě v odpoledních hodinách.

Bouřky z tepla přicházejí pomaleji, můžeme pozorovat vertikální vývoj kupovité oblačnosti a na bouřku se připravit.



Předpoklady pro vývoj bouřky:

1. Pro vývoj Cn je nutný vysoký obsah vzdušné vlhkosti a to v celém rozsahu troposféry
2. Silně **instabilní teplotní gradient** (s výškou klesá teplota rychleji než 0,65 stupňů na 100m) a to opět v celé výšce troposféry – nikde se nesmí vyskytovat inverze. V létě se u nás zpravidla ve výšce cca 3km vyskytuje výšková inverze, která zamezuje oblakům stoupat konvekčními výstupy nad tuto inverzi. Oblaka Cn potřebují pro svůj rozvoj výšku cca 11-12 km a protože je energie stoupajícího vzduchu mimořádně velká, proráží termika i hranici tropopauzy až do výšky i 16 km.
3. Relativně nízká **výška rosného bodu**.

Vývojová stádia bouřky:

1. Stádium rozvoje

Stádium rozvoje začíná když teplý vzduch začne **stoupat** do výše, kde je vzduch normálně chladnější. Jak se vystupující vzduch ochlazuje, dochází ke **kondenzaci** a vytvářejí se oblaky. Je-li teplotní zvrstvení **instabilní** – teplota s výškou klesá rychleji, tím větší je rozdíl mezi teplým vystupujícím vzduchem a okolní atmosférou, což urychluje výstupné proudy. A chybí-li navíc **výšková inverze**, která by normálně výstupné proudy zastavila, vyvine se oblak typu Comulus až do tvaru **congestus** (výška 5-7 km).

2. Stádium zralosti

Oblak se vyvíjí **dále do výšky** a jeho vertikální vývoj se zastaví teprve když dosáhne **tropopauzy**, kde je jak víme mohutná výšková inverze – vzniká oblak **Cumulonimbus**. Jelikož vystupující teplý vzduch nemůže již výše, rozlévá se horizontálně v tropopauze a vytváří známou **kovadlinu** – plochý vrchol Cumulonimbu. Pokud jsou výstupné proudy zvláště silné, prorazí tropopauzou do stratosféry a vytvoří se **vertikální výběžek**, který je známkou silné bouřky.

Celý systém bouřky se chová jako **tuhé těleso**. Bouřka se **pohybuje dopředu** stejnou rychlostí jako je rychlost větru ve středních hladinách.

V přední části bouřky je nasáván teplý vzduch (při zemi vane silný vítr směrem k bouřce), který stoupá vzhůru v mohutném výstupném proudu o rychlosti 20-50 m/s. **Na vrcholu bouřky**, kdy vystupující vzduch nemůže překonat hranici troposféry se ochlazuje a v **zadní části bouřky** klesá v silném sestupném proudu rychlostí 30-50 m/s k zemi, kde se rozlévá do stran.

Vystupující vzduch **kondenzuje** a ve výškách nad nulovou izotermou vodní kapky zmrznou a vytváří se **kroupy**. Kroupy a vodní kapky spolu se sestupným proudem v zadní části bouřky sestupují k zemskému povrchu, kde se projevují vydatným **deštěm a krupobitím**. Vzniká zde rovněž silný nárazový **vítr**.

3. Stádium rozpadu

Když se sestupné proudy stávají četnějšími a silnějšími, rozlévá se sestupující studený vzduch po zemském povrchu a postupně **zastaví přísun teplého vlhkého vzduchu** do bouřky. Tím způsobí její slábnutí.

Vývojový cyklus bouřky může trvat od 15 minut do několika hodin.

10. DALŠÍ JEVY

SVIT HVĚZD – mihotání a jiskření svědčí o turbulenci v atmosféře. Vyskytne – li se tento jev po několikadenním pěkném počasí a přidá – li se malá průzračnost svědčící o zákalu ovzduší, můžeme předpokládat obrat počasí.

Klidný svit hvězd a dobrá průzračnost – stálá povětrnostní situace, v zimě mrazy.

