

The background is a solid blue color. A thin white curved line starts from the top left and curves towards the center. A larger, yellow curved shape is positioned on the right side, partially overlapping the blue background.

Bioklimatologie

1/13

Úvod do předmětu Meteorologická měření



Bioklimatologie

➤ *Vyučující:* prof. Ing. Zdeněk Žalud, Ph.D.

Ing. Milan Fischer, Ph.D. x Ing. Matěj Orság, Ph.D. x Ing. Marcela Hlaváčová, Ph.D. x Ing. Eva Pohanková, Ph.D. x Bc. Markéta Poděbradská, Ph.D.

Ústav agrosystémů a bioklimatologie AF

➤ *Přednášky:* učebna **A01** v 9-11 (středa)

➤ *Semináře:* učebna **A49** pondělí (9-11, 11-13, 13-15, 15-17)
středa (11-13), čtvrtek (7-9, 9-11, 15-17), pátek (9-11, 11-13)

Literatura:

➤ *Přednášky:*

⇒ Bioklimatologie – Žalud, Z

⇒ Lesnická bioklimatologie – Havlíček, V

⇒

ke stažení

Skripta z předmětu Bioklimatologie

www.mendelu.cz

kliknout na:

- **Naše fakulty**
- **Agronomická fakulta**
- **O fakultě**
- **Organizační struktura fakulty**
- **Ústav agrosystémů a bioklimatologie**
- **Výuka**
- **Materiály ke stažení**
- **Bioklimatologie LDF**

(https://web2.mendelu.cz/af_217_multitext/ke_stazeni/bioklimatologie/LDF/)

Organizace

- docházka
 - ⇒ přednášky
 - ⇒ cvičení
- kdo absolvoval na VŠ
- 28.9. (čt) a 17.11. (pá) státní svátek (cvičení)
- 4 a 5 týden výuky výjezdy
- 18.10. (KRAJ, ARB, TROP) a 25.10. (LESN, MYSL, TROP)
- z + z
- ????

Bioklimatologie:

- Fyto
- Zoo
 - ⇒ Humánní bioklimatologie
- Technická

Cíl předmětu-obecně

- Proč????
- základy meteorologie a klimatologie
- popsat dva cykly – radiační a vodní
- objasnit význam meteoprvků v oborech Vašeho studia
- syntetizovat poznatky
- vysvětlit podstatu měření, pozorování, zpracování dat
- aplikovat poznatky na praktické příklady
 - ⇒ Předmět: Dopady změny klimatu

Bioklimatologické faktory x les

produkce

- sluneční záření
- srážky (vodní bilance)
- teplota
-

stres

- teplota
- sucho
- UV záření
-

destrukce

(disturbance)

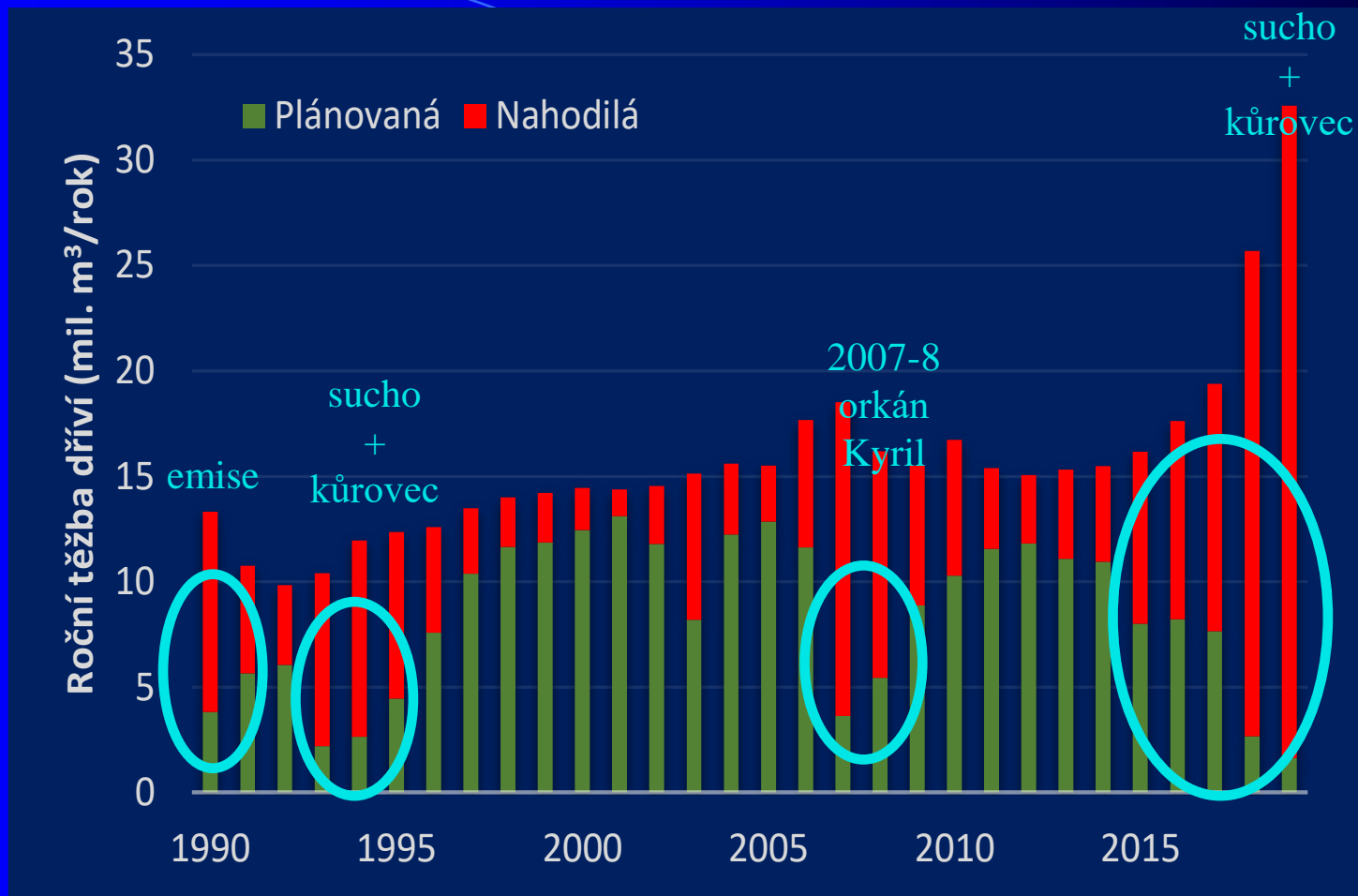
- vítr
- námraza
- sníh
-

**Bioklimatologické
faktory x les**

Klimatická změna

Vývoj těžeb 1990 - 2019

(nahodilá = vítr, námraza, povodně, sucho, kůrovec...)



Sucho a lýkožrout x lesy

| rok | celková těžba | z toho nahodilá těžba | nahodilá těžba |
|-------------|--------------------|-----------------------|----------------|
| | mil m ³ | mil m ³ | |
| 2015 | 16,2 | 8,2 | 50 |
| 2016 | 17,6 | 9,4 | 53 |
| 2017 | 19,4 | 11,7 | 60 |
| 2018 | 25,7 | 23,0 | 89 |
| 2019 | 32,6 | 31,0 | 95 |
| 2020 | 35,6 | 33,8 | 95 |
| 2021 | 30,3 | 26,3 | 87 |
| 2022 | 25, 0 | 19,8 | 79 |

28.9.2020

Novinky.cz

Novinky.cz » Ekonomika » Lesy ČR jsou v půlmiliardové ztrátě

MAPA AKTIVNÍCH PŘÍPADŮ

VŠE O KORONAVIRU

KORONAVIRUS: DOVOLENÁ. KAM A KDY?

Lesy ČR jsou v půlmiliardové ztrátě

Dnes 8:43 • Aktualizováno 8:47 - [ČTK](#)



Státní podnik Lesy České republiky (LČR) vykázal v prvním pololetí kvůli kůrovci a nízkým cenám dřeva ztrátu 480 milionů korun. Loni do konce června měl zisk 169 milionů korun. ČTK to řekla mluvčí LČR Eva Jouklová. Kůrovcová kalamita na hospodaření státního podniku negativně dopadá třetím rokem v řadě. Lesy ČR spravují téměř polovinu lesů v zemi a jejich hlavní snahou je zvládnutí kalamity.



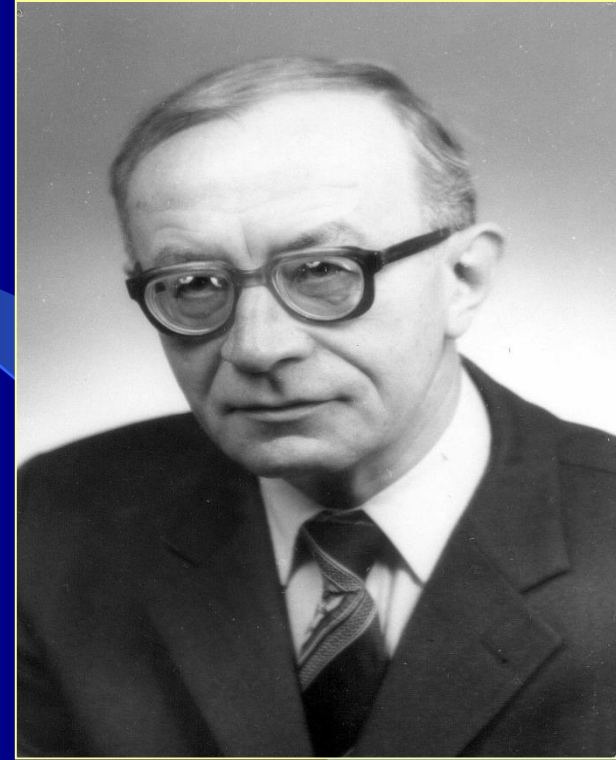
Historie - Osobnosti



Václav Novák
(1888 – 1967)



Johann Gregor Mendel
(1822-1884)



Vladimír Havlíček
(1930-1999)

Související disciplíny

- ekologie
- geografie
- hydrologie
- pedologie
- fyziologie

- meteorologie a klimatologie

Data, Data, Data

- **přístrojová meteorologická pozorování**
- **přírodní nepřímá (proxy) data**
- **dokumentární prameny**

Přírodní proxy data

Historické zápisy

Letokruhy

Sedimenty

Korály

Ledová jádra

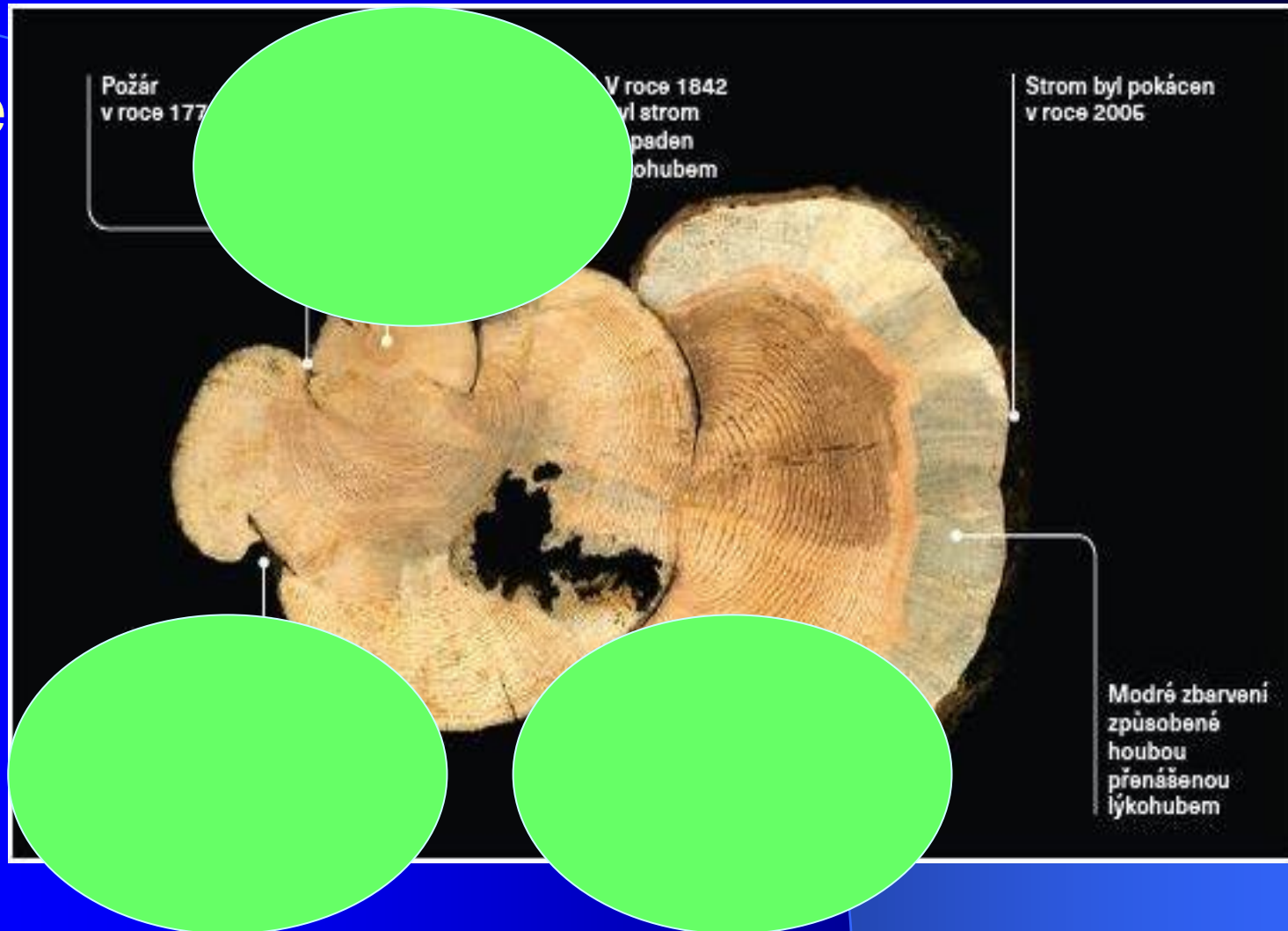
Pyl

| Archive | Minimum sampling interval | Temporal range (order: yr) | Potential information derived |
|---------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Historical records | day/hr | $\sim 10^3$ | T, P, B, V, M, L, S |
| Tree rings | yr/season | $\sim 10^4$ | T, P, B, V, M, S |
| Lake sediments | yr (varves) to 20 yr | $\sim 10^4$ – 10^6 | T, B, M, P, V, C _w |
| Corals | yr | $\sim 10^4$ | C _w , L, T, P |
| Ice cores | yr | $\sim 5 \times 10^5$ | T, P, C _s , B, V, M, S |
| Pollen | 20 yr | $\sim 10^5$ | T, P, B |
| Speleothems | 100 | $\sim 5 \times 10^5$ | C _w , T, P |
| Paleosols | 100 yr | $\sim 10^6$ | T, P, B |
| Loess | 100 yr | $\sim 10^6$ | P, B, M |
| Geomorphic features | 100 yr | $\sim 10^6$ | T, P, V, L, P |
| Marine sediments | 500 yr ^a | $\sim 10^7$ | T, C _w , B, M, L, P |

