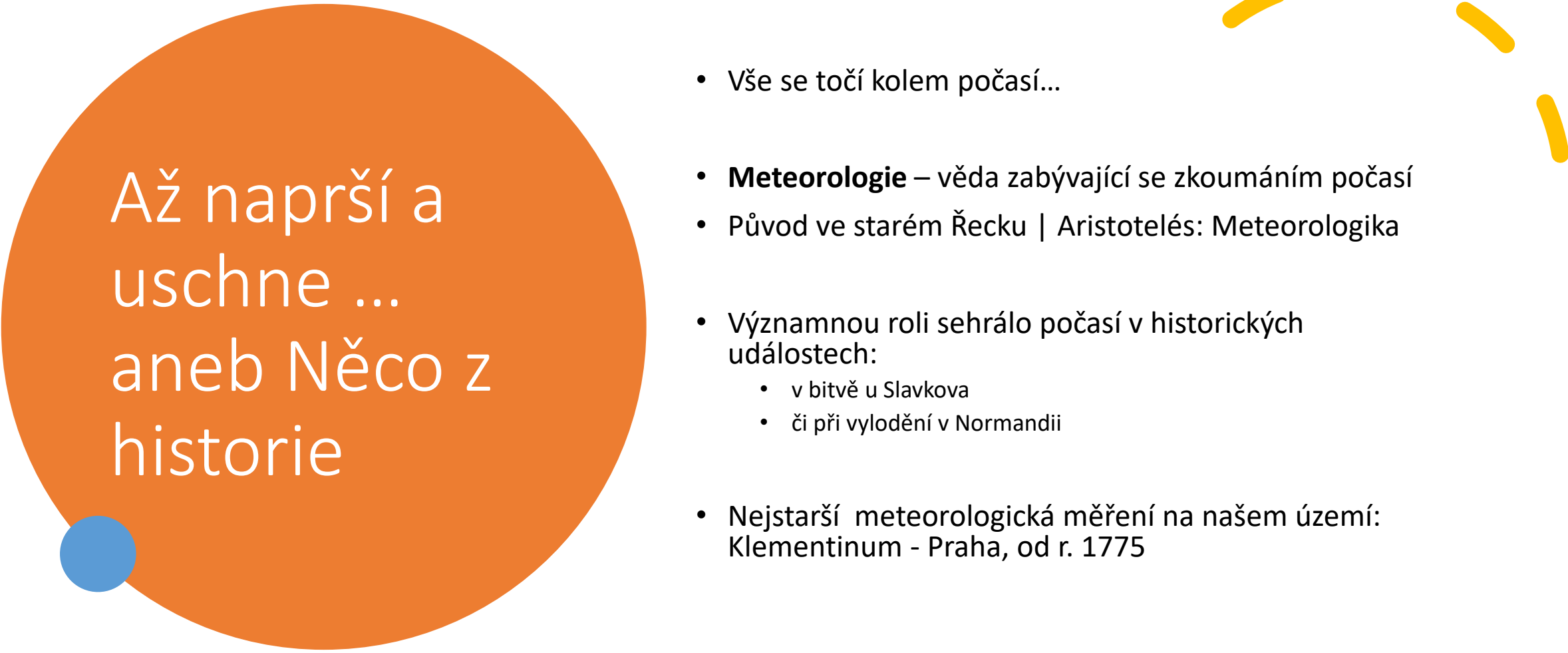




# METEOROLOGIE, POČASÍ A PŘEDPOVÍDÁNÍ POČASÍ

IBIp01 – Integrovaný přírodovědný základ 2

Mgr. Kateřina Gorčíková, Ph.D.