MODŘ OBLOHY

- Mimořádně tmavá modř spojená s mimořádnou dohledností ukazuje na nestálou povětrnostní situaci. Není vyloučeno náhlé zhoršení vichřicí a srážkami
- Střední až zářivě světlá modř poukazuje na pokračování pěkného počasí
- Postupně sílící přechod od modré k bílé či šedé spojený se zákalem ukazuje na obrat počasí /nízký tlak/

BAREVNÉ SOUMRAKOVÉ JEVY

- Každé zbarvení soumrakových jevů do žluta nebo do bíla ukazuje počínající zákal – zhoršení počasí
- Večerní červánky slibují pěkné počasí. Jsou přípustným ukazatelem, objevují – li se na bezoblačném nebi a nemění-li barvu

HALOVÉ JEVY – neposkytují jednoznačný důkaz o špatném počasí, vyskytují se u cirrusů a jejich závoj je přechodně možný i při pěkném počasí

KORONY u Slunce a Měsíce – bílá nebo žlutá kruhová plocha kolem S a M, někdy hnědě ohraničená. Nezaměnit s halovými jevy. Pokud se u Slunce objeví barevná Korona, pak je na rozdíl od Halo červená vně.

Vypovídají o vlhkosti vzduchu. Korona vzniká u střední oblačnosti a proto zhoršení počasí přijde dřív než u Halových jevů.

DĚŠŤ – vodní srážky, které vypadávají z oblaků ve tvaru kapiček větších než 0,5 mm (nejčastěji 1-2 mm v přeháňkách a až 7mm v bouřkách z kupovitých oblaků).

Ve smíšených oblacích, kde se vyskytují kapičky přechlazené vody a ledové krystaly vzniká stav, kdy se kapičky přechlazené vody odpařují a ledové krystaly díky tomu narůstají sublimací této páry, zvětšují se a vlastní vahou padají k zemi. Na ledových krystalech také namrzají kapičky přechlazené vody a následně začínají padat k zemi, když už je výstupné proudy v oblacích neudrží. Jakmile propadnou do nižších výšek, kde je teplota vzduchu nad nulou, roztají a pokračují v pádu k zemi v podobě deště.

V oblacích, kde se nevyskytují ledové částice dochází vzájemnými nárazy ke slučování vodních kapek a tím ke zvyšování jejich hmotnosti a propadu k zemi.

11. PŘÍZNAKY VÝVOJE POČASÍ

Dobré a ustálené počasí se v přírodě projevuje například tím, že:

- ✓ Barometrický tlak za několik posledních dnů vykazuje pomalé rovnoměrné stoupaní nebo zůstává beze změny; také tehdy, jestliže vane silný vítr a tlak přitom rychle vzrůstá.
- ✓ Je výrazný denní chod větru, v noci vítr utichá, zrána a dopoledne pozvolna zesiluje a večer slábne.
- ✓ Je jasno nebo jen malá kupovitá oblačnost a slabý proměnlivý vítr.
- ✓ Denní chod oblačnosti; v noci jasno, dopoledne se nejprve nad kopci, pahorkatinami a vrchovinami začne utvářet kupovitá oblačnost, později dopoledne se tato kupovitá oblačnost objevuje i nad plochým krajem. Kupovité oblaky jsou zhruba stejně vysoké, žádný z nich nenarůstá do velkých vertikálních rozměrů nebo výrazně výš, než ostatní. Navečer se oblaka Cu rozpouštějí a zůstává jasná obloha.
- ✓ Kupovitá oblačnost se nevytváří vůbec, je jasno a v létě vyšší teplota, než v předchozím dni.
- ✓ Je jasno, obloha má tmavomodrou barvu a je dobrá dohlednost.
- ✓ Hvězdy se v noci slabě chvějí (scintilují), přitom je vidět i nazelenalé světlo.
- ✓ Kondenzační pásy za letadly ve velké výšce rychle mizí.
- ✓ Slunce zapadá při jasné, nezakalené obloze. Při sestupu pod obzor se obraz slunečního kotouče deformuje nebo rozpadá na několik částí.
- ✓ Brzy po západu slunce se na zemi vytvoří rosa a vydrží až do ranních hodin.
- ✓ Po západu slunce a v průběhu první části večera se v proláklínách a údolích tvoří silné kouřmo nebo mlhy, které vydrží až do rána.