Bradley
(1999)

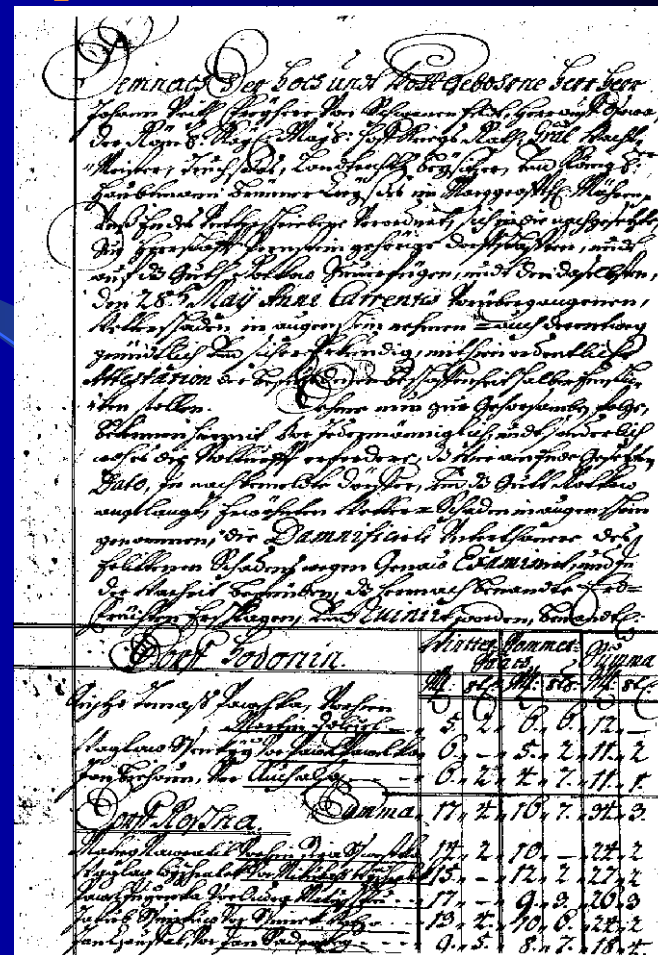
Čteme v kmenech stromů (dendroklimatologie)

Kle



Dokumentární prameny – kroniky, knihy, lodní deníky

Knihy počtů města Loun



Rozsáhlá agenda je dochována v souvislosti se škodami farmářům (snížení daní)

Vizuální denní pozorování počasí

Příklady z Českých zemí:

- **Jan z Kunovic**, 1533-1545, jihovýchodní Morava
- Karel starší ze Žerotína, 1588-1591, Náměšť nad Oslavou
- Bartoloměj Zelenka, 1680-1682, 1691-1694, 1698-1704, Soběslav, Tábor, Brandýs nad Labem
- Karel Bernard Hein, 1780-1789, Hodonice

| 1538 Janu. | Aspectus Lunæ ad Solem & planetas | | | | | | Solis & planetarum inter se. |
|---------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------------------------------|
| D | ☉ | ♃ | ♄ | ♁ | ♂ | ♀ | ♆ |
| | or | oc | or | or | or | or | |
| 1 | | | | | | | ☉☽♃ |
| 2 | | | □ 7 | | | * 19 | ☉☽♃ |
| 3 | | | | | ♁ 19 | | ☉☽♃ |
| 4 | | | * 10 | | | | ☉☽♃ |
| 5 | * 8 | ♁ 0 | | | | □ 1 | ☉☽♃ |
| 6 | | | | | | □ 0 | ☉☽♃ |
| 7 | □ 13 | | ♁ 14 | △ 22 | △ 7 | | ☉☽♃ |
| 8 | | | | | | △ 10 | ☉☽♃ |
| 9 | △ 22 | △ 5 | | | | | ☉☽♃ |
| 10 | | □ 9 | | | □ 1 | | ☉☽♃ |
| 11 | | | | | * 5 | ♁ 2 | ☉☽♃ |
| 12 | | | | | | | ☉☽♃ |
| 13 | | * 16 | * 1 | | | ♁ 11 | ☉☽♃ |
| 14 | ♁ 20 | 9 | | | | | ☉☽♃ |
| 15 | | | □ 10 | | | | ☉☽♃ |
| 16 | | | | ♁ 21 | | | ☉☽♃ |
| 17 | | | | | | △ 10 | ☉☽♃ |
| 18 | | ♁ 13 | | | | | ☉☽♃ |
| 19 | | | | | | △ 6 | ☉☽♃ |
| 20 | △ 7 | | | | | □ 6 | ☉☽♃ |
| 21 | | | ♁ 21 | * 19 | | | ☉☽♃ |
| 22 | □ 23 | | | | * 23 | □ 5 | ☉☽♃ |
| 23 | | * 11 | | | | | ☉☽♃ |
| 24 | | | | | □ 2 | | ☉☽♃ |
| 25 | * 11 | □ 19 | | | | * 0 | ☉☽♃ |
| 26 | | | | △ 9 | | | ☉☽♃ |
| 27 | | | △ 14 | | | | ☉☽♃ |
| 28 | | △ 1 | | | ♁ 2 | | ☉☽♃ |
| 29 | | | □ 19 | | | | ☉☽♃ |
| 30 | ♁ 7 | 6 | | ♁ 15 | | ♁ 5 | ☉☽♃ |
| 31 | | | * 22 | | | | ☉☽♃ |

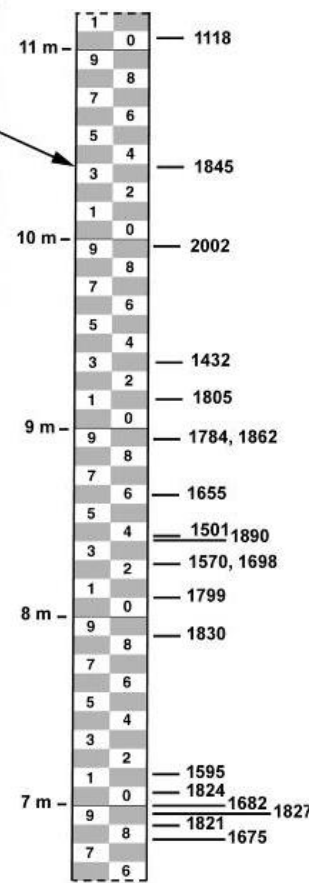
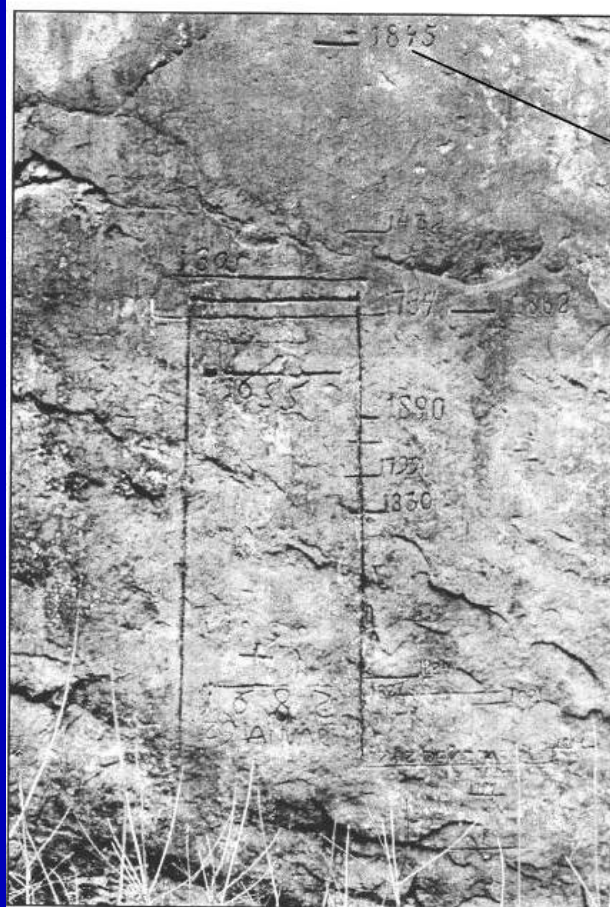
Záznamy Jana z Kunovic – leden 1538

Epigrafické prameny



„Hladový“ kámen při levém břehu řeky Labe v Děčíně - indikátor suchých období v Čechách

Povodňové značky vytesané na zámecké skále v Děčíně umožňují porovnat výšky vod při povodních na Labi během několika století (viz stupnice úplně vpravo)



Dokumentární nepřímé (proxy) údaje

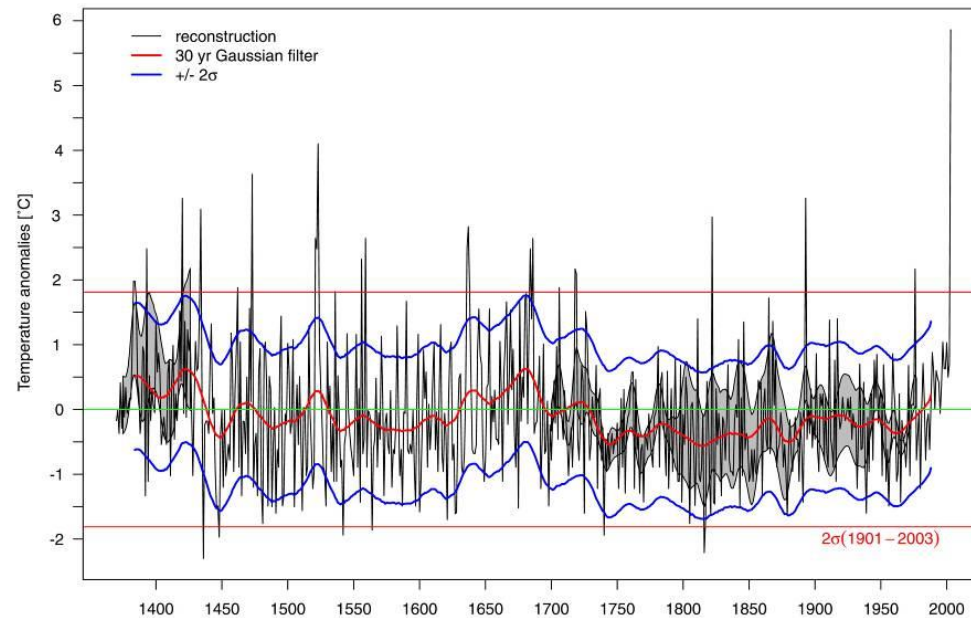


Nepřímé údaje z vinařství

- začátek vinobraní
- množství vína
- kvalita vína

Kolísání teplotních anomálií dubna-srpna v Burgundsku rekonstruované z údajů o vinobraní v období 1370–2003.

