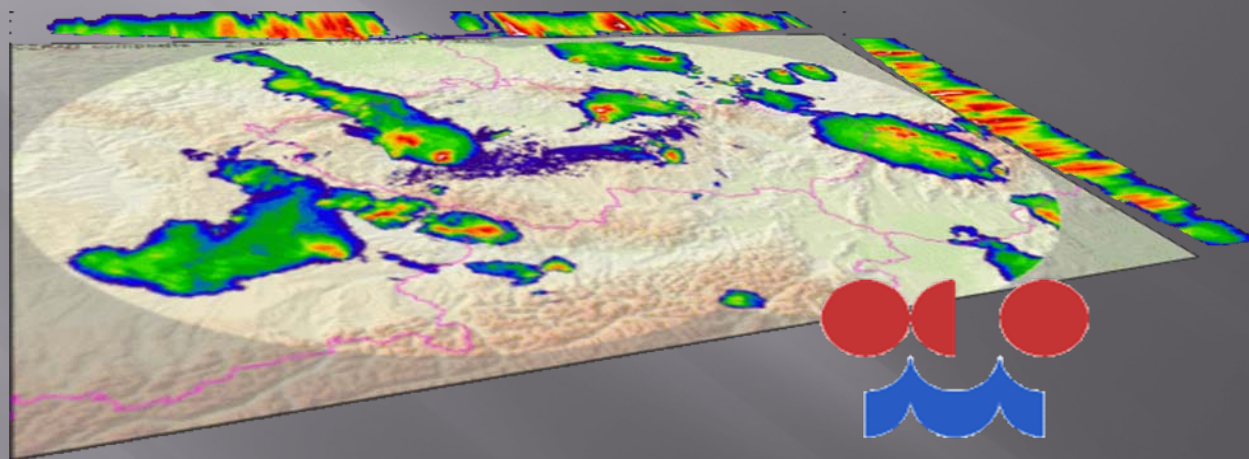


Višňová 2009



Tomáš Žejdlík, Petr Novák (zdrojová prezentace)

Český Hydrometeorologický ústav, oddělení radarových měření

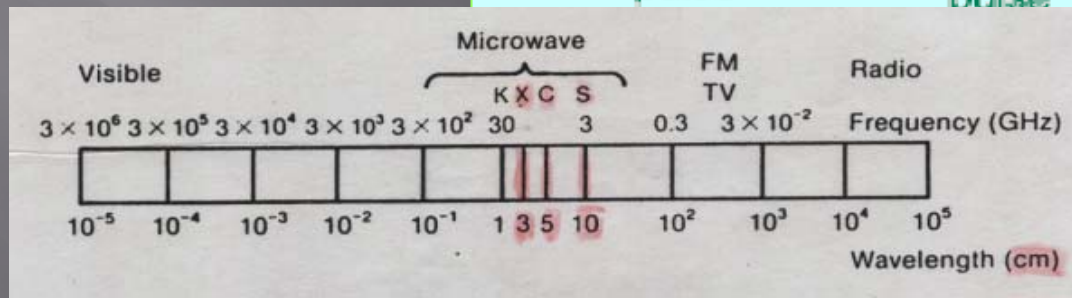
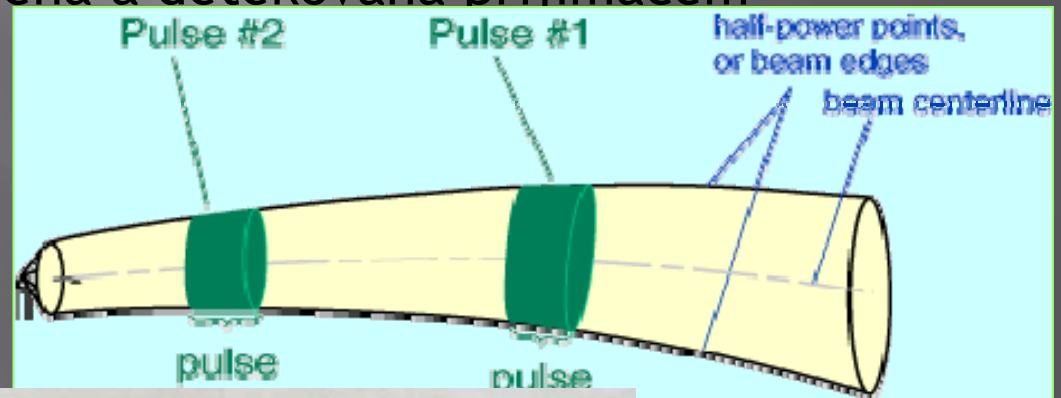
Radarové oddělení – Praha Libuš

www.chmi.cz, radar@chmi.cz



Meteorologické radary

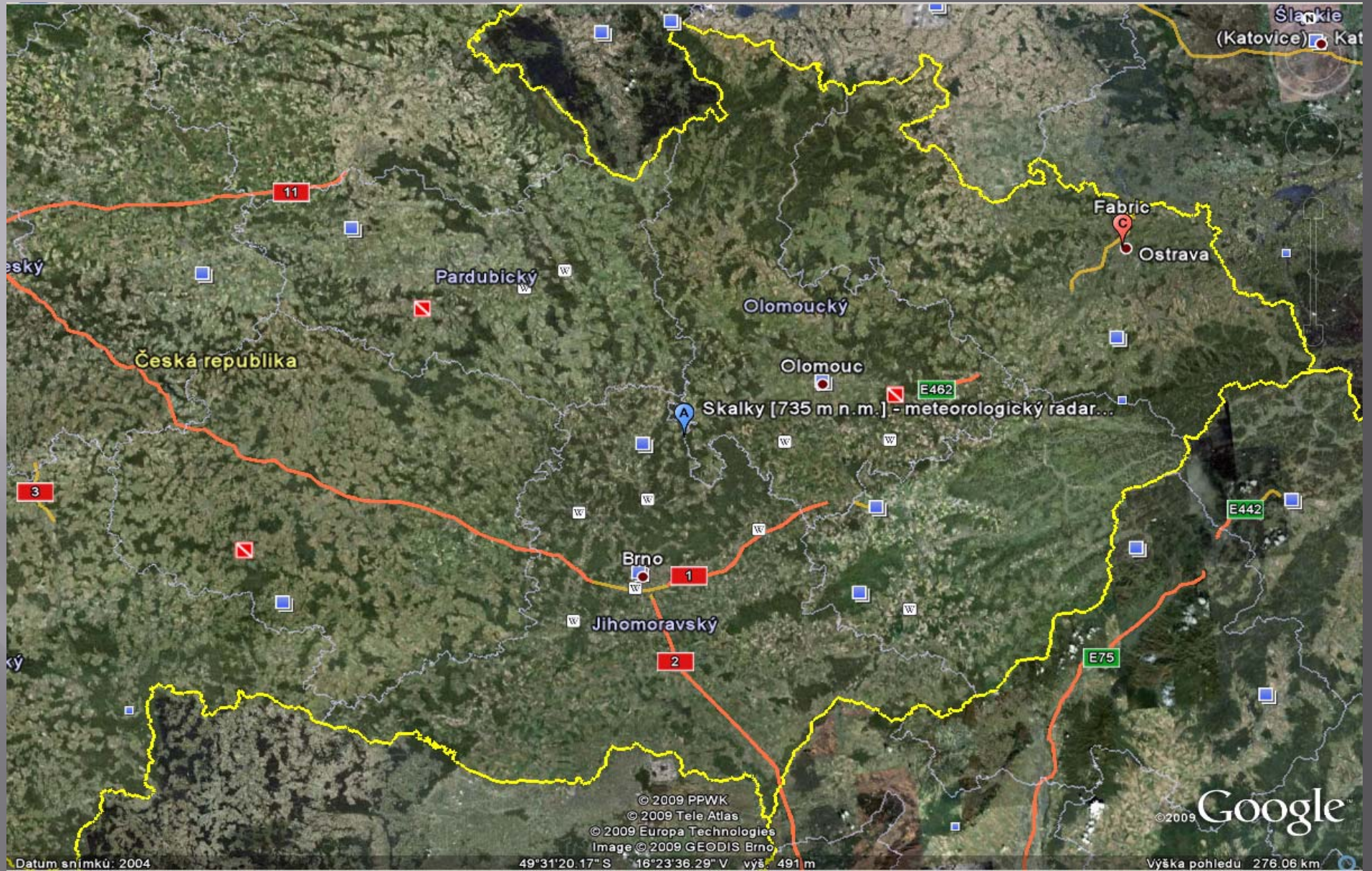
- využití - detekce srážkové oblačnosti (a s ní spojených srážek) na velké ploše (100-300 km od radaru)
- princip detekce - vyslání krátkých elektromagnetických pulsů o vysoké energii do atmosféry (řádově stovky pulsů za sekundu při délce pulsů řádu jednotek μs , vlnová délka vyslaného záření $\lambda = 3\text{-}10\text{ cm}$)
- puls je parabolickou anténou zformován do tvaru úzkého kužele a malá část elektromagnetické energie zpětně rozptýlené na oblačných částicích je následně přijata anténou, zesílena a detekována přijímačem
- použitá vlnová délka zajišťuje, že jsou detekovány především srážkově významné oblačné částice (0,1mm - 10cm - kroupy)



Radiolokátor - Radar

- RADAR - akronym vzniklý z anglického „RADio Detection (A)nd Ranging“.
- využití v meteorologické oblasti k detekci pohyblivých cílů (IPC)
- V ČSSR využívání od konce 60. let
- 1969 zprovozněn radar TESLA RM-2 v Praze-Libuši
- 1989 zprovozněn ruský radar MRL-5 ($f = 9595 \text{ MHz}$, $P_{pk} = 250 \text{ kW}$, $G = 45 \text{ dBi}$), digitalizován v roce 1993
- 1995 instalace radaru na kótě Skalky - Dražanská vrchovina ($f = 5645 \text{ MHz}$, $P_{pk} = 250 \text{ kW}$, $G = 44 \text{ dBi}$)

Skalky – Drahanská vrchovina



DOD dne 22. srpna 2009



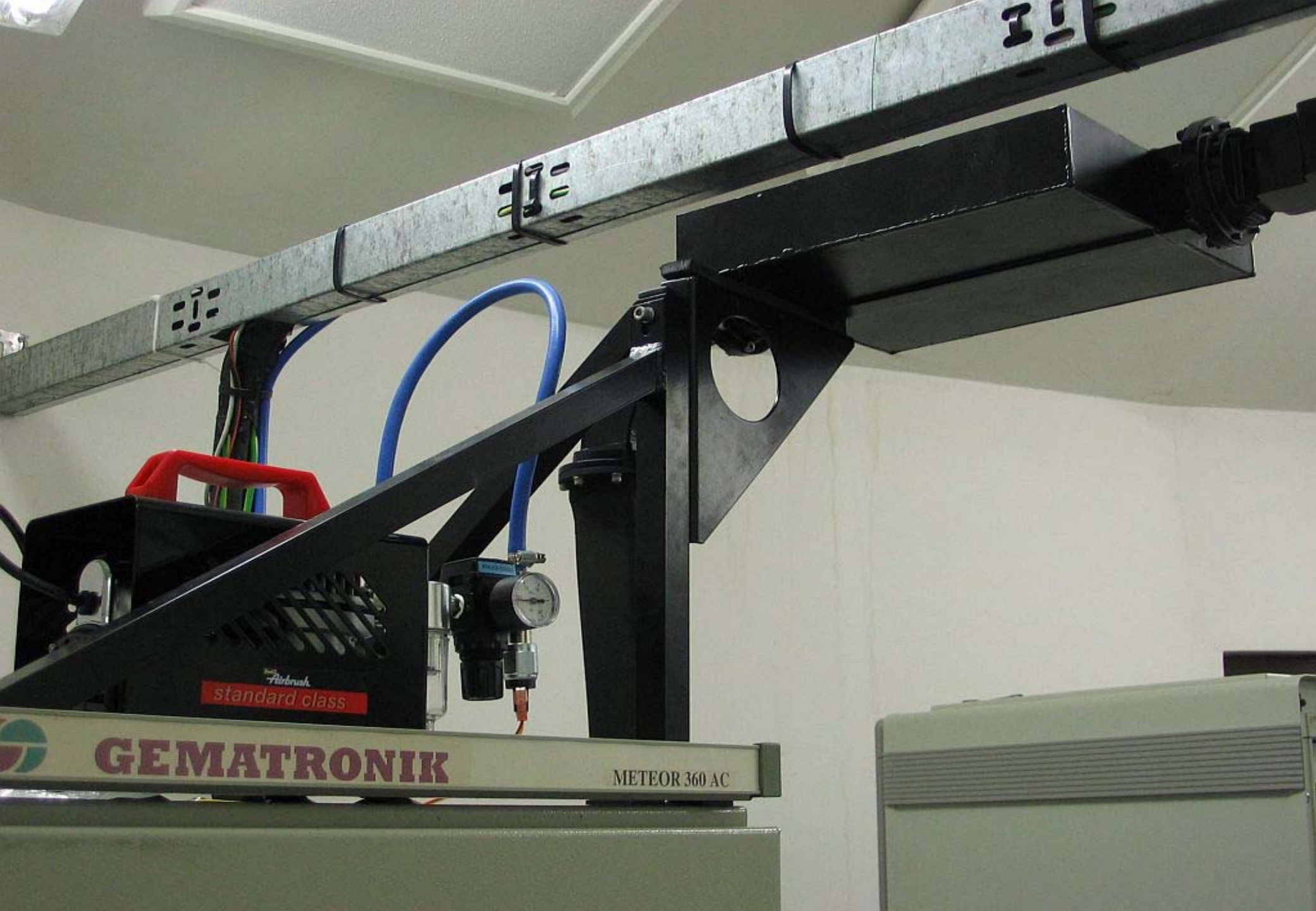
TRX



SERVO+PODPURNA
TECHNOLOGIE



KONVERTOVANI DAT+RIZENI



Airbrush
standard class



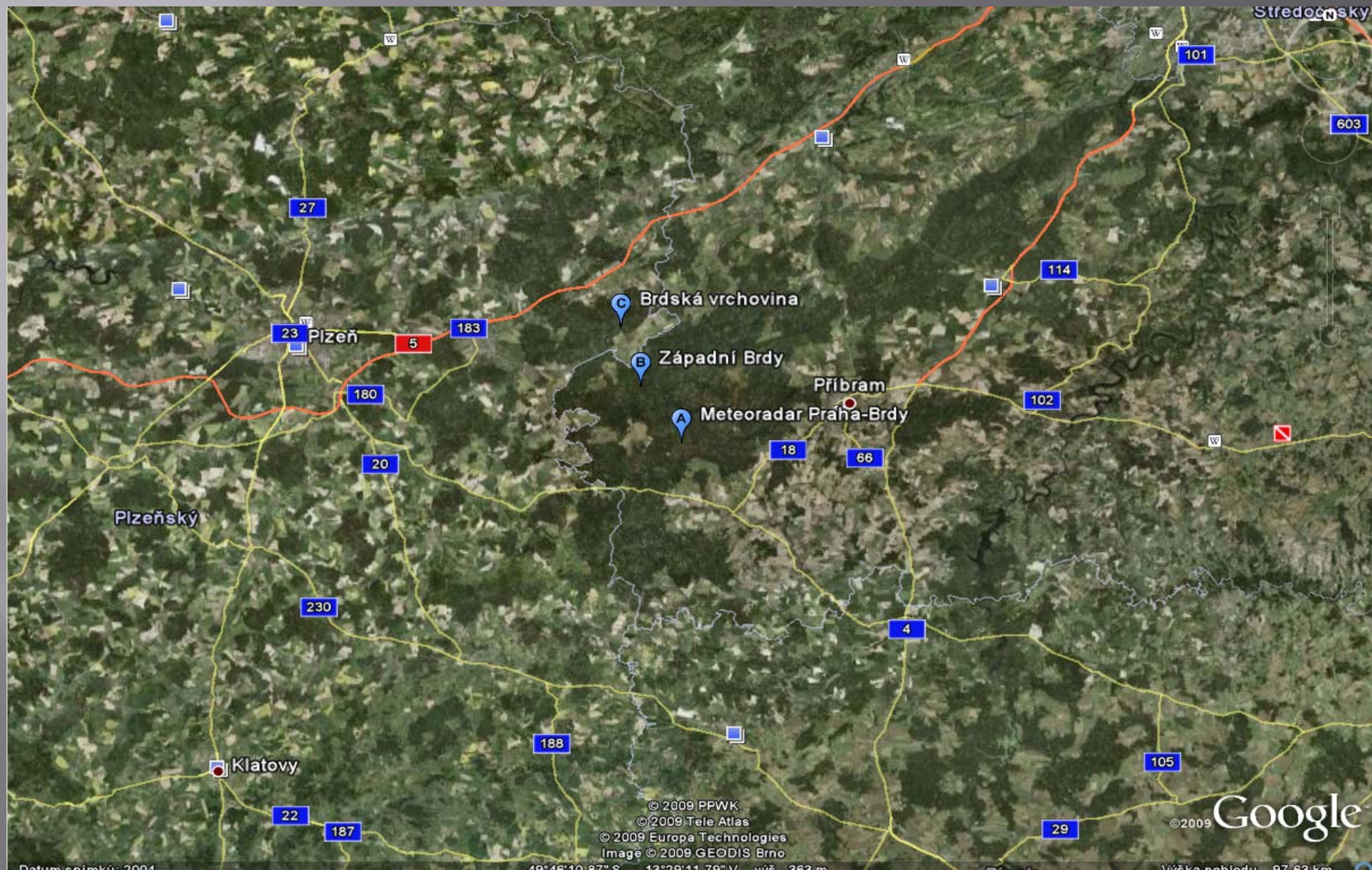
GEMATRONIK

METEOR 360 AC

Radiolokátor - Radar

- RADAR - akronym vzniklý z anglického „RADio Detection (A)nd Ranging“.
- využití v meteorologické oblasti k detekci pohyblivých cílů (IPC)
- V ČSSR využívání od konce 60. let
- 1969 zprovozněn radar TESLA RM-2 v Praze-Libuši
- 1989 zprovozněn ruský radar MRL-5 ($f = 9595 \text{ MHz}$, $P_{pk} = 250 \text{ kW}$, $G = 45 \text{ dBi}$), digitalizován v roce 1993
- 1995 instalace radaru na kótě Skalky - Dražanská vrchovina ($f = 5645 \text{ MHz}$, $P_{pk} = 250 \text{ kW}$, $G = 44 \text{ dBi}$)
- 2000 instalace radaru na kótě Praha - VVP Brdy ($f = 5630 \text{ MHz}$, $P_{pk} = 250 \text{ kW}$, $G = 45 \text{ dBi}$)

Kóta Praha – VVP Brdy



Kóta Praha – VVP Brdy



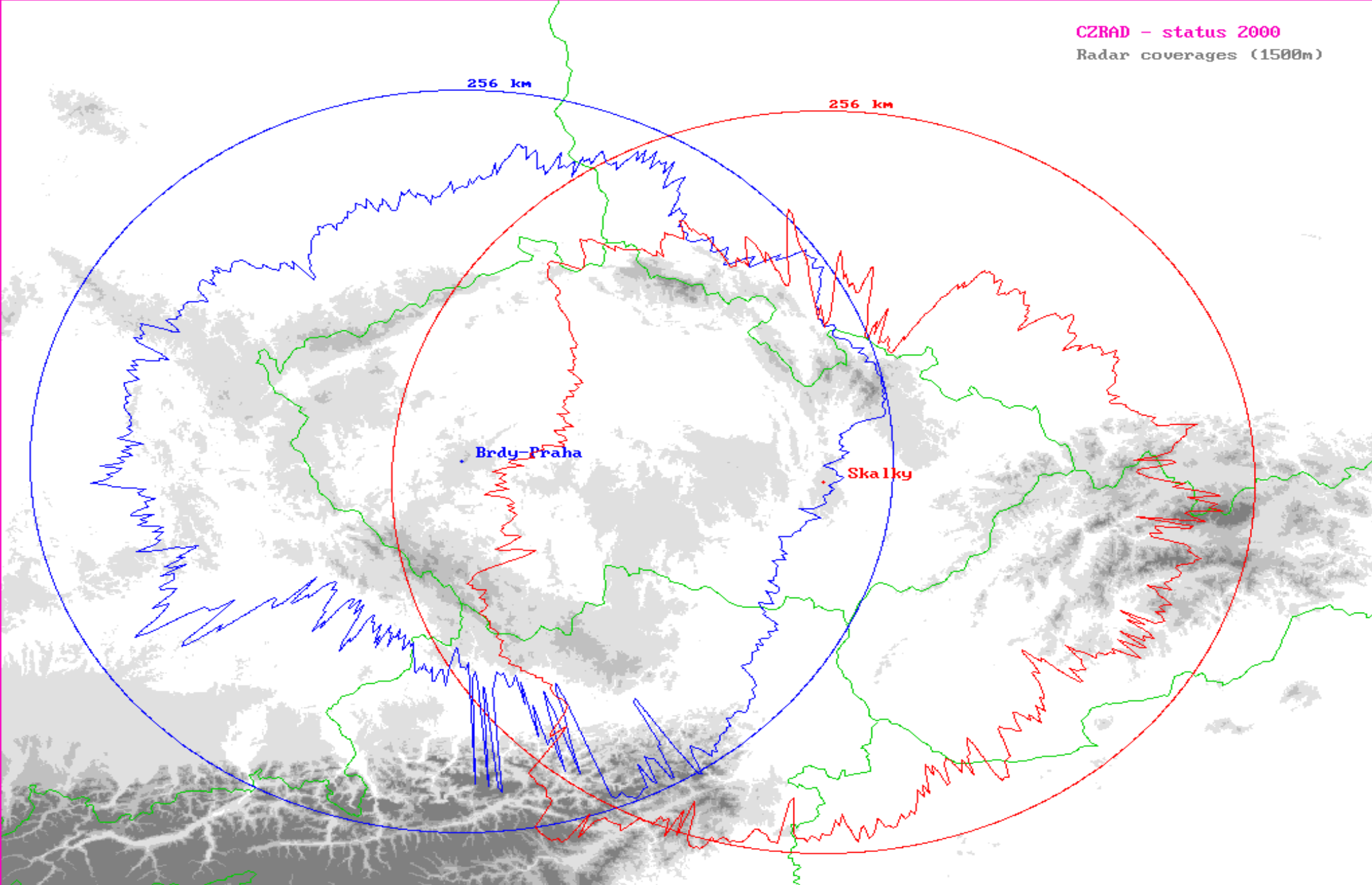




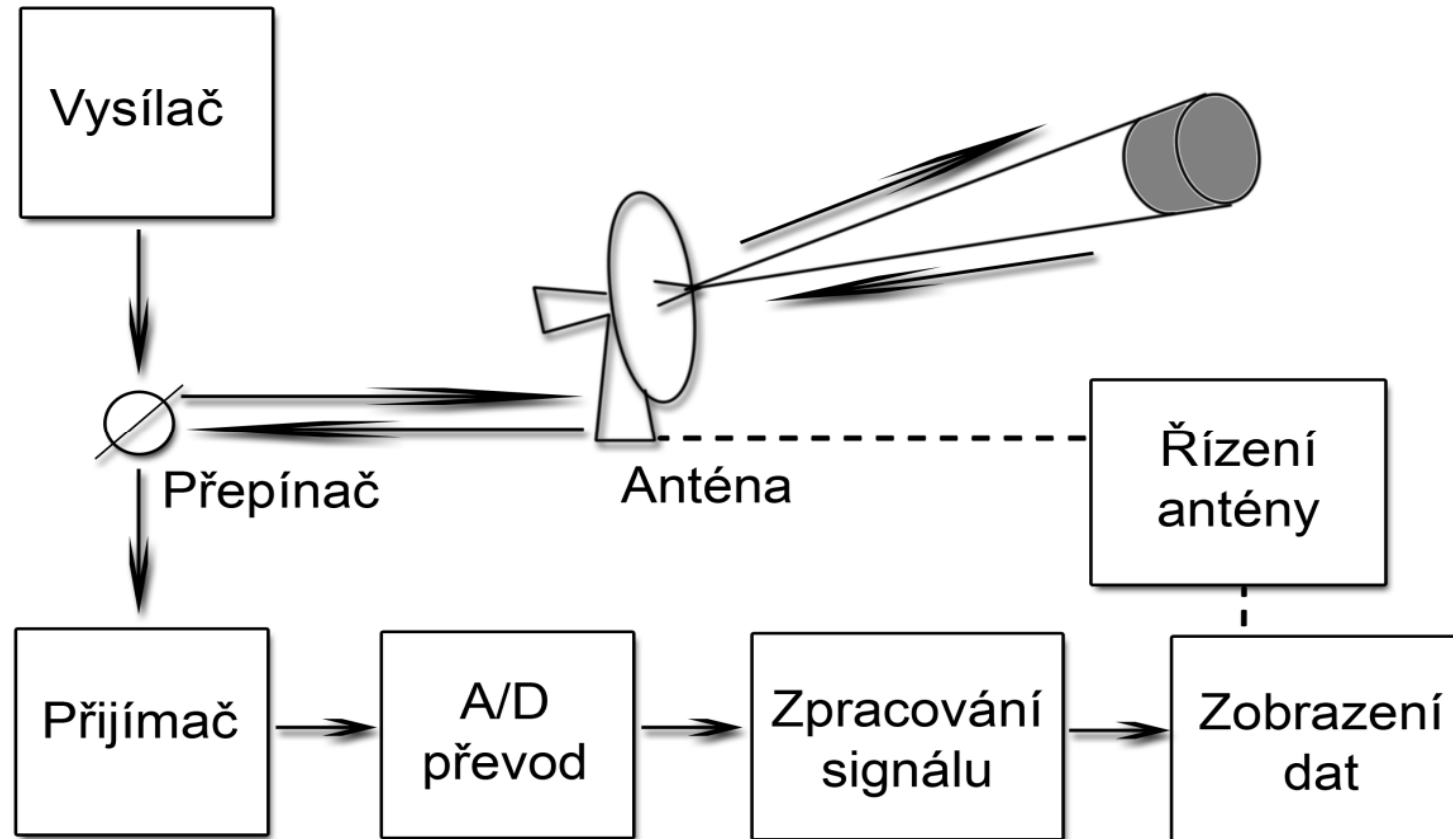




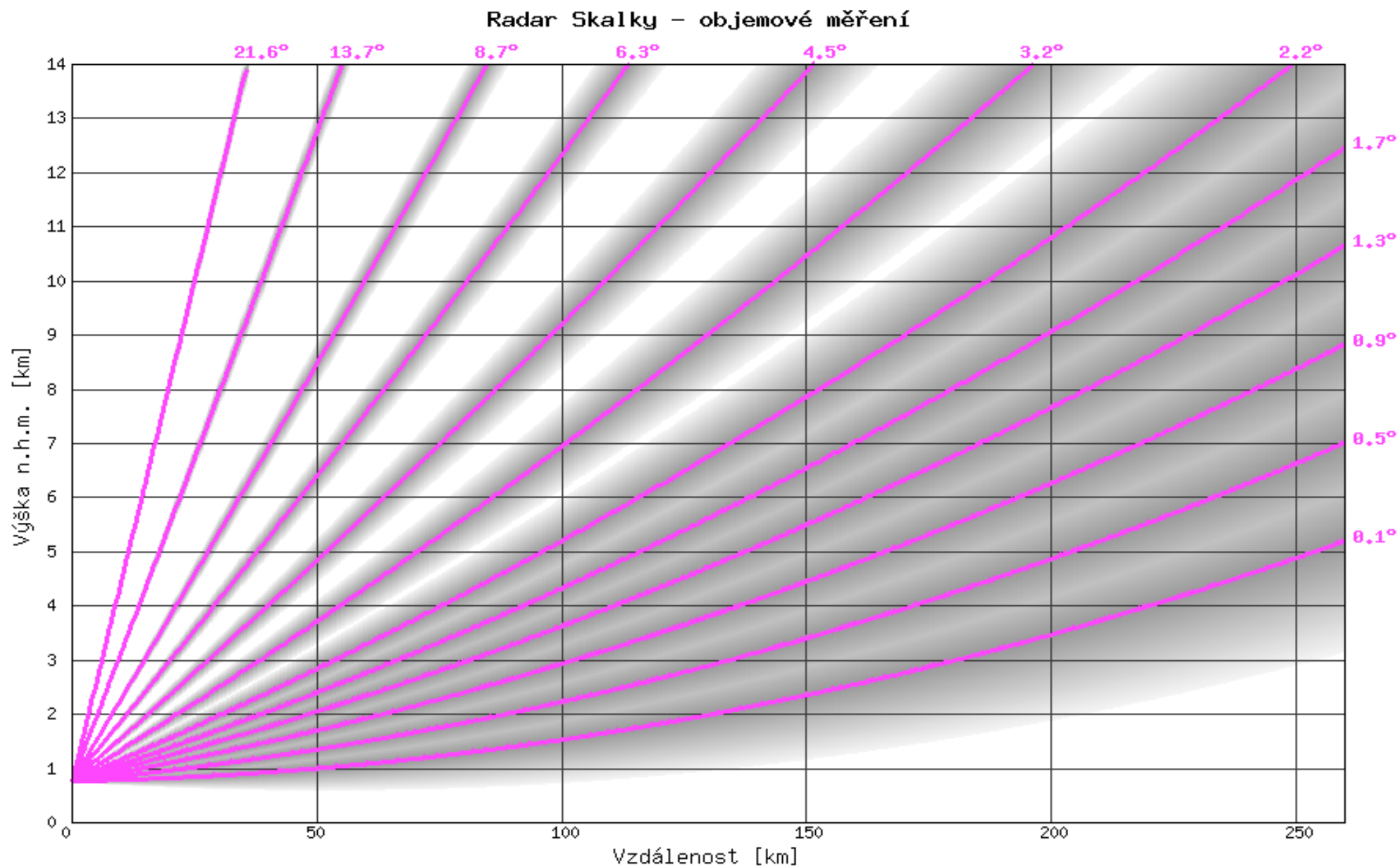




Blokové schéma radaru



Jak měříme...