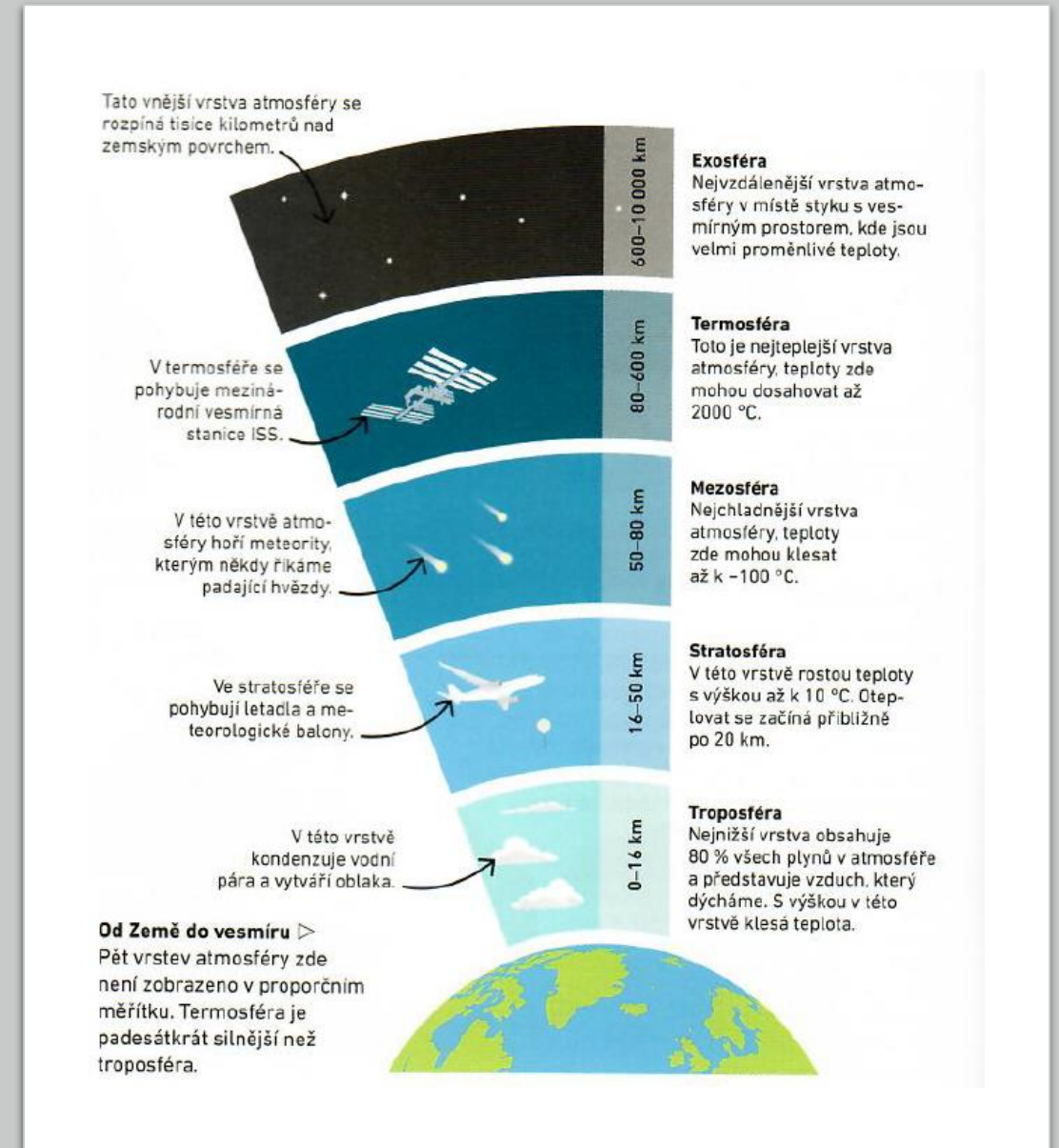


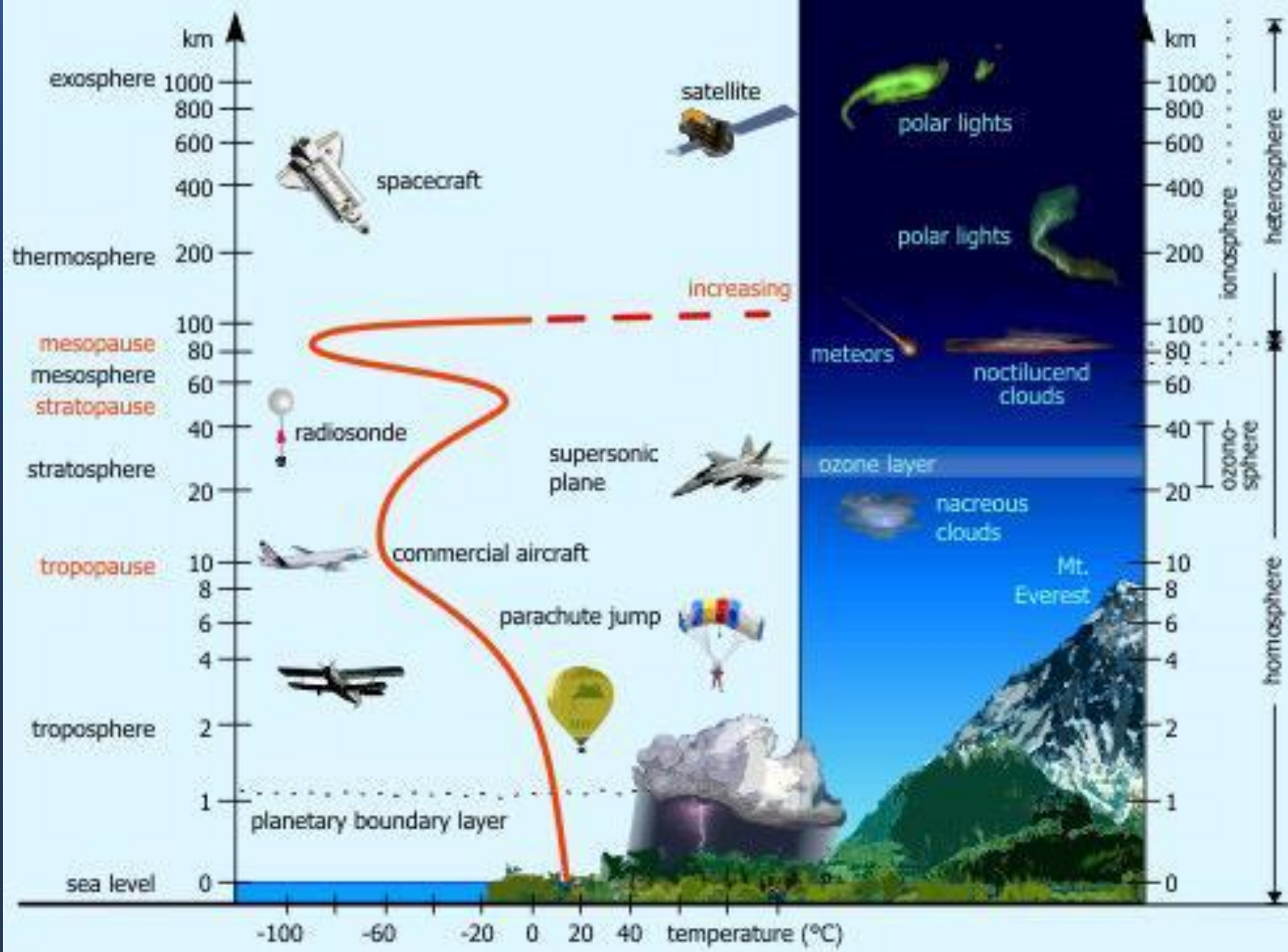
# Až naprší a uschne ... aneb Něco z historie

- Vše se točí kolem počasí...
- **Meteorologie** – věda zabývající se zkoumáním počasí
- Původ ve starém Řecku | Aristotelés: Meteorologika
- Významnou roli sehrálo počasí v historických událostech:
  - v bitvě u Slavkova
  - či při vylodění v Normandii
- Nejstarší meteorologická měření na našem území: Klementinum - Praha, od r. 1775

# Když mluvíme o počasí, mluvíme zejména o ....

- **ATMOSFÉRA** - plášť obklopující naši planetu, tvořený směsí plynů.
- Počasí se odehrává v troposféře.
- Ozonová vrstva
- [Infografika atmosféra](#)





Termosféra se nachází ve výšce nad 85 km. V této vrstvě najdeme Mezinárodní vesmírnou stanici (ISS).

# Počasí je ...

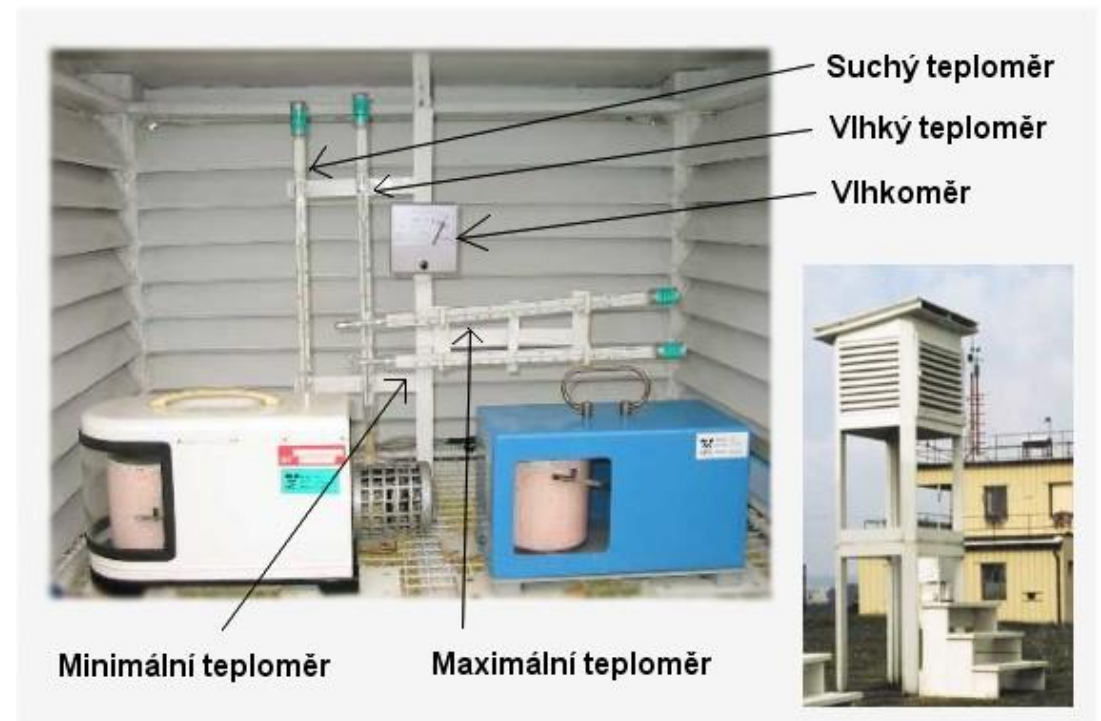
- Okamžitý stav atmosféry
- Změna stavu vzduchu kolem nás
- To, co můžeme vidět právě teď z okna
- Je v různých částech světa odlišné
- Je tvořeno meteorologickými prvky

# METEOROLOGICKÁ BUDKA

- Meteorologická budka je součástí meteorologické stanice



Obr.: Meteorologická budka  
Zdroj: abicko.avcr.cz



Obr.: Popis přístrojového zařízení meteorologické budky měřící teploty vzduchu  
Zdroj: metmladez.wz.cz – stránky zrušeny