(Chuine et al., 2004)

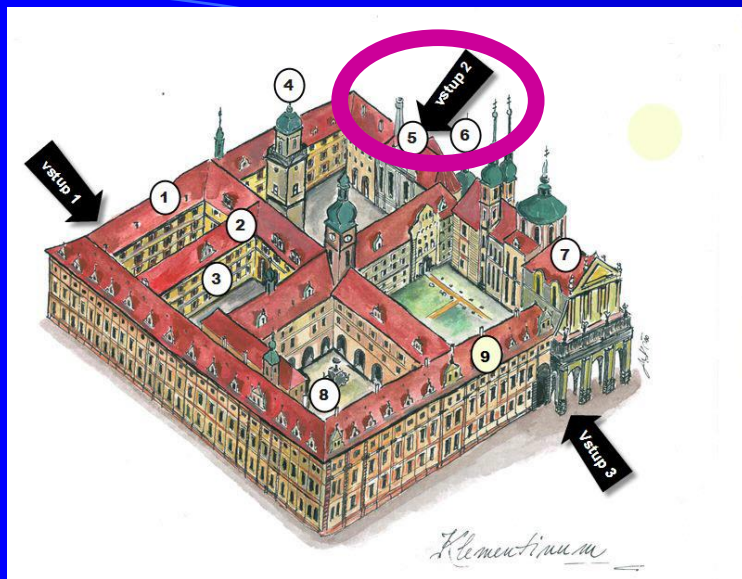


Přístrojová meteorologická pozorování

Počátky meteorologických pozorování

- **Galileo Galilei** (1564-1642) a jeho žáci – první meteorologické přístroje
- 1653 - Rete Medicea – **první mezinárodní meteorologická síť** (10 stanic, Florencie, Parma, Paříž, Osnabrueck, Varšava...) – zaniká v roce 1667
- od roku 1659 začíná teplotní řada Střední Anglie, pokračující **do současnosti**; srážky od roku 1697 – Kew, Londýn

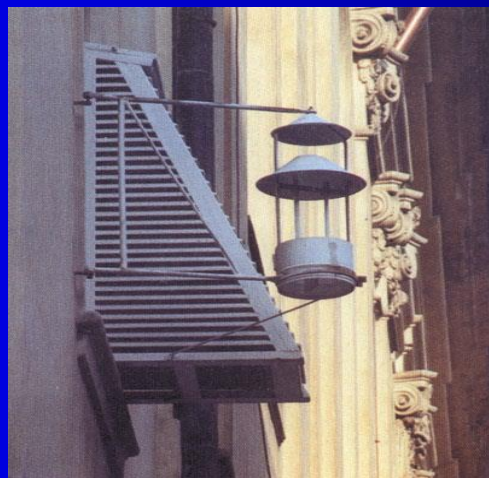
Systematická meteorologická pozorování v českých zemích



Praha-Klementinum

Pozorování od 1752

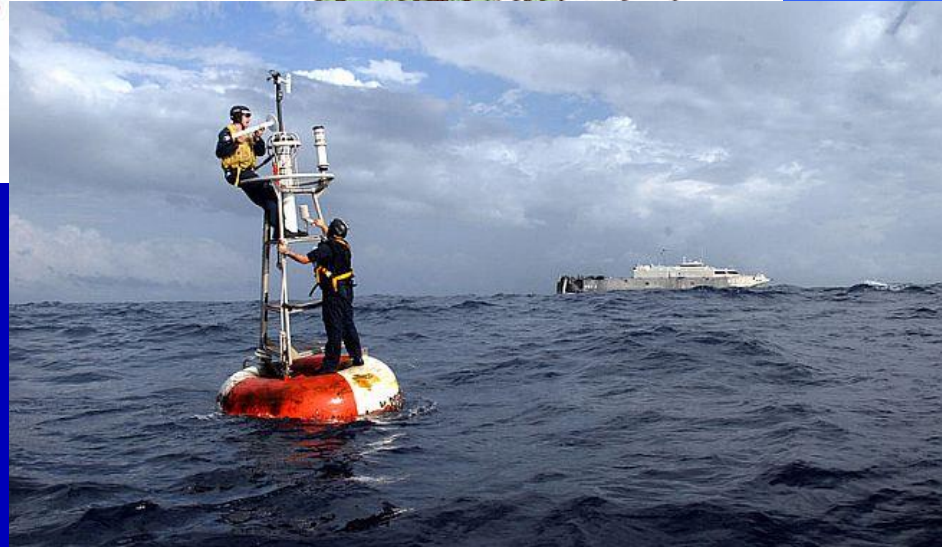
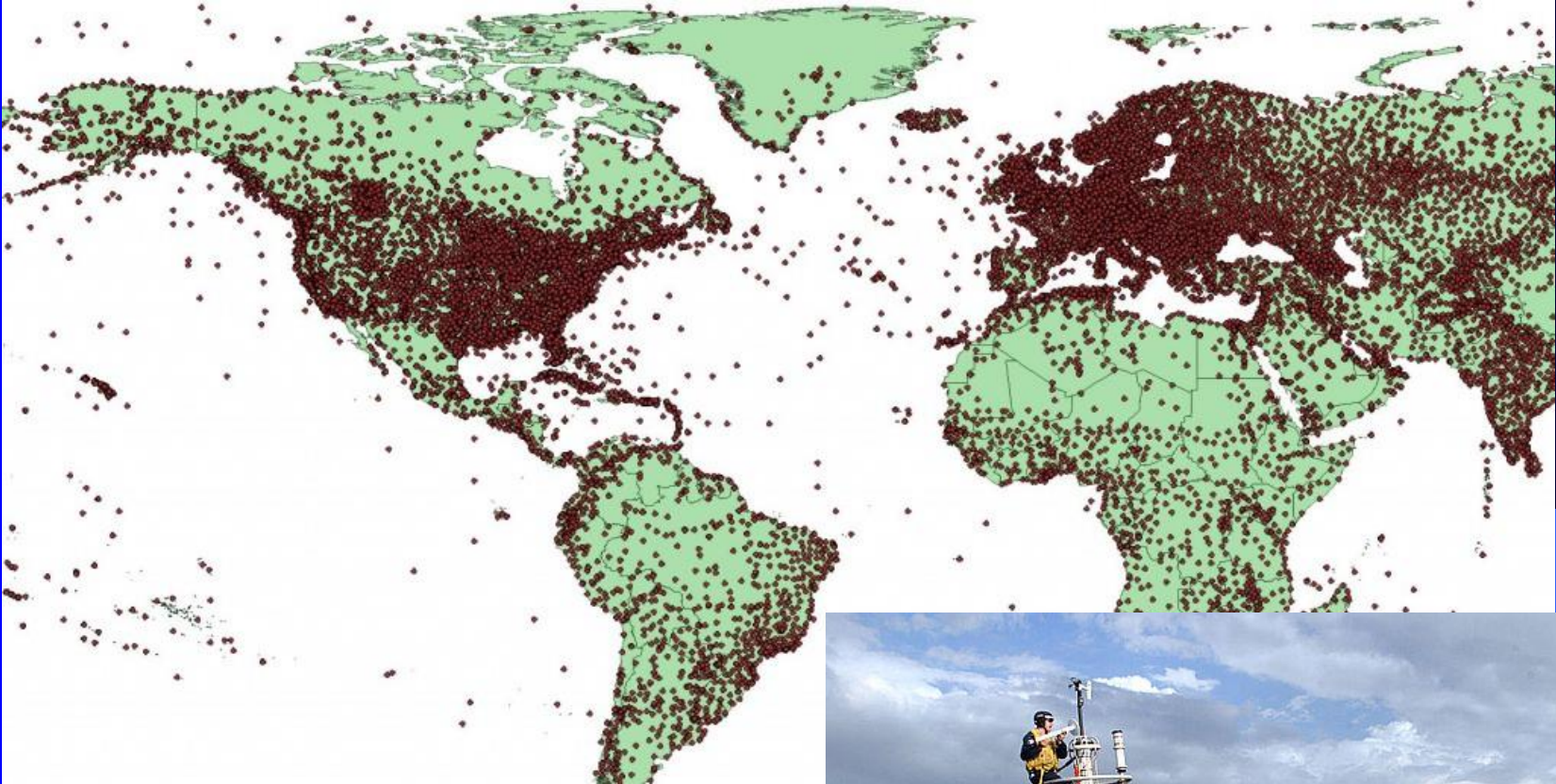
Jezuitská kolej sv. Klementa (zkráceně Klementinum)



Vídeň 1873 – WMO (SMO)

- Koordinace práce
- definice metodik a pojmů
- přijímá změny
- výkonný výbor a kongres 1x 4 roky
 - ⇒ 5/2023 – Ženeva – 19. kongres

Svět má cca 2,5 mil. meteo stanic



ČHMÚ – úkoly

- zřizovat a provozovat měřicí stanice sledující atmosféru a hydrosféru a příčin vedoucích k jejich znečišťování nebo poškozování
- zpracovávat výsledky pozorování, databáze = měření, monitorování a archivace
- poskytovat předpovědi a výstrahy
- provádět a koordinovat vědeckou a výzkumnou činnost

Pobočky ČHMÚ



ČHMÚ (SHMÚ)

Člení se na tři odborné úseky:

➤ Meteorologie a Klimatologie

- Odd. numerických předpovědí počasí
- Meteorologická kalibrační laboratoř
- Solární a ozónová observatoř, Hradec Králové
- Odbor letecké meteorologie
- **Centrální předpovědní pracoviště**
- Odbor klimatologie
- Odbor profesionální staniční sítě
- Odbor distančních měření a informací

➤ Hydrologie

- Oddělení povrchových vod
- Oddělení podzemních vod
- Oddělení hydrofondu a bilancí
- Odbor jakosti vody
- Oddělení hydrologických předpovědí
- Oddělení aplikované hydrologie

Kvality ovzduší

- Oddělení emisí a zdrojů
- Oddělení modelování a expertíz
- Oddělení informačních systémů kvality ovzduší
- Oddělení Národní inventarizační systém
- **Imisní monitoring**
- Centrální laboratoř imisí
- Kalibrační laboratoř imisí
- Oddělení observatoř Tušimice
- Oddělení observatoř Košetice

Meteorologické stanice

členění podle UMÍSTĚNÍ

- kosmické
- pozemní

Družice

Podstata:

snímání - skanující radiometr (v VIS, IR, WV)
přenos dat - digitálně
zpracování a distribuce snímků

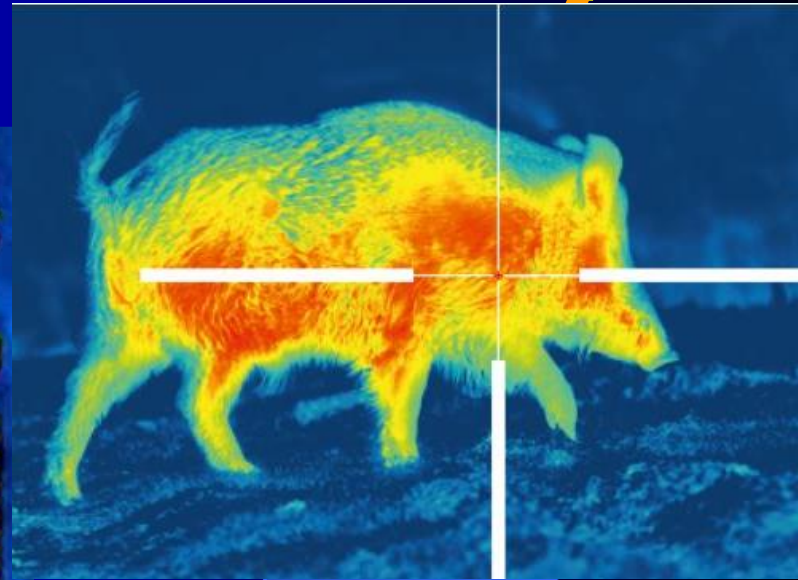
Využití:

- předpověď počasí
- výskyt extrémních meteorologických jevů (hurikány, povodně...)
- změny na zemském povrchu (eroze, požáry, desertifikace, sopky, poškození lesů, tání ledovců apod...)







Meteorologické družice historie










- TIROS 1 (122,5 kg) – 1.dubna 1960 – první
- TIROS 3 – 10.září 1961 - hurikán Ester
- Nimbus 1 (dnes NOAA) – 28.8. 1964 - IR kamery

