



METEOROLOGICKÉ DRUŽICE

Martin Setvák [setvak@chmi.cz](mailto:setvak@chmi.cz)

verze 2008-05-05

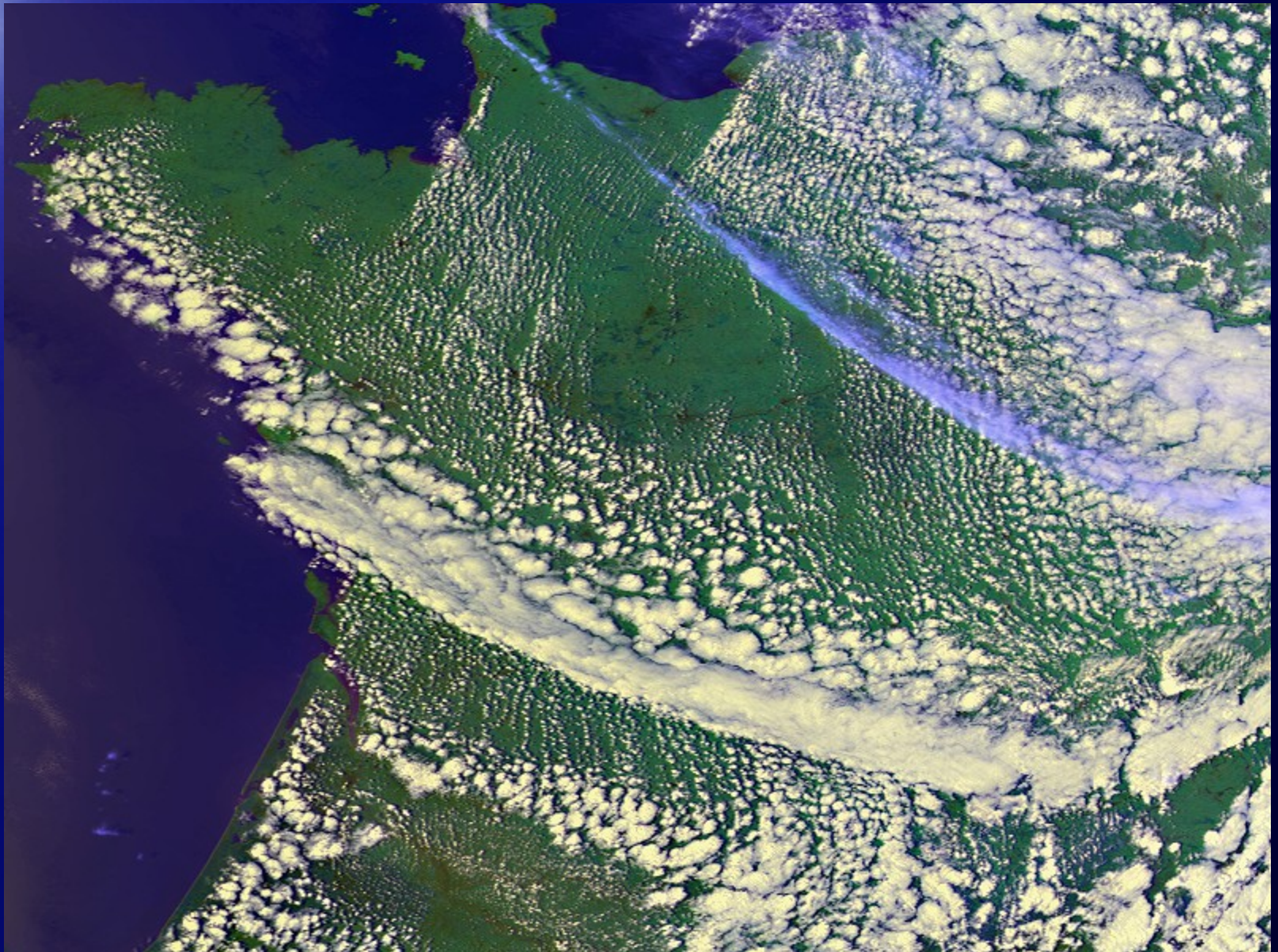
## *Základy multispektrální interpretace*

### *Konvektivní oblačnost, vrstevnatá oblačnost*



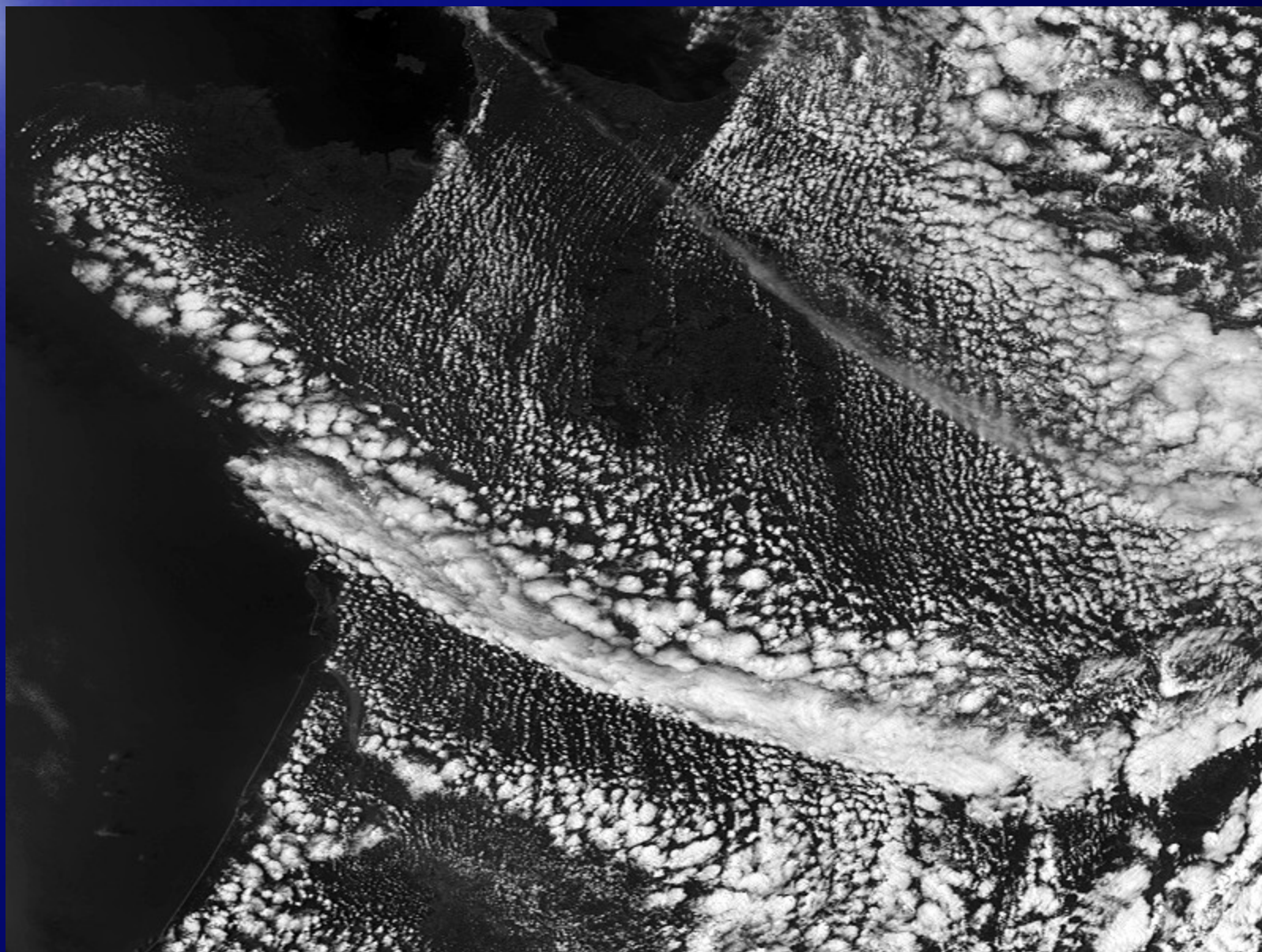
## Konvektivní oblačnost

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



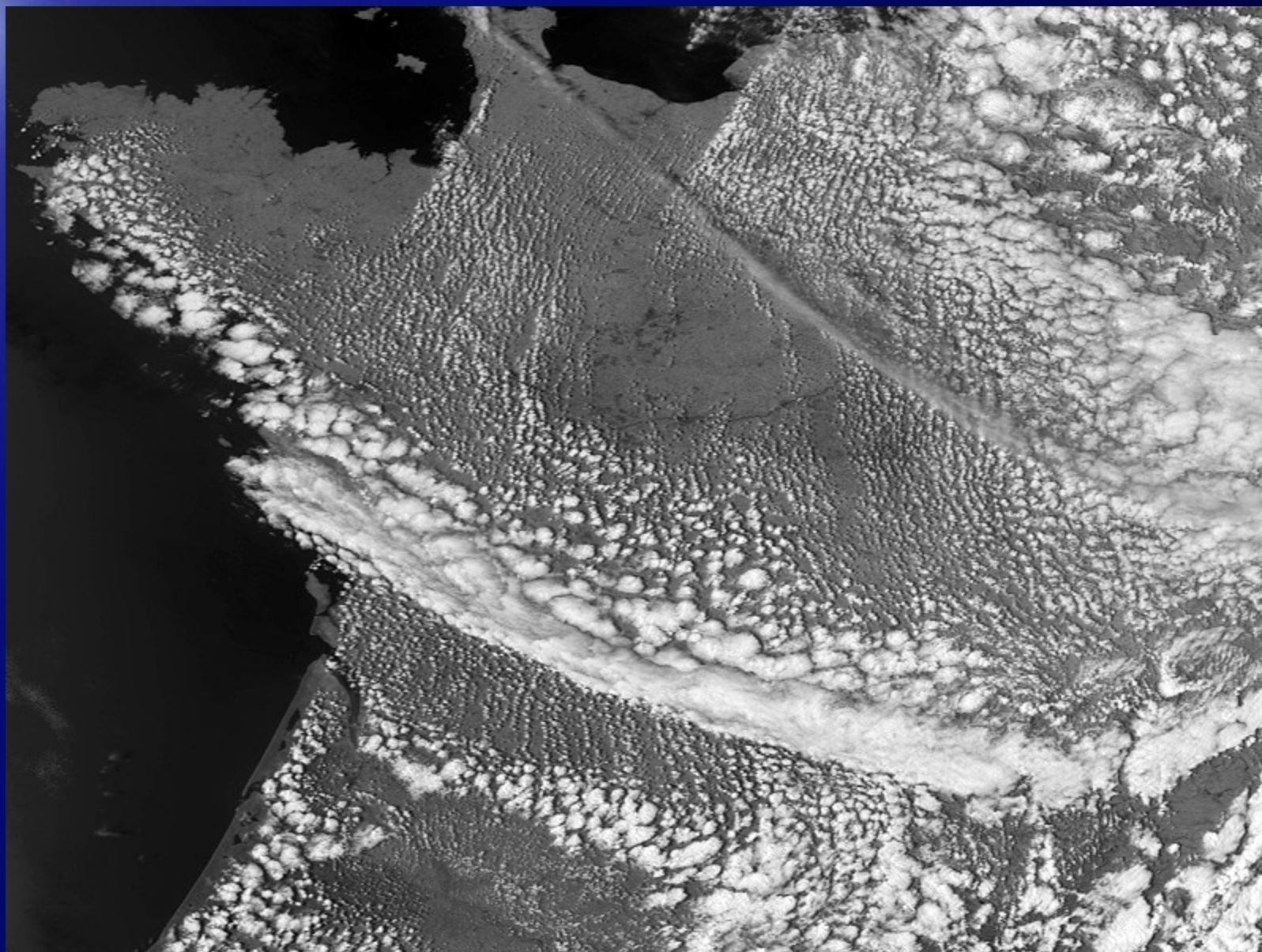
1987-05-20 14:30 UTC NOAA9 AVHRR kanály 1, 2 a 4

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



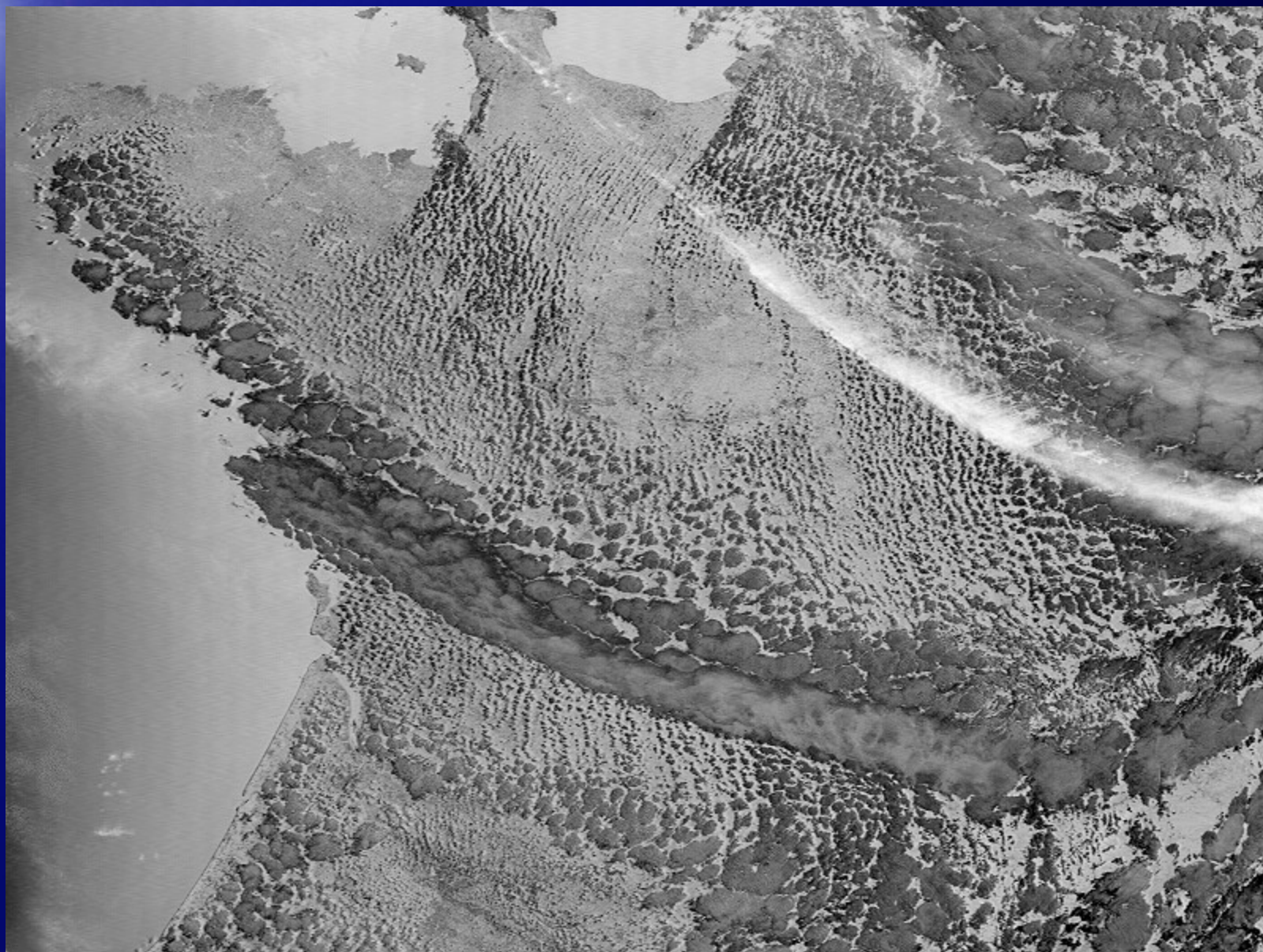
1987-05-20 14:30 UTC NOAA9 AVHRR kanál 1

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



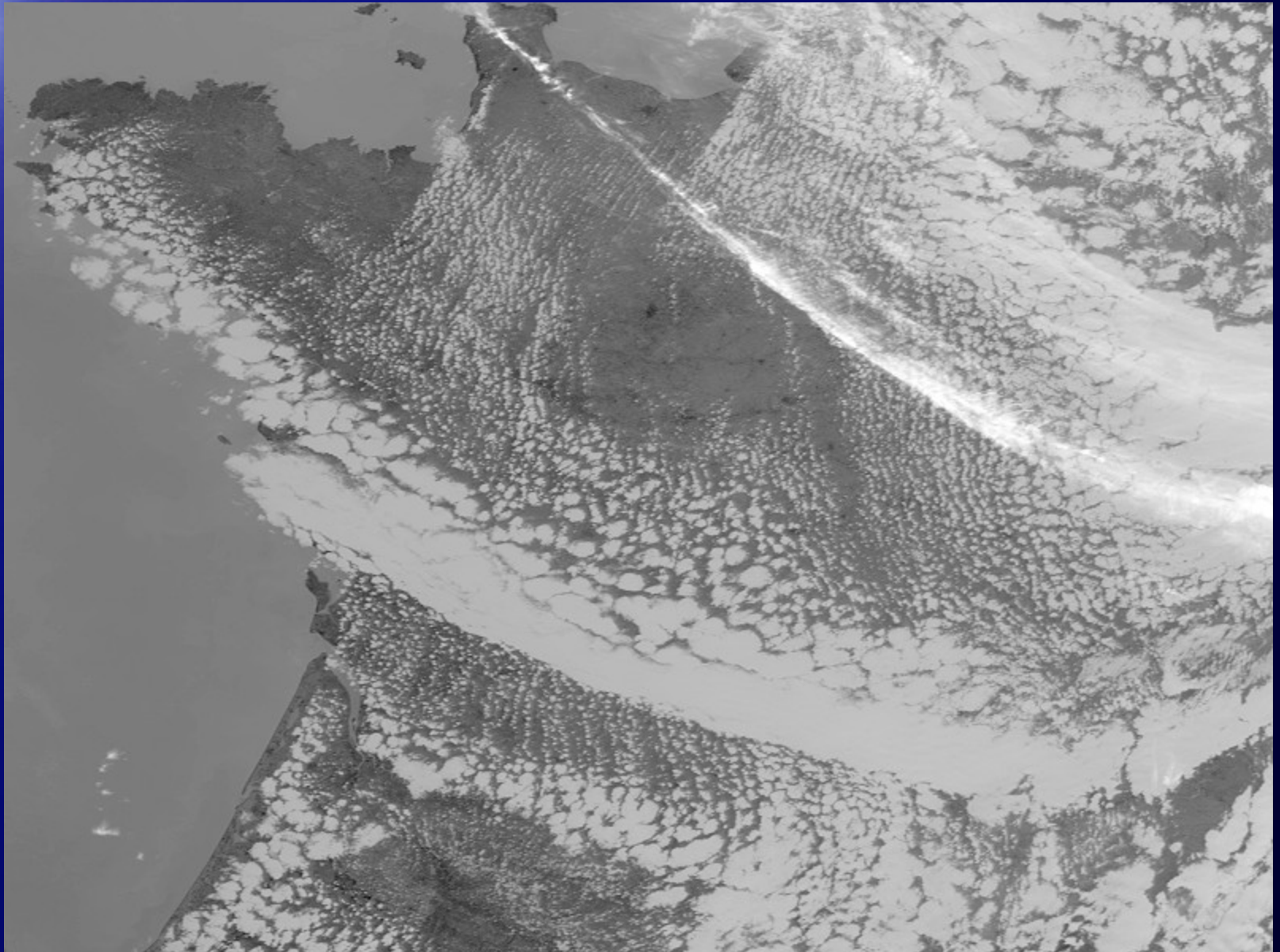
1987-05-20 14:30 UTC NOAA9 AVHRR kanál 2

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



1987-05-20 14:30 UTC NOAA9 AVHRR kanál 3B (neg.)

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách

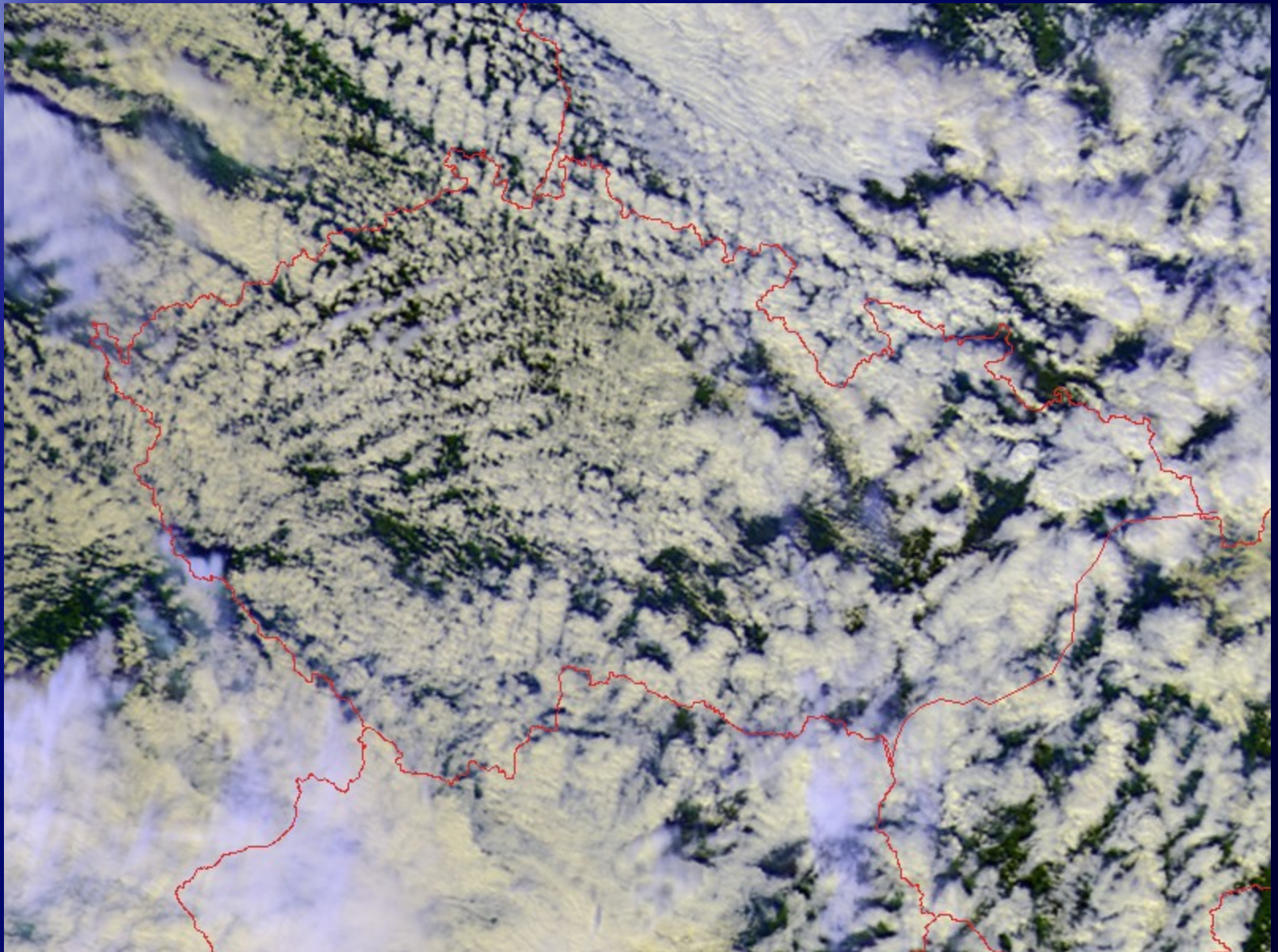


1987-05-20 14:30 UTC NOAA9 AVHRR kanál 4



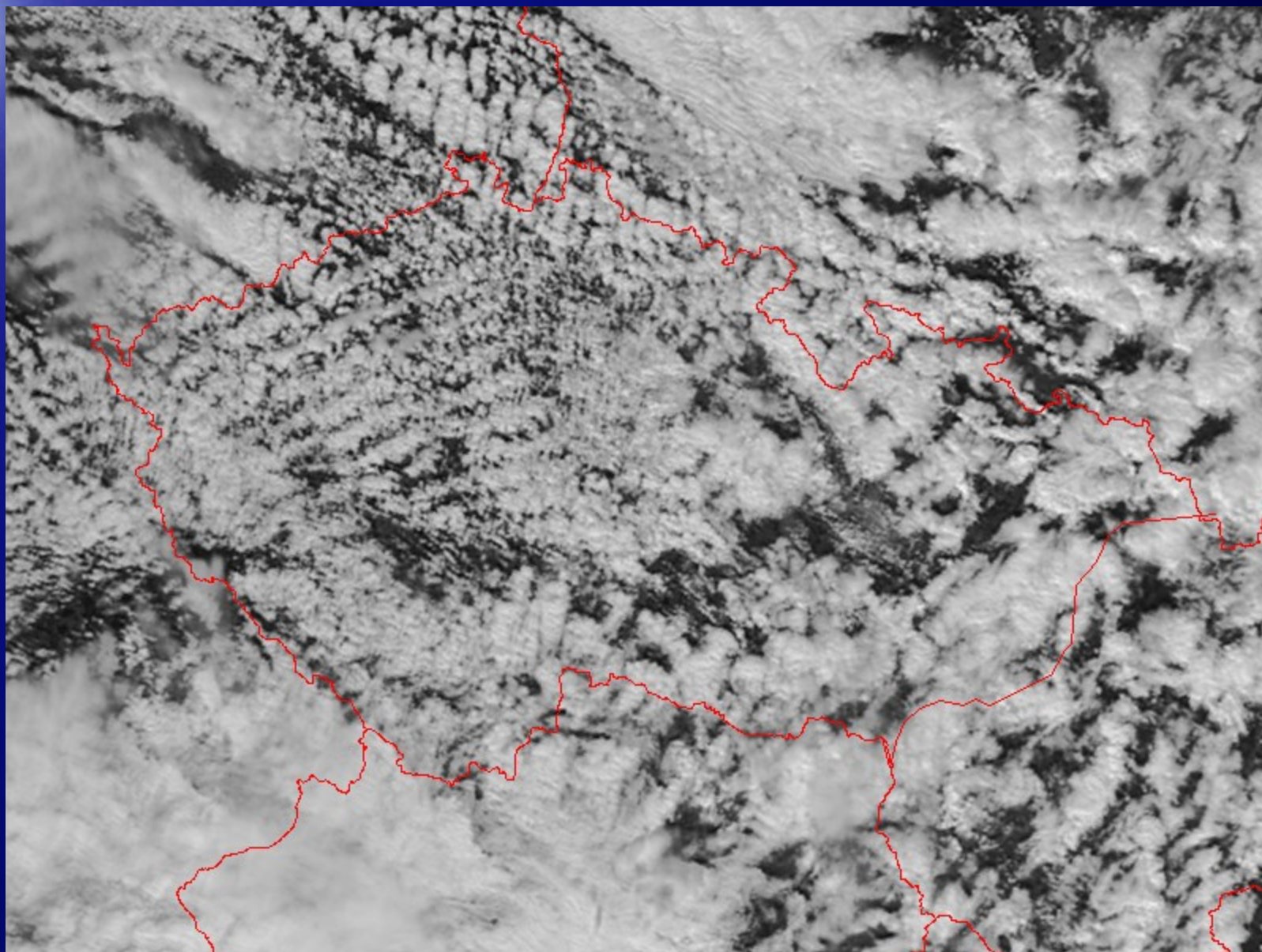


# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



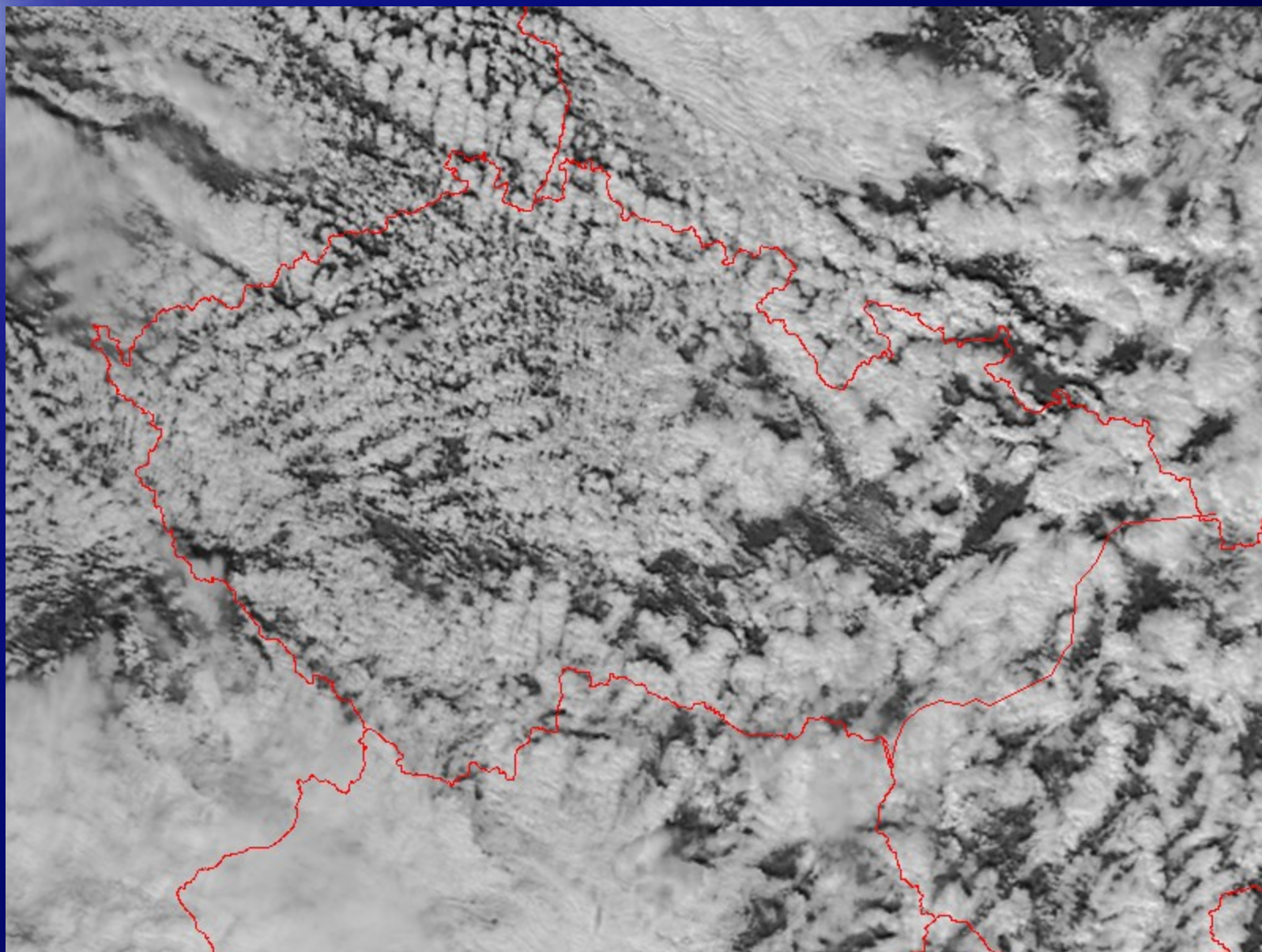
2003-04-05 12:18 UTC NOAA16 AVHRR kanály 1, 2 a 4