Gain 45 dBi, Side lobe
potlačení $\geq 25\text{dB}$ do 12deg
a $\geq 34\text{dB}$ od 12deg

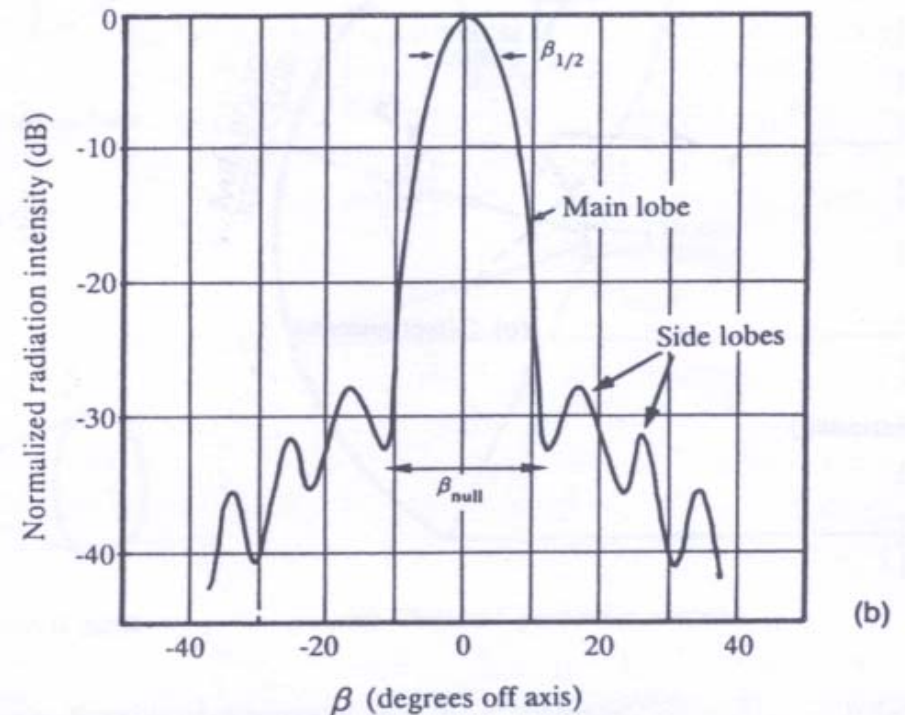
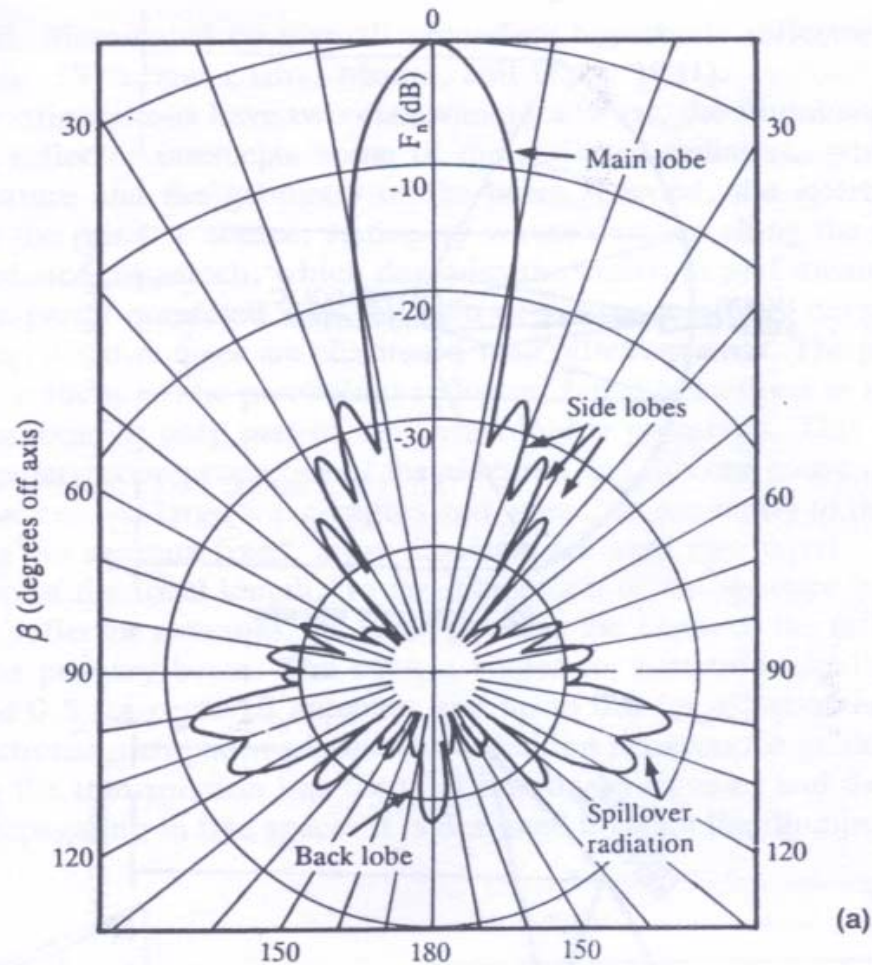
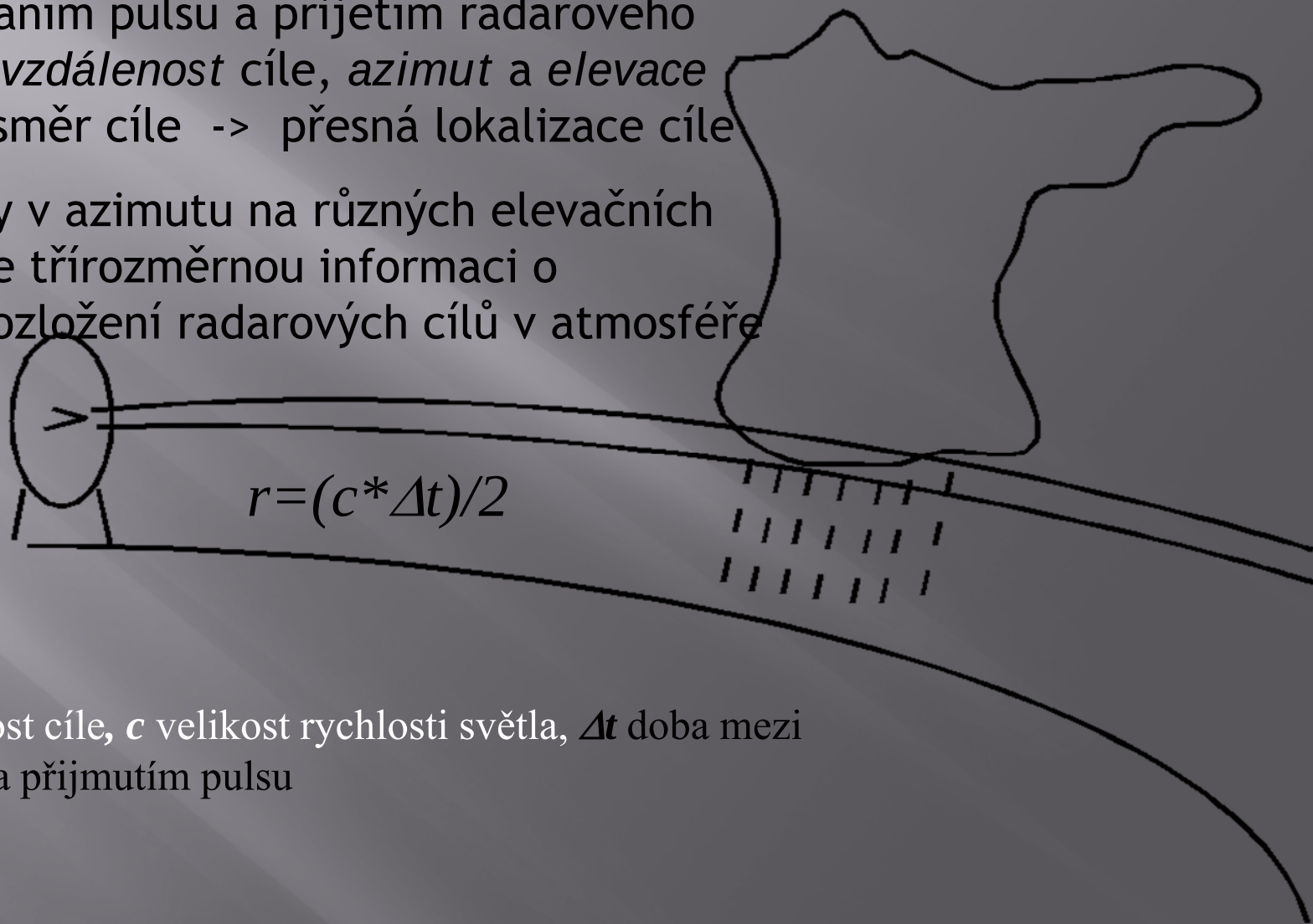


Figure 1.8 Normalized radiation pattern of a radar antenna: (a) polar form; (b) rectangular form. Spillover is direct radiation from the feed that is not intercepted by the reflector.

- čas mezi vysláním pulsu a přijetím radarového odrazu určuje *vzdálenost* cíle, *azimut* a *elevace* antény udává směr cíle -> přesná lokalizace cíle
- rotací antény v azimutu na různých elevačních úhlech získáme třírozměrnou informaci o prostorovém rozložení radarových cílů v atmosféře



r vzdálenost cíle, c velikost rychlosti světla, Δt doba mezi vysláním a přijmutím pulsu

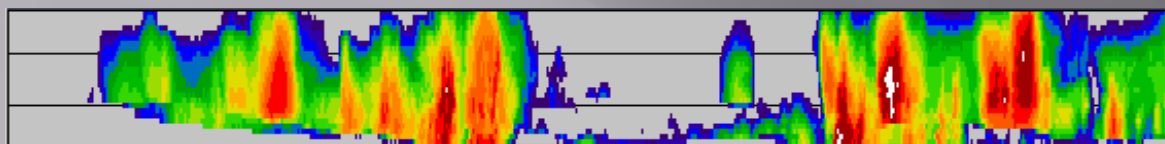
Zpracování a zobrazování radarových dat

operativní provoz - objemové snímání (posloupnost otáček antény při různých elevačních úhlech - posloupnost PPI hladin). Z takto získaných objemových dat je možné zkonstruovat dokonalejší zobrazení radarových odrazů :

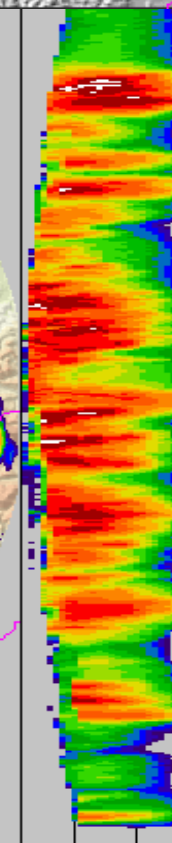
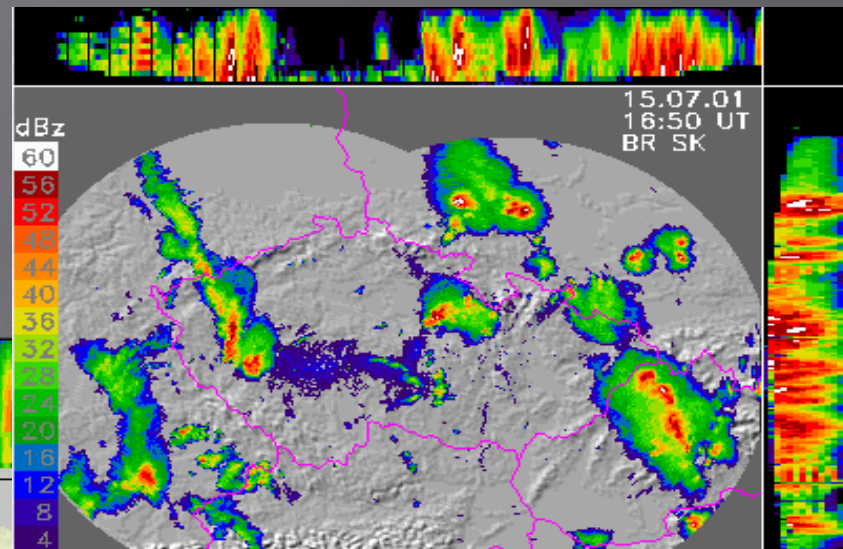
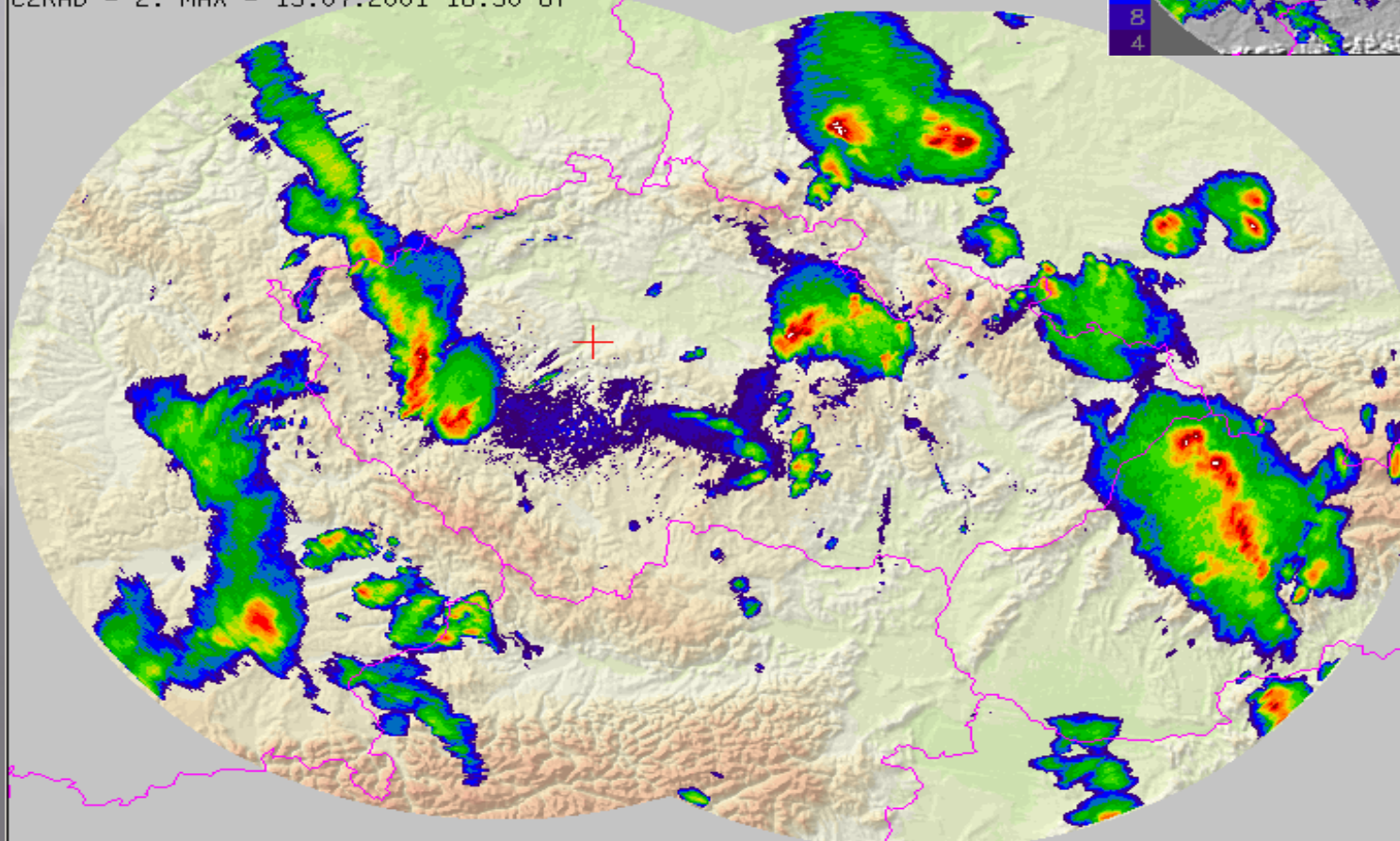
- základní **PPI** (Plan position indicator) hladiny
- **CAPPI** (Constant Altitude Plan Position Indicator) - kruhový obzor konstantní výšky
- **Max Z** - maximální odrazivosti ve vertikálním a 2 horizontálních průmětech (kvazi-trojrozměrné zobrazení),
- **horní hranice radioecha**
- výstražné detekční algoritmy (VIL, Y-algoritmus, HAIL_PROB - v těchto produktech se zohledňuje jednak intenzita radioecha a jednak vertikální mohutnost detekované oblačnosti) a jiné vypočtené produkty

CZRAD kompozit

1km vs.2km horiz. rozlišení



CZRAD - Z: MAX - 15.07.2001 16:50 UT





CHMI Radar Department - data - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://rd/rad/> Go

Odkazy Remote sensing data archive (1km) JSRadView - prohlížeč radarových dat RD

 **ČHMÚ**
Oddělení radarových měření

Vyber: JSMeteoView - 1km radar + PDUS + blesk + ALADIN

JSMeteoView

JSMeteoView - Viewer of Meteorological Data - Microsoft Internet Explorer

CG- 119
CG+ 29
CC 27
Σ 175

**CHMI Radar Department**

Every 6th 3rd
31.05.2001 15:10
31.05.2001 15:00
31.05.2001 14:50
31.05.2001 14:40
31.05.2001 14:30
31.05.2001 14:20
31.05.2001 14:10
31.05.2001 14:00
31.05.2001 13:50
31.05.2001 13:40
31.05.2001 13:30
31.05.2001 13:20
LOAD (33 / 33)

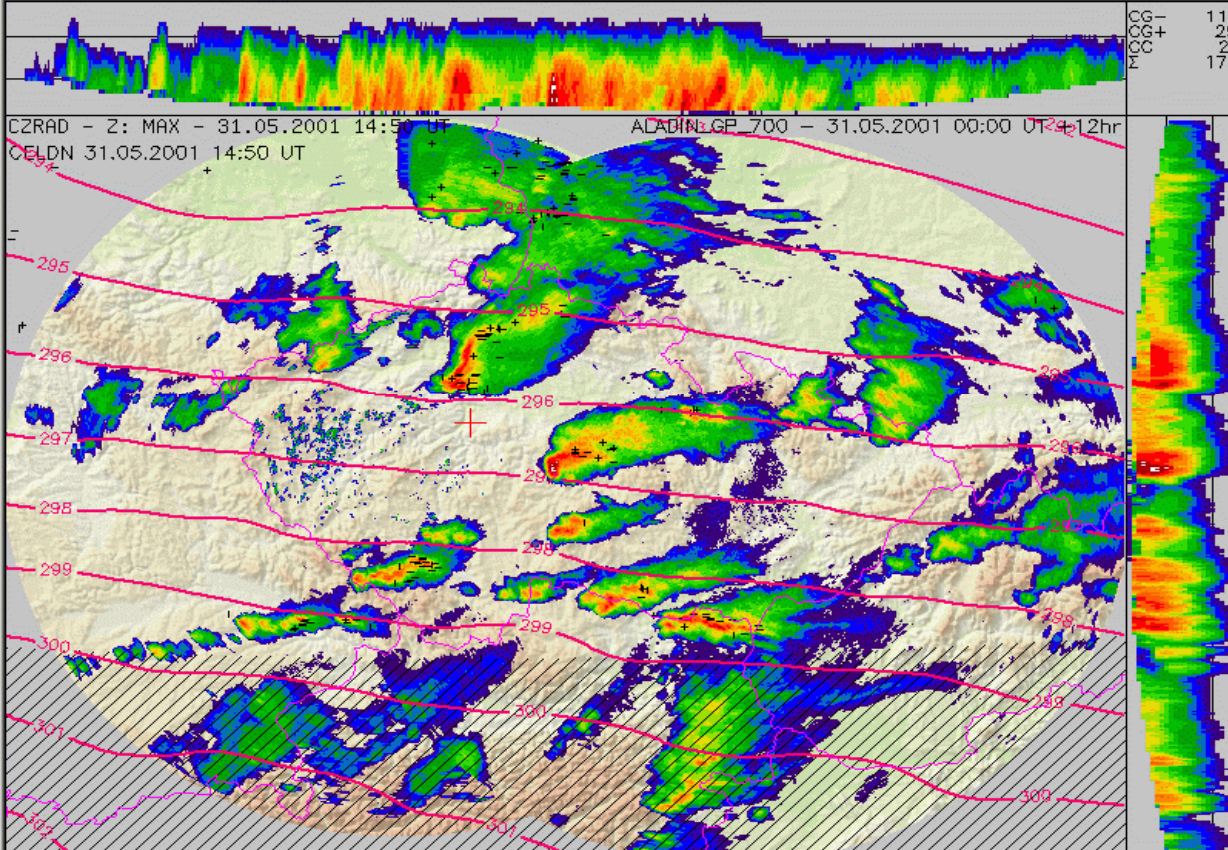
dBZ	°C
60.0	-90.0
56.0	-80.0
52.0	-70.0
48.0	-60.0
44.0	-50.0
40.0	-40.0
36.0	-30.0
32.0	-20.0
28.0	-10.0
24.0	
20.0	
16.0	- CG neg
12.0	+ CG pos
8.0	CC
4.0	

Copyright (c) 2

Done

CZRAD - 2: MAX - 31.05.2001 14:50 UT
CELDN 31.05.2001 14:50 UT

ALADIN_GP_700 - 31.05.2001 00:00 UT +12hr



< < > > >

ANIM: 1 s/img

LAST: +2 s

AUTO UPDATE

Do not update

ORO col

UND none

PDUS

RAD

LIGHTNING

NWP

ALADIN_GP_700 - 20010531 0000 +12hr

OVR none

NAVIG. red

LON. 14.447

LAT. 50.008

Praha-Libuš

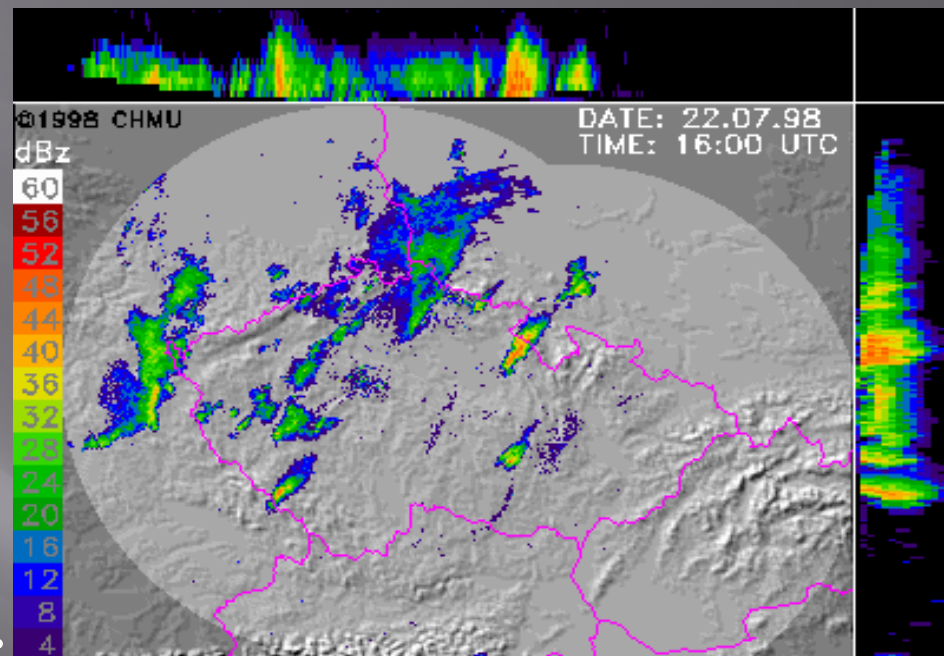
cursor position is [355,253] = [15.19,49.687] 6km to the W from Ledeč nad Sázavou (ok

ZOOM COLOR black

Copyright (c) 2001 CHMI Radar Department (data), Petr Novák (processing and display). All rights reserved.