Termovize x IR kamery



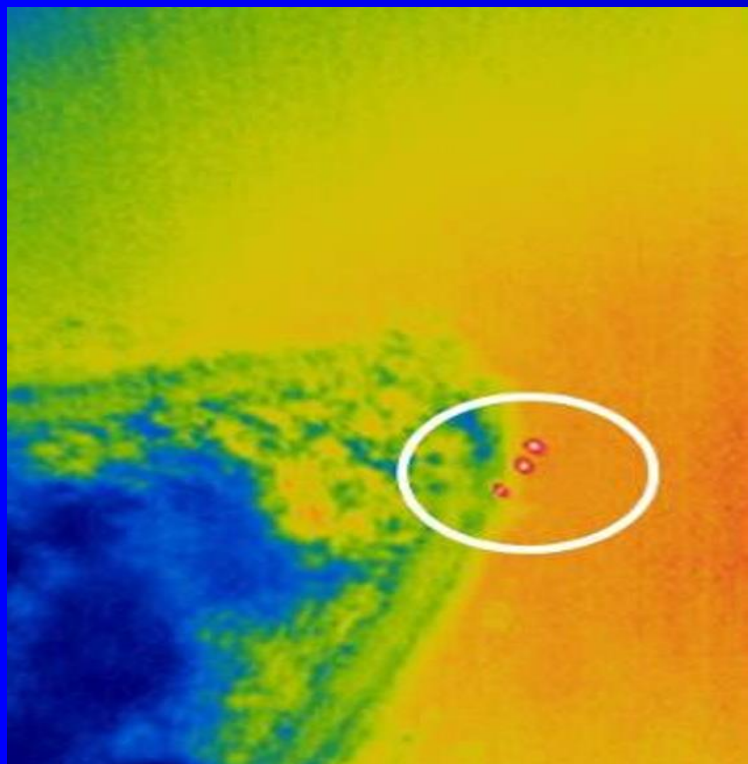
Termovize x Noční vidění

| | | |
|--|--|--|
| <p>Termo zaměřovač Pulsar Thermion 2 XP50 P...</p> <p>Doprava zdarma</p>  <p>111 000,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Dostupnost Cca 3 prac. dny</p> <p>Noční vidění - termovize Pulsar Thermion 2 XP50 - nejvýkonnější termovizní...</p> | <p>Termo zaměřovač Pulsar Thermion 2 XQ38</p> <p>Doprava zdarma</p>  <p>59 900,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Dostupnost Cca 3 prac. dny</p> <p>Noční vidění - termovize Pulsar Thermion 2 XQ38</p> | <p>Termo zaměřovač Pulsar Thermion 2 XQ50 P...</p> <p>Doprava zdarma</p>  <p>75 000,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Dostupnost Cca 3 prac. dny</p> <p>Noční vidění - termovize Pulsar Thermion 2 XQ50 PRO - nejvýkonnější...</p> |
| <p>Termo zaměřovač Pulsar Thermion 2 LRF XP...</p> <p>Akce</p> <p>Doprava zdarma</p>  <p>125 000,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Skladem</p> <p>Noční vidění - termovize Pulsar Thermion 2 LRF XP50 PRO - nejvýkonnější...</p> | <p>Termo zaměřovač Pulsar Talion XG35</p>  <p>85 000,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Dostupnost Cca 3 prac. dny</p> <p>Termovizní zaměřovač z řady Pulsar Talion XG35</p> | <p>Termokamera PULSAR Axion 2 XQ35</p> <p>Doprava zdarma</p>  <p>42 600,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Dostupnost Cca 3 prac. dny</p> <p>Kapesní termokamera PULSAR Axion 2 XQ35 optickým zvětšením 2x, které lze digitálně zvětšit až na...</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Noční vidění - zaměřovač Hikmicro ALPEX ...</p>  <p>24 990,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Skladem</p> <p>Digitální noční vidění HIKMICRO ALPEX A50T - zaměřovač. Systém den/noc - přes den barevný a v noci...</p> | <p>Noční vidění - zaměřovač Hikmicro ALPEX ...</p>  <p>28 000,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Skladem</p> <p>Digitální noční vidění HIKMICRO ALPEX A50T - zaměřovač. Systém den/noc - přes den barevný a v noci...</p> | <p>Předsádka - Hikmicro CHEETAH C32F-R</p>  <p>16 000,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Skladem</p> <p>Digitální noční vidění Předsádka - HIKMICRO CHEETAH C32F-RN 940nm/850nm. Systém den/noc - přes...</p> |
| <p>Digitální noční vidění Zaměřovač - HIKMI...</p>  <p>16 000,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Skladem</p> <p>Digitální noční vidění Zaměřovač - HIKMICRO CHEETAH C32F-R. Systém den/noc - přes den...</p> | <p>Noční vidění - zaměřovač Hikmicro ALPEX ...</p>  <p>21 000,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Skladem</p> <p>Digitální noční vidění HIKMICRO ALPEX A50T - zaměřovač. Systém den/noc - přes den barevný a v noci...</p> | <p>Akce</p> <p>Noční vidění Yukon Sightline N455S</p>  <p>23 400,0 Kč</p> <p>1 ks Koupit</p> <p>Skladem</p> <p>Digitální noční vidění Yukon Sightline N455- nejmodernější noční digitální zaměřovač.</p> |
| <p>Akce</p> <p>Noční vidění Yukon Sightline N475s</p>  | <p>Akce</p> <p>Noční vidění - zaměřovač Pulsar Digex C5...</p>  <p>Digex C50</p> | <p>Noční vidění - zaměřovač Pulsar Digex C5...</p>  <p>Digex C50</p> |

Zvěř - IR kamery

termovizní vyhledávání zvěře (srnčí, drobná, hnízdicí ptactvo.....) před sklizní

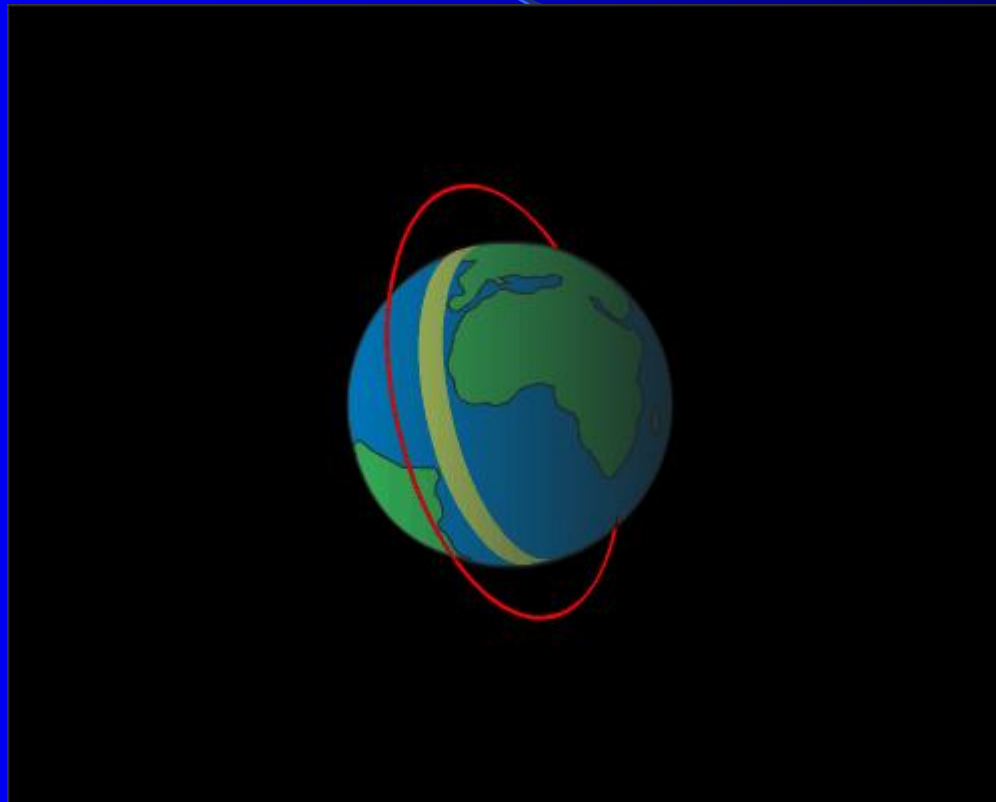


Akustické vyhánění, lidé....

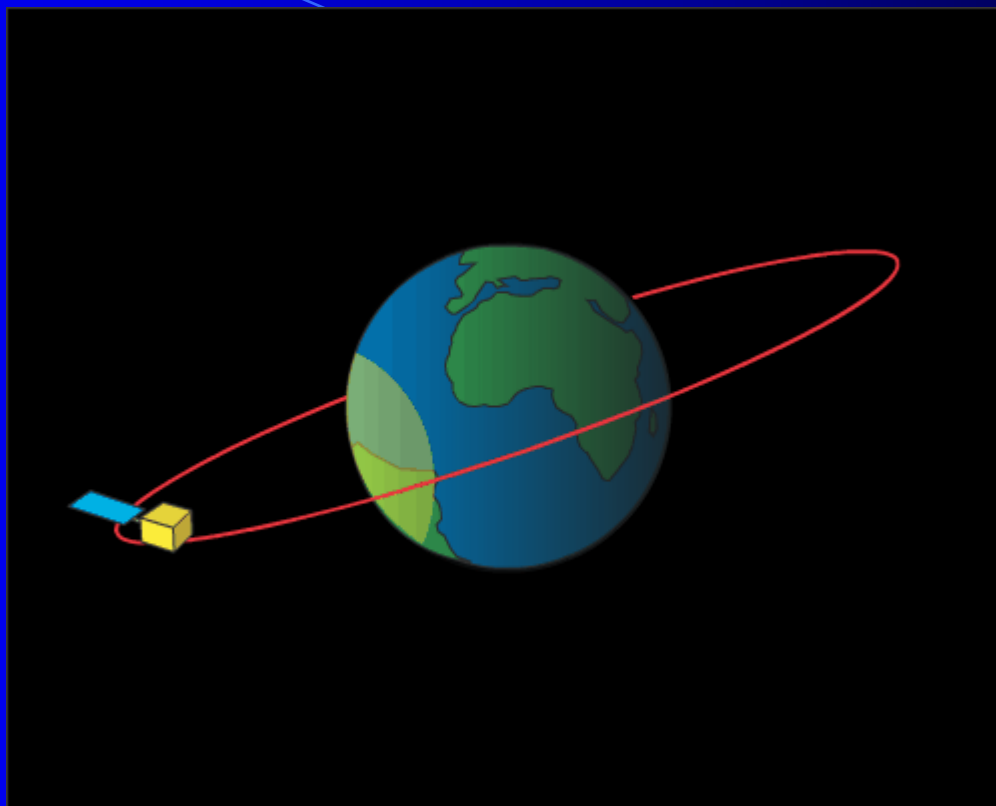
Souhra meteorologických satelitů



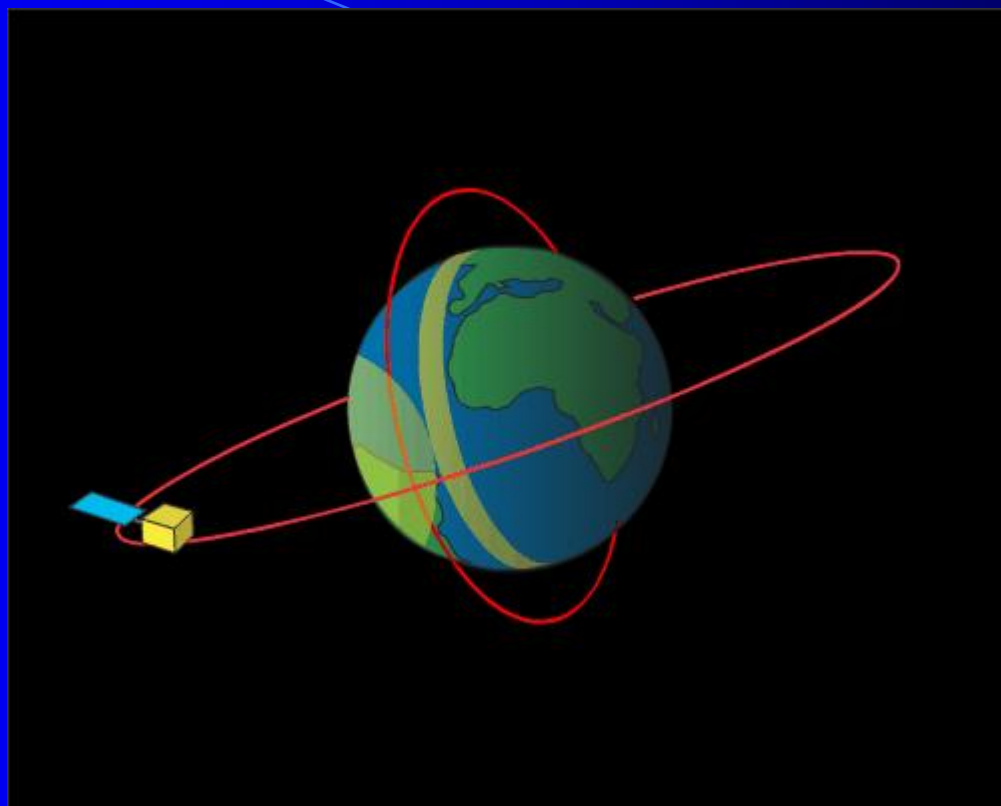
Jak snímkuje polární družice?



Jak snímkuje geostacionární družice



Souhra meteorologických satelitů



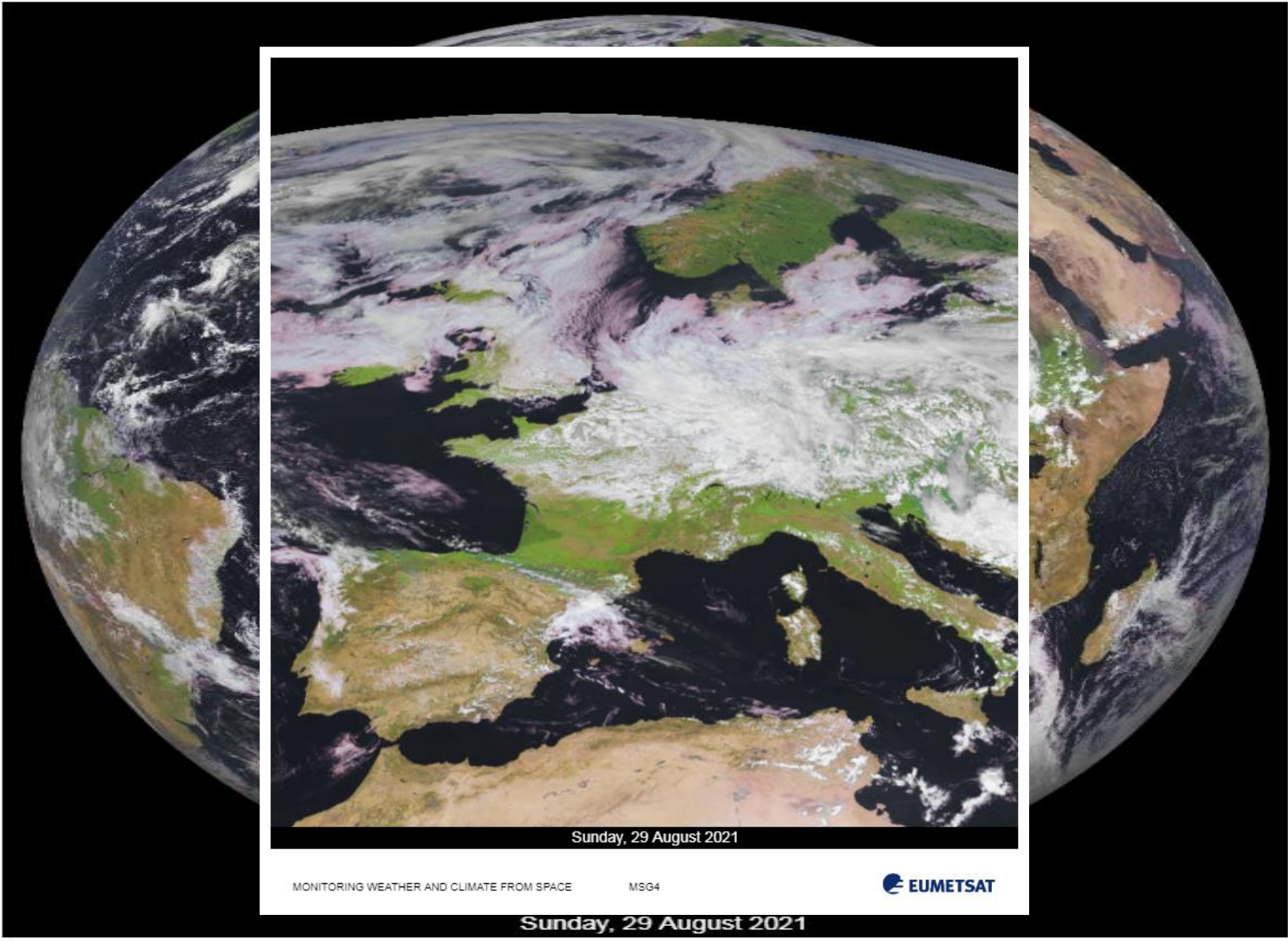
Kosmické meteorologické družice

GEOSTACIONÁRNÍ

- METEOSAT
- GOES-E
- GOES-W
- MTSAT (Jap)
- GOMS (Rus)
- INSAT (Ind)
- FY2 (China)

