

Agrometeorologie

1/12

Úvod do předmětu Meteorologická měření



Agrometeorologie

- **Vyučující:** prof. Ing. Zdeněk Žalud, Ph.D.
Ing. Marcela Hlaváčová, Ph.D., Bc, Markéta Poděbradská, Ph.D.
Ing. Eva Pohanková, Ph.D.
Ing. Milan Fischer, Ph.D. Ing. Matěj Orság, Ph.D.
Ústav agrosystémů a bioklimatologie AF

- **Přednášky:** učebna **A01** úterý 7-9
- **Cvičení:** učebna **A 49** 9 skupin
- **Literatura:**
- Bioklimatologie – Žalud, Z.

ke stažení
Skripta z předmětu
Agrometeorologie/Bioklimatologie

www.mendelu.cz

kliknout na:

- ⇒ **Naše fakulty**
- ⇒ **Agronomická fakulta**
- ⇒ **O fakultě**
- ⇒ **Organizační struktura fakulty**
- ⇒ **Ústav agrosystémů a bioklimatologie**
- ⇒ **Výuka**
- ⇒ **Materiály ke stažení**
- ⇒ **Agrometeorologie AF**

(https://web2.mendelu.cz/af_217_multitext/ke_stazeni/agrometeorologie/AF/agrometeorologie_bioklimatologie_skripta%20.pdf)

Organizace

- kdo absolvoval na VŠ stejný předmět?
- docházka
 - ⇒ přednášky + prezence
 - ⇒ cvičení – seminárka, navazovat, doplňovat, opakovat
- přestávka
- z + z
- ???

Cíl předmětu

- Proč????
- základy meteorologie a klimatologie
- popsat dva cykly – energie a voda
- objasnit význam meteoprvků v agrosystému
- změna klimatu a základní dopady
- předpověď počasí
- vysvětlit podstatu měření, pozorování, zpracování dat
- aplikovat poznatky na praktické příklady
 - = Aplikovaná agrometeorologie
 - = Dopady změny klimatu

Agrometeorologie:

- Fyto
- Zoo
- Technická

meteofaktory x zemědělství (krajina)

produkce

- sluneční záření
- CO₂ koncentrace
- teplota vzduchu
- srážky
- sníh
-

stres

- (destrukce)
- UV radiace
 - sucho
 - povodně
 - teplota
 - vítr
 -

meteofaktory x zemědělství (krajina)

Klimatická změna

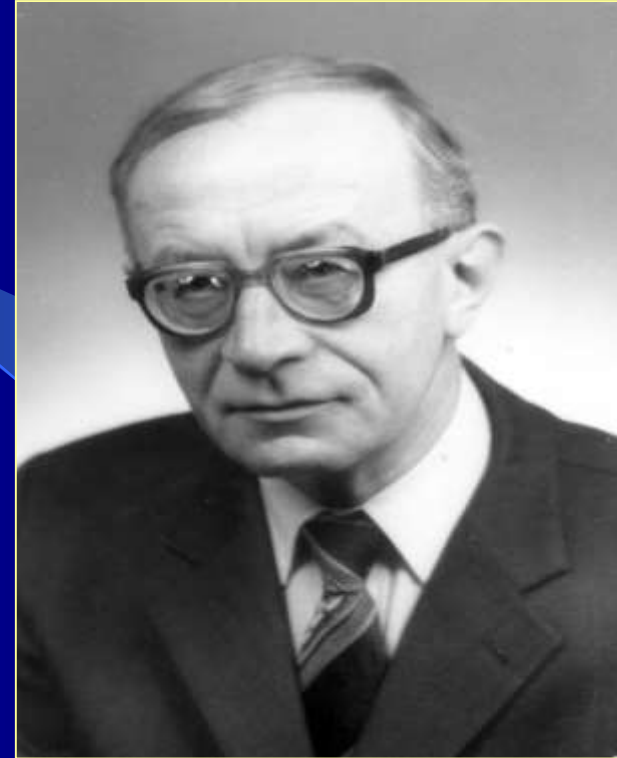
Historie - Osobnosti



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!!

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

Přírodní proxy data

Letokruhy

Sedimenty

Korály

Ledová jádra

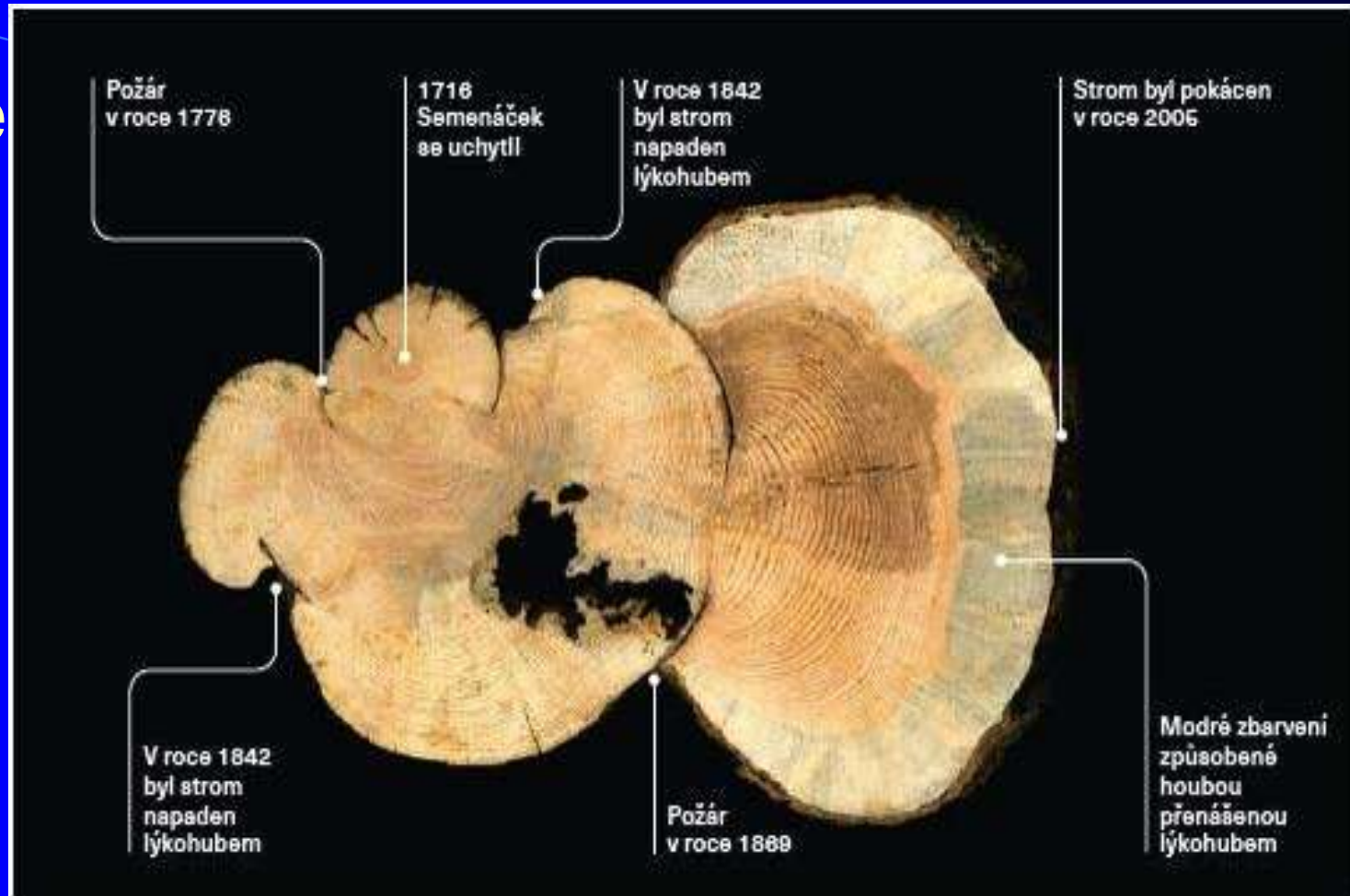
Pyl

Archive	Minimum sampling interval	Temporal range (order: yr)	Potential information derived
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

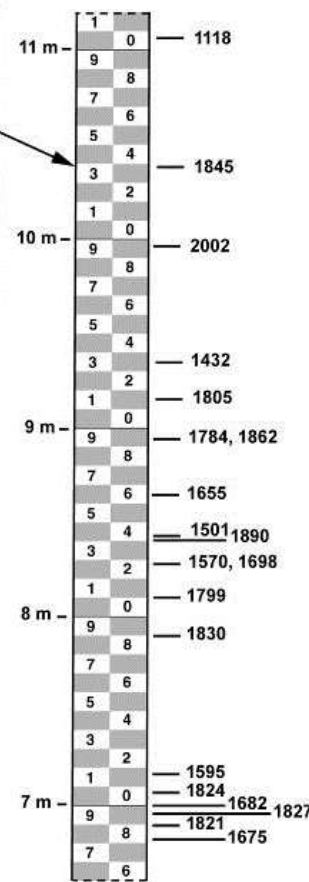
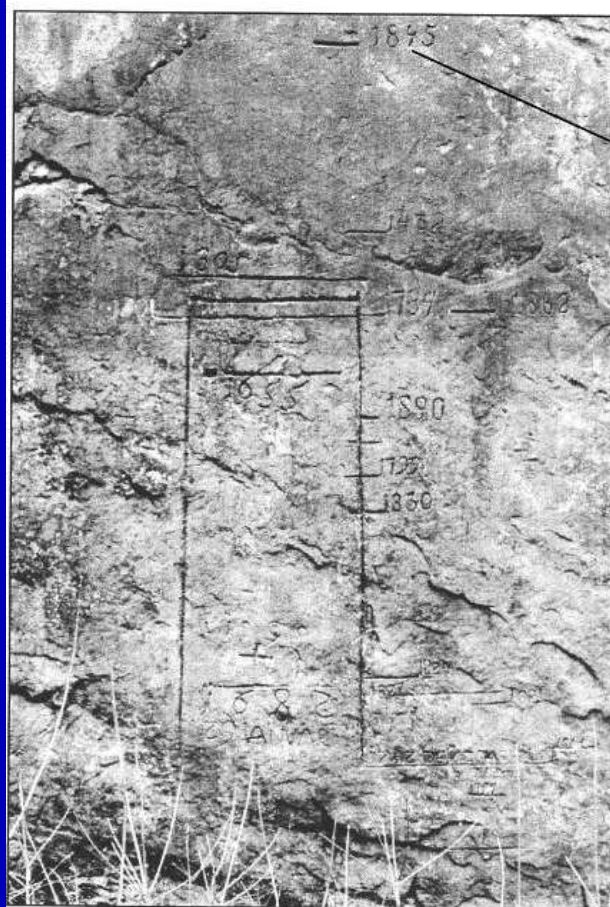