Last update: 4.9.2001, petr_novak@chmi.cz

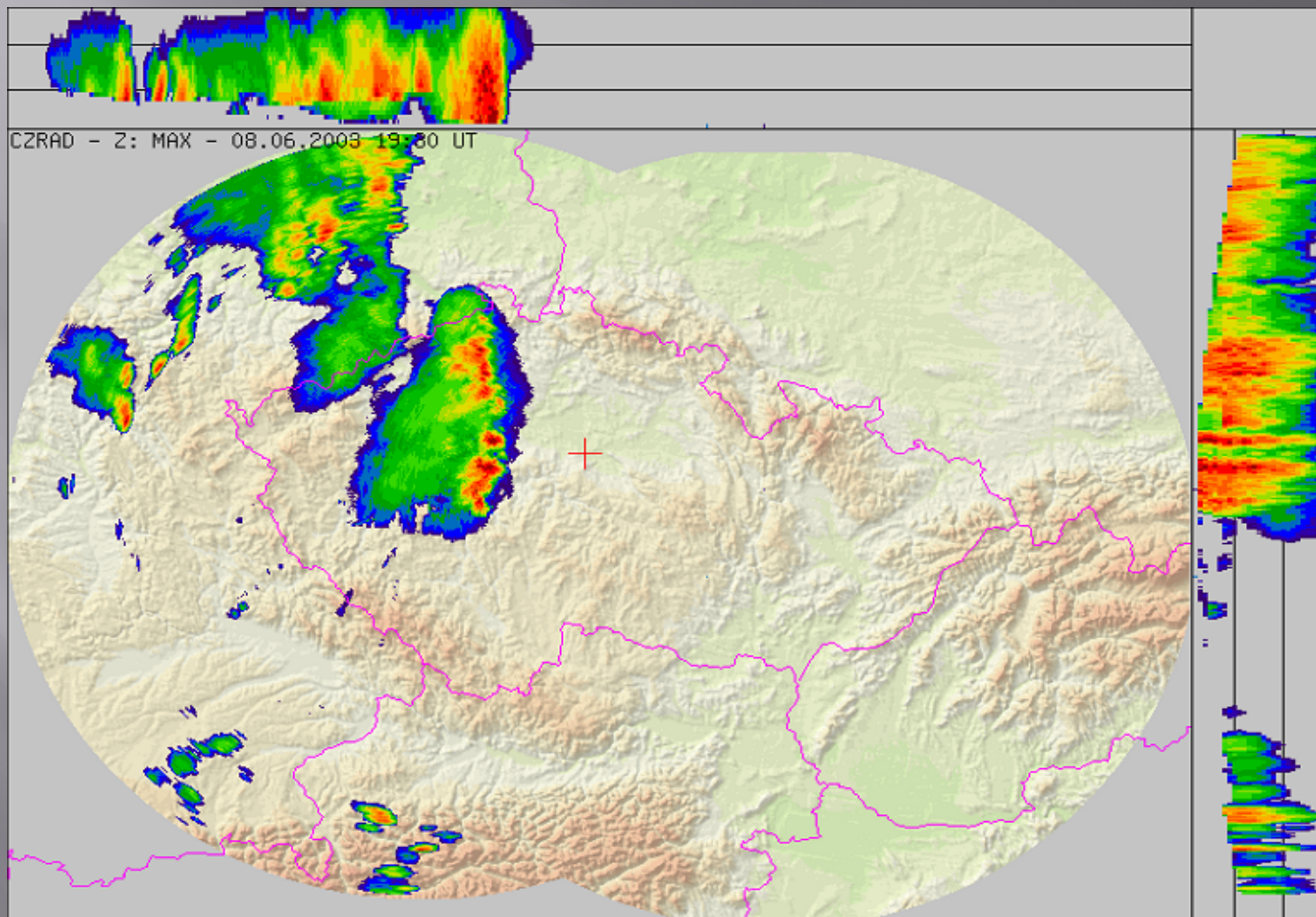
Interpretace - konvektivní oblačnost



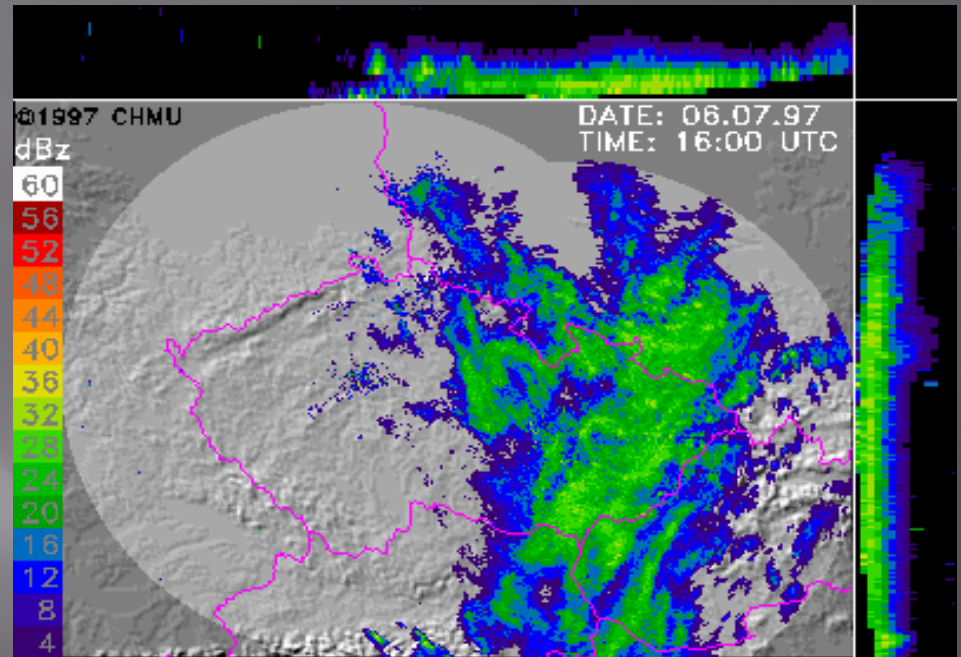
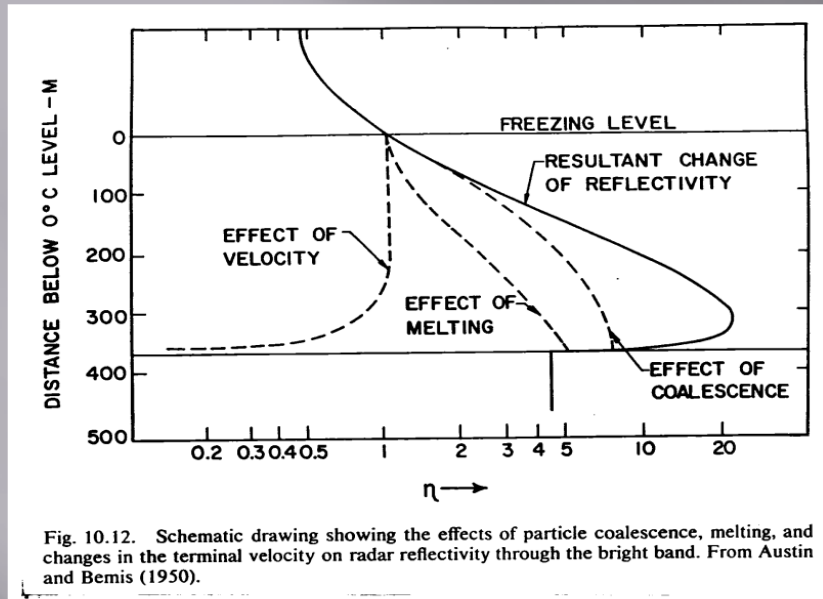
Meteocíle konvektivního charakteru :

- existence výrazných jader s vyšší odrazivostí
- často buněčná struktura
- velká časová proměnlivost
- doba života jednotlivých buněk řádu desítek minut
- na bočních průmětech zřetelná proměnlivost výšky horní hranice, obvykle se nevyskytuje "bright band" (zvýšená odrazivost v oblasti nulové izotermie)
- nově vzniklé buňky mají obvykle jádro maximální odrazivosti ve své horní části, během vývoje buňky jeho výška klesá.
- výrazně se projevuje denní chod - často náhlý nástup a vývoj množství cílů, pozvolný rozpad při stabilizaci zvrstvení

Interpretace - konvektivní oblačnost



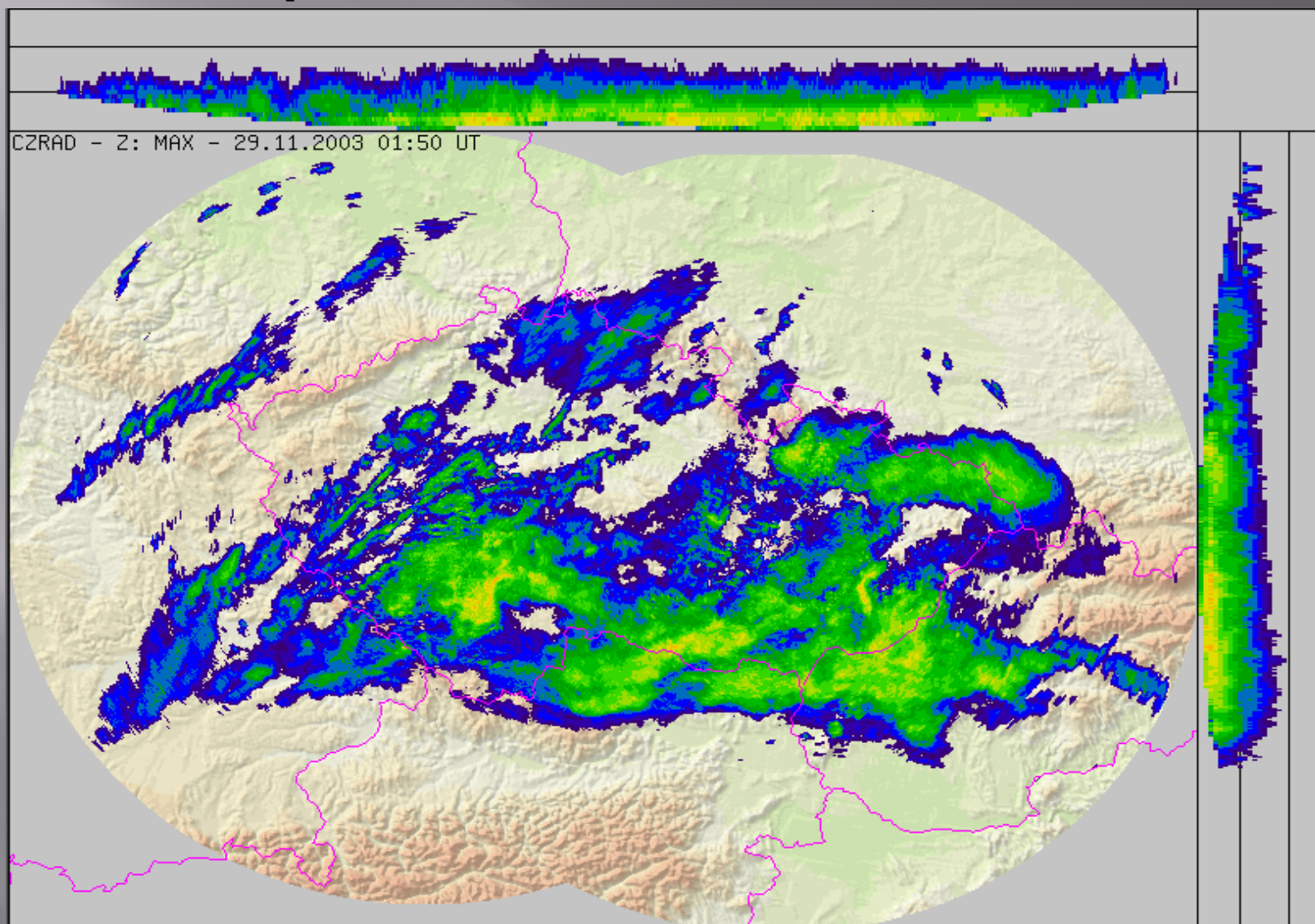
Interpretace -vrstevnatá oblačnost



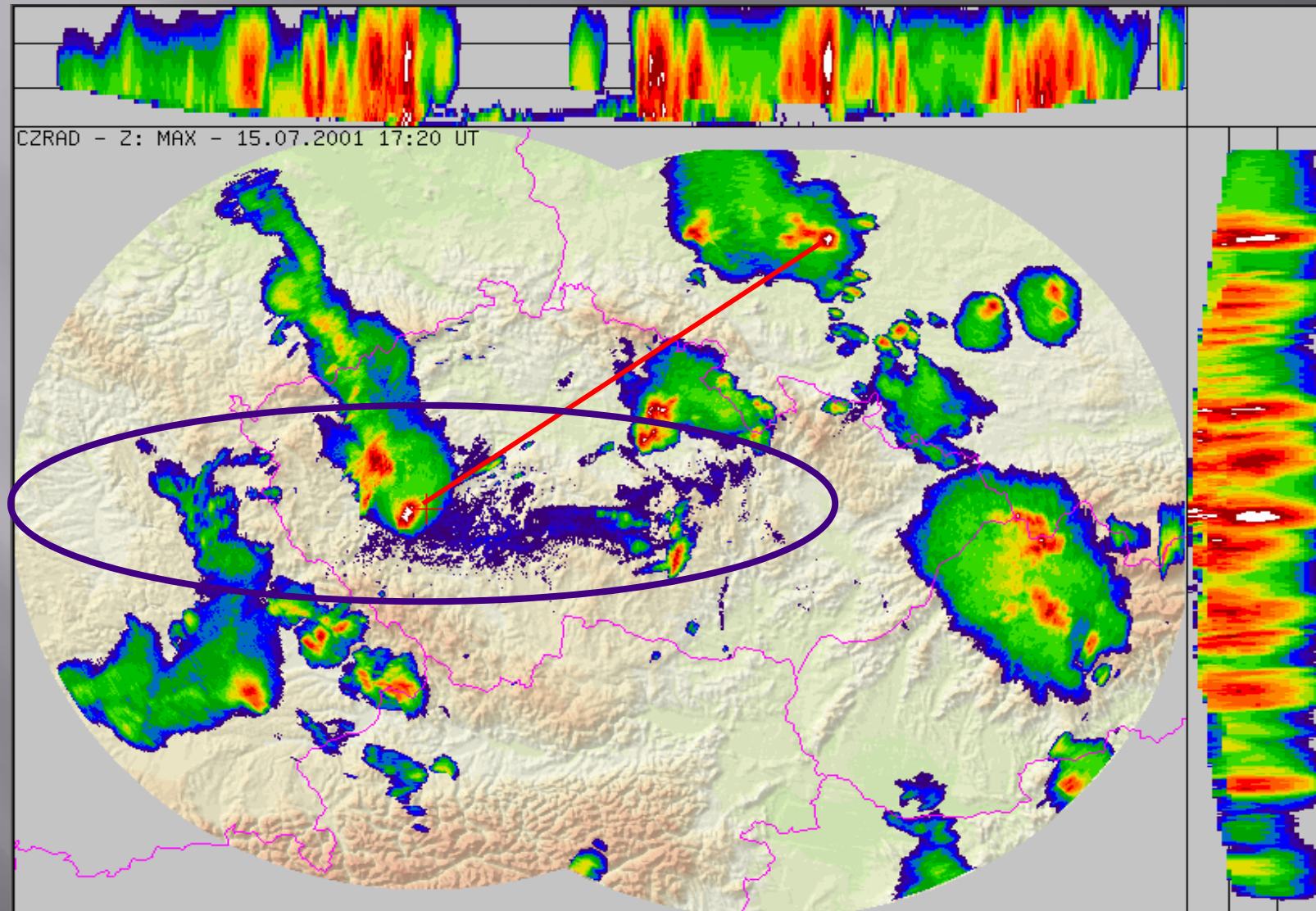
Meteocíle vrstevnatého charakteru :

- jednotvárný plošný vzhled
- nejsou výraznější gradienty odrazivosti
- pomalé časové změny (typická doba života řádu hodin)
- na bočních průmětech téměř konstantní výška horní hranice,
- často se vyskytuje pásmo zvýšené odrazivosti (o 6-15 dBZ) v tloušťce několika stovek metrů pod nulovou izotermou ("bright band"), způsobené změnou velikosti a dielektrické konstanty při tání padajících srážkových částic

Interpretace -vrstevnatá oblačnost



Second trip echo



Útlum ve srážkách

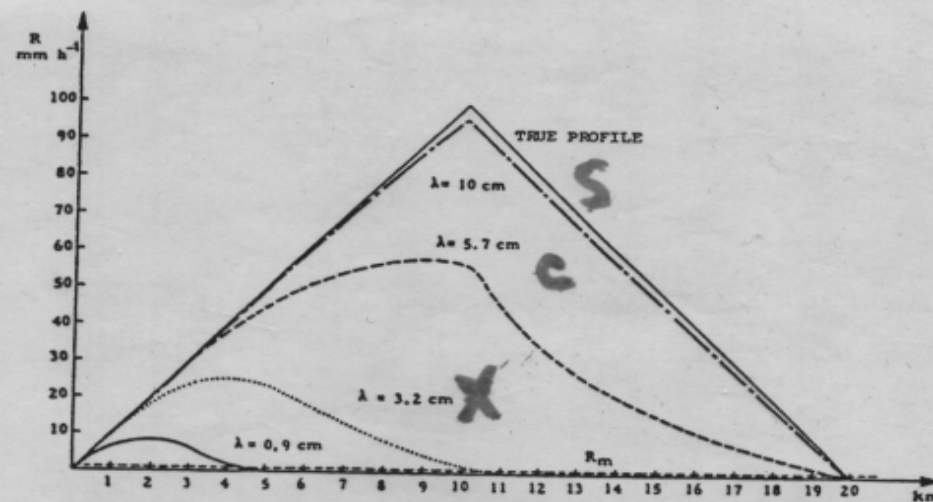
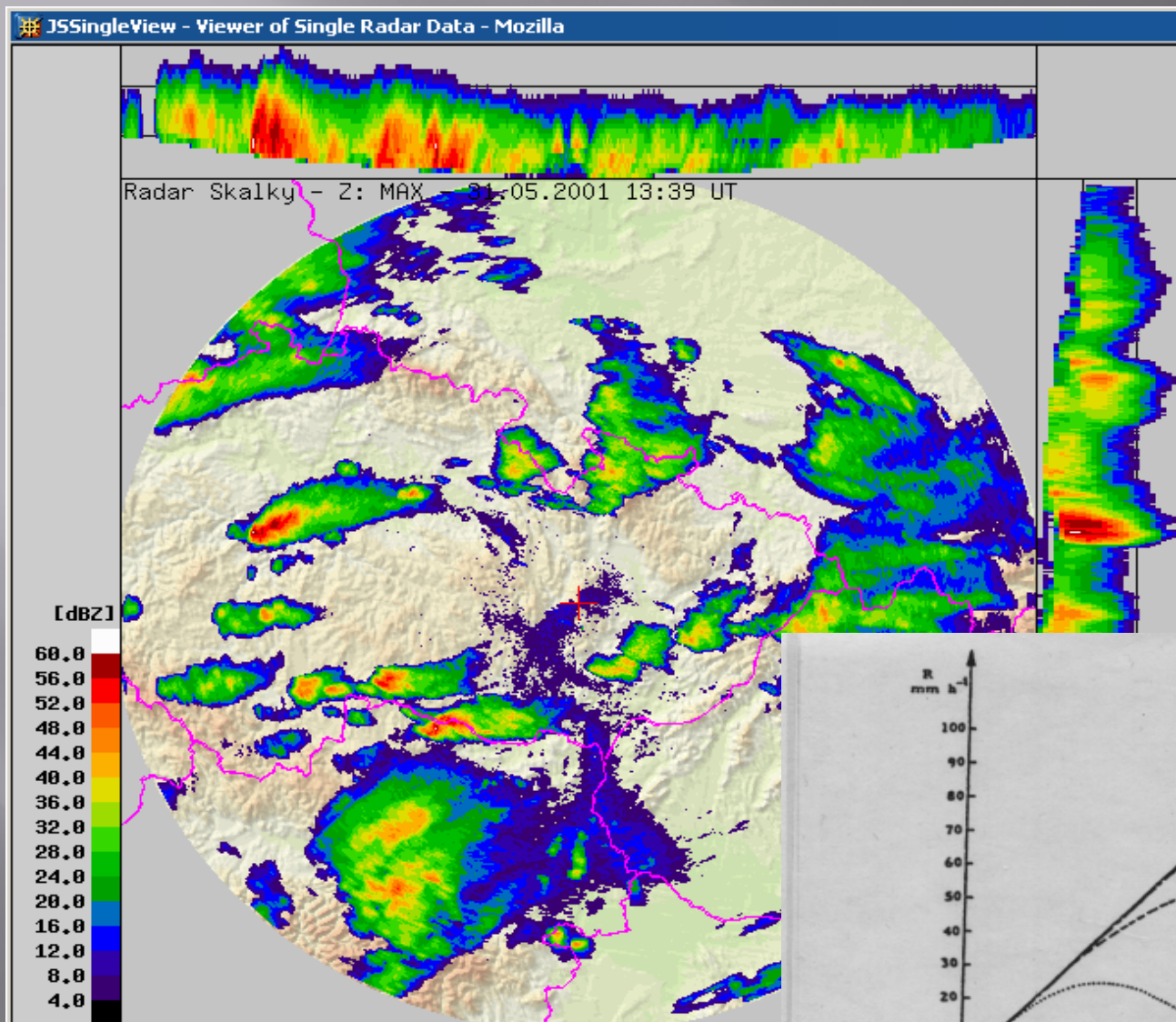
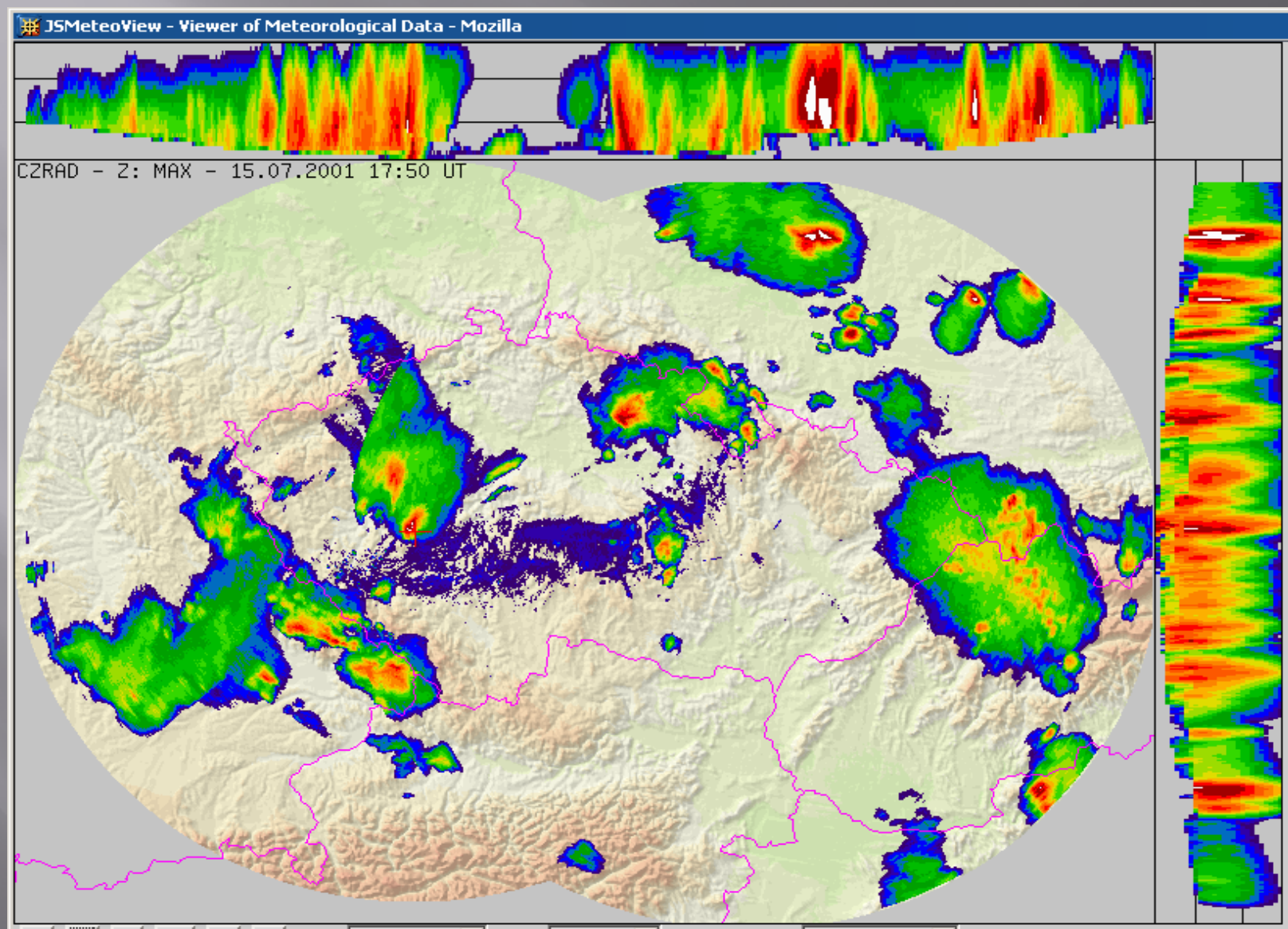
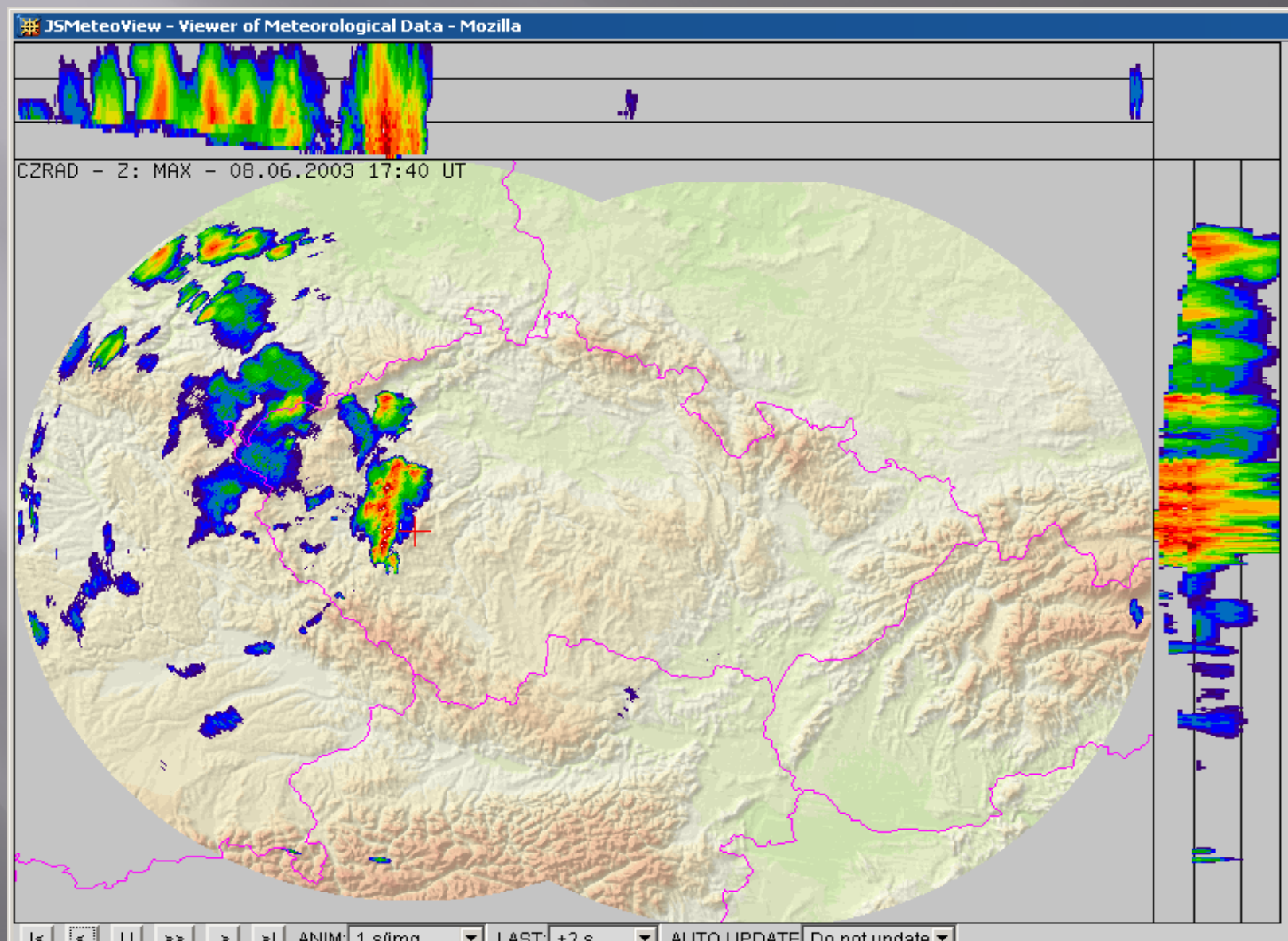


Figure 2(a) - Modification of the profile of a shower 20 km in width in which the intensity R of the precipitation varies by 10 mm h⁻¹ km⁻¹. R_m = minimum detectable intensity (*La Météorologie*, 5th series, No. 7)