POLÁRNÍ

- NOAA
- METEOR
- LANDSAT
- SEASAT
-
-
-



Sunday, 29 August 2021

MONITORING WEATHER AND CLIMATE FROM SPACE

MSG4



Sunday, 29 August 2021

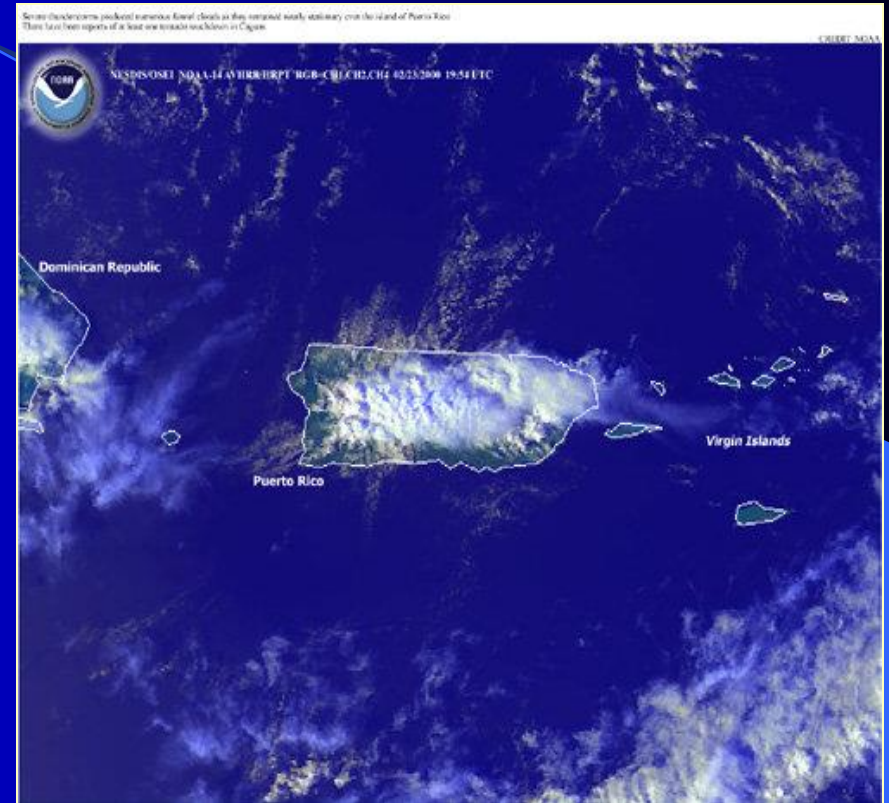
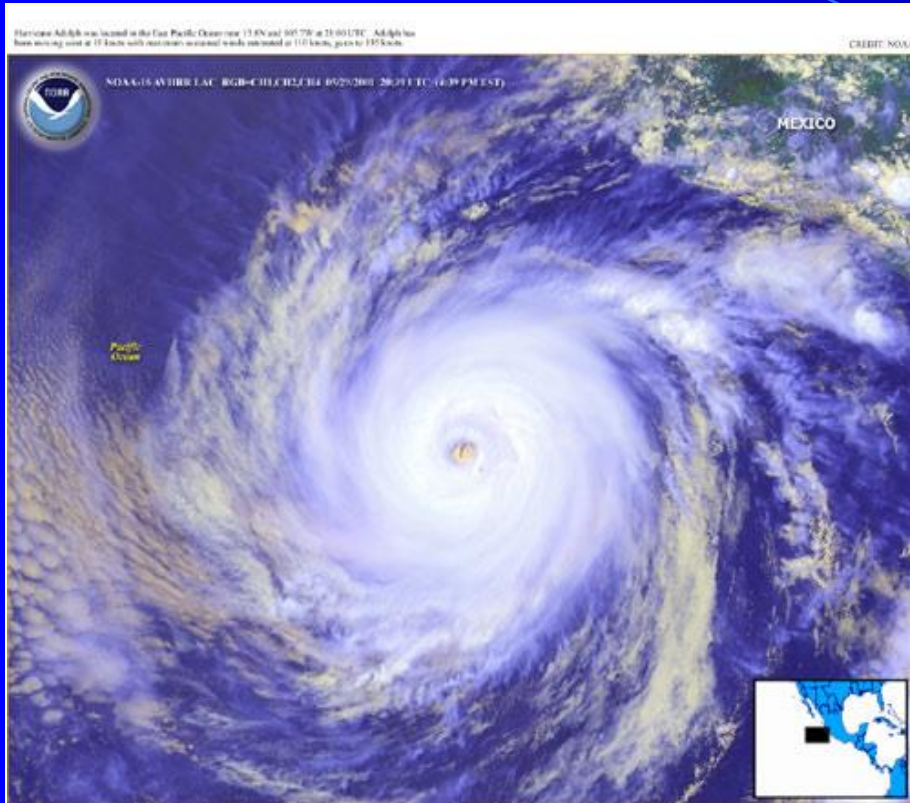
MONITORING WEATHER AND CLIMATE FROM SPACE

MSG4



METEOSAT 8 (existují dnes 8-11)

2. Polární družice (NOAA)



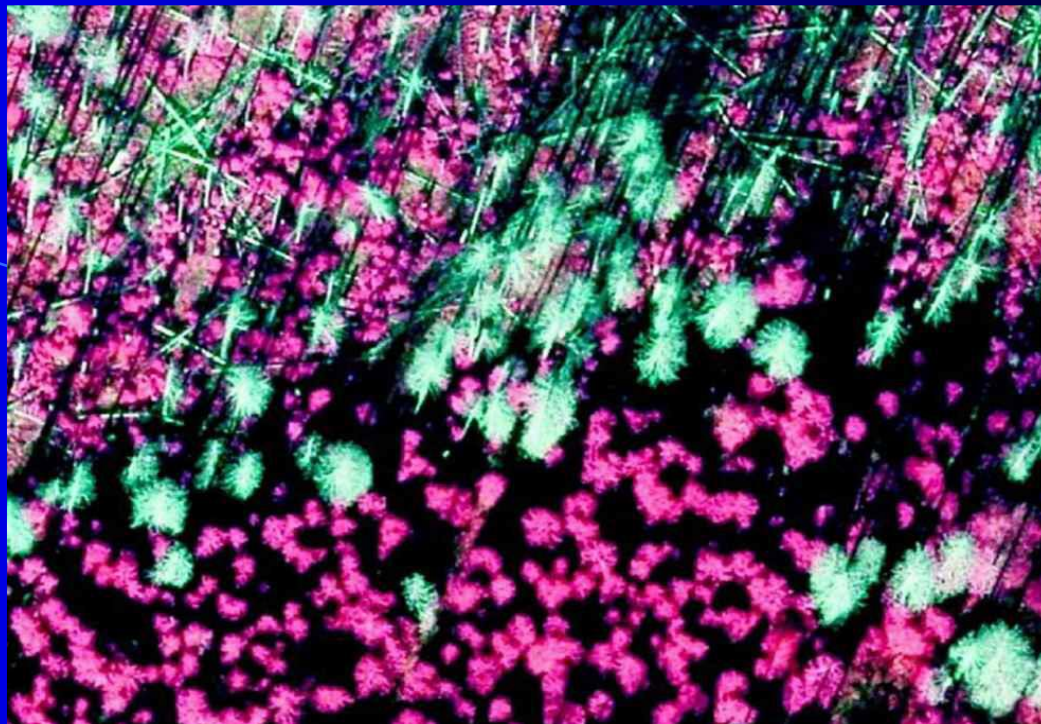
Výbuch sopky Etny 22.7.2001 (tři projekce satelitu NOAA)



Lesní požáry v Kalifornii (Envisat 2007)

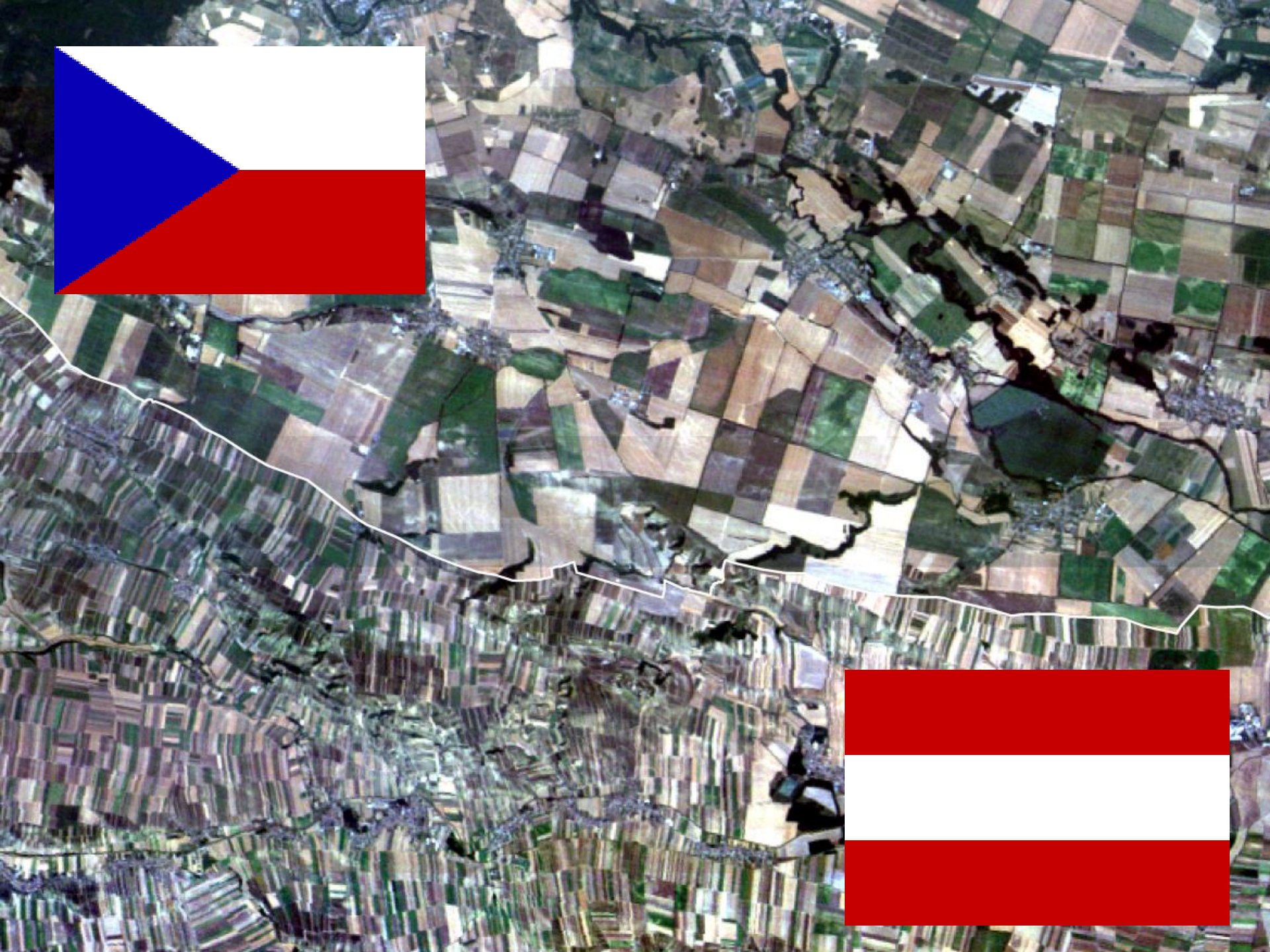


družice



dron





Pozemní meteorologické stanice

- podle obsluhy
 - ⇒ profesionální
 - ⇒ dobrovolnické
- podle účelu

Pozemní meteorologické stanice

- **synoptické** (25+4 stanice v ČR) 5 pozorovatelů, měření + pozorování každou hodinu
- **letecko-meteorologické** (6) měření + pozorování každou hodinu každou 1/2, Praha a Mošnov, ostatní každou hodinu
- **observatoře** (7)
- **klimatologické** (179) 3x denně
- **srážkoměrné** (559) 1x denně
- **fenologické** (cca 40) lesní dřeviny, polní plodiny, ovocné dřeviny