Epigrafické prameny

„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

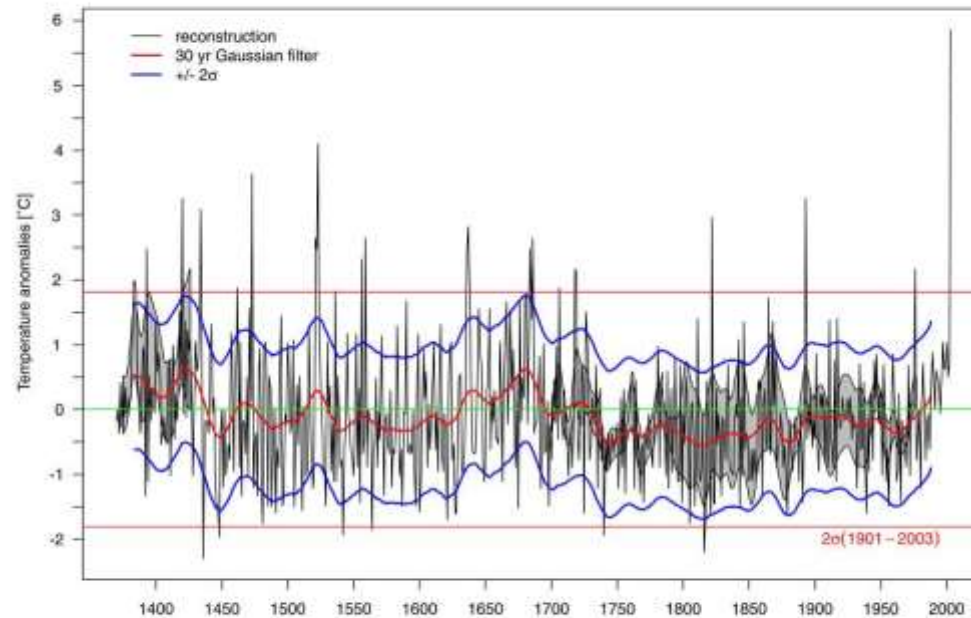


Nepřímé údaje z vinařství

- 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)

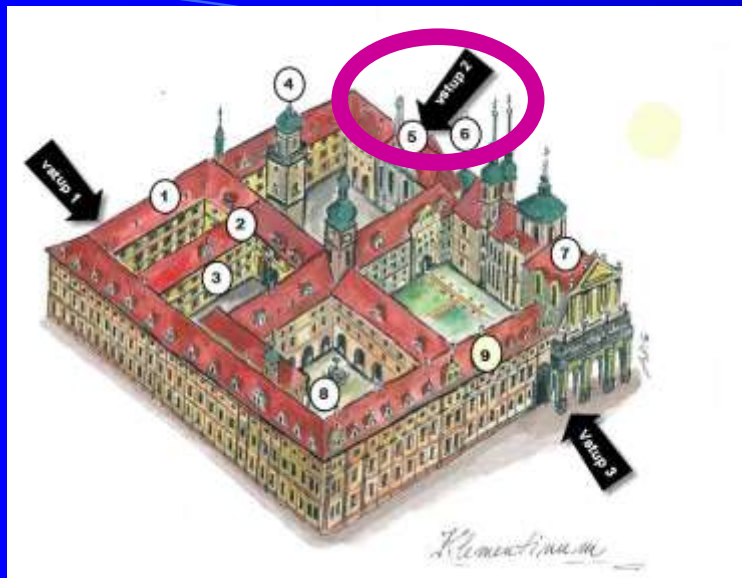


Přístrojová meteorologická pozorování

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

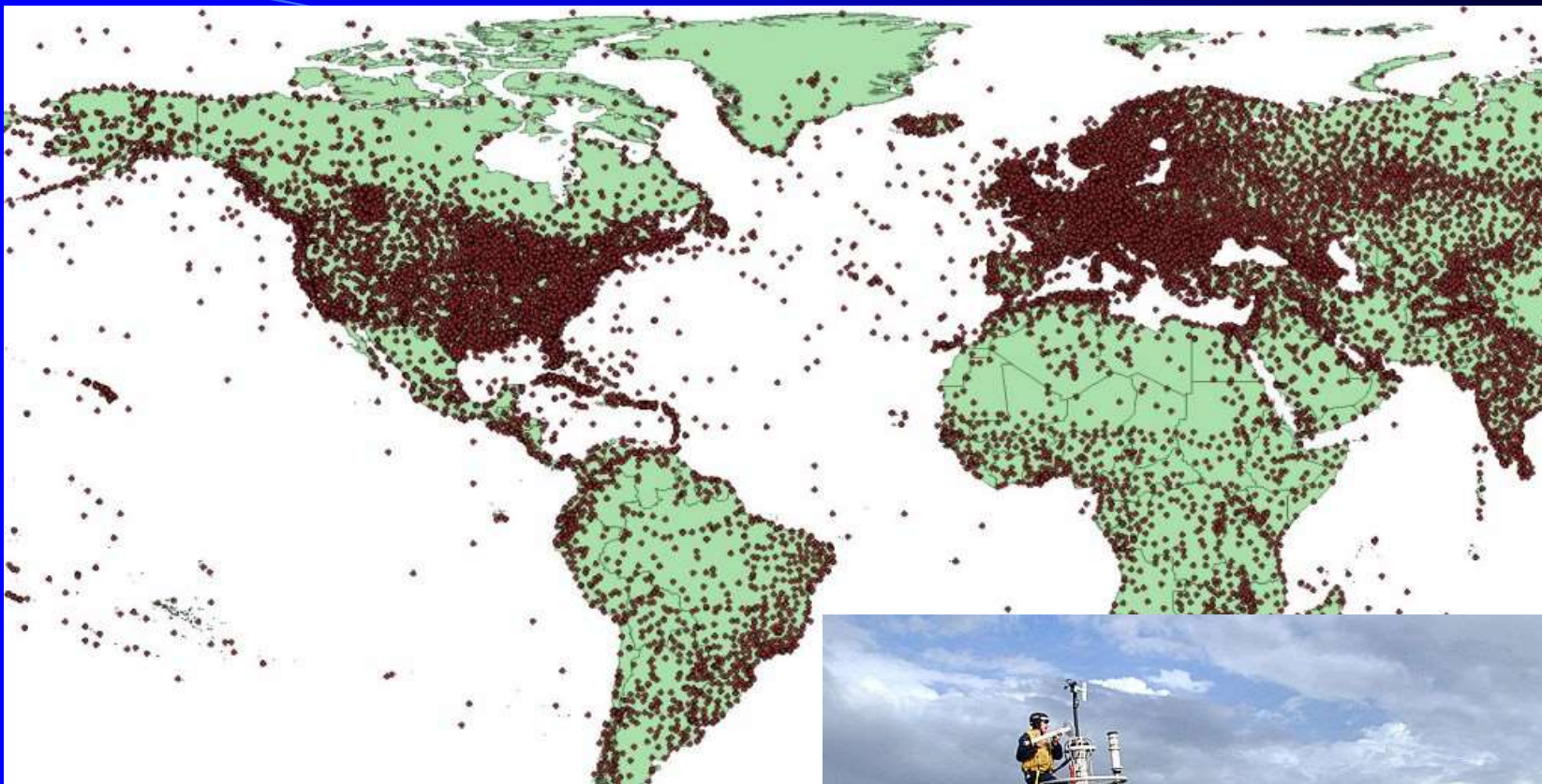
Jezuitská kolej sv. Klementa (zkráceně Klementinum)



Vídeň 1873 – WMO (SMO)

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

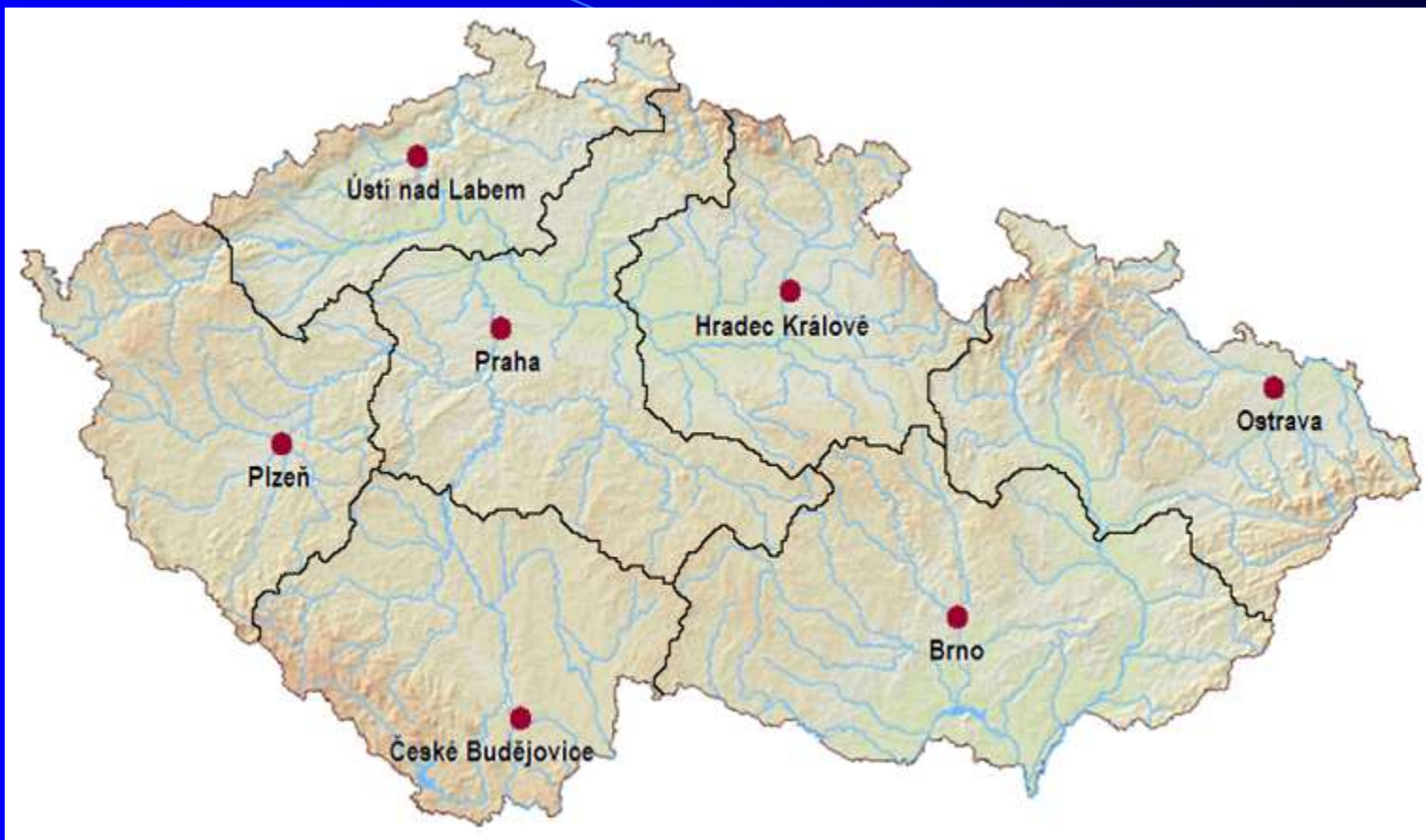
Svět má cca 2,5 mil. meteo stanic



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

Čistoty 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

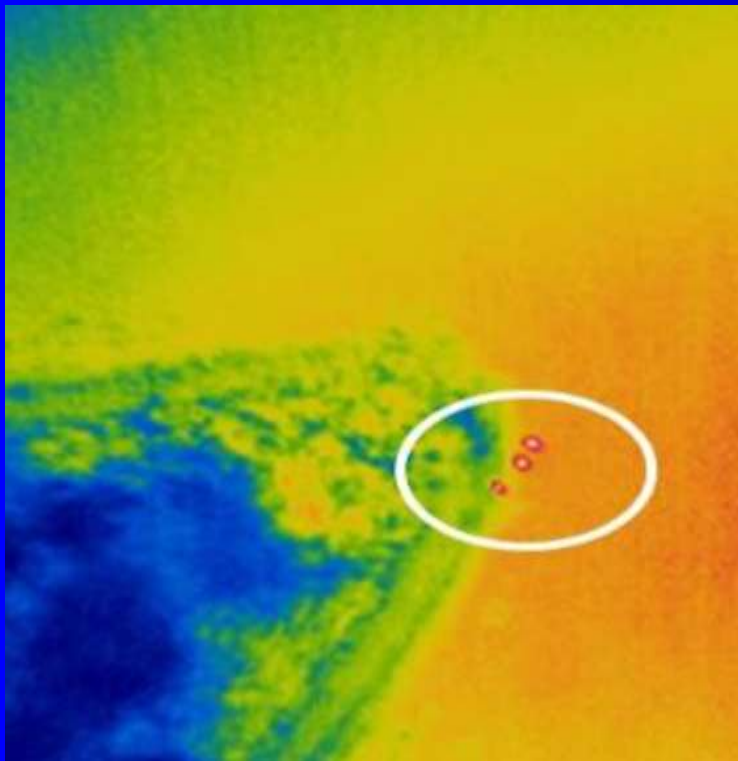
- TIROS 1 (122,5 kg) – 1.dubna 1960 – první
- TIROS 3 – 10.září 1961 - hurikán Ester (1979)
- Nimbus 1 (dnes NOAA) – 28.8. 1964 - IR kamery