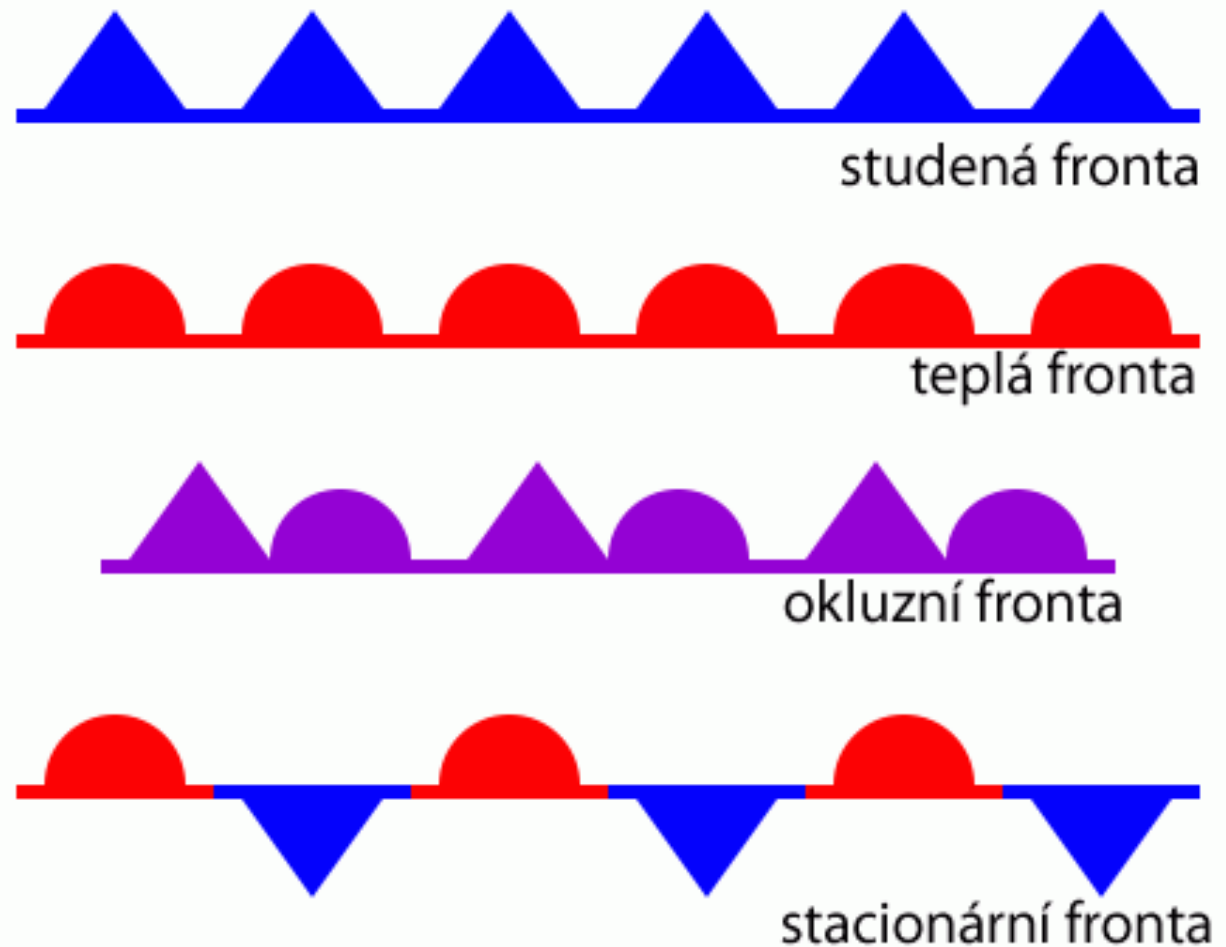
# Jak vzniká předpověď počasí?

- Každá předpověď budoucího stavu vychází ze znalosti aktuálního stavu.
- Má svoji ustálenou strukturu:
  - Analýza **synoptické mapy**
  - Předpověď na následující den – **teplota, oblačnost, srážky, větrná situace**
  - **Tlaková tendence** – tlak vzduchu, [rozptylové podmínky](#) a [biometeorologická zátěž](#)
- Poměrně úspěšně lze předpovědět počasí na 2–3 dny.
- [Předpovědní terminologie](#)



# ATMOSFÉRICKÉ FRONTY

- rozhraní – oddělující dvě vzduchové hmoty různých vlastností (lišících se od sebe především teplotou, vlhkostí vzduchu apod)
- **Frontální systém** je tvořen teplou a studenou frontou, jejichž společný bod se v počátku nachází obvykle ve středu tlakové níže.

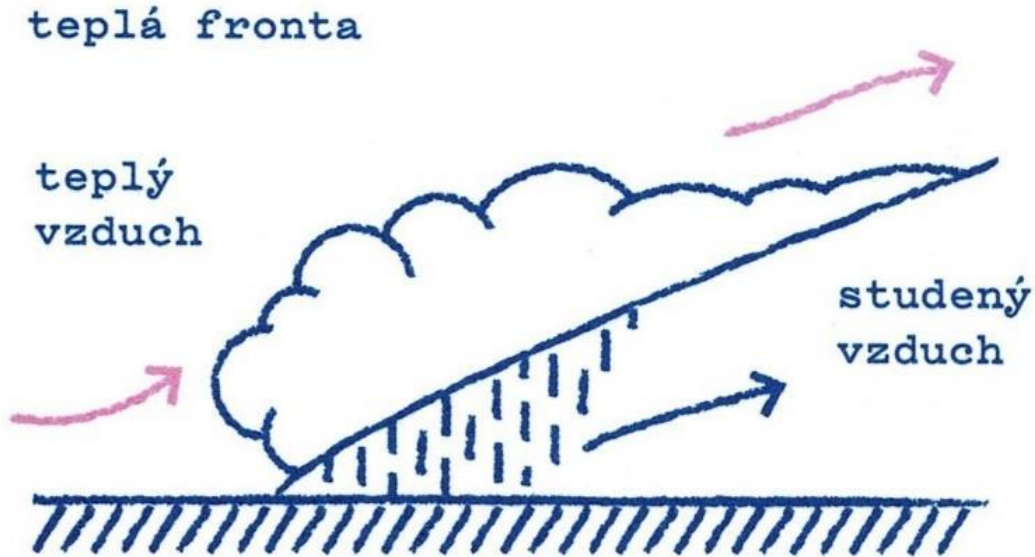


*Značení jednotlivých front.*

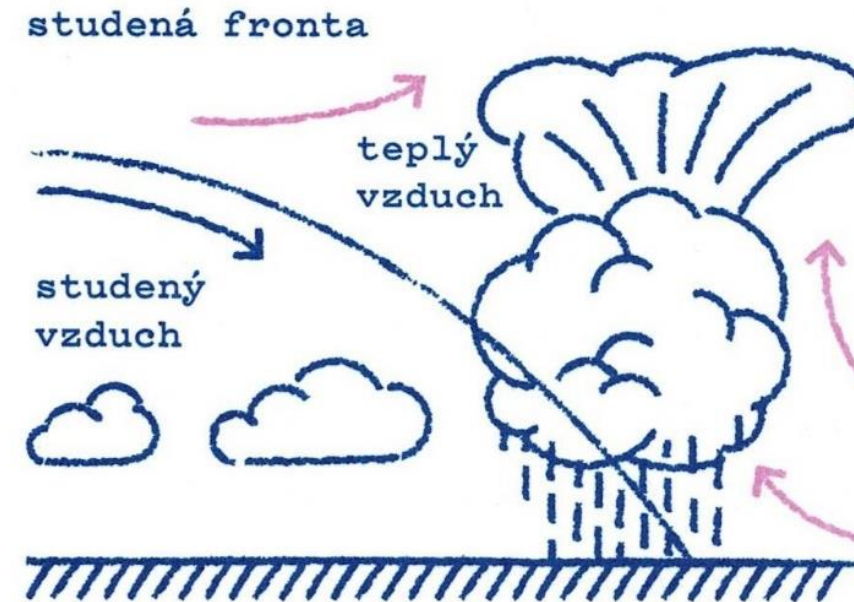
Zdroj: commons.wikimedia.org. Under Creative Commons.