Mapa profesionálních stanic



KLIMATOLOGICKÉ STANICE ČHMÚ

stav: leden 2008



www.chmi.cz



SRÁŽKOMĚRNÉ STANICE ČHMÚ

stav: leden 2008



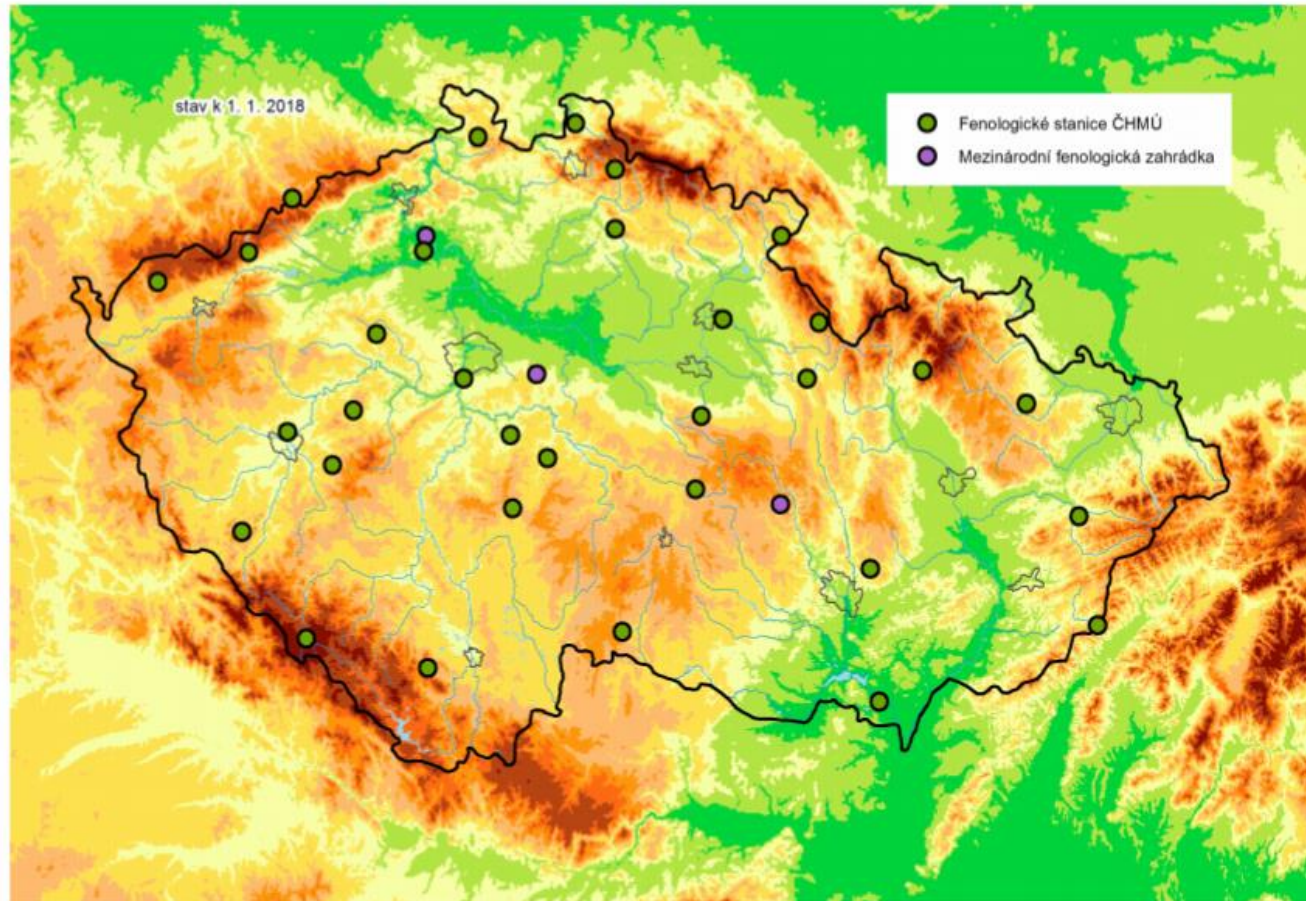
www.chmi.cz



Fenologické stanice ČHMÚ

Klepni

SÍŤ STANIC NA POZOROVÁNÍ VOLNĚ ROSTOUCÍCH DRUHŮ ROSTLIN



Rozmístění klimatologických a srážkoměrných stanic – pobočka Brno



Pozemní meteorologické stanice

- 1. měrný pozemek 20x20 m, ve městě i 10x10 m**
- 2. nesmí být umístěna v blízkosti velkých staveb vysokých stromů či jiných překážek**
- 3. stanice oplocena - pletivem, deskami**
- 4. povrch pozemku**

Příklady pozemních stanic



Amatérská stanice

METEOROLOGICKÁ SLUŽBA



BISMARCKOVA ROZHLEDNA

Je-li provaz suchý



je krásné počasí.

Je-li provaz mokrý



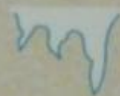
prší.

Je-li provaz vychýlen



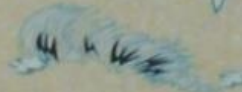
fouká vítr.

Je-li provaz tvrdý



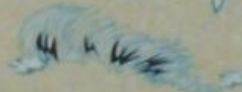
mrzne.

Visí-li provaz bez hnutí



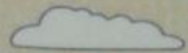
je bezvětří.

Je-li provaz vodorovně



je vichřice.

Není-li provaz vidět



je mlha.

Kýve-li se provaz



je zemětřesení.

Mizí-li Vám provaz před očima



přestaňte pít.

Nevisí-li zde žádný provaz



jste v Čechách.



Meteorologické radary

Podstata:

- vysílání elektromagnetického vlnění (5,3 cm)
- zachycování jejich odrazu od cílů meteorologických (srážky) či jiných (terén, letadla apod.)

Využití:

- lokalizace vertikálních srážek
- posouzení intenzity srážek
- detekce výskytu bouřek