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



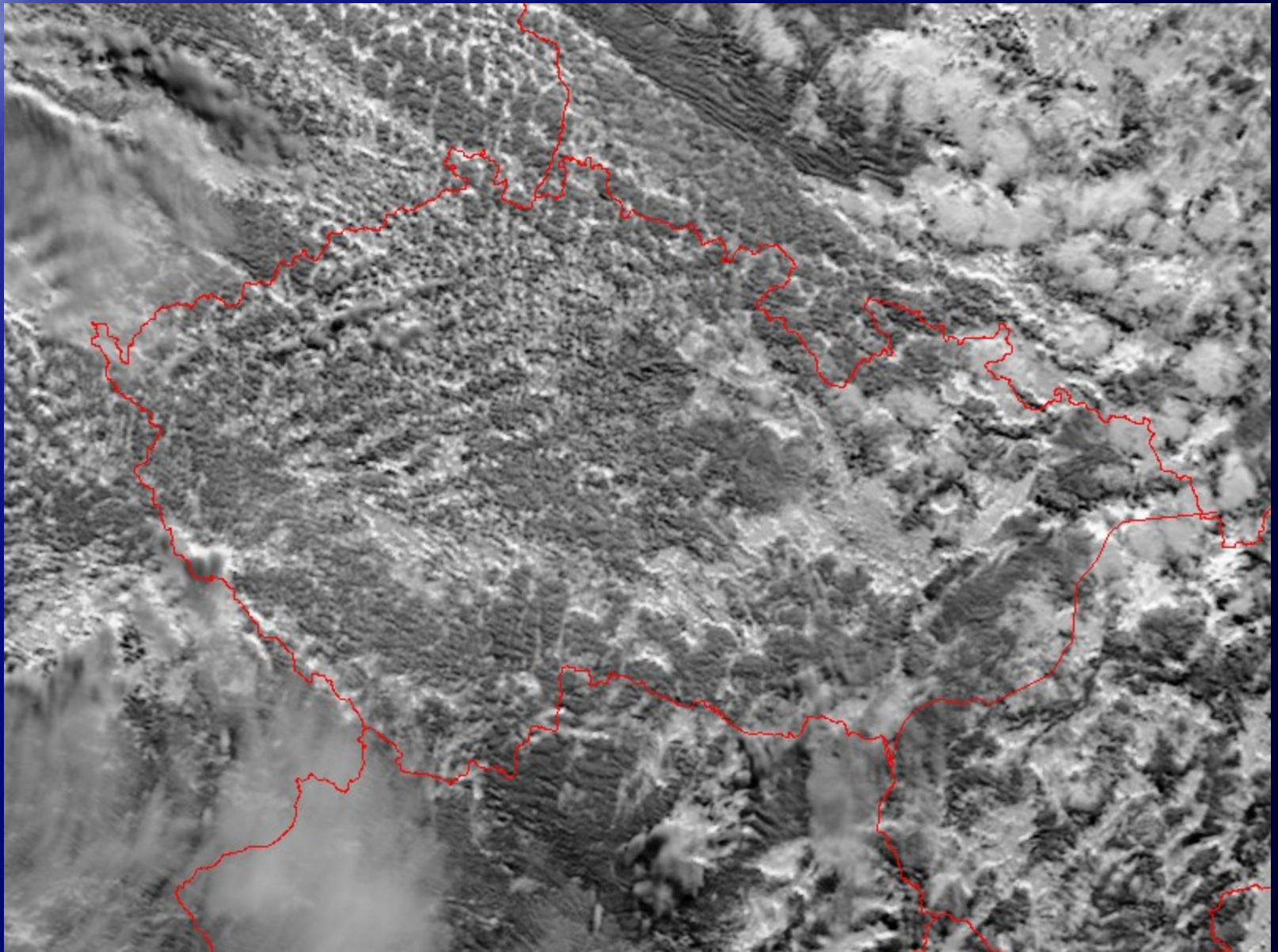
2003-04-05 12:18 UTC NOAA16 AVHRR kanál 1

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



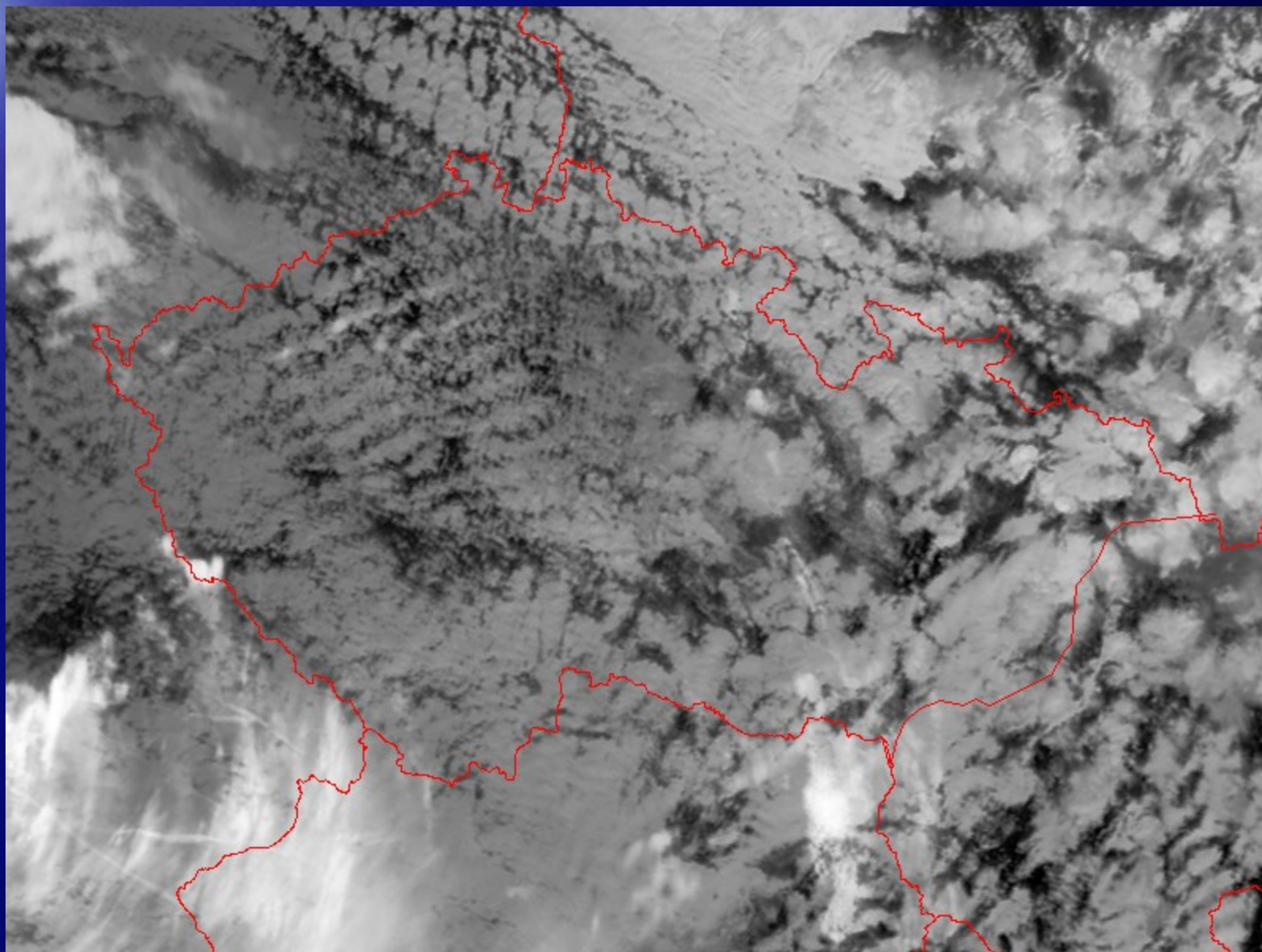
2003-04-05 12:18 UTC NOAA16 AVHRR kanál 2

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



2003-04-05 12:18 UTC NOAA16 AVHRR kanál 3B (neg.)

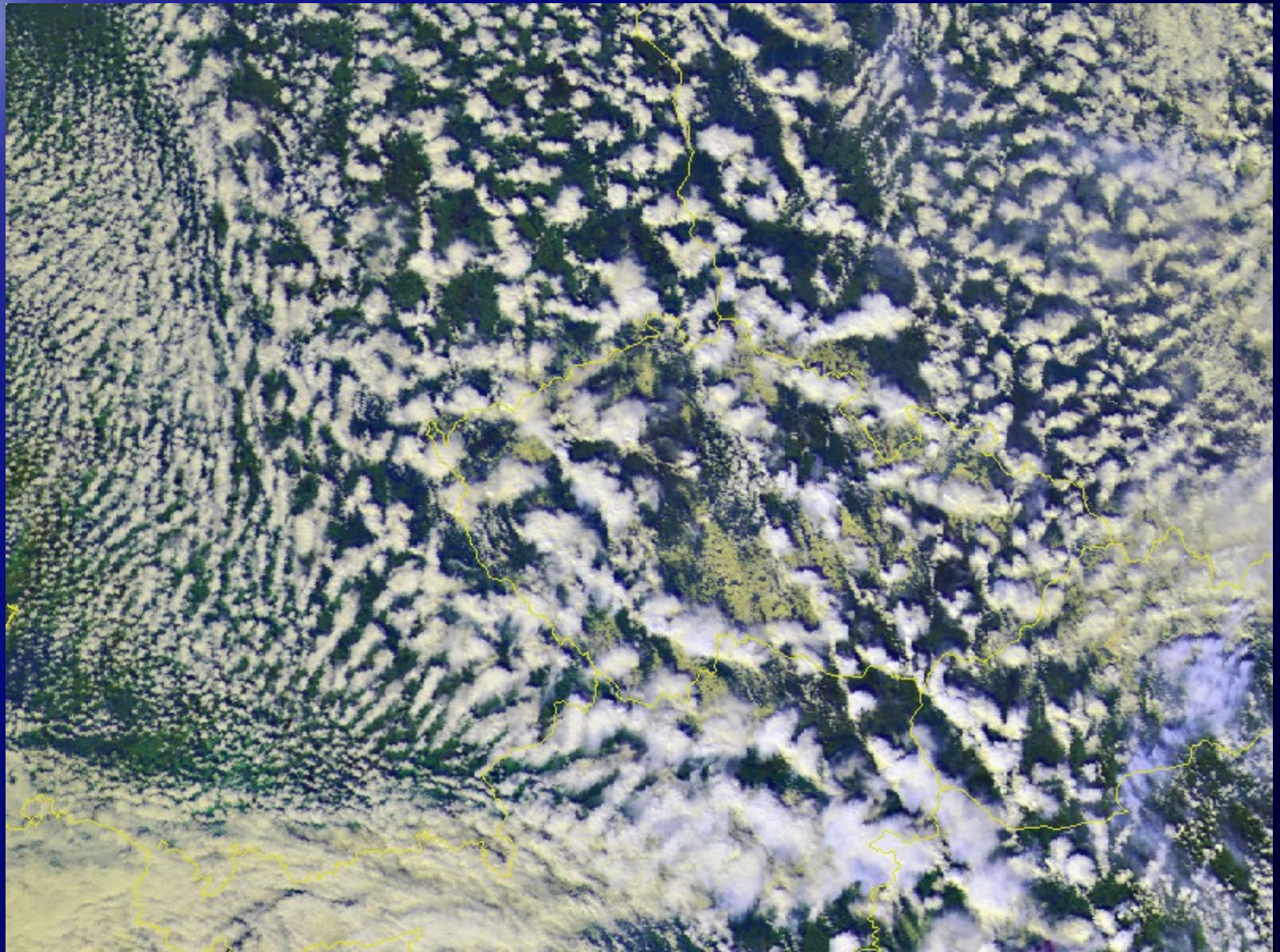
# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



2003-04-05 12:18 UTC NOAA16 AVHRR kanál 4

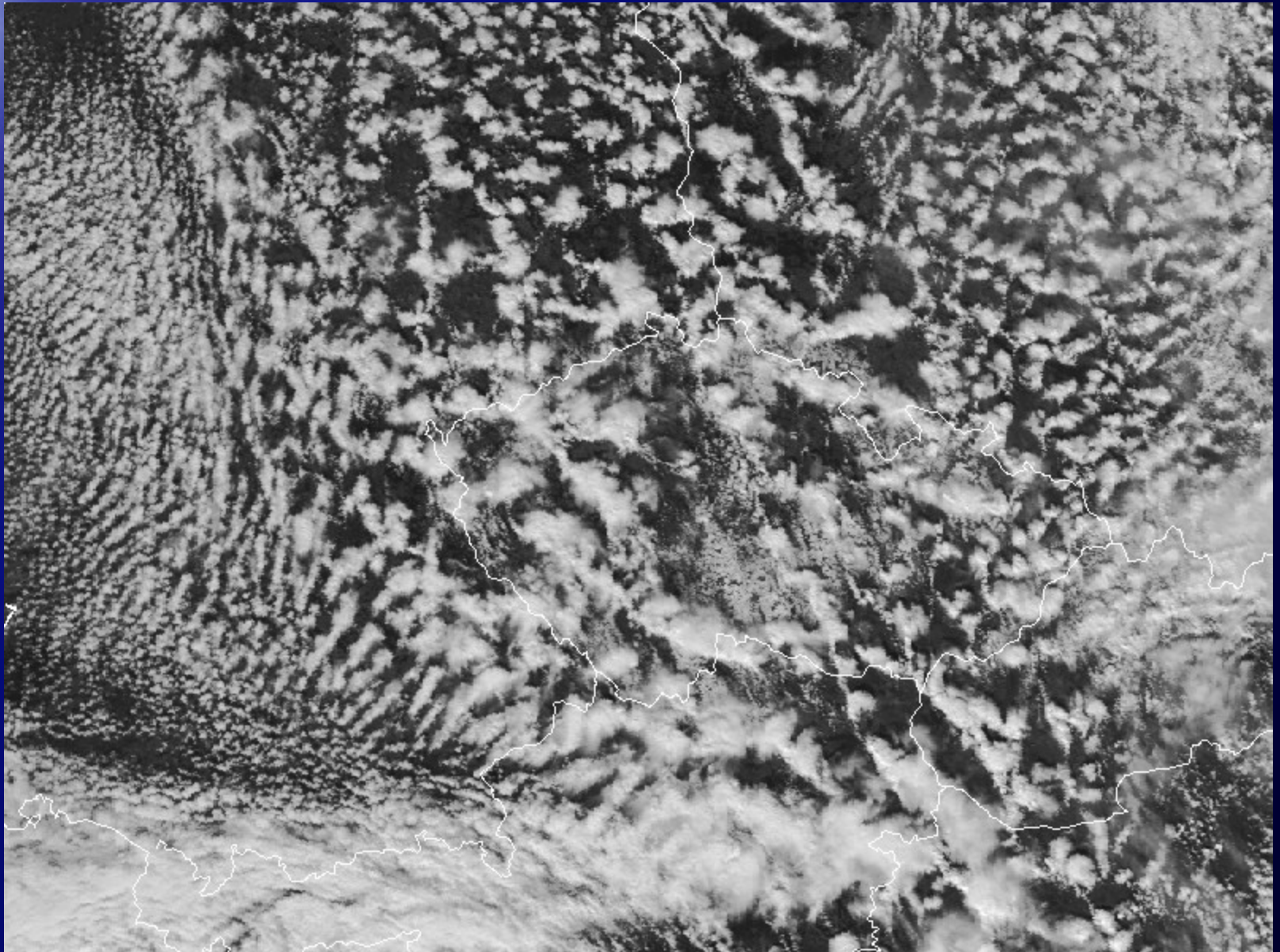


# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



2003-04-06 12:05 UTC NOAA16 AVHRR kanály 1, 2 a 4

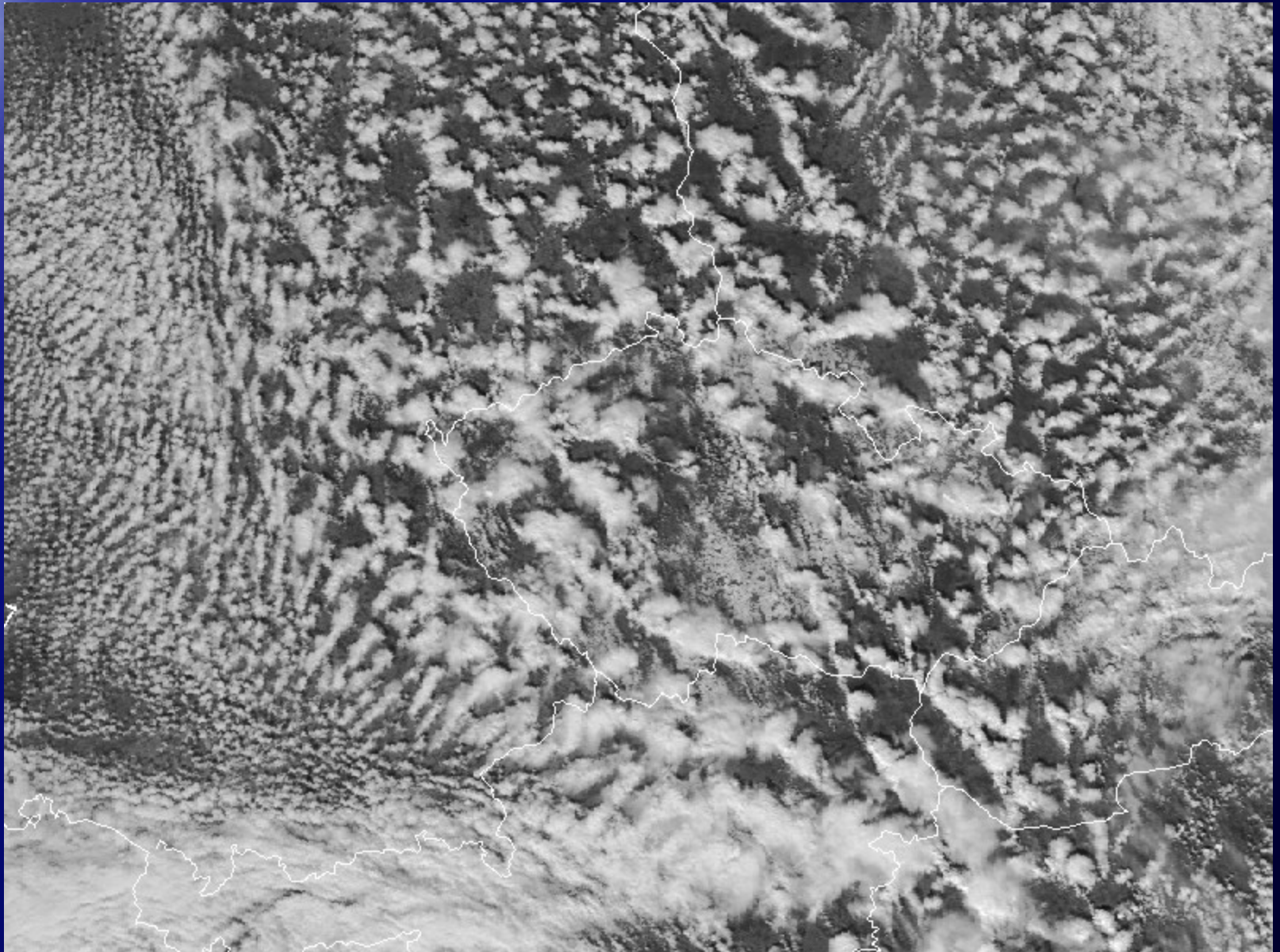
# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



2003-04-06 12:05 UTC NOAA16 AVHRR kanál 1



# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách

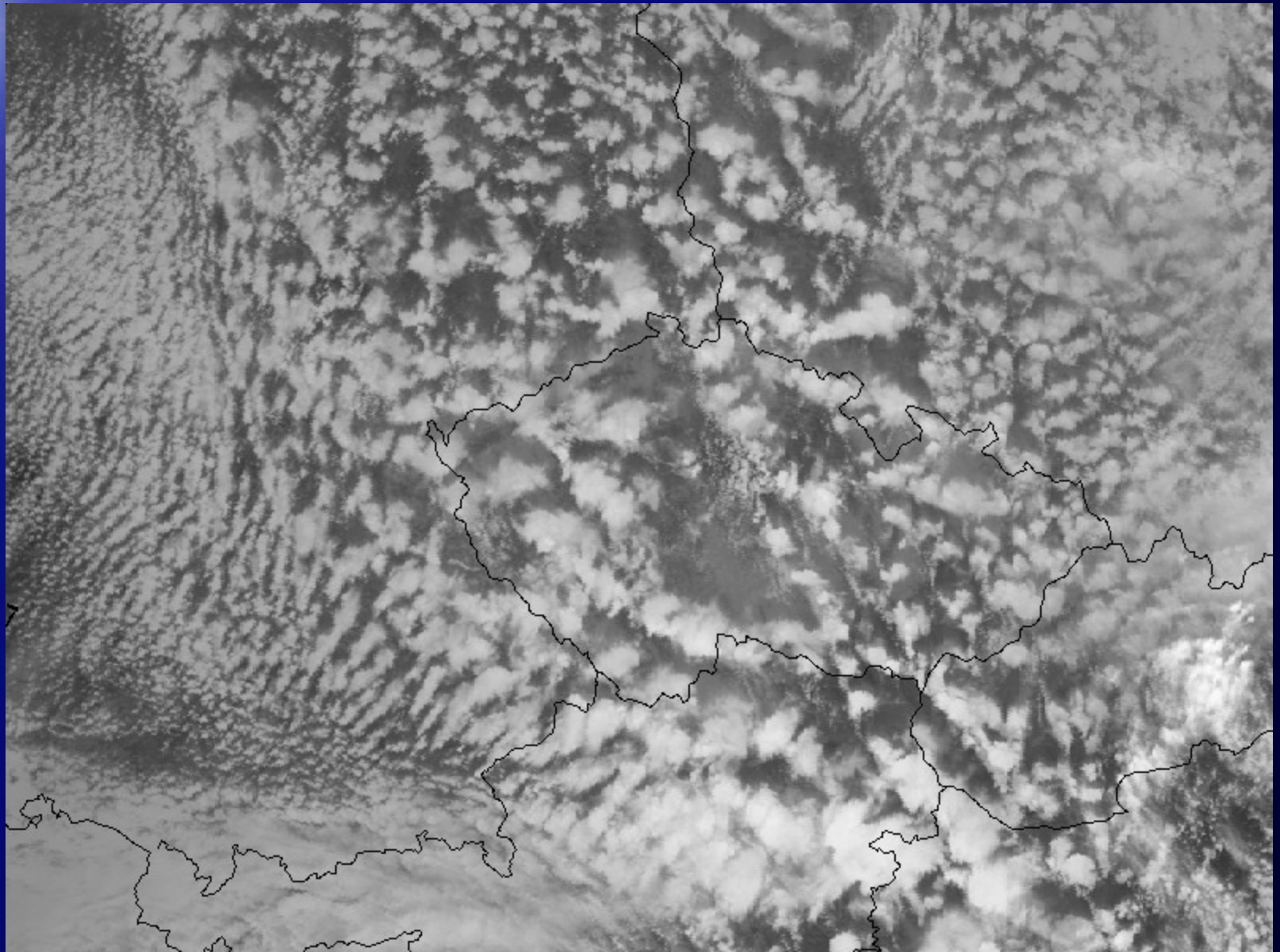


2003-04-06 12:05 UTC NOAA16 AVHRR kanál 2



2003-04-06 12:05 UTC NOAA16 AVHRR kanál 3B (neg.)