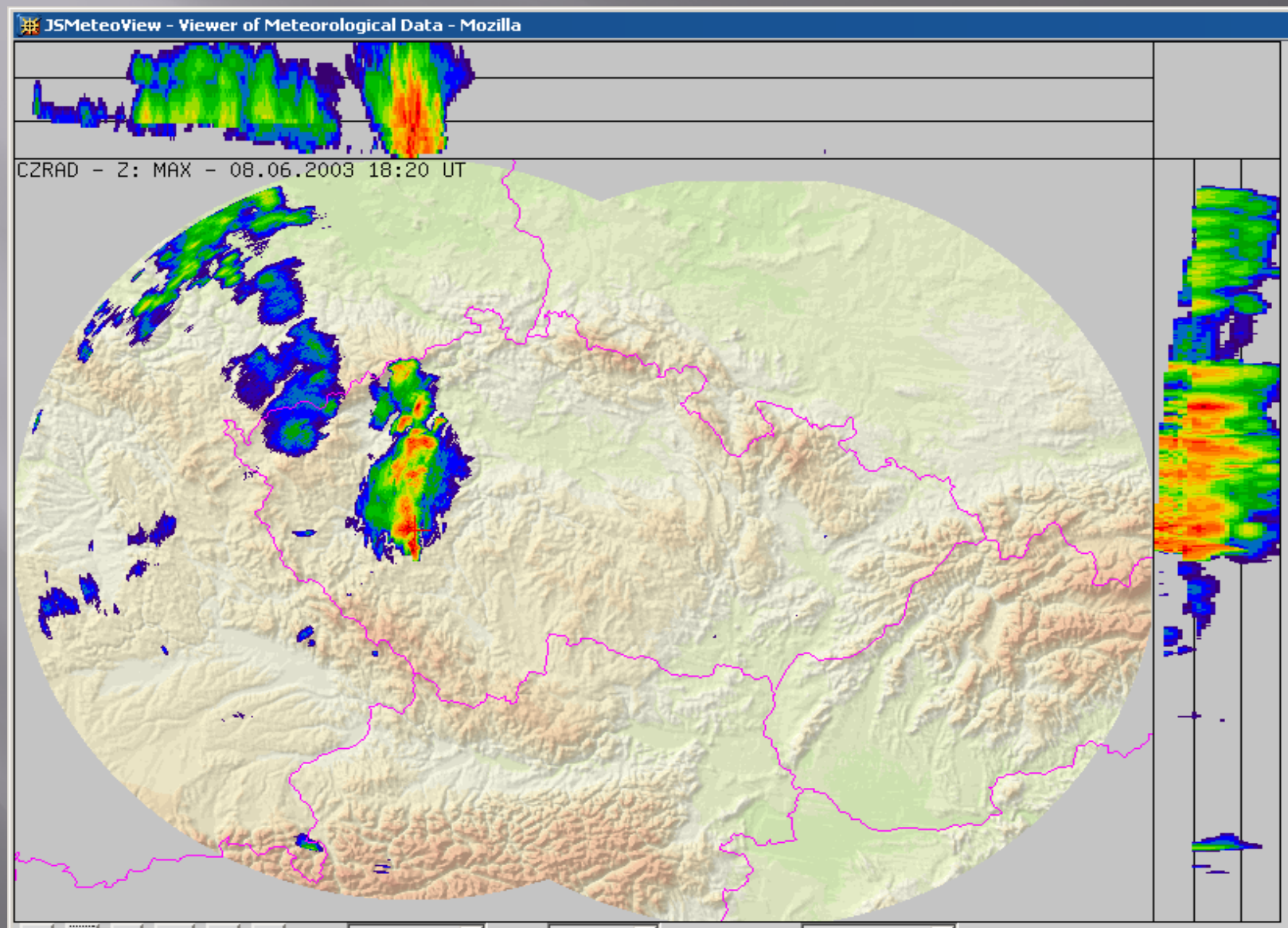
Útlum ve srážkách



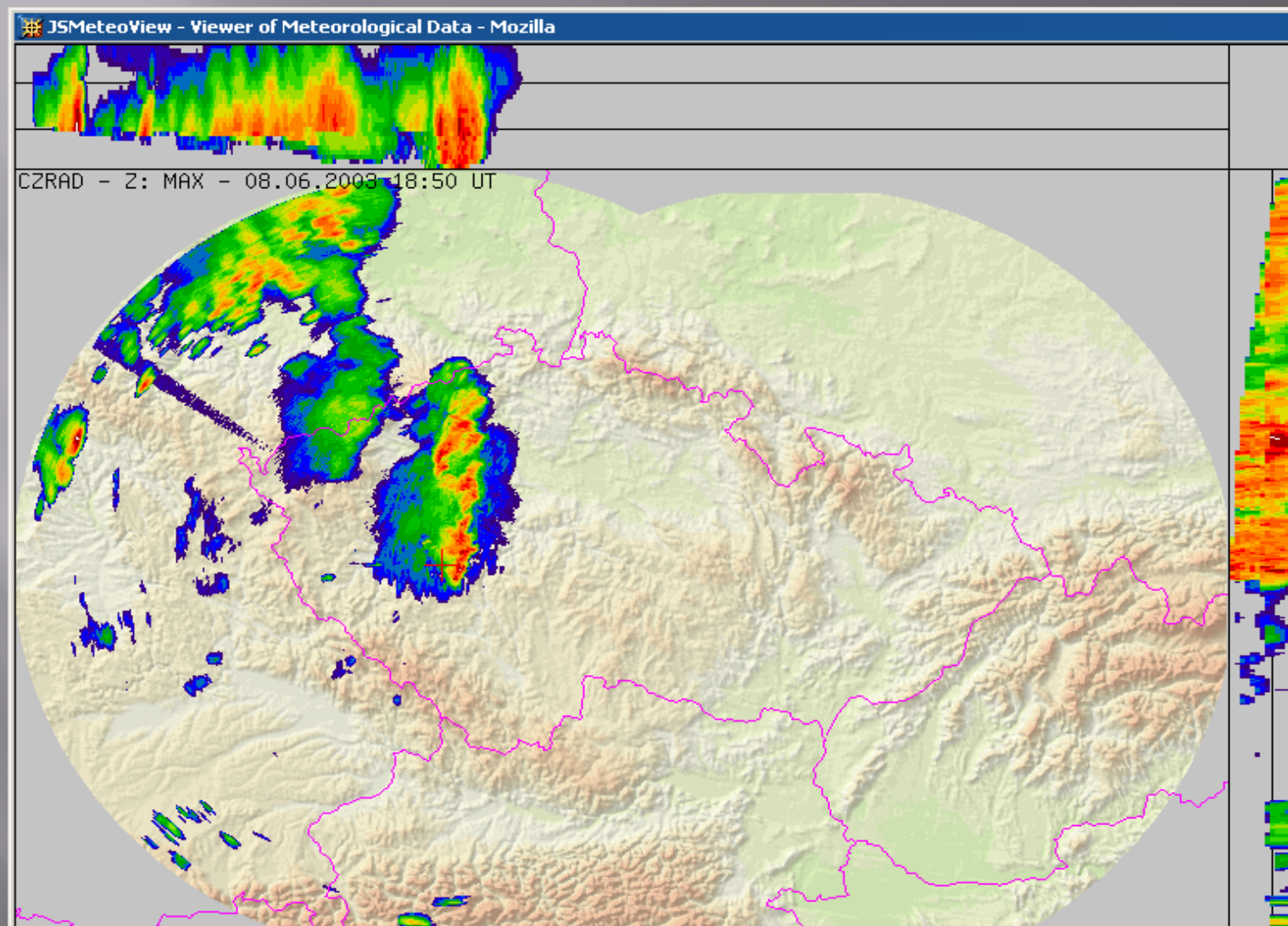
Útlum ve srážkách + mokrá kopule



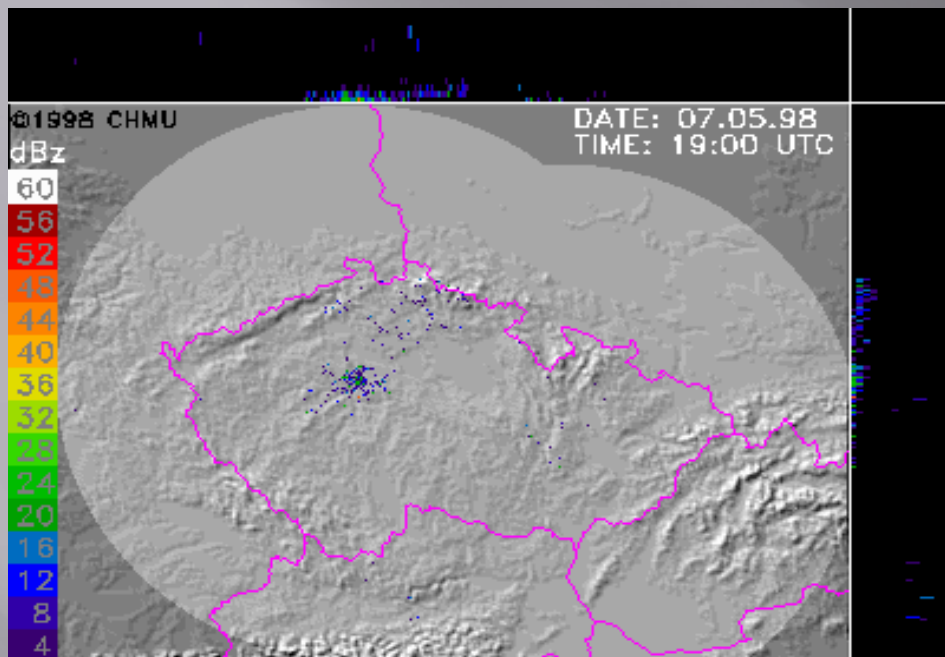
Útlum ve srážkách + mokrá kopule



Útlum ve srážkách + mokrá kopule



Nemeteorologické cíle - pozemní odrazy

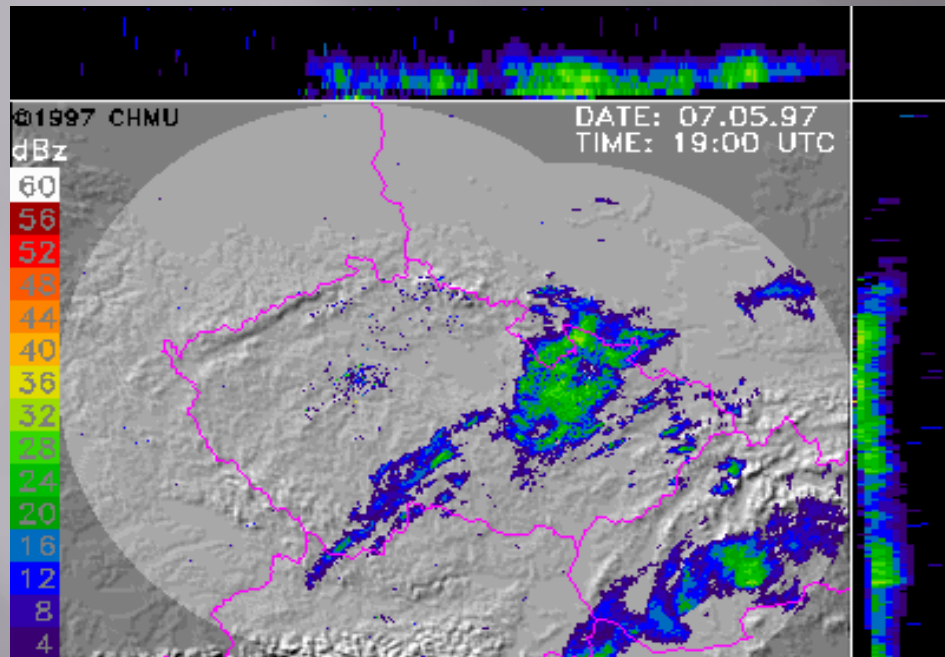


- odrazy od terénu
- především na nízkých elevacích
- blízko od radaru od parazitních bočních laloků antény i na vyšších elevacích
- zesílení v případě anomální šíření při superrefrakci (více zasaženého terénu)
- problém hlavně pro nedopplerovské radary (dopplerovský filtr - vymazání cílů s radiální rychlostí blízkou nule)

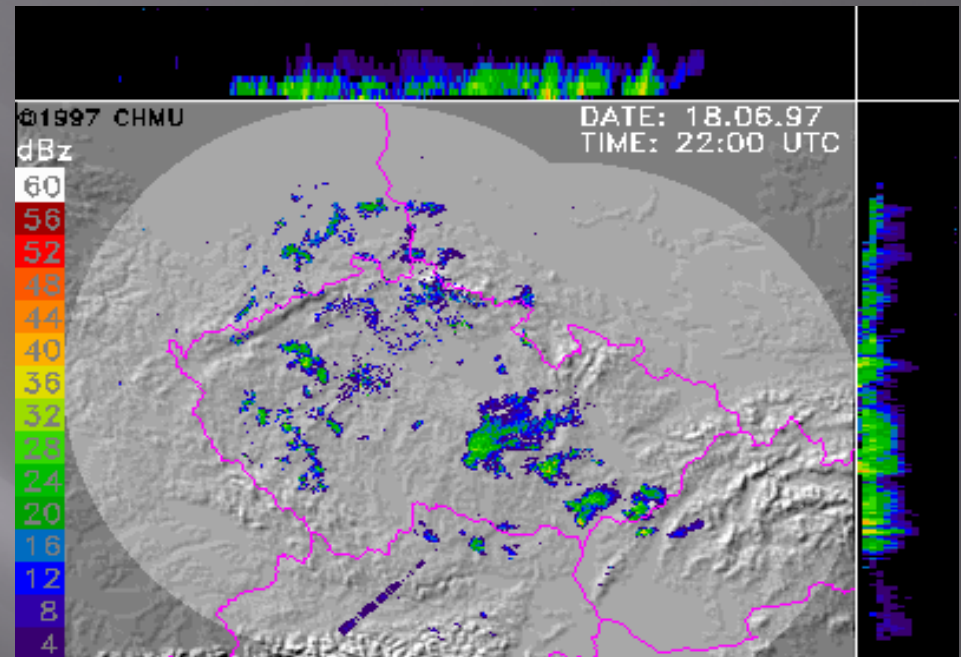
Charakteristické znaky pozemních cílů :

- často jednotlivé pixely s vyšší odrazivostí nebo menší nesouvislé oblasti
- veliké prostorová proměnlivost odrazivosti, ostré okraje výrazných pozemních cílů
- stabilní místa výskytu, bez pohybu na animaci
- typický denní chod : zvětšení plochy v nočních hodinách a k ránu (efekt superrefrakce, vyskytující se při inverzi teploty a zřetelném poklesu vlhkosti s výškou), zmenšování rozsahu v dopoledních hodinách po prohřátí přízemní vrstvy
- zvětšení rozsahu a zvýšení odrazivosti po srážkách (navlhčení terénu)

Nemeteorologické cíle - další



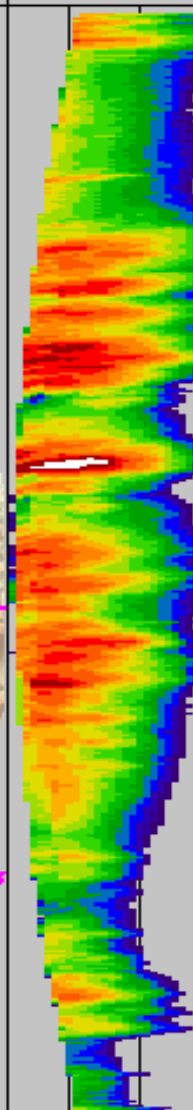
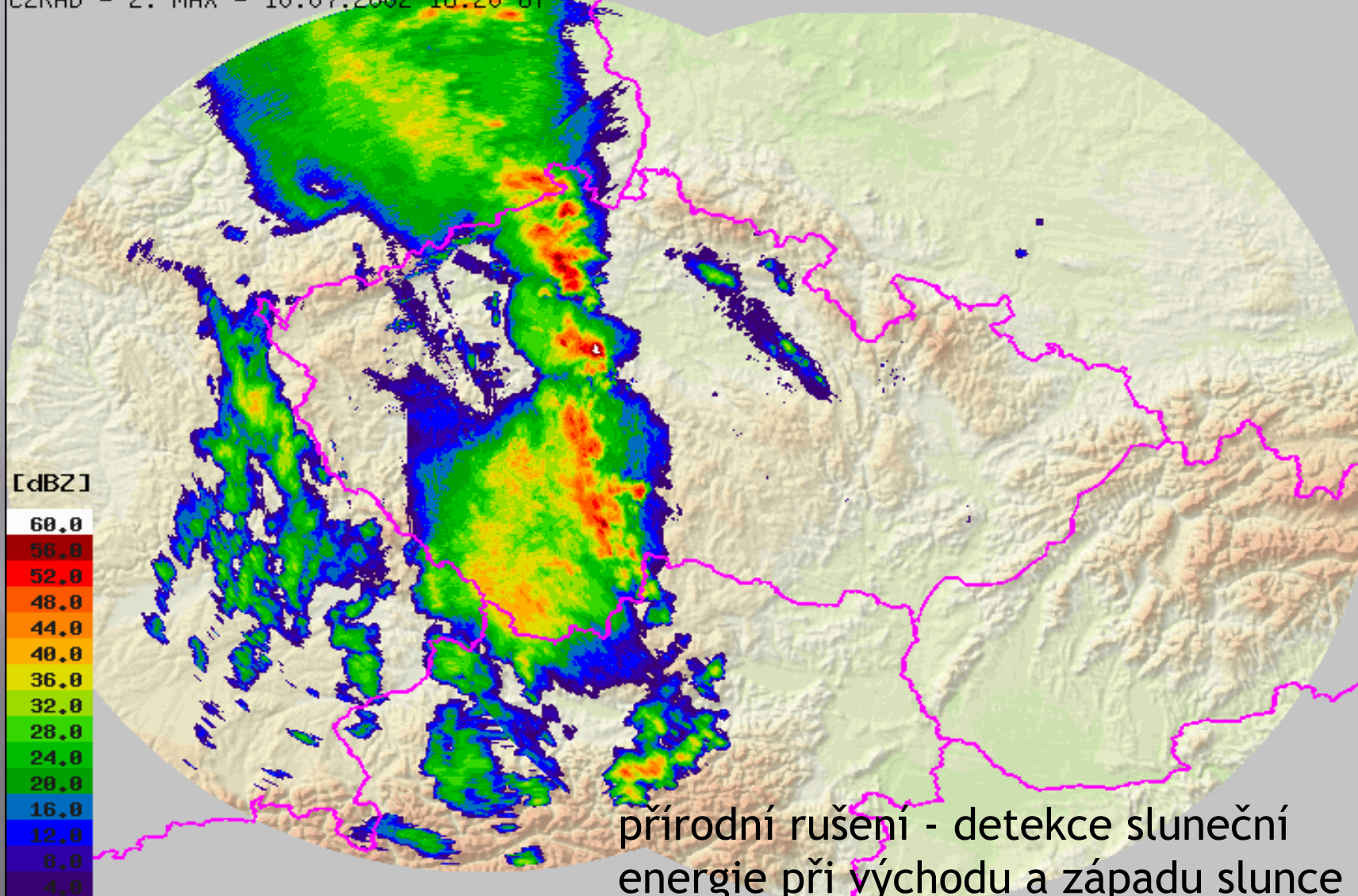
vlastní šum a nestabilita radaru



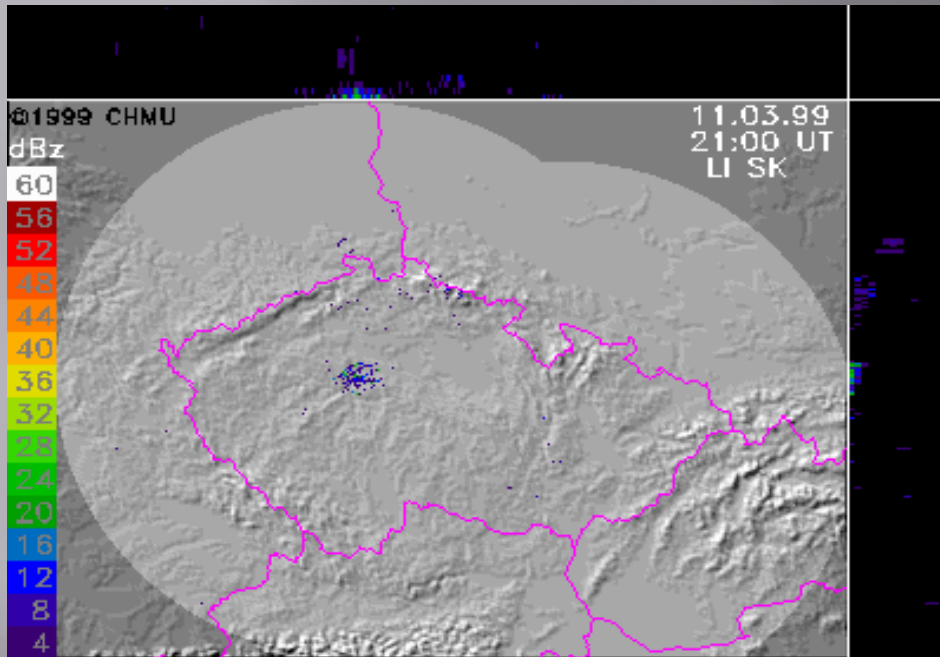
rušení radaru jiným signálem
na blízké frekvenci

Nemeteorologické cíle - další

CZRAD - Z: MAX - 10.07.2002 18:20 UT



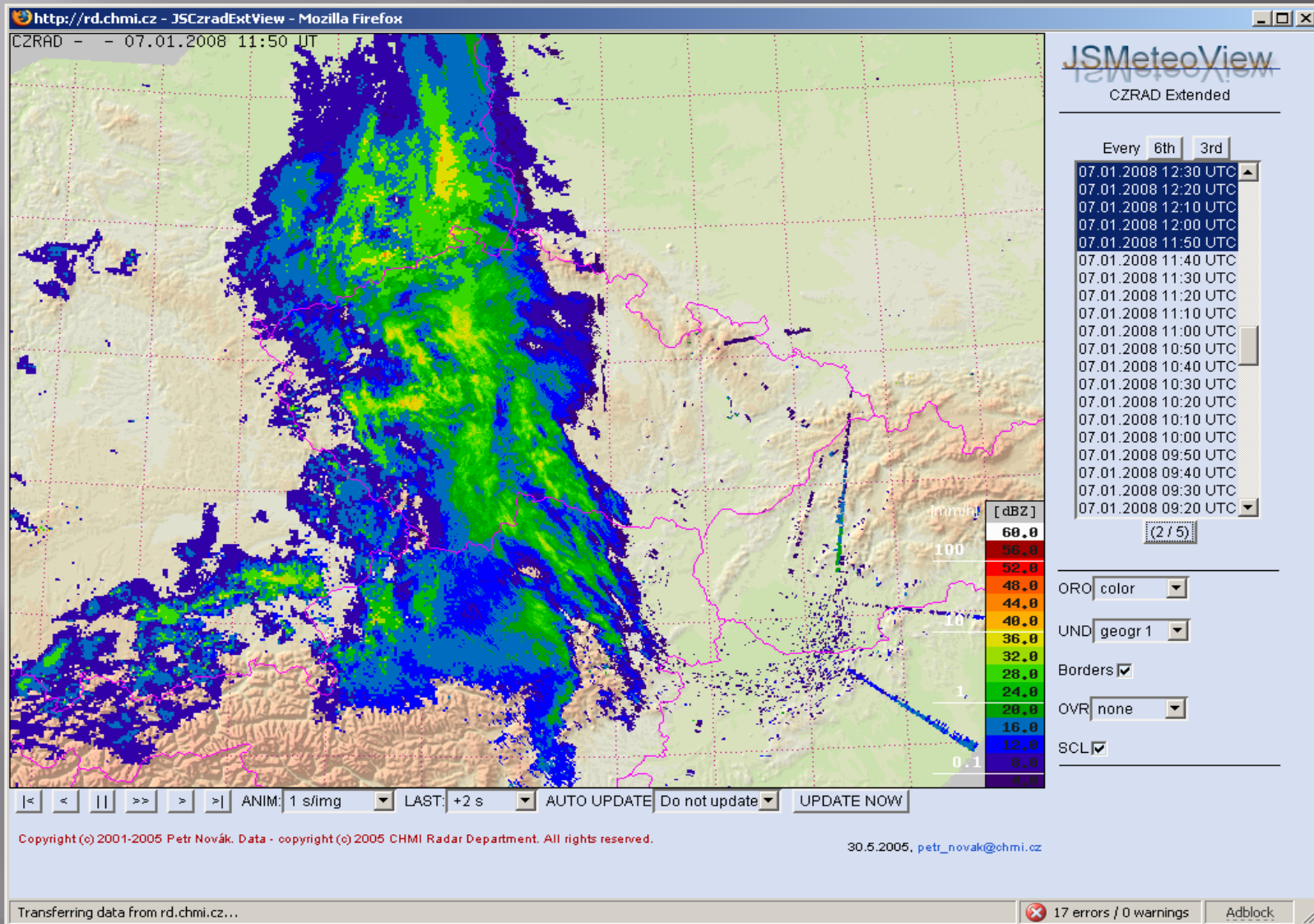
Nemeteorologické cíle - další

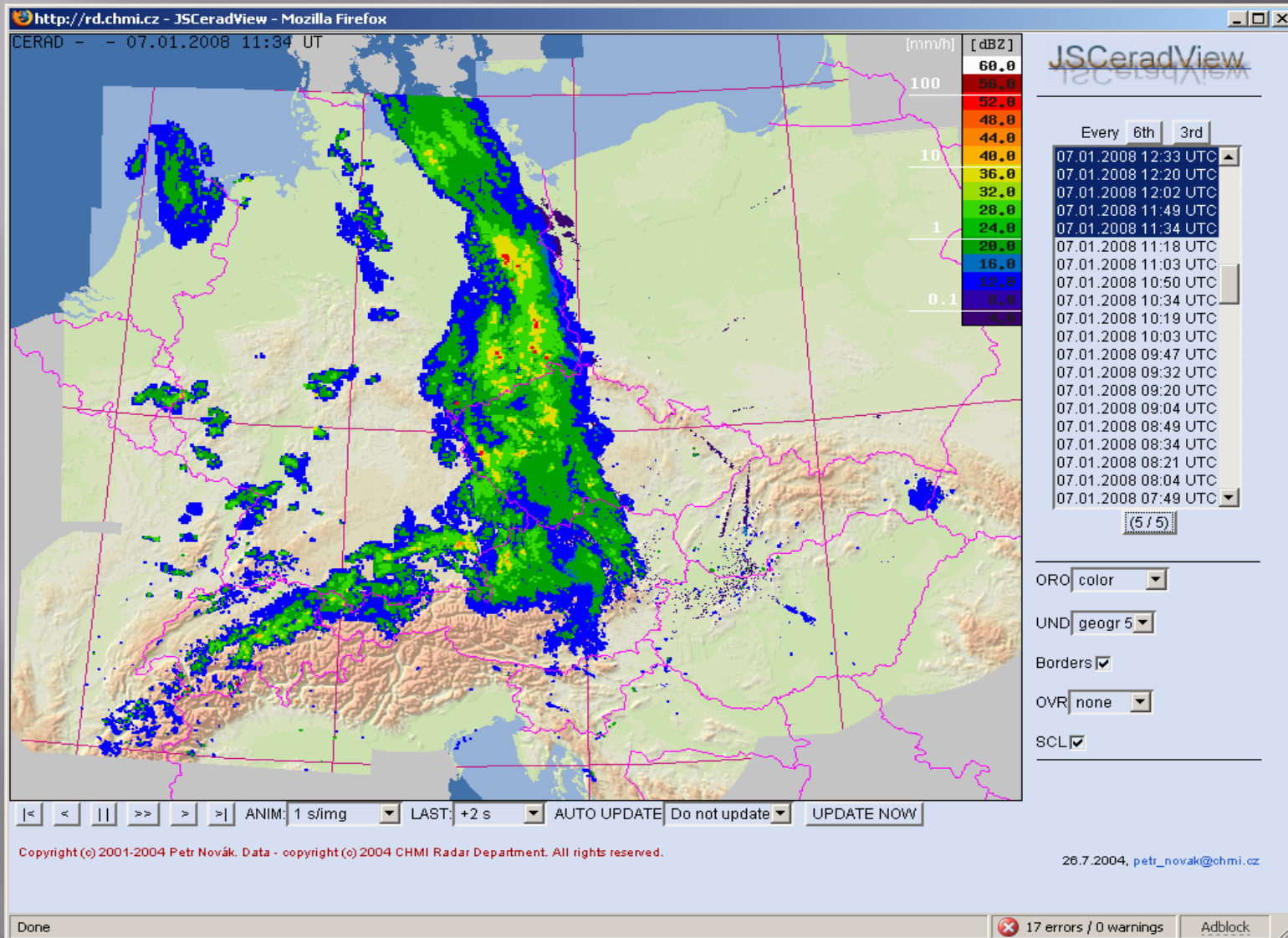


„chaff“ - vojenské „zaslepování“ leteckých radarů

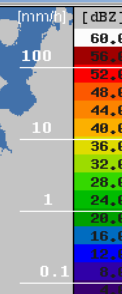
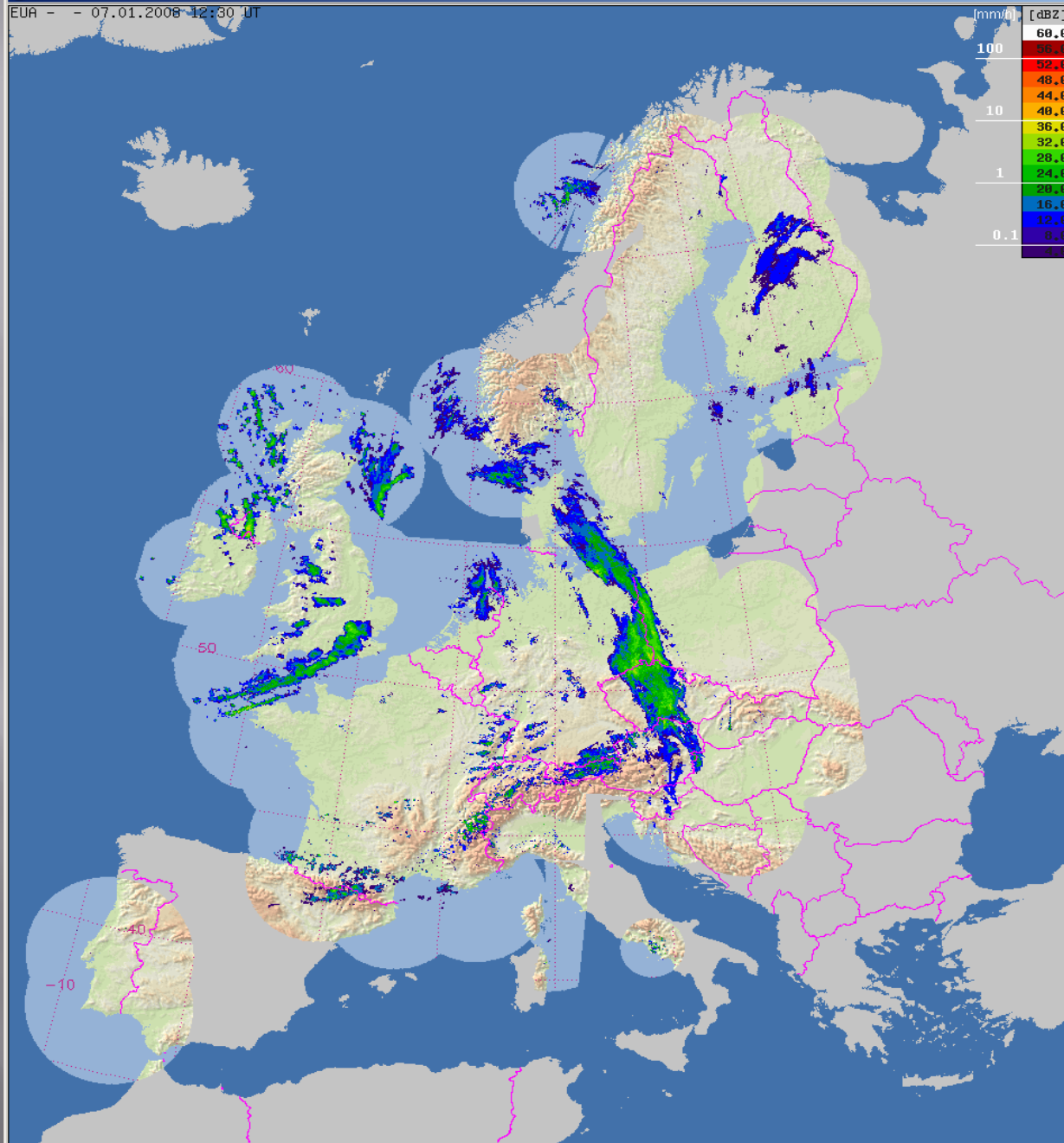