IR Termovize x Noční vidění



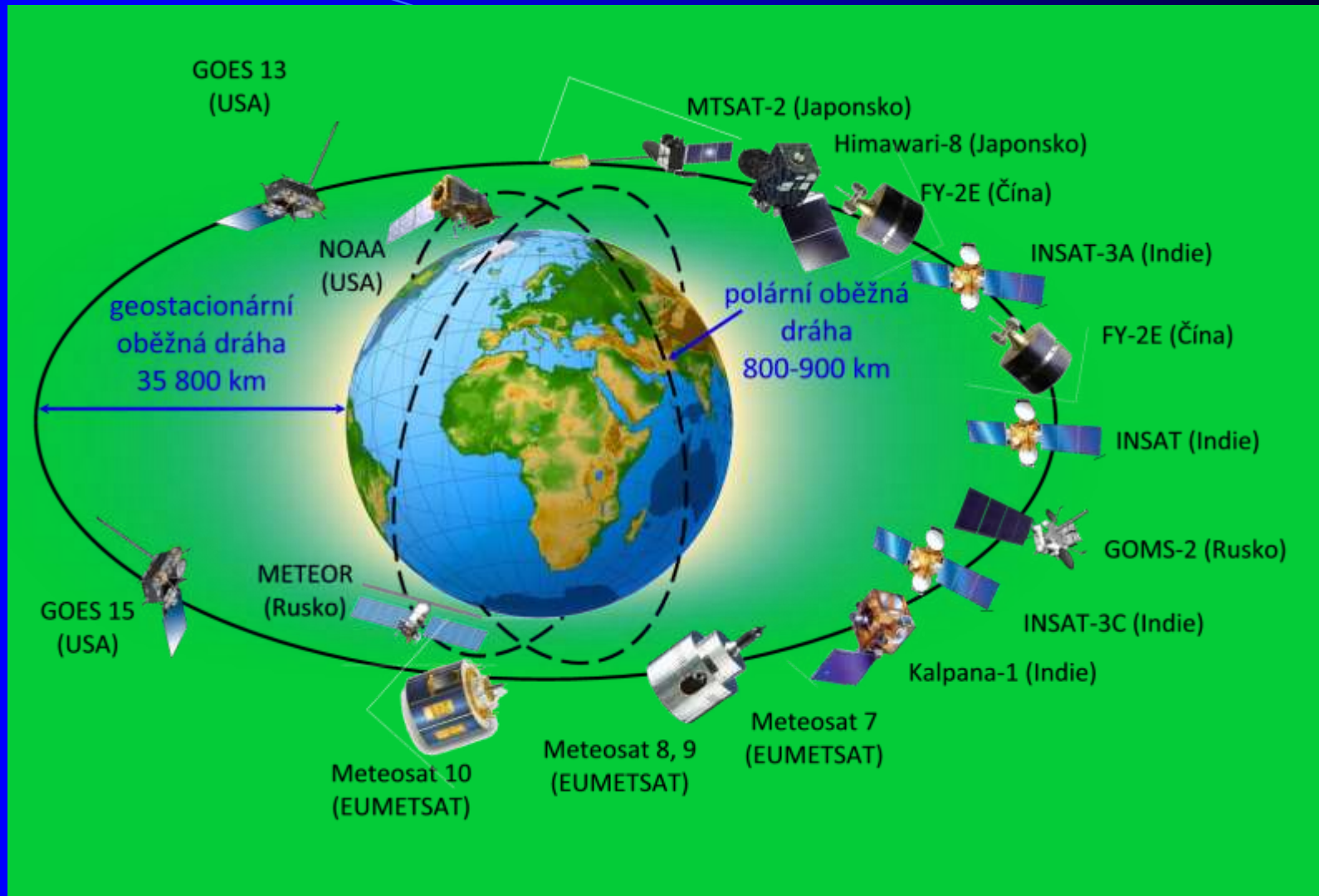
IR kamery

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

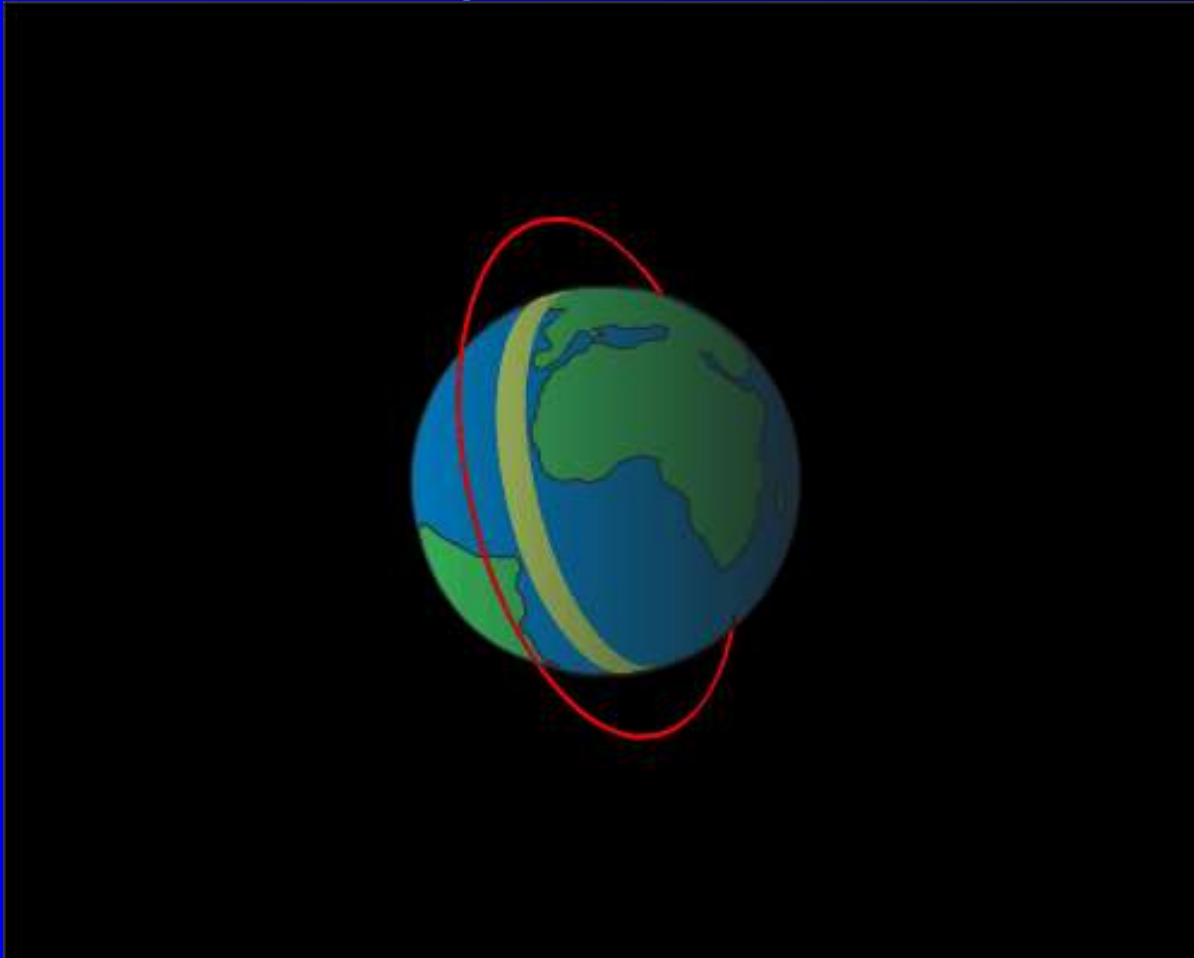


Akustické vyhánění, lidé....