- ✓ Kouř z komínů přes den stoupá vysoko k obloze, je různě deformovaný, navečer se však ustálí a proudí vodorovně.
- ✓ Vlaštovky a rorýsi létají spíše vysoko
- ✓ V létě je ve dne teplo, v noci chladno. V údolích je podstatně chladněji.

Příznaky částečného zhoršení počasí:

- ✓ Kupovitá oblačnost přes den rychle narůstá, oblaky se na obloze objevují brzy ráno, jsou hodně nakupené a rozrůstají se do šířky. Pokud jsou extrémně velké a rozrůstají se na vrcholu do tvaru podkovy, vyskytne se velmi pravděpodobně bouřka.
- ✓ Kupovitá oblaka se večer nerozpouštějí a zůstávají na obloze i v noci.
- ✓ Barva denní oblohy je bledá, kalná. Západ slunce je červený a slunce mizí za cirrovitou oblačností.
- ✓ Po západu slunce není rosa nebo jen velmi slabá.
- ✓ V noci se vzduch příliš neochlazuje, po dešti nepozorujeme ochlazení.
- ✓ Rozdíl mezi teplotou vzduchu ve dne a v noci je menší než 10⁰C.
- ✓ Atmosférický tlak se udržuje poměrně nízko.

Příznaky dalšího zhoršování počasí

- ✓ Vítr v noci neutichá.
- ✓ Těžké, tmavé oblaky s deštěm nebo dokonce bouřkou můžeme pozorovat už dopoledne.
- ✓ Nevyskytuje se rosa. Večerní mlha, pokud vznikla, se rychle rozpustí ještě v průběhu noci.
- ✓ Dým z komínů se převaluje nízko nad zemí.
- ✓ Kondenzační pásy za letadly letícími ve výšce, se nerozpouští a dlouho se udržují na obloze.

Příznaky příchodu sychravého a deštivého počasí:

- ✓ Tlak vzduchu dlouhodobě klesá. Pokud klesá rychle, bude to znamenat nejspíše deštivé a bouřlivé počasí kratšího charakteru, které ale bude přetrvávat ještě nějaký čas po tom, co tlak vzduchu začne zase vzrůstat.
- ✓ Je možné pozorovat postupné snižování oblačnosti, které přibývá a jež houstne.
- ✓ Na obloze vidíme vláknité a háčkovité cirry.
- ✓ Večer vítr zesiluje a mění směr, neslábne ani po dešti.
- ✓ Hvězdy večer výrazně scintilují červeným a modrým světlem.
- ✓ Je velmi dobrá slyšitelnost.
- ✓ Ranní nebo večerní červánky jsou purpurové, sluneční kotouč má také purpurovou barvu.
- ✓ Kolem slunce nebo měsíce pozorujeme halové jevy – mléčně bílý kruh s jemnými duhovými odstíny.
- ✓ V noci je citelně teplo.

Příznaky zlepšení počasí a skončení deště:

- ✓ Během deště vítr slábne a mění směr.
- ✓ Souvislá oblačná přikrývka dešťových oblaků, doposud tmavší, začíná být světlejší, vznikají mezery v oblacích, které se časem zvětšují; oblačnost se protrhává.

✓ Po dešti se výrazně ochladí. Pozvolné oteplování přichází až podstatně později.