European Weather Radars





EUR - - 07.01.2008 12:30 UT



JSMeteoView

OPERA EURAD

Every 6th 3rd

07.01.2008 13:00 UTC ▲
 07.01.2008 12:45 UTC
 07.01.2008 12:30 UTC
 07.01.2008 12:15 UTC
 07.01.2008 12:00 UTC
 07.01.2008 11:45 UTC
 07.01.2008 11:30 UTC
 07.01.2008 11:15 UTC
 07.01.2008 11:00 UTC
 07.01.2008 10:45 UTC
 07.01.2008 10:30 UTC
 07.01.2008 10:15 UTC
 07.01.2008 10:00 UTC
 07.01.2008 09:45 UTC
 07.01.2008 09:30 UTC
 07.01.2008 09:15 UTC
 07.01.2008 09:00 UTC
 07.01.2008 08:45 UTC
 07.01.2008 08:30 UTC
 07.01.2008 08:15 UTC ▼

(61 / 61)

ORO color ▼

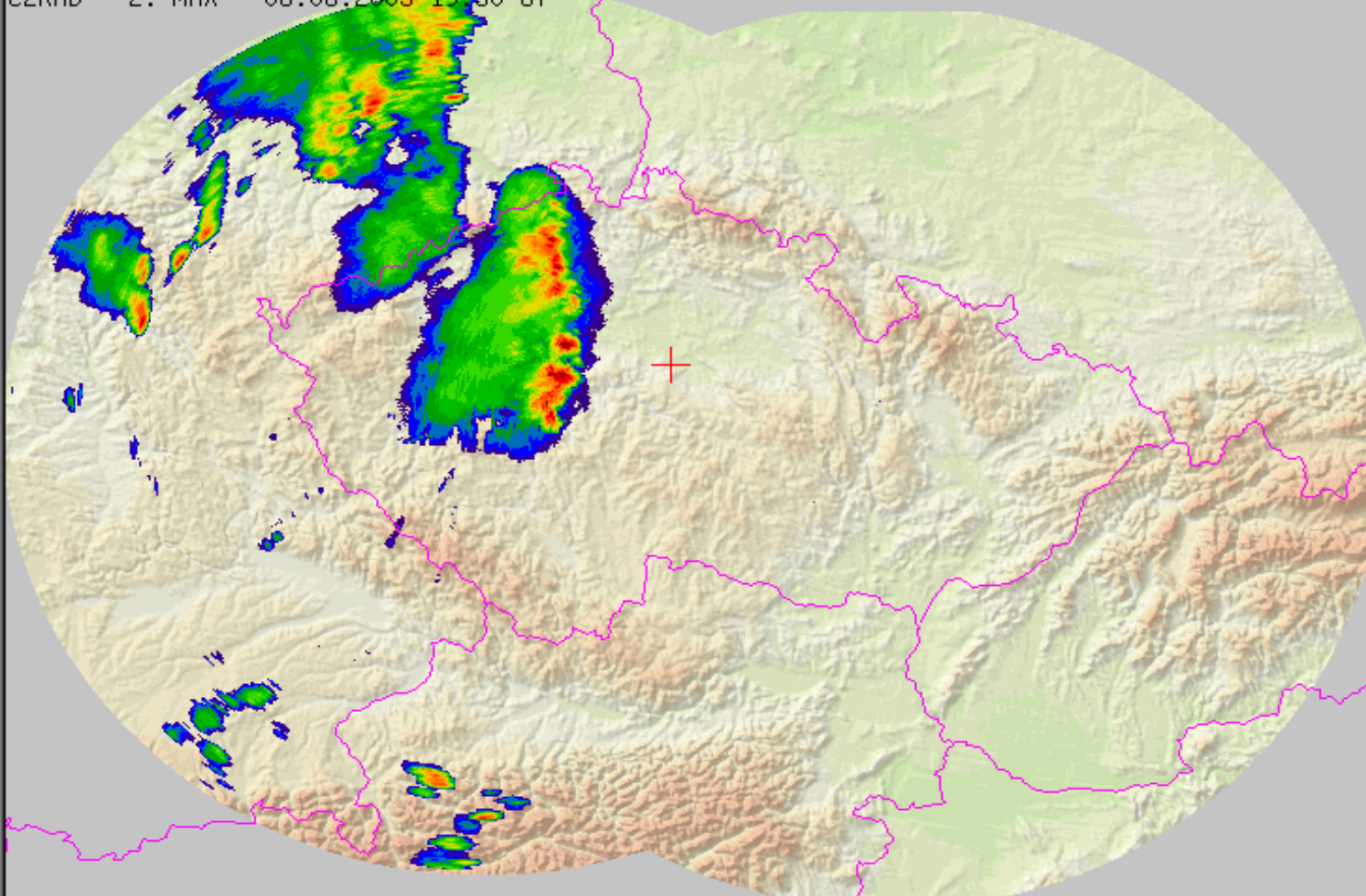
UND geogr 5 ▼

Borders ☒

OVR none ▼

SCL ☒

CZRAD - Z: MAX - 08.06.2003 19:30 UT



JSMeteoView

Forecast +60 min ▾

☒ Cotrec ☐ Aladin☐ Persistence ☐ True

Every 6th 3rd

08.06.2003 19:30 CA ▲
 08.06.2003 19:20 CA
 08.06.2003 19:10 CA
 08.06.2003 19:00 CA
 08.06.2003 18:50 CA
 08.06.2003 18:40 CA
 08.06.2003 18:30 CA
 08.06.2003 18:20 CA
 08.06.2003 18:10 CA
 08.06.2003 18:00 CA
 08.06.2003 17:50 CA
 08.06.2003 17:40 CA ▼

LOAD (60 / 60)

dBZ	°C
60.0	-90.0
56.0	-80.0
52.0	-70.0
48.0	-60.0
44.0	-50.0
40.0	-40.0
36.0	-30.0
32.0	-20.0
28.0	-10.0
24.0	-
20.0	-
16.0	- CG -
12.0	+ CG +
8.0	CC
4.0	

|< < || >> > >| ANIM: 1 s/img ▾ LAST: +2 s ▾ AUTO UPDATE Do not update ▾ UPDATE NOW

PDUS ☐ RAD ☒ LIGHTNING ☐ WIND NONE - Choose product ▾

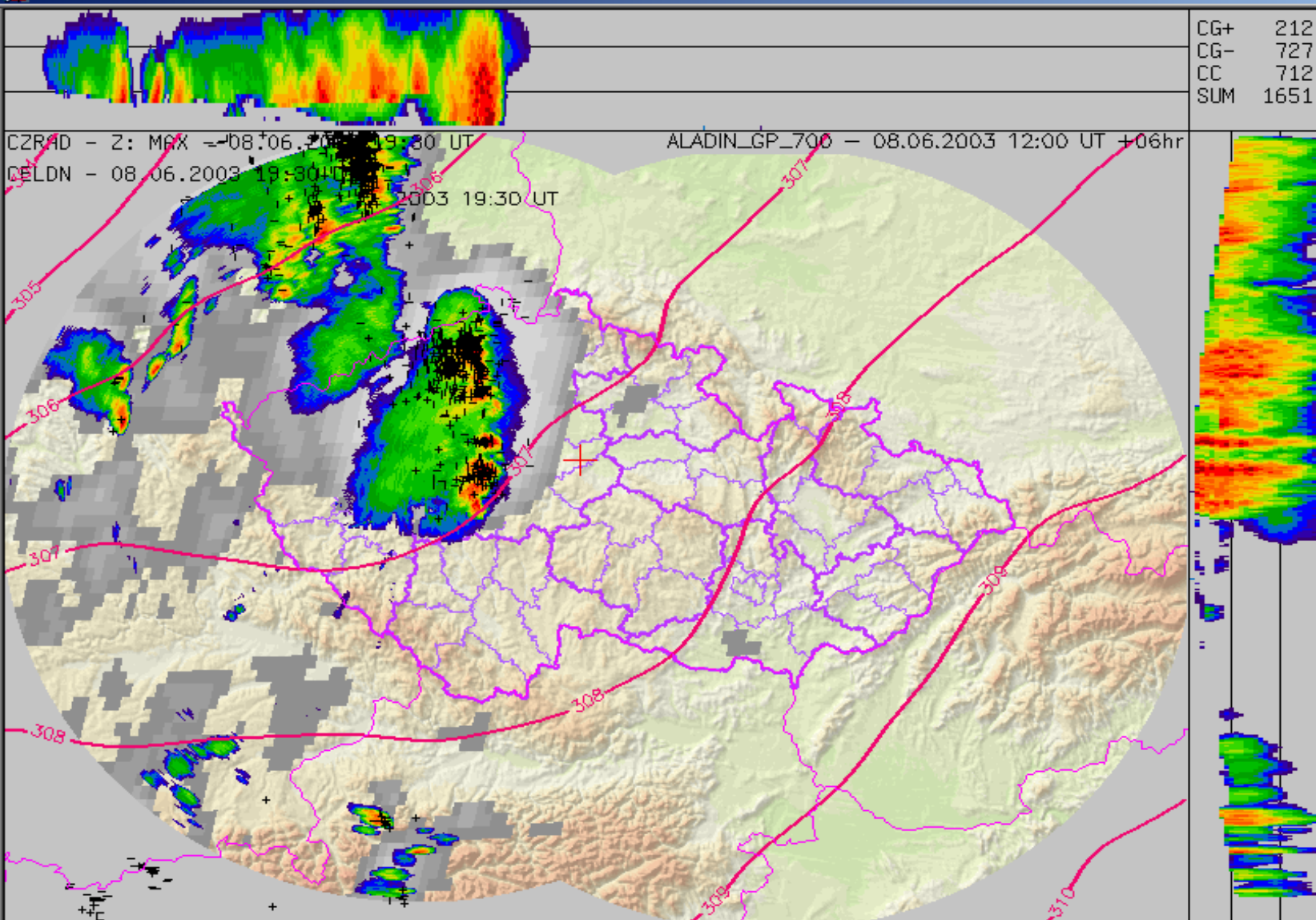
METEO NONE - Choose product ▾

ORO color ▾ UND none ▾ OVR none ▾ NAVIG red ▾ LON 15.174 LAT 50.004

Kolín (LKKO) ▾

ADV.INFO ☐ cursor position is [294,225] = [14.342,49.941] 60km to the W(266deg.) from NAVIG cross

ZOOM COLOR black ▾



Forecast +60 min ▾

☒ Cotrec ☐ Aladin
☐ Persistence ☐ True

Every 6th 3rd

08.06.2003 19:30 CA ▲
 08.06.2003 19:20 CA
 08.06.2003 19:10 CA
 08.06.2003 19:00 CA
 08.06.2003 18:50 CA
 08.06.2003 18:40 CA
 08.06.2003 18:30 CA
 08.06.2003 18:20 CA
 08.06.2003 18:10 CA
 08.06.2003 18:00 CA
 08.06.2003 17:50 CA
 08.06.2003 17:40 CA ▼

LOAD (60 / 60)

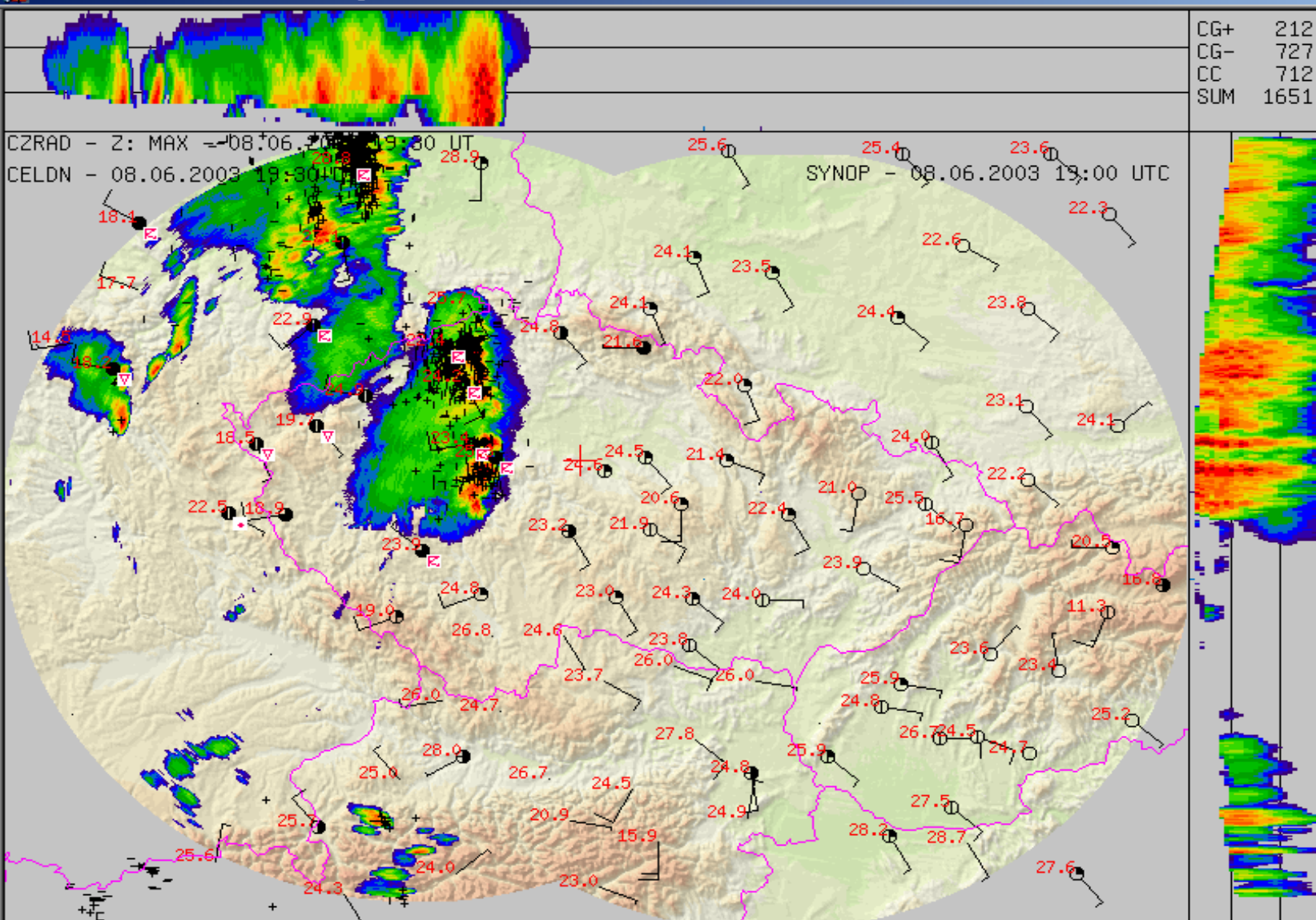
dBZ	°C
60.0	-90.0
56.0	-80.0
52.0	-70.0
48.0	-60.0
44.0	-50.0
40.0	-40.0
36.0	-30.0
32.0	-20.0
28.0	-10.0
24.0	-
20.0	-
16.0	- CG -
12.0	+ CG +
8.0	CC
4.0	-

|< < || >> > >| ANIM: 1 s/img ▾ LAST: +2 s ▾ AUTO UPDATE Do not update ▾ UPDATE NOW

PDUS ☒ RAD ☒ LIGHTNING ☒ WIND NONE - Choose product ▾ METEO ALADIN GP700 - 08.06.2003 12:00 +6h ▾

ORO color ▾ UND distr+reg ▾ OVR none ▾ NAVIG red ▾ LON 15.174 LAT 50.004 Kolín (LKKO) ▾

ADV.INFO ☐ cursor position is [199,466] = [13.078,47.769] 292km to the W(223deg.) from NAVIG cross ZOOM COLOR black ▾



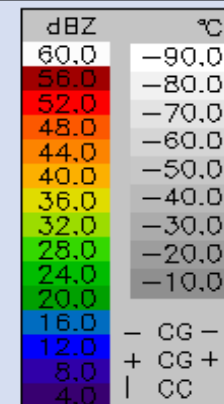
Forecast +60 min ▾

☒ Cotrec ☐ Aladin
☐ Persistence ☐ True

Every 6th 3rd

08.06.2003 19:30 CA ▲
 08.06.2003 19:20 CA
 08.06.2003 19:10 CA
 08.06.2003 19:00 CA
 08.06.2003 18:50 CA
 08.06.2003 18:40 CA
 08.06.2003 18:30 CA
 08.06.2003 18:20 CA
 08.06.2003 18:10 CA
 08.06.2003 18:00 CA
 08.06.2003 17:50 CA
 08.06.2003 17:40 CA ▼

LOAD (60 / 60)

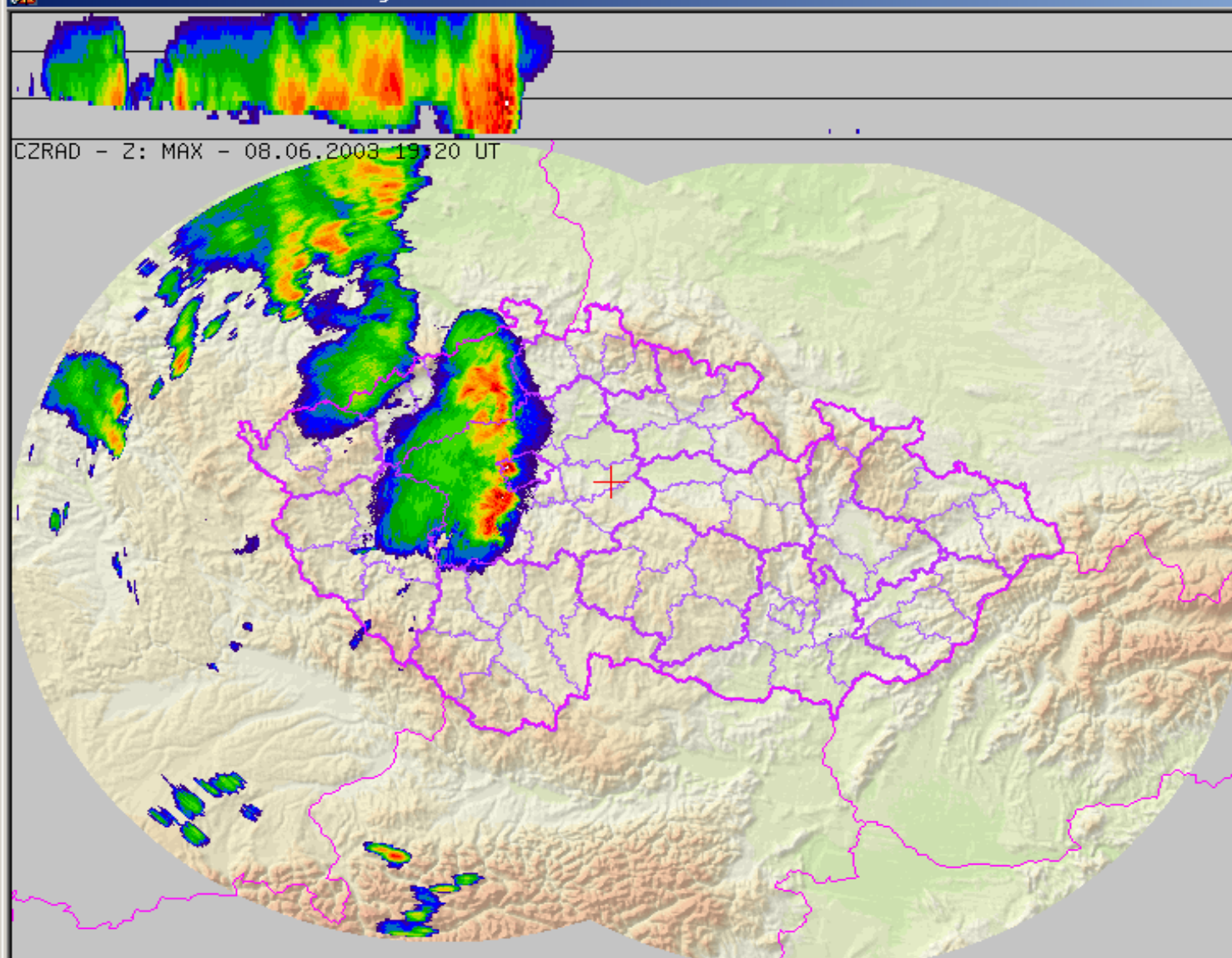


ANIM: 1 s/img ▾ LAST: +2 s ▾ AUTO UPDATE Do not update ▾ UPDATE NOW

PDUS ☐ RAD ☒ LIGHTNING ☒ WIND NONE - Choose product ▾ METEO SYNOP - 08.06.2003 19:00 ▾

ORO color ▾ UND none ▾ OVR none ▾ NAVIG red ▾ LON 15.174 LAT 50.004 Kolín (LKKO) ▾

ADV.INFO ☐ cursor position is [395,404] = [15.71,48.326] 190km to the S-SE(162deg.) from NAVIG cross ZOOM COLOR black ▾



CZRAD - Z: MAX - 08.06.2003 19:20 UT

JSMeteorView

Forecast
☒ Cotrec ☐ Aladin
☐ Persistence ☐ True

Every

- 08.06.2003 19:30 CA
- 08.06.2003 19:20 CA
- 08.06.2003 19:10 CA
- 08.06.2003 19:00 CA
- 08.06.2003 18:50 CA
- 08.06.2003 18:40 CA
- 08.06.2003 18:30 CA
- 08.06.2003 18:20 CA
- 08.06.2003 18:10 CA
- 08.06.2003 18:00 CA
- 08.06.2003 17:50 CA
- 08.06.2003 17:40 CA

dBZ	°C
60.0	-90.0
56.0	-80.0
52.0	-70.0
48.0	-60.0
44.0	-50.0
40.0	-40.0
36.0	-30.0
32.0	-20.0
28.0	-10.0
24.0	-
20.0	-
16.0	- CG -
12.0	+ CG +
8.0	-
4.0	CC

ANIM: 1 s/img LAST: +2 s AUTO UPDATE Do not update UPDATE NOW

PDUS ☐ RAD ☒ LIGHTNING ☐ WIND ☐ NONE - Choose product METEO ☐ NONE - Choose product

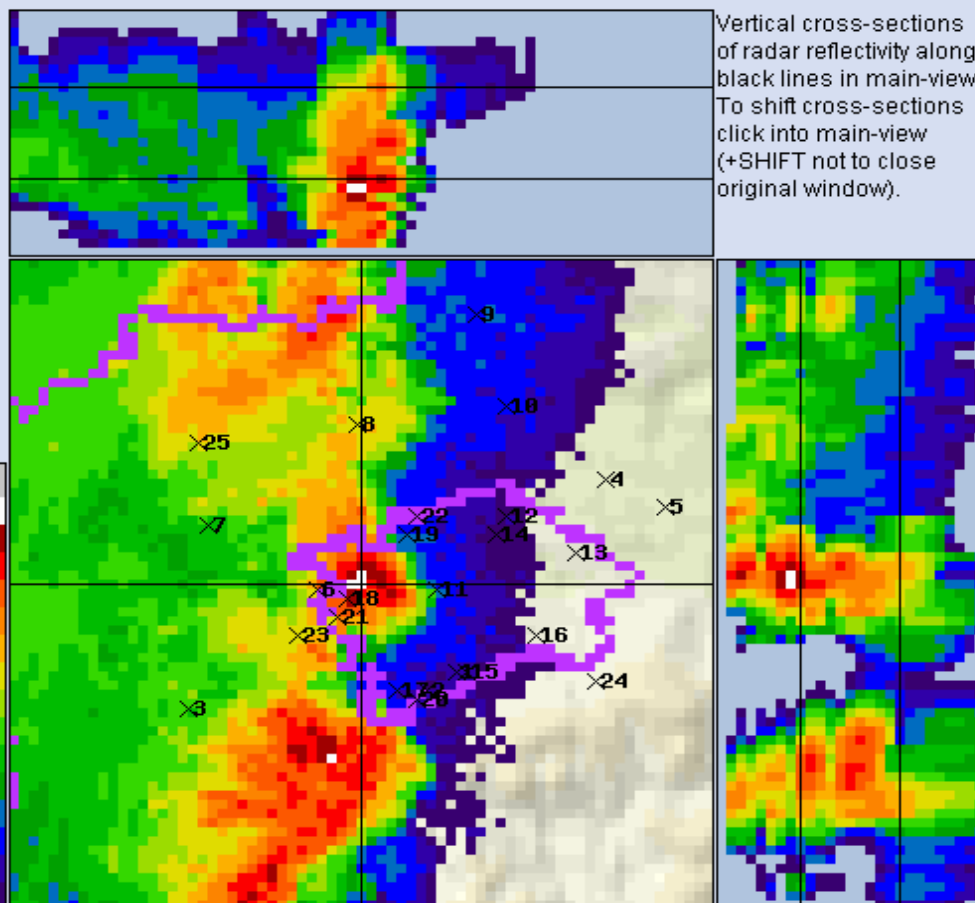
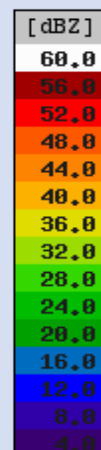
ORO color UND distr+reg OVR regions NAVIG red LON 15.174 LAT 50.004 Choose predefined locations

ADV.INFO cursor position is [293,209] = [14.328,50.084] 62km to the W(275deg.) from NAVIG cross ZOOM COLOR black

Click Summary - Mozilla

CZRAD composite - 08.06.2003 19:20 - Z_MAX3D +0min ----- You clicked at position [293,209] = [14.328E,50.084N]

- | | | |
|------------------|---|------|
| 13km to the NW-W | from Praha-Libuš | (1) |
| 13km to the N-W | from Praha-Komořany | (2) |
| 22km to the NE-E | from Beroun (okr. Beroun) | (3) |
| 27km to the SW-W | from Brandýs n/L-Stará Boleslav (okr. Praha-východ) | (4) |
| 31km to the W | from Čelákovice (okr. Praha-východ) | (5) |
| 5km to the E | from Hostivice (okr. Praha-západ) | (6) |
| 17km to the SE-E | from Kladno (okr. Kladno) | (7) |
| 18km to the S | from Kralupy nad Vltavou (okr. Mělník) | (8) |
| 32km to the S-SW | from Mělník (okr. Mělník) | (9) |
| 24km to the S-W | from Neratovice (okr. Mělník) | (10) |
| 7km to the W | from Praha (okr. Praha) | (11) |
| 16km to the SW-W | from Praha-Čakovice (okr. Praha) | (12) |
| 21km to the W | from Praha-Horní Počernice (okr. Praha) | (13) |
| 14km to the SW-W | from Praha-Letňany (okr. Praha) | (14) |
| 13km to the NW-W | from Praha-Libuš (okr. Praha) | (15) |
| 18km to the NW-W | from Praha-Petrovice (okr. Praha) | (16) |
| 11km to the N-NW | from Praha-Radotín (okr. Praha) | (17) |
| 2km to the NE-E | from Praha-Řepy (okr. Praha) | (18) |
| 7km to the S-W | from Praha-Suchbát (okr. Praha) | (19) |
| 13km to the N-NW | from Praha-Zbraslav (okr. Praha) | (20) |
| 4km to the NE-E | from Praha-Zličín (okr. Praha) | (21) |
| 9km to the S-W | from Roztoky (okr. Praha-západ) | (22) |
| 9km to the NE-E | from Rudná (okr. Praha-západ) | (23) |



Vertical cross-sections of radar reflectivity along black lines in main-view. To shift cross-sections click into main-view (+SHIFT not to close original window).