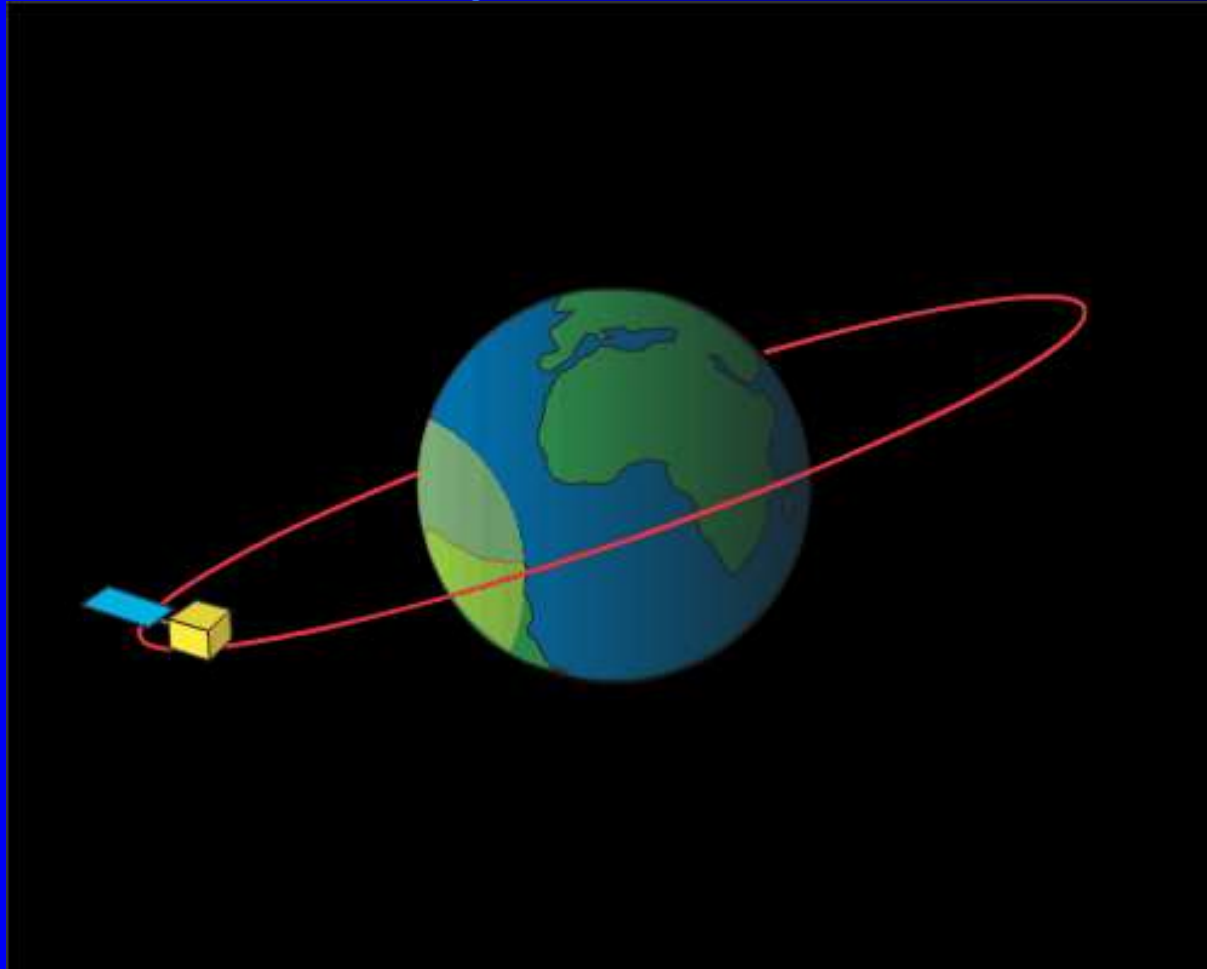
Souhra meteorologických satelitů



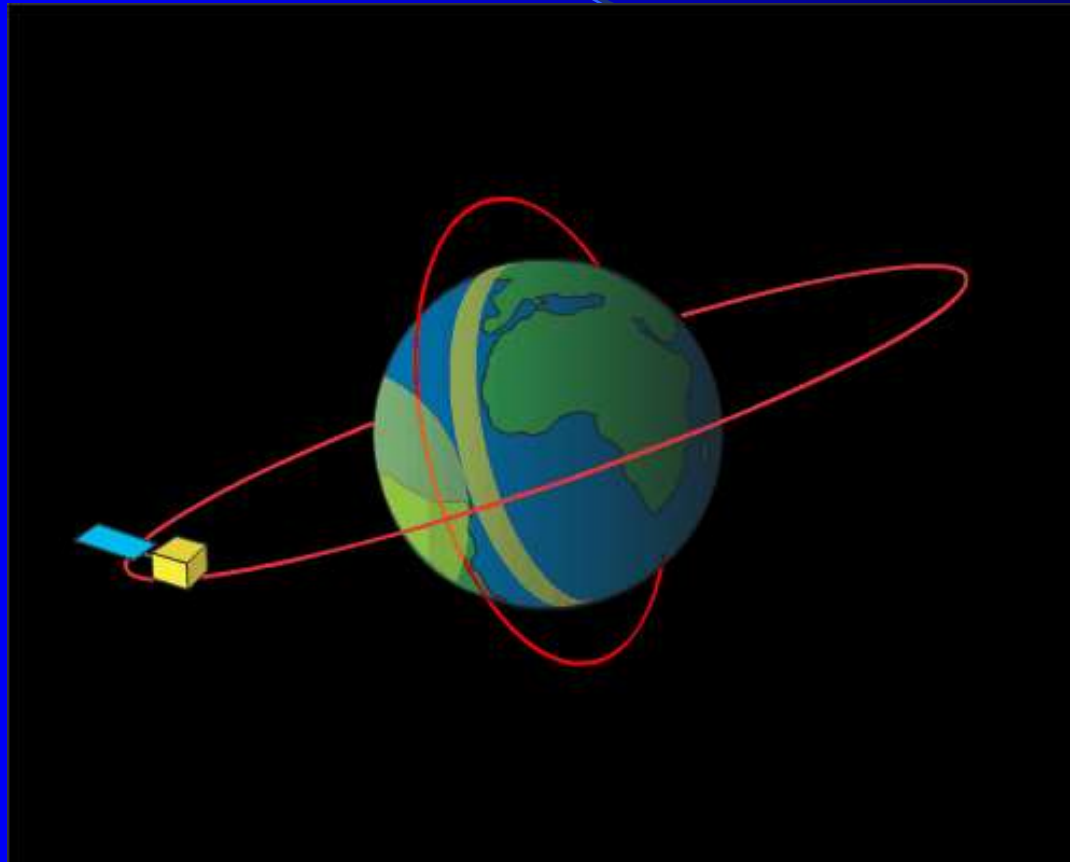
Jak snímkuje polární družice?



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
-
-
-

Geostacionární družice Meteosat



1.G.

Délka 3,2 m
Průměr 2,1 m
Váha 320 kg

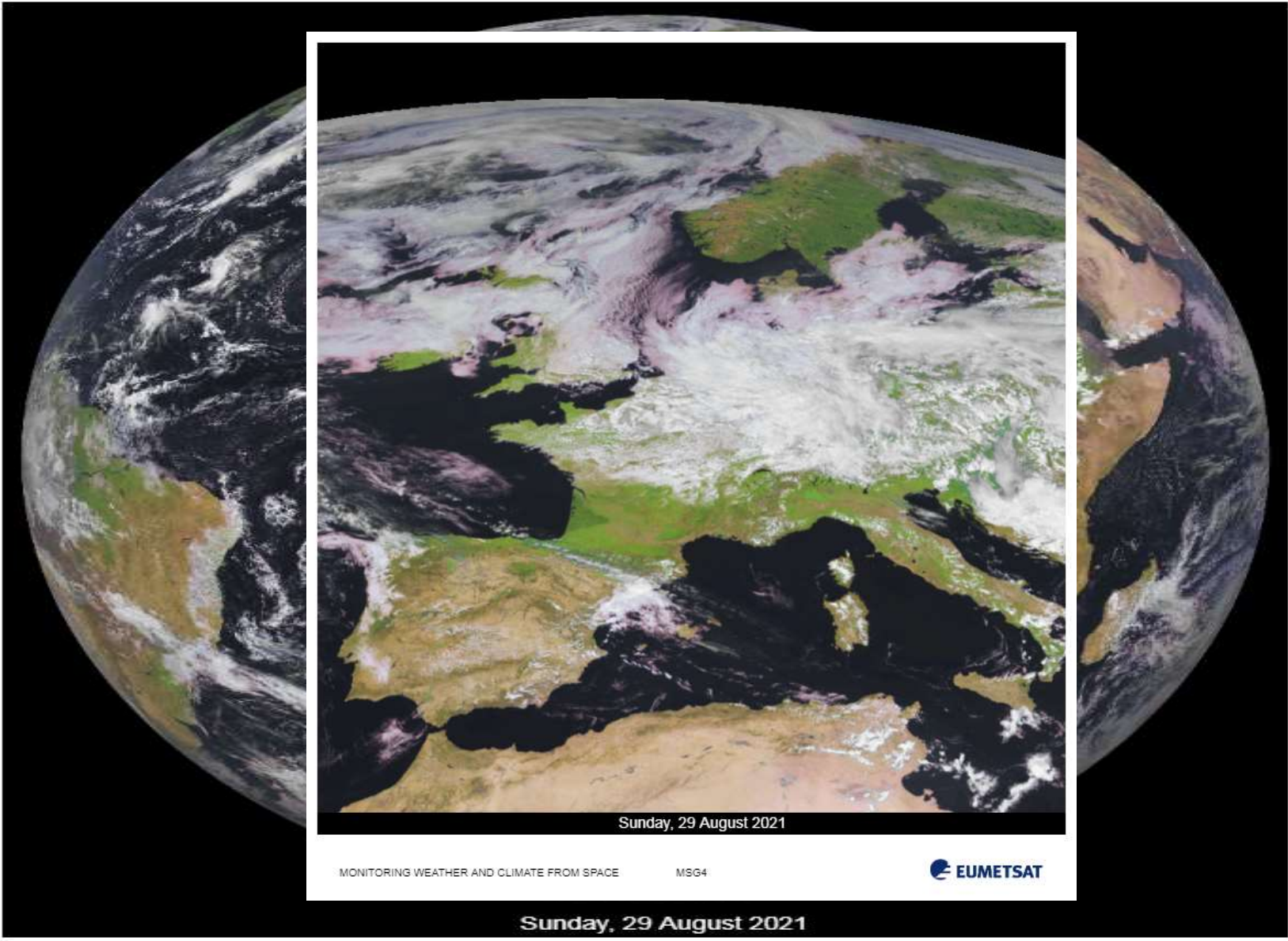
2.G.



Délka 3,7 m
Průměr 3,8
Váha 2035 kg

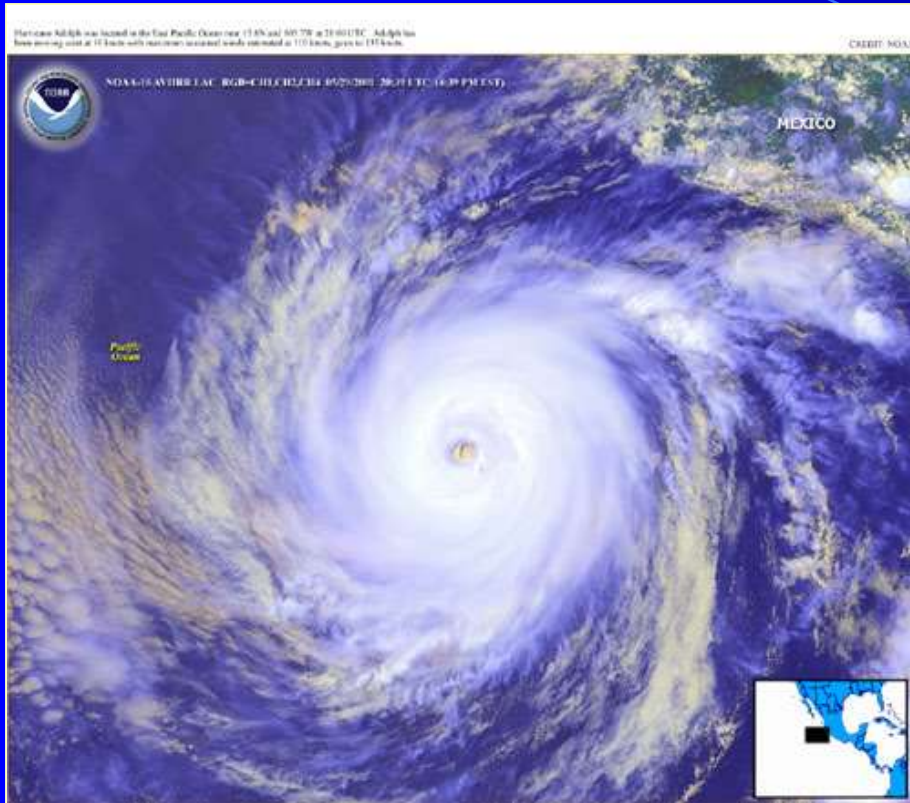


1	VIS0,6	Solární kanál	5	WV6,2	Absorpce vodní páry	9	IR10,8	Atmosferické okno
2	VIS0,8	Solární kanál	6	WV7,3	Absorpce vodní páry	10	IR12	Atmosferické okno
3	NIR1,6	Solární kanál	7	IR8,7	Atmosférické okno	11	IR13,4	Absorpce CO ₂
4	IR3,9	Atmosferické okno	8	IR9,7	Absorpce ozonu	12	HRV	Solární kanál, vysoké rozlišení