Znaky udržení se špatného počasí

P.Č.	JEV	POPIS	POZNÁMKA
1.	TLAK	Bez větších výkyvů, stálenízky. <i>Rozkolísaný, vprůměru však nízký.</i>	Nadále deštivo, chladno. Přetrvává proměnlivé počasí.
2.	OBLAČNOST	<i>Zataženo, bez známek protrhávání oblačnosti.</i>	Se změnou začít uvažovat až poustávání srážek a protrhávání oblačnosti, nemusí to však vždy znamenat zásadní změnu.
3.	SOURAKOVÉ JEVY, ZBARVENÍ OBLOHY	<i>Sytě modrá obloha při přechodném vyjasnění a za čerstvého větru v ranních hodinách.</i>	Zpravidla klamný znak změny k lepšímu, zpravidla již dopoledne opět špatné počasí s deštěm nebo přeháňkami.
4.	VÍTR	<i>Beze změny směru a síly.</i>	Bude pokračovat špatné počasí.
5.	DOHLEDNOST	<i>Je zhoršená a nelepší se.</i>	Vzčkat do jejího zlepšení, trvá nadále špatné počasí.
6.	TEPLOTA	<i>Beze změn, bez výraznějšího rozdílu mezi dnem a nocí.</i>	Nadále se udrží špatné počasí.

Znaky udržení se pěkného počasí

P.Č.	PRVEK, JEV	POPIS	PŘEDPOVĚĎ, POZNÁMKA
1.	TLAK	<i>Zvolna vzrůstá nebo beze změny, případně jen velmi málo kolísá.</i>	Udrží se pěkné počasí, zvláště stoupá-li tlak velmi zvolna či kolísání je minimální.
2.	OBLAČNOST	<i>Vysoká oblaka - jen ojedinělé řasy bez většího pohybu.</i> <i>Kupovitá oblaka s výrazným denním chodem - ráno jasno, dopoledne vývoj kup, odpoledne maximum s vrcholky ve stejné výši (mohou být i "potrhané"), večer rozpouštění oblaků až do vyjasnění.</i> <i>Bezoblačné nebe přes den i v noci.</i>	Pěkné počasí i následující den. Nadále pěkné počasí ("kumuly pěkného počasí"), avšak je nutno počasí hlídat, zvláště pozorujeme-li následující den brzký a intenzivnější vývoj kup. Zvláště v zimě znak stabilního počasí.
3.	SOURAKOVÉ JEVY, ZBARVENÍ OBLOHY	<i>Červánky (barevné pásy na obloze po stranách zapadlého Slunce) - od horizontu od jasně žluté po jasně zelenou.</i> <i>Červánky - jasná, stříbřitá zář při jasné obloze na západě ještě dlouho po západu Slunce.</i> <i>Zbarvení oblohy - purpurová červeň po západu Slunce na jasné nebo skoro jasné obloze.</i> <i>Zbarvení oblohy - jemná modř během dne při bezvětří nebo slabém větru.</i> <i>Zbarvení oblaků - jemně zbarvené řasy při západu Slunce, jinak jasno.</i>	Zřejmě i nadále pěkně, převládá-li jasně žlutá, následující den větrno. Určitě pěkné počasí. Nadále pěkně, avšak POZOR - nezaměňovat s purpurovým zbarvením oblaků při západu Slunce! Nadále se udrží pěkné počasí. Následující den zřejmě pěkný.
4.	VÍTR	<i>V noci slabý nebo klid, přes den přechodně silnější s maximum odpoledne.</i> <i>Dopoledne vítr "údolní" (vane z údolí nahoru do hor), odpoledne vítr "horský" (vane z horských svahů dolu do údolí).</i> <i>Fén (padavý vítr v Alpách).</i>	Pokud vítr k večeru neslabne, je nutné očekávat změnu. Jinak nadále pěkně. Zajistě i následující den pěkně. Přináší na závětrné straně hor suché a teplé počasí, ale pozor, po několika dnech je nutno počítat s výrazným zvratem v počasí.
5.	VLHKOST	<i>Tvorba rosy po západu Slunce, ráno pak silná rosa.</i> <i>Kondenzační pásy za letadly rychle mizí.</i>	Pěkný den. Počasí beze změny, dále pěkně.
6.	DOHLEDNOST	<i>Tvorba mlhy v údolích po západu a její rozpouštění po východu Slunce.</i> <i>Mlha se povýchodu Slunce zdvíhá a vytváří přechodně nízkou oblačnost (slohu), která se v dopoledních hodinách rozpustí.</i> <i>"Jasná" mlha v ranních hodinách.</i> <i>Mlha se "válí".</i> <i>Tmavomodrá obloha a dobrá dohlednost.</i> <i>V noci hvězdy slabě scintilují.</i>	Bude přes den pěkně. Stále pěkně. Odpoledne zřejmě pěkně. Převalující se chuchvalce mlhy signalizují pěkné počasí během dne. Čekáme pěkné počasí. Den pěkný.