# FRONTA = DĚŠŤ?



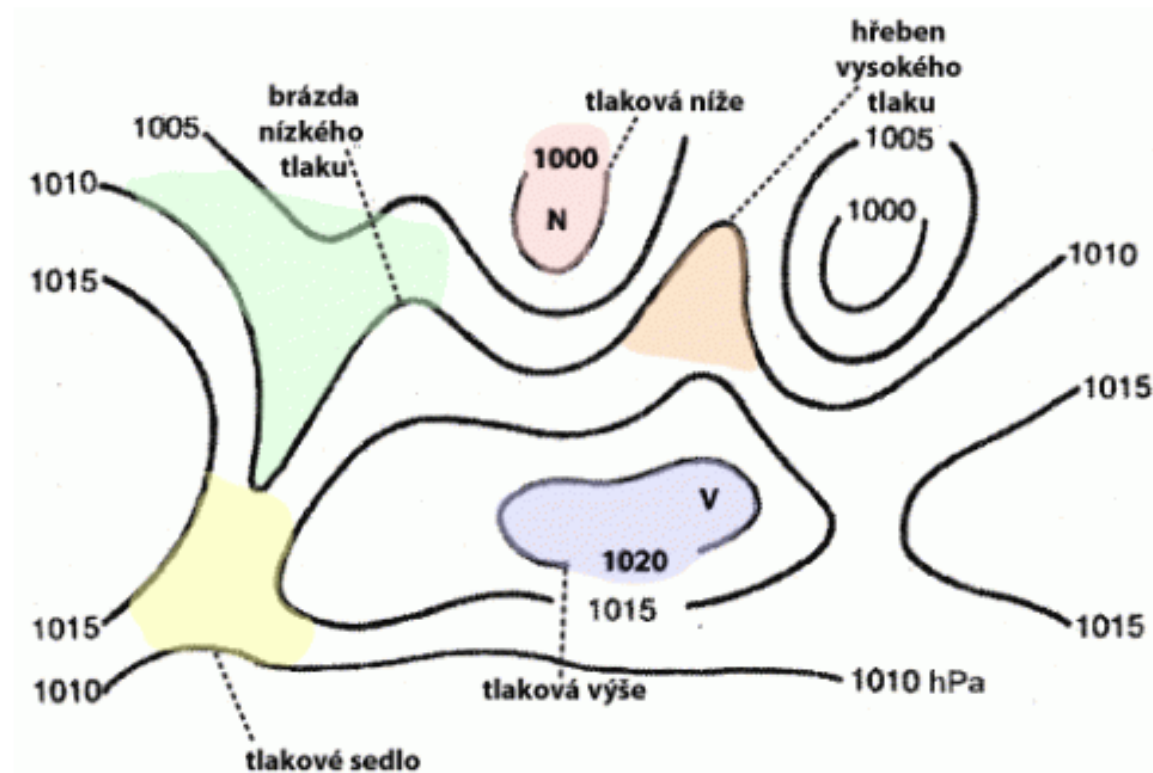
Pokud postupuje teplejší vlhký vzduch do oblasti studeného vzduchu (vytlačuje jej). Při stoupání se vzduch ochlazuje, sráží se v něm vodní pára, tvoří se oblačnost a padají slabé srážky.



Studený vzduch postupuje poměrně rychle do oblasti teplého vzduchu, vytlačuje teplejší vzduch prudce vzhůru. Po přechodu této fronty se ochlazuje, přichází bouřky a po jejich přechodu i trvalé srážky.

# VÝŠE ČI NÍŽE?

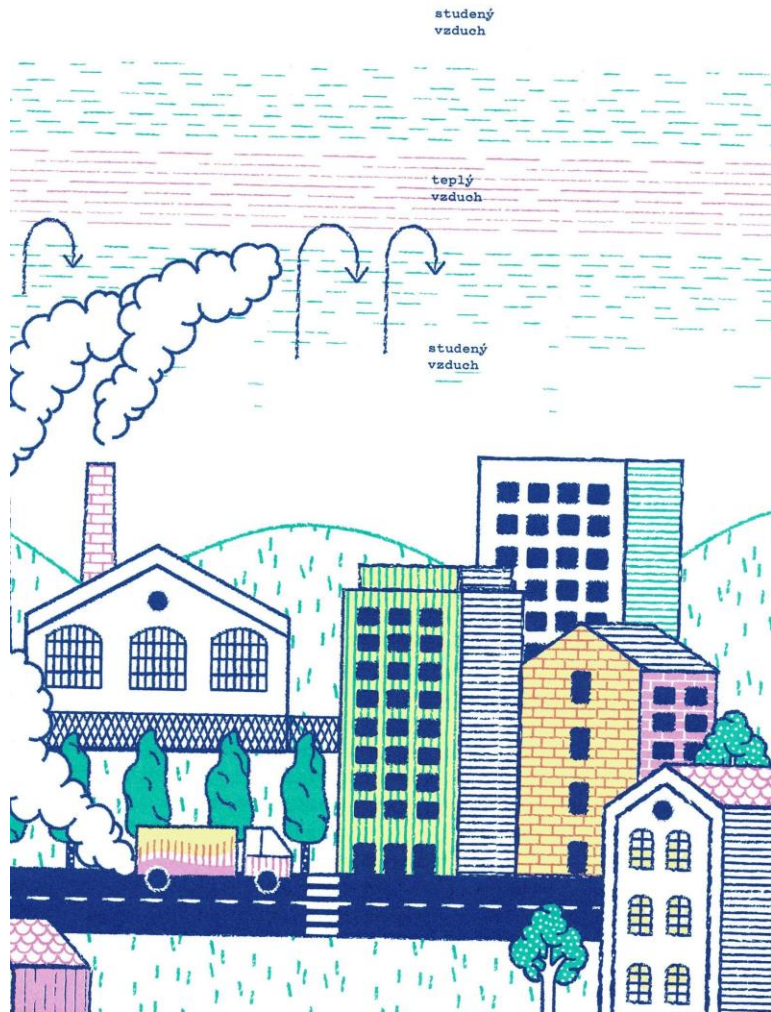
- **Tlaková výše** – oblast vysokého tlaku vzduchu – přináší s sebou bezoblačné slunečné počasí
  - V létě teplé a suché počasí
  - V zimě chladné a mrazivé dny s jasnou oblohou. V nížinách může vznikat inverze.
- **Tlaková níže** – oblast nízkého tlaku vzduchu – velká oblačnost, déšť a silný vítr.



*Tlakové útvary.*

Zdroj: Techmania Science Center. Autor: Magda Králová. Under Creative Commons.

# INVERZE



- Tlaková výše v zimě je charakteristická jasným počasím.
- V nížinách se může však tvořit nízká oblačnost – **inverze**.
- Jak je teď u nás venku? A jak je na horách? :  
<https://www.skiareal.cz/resort/zive-ze-spindlu/webkamery>



Inverze: Pohled na skiareál ve Špindlerově mlýně ze dne 14. února 2023

Přechod studené fronty, který po inverzním počasí následoval, způsobil promíchání vzduchu, rozrušení inverze a v nížinách oteplení.

# TEPLOTA

- V předpovědi se běžně vyskytuje teplota ve výšce 2m nad povrchem země
- V Česku průměrná teplota na severu je 10°C, na jihu pak až 15 °C.
- **Pocitová teplota:** kombinace teploty a vlhkosti vzduchu, která primárně udává, jak nám je pocitově.



## Jak se měří teplota vzduchu?

### Umístění

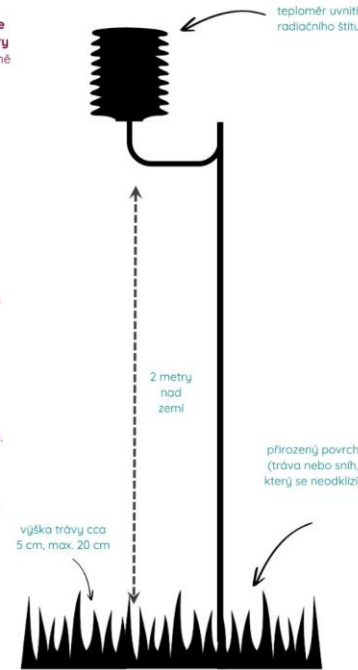
Dle doporučení **Světové meteorologické organizace** (WMO) by měl být teploměr umístěn přibližně **2 metry nad zemí**. Vertikální teplotní gradient může být u země velmi výrazný, proto je důležité, aby byl teploměr umístěn v definované výšce nad zemí a výsledky z více lokalit byly srovnatelné.

Místo by mělo být **volně vystavené slunečnímu záření a proudění větru** a nemělo by být v blízkosti stromů, budov či jiných překážek. Nejvhodnější je umístění na rovném povrchu, v případě velmi výrazného sklonu mohou být výsledky rovněž ovlivněny.

Ve městech se volně otevřené místo hledá velmi obtížně, proto se stanice umísťují na nejvhodnější možné místo. Měření teploty na střechách budov je rovněž nevhodné vzhledem k odlišnému vertikálnímu teplotnímu gradientu a vliv samotné budovy jako takové.

Povrch, nad kterým je teploměr umístěn, by měl být ideálně **travnatý**, popř. v dané lokalitě **přirozeně se vyskytující povrch**. Nevhodné jsou zejména umělé povrchy, jako je např. asfalt nebo beton.