METEOSAT 8 (existují dnes 8-11)

2. Polární družice (NOAA)



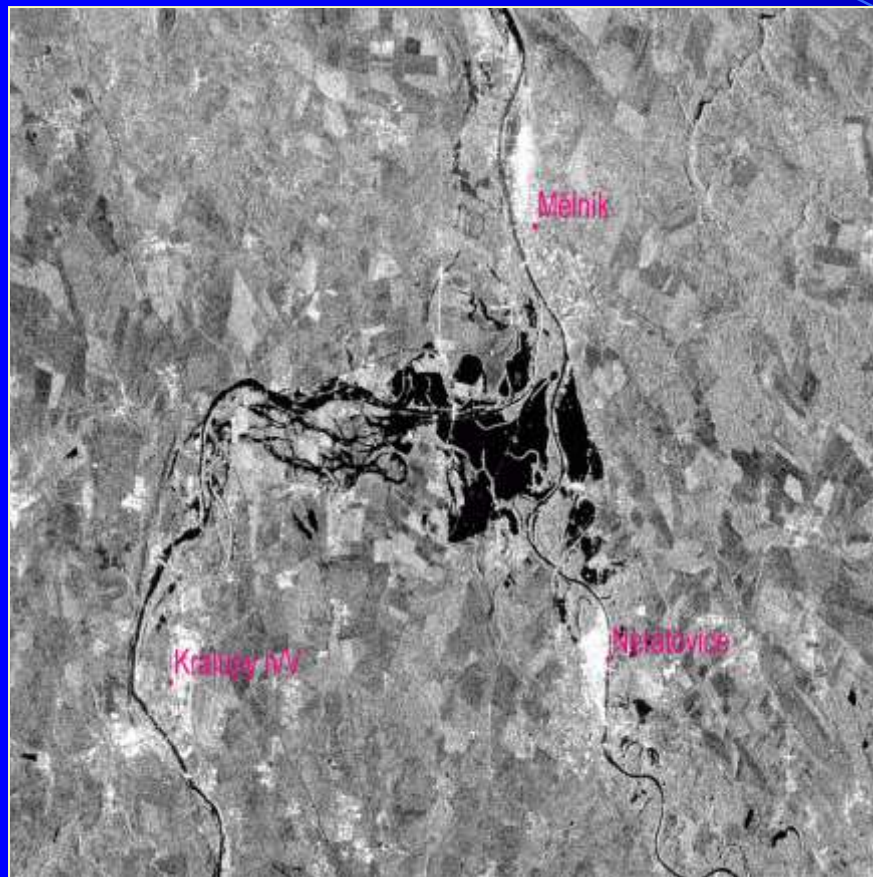
Výbuch sopky Etny 22.7.2001 (tři projekce satelitu NOAA)



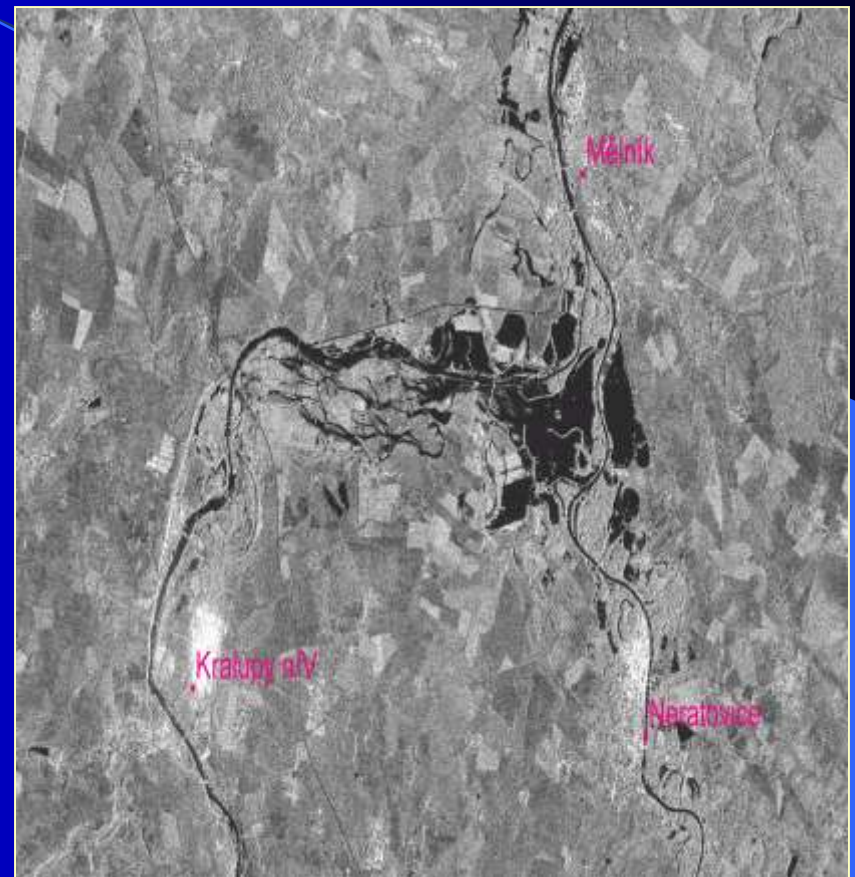
Požáry v Kalifornii (Envisat 2007)



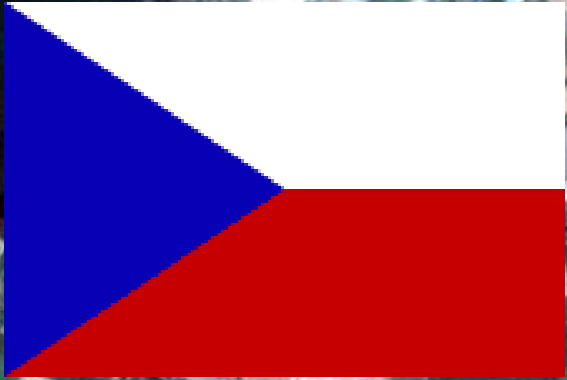
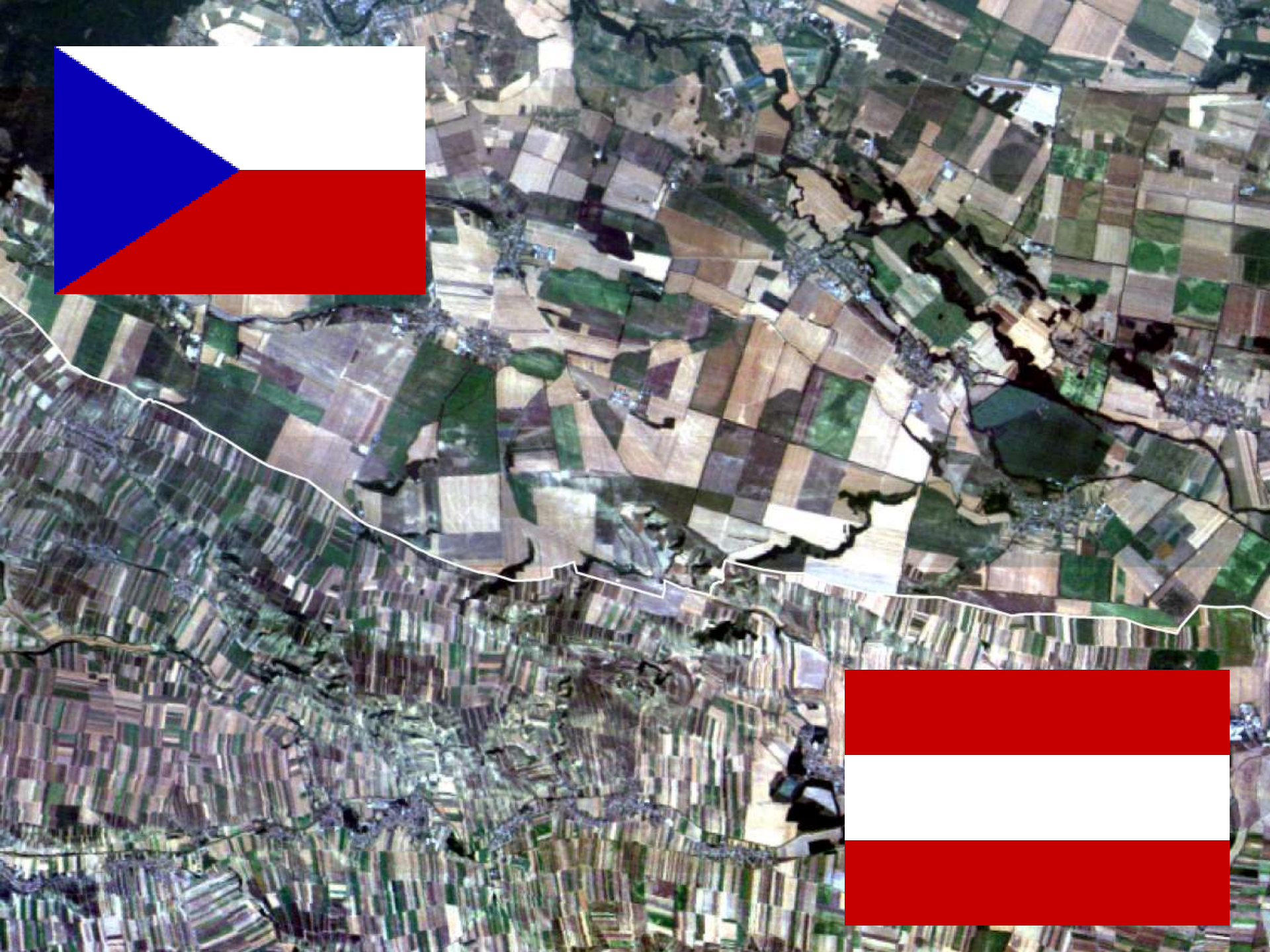
3. Satelit RADARSAT: povodně 2002 Soutok Vltavy a Labe



17.8.2002



18.8.2002



Družice

Zemědělství v Saúdské Arábii (Sentinel-2A)



Pozemní meteorologické stanice

- podle obsluhy
 - ⇒ profesionální
 - ⇒ dobrovolné (dobrovolnické)
- podle účelu

Pozemní meteorologické stanice

- **synoptické** (25+4 stanice v ČR) 5 pozorovatelů, měření + pozorování, každou hodinu
- **letecko-meteorologické** (6) každou ½, Praha a Mošnov, ostatní každou hodinu
- **observatoře** (7)
- **klimatologické** (179) 3x denně
- **srážkoměrné** (559) 1x denně
- **zemědělsko (lesnicko)-meteorologické** (cca 40) často na fenologii

Mapa profesionálních stanic



KLIMATOLOGICKÉ STANICE ČHMÚ

stav: leden 2008



www.chmi.cz



- 1 = Fiumelův Lázeň
- 2 = Praha, Nerostvum
- 3 = Česká Lípa
- 4 = Řečtice
- 5 = Rakytice v Orlicích horách
- 6 = Málůvka
- 7 = Václavské Mlýnské
- 8 = Rožnov p. Radhoštěm
- 9 = Kráns, Viatky

Legenda: 1 - Praha, 2 - Brno, 3 - Olomouc, 4 - Zlín, 5 - Vyškov, 6 - Blatná, 7 - Písek, 8 - Tábor, 9 - Hradec Králové, 10 - Pardubice, 11 - Středočeský územní úřad