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



2003-04-06 12:05 UTC NOAA16 AVHRR kanál 4

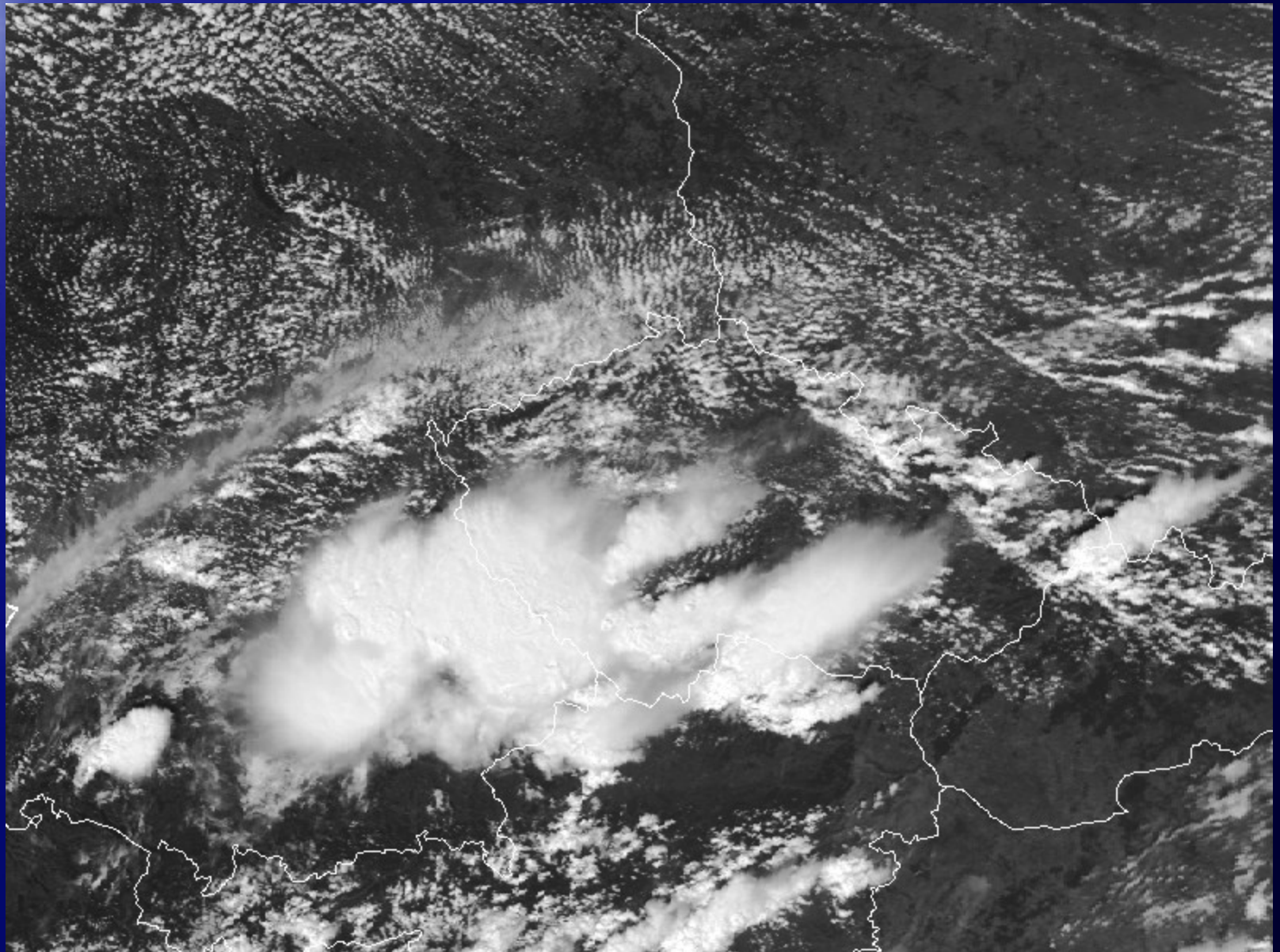


# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



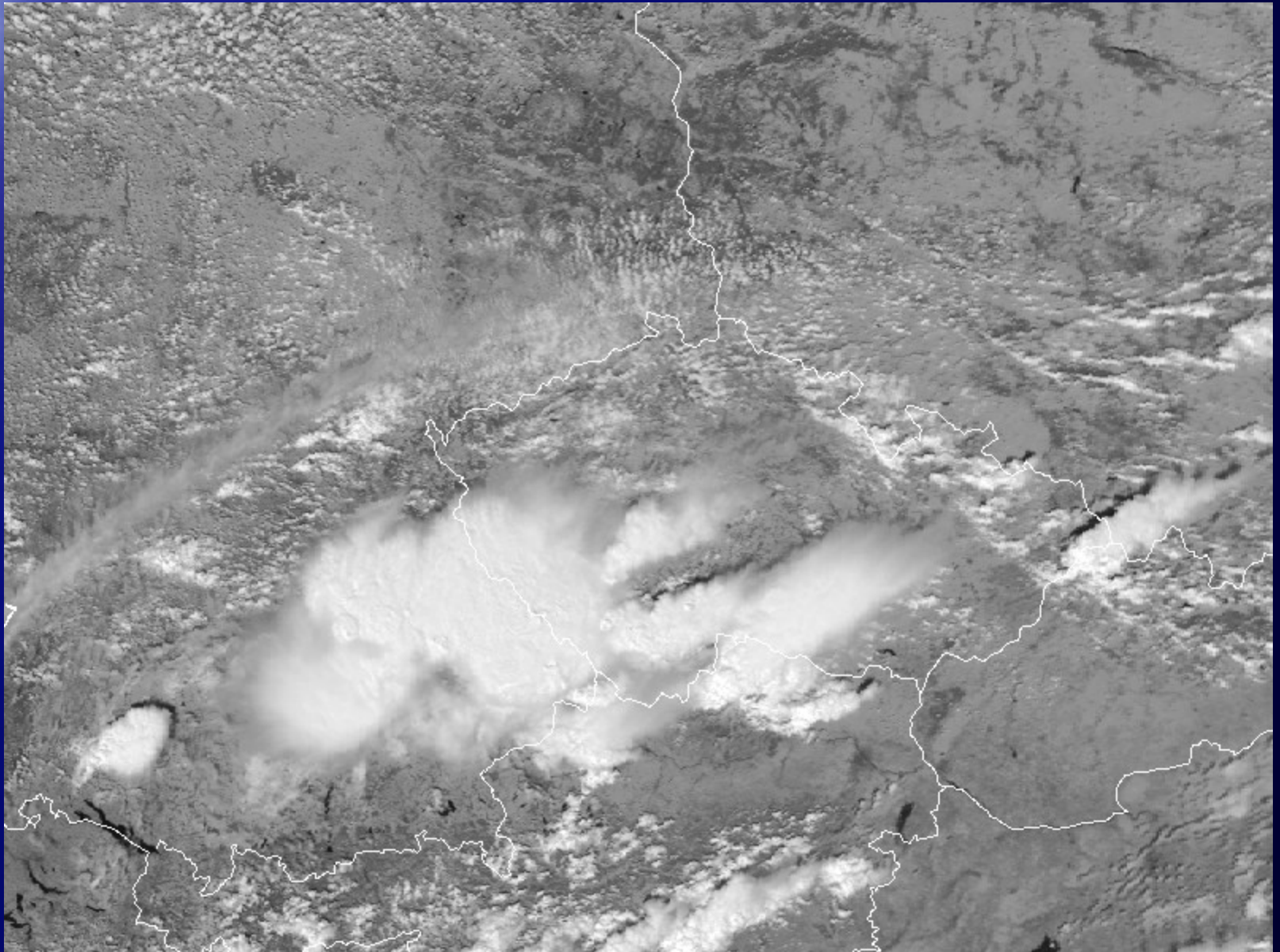
2003-06-13 12:47 UTC NOAA16 AVHRR kanály 1, 2 a 4

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



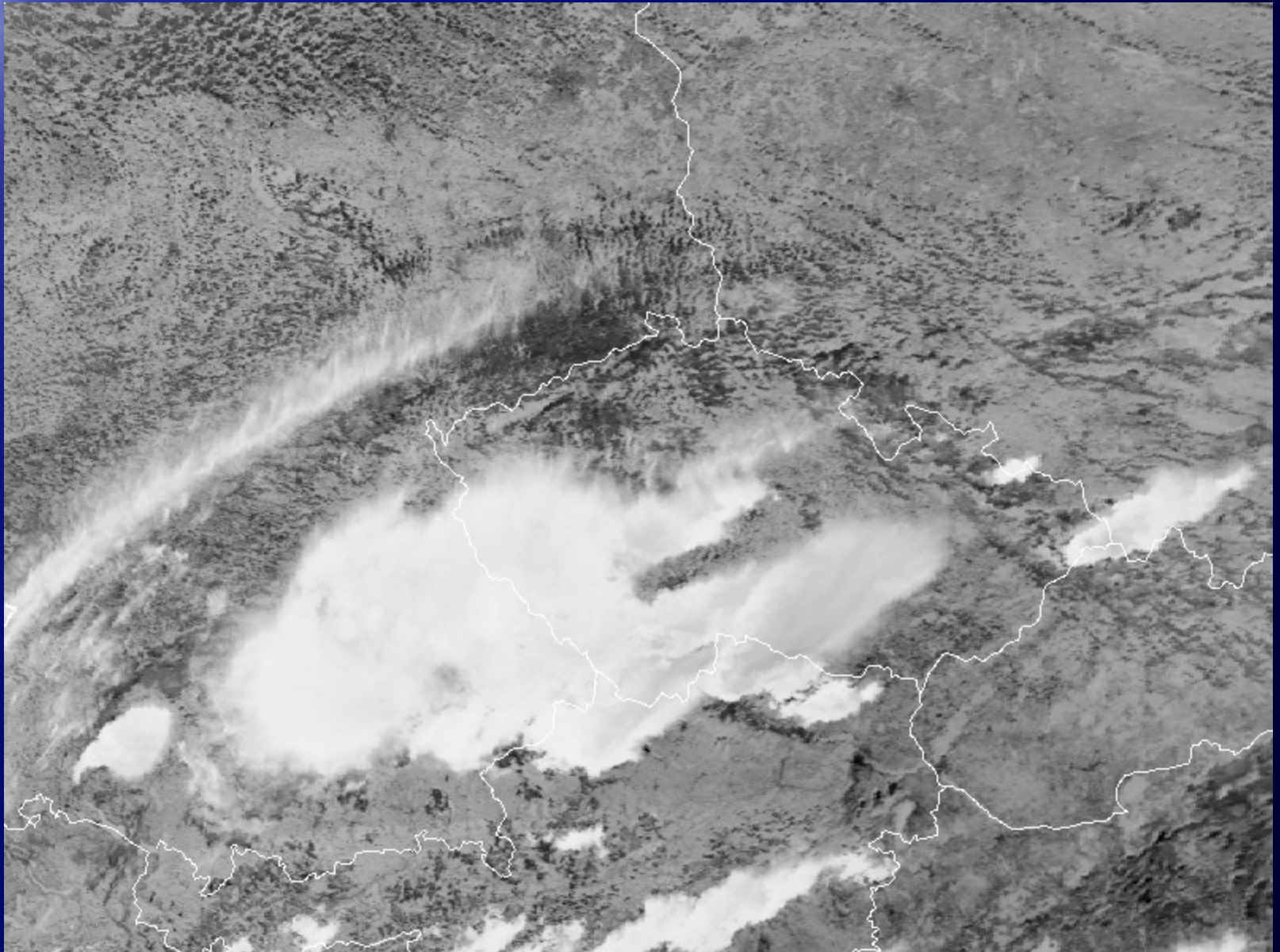
2003-06-13 12:47 UTC NOAA16 AVHRR kanál 1

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



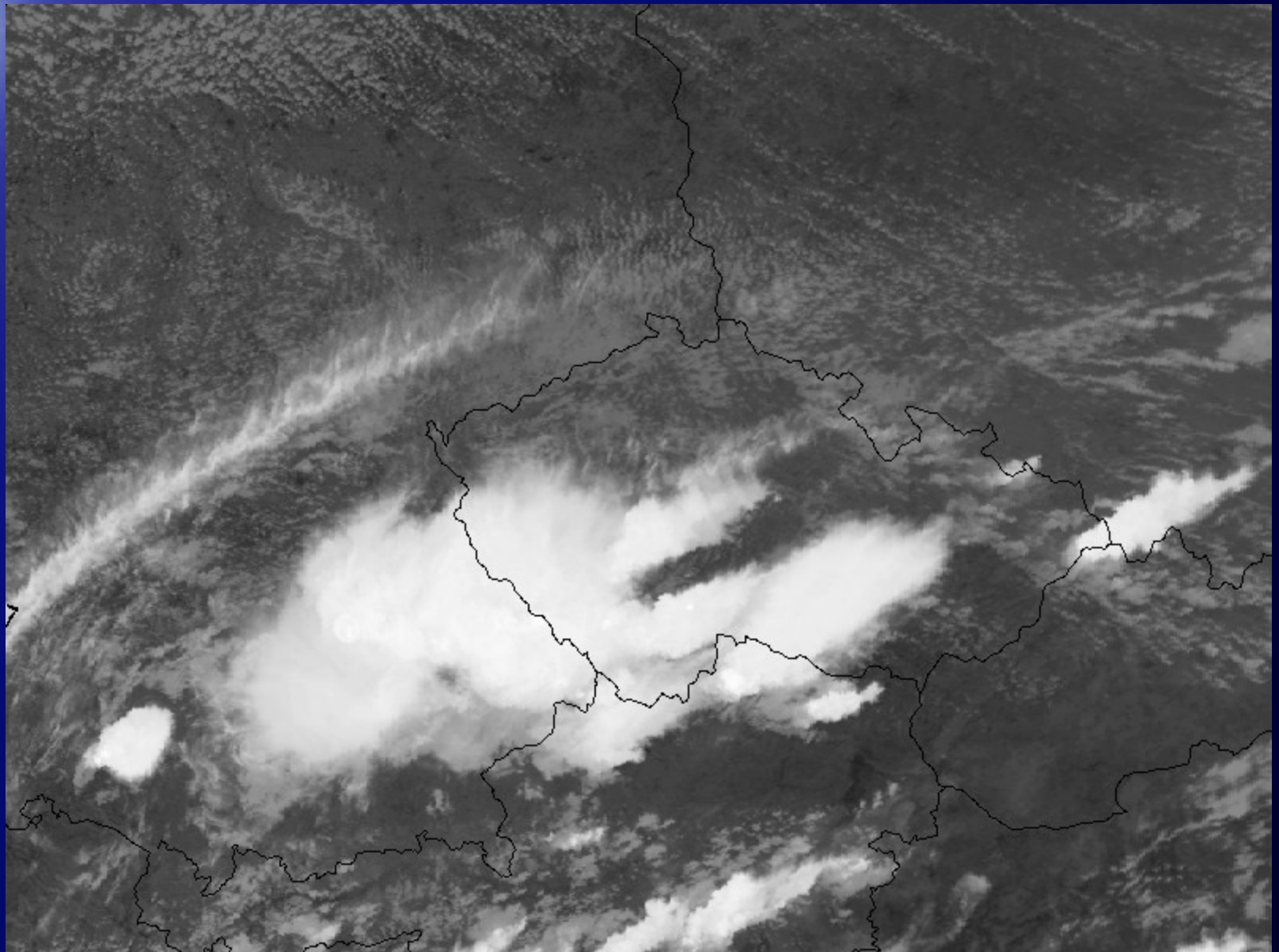
2003-06-13 12:47 UTC NOAA16 AVHRR kanál 2

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



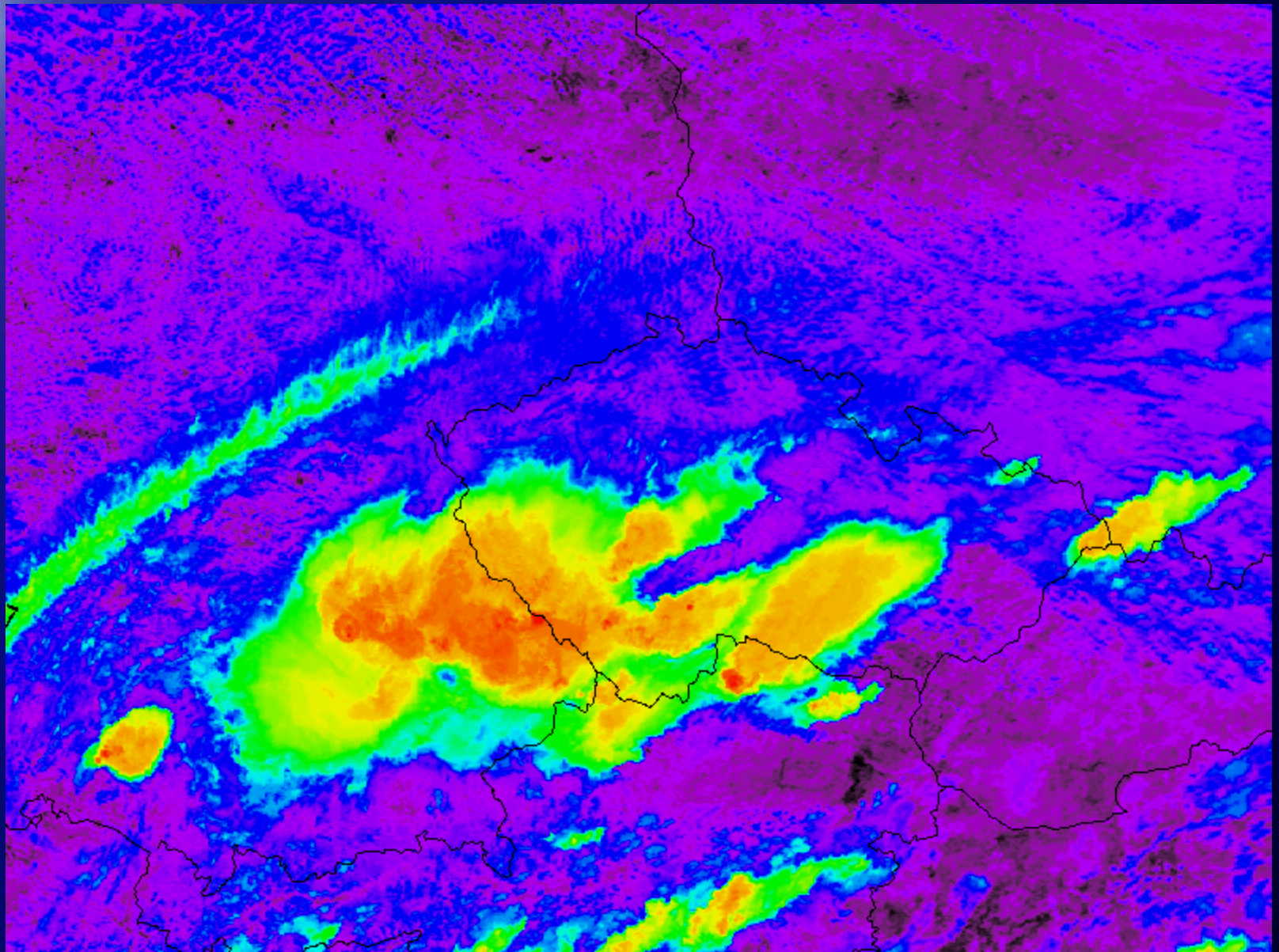
2003-06-13 12:47 UTC NOAA16 AVHRR kanál 3B (neg.)





2003-06-13 12:47 UTC NOAA16 AVHRR kanál 4

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



2003-06-13 12:47 UTC NOAA16 AVHRR kanál 4 enh.



**Teplota oblačnosti většinou velmi blízká teplotě okolního prostředí >>> možnost přibližného stanovení výšky oblačnosti porovnáním s vertikálním profilem teploty ze sondáže ...**

**... avšak určitá nepřesnost spojena s možnou částečnou transparentností oblačné vrstvy (výsledná teplota vyšší) a její emisivitou (výsledná teplota nižší) a teplotním profilem okolního prostředí.**

**Navíc problém nejednoznačnosti interpretace teploty horní hranice bouřkové oblačnosti prorůstající tropopauzou do spodní stratosféry !!!**

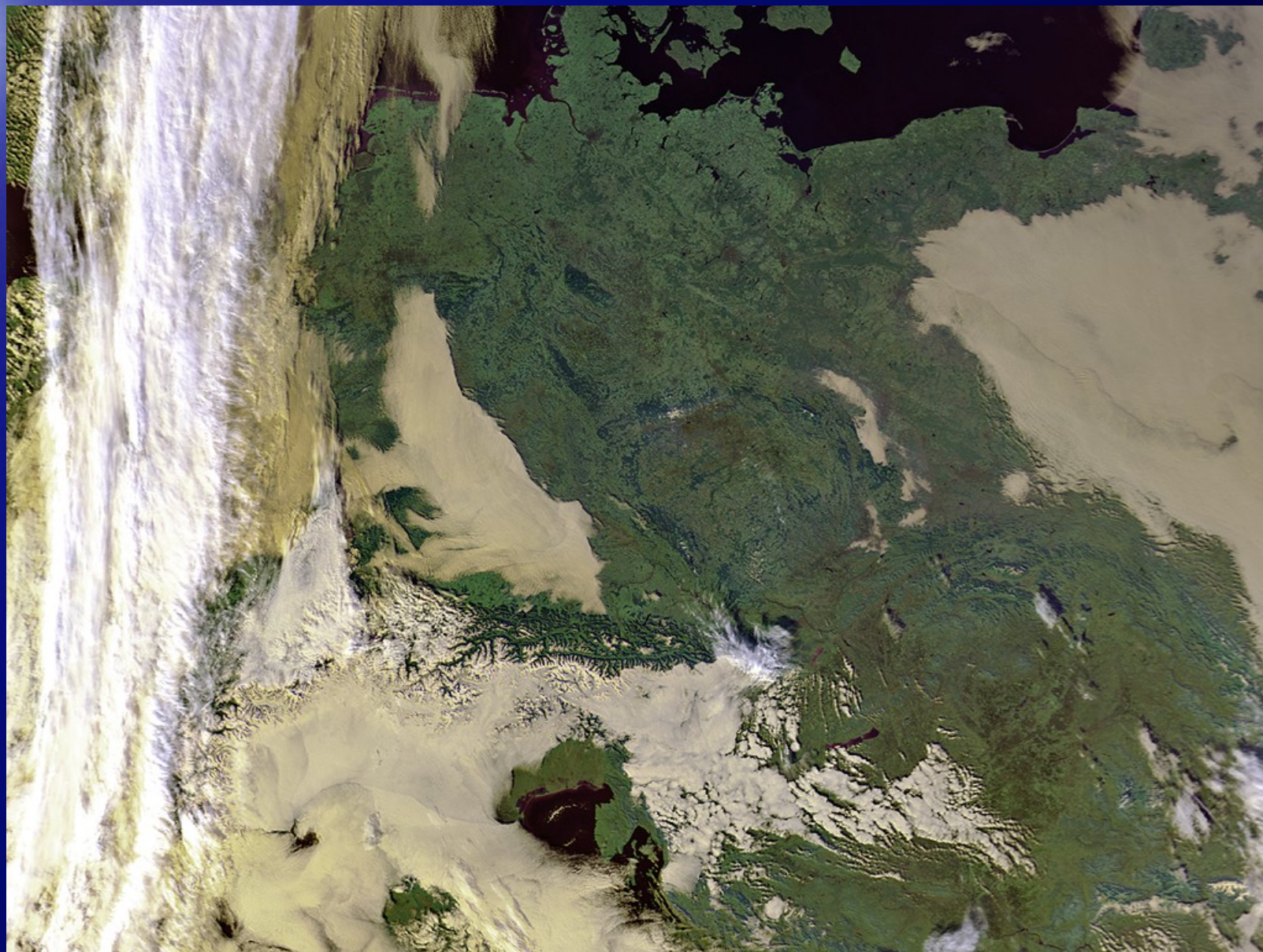
(více v přednášce věnované konvektivním bouřím)



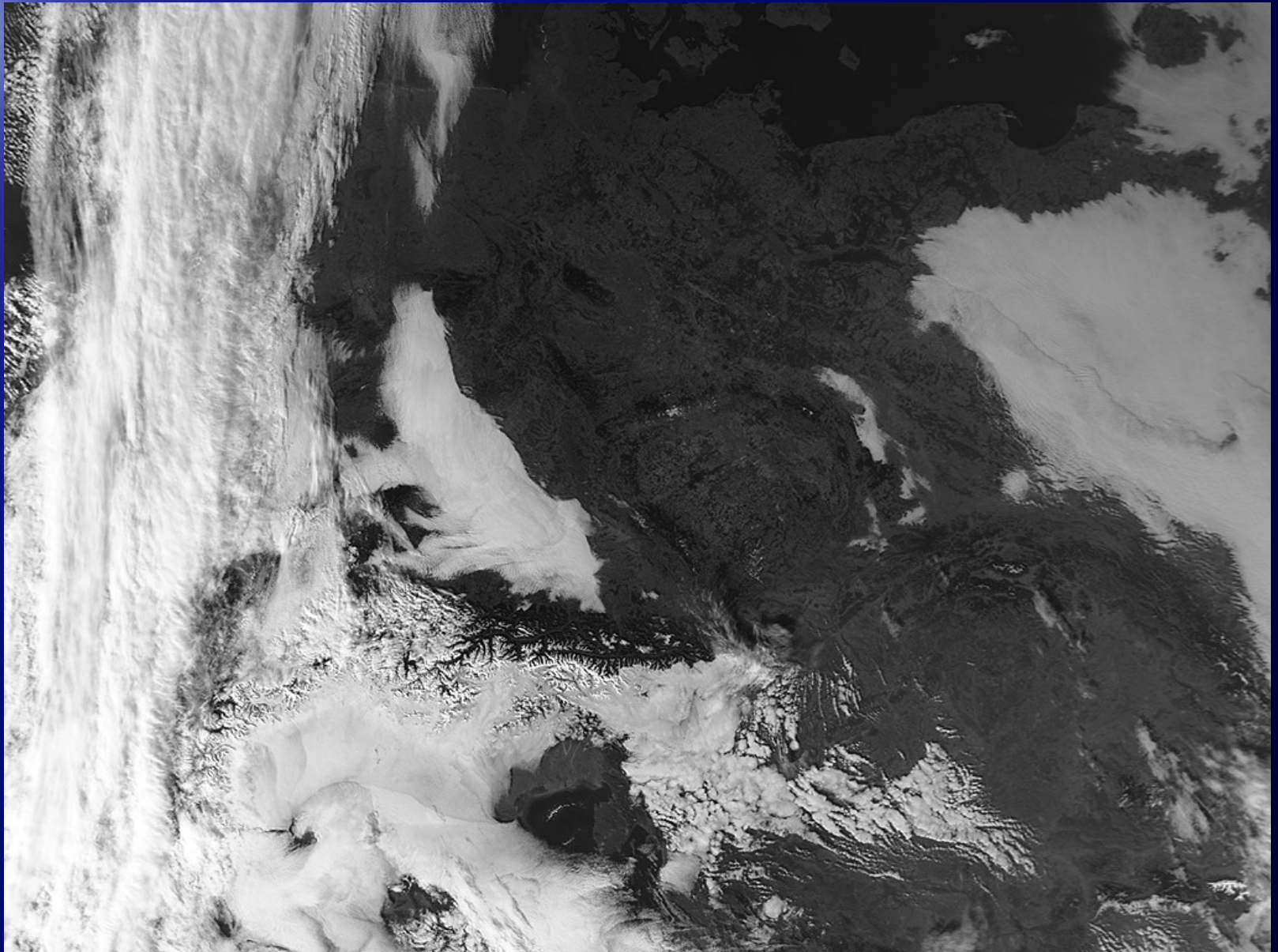


## Vrstevnatá oblačnost, mlhy

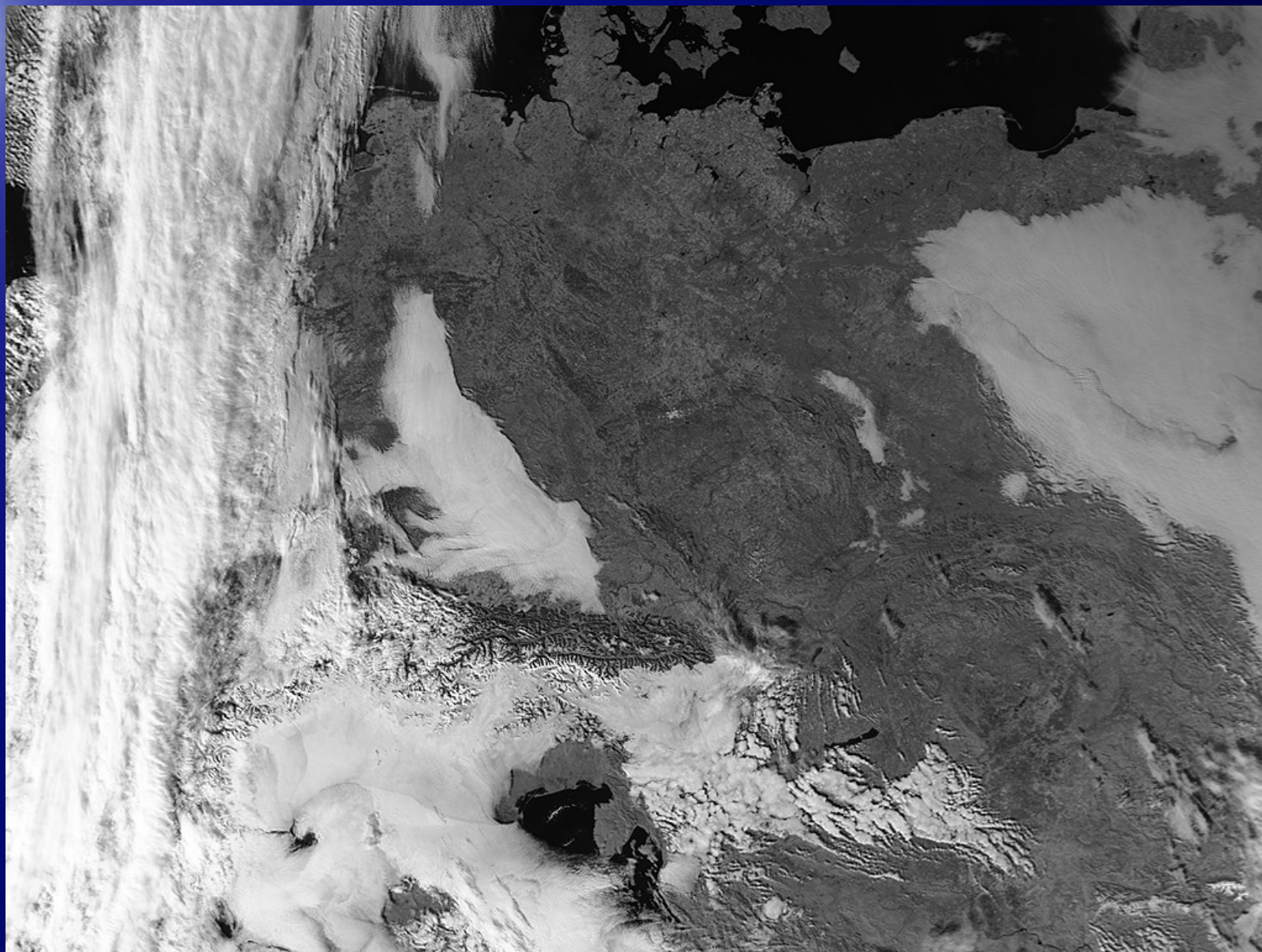
# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