Radar Product displayed in main-view: Maximum Reflectivity

ORO color ☐ OND ☐ distr+reg ☐ OVR ☐ regions ☐ NAVIG ☐ red ☐ LON 15.174 LAT 50.004 Choose predefined locations

ADV.INFO ☐ cursor position is [293,209] = [14.328,50.084] 62km to the W(275deg.) from NAVIG cross

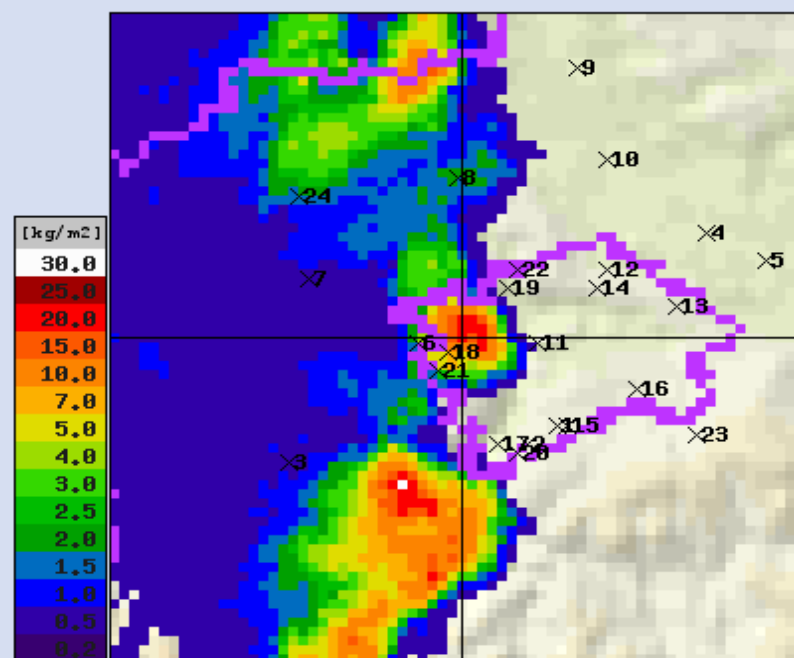
ZOOM COLOR black

Click Summary - Mozilla

CZRAD composite - 08.06.2003 19:20 - Z_MAX3D +0min ----- You clicked at position [293,209] = [14.328E,50.084N]

- | | | |
|------------------|---|------|
| 13km to the NW-W | from Praha-Libuš | (1) |
| 13km to the N-W | from Praha-Komořany | (2) |
| 22km to the NE-E | from Beroun (okr. Beroun) | (3) |
| 27km to the SW-W | from Brandýs n/L-Stará Boleslav (okr. Praha-východ) | (4) |
| 31km to the W | from Čelákovice (okr. Praha-východ) | (5) |
| 5km to the E | from Hostivice (okr. Praha-západ) | (6) |
| 17km to the SE-E | from Kladno (okr. Kladno) | (7) |
| 18km to the S | from Kralupy nad Vltavou (okr. Mělník) | (8) |
| 32km to the S-SW | from Mělník (okr. Mělník) | (9) |
| 24km to the S-W | from Neratovice (okr. Mělník) | (10) |
| 7km to the W | from Praha (okr. Praha) | (11) |
| 16km to the SW-W | from Praha-Čakovice (okr. Praha) | (12) |
| 21km to the W | from Praha-Horní Počernice (okr. Praha) | (13) |
| 14km to the SW-W | from Praha-Letňany (okr. Praha) | (14) |
| 13km to the NW-W | from Praha-Libuš (okr. Praha) | (15) |
| 18km to the NW-W | from Praha-Petrovice (okr. Praha) | (16) |
| 11km to the N-NW | from Praha-Radotín (okr. Praha) | (17) |
| 2km to the NE-E | from Praha-Řepy (okr. Praha) | (18) |
| 7km to the S-W | from Praha-Suchbát (okr. Praha) | (19) |
| 13km to the N-NW | from Praha-Zbraslav (okr. Praha) | (20) |
| 4km to the NE-E | from Praha-Zličín (okr. Praha) | (21) |
| 9km to the S-W | from Roztoky (okr. Praha-západ) | (22) |
| 9km to the NE-E | from Rudná (okr. Praha-západ) | (23) |

Vertical cross-sections of radar reflectivity along black lines in main-view. To shift cross-sections click into main-view (+SHIFT not to close original window).



Radar Product displayed in main-view: Vertically Integrated Liquid

ORO color OND dist+reg OVR regions NAVIG red LON 15.174 LAT 50.004 Choose predefined locations

ADV.INFO cursor position is [293,209] = [14.328,50.084] 62km to the W(275deg.) from NAVIG cross

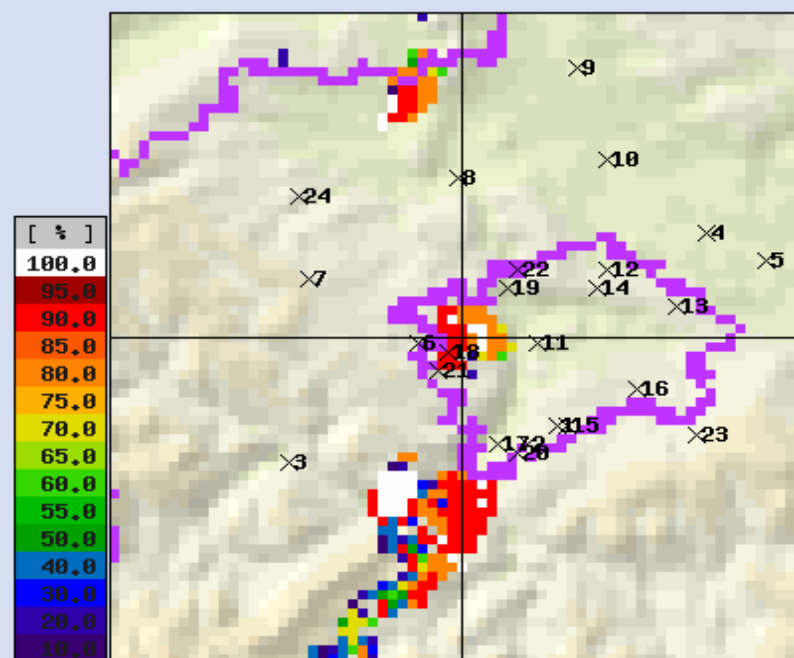
ZOOM COLOR black

Click Summary - Mozilla

CZRAD composite - 08.06.2003 19:20 - Z_MAX3D +0min ----- You clicked at position [293,209] = [14.328E,50.084N]

- 13km to the NW-W from Praha-Libuš (1)
- 13km to the N-W from Praha-Komořany (2)
- 22km to the NE-E from Beroun (okr. Beroun) (3)
- 27km to the SW-W from Brandýs n/L-Stará Boleslav (okr. Praha-východ) (4)
- 31km to the W from Čelákovice (okr. Praha-východ) (5)
- 5km to the E from Hostivice (okr. Praha-západ) (6)
- 17km to the SE-E from Kladno (okr. Kladno) (7)
- 18km to the S from Kralupy nad Vltavou (okr. Mělník) (8)
- 32km to the S-SW from Mělník (okr. Mělník) (9)
- 24km to the S-W from Neratovice (okr. Mělník) (10)
- 7km to the W from Praha (okr. Praha) (11)
- 16km to the SW-W from Praha-Čakovice (okr. Praha) (12)
- 21km to the W from Praha-Horní Počernice (okr. Praha) (13)
- 14km to the SW-W from Praha-Letňany (okr. Praha) (14)
- 13km to the NW-W from Praha-Libuš (okr. Praha) (15)
- 18km to the NW-W from Praha-Petrovice (okr. Praha) (16)
- 11km to the N-NW from Praha-Radotín (okr. Praha) (17)
- 2km to the NE-E from Praha-Řepy (okr. Praha) (18)
- 7km to the S-W from Praha-Suchbát (okr. Praha) (19)
- 13km to the N-NW from Praha-Zbraslav (okr. Praha) (20)
- 4km to the NE-E from Praha-Zličín (okr. Praha) (21)
- 9km to the S-W from Roztoky (okr. Praha-západ) (22)
- 9km to the NE-E from Rudná (okr. Praha-západ) (23)

Vertical cross-sections of radar reflectivity along black lines in main-view. To shift cross-sections click into main-view (+SHIFT not to close original window).

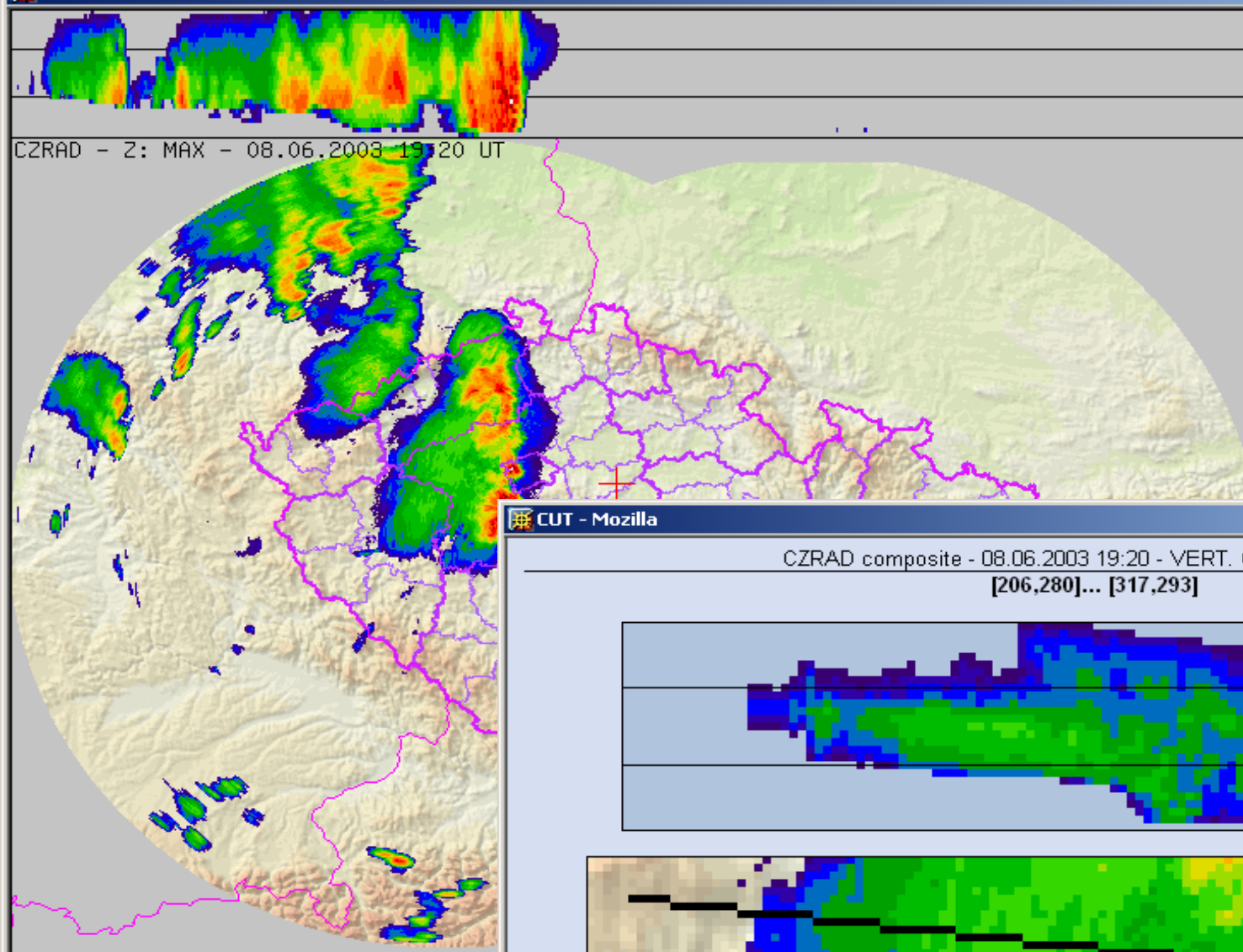


Radar Product displayed in main-view: Hail Probability

ORO color OND distr+reg OVR regions NAVIG red LON 15.174 LAT 50.004 Choose predefined locations

ADV.INFO cursor position is [293,209] = [14.328,50.084] 62km to the W(275deg.) from NAVIG cross

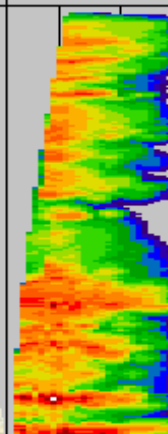
ZOOM COLOR black



Forecast
☒ Cotrec ☐ Aladin
☐ Persistence ☐ True

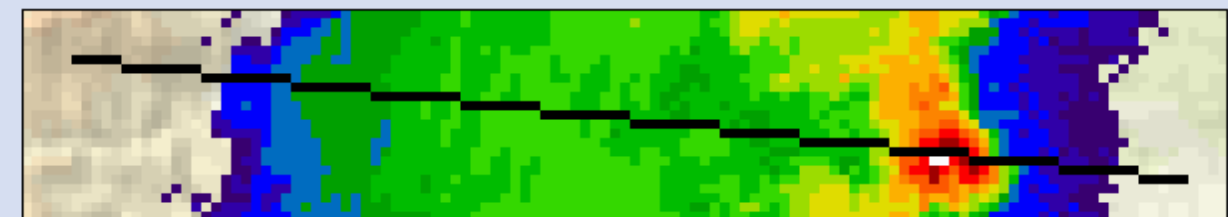
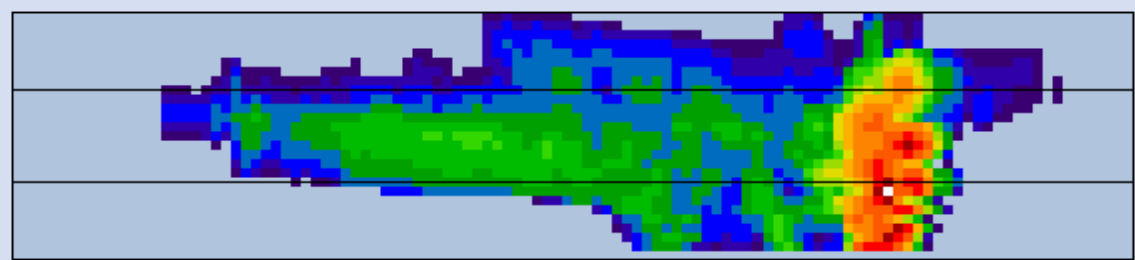
Every

- 08.06.2003 19:30 CA
- 08.06.2003 19:20 CA
- 08.06.2003 19:10 CA
- 08.06.2003 19:00 CA
- 08.06.2003 18:50 CA
- 08.06.2003 18:40 CA
- 08.06.2003 18:30 CA
- 08.06.2003 18:20 CA
- 08.06.2003 18:10 CA
- 08.06.2003 18:00 CA



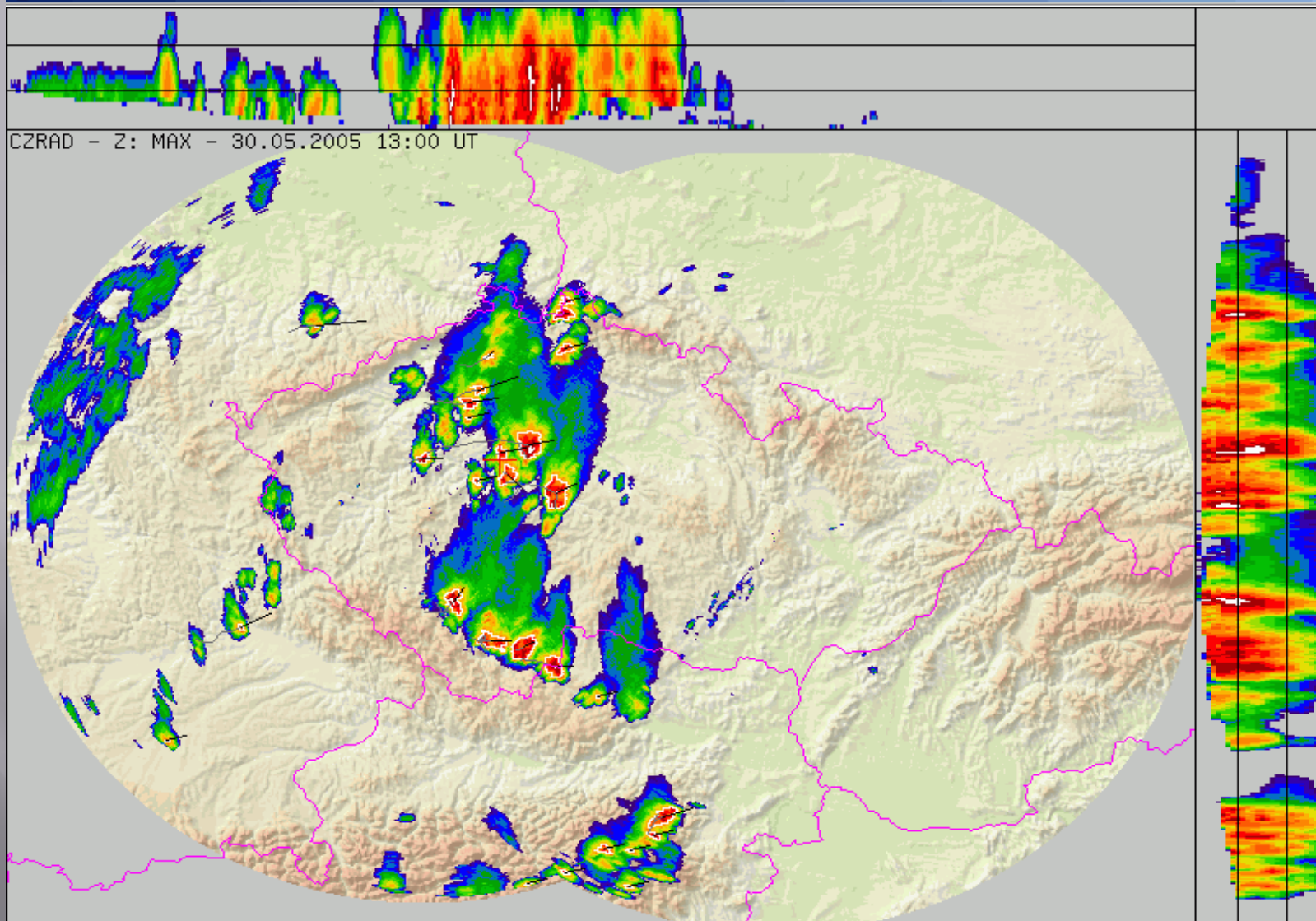
CUT - Mozilla

CZRAD composite - 08.06.2003 19:20 - VERT. CUT + Z_MAX3D
 [206,280]... [317,293]



CLOSE

[<] [<] [||] [>>] [>] [>] ANIM: 1 s/img
 PDUS ☐ RAD ☒ LIGHTNING ☐ WIND ☐ NONE - C
 ORO color UND OVR
 ADV.INFO ☐ cursor position is [293,209] = [14.326]



JSMeteoView

Forecast +60 min

☒ Cotrec
 ☐ Aladin
☐ Persistence
 ☐ True

Every 6th 3rd

30.05.2005 13:50 CA
 30.05.2005 13:40 CA
 30.05.2005 13:30 CA
 30.05.2005 13:20 CA
 30.05.2005 13:10 CA
 30.05.2005 13:00 CA
 30.05.2005 12:50 CA
 30.05.2005 12:40 CA
 30.05.2005 12:30 CA
 30.05.2005 12:20 CA
 30.05.2005 12:10 CA
 30.05.2005 12:00 CA

LOAD (44 / 39)

dBZ	°C
60.0	-90.0
56.0	-80.0
52.0	-70.0
48.0	-60.0
44.0	-50.0
40.0	-40.0
36.0	-30.0
32.0	-20.0
28.0	-10.0
24.0	
20.0	
16.0	- CG -
12.0	+ CG +
8.0	
4.0	CC

|< < || >> > >| ANIM: 1 s/img LAST: +2 s AUTO UPDATE Do not update UPDATE NOW
 SAT_IR ☐ RAD ☒ LIGHTNING ☐ CELLTRACK ☒ WIND NONE - Choose product METEO NONE - Choose product
 ORO color UND none OVR none NAVIG red LON 14.447 LAT 50.008 Choose predefined locations
 ADV.INFO ☐ cursor position is [349,519] = [15.075,47.3] 305km to the S-SE(167deg.) from NAVIG cross ZOOM COLOR black

Živá ukázka z RD?

Wifi vs. Radar

- ▣ Radar Skalky - 1995, radar Brdy - 2000 pracují na základě „individuálního povolení”



Český telekomunikační úřad

se sídlem Sokolovská 219/58, Praha 9
poštovní příhrádka 02. 225 02 Praha 025

Číslo jednací 24 261/2009-613/II. vyř.

Praha 24.4.2009

Český telekomunikační úřad jako příslušný správní orgán podle § 10 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, a podle § 108 odst. 1 písm. o) a § 122 odst. 1 zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „zákon“) podle § 17 odst. 2 zákona a § 18 zákona uděluje v řízení o žádosti žadatele ze dne 25.3.2009 toto

individuální oprávnění

k využívání rádiových kmitočtů radiolokační služby (dále jen „oprávnění“).

Číslo oprávnění: 153650/RL

Platnost do: 31.5.2014

A	Držitel oprávnění	
A.1	Název / Příjmení a jméno	Český hydrometeorologický ústav
A.2	Sídlo / Bydliště	Na Šabatce 2050
		143 06 Praha 4 – Komořany
A.3	IČ / Datum narození	00020699

B	Přidělené rádiové kmitočty	
B.1	Kmitočet vysílače [MHz]	5660,0 a 5630,0
B.2	Druh vysílání	5M00L0NXN – šířka pulzu 0,4/0,8/2,0 μs
B.3	Polarizace	H
B.4	Jiné údaje	*****

C	Vysílací rádiové zařízení	
C.1	Název stanice	Brdy – kopec Praha (WMO indikativ 11480)
C.2	LON – E (WG 84)	13°49'42"
C.3	LAT – N (WG 84)	49°39'29"
C.4	Nadmořská výška [m]	860
C.5	Typ zařízení	EEC DWSR-2501-C
C.6	Výstupní výkon [kW]	250 – špičkový výkon
C.7	Typ antény	P/EEC
C.8	Průměr antény [m]	*****
C.9	Zisk antény [dBi]	45
C.10	Výška antény nad terénem [m]	56



Český telekomunikační úřad

se sídlem Sokolovská 219/58, Praha 9
poštovní příhrádka 02, 225 02 Praha 025

Číslo jednací 24 261/2009-613/II. vyř.

Praha 24.4.2009

Český telekomunikační úřad jako příslušný správní orgán podle § 10 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, a podle § 108 odst. 1 písm. o) a § 122 odst. 1 zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „zákon“) podle § 17 odst. 2 zákona a § 18 zákona uděluje v řízení o žádosti žadatele ze dne 25.3.2009 toto

individuální oprávnění

k využívání rádiových kmitočtů radiolokační služby (dále jen „oprávnění“).

Číslo oprávnění: 153651/RL

Platnost do: 31.5.2014

A	Držitel oprávnění	
A.1	Název / Příjmení a jméno	Český hydrometeorologický ústav
A.2	Sídlo / Bydliště	Na Šabatce 17 143 06 Praha 4 – Komořany
A.3	IČ / Datum narození	00020699

B	Přidělené rádiové kmitočty	
B.1	Kmitočet vysílače [MHz]	5652,0 a 5645,0
B.2	Druh vysílání	5M00L0NXN – šířka pulzu 0,8/2,0 μs
B.3	Polarizace	H
B.4	Jiné údaje	*****

C	Vysílací rádiové zařízení	
C.1	Název stanice	Skalky (WMO indikativ 11718), Benešov u Boskovic
C.2	LON – E (WG 84)	16°47'18"
C.3	LAT – N (WG 84)	49°30'04"
C.4	Nadmořská výška [m]	730
C.5	Typ zařízení	Meteorologický radiolokátor Gematronik Meteor M-360 AC
C.6	Výstupní výkon [kW]	250 - špičkový výkon
C.7	Typ antény	P/Gematronik
C.8	Průměr antény [m]	*****
C.9	Zisk antény [dBi]	44
C.10	Výška antény nad terénem [m]	38

Wifi vs. Radar

- ▣ Radar Skalky - 1995, radar Brdy - 2000 pracují na základě „individuálního povolení“
- ▣ Počátky 5 GHz RLAN je možné nalézt v závěrech konference WRC-03 (rezoluce 229) kdy byla k přednostní RLS službě zařazena i mobilní v rámci které jsou provozovány RLANy
- ▣ Služba rádiového určování (jejíž součástí jsou meteorologické radary) je tedy službou přednostní. Naopak pohyblivá služba v pásmu 5 GHz (Wi-fi) je službou podružnou, jejíž účastníci nemají zajištěnu ochranu proti rušení. To vyplývá už z podstaty všeobecného oprávnění – za účelem zajištění ochrany by bylo nutno volit provoz ve zpoplatněném pásmu (např. WiMax).
- ▣ R-lan v ČR povoleno v roce 2005 na základě VO http://www.ctu.cz/1/download/Opatreni%20obecne%20povahy/VO_R_12_08_2005_34.pdf



Český telekomunikační úřad

se sídlem Sokolovská 219, Praha 9

poštovní příhrádka 02, 225 02 Praha 025

Praha 9. srpna 2005

Čj. 30256/2005-613

Český telekomunikační úřad (dále jen „Úřad“) jako příslušný orgán státní správy podle § 108 odst. 1 písm. b) zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích) (dále jen „zákon“), na základě výsledků veřejné konzultace uskutečněné podle § 130 zákona, rozhodnutí Rady Úřadu podle § 107 odst. 8 písm. b) bod 2 a k provedení § 9 zákona vydává opatřením obecné povahy

všeobecné oprávnění č. VO-R/12/08.2005-34

k využívání rádiových kmitočtů a k provozování zařízení pro širokopásmový přenos dat na principu rozprostřeného spektra nebo OFDM v pásmech 2,4 GHz a 5 GHz.

Článek 1

Úvodní ustanovení

Podmínky provozování přístrojů^{1), 2)} vztahující se na využívání rádiových kmitočtů a provozování vysílačích rádiových zařízení pro širokopásmový přenos dat na principu rozprostřeného spektra nebo OFDM³⁾ v pásmech 2,4 GHz a 5 GHz (dále jen „stanice“) fyzickými nebo právními osobami stanoví zákon a toto všeobecné oprávnění podle § 10 odst. 1 zákona.

Článek 2

Konkrétní podmínky

Konkrétní podmínky týkající se § 10 odst. 1 písm. n) zákona jsou:

- a) stanici lze provozovat bez individuálního oprávnění k využívání rádiových kmitočtů;

<i>d</i>	5470–5725 MHz	1 W střední e.i.r.p. ^{3), 4)}	maximální střední spektrální hustota e.i.r.p. je 50 mW/MHz v libovolném 1 MHz úseku
----------	---------------	--	---

e) stanice musí dodržet maximální vyzářený výkon e.i.r.p. a maximální střední spektrální hustotu při libovolné kombinaci výstupního výkonu vysílače a použité antény;

g) stanice v pásmech *c* a *d* musí být vybaveny automatickou regulací výkonu, která průměrně poskytuje činitel potlačení rušení alespoň 3 dB oproti maximálnímu povolenému výstupnímu výkonu uvedených systémů. Není-li automatická regulace výkonu použita, snižuje se maximální povolený střední e.i.r.p. a odpovídající mez střední hustoty e.i.r.p. pro pásma *c* a *d* o 3 dB;

h) stanice v pásmech *c* a *d* využívají technologie potlačení rušení (mitigation techniques), které poskytují alespoň takovou míru ochrany, jako požadavky na detekci, provoz a odezvu popsané v normě EN 301 893, aby byl zajištěn provoz slučitelný se systémy rádiového určování. Technologie potlačení rušení musí vyrovnávat pravděpodobnost výběru konkrétního kanálu ze všech dostupných kanálů, aby se v průměru zajistilo rovnoměrné rozprostření zátěže spektra;

j) stanice jsou provozovány na sdílených kmitočtech;

k) provoz stanice nemá zajištěnu ochranu proti rušení způsobenému vysílacími rádiovými stanicemi jiné radiokomunikační služby provozovanými na základě individuálního oprávnění k využívání rádiových kmitočtů nebo jinými stanicemi pro širokopásmový přenos dat na principu rozprostřeného spektra nebo OFDM. Případné rušení řeší fyzické a právnické osoby vzájemnou dohodou. Nedohodnou-li se, postupuje se podle § 100

Proč jsou radary tam kde jsou...

- ▣ Fyzikální důvody související s rozměry srážkových částic
- ▣ Popsaná závislost odrazivosti na intenzitě srážek (Rayleigh rozptyl $D/\lambda < 1/16$, Marshall-Palmer vztah)
- ▣ útlum elmag vlny ve srážkách
- ▣ Celosvětově používaná vlnová délka pro meteo radary – výrobci mimo pásmo S a C nic jiného standardně neprodávají

Proč jsou radary tam kde jsou...