SRÁŽKOMĚRNÉ STANICE ČHMÚ

stav: leden 2008



www.chmi.cz



- 11 = Blatná
- 12 = Krasice
- 13 = Brno, Janovice
- 14 = Blatná, Janovice
- 15 = Blatná, Janovice
- 16 = Blatná, Janovice
- 17 = Blatná, Janovice
- 18 = Blatná, Janovice
- 19 = Blatná, Janovice
- 20 = Blatná, Janovice
- 21 = Blatná, Janovice
- 22 = Blatná, Janovice
- 23 = Blatná, Janovice
- 24 = Blatná, Janovice
- 25 = Blatná, Janovice
- 26 = Blatná, Janovice
- 27 = Blatná, Janovice
- 28 = Blatná, Janovice
- 29 = Blatná, Janovice
- 30 = Blatná, Janovice
- 31 = Blatná, Janovice
- 32 = Blatná, Janovice

Legenda: 1 - Praha, 2 - Brno, 3 - Olomouc, 4 - Zlín, 5 - Vyškov, 6 - Blatná, 7 - Písek, 8 - Tábor, 9 - Hradec Králové, 10 - Pardubice, 11 - Středočeský územní úřad



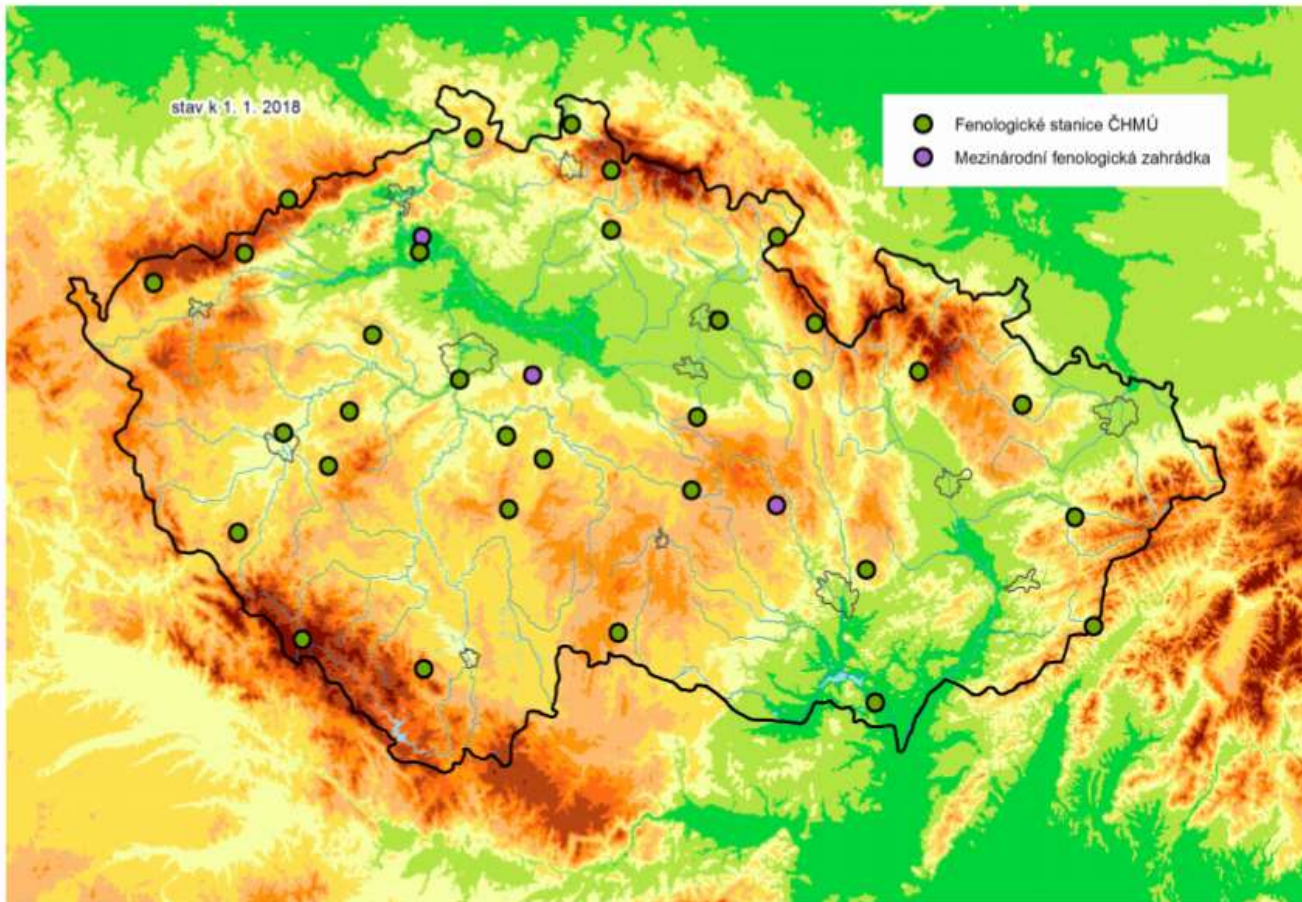
Rozmístění klimatologických a srážkoměrných stanic – pobočka Brno (cca -10 km)



Fenologické stanice ČHMÚ

Klepni

SÍŤ STANIC NA POZOROVÁNÍ VOLNĚ ROSTOUCÍCH DRUHŮ ROSTLIN



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



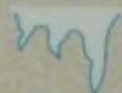
prší.