2003-11-12 12:45 UTC NOAA16 AVHRR kanály 1, 2 a 4

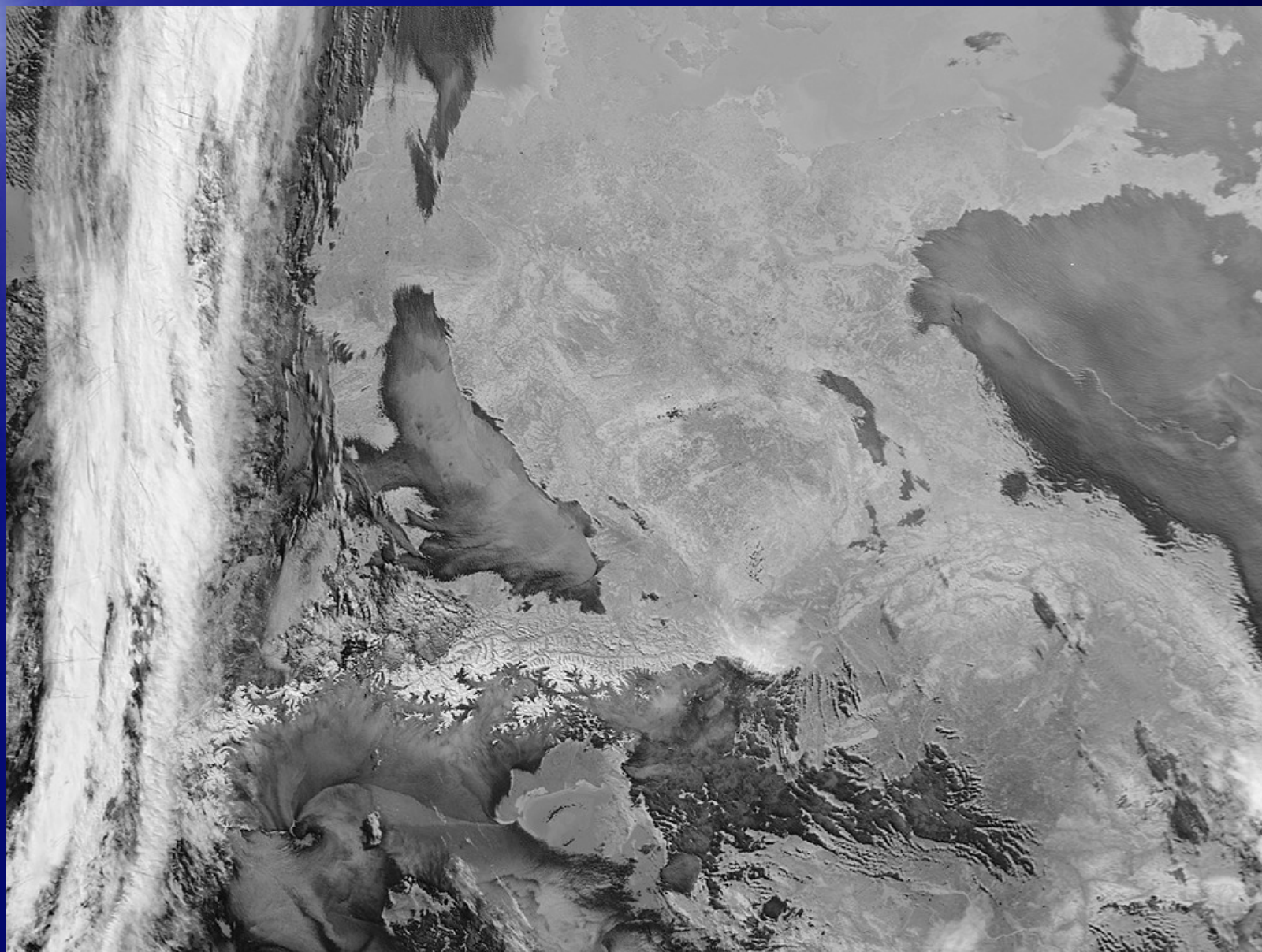


2003-11-12 12:45 UTC NOAA16 AVHRR kanál 1

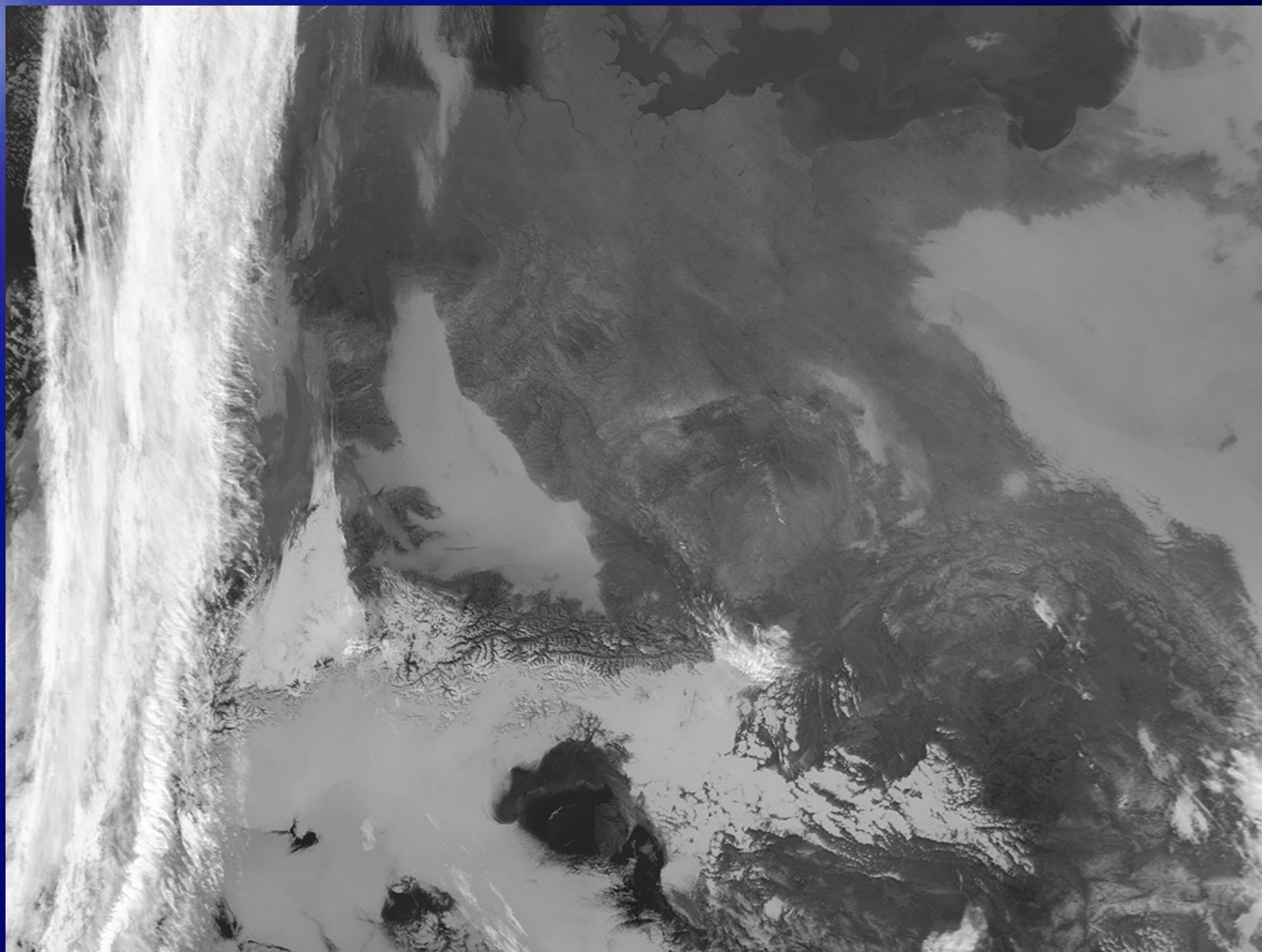


2003-11-12 12:45 UTC NOAA16 AVHRR kanál 2





2003-11-12 12:45 UTC NOAA16 AVHRR kanál 3B (neg.)

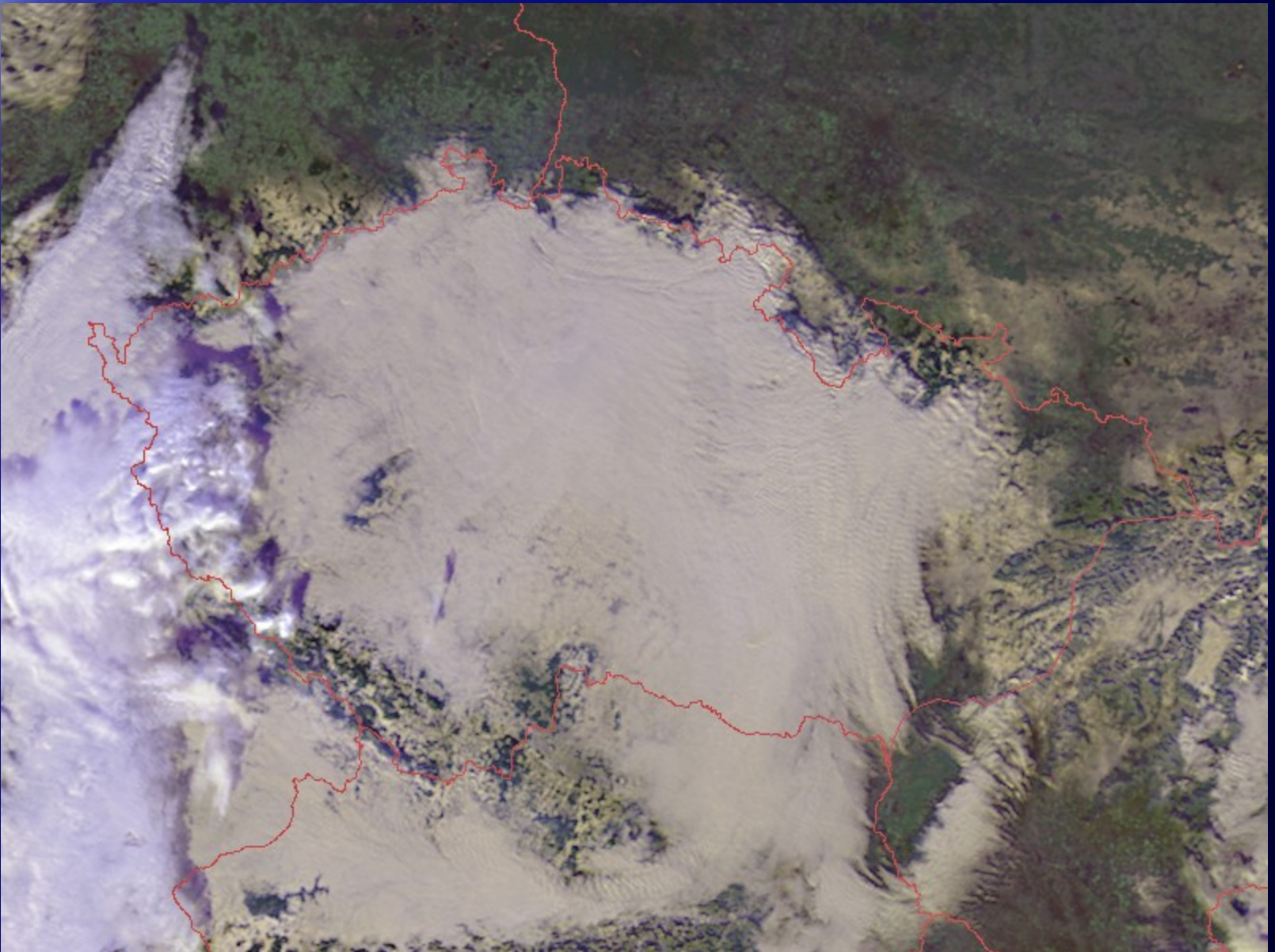


2003-11-12 12:45 UTC NOAA16 AVHRR kanál 4

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách

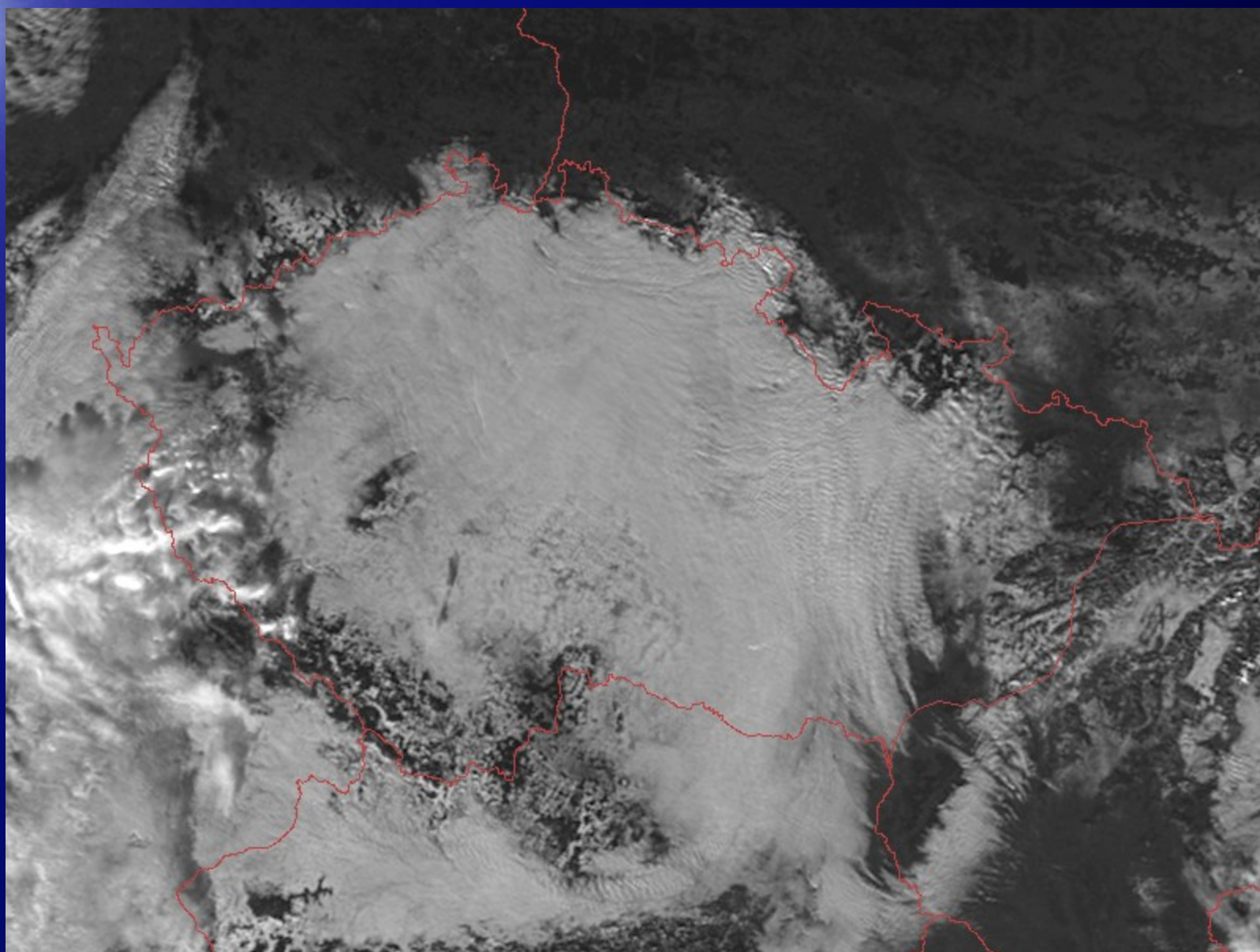


# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



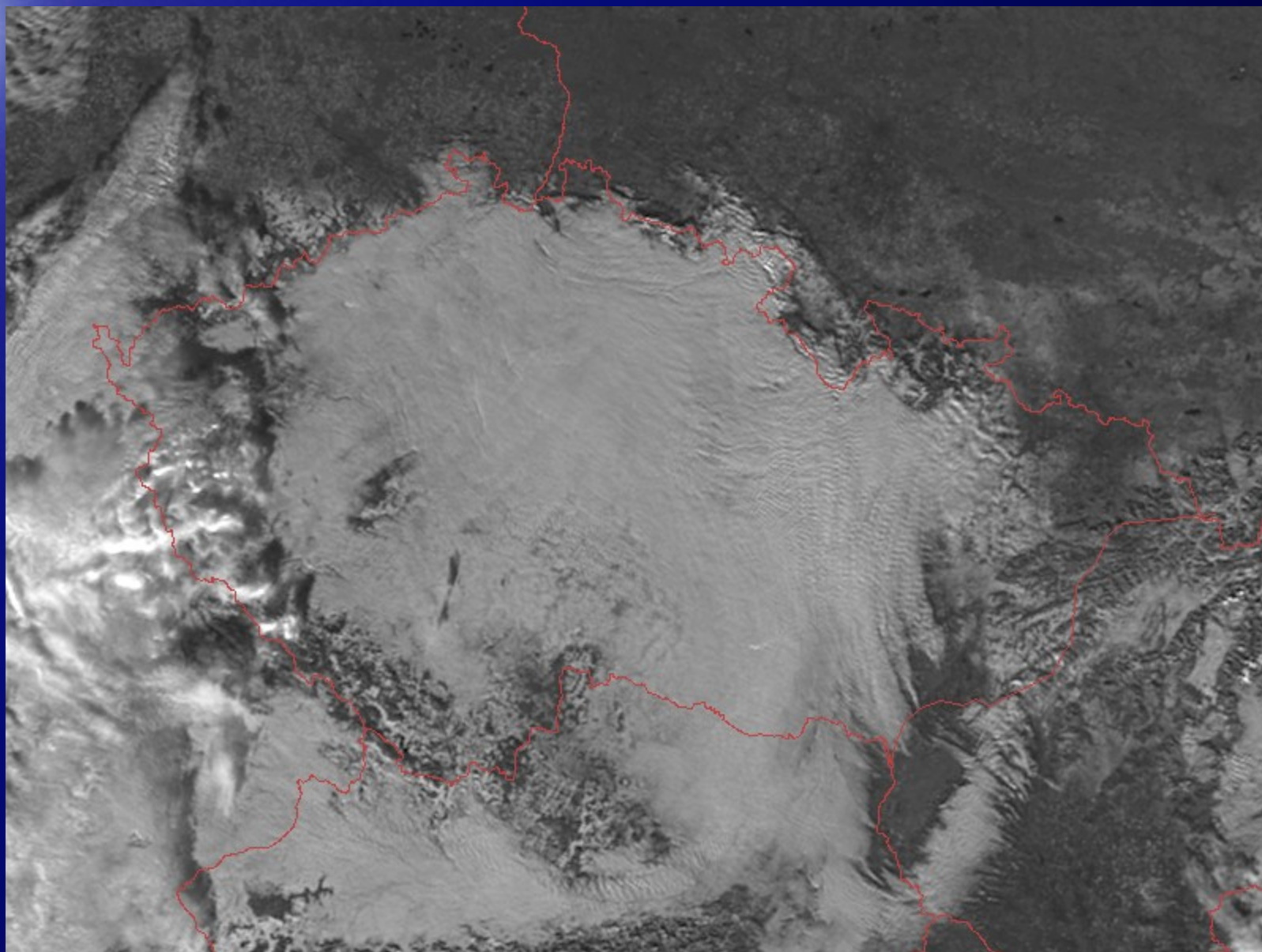
2003-12-19 12:20 UTC NOAA16 AVHRR kanály 1, 2 a 4

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



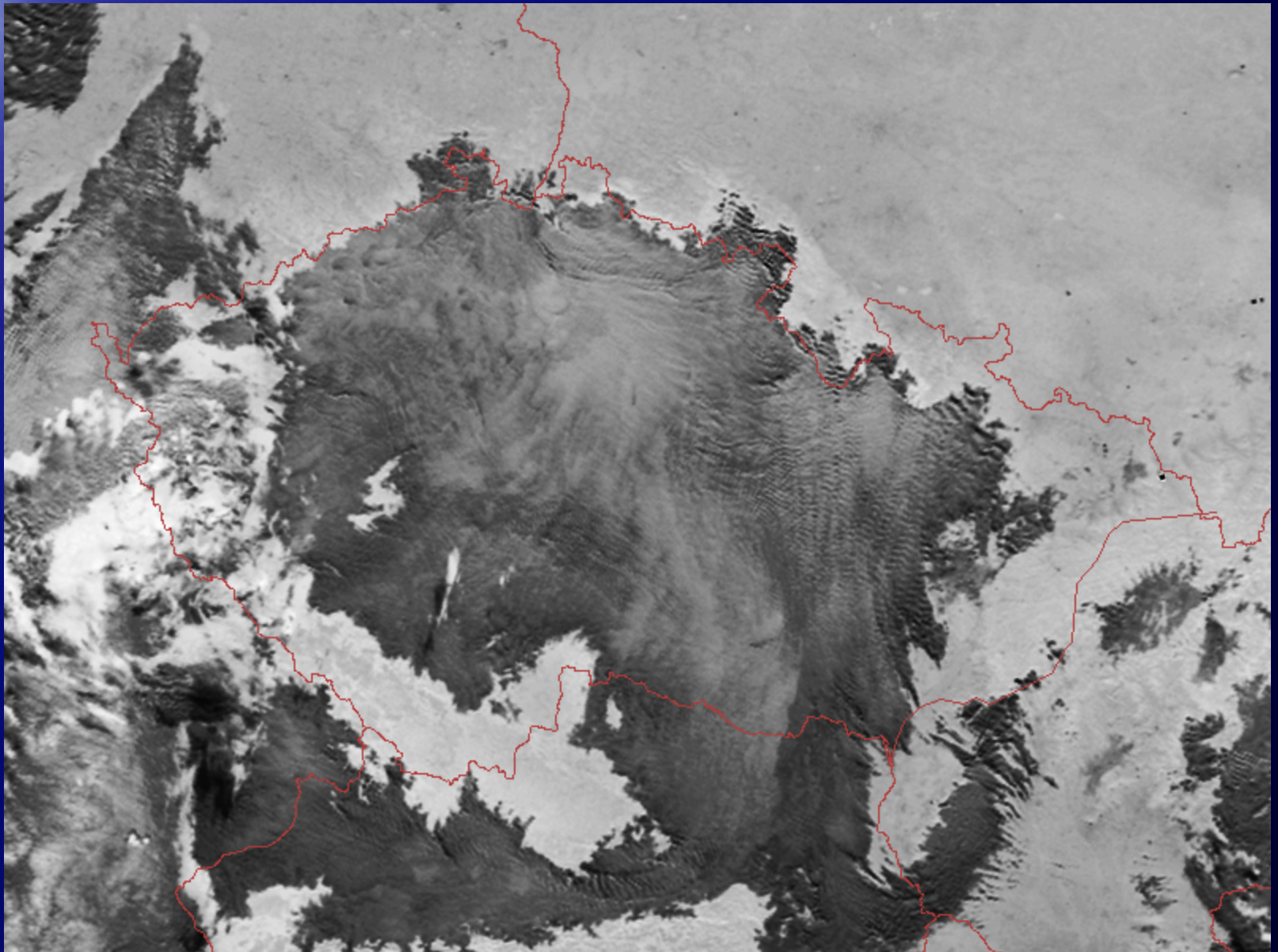
2003-12-19 12:20 UTC NOAA16 AVHRR kanál 1

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



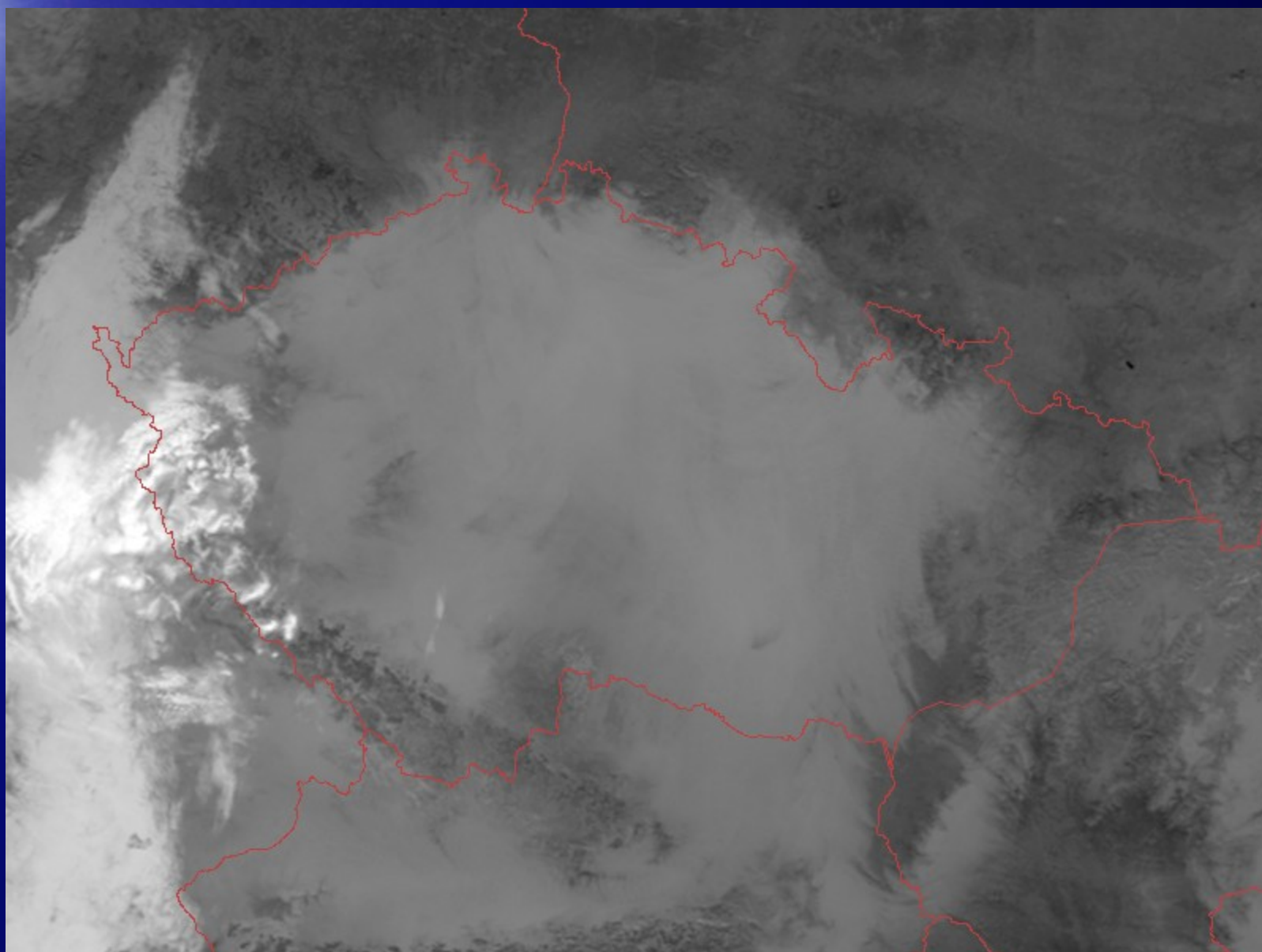
2003-12-19 12:20 UTC NOAA16 AVHRR kanál 2

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



2003-12-19 12:20 UTC NOAA16 AVHRR kanál 3B (neg.)