Teplota vzduchu se vždy udává jako teplota **ve stínu**. Musí tedy být zabráněno přímému vystavení teploměru slunečním paprskům, což by za určitých situací velmi výrazně teplotu vzduchu nadhodnocovalo. Teploměr se proto umísťuje do tzv. **radičního štítu**. Ten odštiňuje sluneční paprsky za všech okolností. Radiční štít je však propustný pro proudění vzduchu. Pokud by byl teploměr zcela uzavřen a zabráněno i proudění, teplota by rovněž byla ovlivněna. Radiční štít tvoří horizontálně umístěné lamely, kterými může zesopu vzduch proudit. Někdy je radiční štít vybaven i aktivním větráním, tedy malým větráčkem, který zejména při velmi nízkých rychlostech větru vytváří proudění.

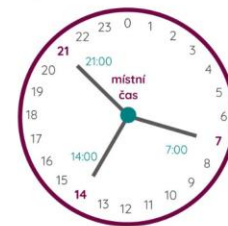


Jáchym Brzezina © 2022 @jachym | www.infoviz.cz

### Termíny měření

Současné **automatizované teploměry** vzduchu jsou schopné měřit teplotu vzduchu ve velmi krátkých intervalech a v reálném čase ji ukládat nebo rovnou přenášet do vzdáleného úložiště. Běžně jsou tak dnes k dispozici 10minutové i častější hodnoty teploty, a to 24 hodin denně po celý rok.

V minulosti, kdy se používaly klasické teploměry, bylo nutné, aby pověřená osoba odečetla aktuální teplotu a tu zaznamenala. To samozřejmě nebylo možné provádět v 10minutových intervalech po celý den a noc. Odečty se prováděly v jasné definované termíny. Vzhledem k historické návaznosti se tyto termíny (tzv. klimatologické termíny) měření používají dodnes, například při výpočtu průměrné denní teploty.



### Místní čas

Čas definovaný podle **poledníku** - čas všech bodů ležících na jednom poledníku je shodný. Čas se nemění při přechodu na letní a zimní čas, přibližně tedy celoročně odpovídá **zimnímu času** (v létě jsou termíny přibližně v 8, 15 a 22 h).

### Denní průměrná teplota

$$\frac{T_{7:00} + T_{14:00} + 2 \times T_{21:00}}{4}$$

### Pravá denní průměrná teplota

Počíta se jako aritmetický průměr teplot vzduchu z hodnot naměřených v daný den.

### Denní maximální a minimální teplota

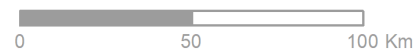
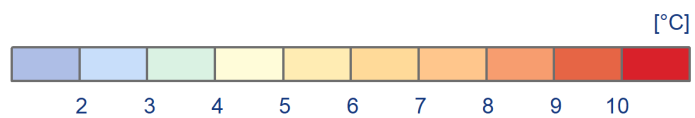
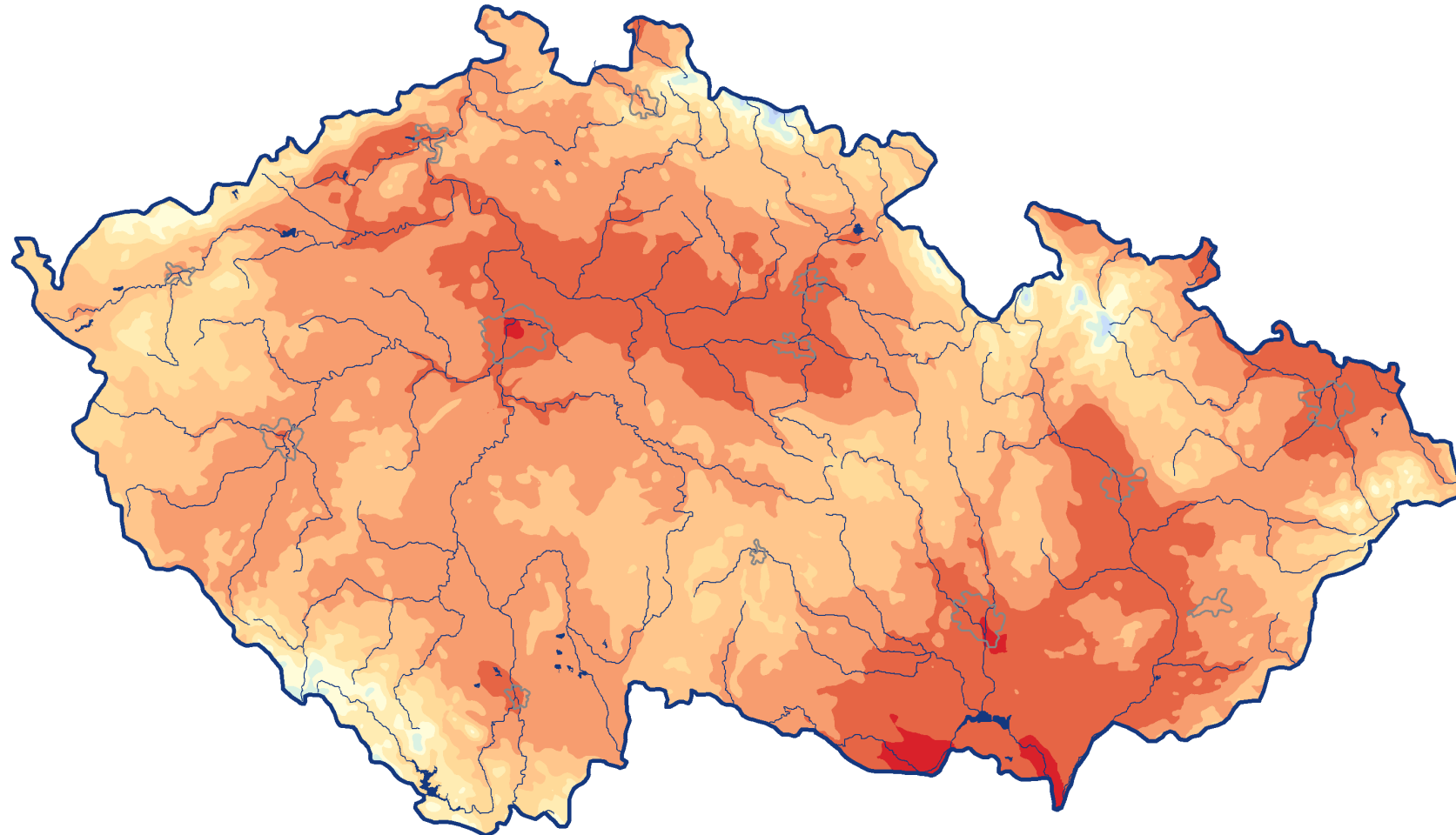
Maximální/minimální teplota v období 24 h před večerním klimatologickým termínem (21 - 21 h).



Meteogram pro výpočet průměrné teploty:

[https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ov/aladin/results/public/meteogramy/mhtml/m.html#R%C3%A1j-ec-Jest%C5%99eb%C3%AD%20\(okr.%20Blansko\)](https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ov/aladin/results/public/meteogramy/mhtml/m.html#R%C3%A1j-ec-Jest%C5%99eb%C3%AD%20(okr.%20Blansko)) – zvolte svoji obec.

# Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2021



# SRÁŽKY

- Představují soustavu vodních částic vzniklých kondenzací či sublimací vodní páry v ovzduší ve stavu kapalném nebo tuhém.
- Druhy:
  - Déšť
  - Sníh
  - Mrholení – slabý déšť
  - Kroupy – když prší led -> vznikají, když se kapky vody vysrážejí v mracích ve velkých výškách a zmrznou v led.
  - Bouřky
  - Sněhové krupky, sněhová krupice, námrazové krupky

# Srážky



## Děšť

Vodní srážky vypadávají z oblaků ve tvaru kapek větších než 0,5 mm nebo i menších, pokud jsou velmi rozptýlené. Vypadávají zpravidla z vrstevnaté oblačnosti.



## Přeháňky

Srážky s náhlým začátkem a koncem, rychlým kolísáním intenzity a obvykle krátkým trváním. Vypadávají většinou z kupovité oblačnosti. Často při nich dochází k rychlému střídání velké oblačnosti s krátkým vyjasněním.



## Mrholení

Husté kapalné srážky z drobných kapiček o průměru menším než 0,5 mm vypadávají z nízké oblačnosti typu stratus nebo z mlhy.



## Sněžení

Srážky složené ze sněhových vloček nebo ledových krystalků. Vypadávají obvykle z vrstevnaté oblačnosti.



## Sněhové přeháňky

Sněhové srážky při rychlém střídání množství oblačnosti s kolísající intenzitou sněžení.