7.	TEPLOTA VZDUCHU	<i>Výrazný pokles teploty při nástupu pěkného počasí.</i>	Čím větší pokles teploty, tím více dní s pěkným počasím.
		<i>Pozvolný vzestup denních teplot.</i>	Pozor, čím delší období se vzestupem teplot, tím výraznější změna počasí následuje.

Znaky zlepšování počasí

P.Č.	JEV	POPIS	POZNÁMKA
1.	TLAK	<i>Rychlý vzestup.</i>	Zlepšení počasí, ale zpočátku ještě přeháňky a často i silný vítr. Citelné ochlazení.
		<i>Pomalý vzestup.</i>	Čím pomalejší, tím bude delší období s pěkným počasím.
2.	OBLAČNOST	<i>Souvislá vrstevnatá oblačnost začíná být světlejší, postupně se protrhává.</i>	Objeví-li se kupovitá oblaka, zřejmě počátek období pěkného počasí.
3.	VÍTR	<i>Ještě za velké oblačnosti se srážkami začíná zesilovat</i>	Přechod k proměnlivému počasí.
		<i>Za deště naopak slábné a mění směr.</i>	Postupný přechod k pěknému počasí.
4.	DOHLEDNOST	<i>Hory mají modré, teplé tónování, obraz krajiny je rozmazaný.</i>	Nástup fénu na závětrné straně hor - rozpouštění oblačnosti, teplo a sucho.
5.	TEPLOTA	<i>Výrazný pokles teploty ještě při srážkách nebo následně po nich.</i>	Jistě slunečné, ale zpočátku chladné počasí.

Znaky přechodu na proměnlivé počasí

P.Č.	JEV	POPIS	PŘEDPOVĚĎ, POZNÁMKA
1.	TLAK	<i>Udrhuje se nízko, postupně je rozkolísaný.</i>	Čím více je rozkolísaný, tím proměnlivější je počasí a jeho projevy intenzivnější.
2.	OBLAČNOST	<i>Oblaka Cu se objevují již brzy po ránu, dopoledne jejich intenzivní vývoj do velkých rozměrů v poledních hodinách.</i>	Odpoledne přeháňky, případně bouřky.
		<i>Oblaka Cu se večer nerozpouštějí a jsou pozorovaná i v noci.</i>	Následující den proměnlivý s výskytem přeháněk, případně bouřek.
3.	SOUMRAKOVÉ JEVY, ZBARVENÍ OBLOHY	<i>Barva denní oblohy je bledá až kalná.</i>	Následující den asi proměnlivo.
		<i>Západ Slunce červený.</i>	Příští den zřejmě přeháňky.
		<i>Slunce při svém západu mizí za cirrovitou oblačností.</i>	Lze předpokládat často i bouřky.
4.	VÍTR	<i>Čerstvý až silný, nárazovitý, jen přechodně slábnoucí.</i>	Nadále proměnlivo bez ohledu na denní dobu.
5.	VLHKOST	<i>Po západu Slunce mizí večerní rosa a nebo je jen velmi slabá.</i>	Další den pravděpodobně s přeháňkami nebo bouřkami.
6.	DOHLEDNOST	<i>Rychle se po dešti vylepšila a nadále se je velmi dobrá.</i>	Asi proměnlivo, může to však znamenat i přechod na období pěkného počasí.
7.	TEPLOTA	<i>V noci se příliš neochlazuje, rovněž tak po srážkách.</i>	Lze očekávat přechod k přeháňkám, případně že proměnlivé počasí bude pokračovat.
		<i>Již dopoledne velmi teplo a dusno.</i>	Rozhodně odpoledne přeháňky a bouřky.