Radarová měření v ČR

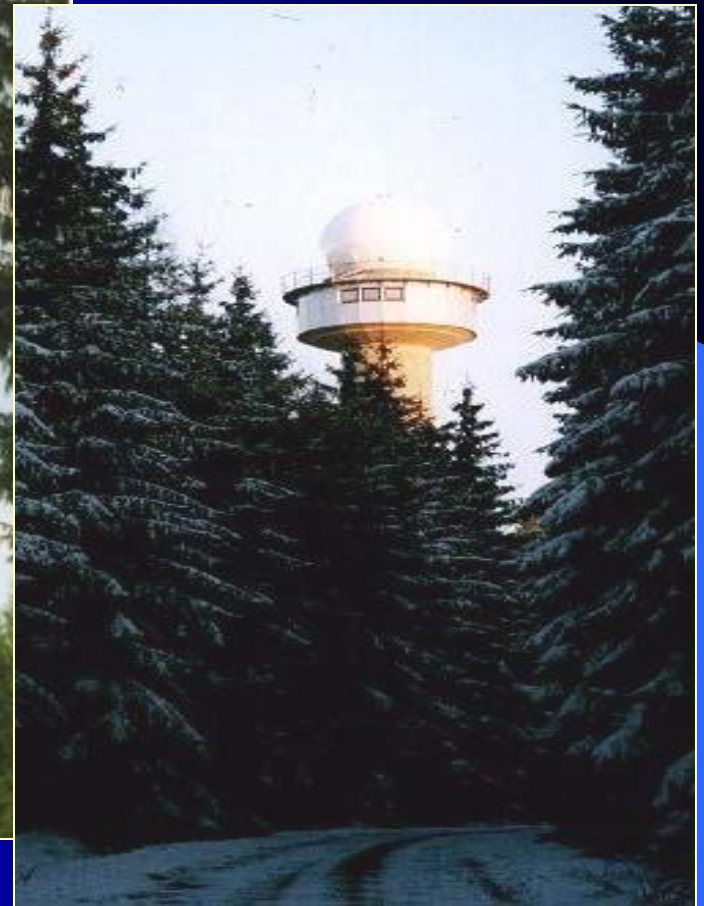
Praha-Libuš



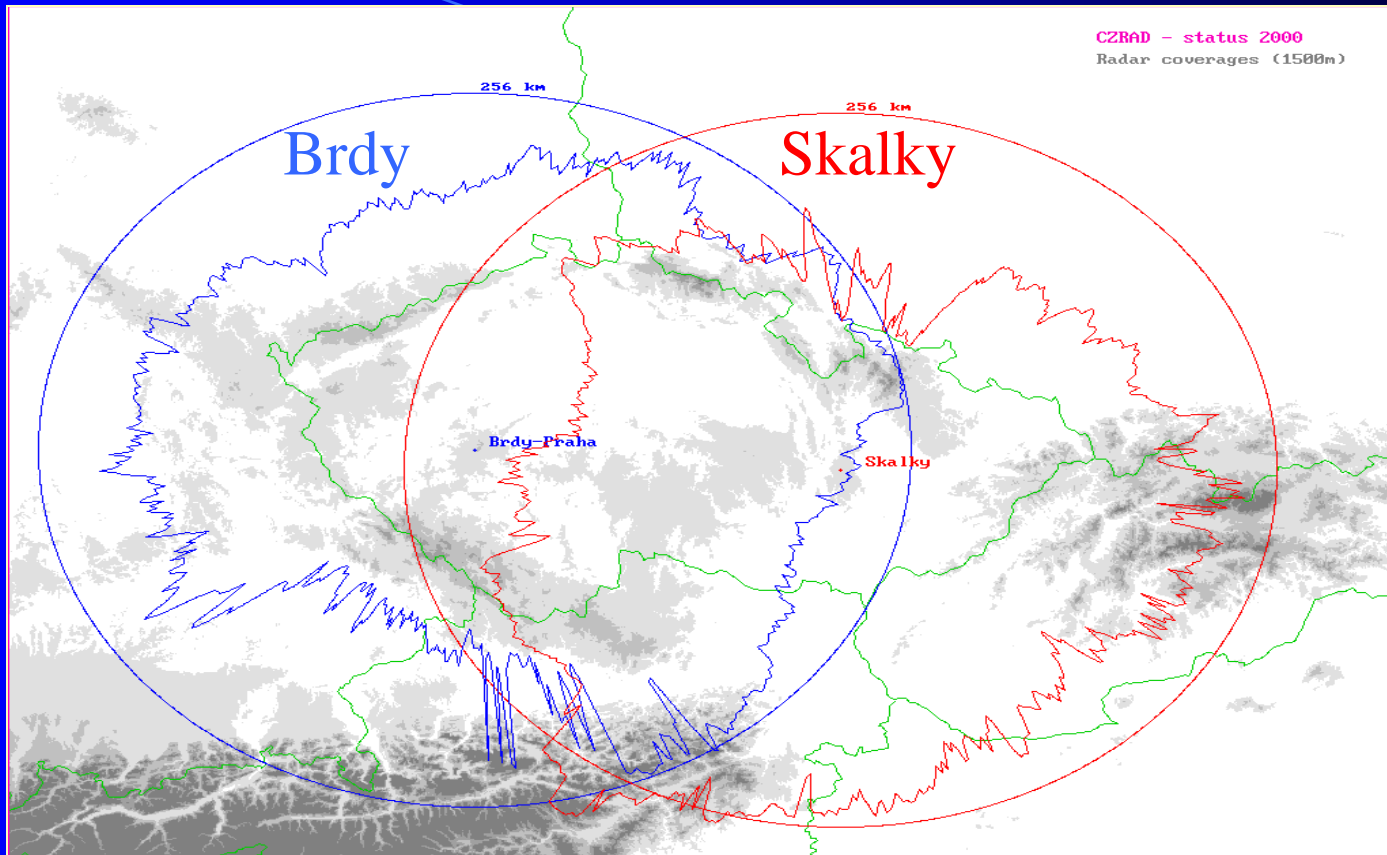
Brdy



Skalky

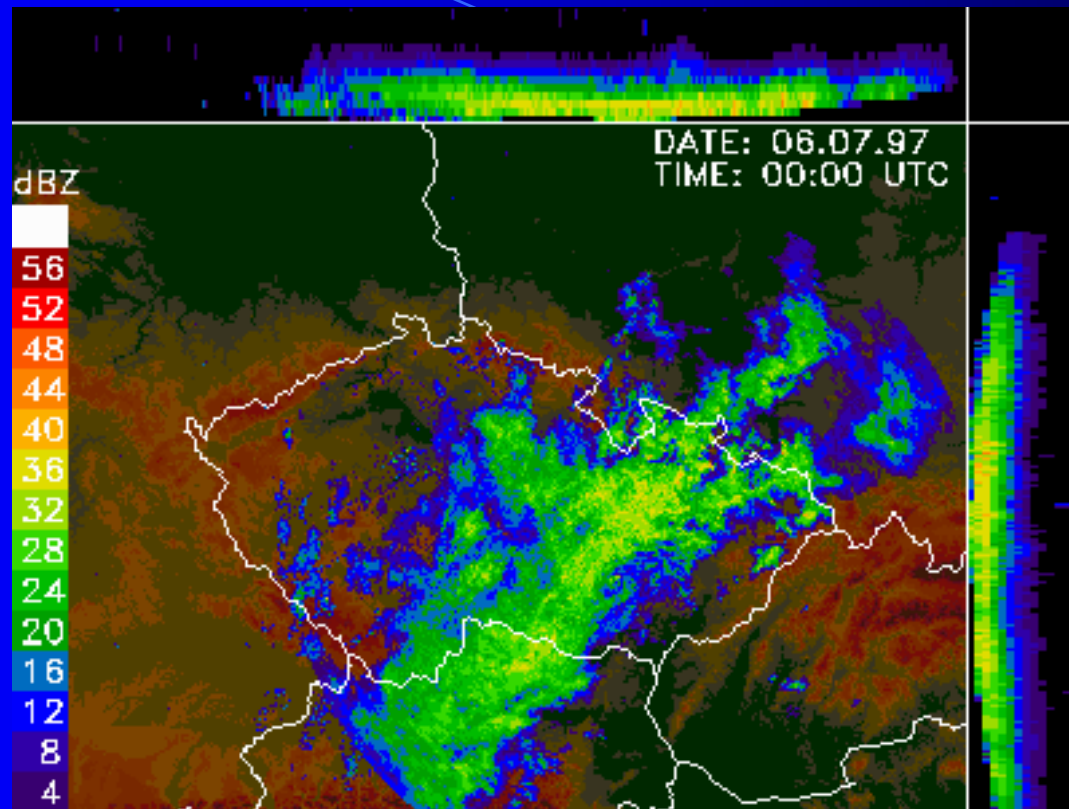


Dosahy radarů v ČR

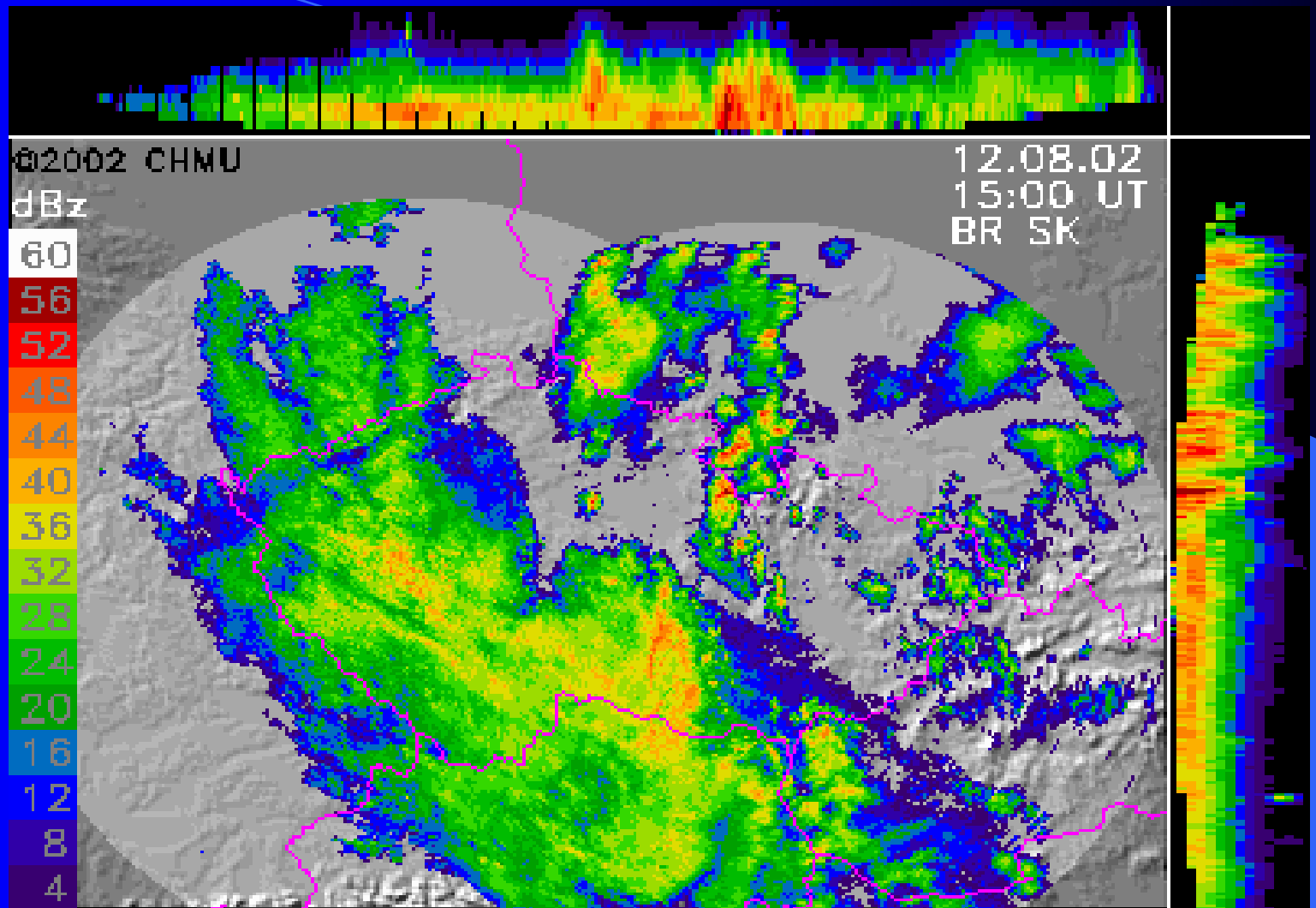


R = 256 km

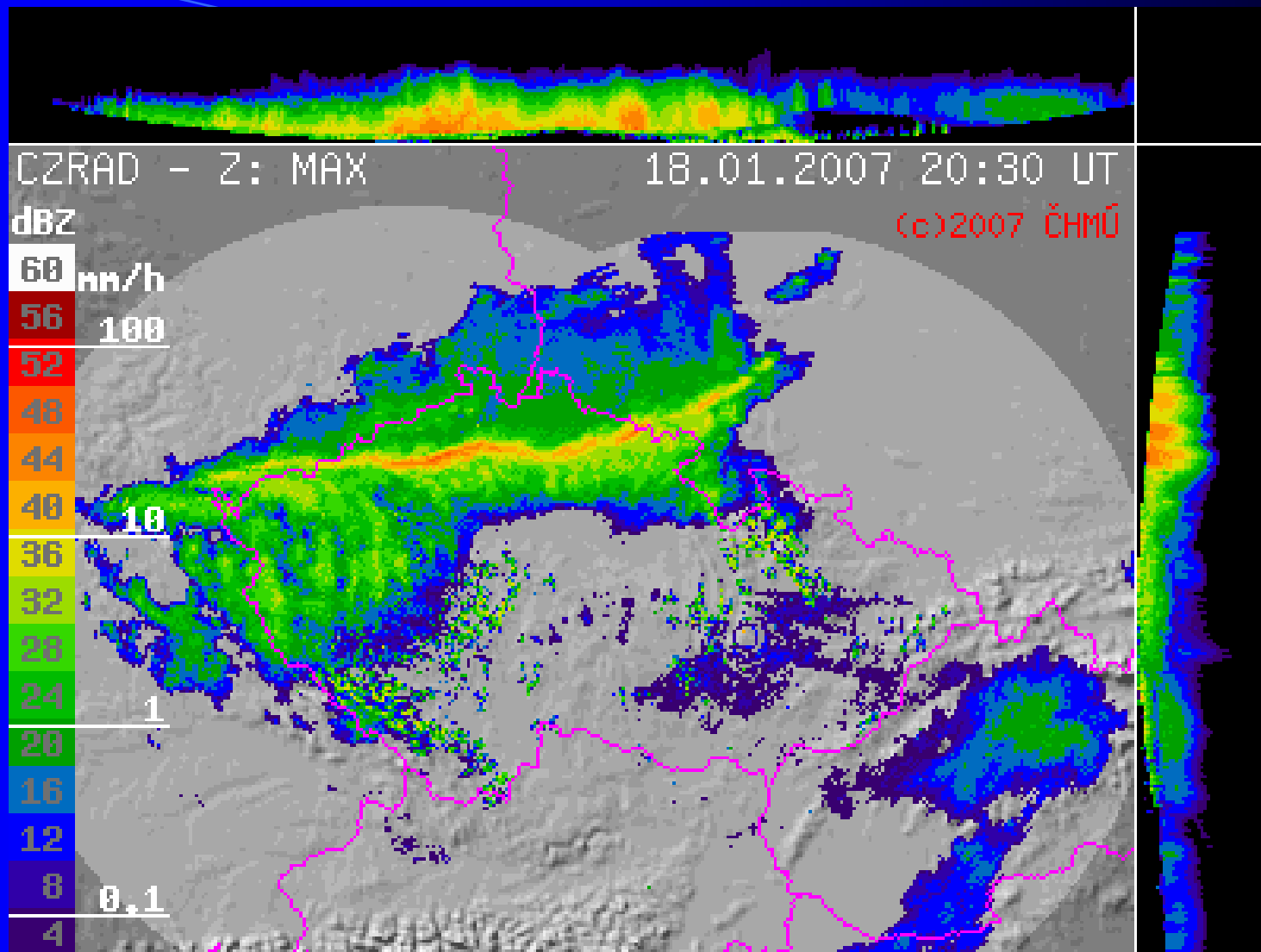
Radarové výstupy (červenec 1997)



Radarové výstupy (povodeň srpen 2002)



18.1. 2007 - Kyril

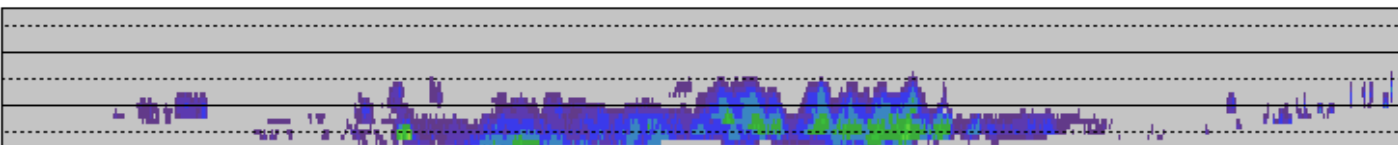


Současná podoba

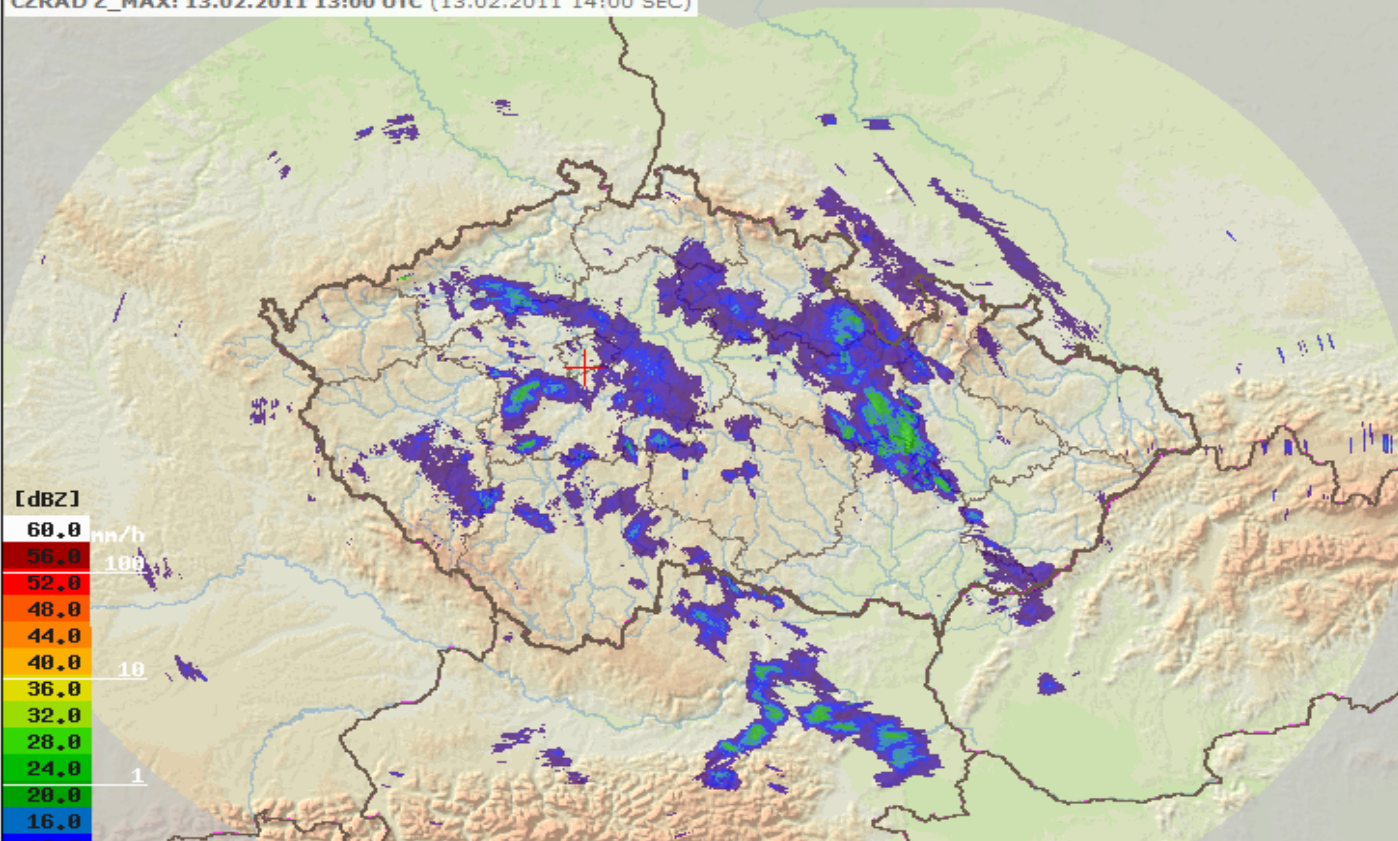


ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

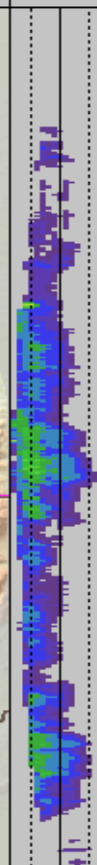
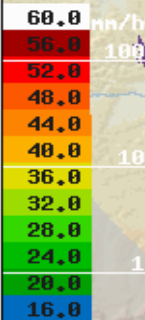
Aktuální radarová data