## Děšť se sněhem

Kombinace vodních kapek a sněhových vloček.



## Sněhové krupky

2-5 mm velká bílá ledová zrna kulovitého až kuželovitého tvaru, které se při dopadu tříští. Jsou křehké a neprůsvitné.



## Sněhová zrna

Velmi malá neprůsvitná ledová zrna zploštělého nebo podlouhlého tvaru o průměru menším než 1 mm. Na rozdíl od krupek se při dopadu na zem netříští a neodskakují.



## Zmrzlý déšť

Dešťové kapky, které během pádu zmrzly a jsou menší než 5 mm. Sestávají z ledových průhledných zrn.



## Námrazové krupky

Sněhová zrna obalená tenkou vrstvou ledu o průměru kolem 5 mm.



## Kroupy

Kusy ledu o průměru 5 až 50 mm kulovitého až nepravidelného tvaru. Vyskytují se výhradně v přeháňkách silných bouřek.



## Ledové jehličky

Malé ledové krystalky tvaru jehlic, které se vznášejí ve vzduchu.



## Mlha

Aerosol sestávající z velmi malých vodních kapiček. Relativní vlhkost vzduchu se blíží 100 %. Pokud jsou teploty bod bodem mrazu, vznikají při jejím výskytu námrazové jevy (jinovatka, námraza).

## Doba trvání

### Trvalé



Jsou charakterizované delší dobou výskytu s víceméně stálou intenzitou velkoplošných srážek (sníh, déšť apod.).

### Občasné



Jedná se o opakovaný výskyt srážek, přestávky mezi jednotlivými srážkovými jevy jsou relativně dlouhé (řádově hodiny). Používá se u velkoplošných srážek i lokálních přeháněk.

### Přeháňky



Srážkové epizody jsou poměrně krátké (v řádu minut až desítek minut). Intenzita srážek a množství oblačnosti rychle kolísá, někdy se mezi přeháňkami i vyjasní.

### Četné



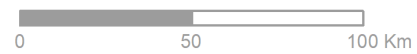
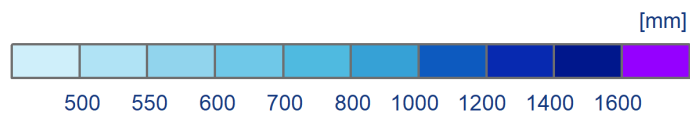
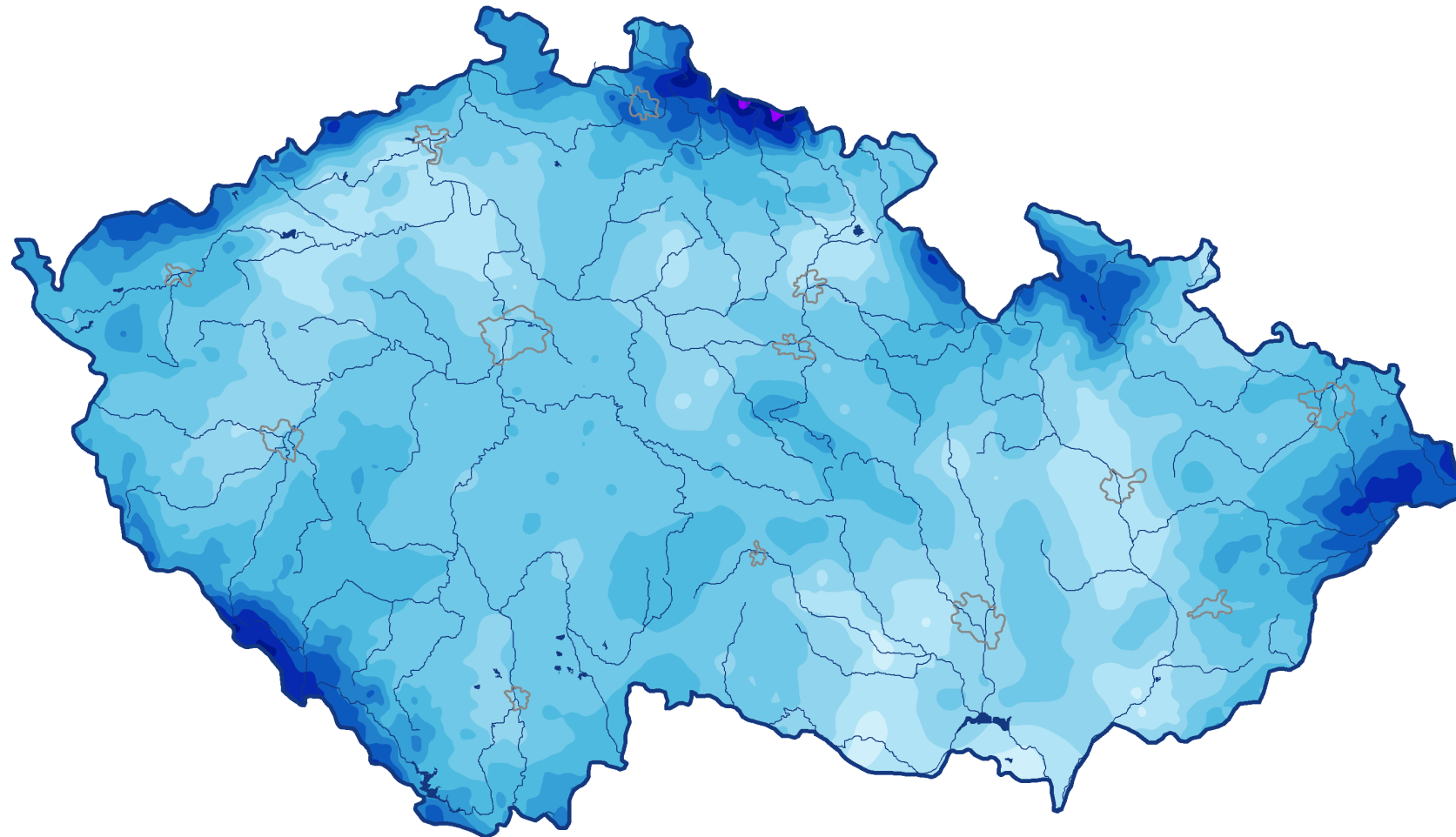
Používá se zejména u přeháněk, které se opakují v poměrně krátkých intervalech (řádově desítky minut).

### Bez specifikace



Časově neurčená doba trvání, obvykle se používá při přechodu fronty.