- ▣ Radarové pásmo uvedeno v Národní kmitočtové tabulce – PRIMÁRNÍ služba

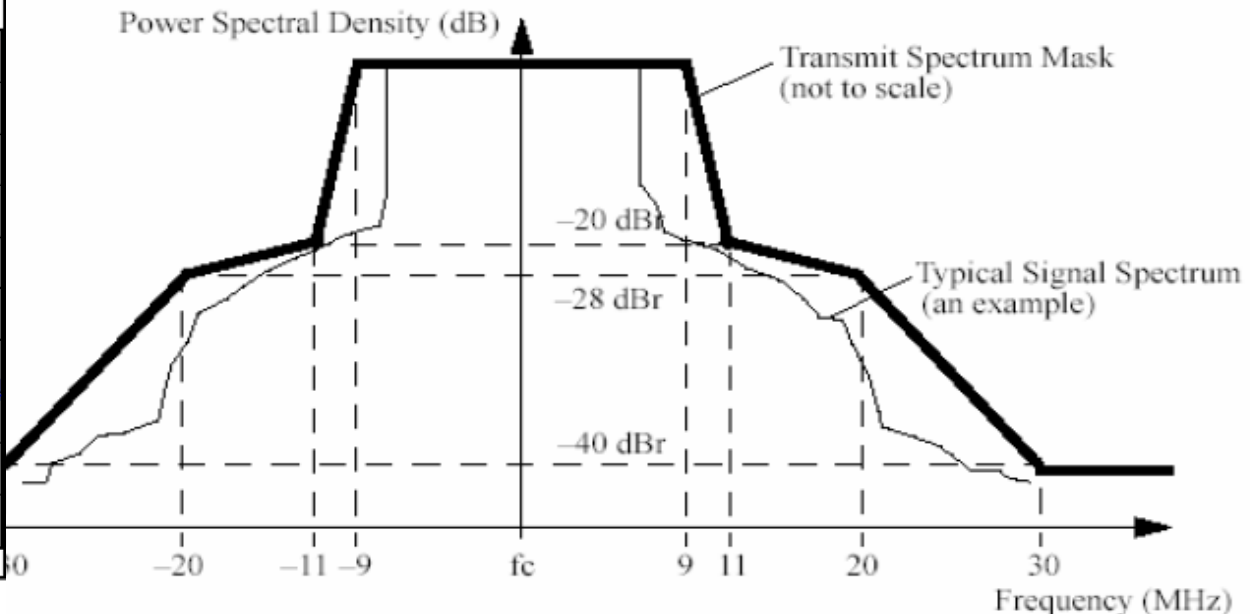
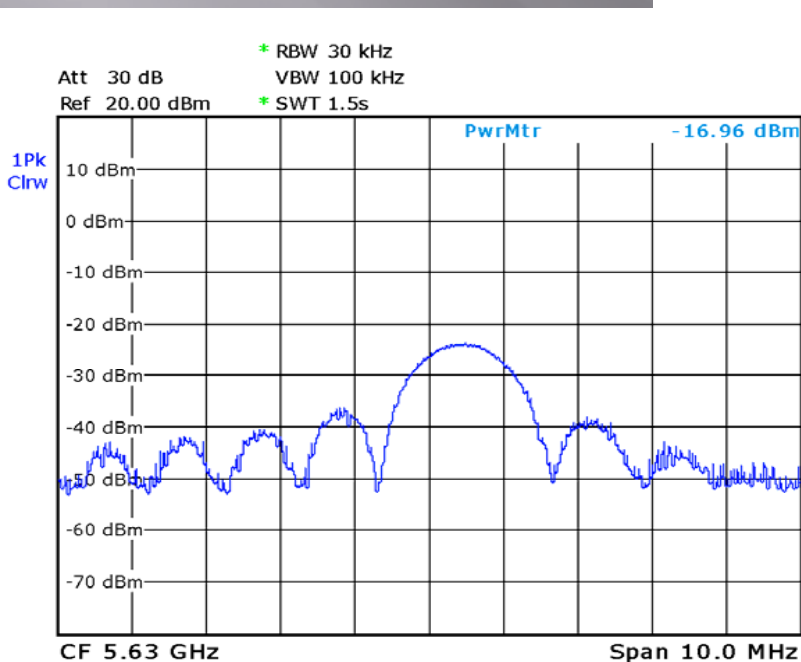
Přeladění 2009

- ▣ Koordinace v rámci celé Evropy – minimalizace možnosti rušení RLANY
- ▣ Nová verze ETSI EN 301 893 v1.5.1 (DFS) zajišťující přísnější požadavky na vyhledávání radarových signálů RLANY v pásmu 5600-5650 MHz
- ▣ Kmitočty zvoleny i s ohledem na vysílací freq. radarů v okolních státech.

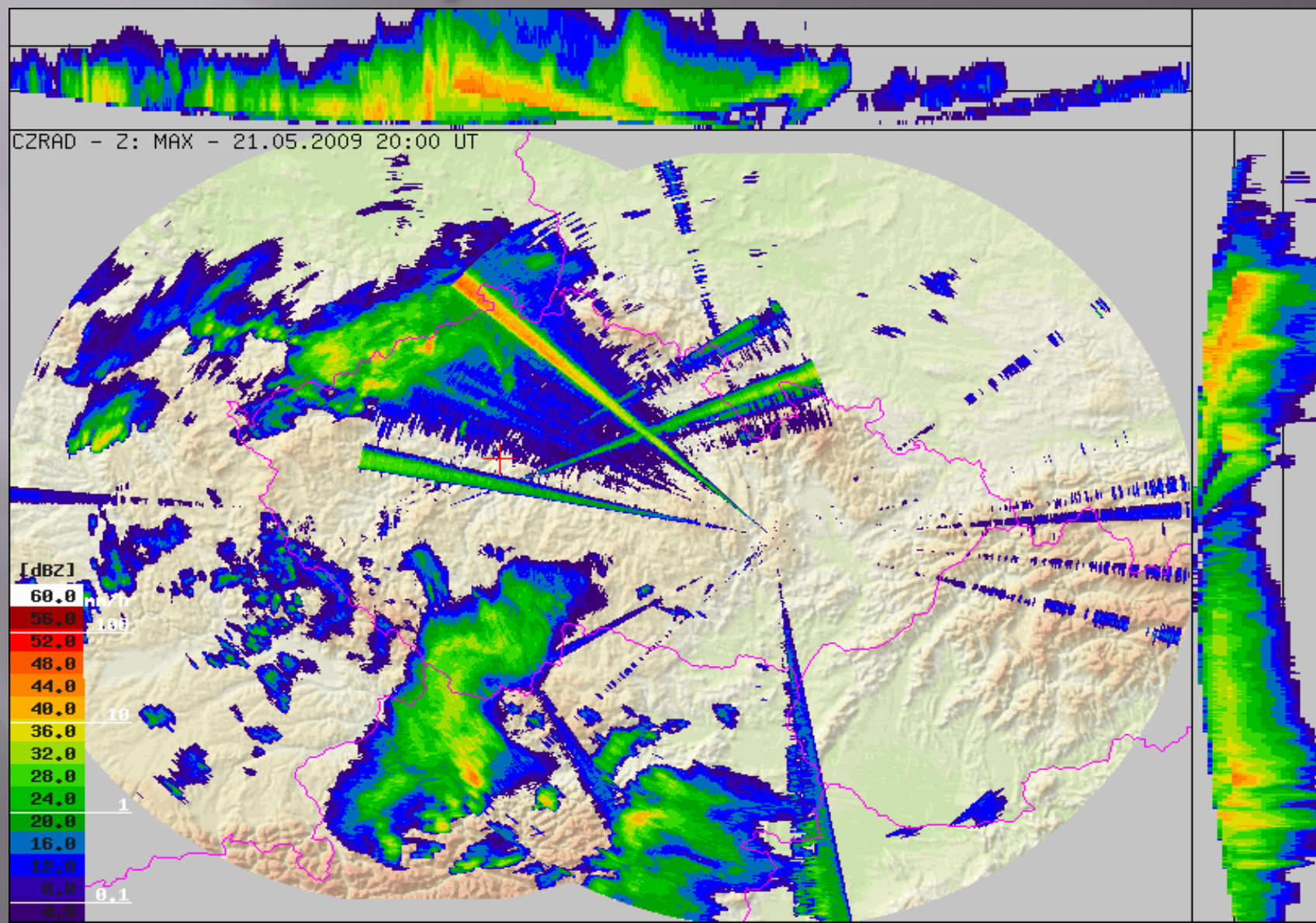
100	5500	Yes	Yes	Yes
104	5520	Yes	Yes	Yes
108	5540	Yes	Yes	Yes
112	5560	Yes	Yes	Yes
116	5580	Yes	Yes	Yes
120	5600	Yes	Yes	Yes
124	5620	Yes	Yes	Yes
128	5640	Yes	Yes	Yes
132	5660	Yes	Yes	Yes
136	5680	Yes	Yes	Yes
140	5700	Yes	Yes	Yes

RLAN kanály vs. Radar

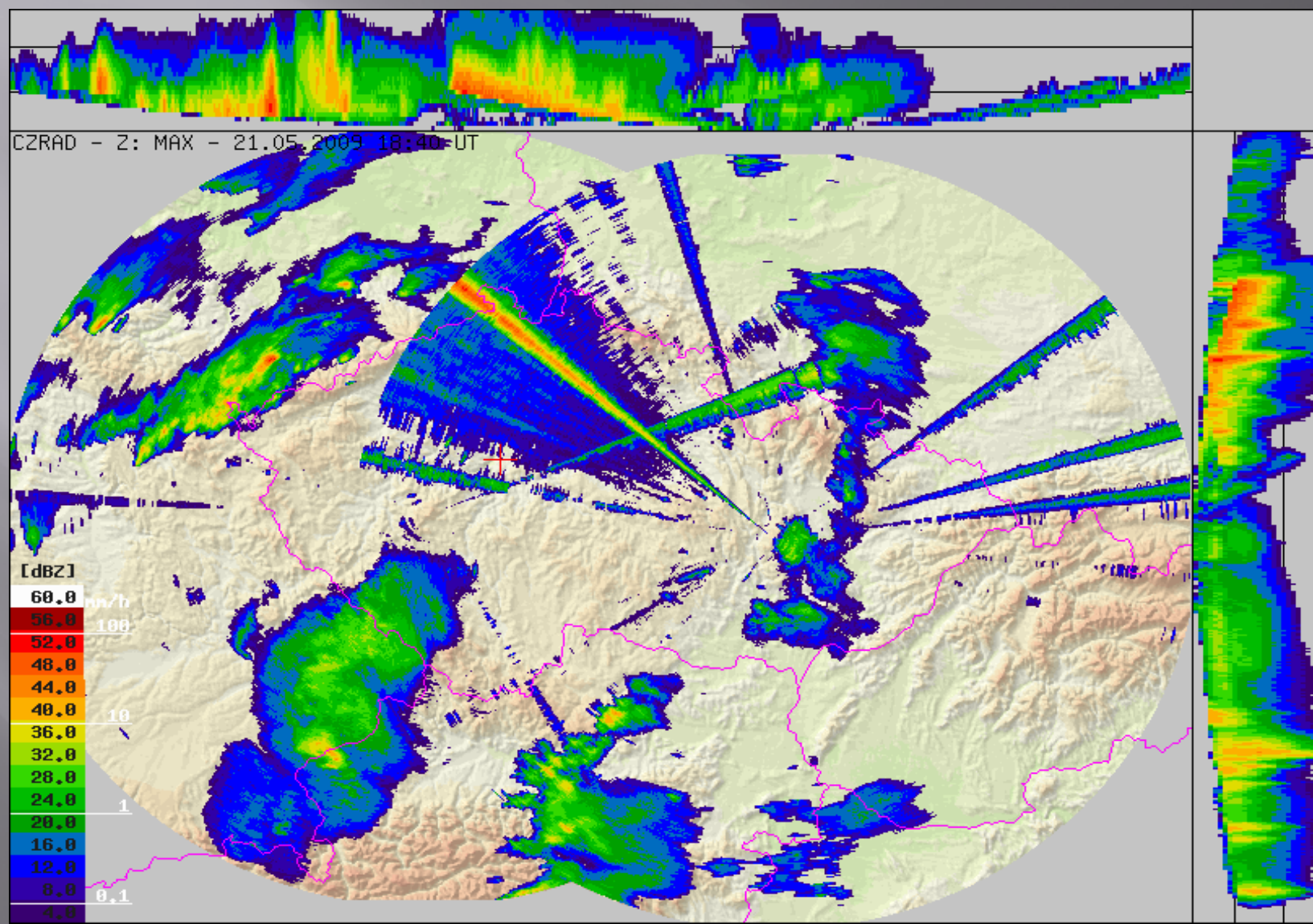
SK 5645 MHz
BR 5630 MHz



Po přeladění...SK



Po přeladění...SK



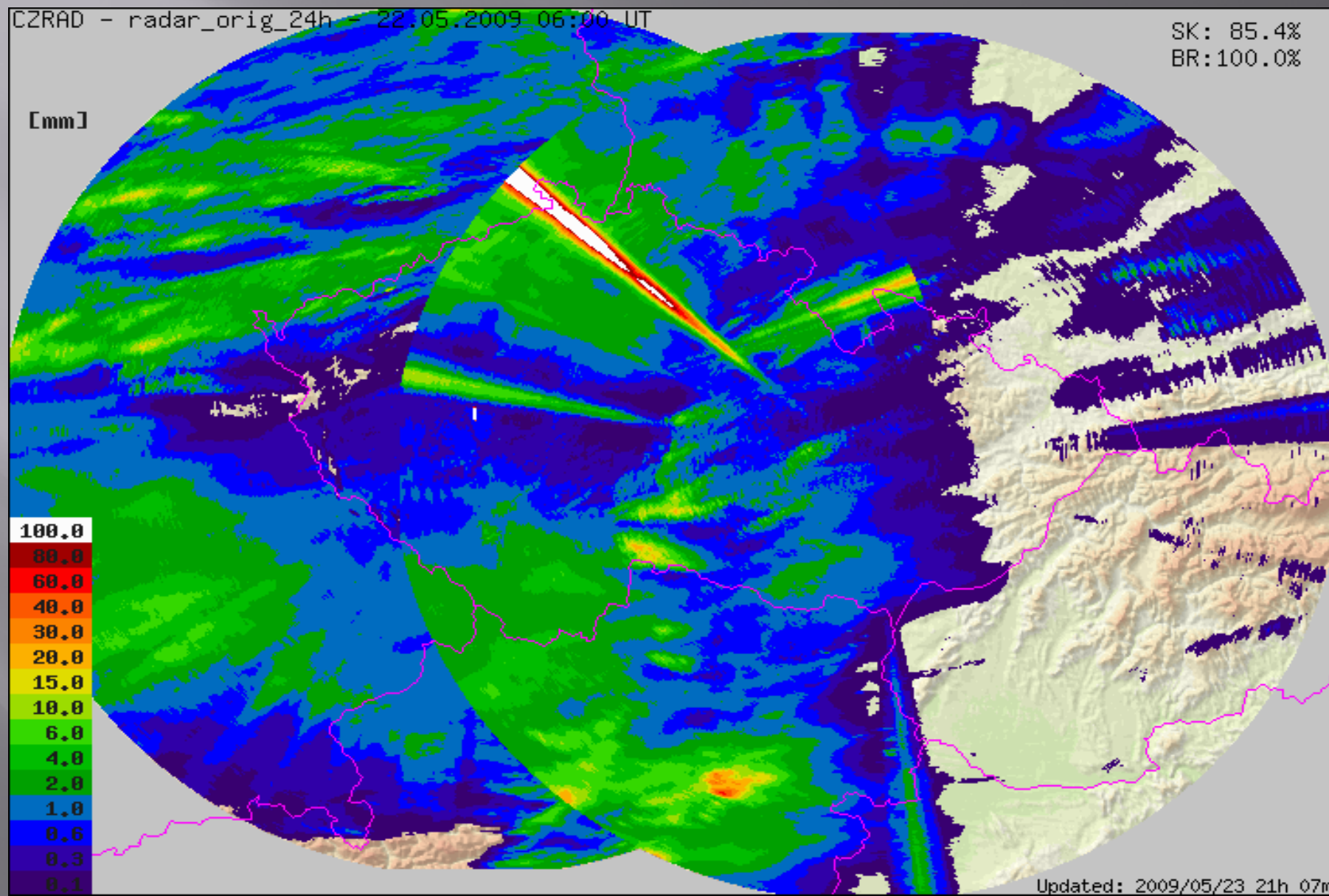
SUM SK

CZRAD - radar_orig_24h - 22.05.2009 06:00 UT

SK: 85.4%

BR: 100.0%

[mm]



Updated: 2009/05/23 21h 07m

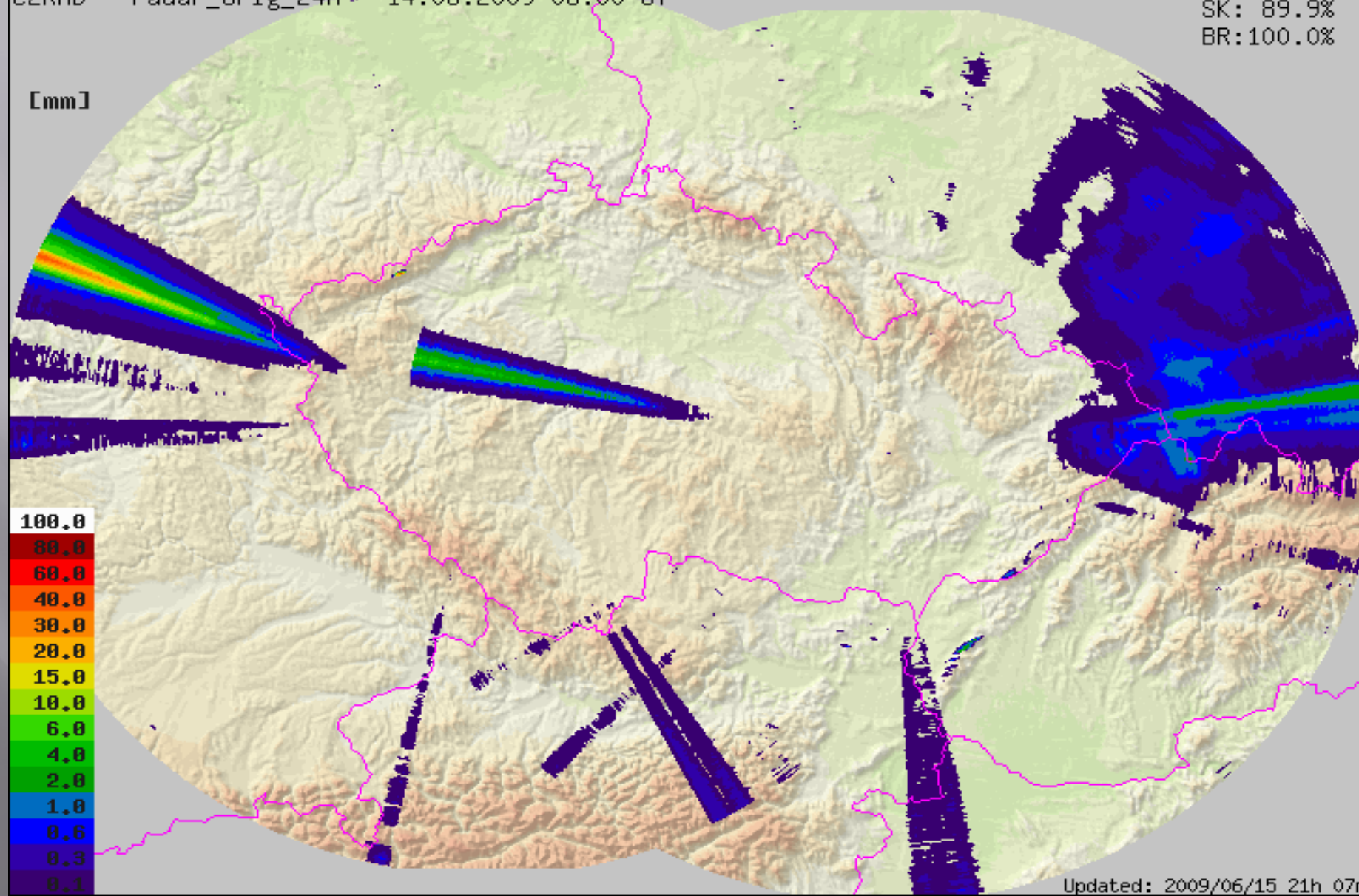
Po přeladění – BR (SUM)

CZRAD - radar_orig_24h - 14.06.2009 06:00 UT

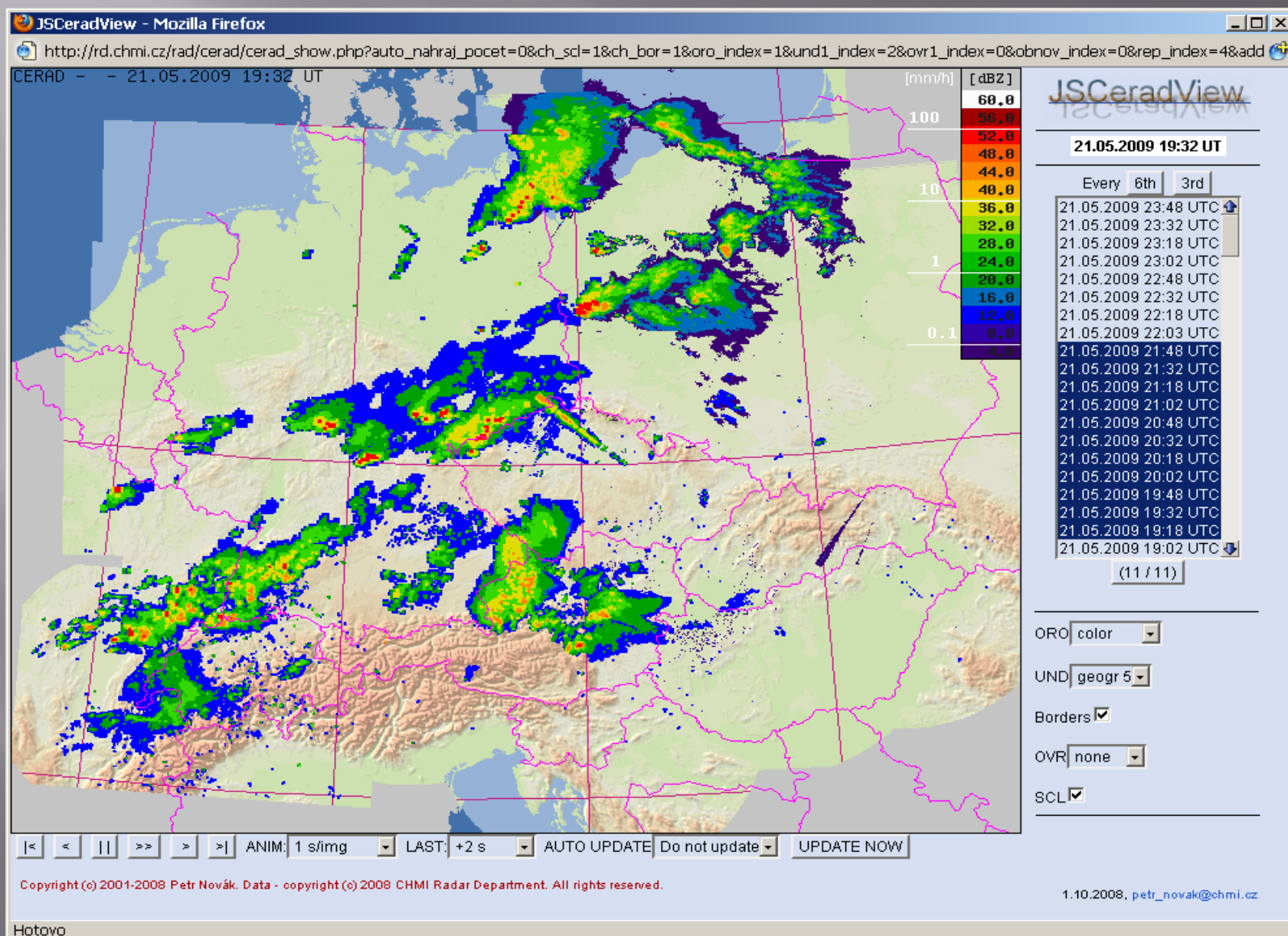
SK: 89.9%

BR: 100.0%

[mm]



CERAD sloučenka po přeladění

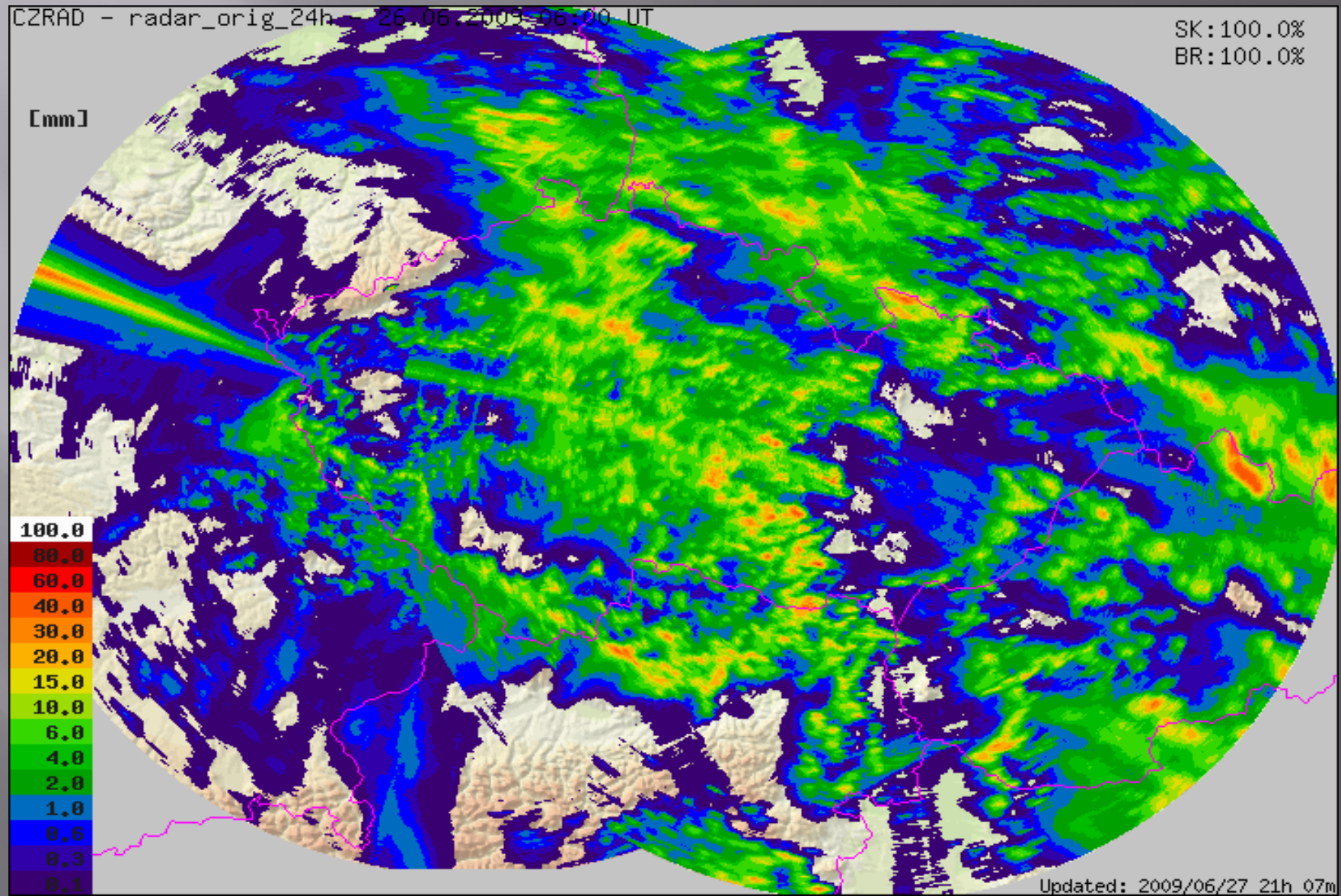


SUM 25.-26.6.