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



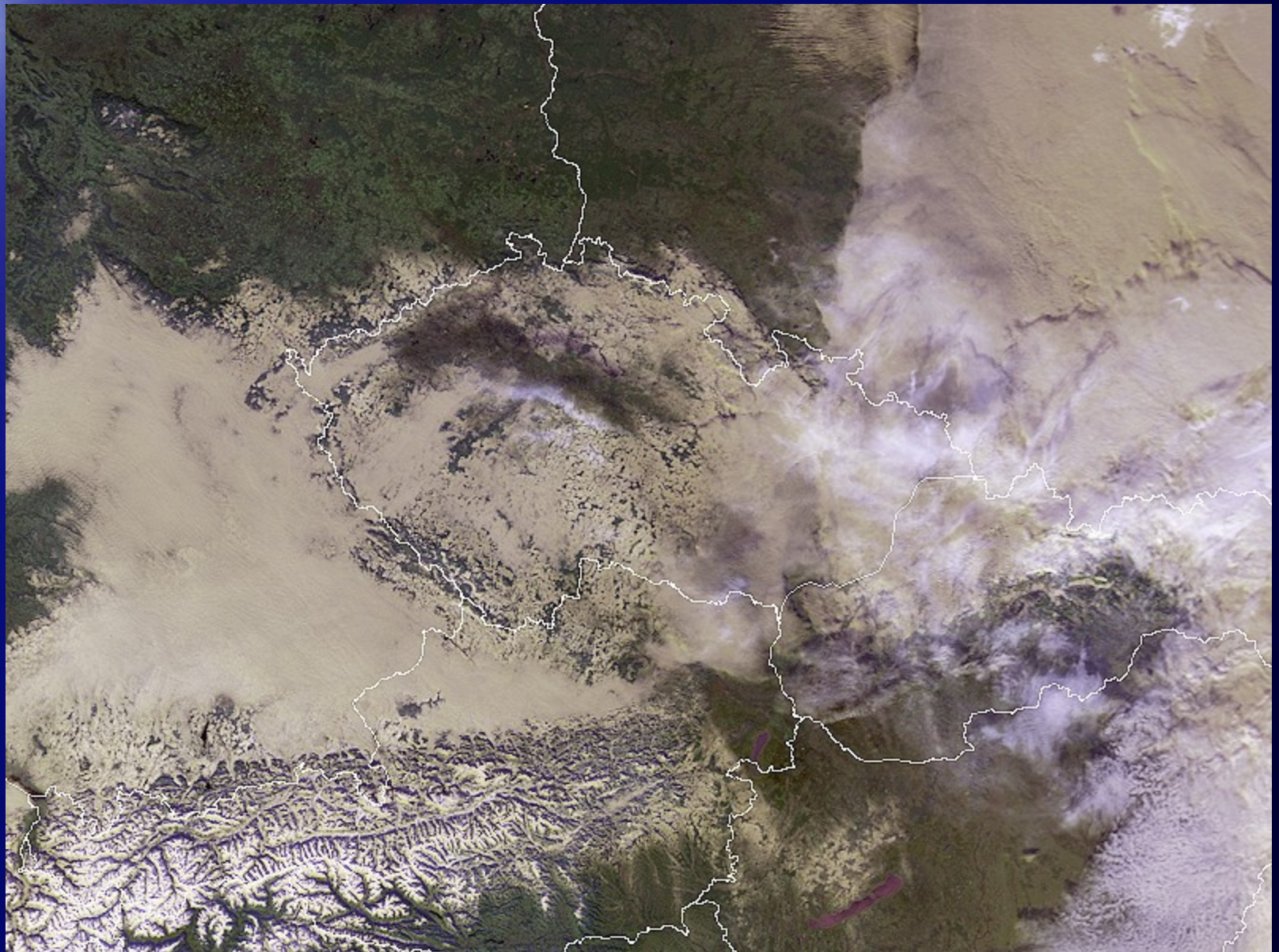
2003-12-19 12:20 UTC NOAA16 AVHRR kanál 4



# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách

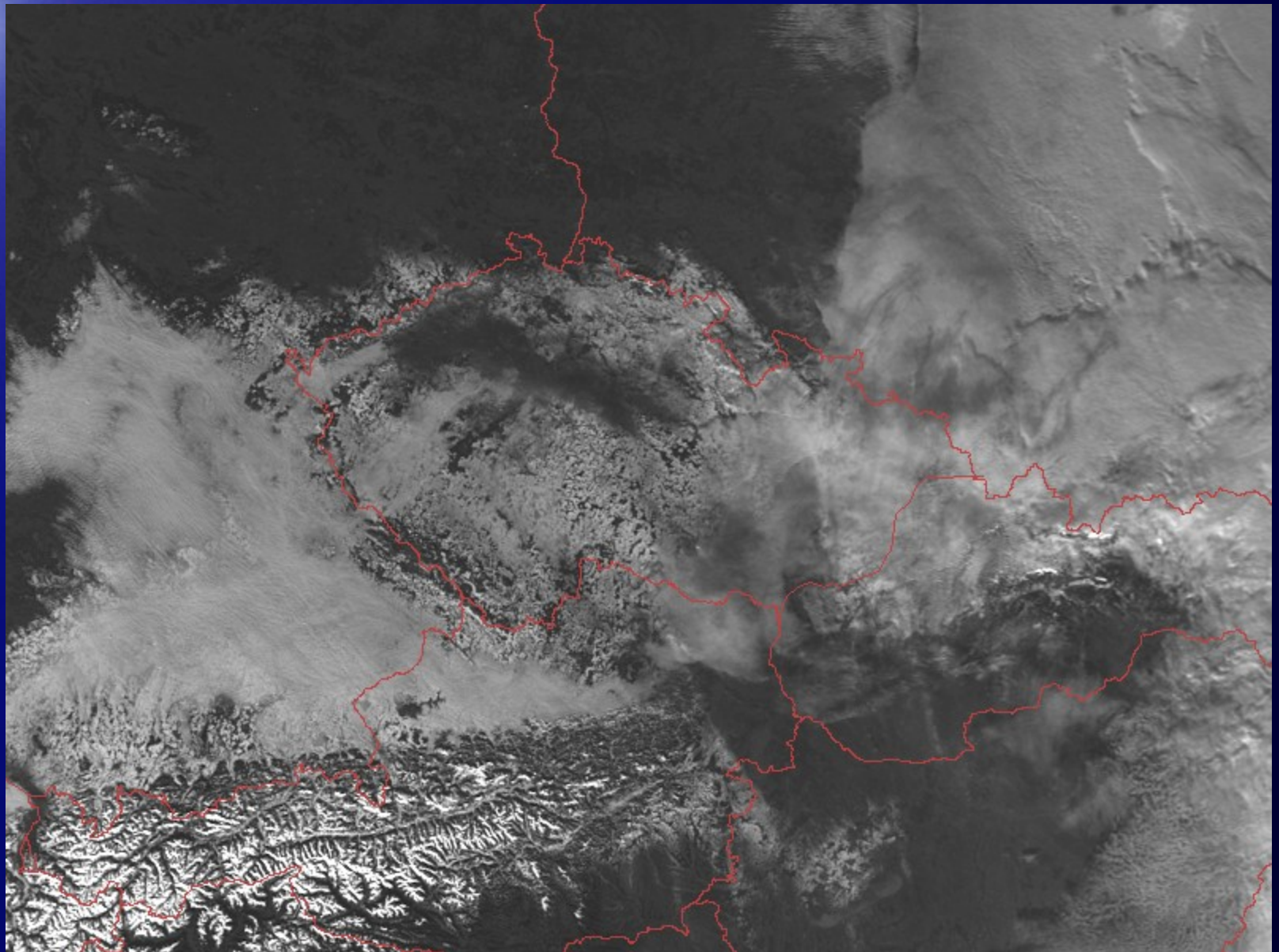


# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



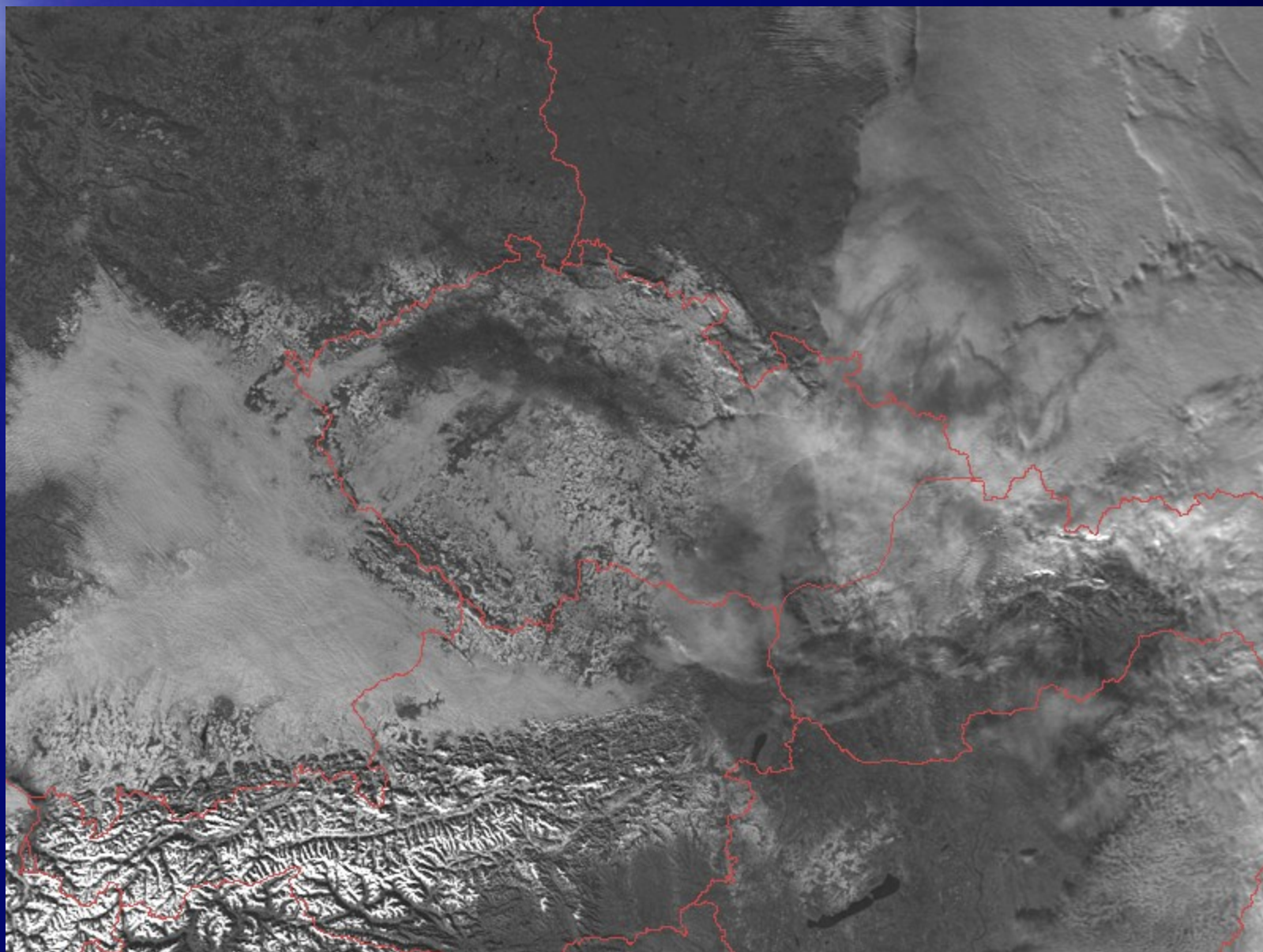
2003-12-18 12:30 UTC NOAA16 AVHRR kanály 1, 2 a 4

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



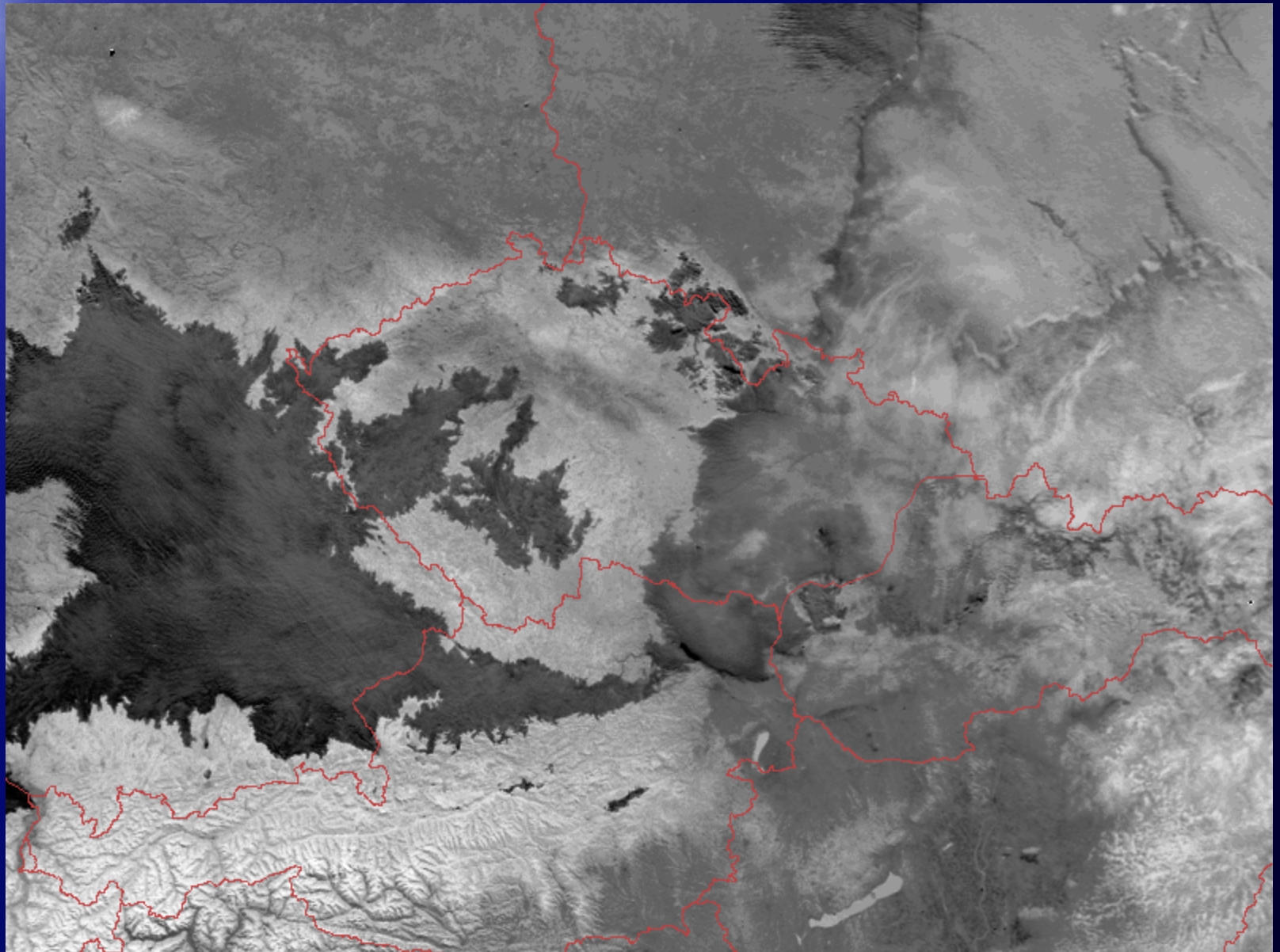
2003-12-18 12:30 UTC NOAA16 AVHRR kanál 1

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



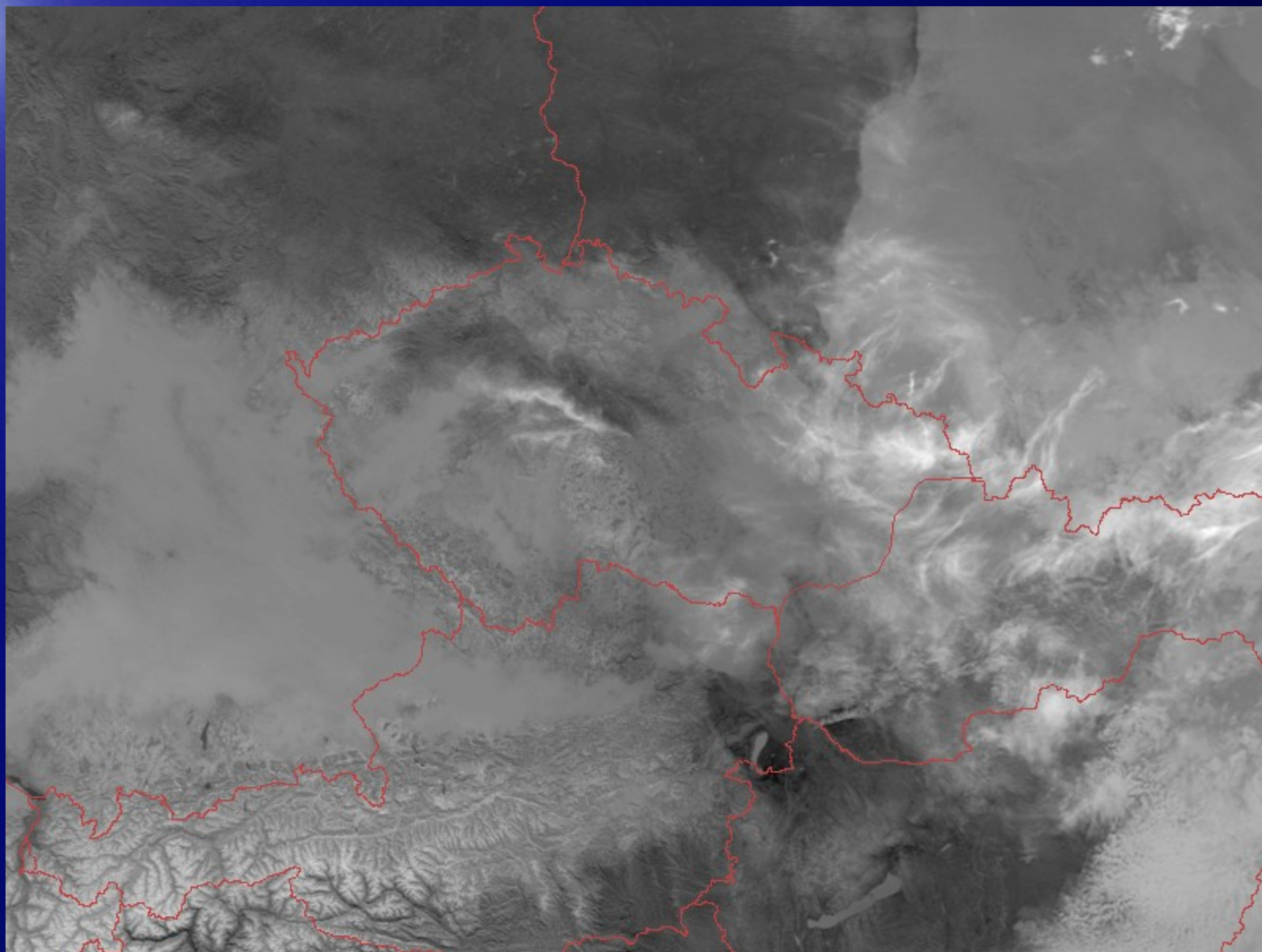
2003-12-18 12:30 UTC NOAA16 AVHRR kanál 2

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



2003-12-18 12:30 UTC NOAA16 AVHRR kanál 3B (neg.)

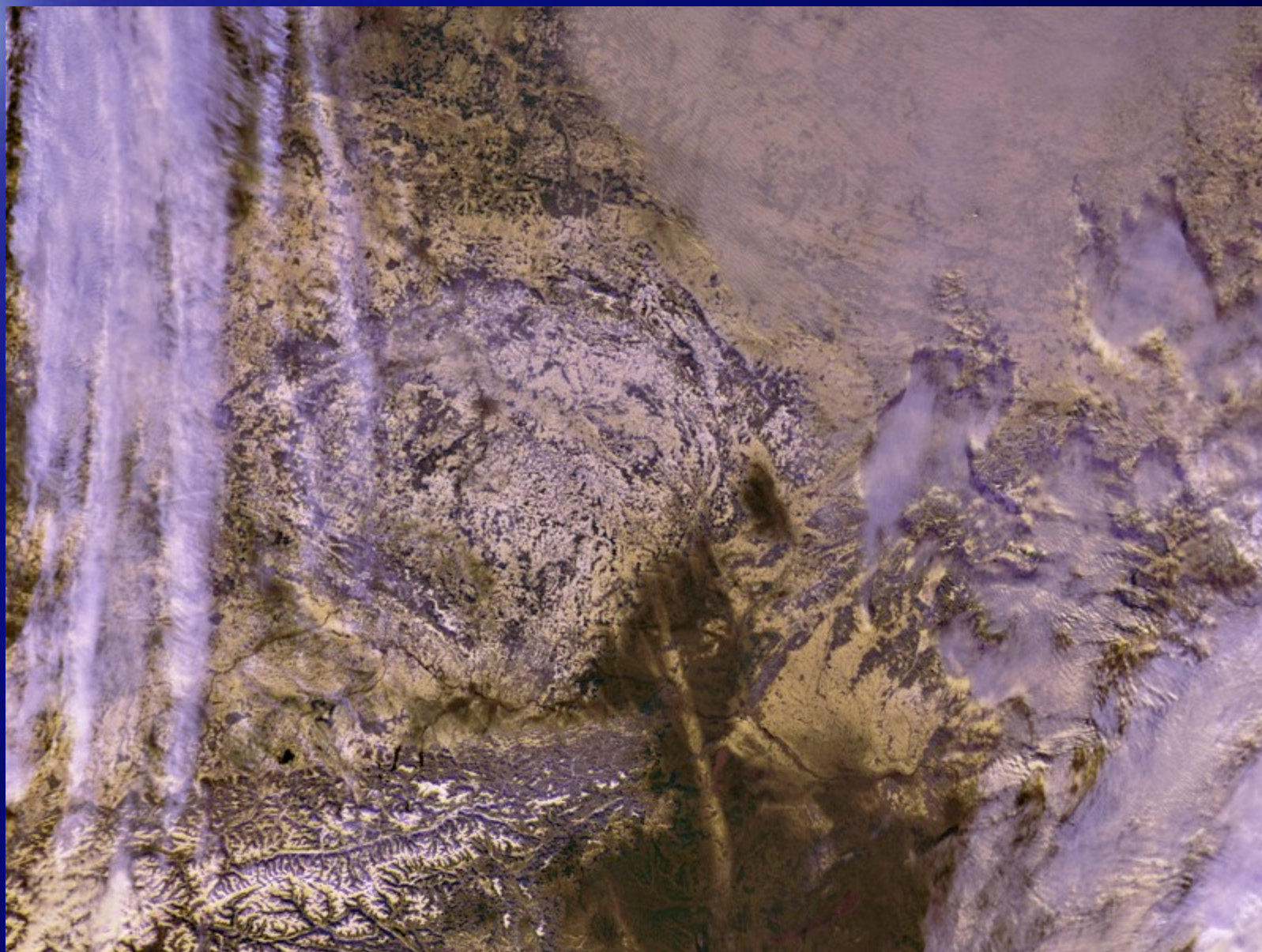
# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