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

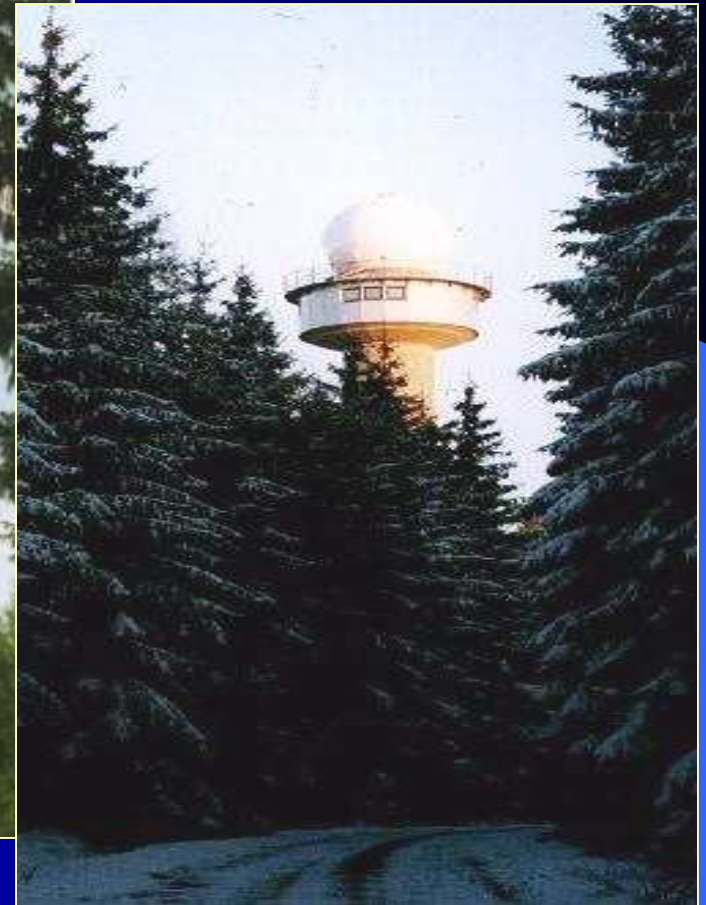
Praha-Libuš



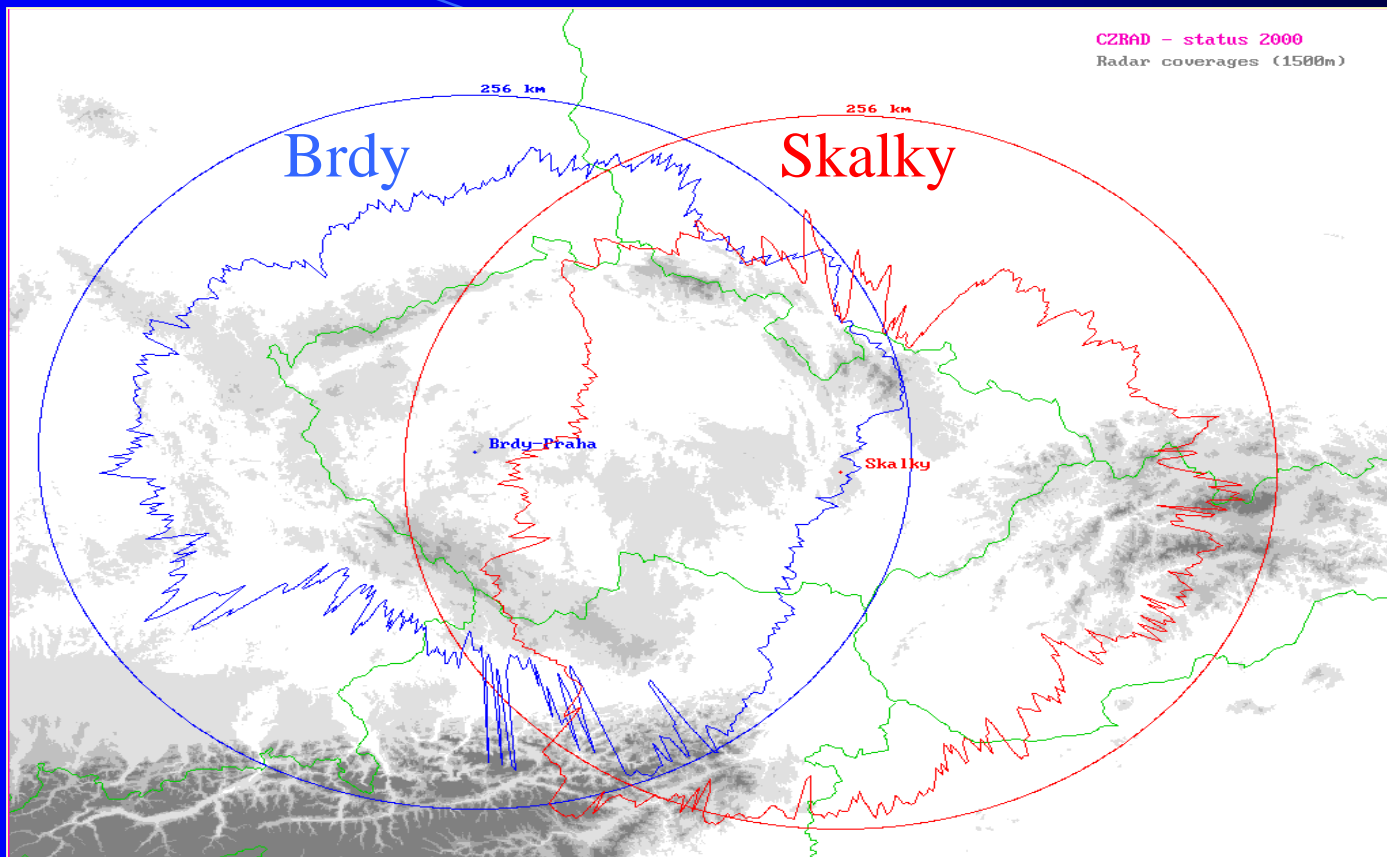
Brdy



Skalky

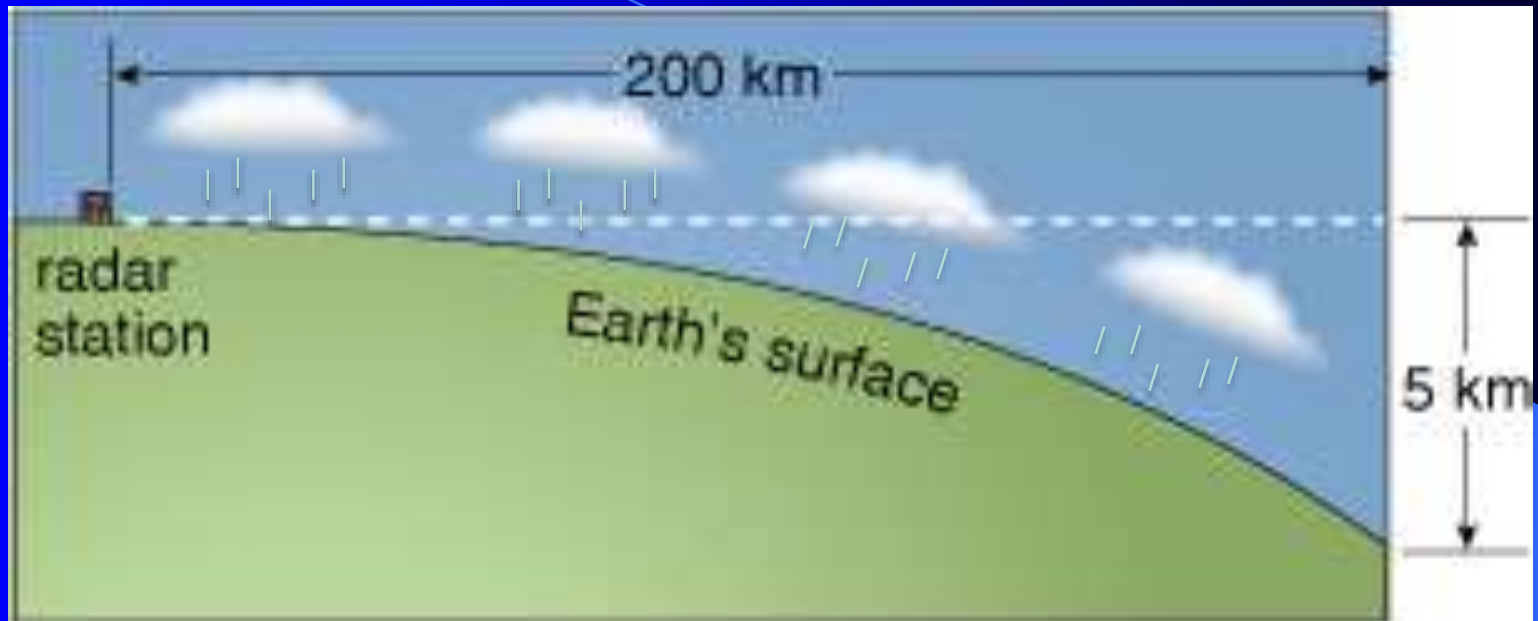


Dosahy radarů v ČR

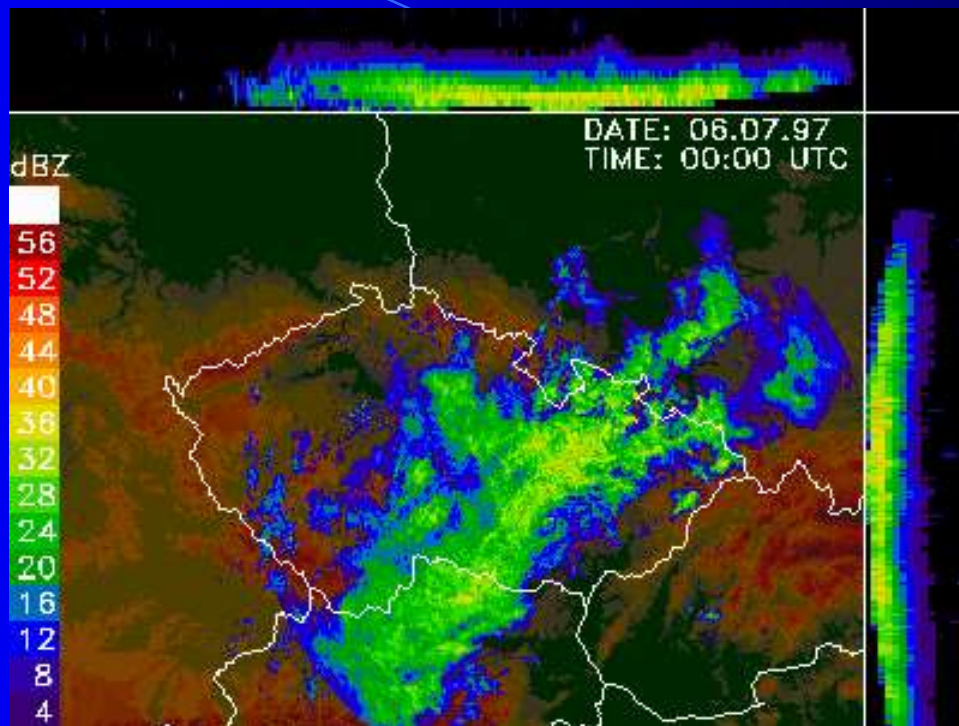


R = 256 km

Dosahy radarů obecně

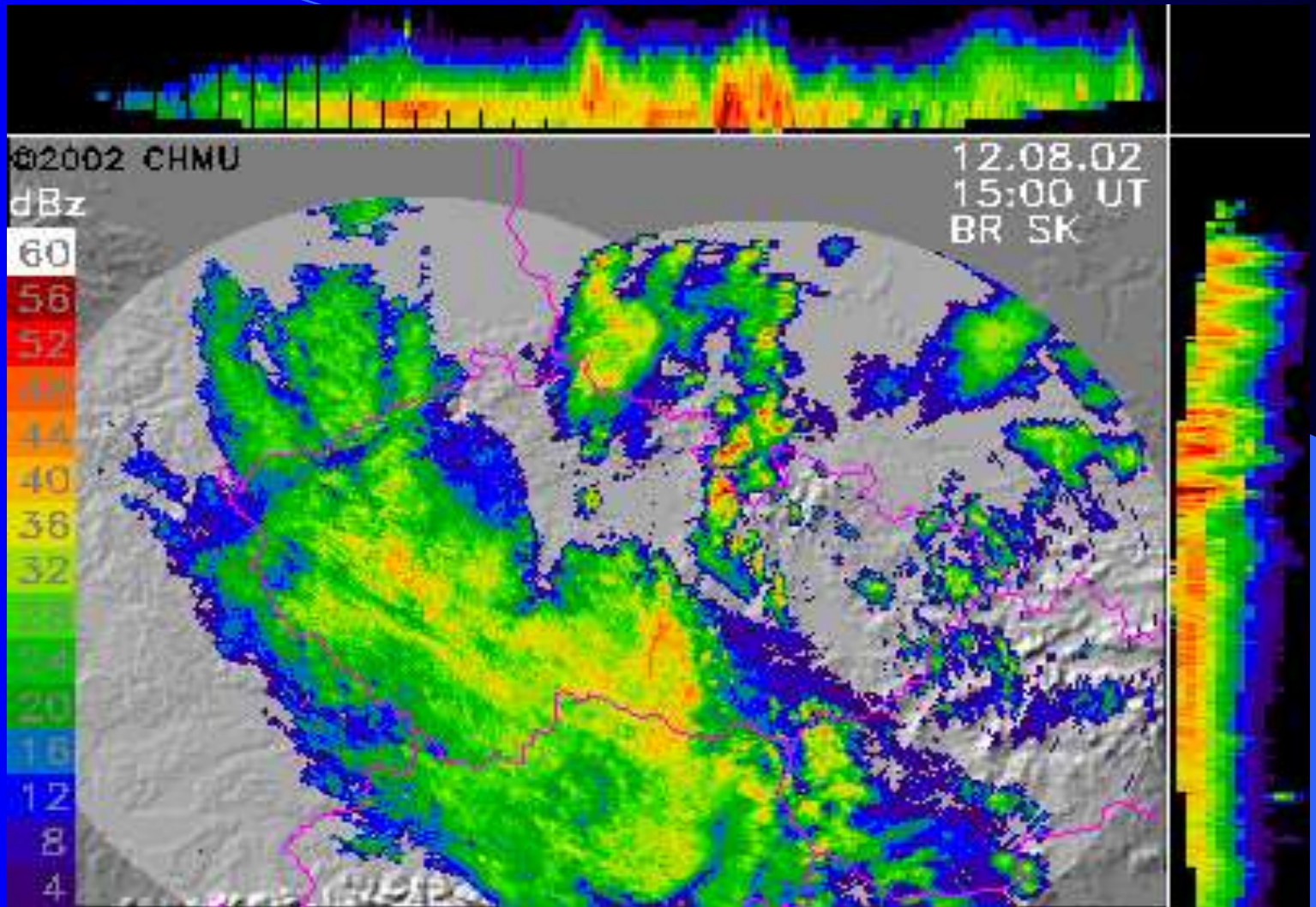


Radarové výstupy (červenec 1997)