# Úhrn srážek v roce 2021



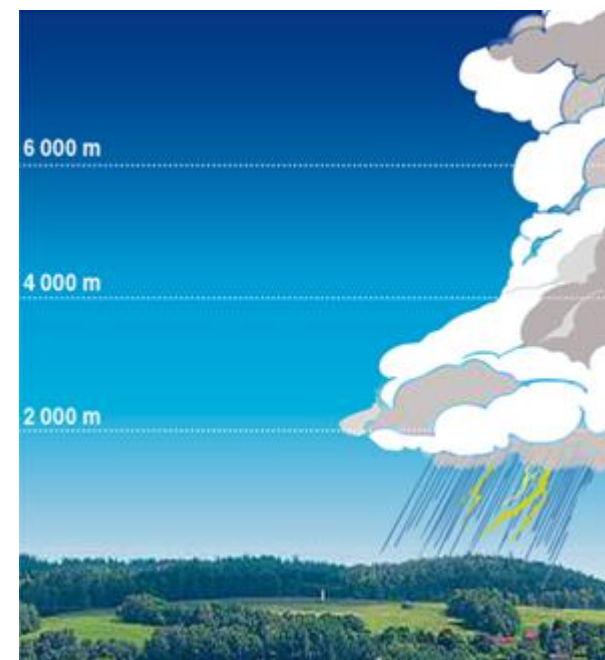
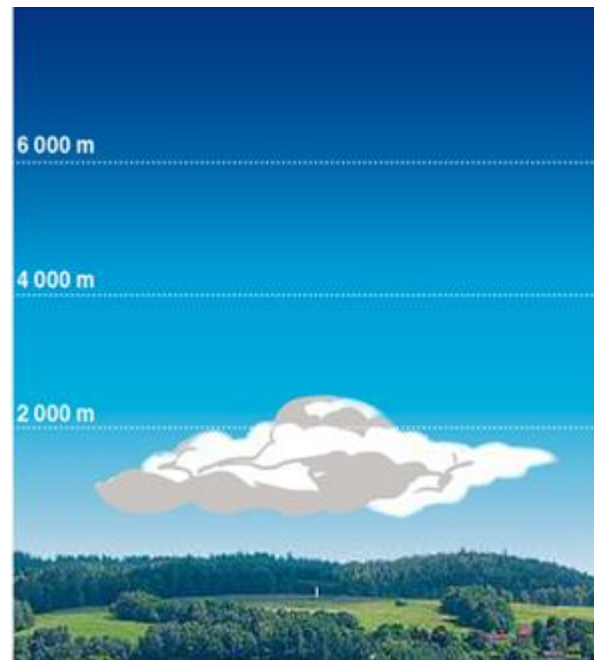
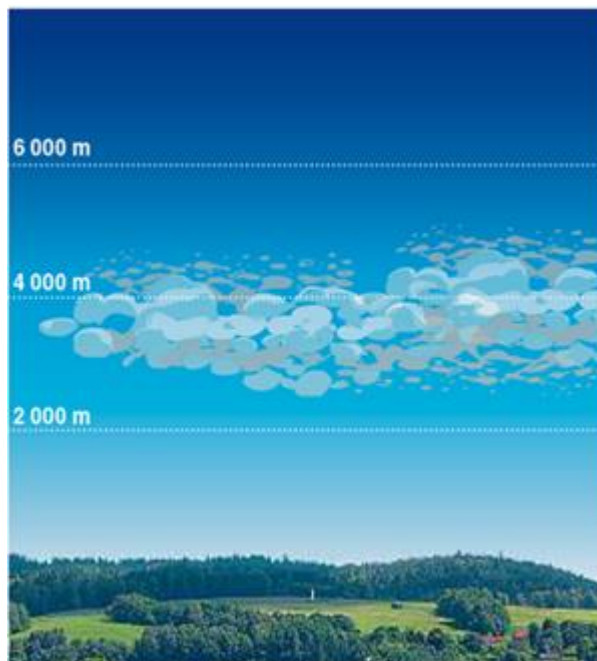
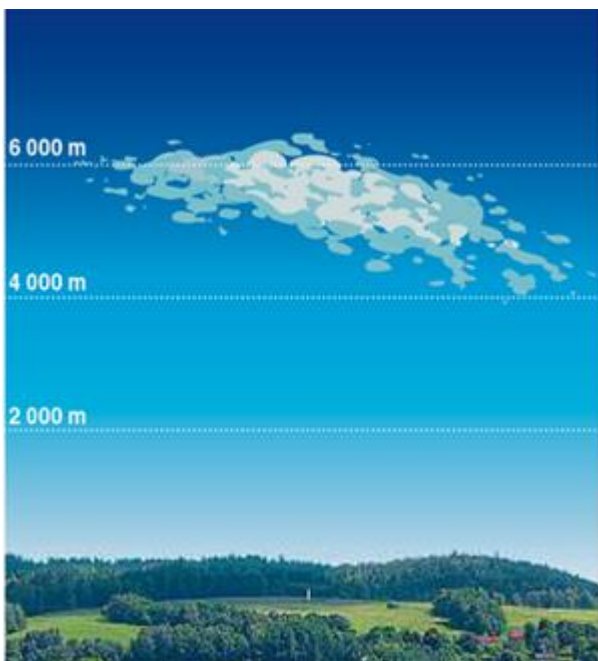


# BOUŘKY

- Vznikají jako projev lokálního nahromadění velkého množství energie v atmosféře.
- Jsou vyvolány trvalým a silným stoupavým prouděním vzduchu, ke kterému v létě dochází nejčastěji při přechodu studených front (**frontální bouřky**) nebo v důsledku lokálního přehřátí zemského povrchu (**bouřky z tepla**).
- Relativně lehčí teplý vzduch vystupuje do vyšších vrstev atmosféry. Přitom s sebou nese vodní páru, která se sráží a vytváří vodní kapky a ledové krystalky. Tento vzduch se ve výšce až 10 km nad zemským povrchem ochlazuje a prudce klesá k zemi

# JAK POZNÁM, ŽE SE BLÍŽÍ BOUŘKA

- Postupný vývoj oblaků:

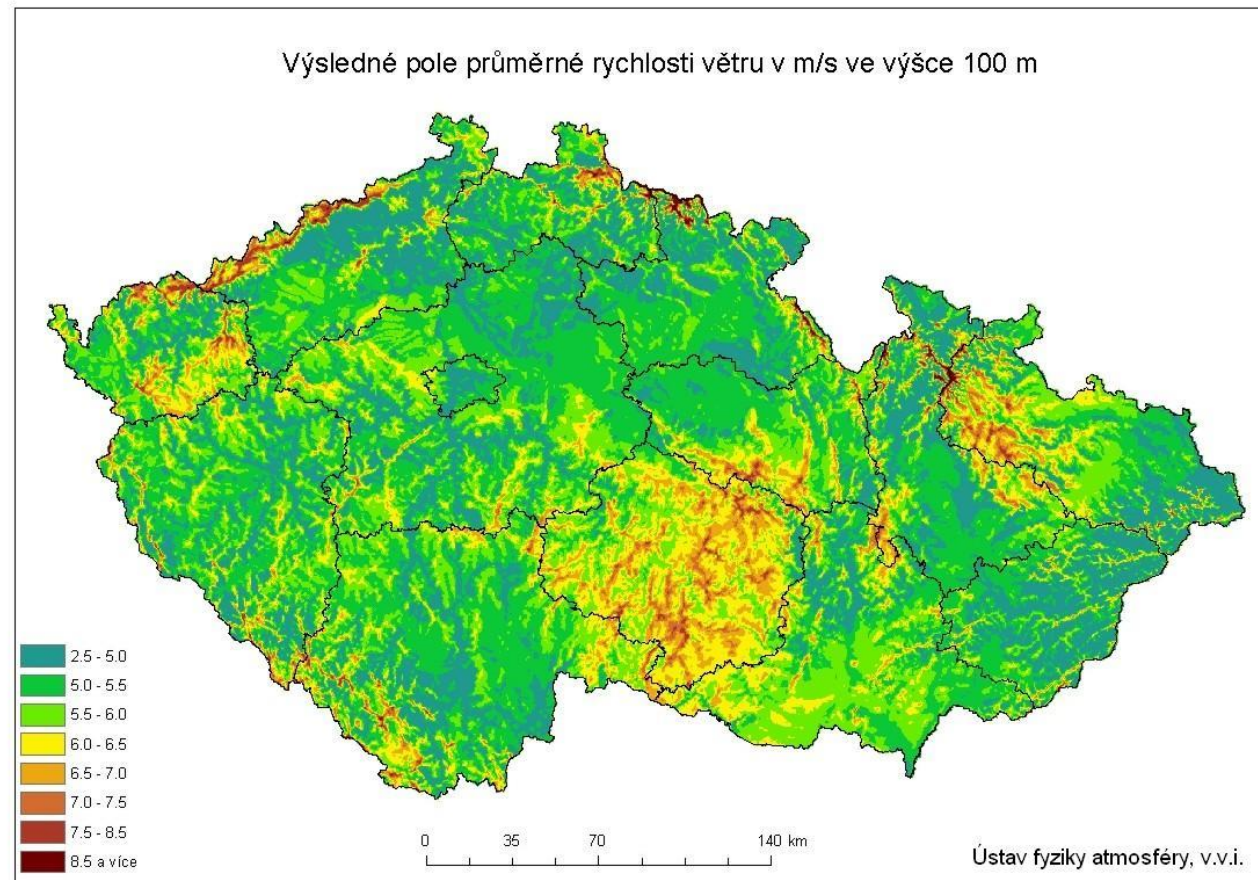


# MLHA

- Za jasného dne je vidět na kilometry daleko.
- Jindy je tak hustá mlha, že vidíme sotva na cestu.
- Drobné kapky vody vznášející se ve vzduchu – mraky, které se utvořily na úrovni zemského povrchu.
  
- **Mlha nebo kouřmo?** – oba patří mezi meteorologické jevy zhoršující dohlednost. Zatímco u kouřma neklesá pod 1 km, u mlhy se jedná o takový stav v přízemní vrstvě atmosféry, kdy nahromadění vodních kapek, nebo ledových jader je tak velká, že dohlednost klesá pod 1 km.