2003-12-18 12:30 UTC NOAA16 AVHRR kanál 4

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách

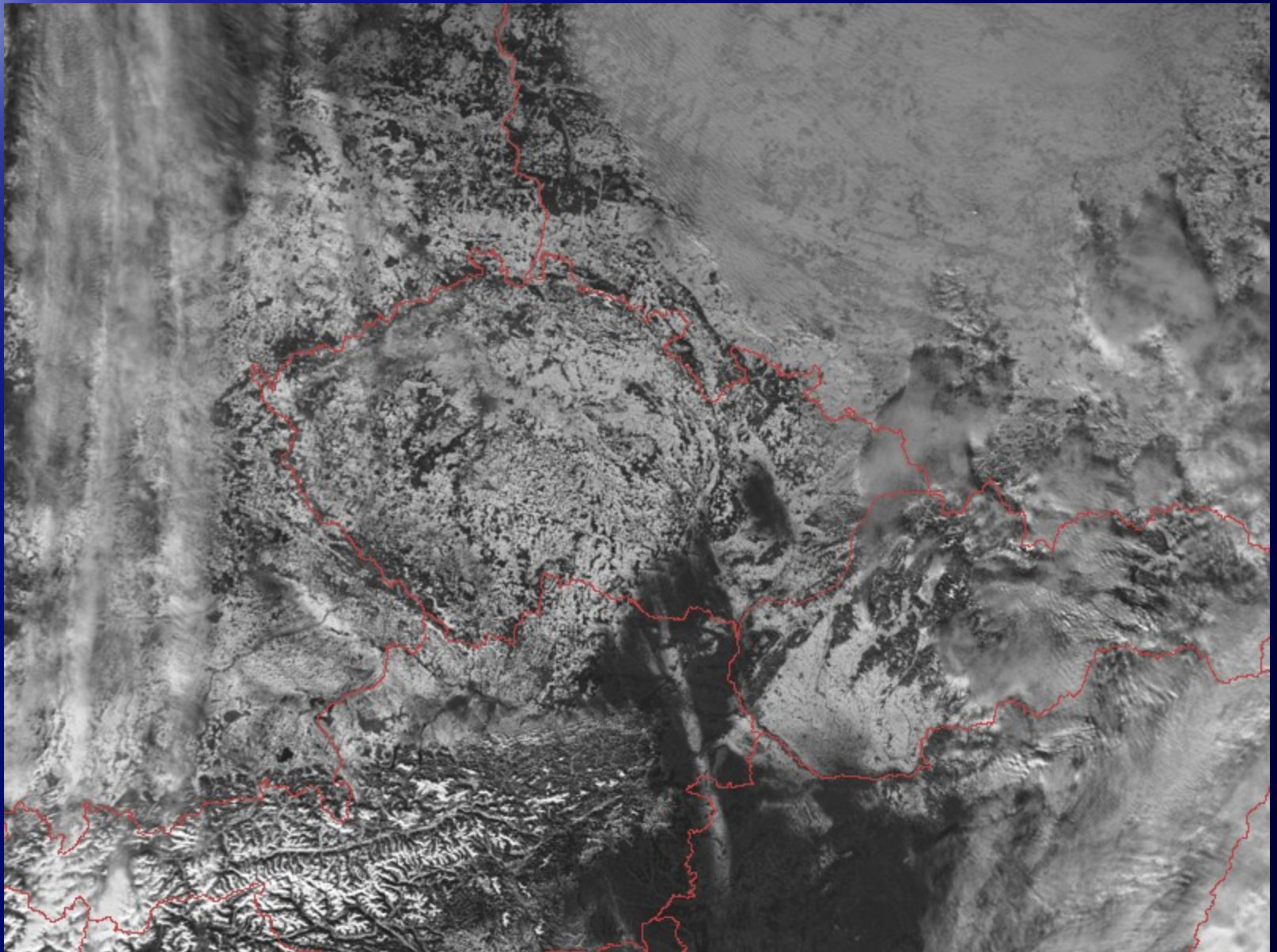




2004-01-24 12:20 UTC NOAA16 AVHRR kanály 1, 2 a 4

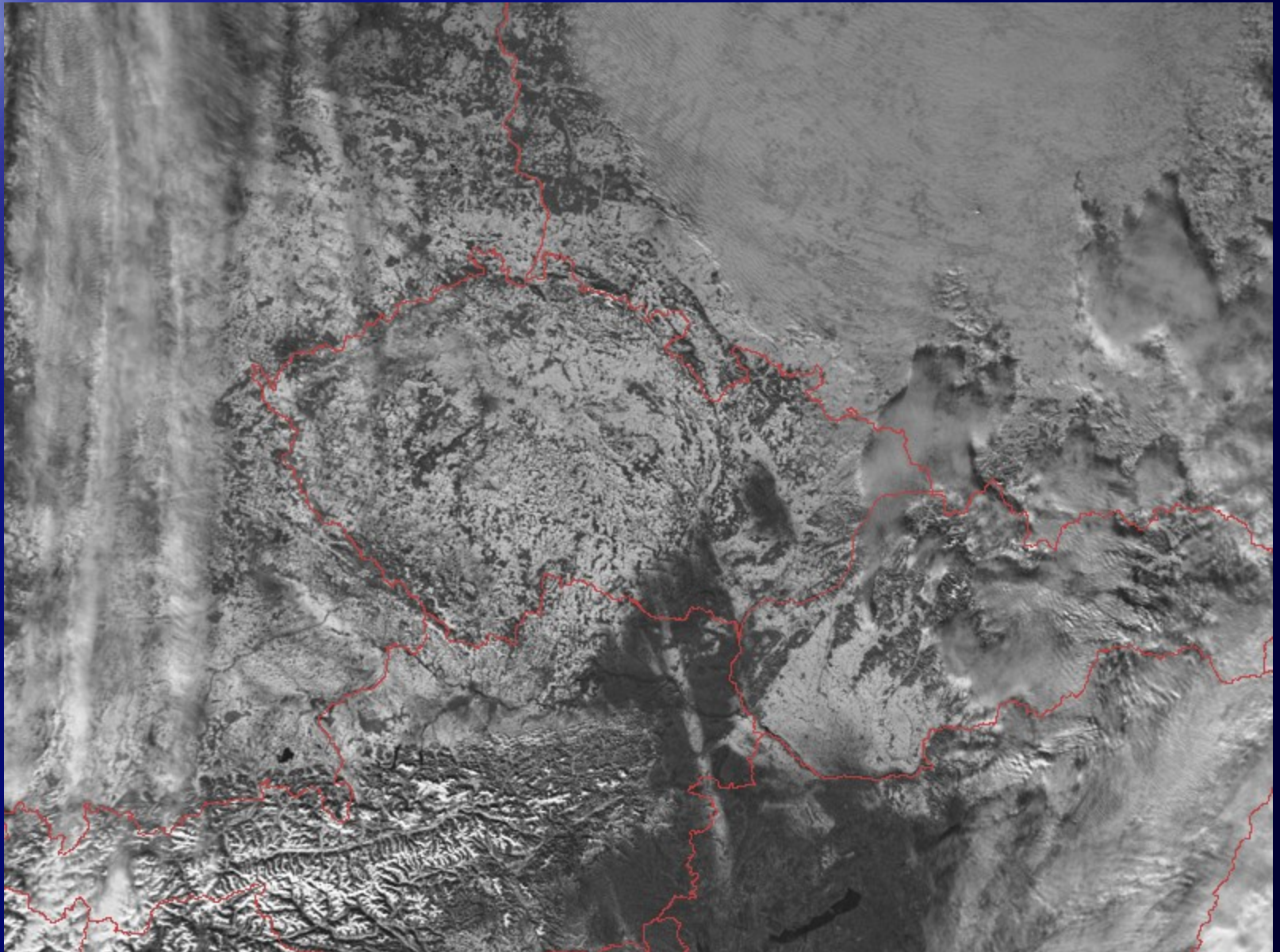


# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



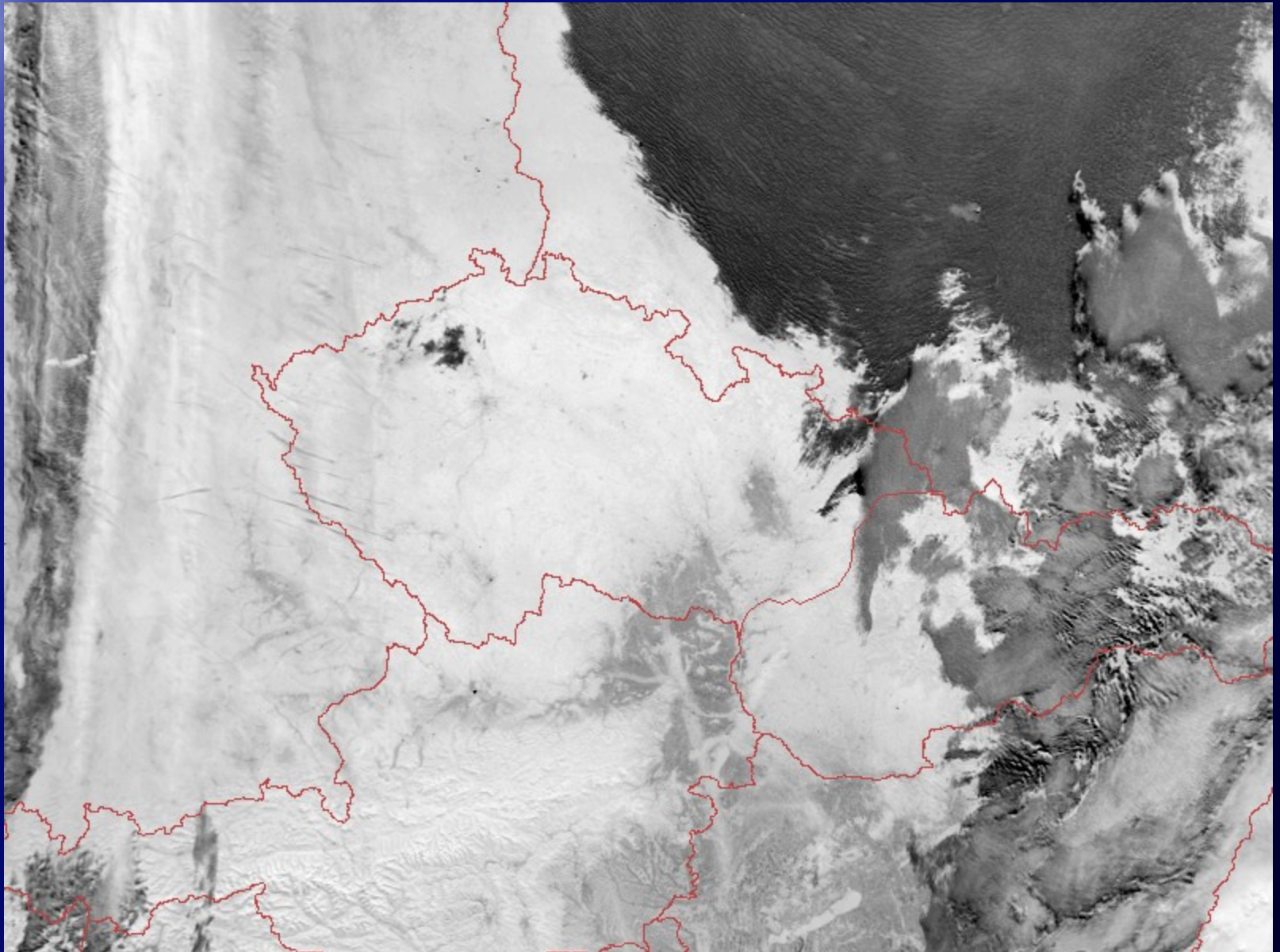
2004-01-24 12:20 UTC NOAA16 AVHRR kanál 1

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



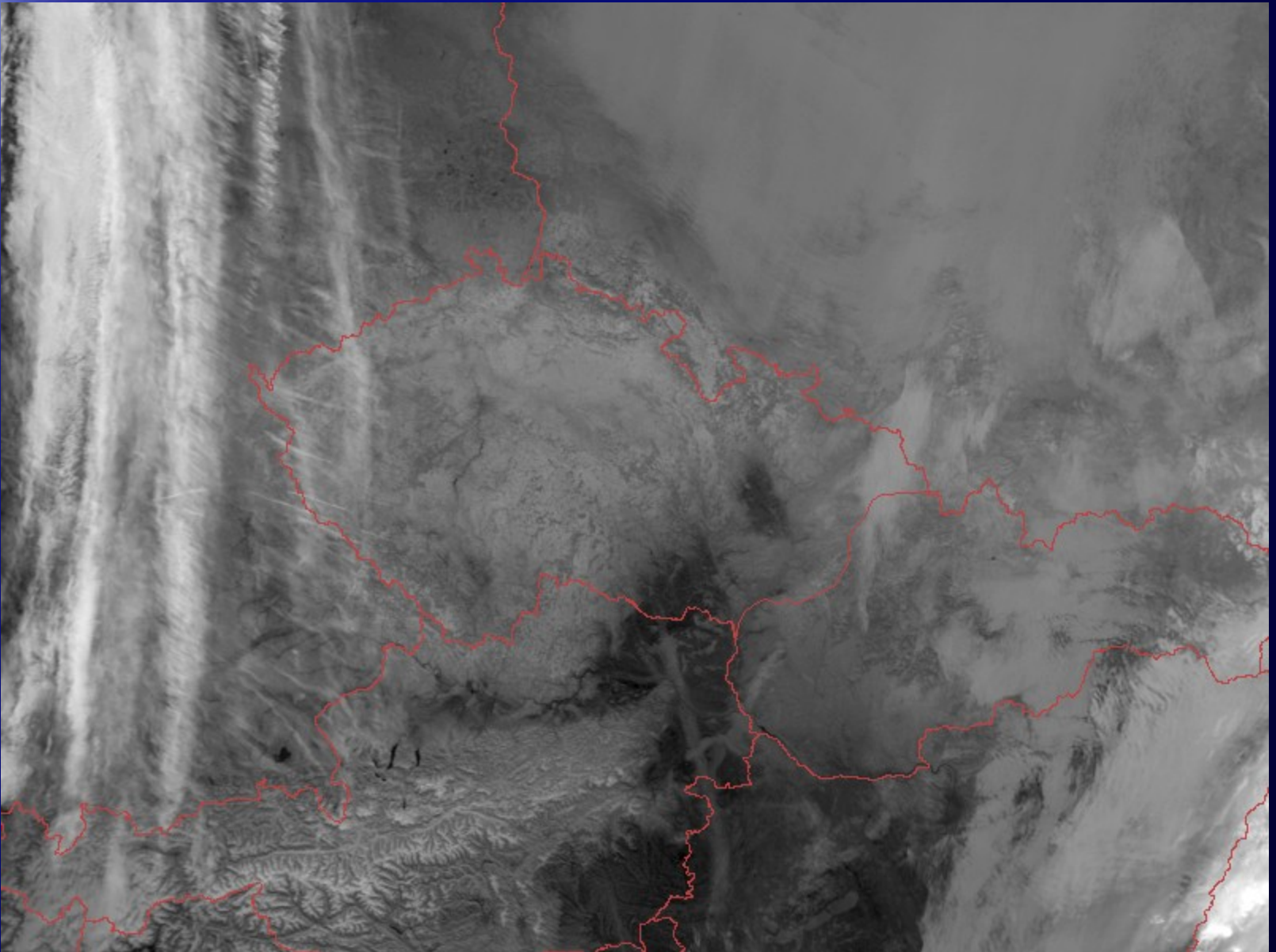
2004-01-24 12:20 UTC NOAA16 AVHRR kanál 2

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



2004-01-24 12:20 UTC NOAA16 AVHRR kanál 3B (neg.)

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách

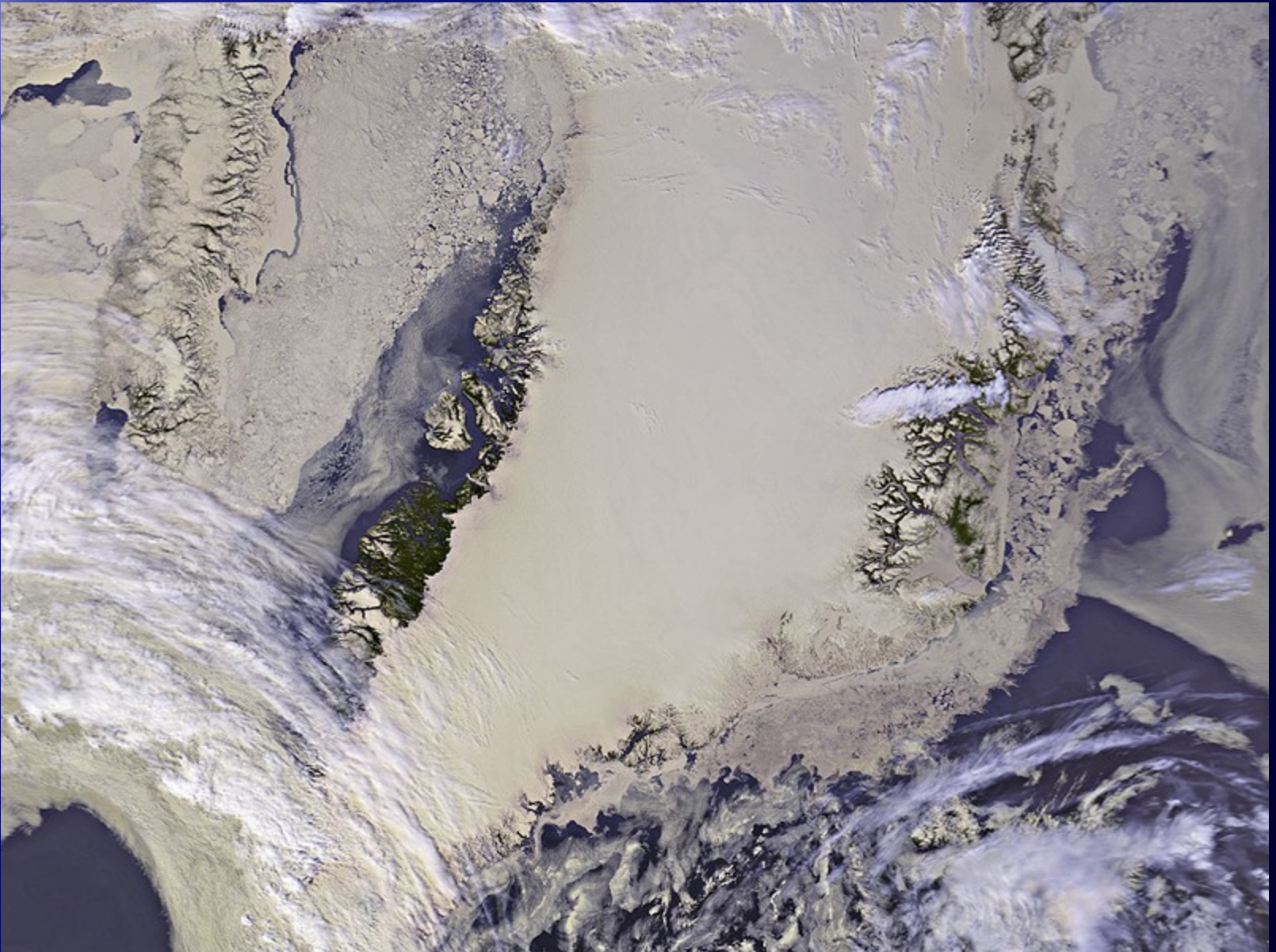


2004-01-24 12:20 UTC NOAA16 AVHRR kanál 4

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách

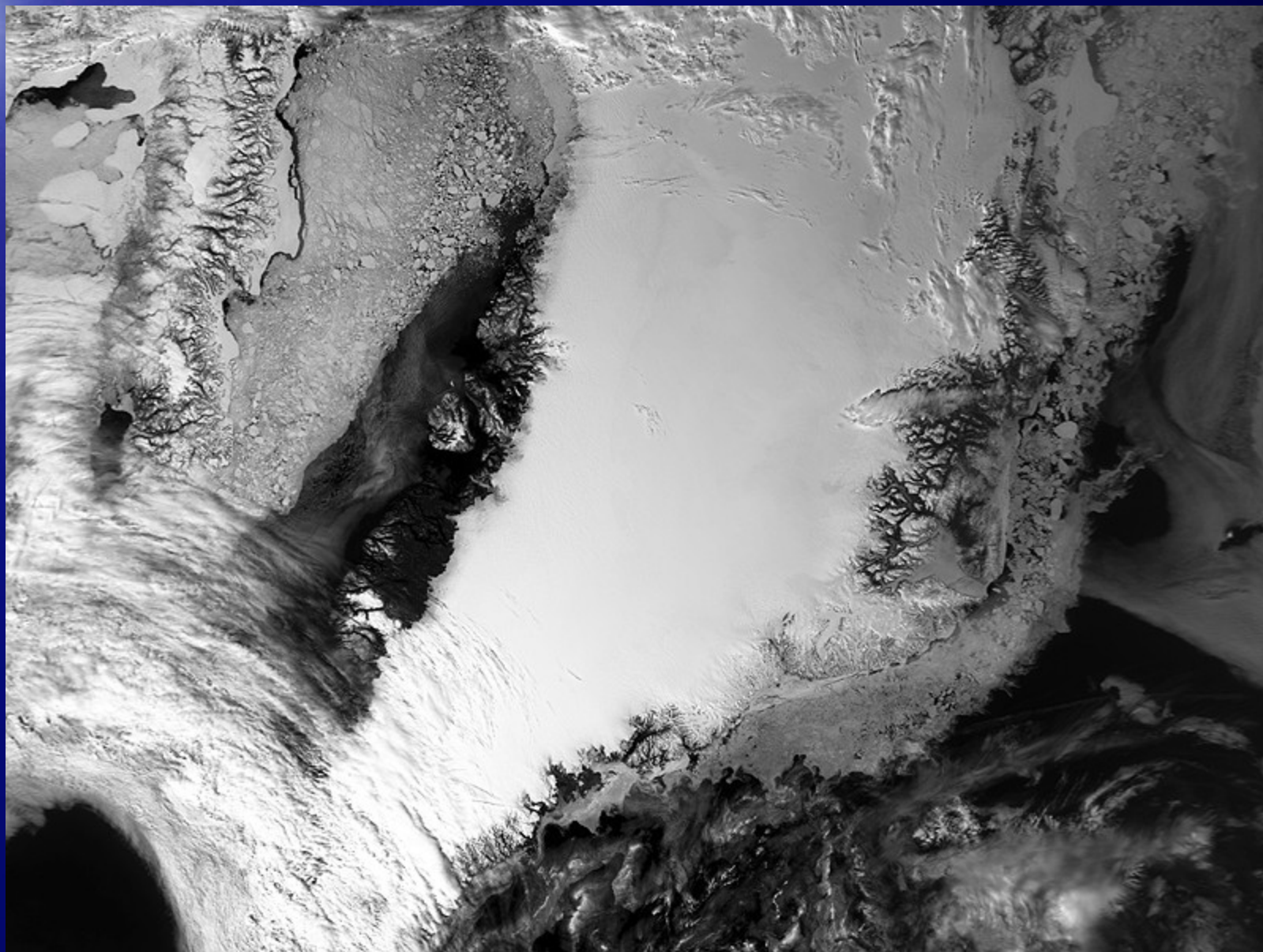


# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



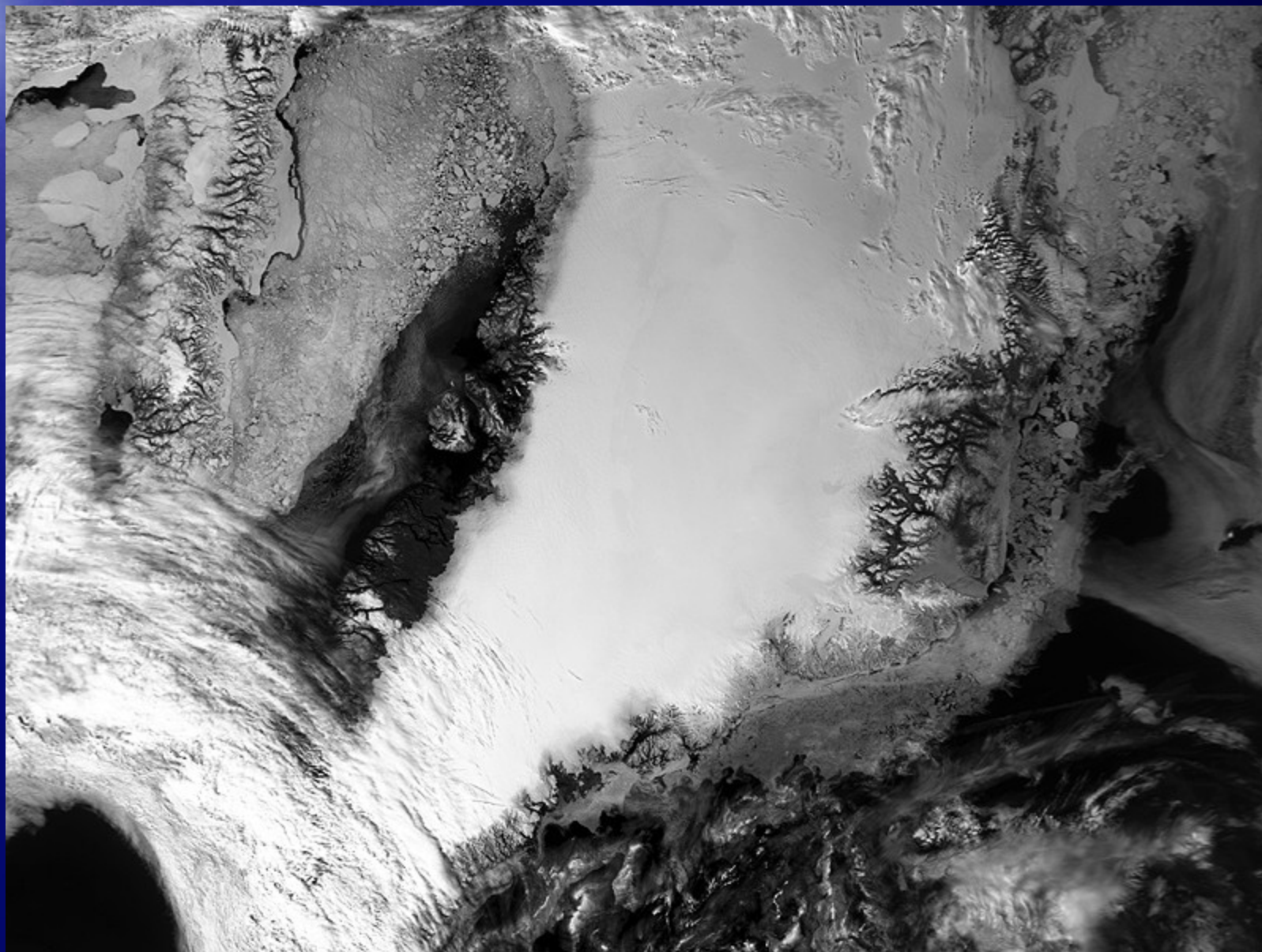
1986-06-18 16:05 UTC NOAA9 AVHRR kanály 1, 2 a 4

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



1986-06-18 16:05 UTC NOAA9 AVHRR kanál 1

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



1986-06-18 16:05 UTC NOAA9 AVHRR kanál 2

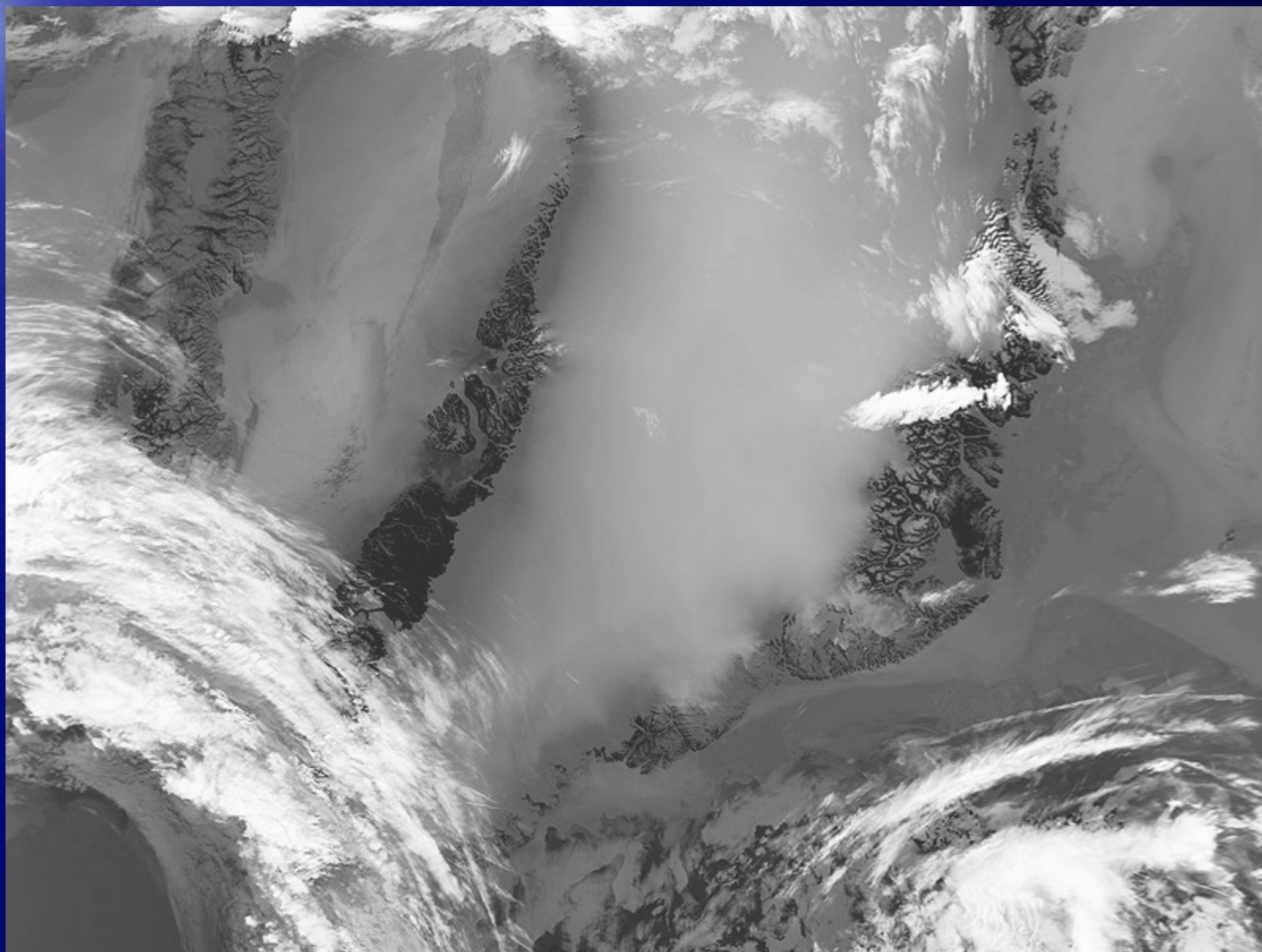


# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



1986-06-18 16:05 UTC NOAA9 AVHRR kanál 3B (neg.)