CZRAD - radar_orig_24h - 26.06.2009 06:00 UT

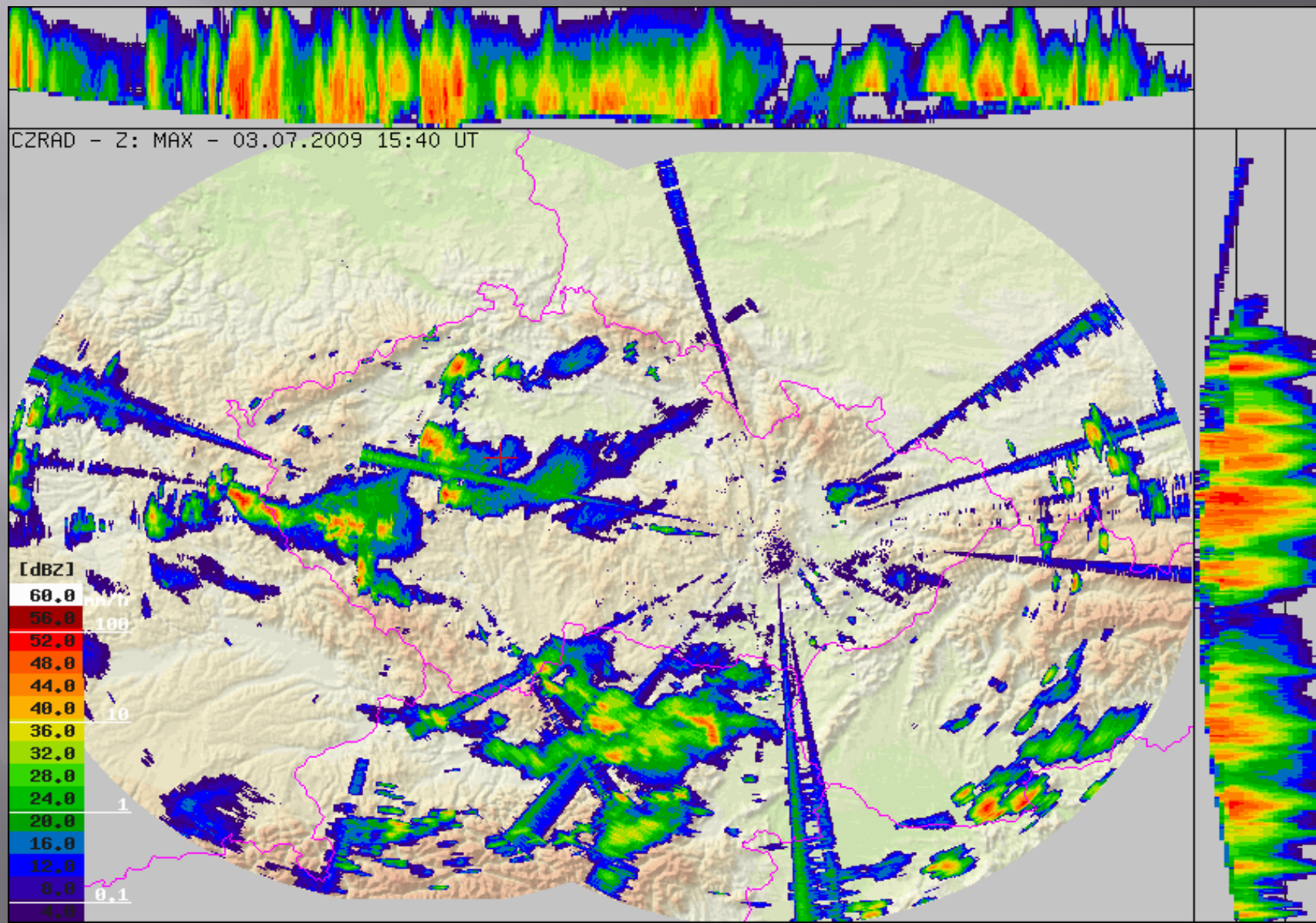
SK:100.0%
BR:100.0%

[mm]

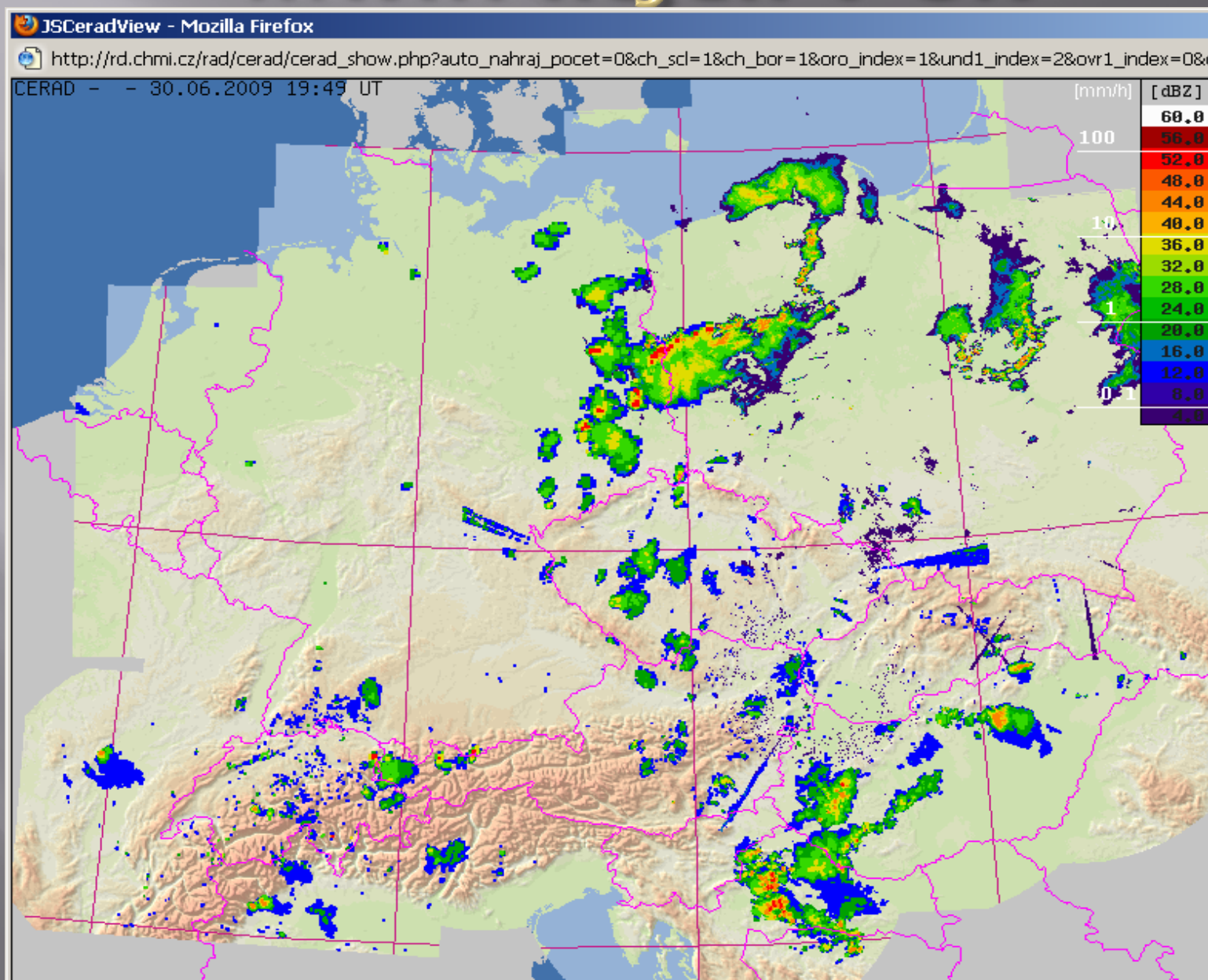


Updated: 2009/06/27 21h 07m

Včerejšek Z max



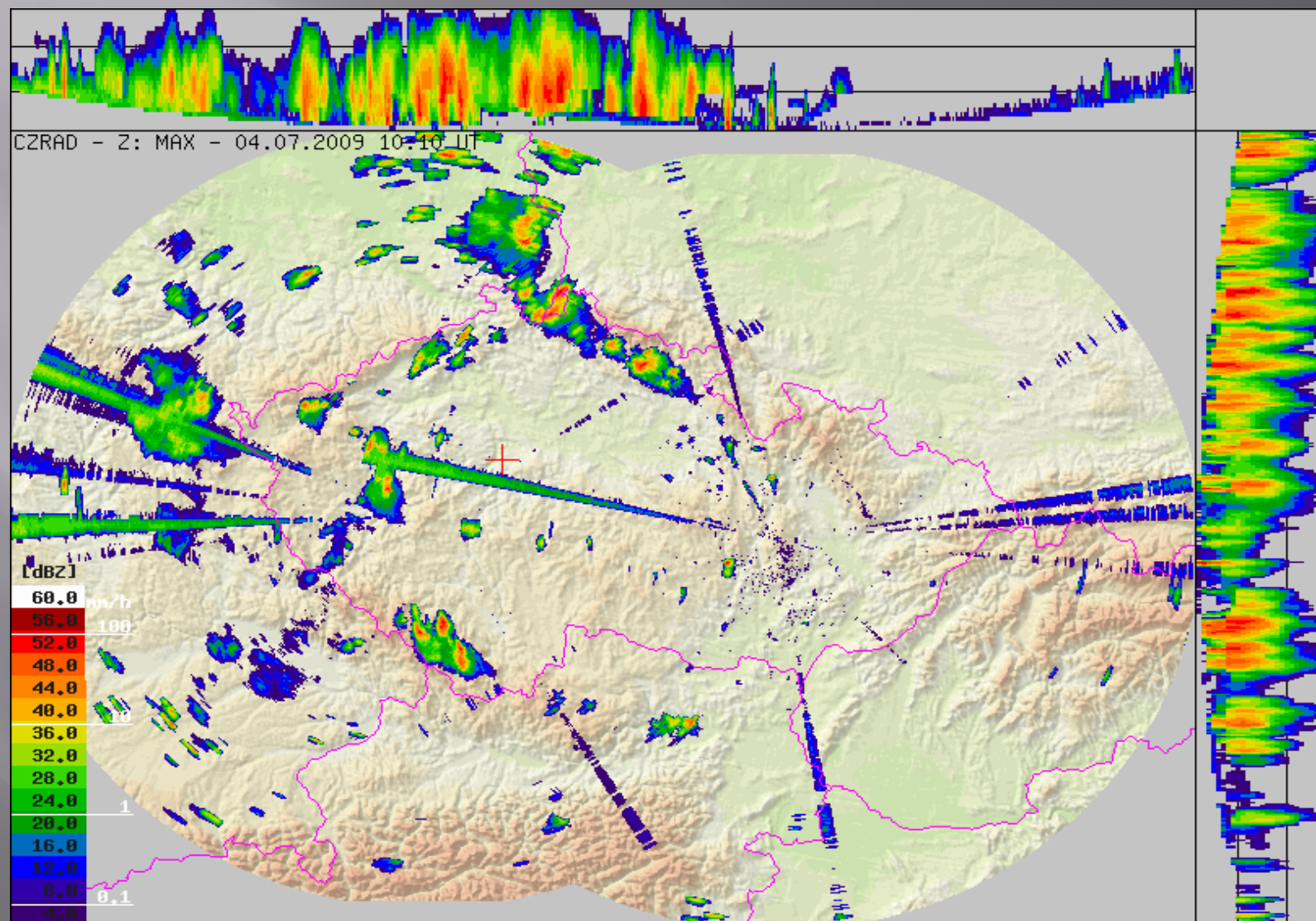
...Wifi nejen v ČR



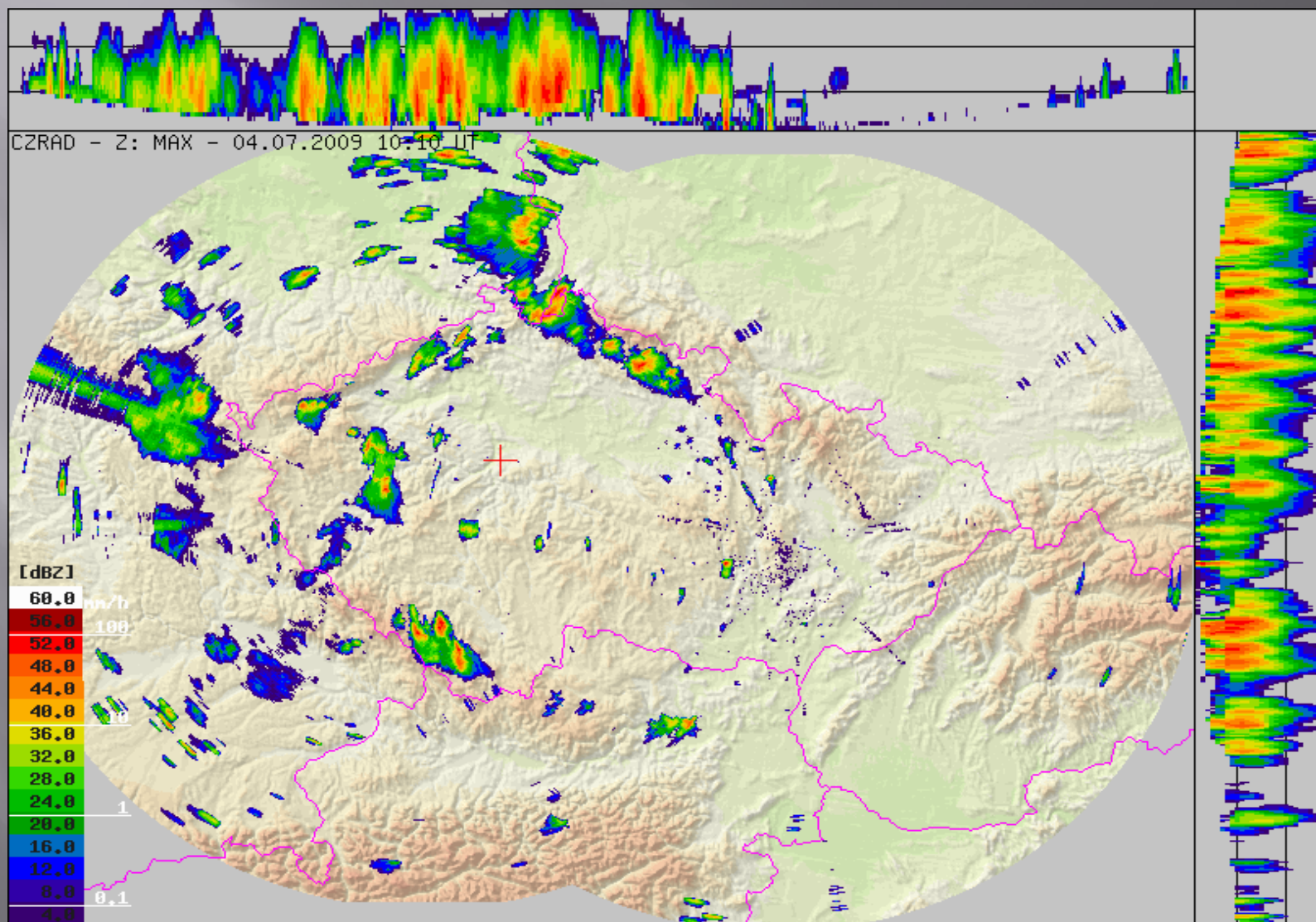
Co děláme pro likvidaci rušení?

- ▣ Softwarová filtrace – omezení

Nefiltrované



Filtrované



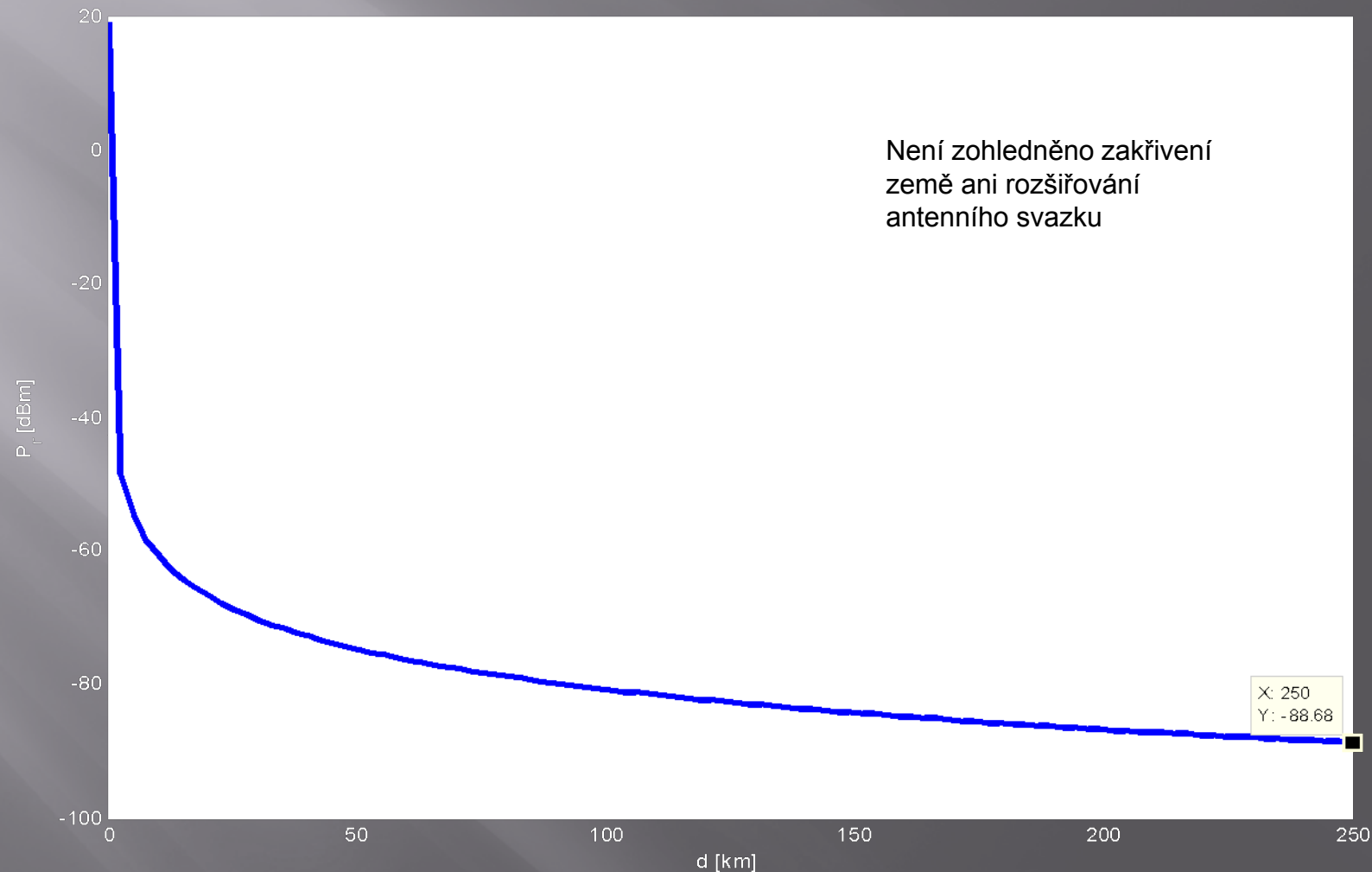
Co děláme pro likvidaci rušení?

- ▣ Softwarová filtrace – omezení
- ▣ Spolupráce s ČTÚ – azimuty, SSID

Jak koexistovat?

- ▣ Používat DFS – aktualizovat FW pro splnění ETSI EN 301 893 v1.5.1 (vyšší ochrana RLK pásma)
- ▣ Jestliže „není možné“ použít DFS, pak použít jiné kanály než na radary zabrané
- ▣ Horizontální vs. vertikální polarizace

Jak vzdalené wifi můžeme „slyšet” (FSL)?



Co slyšíme na SK? (jen 802.11a)

Scan <wlan1> (running)									
	Address	SSID	Band	Fre...	Signa...	Noise...	Signa...	Radio Name	RouterOS Version
ABP	00:0B:6B:4E:01:E7	w1gw-st2	5GHz	5180	-90	-96	6		
ABR	00:0B:6B:DD:48:CC	sis	5GHz	5180	-89	-96	7	silo stepanov	3.10
BRN	00:0B:6B:83:EF:4B	silo2hnojice	5GHz	5320	-91	-96	5	hnojice	2.9.32
ABR	00:0C:42:31:21:52	Stern2pnovice	5GHz	5320	-89	-96	7	000C42312152	3.14
ABR	00:0B:6B:2B:14:75	sternberk5b	5GHz	5500	-87	-96	9	000B6B2B1475	3.14
ABR	00:0C:42:18:E3:03	PGNET501	5GHz	5500	-84	-96	12	000C4218E303	3.15
ABR	00:15:6D:63:D6:2D	PGNET5071	5GHz	5520	-89	-96	7	00156D63D62D	3.15
ABR	00:15:6D:63:D9:16	PGNET5041	5GHz	5520	-76	-96	20	00156D63D916	3.14
AB	00:80:48:42:6C:B6	starhill6a	5GHz	5520	-83	-96	13		
ABR	00:0B:6B:09:91:21	sl2	5GHz	5540	-85	-94	9	000B6B099121	2.9.44
BR	00:0B:6B:57:D9:63	Mlyn-Bruchotin	5GHz	5540	-91	-94	3		3.7
ABR	00:0C:42:0C:E8:B7	bajanet-stbk3	5GHz	5540	-76	-94	18	Smer zady k mest	3.24
BR	00:0C:42:2B:F0:EB	PGNET508	5GHz	5540	-87	-94	7	000C422BF0EB	2.9.50
ABP	00:0B:6B:2A:CF:18	1RPS1-Sternberk1...	5GHz	5560	-86	-96	10	RPS-STERNBE...	2.9.38
ABP	00:0B:6B:2C:61:DF	1RPS1-Sternberk3...	5GHz	5560	-87	-96	9	RPS-STERNBE...	2.9.38
AB	00:80:48:53:37:B3	five3	5GHz	5560	-79	-96	17		
ABP	02:0B:6B:2A:CF:18	1RPS1-Sternberk2...	5GHz	5560	-87	-96	9	RPS-STERNBE...	2.9.38
ABR	00:0B:6B:D8:FD:25	sl4	5GHz	5580	-80	-96	16	000B6BD8FD25	2.9.44
ABR	00:0B:6B:83:EF:A5	skoda	5GHz	5600	-87	-96	9	knov	2.9.32
ABR	00:15:6D:63:D9:3F	PGNET5042	5GHz	5620	-92	-96	4	00156D63D93F	3.14
AB	00:80:48:42:79:FA	slepsz45a	5GHz	5660	-85	-96	11		
AB	00:4F:69:6F:F4:34	mamotnet5	5GHz	5680	-87	-96	9		
ABR	00:15:6D:C1:63:5D	PGNET507	5GHz	5700	-92	-96	4	00156DC1635D	3.13
AB	00:80:48:3B:DA:DF		5GHz	5700	-77	-96	19		
AB	06:80:48:3B:DA:DF	123456	5GHz	5700	-76	-96	20		

25 items (1 selected)

Co slyšíme na SK? (jen 802.11a)

Scan <wlan1> (running)

	Signal Strength:	-89	Noise Floor:	-91
	Signal To Noise:	2	Radio Name:	cpx0080485ee7d3
	RouterOS Version:	3.2		
ABR	Address:	00:0C:42:2C:27:A0	SSID:	SiloZZN5cent
	Band:	5GHz	Frequency:	5620
	Signal Strength:	-91	Noise Floor:	-91
	Signal To Noise:	0	Radio Name:	000C422C27A0
	RouterOS Version:	3.20		
AB	Address:	00:0B:6B:3F:03:02	SSID:	misak
	Band:	5GHz	Frequency:	5640
	Signal Strength:	-88	Noise Floor:	-91
	Signal To Noise:	3	Radio Name:	
	RouterOS Version:			
ABR	Address:	00:80:48:53:74:42	SSID:	silinet5_113
	Band:	5GHz	Frequency:	5640
	Signal Strength:	-72	Noise Floor:	-91
	Signal To Noise:	19	Radio Name:	008048537442
	RouterOS Version:	3.22		
AB	Address:	00:80:48:5A:AE:CE	SSID:	BYSTRICE_HU5_h
	Band:	5GHz	Frequency:	5660
	Signal Strength:	-91	Noise Floor:	-91
	Signal To Noise:	0	Radio Name:	
	RouterOS Version:			
ABR	Address:	00:0B:6B:4F:29:67	SSID:	CZFree.Net.JardaK
	Band:	5GHz	Frequency:	5680
	Signal Strength:	-90	Noise Floor:	-91

Scan <wlan1> (running)

	Address	SSID	Band	Frequ...	Signa...	Noise...	Signa...	Radio Name	RouterO...
ABR	00:0B:6B:2A:FE:4E	se5g8bud2	5GHz	5660	-85	-98	13	se5g8bud2	3.10
B	00:0B:6B:3F:03:5C	nwham	5GHz	5700	-92	-98	6		
BR	00:0B:6B:4D:95:C5	linkLUD	5GHz	5500	-86	-98	12	000B6B4D95C5	3.10
ABP	00:0B:6B:4D:F3:48	PtP-Lhotka	5GHz	5560	-90	-98	8	000B6B4DF348	2.9.50
BR	00:0B:6B:57:D9:63	Mlyn-Bru...	5GHz	5540	-91	-98	7		3.7
BRN	00:0B:6B:81:7B:C2	iskvodojem	5GHz	5200	-88	-98	10	iskvodojem	2.9.27
BR	00:0B:6B:83:F5:10	GA2	5GHz	5540	-90	-98	8	GA2	2.9.51
AB	00:0B:6B:87:32:3A	olom5-klu...	5GHz	5500	-86	-98	12		
AB	00:0B:6B:D8:F0:19	PRIVNE...	5GHz	5700	-86	-98	12		
AB	00:0B:6B:D8:F0:20	PRIVNE...	5GHz	5600	-87	-98	11		
ABR	00:0B:6B:DB:91:AA	nwt5ilorok	5GHz	5680	-73	-98	25	000B6BDB91AA	3.22
BR	00:0B:6B:DD:48:BC	linkDHE	5GHz	5280	-90	-98	8	000B6BDD48BC	3.10
BPR	00:0C:42:1F:9E:EC	nnsjkultur...	5GHz	5500	-86	-98	12	000C421F9EEC	3.10
BPR	00:15:6D:C0:66:26		5GHz	5640	-83	-98	15	UBNT	2.9.31
BP	00:4F:69:50:69:F5	MITRAN...	5GHz	5580	-86	-98	12		
ABP	00:4F:69:50:80:91	acpa-prk...	5GHz	5660	-82	-98	16		
B	00:4F:69:6F:F2:A8	klok1	5GHz	5300	-91	-98	7		
B	00:80:48:3B:DD:A9	ptp1.gm	5GHz	5600	-83	-98	15		
BP	00:80:48:43:7F:31		5GHz	5220	-90	-98	8		

Co slyšíme na SK? (jen 802.11a)

Scan <wlan1> (running)

	Address	SSID	Band	Frequ...	Signa...	Noise...	Signa...	Radio Name	RouterO...	
ABR	00:0B:6B:2A:FE:4E	se5g8bud2	5GHz	5660	-89	-94	5	se5g8bud2	3.10	
AB	00:0B:6B:87:32:3A	olom5-klu...	5GHz	5500	-88	-94	6			
AB	00:0B:6B:D8:F0:19	PRIVNE...	5GHz	5700	-88	-94	6			
AB	00:0B:6B:D8:F0:20	PRIVNE...	5GHz	5600	-91	-94	3			
ABR	00:0B:6B:DB:91:AA	nwtslorok	5GHz	5680	-73	-94	21	000B6BDB91AA	3.22	
ABP	00:4F:69:50:80:91	acpa-prk...	5GHz	5660	-88	-94	6			
ABP	00:80:48:43:7F:31		5GHz	5220	-91	-94	3			

Scan <wlan1> (running)

	Address	SSID	Band	Frequ...	Signa...	Noise...	Signa...	Radio Name	RouterO...	
BR	00:0B:6B:4E:42:18	nwtnavos...	5GHz	5680	-90	-93	3	000B6B4E4218	3.22	
BR	00:0B:6B:DD:00:A9	nwtslad_...	5GHz	5300	-92	-93	1	000B6BDD00A9	3.15	
ABP	00:4F:69:50:AA:AD		5GHz	5580	-76	-93	17			
ABP	00:4F:69:50:F0:97	IBRIDGE...	5GHz	5560	-77	-93	16			
ABR	00:C0:CA:1A:46:71	nwtsladv...	5GHz	5640	-87	-93	6	00C0CA1A4671	3.13	

Scan <wlan1> (running)

	Address	SSID	Band	Frequ...	Signa...
ABR	00:0B:6B:09:51:7B	LJ	5GHz	5580	-90
ABP	00:0C:42:1F:95:00	hollip_5g	5GHz	5680	-69
ABP	00:15:6D:63:DF:1C	senbuk_5g	5GHz	5640	-78
ABP	00:15:6D:63:DF:29	fpo_5g502	5GHz	5520	-86

Scan <wlan1> (running)

	Address	SSID	Band	Frequ...	Signa...	Noise...	Signa...	Radio Name	RouterO...
ABP	Address: 00:0C:42:31:C0:05	SSID: linkDCKO	Band: 5GHz	Frequency: 5640	Signal Strength: -82	Noise Floor: -94	Signal To Noise: 12	Radio Name: CERMNA	RouterOS Version: 3.13
ABP	Address: 00:0C:42:31:C0:22	SSID: OCEVY	Band: 5GHz	Frequency: 5680	Signal Strength: -85	Noise Floor: -94	Signal To Noise: 9	Radio Name: CERMNA	RouterOS Version: 3.13
BP	Address: 06:0B:6B:DB:92:AB	SSID: IB15-SOBKOVIC1	Band: 5GHz	Frequency: 5520	Signal Strength: -90	Noise Floor: -94	Signal To Noise: 4	Radio Name:	RouterOS Version:

Scan <wlan1>

	Address	SSID	Band	Frequ...	Signa...	Noi...
ABR	00:0B:6B:09:51:7B	LJ	5GHz	5580	-87	
BR	00:0B:6B:4D:45:AC		5GHz	5580	-91	
BPR	00:0C:42:1F:95:00	hollip_5g	5GHz	5680	-74	
BPR	00:15:6D:63:DF:1C	senbuk_5g	5GHz	5640	-82	
ABP	00:15:6D:63:DF:29	fpo_5g502	5GHz	5520	-87	
BPR	00:15:6D:B9:71:F6	BATOBY...	5GHz	5660	-90	
ABP	00:15:6D:C1:43:58	fpo_5g501	5GHz	5640	-91	
ABP	00:15:6D:C1:5C:8B	5g_vodar...	5GHz	5500	-79	

Co neslyšíme? Jen Canopy?



**Access Point
(AP)**



**Subscriber Module
(SM)**



**Backhaul Unit
(BH)**

Děkuji za pozvání a
pozornost.

radar@chmi.cz
zejdlik@chmi.cz