Znaky přechodu na špatné počasí

P.Č.	JEV	POPIS	POZNÁMKA
1.	TLAK	<i>Trvalý pokles tlaku.</i>	Čím výraznější, tím rychlejší a intenzivnější změna počasí.
2.	OBLAČNOST	<i>Cirrus háčkovitých tvarů a tenká záclona cirrostraru postupně zatahující oblohu.</i>	Čím rychlejší postup, tím dříve změna. Při pomalém tahu jen částečné zhoršení, často beze srážek.
		<i>Cirrus v podobě rybí páteře.</i>	Určitě déšť (sněžení).
		<i>Jemné závojitě pásy cirrocumulů zdánlivě se sbíhající ve 2 radiálních bodech.</i>	Do 3 dnů zhoršení počasí, v létě často i bouřky.
		<i>Výskyt AC floccus ve tvaru pocuchaných vloček.</i>	Předzvěst bouřek.
		<i>Výskyt Ac lentularis (ve tvaru čočky).</i>	Skoro jistě příchod špatného počasí s bouřkami.
		<i>Výskyt Ac castellatus ve věžiček, hradního cimbuří, vyrůstající ze společné základny.</i>	Pokud se pozoruje již ráno, pak do 8-12 hodin bouřky.
		<i>Oblaka Cu se postupně zplošťují, ale nerozpouštějí, a přitom sednou.</i>	Předzvěst příchodu špatného frontálního počasí.
		<i>Všeobecně postupné snižování spodní základny oblačnosti a její houstnutí.</i>	Lze předpokládat příchod deštivého počasí s delším trváním.
3.	SOURAKOVÉ JEVY, ZBARVENÍ OBLOHY, HALOVÉ JEVY	<i>Červánky oranžové až růžové</i>	Změna k horšímu počasí.
		<i>Červánky s převládající špinavě zelenou a žlutočervenou barvou.</i>	Lze čekat déšť A VÍTR.
		<i>Načervenalá barva spodní základny oblačnosti.</i>	Při východu Slunce, déšť ještě téhož dne.
		<i>Červený sluneční kotouč při západu (východu)</i>	Změna k horšímu počasí, ale neplatí vždy !
		<i>Halo (velké kolo kolem Slunce nebo Měsíce).</i>	Asi zhoršení počasí, možná i bouřky.
		<i>Malé kolo kolem Slunce nebo Měsíce.</i>	Zhoršení počasí, když se zmenšuje, další den srážky.
		<i>Vedlejší Slunce v zimě.</i>	Při začínajícím poklesu tlaku změna počasí k horšímu.
4.	VÍTR	<i>Stáčí se od západu přes sever k jihovýchodu a zesiluje bez ohledu na denní dobu (i v noci).</i>	Předzvěst deštivého počasí.
5.	VLHKOST	<i>Kondenzační sledy za letadly se dlouho na obloze udržují</i>	Možná změna ke špatnému počasí.
		<i>I za jasných nocí se po delší období nevytváří mlha.</i>	Dostí problematické, nutno hlídat vývoj počasí. Pokud se však večer vytvořila a v noci se rychle rozpustila, je nutné se změnou počasí počítat.
		<i>Nízky stratus postupně klesá k zemi a vytváří mlhu.</i>	Pravděpodobně následuje špatné počasí.
6.	DOHLEDNOST	<i>Postupně se zhoršující dohlednost při oteplování.</i>	Určitě zhoršení počasí.
		<i>Hvězdy výrazně scintilují červeným a modrým světlem.</i>	V následujících dnech špatné počasí.
7.	TEPLOTA	<i>V noci je citelně teplo.</i>	Dostí pravděpodobně přijdou srážky.
8.	RŮZNÉ	<i>Velmi dobrá slyšitelnost, především v noci.</i>	Příznak brzkého zhoršení počasí.

Přednášku zpracoval ing. Pavel Bublík
ctu.st@quick.cz.

Určeno výhradně pro vnitřní potřebu tábornických škol ČTU
Text neprošel odbornou gramatickou úpravou
Materiál není určen pro komerční využití a je neprodejný
Červenec 2007