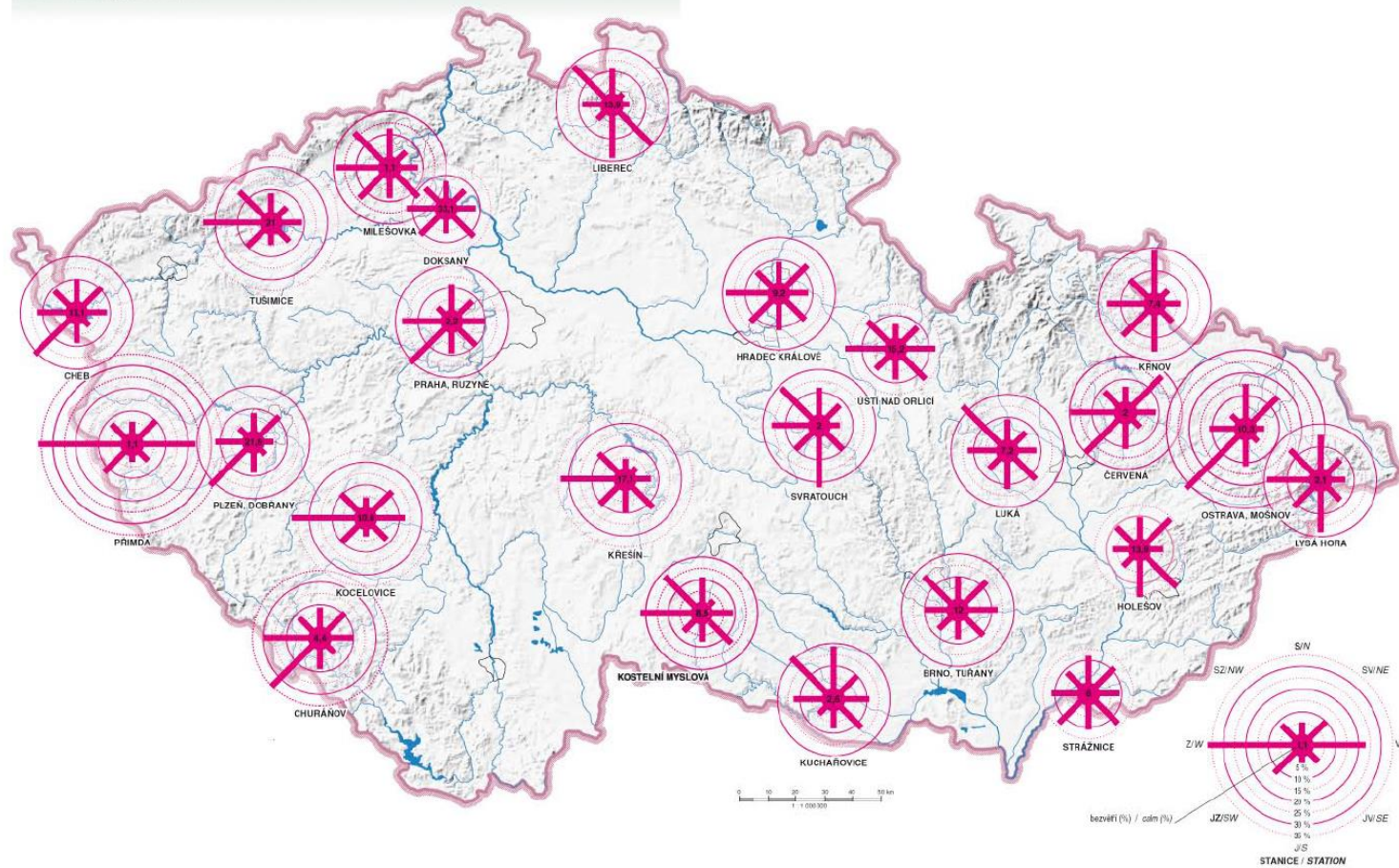
# VÍTR

- Vodorovný nebo svislý pohyb vzduchu, který vzniká v důsledku rozdílu tlaku vzduchu a rozdílu v zahřátí zemského povrchu.
- Proudění ovlivňuje Coriolisova síla, která stáčí jeho směr a také zemský povrch.



# SMĚR VĚTRU

VĚTRNÉ RŮŽICE / WIND ROSES









Větrné růžice do portfolia stahujte zde:








[https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/historyclimate/climatemodelled/brno\\_%c4%8cesko\\_3078610](https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/historyclimate/climatemodelled/brno_%c4%8cesko_3078610)

# Beaufortova stupnice rychlosti větru

BEAUFORTOVA STUPNICE RYCHLOSTI VĚTRU:

Stupeň	0	1	2	3	4	5
Rychlost větru v m/sec.	0–0.2	0.3–1.5	1.6–3.3	3.4–5.4	5.5–7.9	8.0–10.7
Charakteristika	bezvětří	vánek	slabý vítr	mírný vítr	dosti čerstvý vítr	čerstvý vítr
						
	Kouř stoupá kolmo vzhůru	Dým se sice pohybuje, větrná korouhev zůstává však v klidu	Vítr cítíme ve tváři, listí lehce šelestí, stojatá voda se mírně čeří	Vítr napíná praporek, na vodě vznikají vlnky, větvičky stromů se chvějí	Ohýbají se slabší stromečky a menší vlnky se začínají pěnít	Vítr víří prach a zvedá papíry ze země

## Beaufortova stupnice rychlosti větru

6	7	8	9	10	11	12
10.8–13.8	13.9–17.1	17.2–20.7	20.8–24.4	24.5–28.4	28.5–32.6	nad 32.7
silný vítr	prudký vítr	bouřlivý vítr	vichřice	silná vichřice	mohutná vichřice	orkán
 <p>Telegrafní dráty sviští a ohýbají se silné větve stromů</p>	 <p>Stromy se ohýbají i s kmínky a celými korunami, máme potíže jít proti větru, vlny se značně pějí</p>	 <p>Větve stromů se lámou, vítr téměř znemožňuje chůzi</p>	 <p>Padají tašky ze střech, na menších stavbách vznikají drobné škody</p>	 <p>Vyvrací a láme stromy, znemožňuje téměř jízdu i automobilům</p>	 <p>Působí rozsáhlé škody, poboří stavení, odnáší střechy</p>	 <p>Tornádo, tajfun, hurikán, má ničivé účinky, zabijí lidi i zvířata. U nás se prakticky nevyskytuje</p>





# WINDY.com

Symbol charakterizující  
dnešní počasí v obci  
*doplňte název obce*

den	den + datum						
teplota	min	min	min	min	min	min	min
	max	max	max	max	max	max	max
oblačnost							
tlak							

Poznámky: Teplota - zapište maximální a minimální teplotu předpovídanou pro daný den.  
Oblačnost - Zakreslete oblaka ve dnech, kde se předpokládá, že se bude oblačnost vyskytovat.  
Tlak – Zakreslete linií předpokládaný průběh tlaku vzduchu a doplňte konkrétní hodnoty.

## Závislost tlaku, teploty a oblačnosti:

S rostoucím / klesajícím tlakem přibývá/ubývá oblačnosti.

S rostoucím/klesajícím tlakem roste/klesá teplota vzduchu.

S přibývajícím/ubývajícím oblačností roste/klesá teplota vzduchu.

Vyhodnocení úspěšnosti předpovědi počasí:

# Nebezpečné meteorologické jevy

- Výstrahy ČHMÚ:

<https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/vystrahy/index.html>

# LITERATURA

- Honsová D., & Součková, M. (2020). Předpověď počasí. Paseka.
- Svatoňová, H. (2011). Integrovaná přírodověda: Učitelův námětovník, metodické a pracovní listy. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 9788021055520.
- Ruda, A. (2014). Klimatologie a hydrogeografie pro učitele. Brno: Masarykova univerzita.  
[https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps14/fyz\\_geogr/web/index.html](https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps14/fyz_geogr/web/index.html)
- Nováčková, H. & Štefanidesová, Z. (2012). Zlatá nit. Horka nad Moravou: Sluňákov. <https://slunakov.cz/metodicke-materialy-ke-stazeni/>
- Lambert, D. (2021). Spolu to zvládneme: Zeměpis – fyzická, sociální a praktická geografie. Banská Bystrica: Slovart.