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



1986-06-18 16:05 UTC NOAA9 AVHRR kanál 4

# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



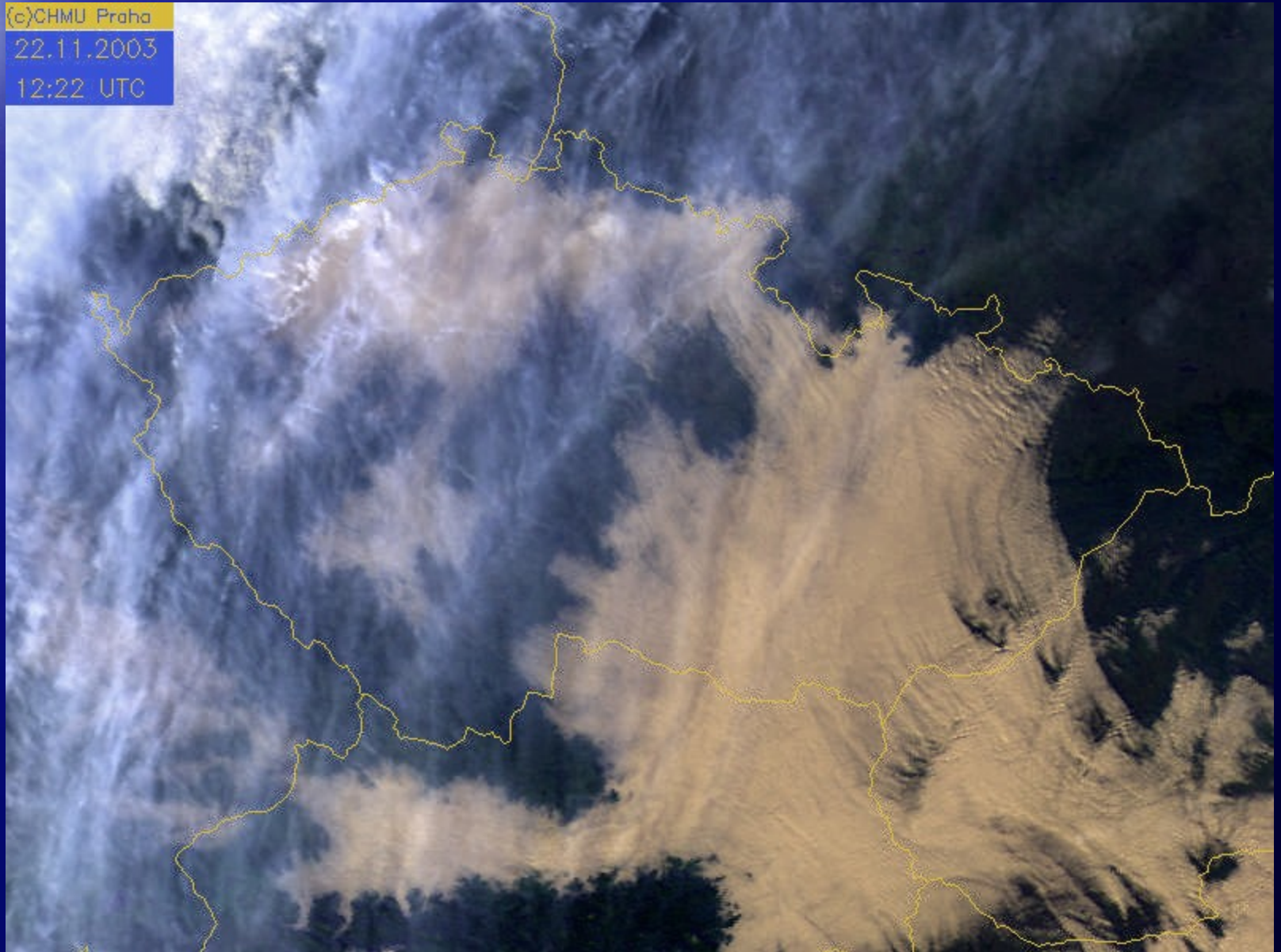
# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



(c)CHMU Praha

22.11.2003

12:22 UTC



2003-11-22 12:22 UTC NOAA16 AVHRR kanály 1, 2 a 4

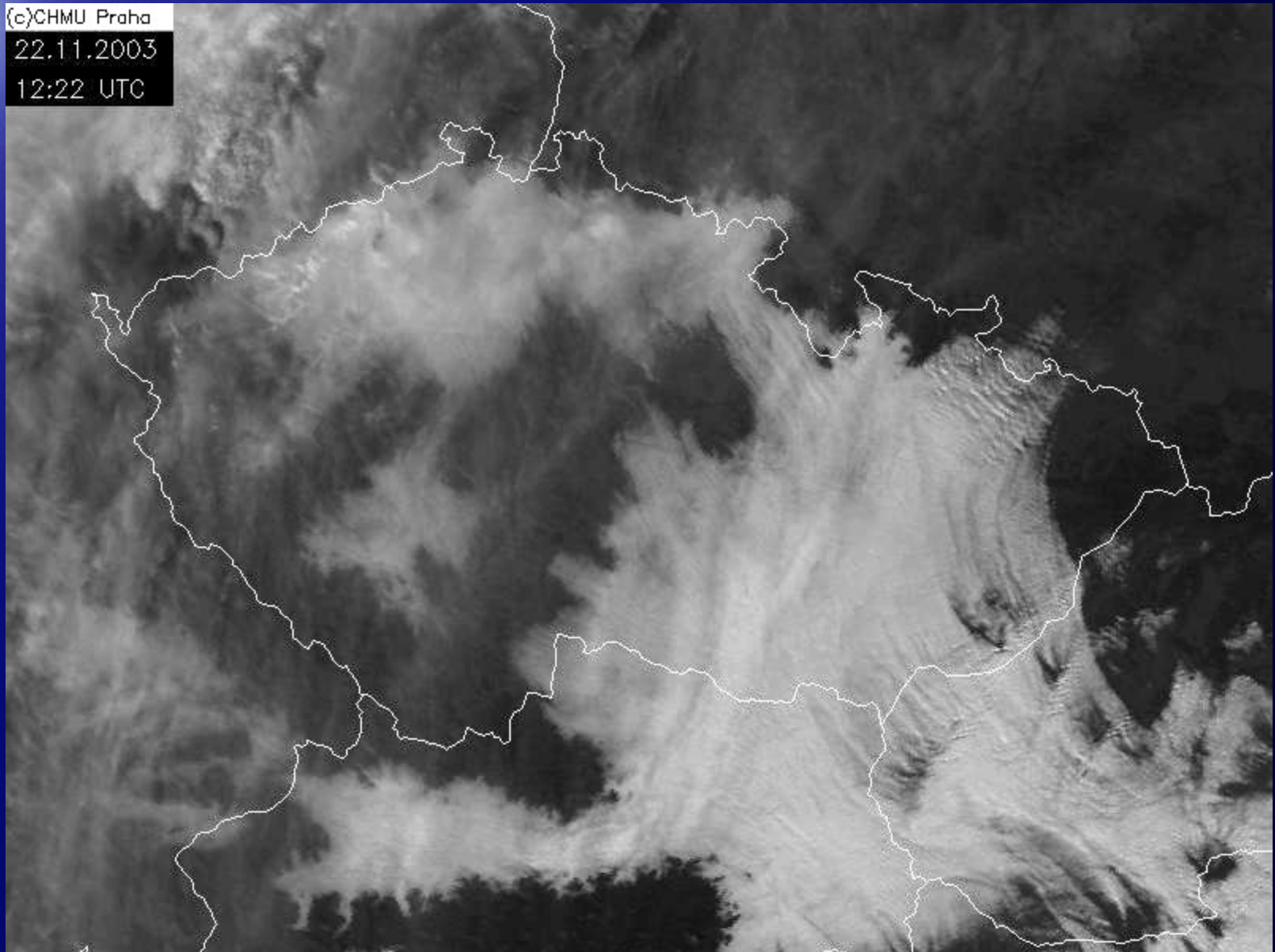
# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



(c)CHMU Praha

22.11.2003

12:22 UTC



2003-11-22 12:22 UTC NOAA16 AVHRR kanál 1

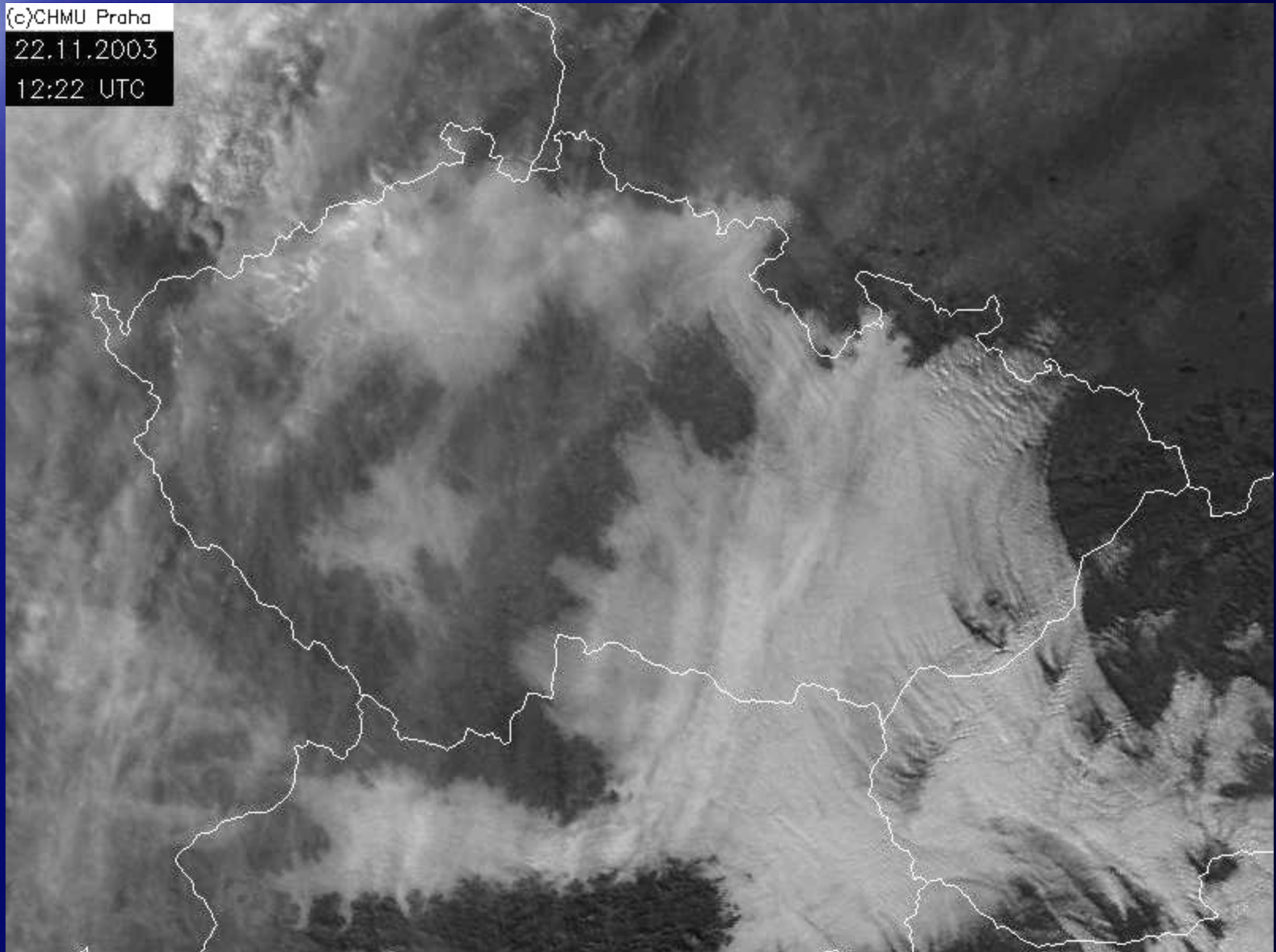
# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



(c)CHMU Praha

22.11.2003

12:22 UTC



2003-11-22 12:22 UTC NOAA16 AVHRR kanál 2

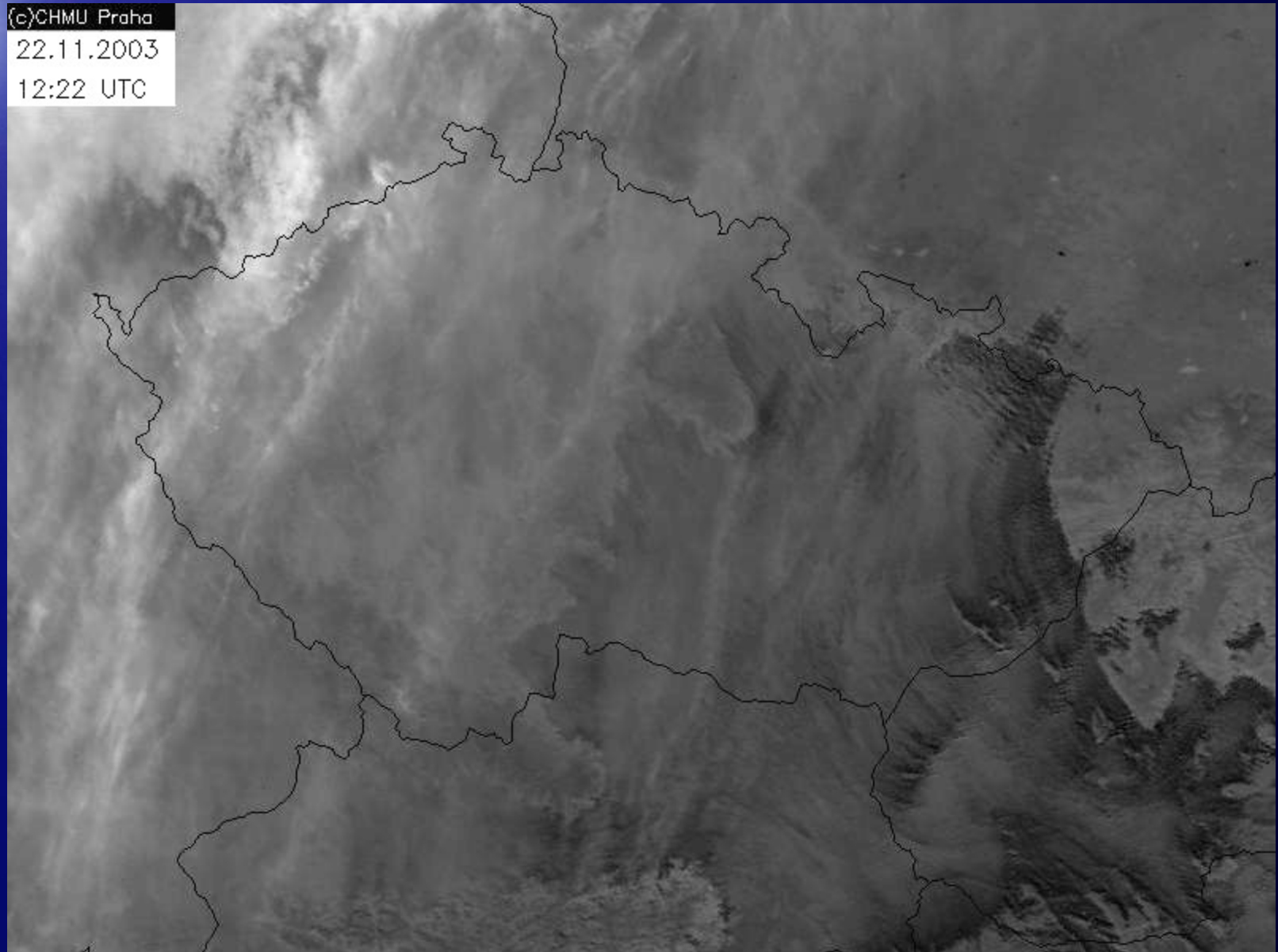
# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



(c)CHMU Praha

22.11.2003

12:22 UTC



2003-11-22 12:22 UTC NOAA16 AVHRR kanál 3B (neg.)

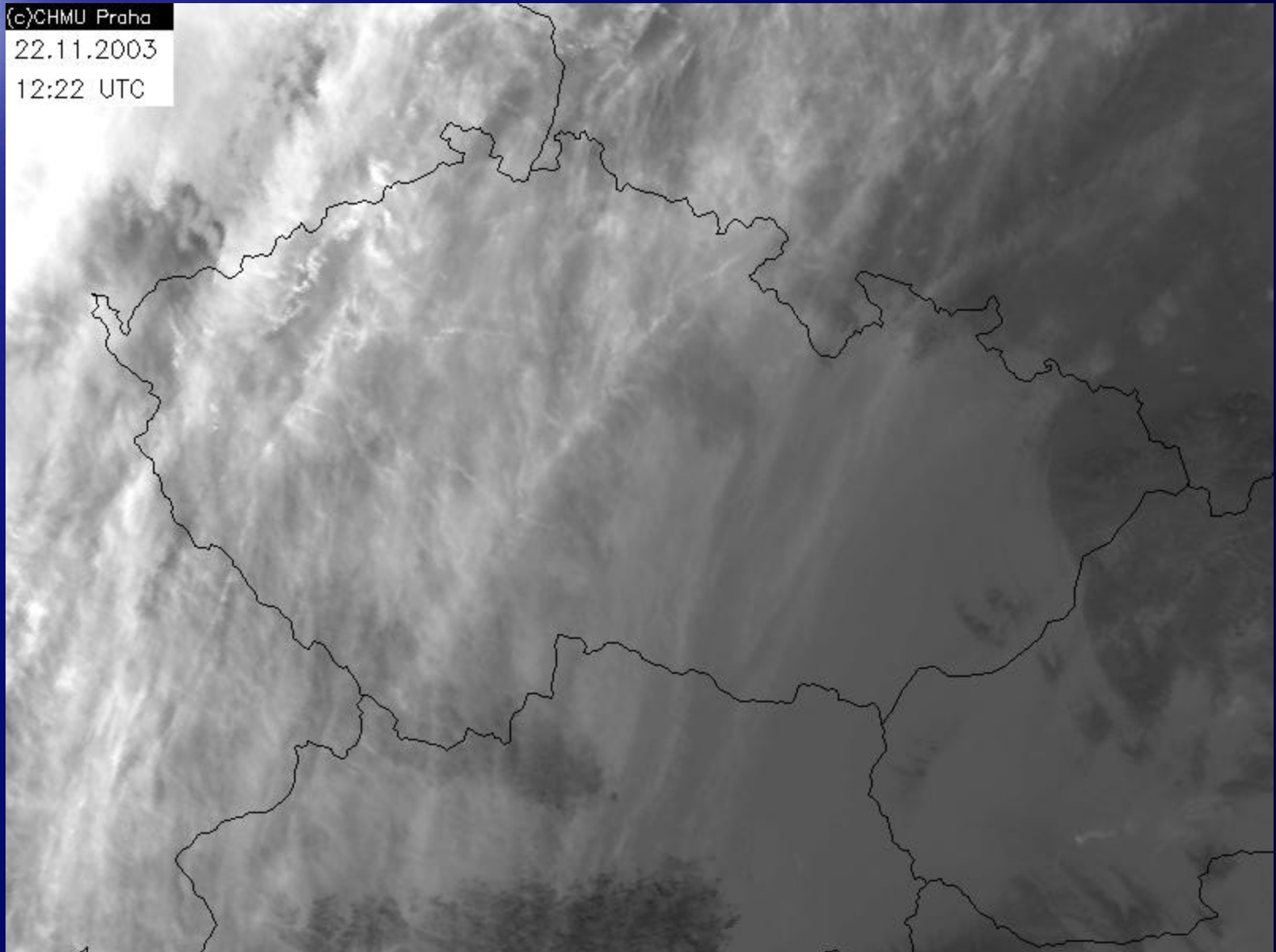
# Jednotlivé kanály a jejich kombinace v denních hodinách



(c)CHMU Praha

22.11.2003

12:22 UTC



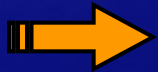
2003-11-22 12:22 UTC NOAA16 AVHRR kanál 4



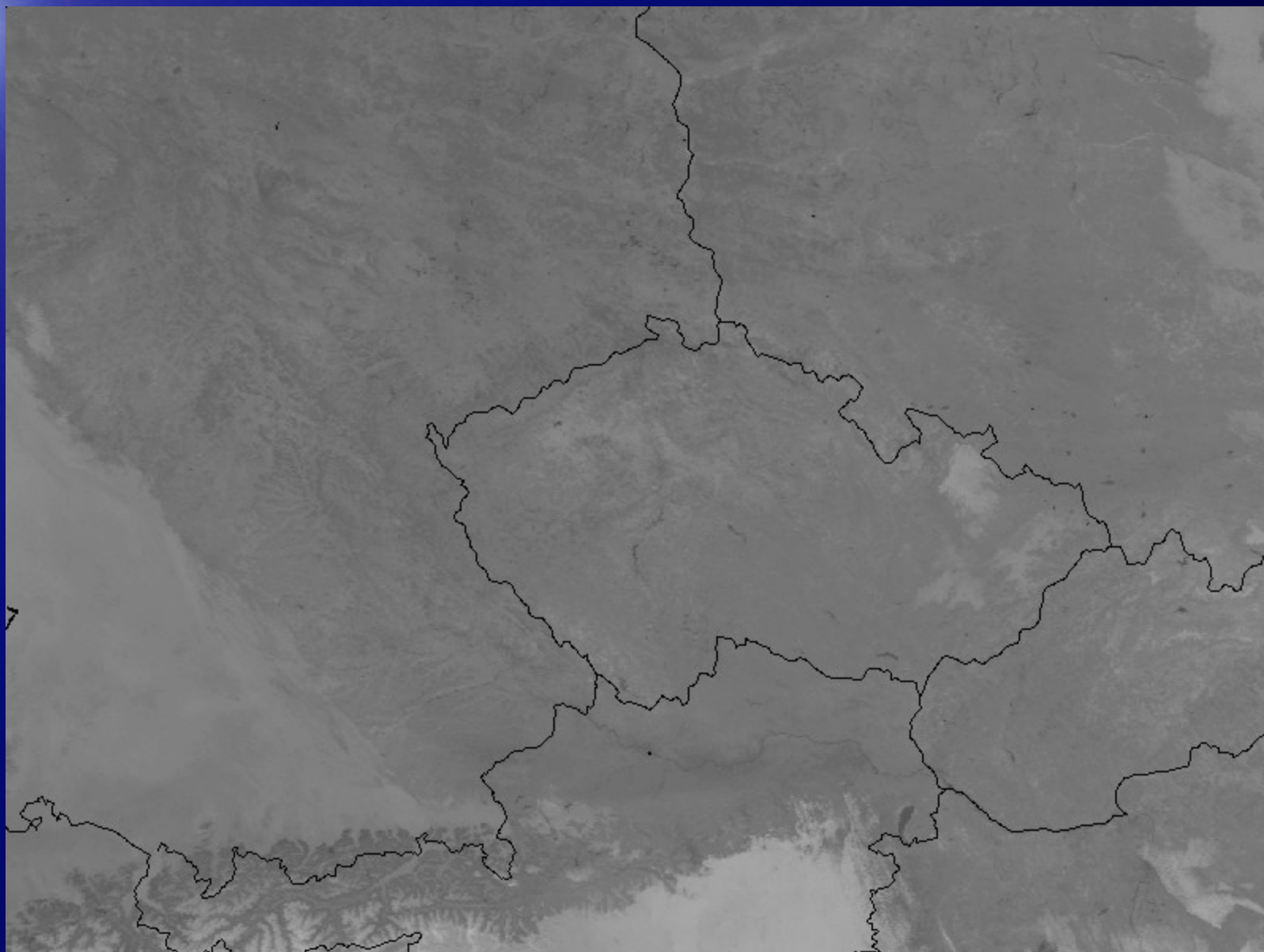


# Interpretace nočních snímků

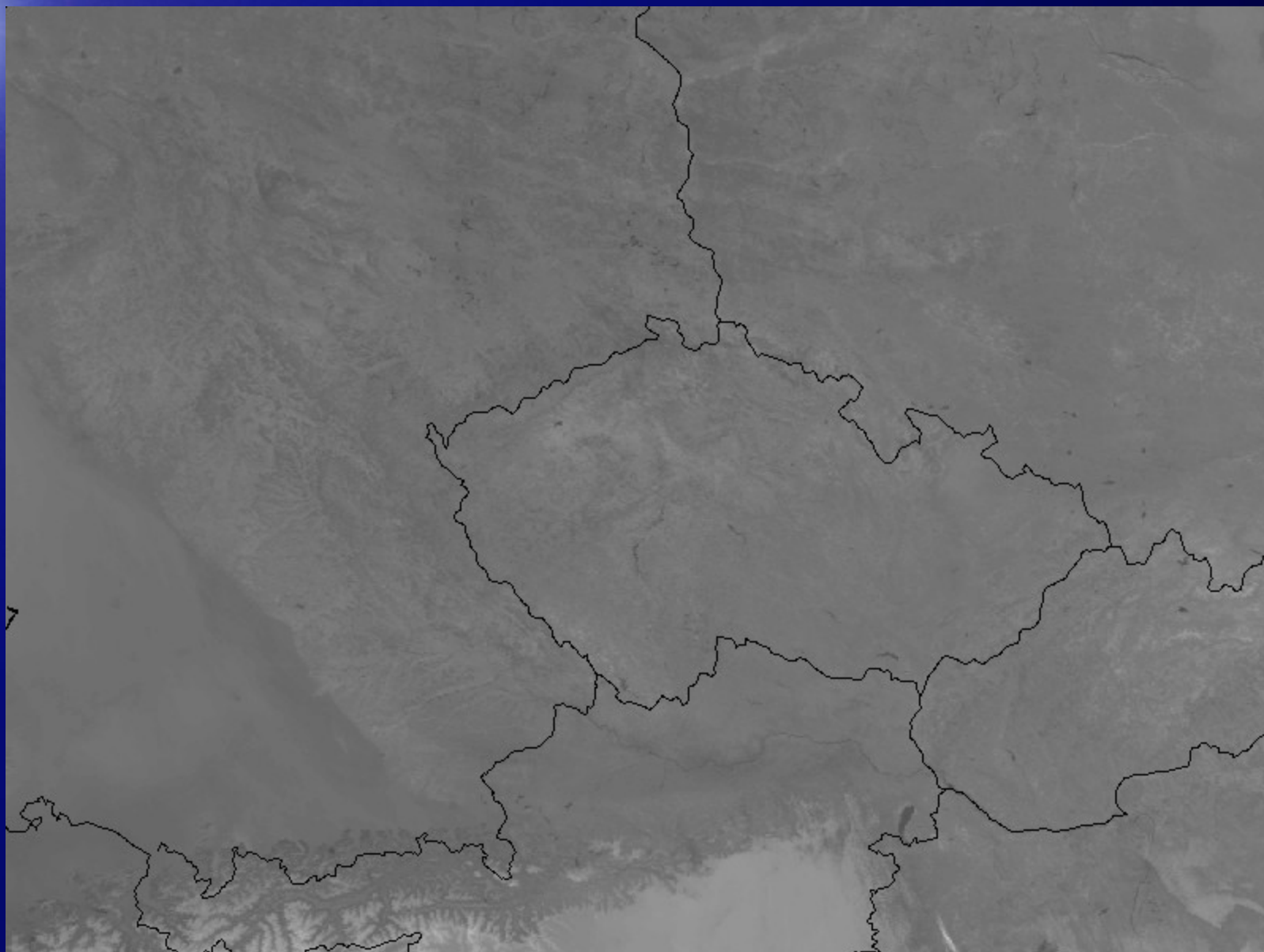
*Není přítomno odražené sluneční záření (VIS, NIR) >>> chybí možnost odlišení různých typů oblačnosti na základě jejich odlišné odrazivosti v různých vlnových délkách...*



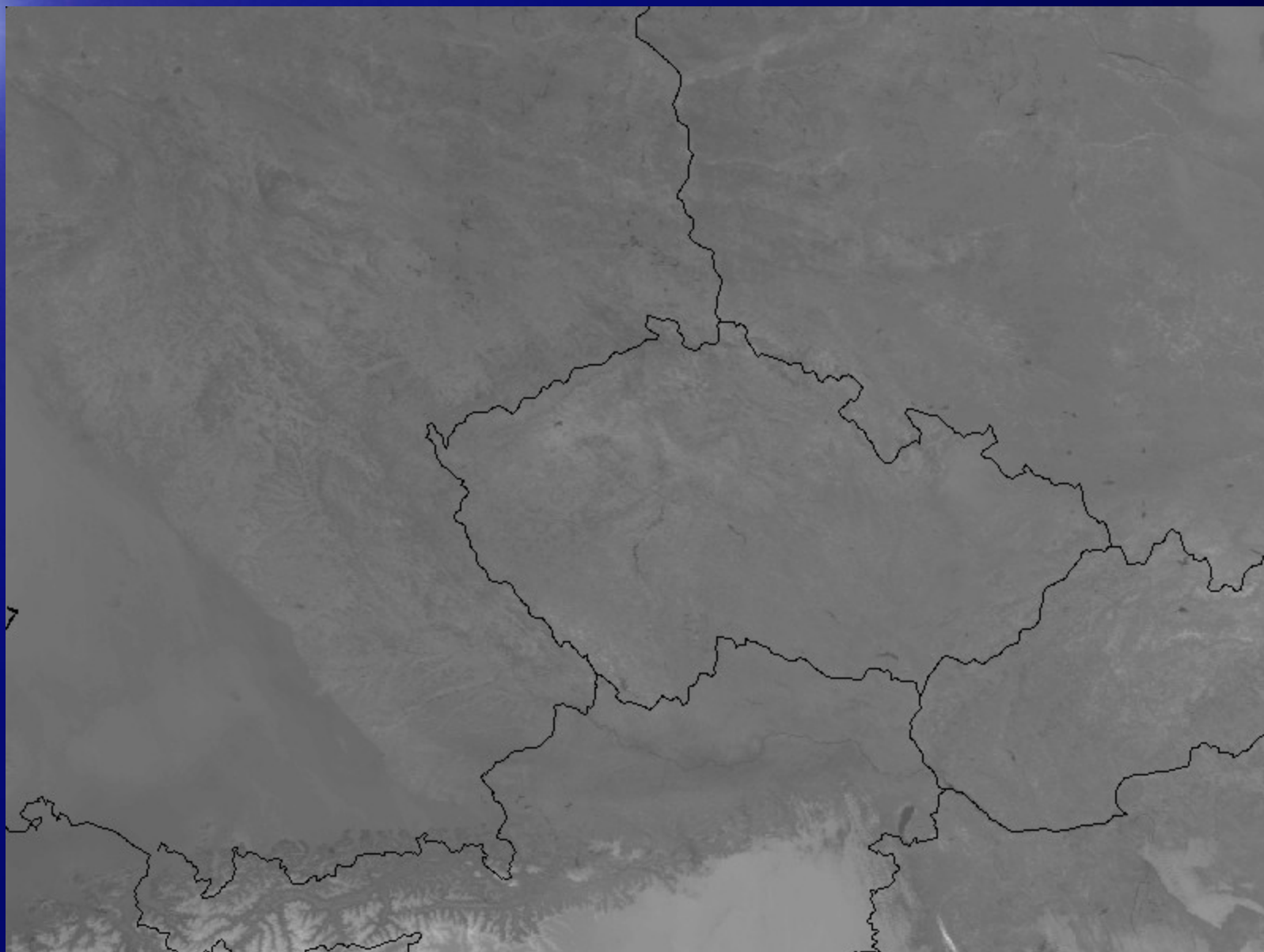
**Nutnost vycházet pouze z hodnot jasové teploty oblačnosti (resp. zemského povrchu) a jejich odlišností v jednotlivých spektrálních kanálech (závislost průběhu emisivity na mikrofyzikálním složení oblačnosti).**