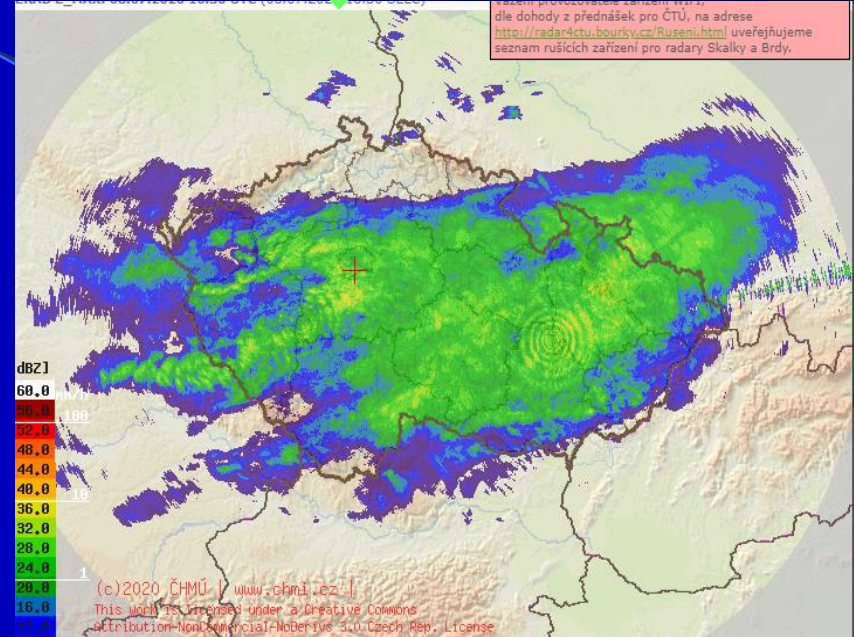
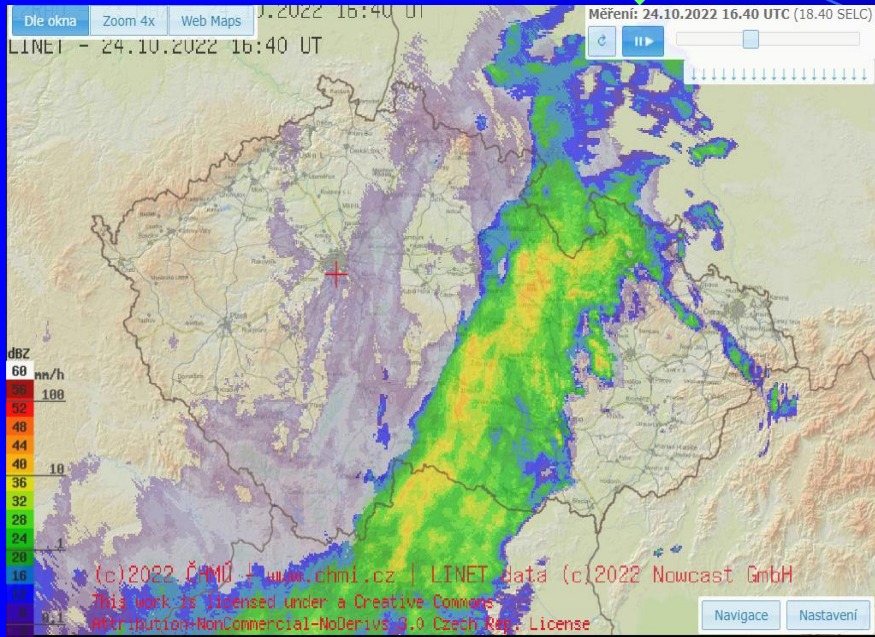
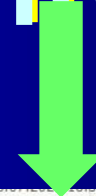
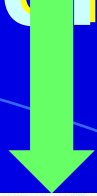
CZRAD Z_MAX: 13.02.2011 13:00 UTC (13.02.2011 14:00 SEC)



[dBZ]



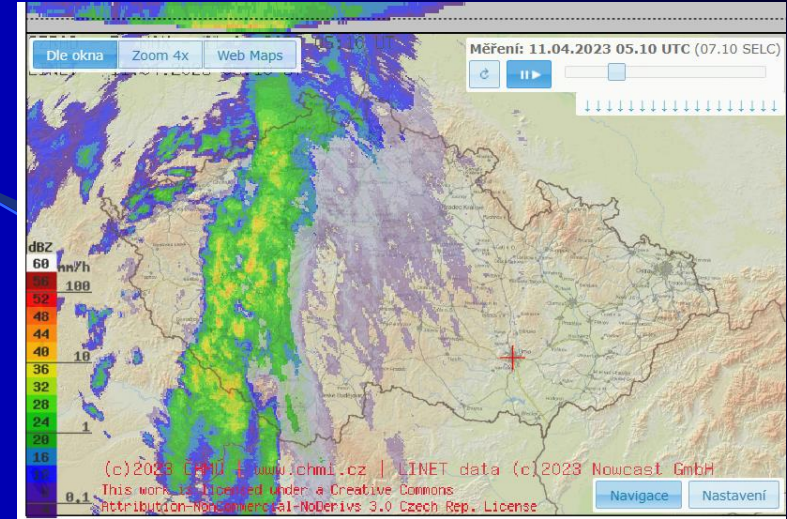
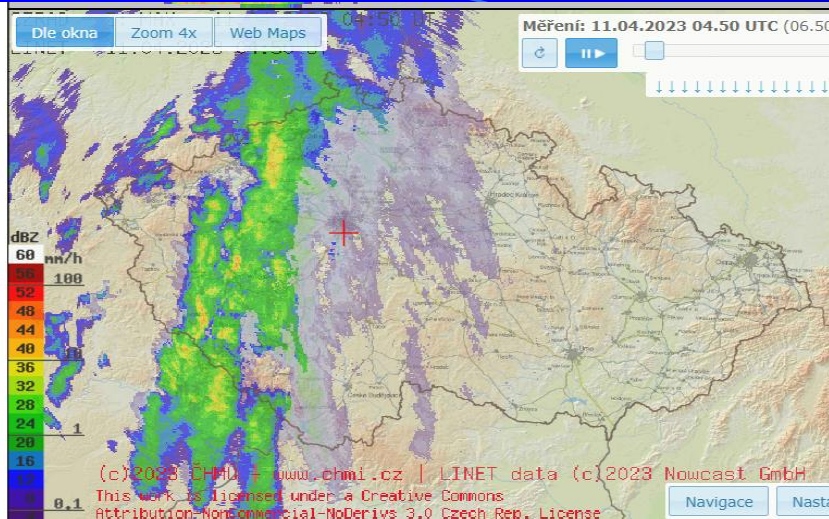
Studená a teplá fronta



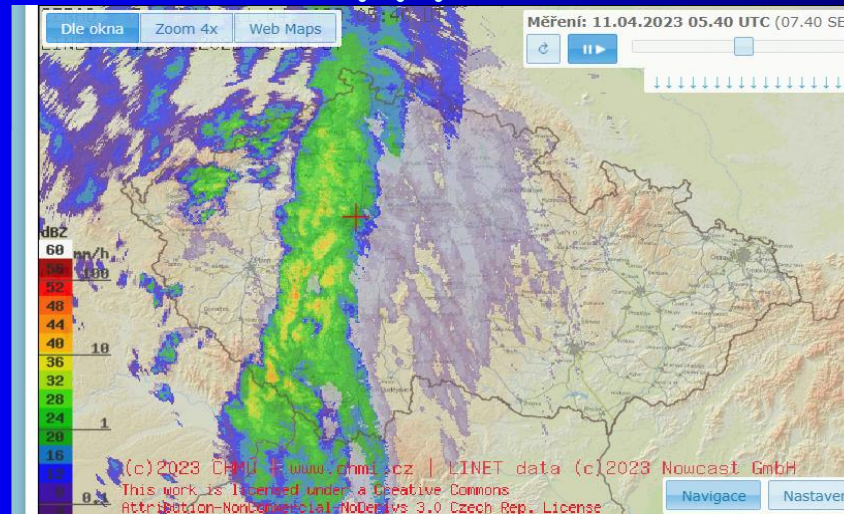
11.4.2023

4 50

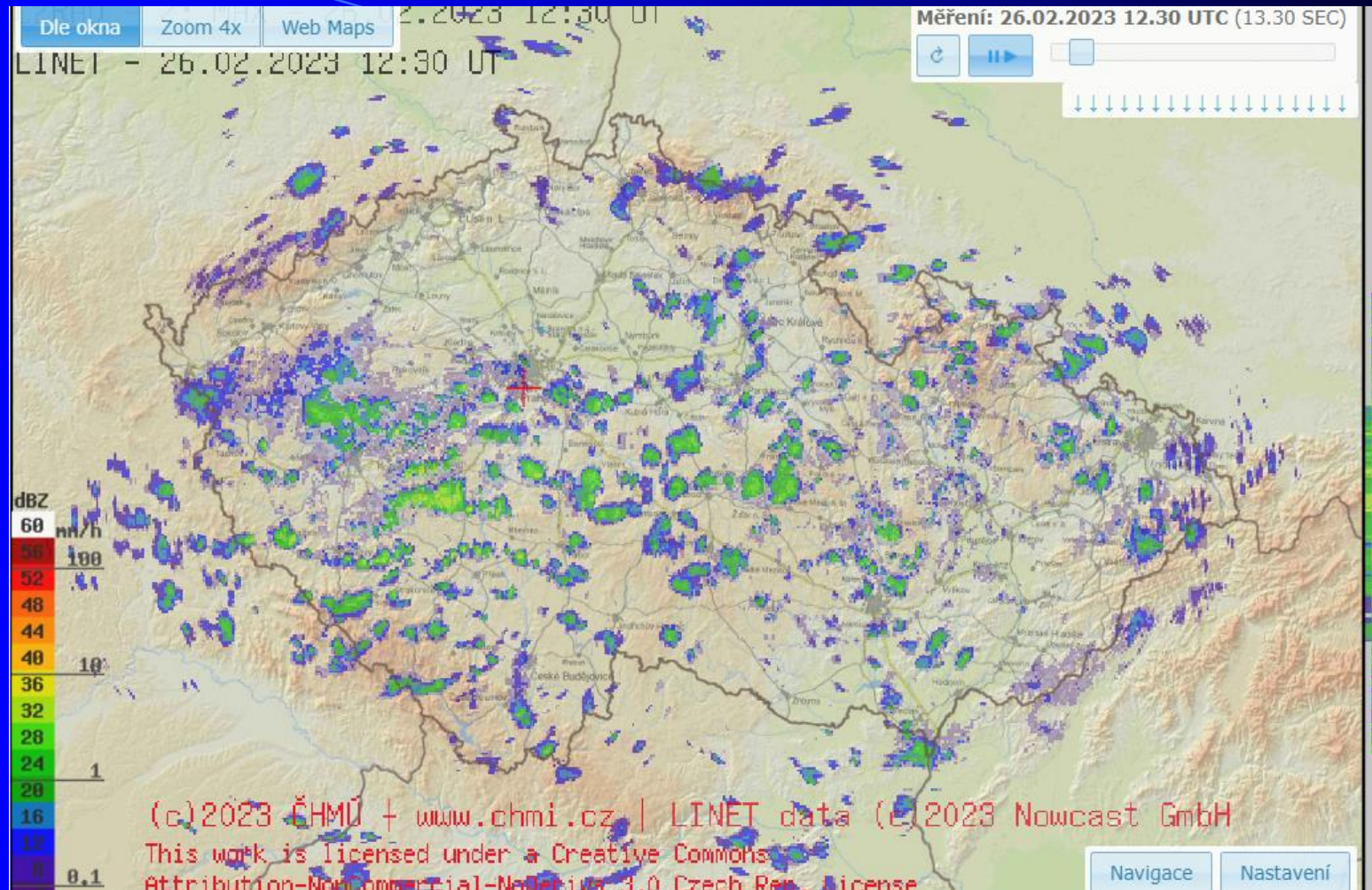
5 10



???



Zase nepřesná předpověď' ...



www.radareu.cz



<http://www.chmi.cz>

Mobilní Aplikace:

Meteor - Android

Meteoradar – iPhone

Příští téma:

2 / 12

Atmosféra

Ozón