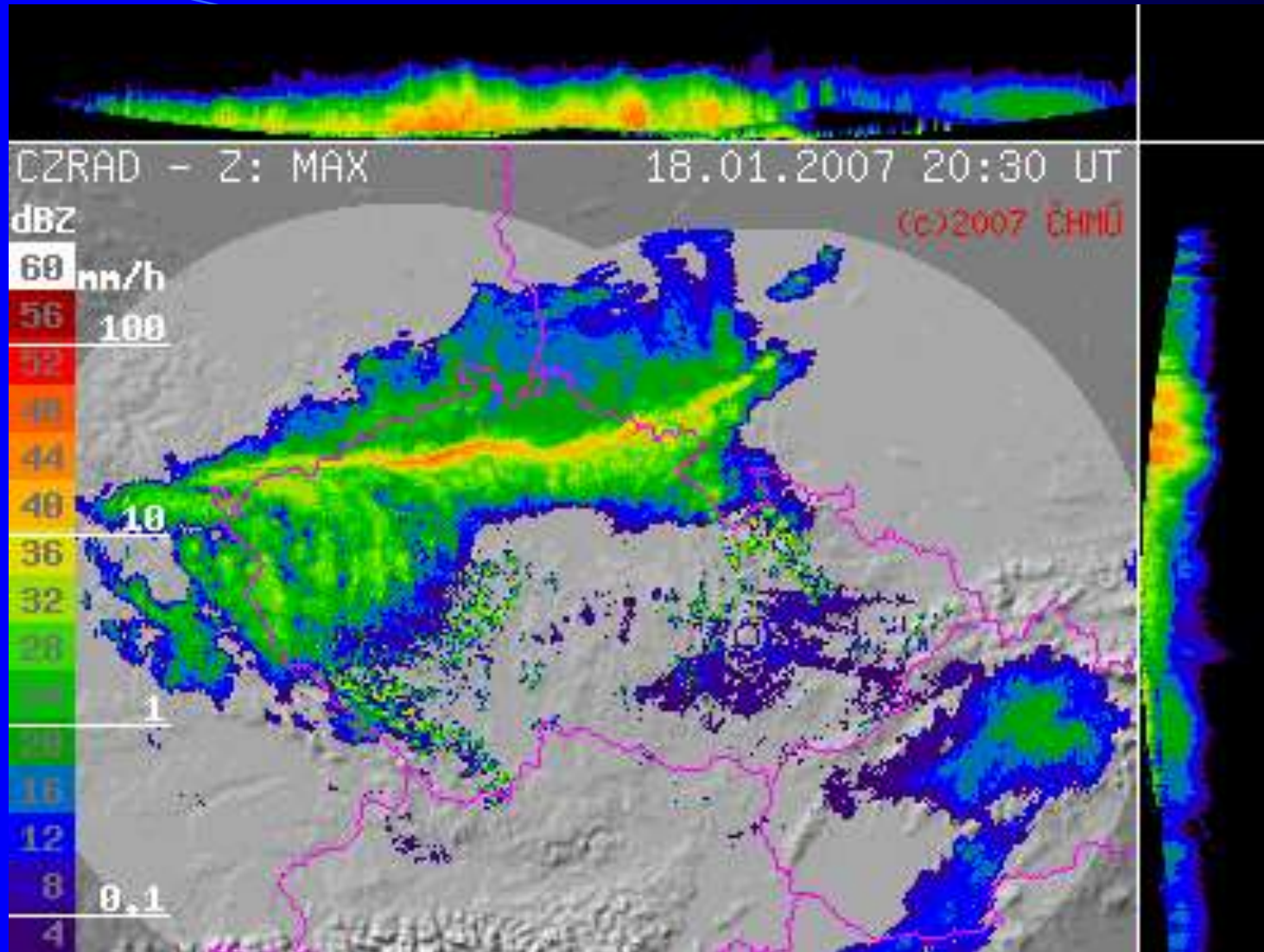


<http://www.chmi.cz/meteo/rad/index.html>

Radarové výstupy (povodeň srpen 2002)



18.1. 2007 - Kyril

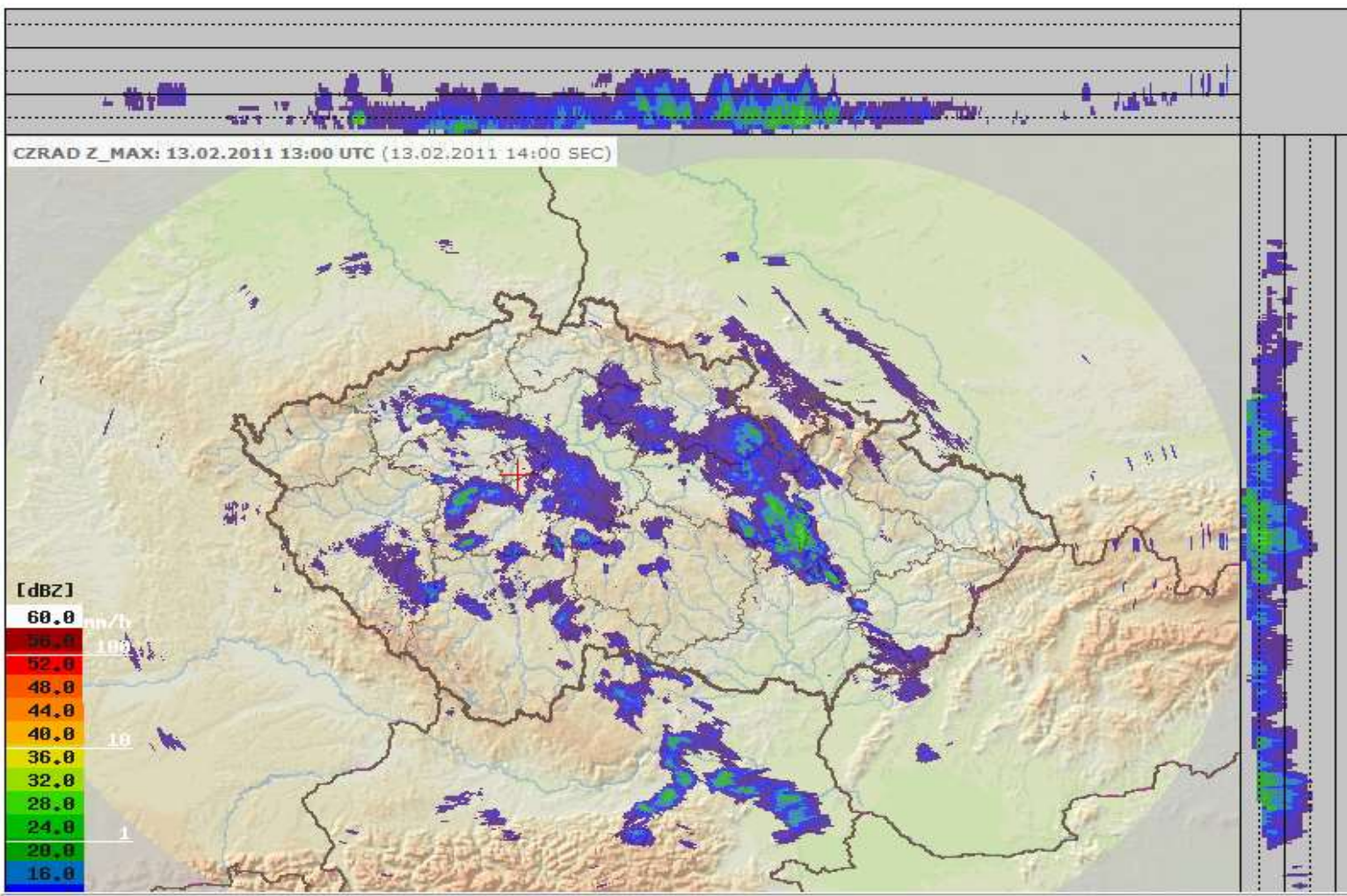


Současná podoba

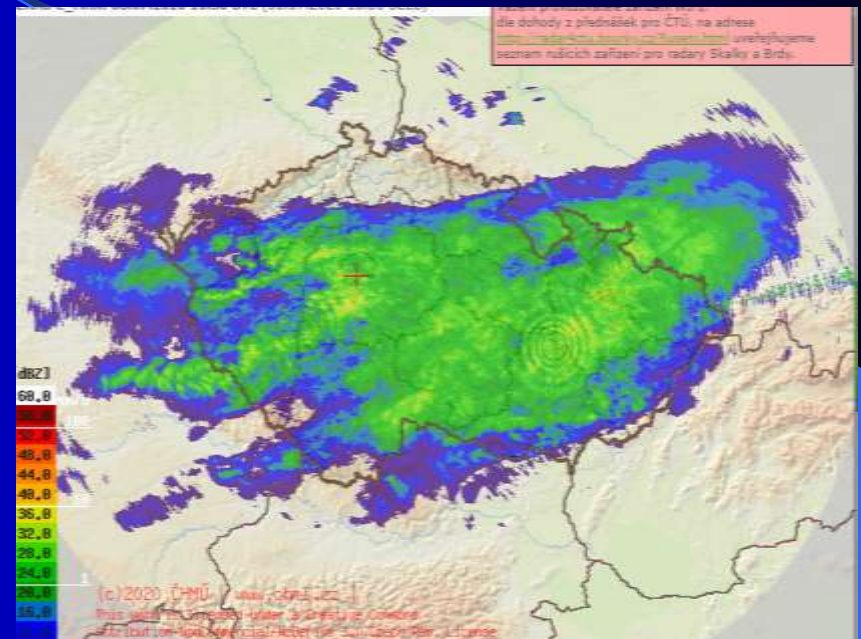
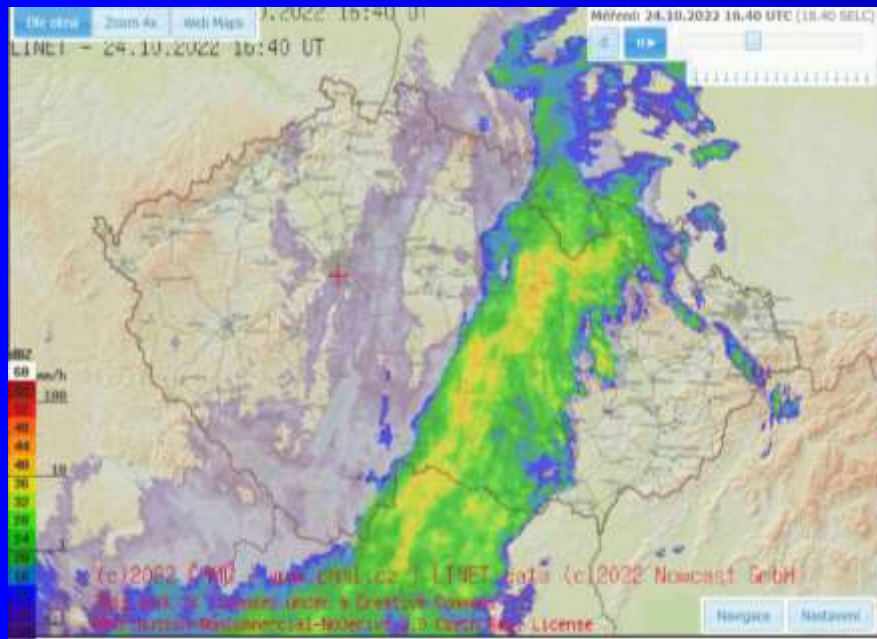
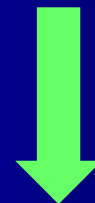
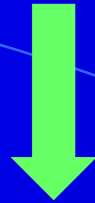


ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

Aktuální radarová data



Studená a teplá fronta



11.4.2023

4 50

5 10



???



Konečně srážky po extrémně suchém období

8.9. 2024

18 15



Ale - povodně 2024 (13.9.2024)

CHMÍ Nowcasting webportal - Google Chrome
chmi.cz/files/portal/docs/meteo/rad/inca-cz/short.html

ČHMÚ nowcasting webportal

Český hydrometeorologický ústav

CG+	0
CG-	0
CC	0
SUM	0

Zobrazené prvky a jejich průhlednost:
radarové odrazy MAX 2(maska) + blesky

CZRAD: maximální odrazivost ve vert. sloupci (odrazy srážek, které pravděpodobně nedopadnou na zemský povrch jsou vyznačeny světlejší méně sytou barvou)

BLESK: detekované bleskové výboje za předchozích 10 min.

[English version](#)

Vítejte v aplikaci určené k detailní analýze počasí a jeho předpovědi na nejbližší hodiny (nowcasting). Aplikace zobrazuje měřená data (radarové odrazy, blesky, staniční měření), plošné kombinované odhady srážek (MERGE) a extrapolační předpovědi radarových odrazů (COTREC_CZ).

Více informací je možné nalézt v [návodě](#).

(c) 2024 ČHMÚ
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

(c) 2011-2024 ČHMÚ | radar@chmi.cz | uvedené dílo podléhá licenci [Creative Commons Uveďte autora-Neužívejte dílo komerčně-Nevzávažujte do díla 3.0 Česko \(plné znění licence\)](#)

www.radareu.cz



<http://www.chmi.cz>

Mobilní Aplikace:

Meteor - Android

Meteoradar – iPhone

Příští téma:

2 / 12

Atmosféra

Ozón