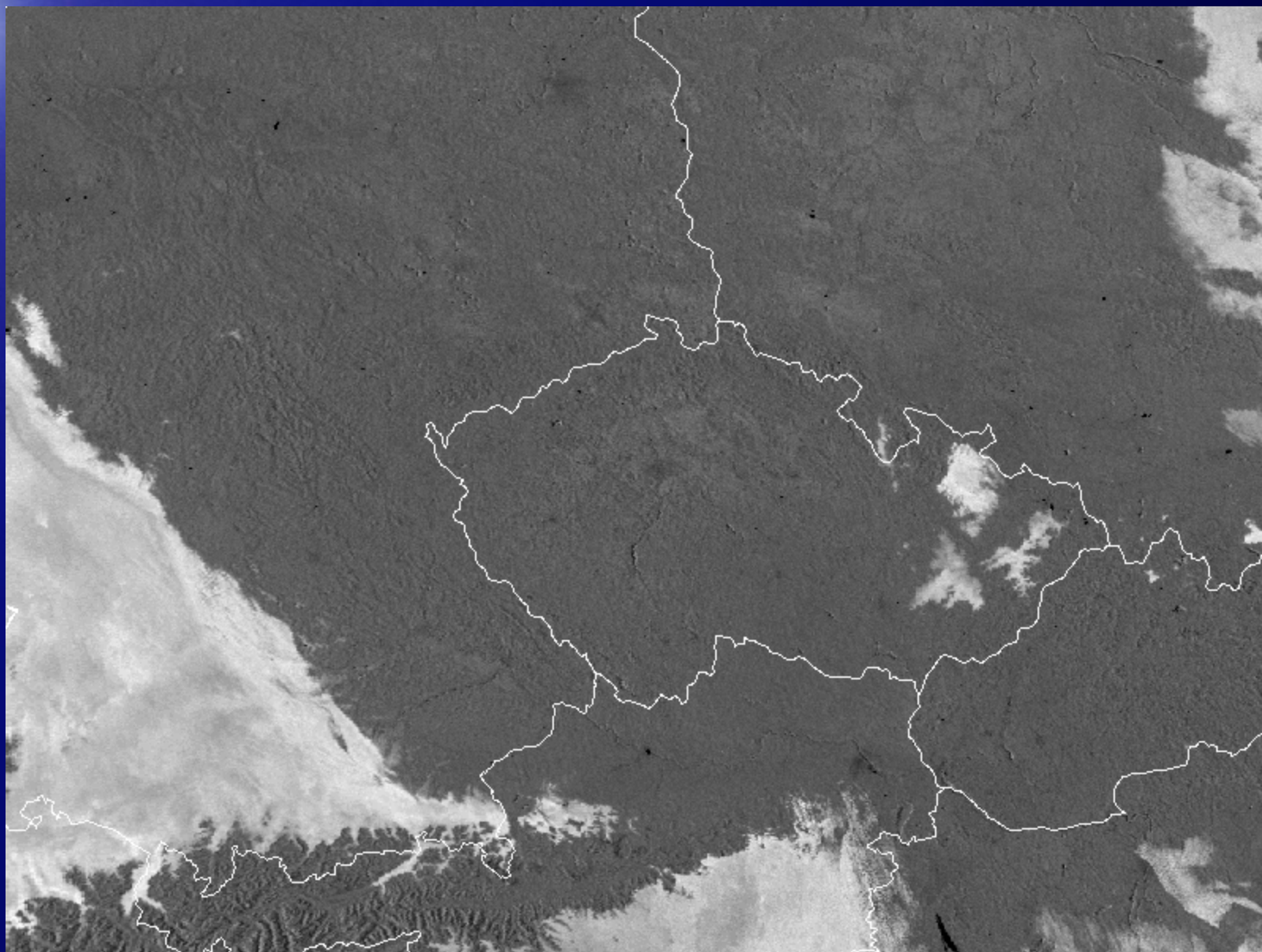
2003-11-11 20:24 UTC NOAA17 AVHRR kanál 3B



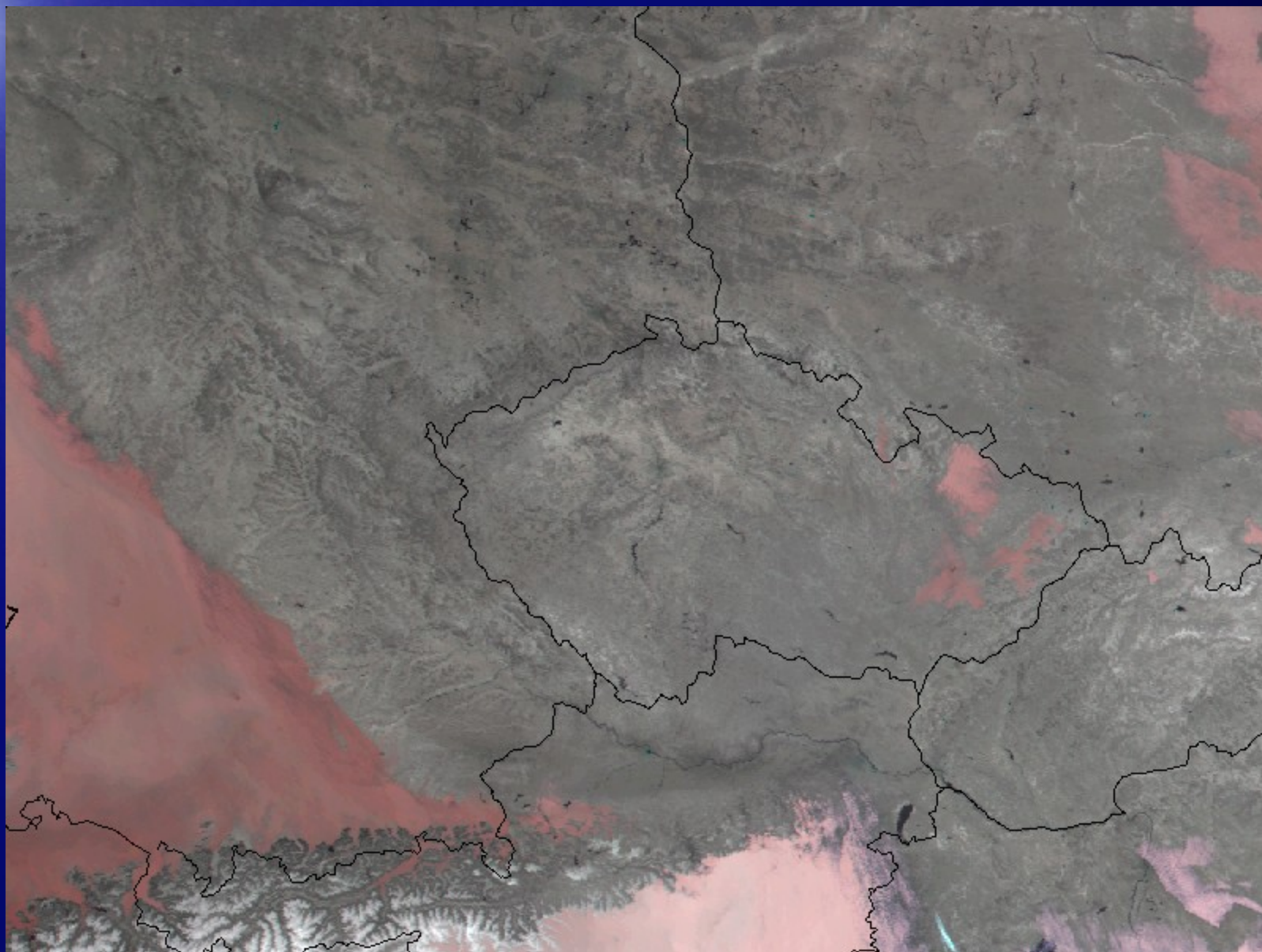
2003-11-11 20:24 UTC NOAA17 AVHRR kanál 4



2003-11-11 20:24 UTC NOAA17 AVHRR kanál 5



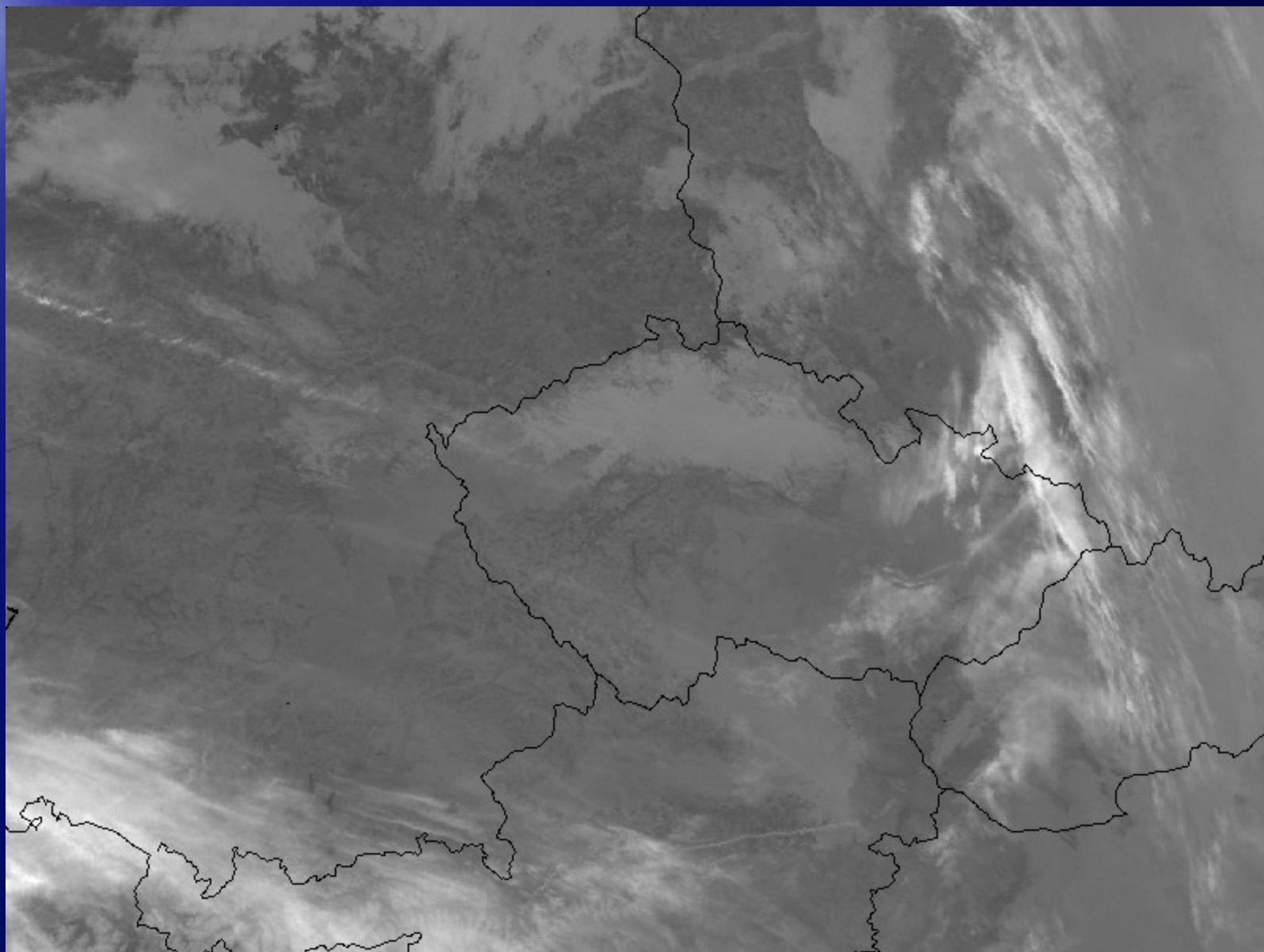
2003-11-11 20:24 UTC NOAA17 AVHRR kanály 4 – 3B



2003-11-11 20:24 UTC NOAA17 AVHRR kanály 3B, 4 a 5



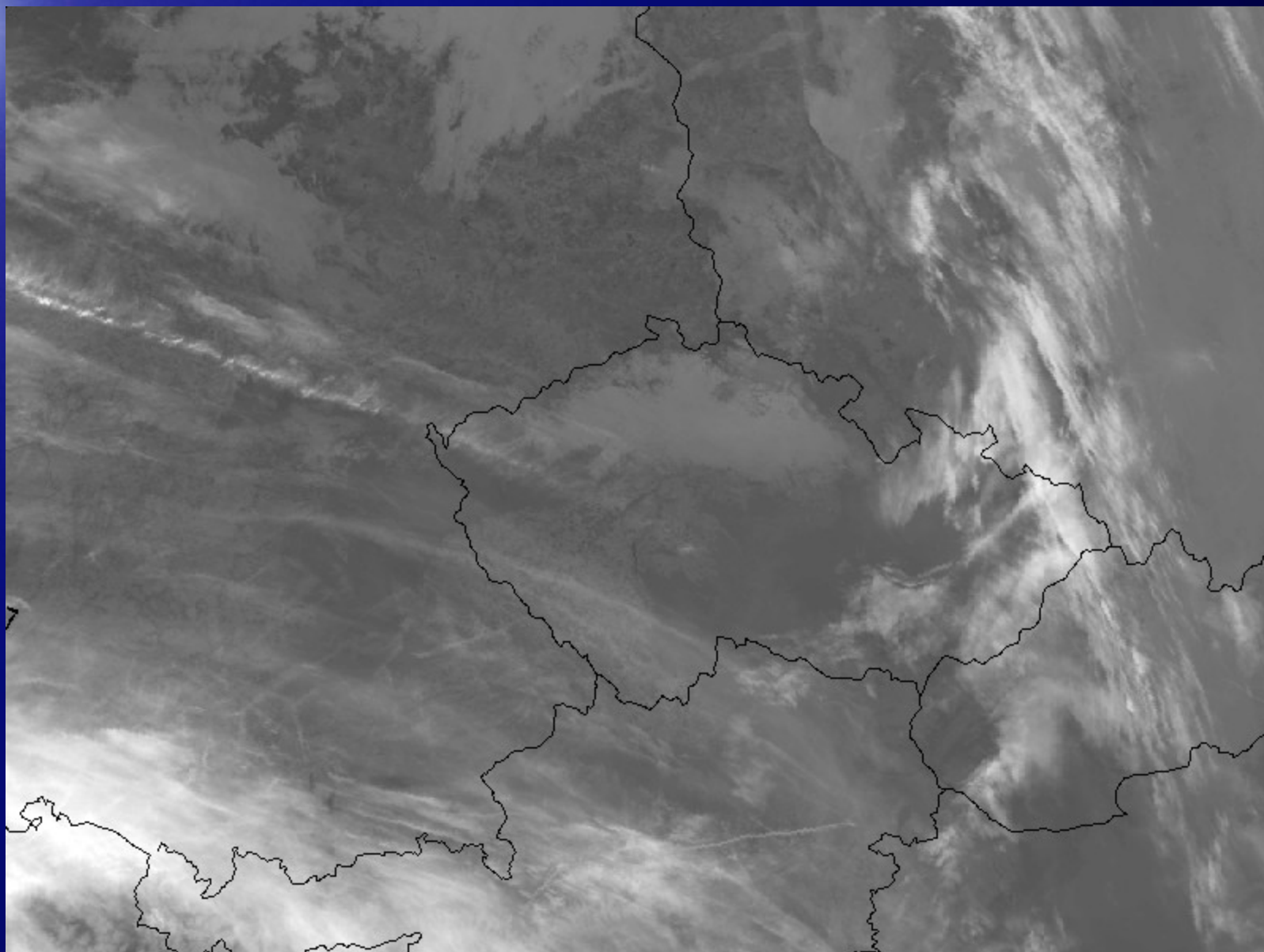
# Noční detekce mlh, nízké oblačnosti a řídkých cirrů



2003-11-15 2033 UTC NOAA 17 AVHRR kanál 3B

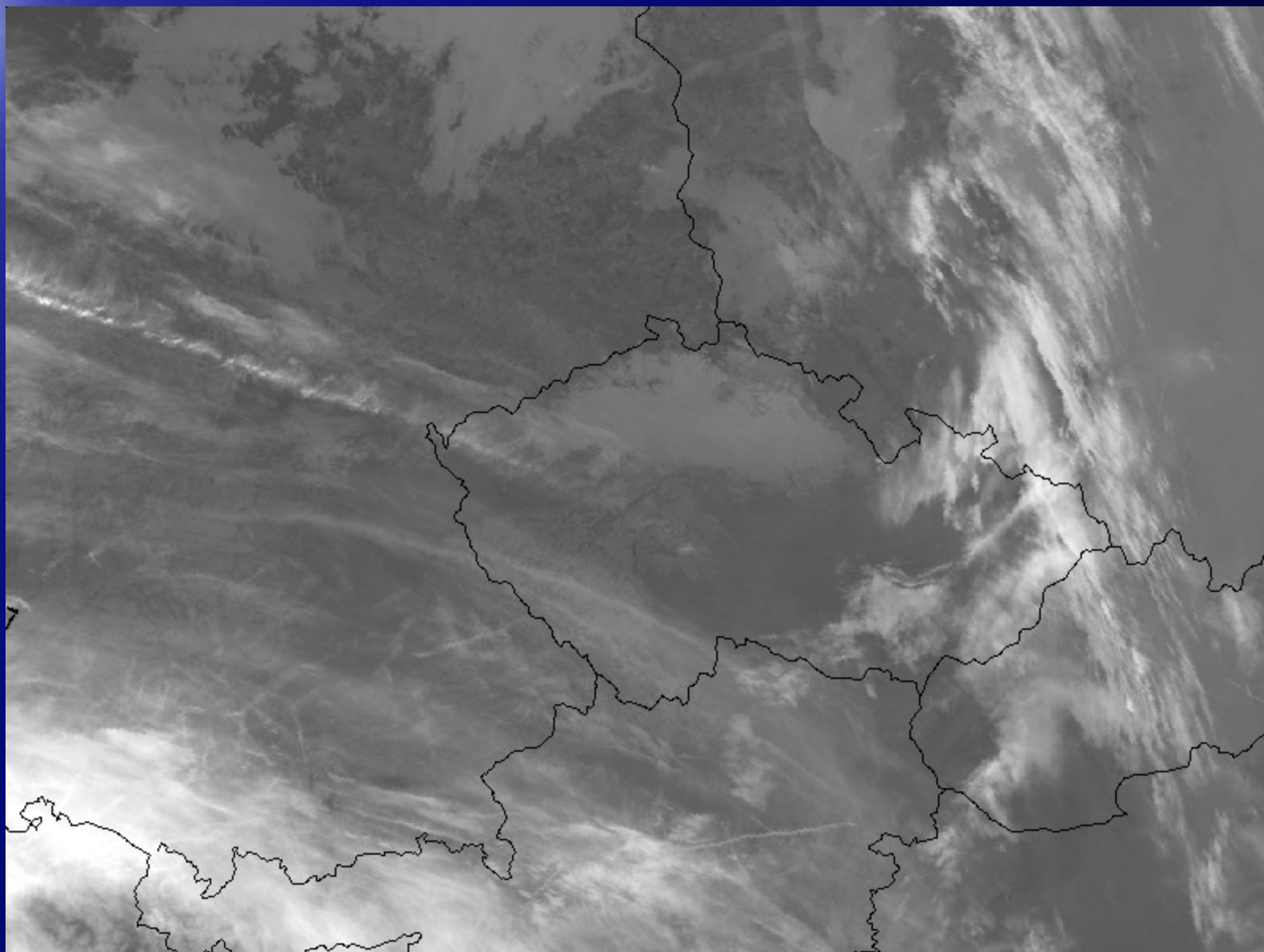


# Noční detekce mlh, nízké oblačnosti a řídkých cirrů



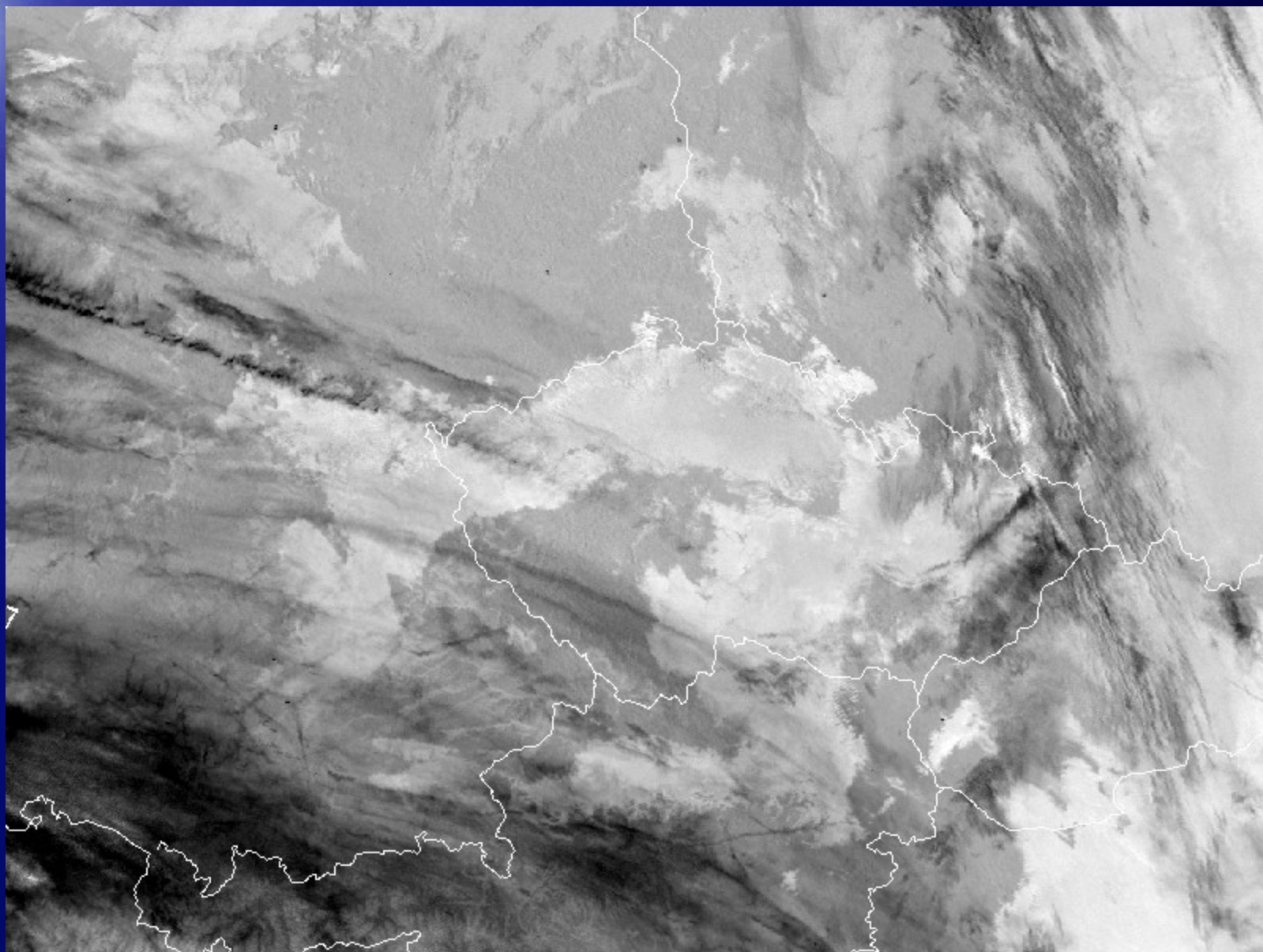
2003-11-15 2033 UTC NOAA 17 AVHRR kanál 4

# Noční detekce mlh, nízké oblačnosti a řídkých cirrů



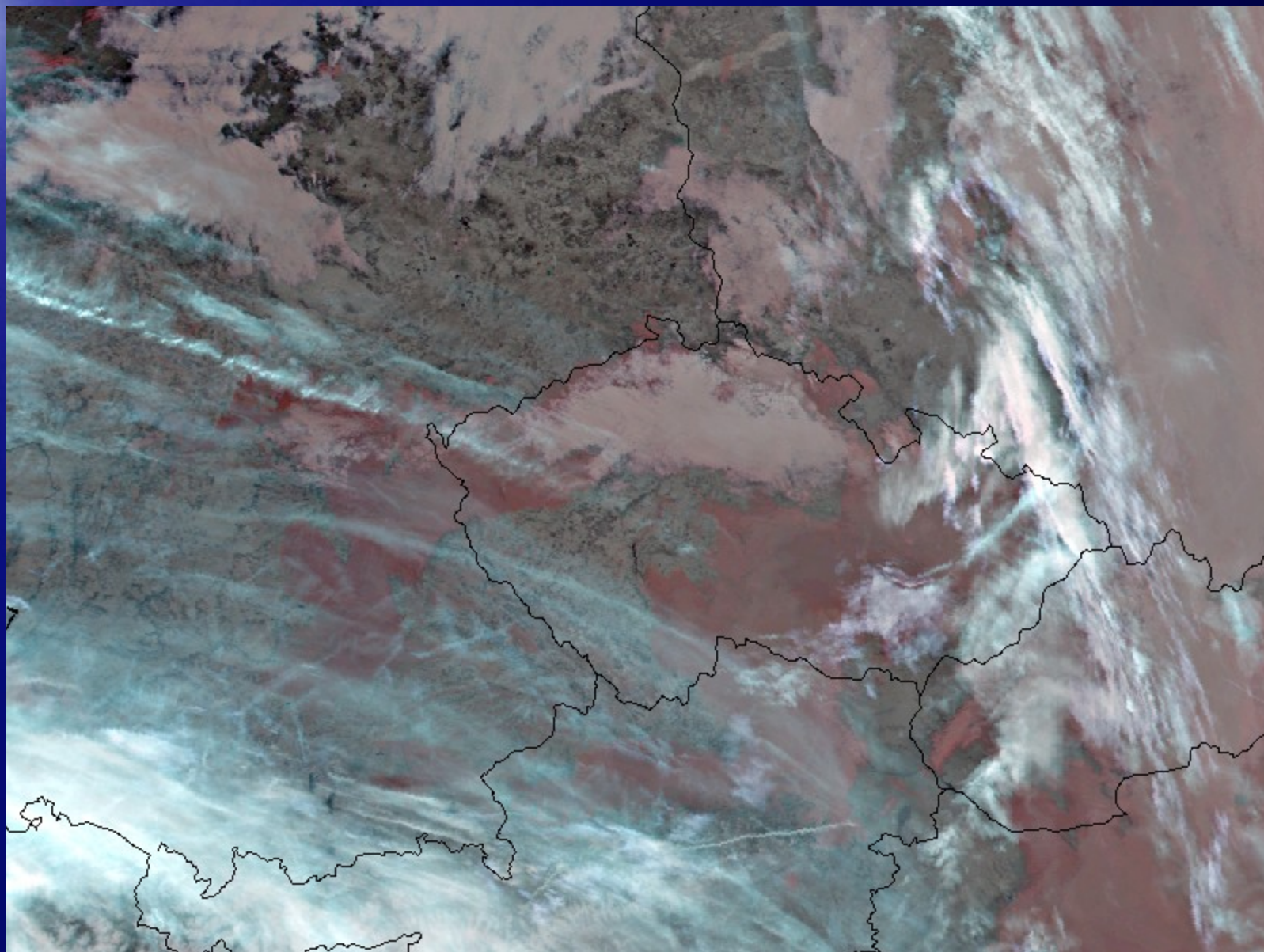
2003-11-15 2033 UTC NOAA 17 AVHRR kanál 5

# Noční detekce mlh, nízké oblačnosti a řídkých cirrů



2003-11-15 2033 UTC NOAA 17 AVHRR kanály 4 - 3B

# Noční detekce mlh, nízké oblačnosti a řídkých cirrů



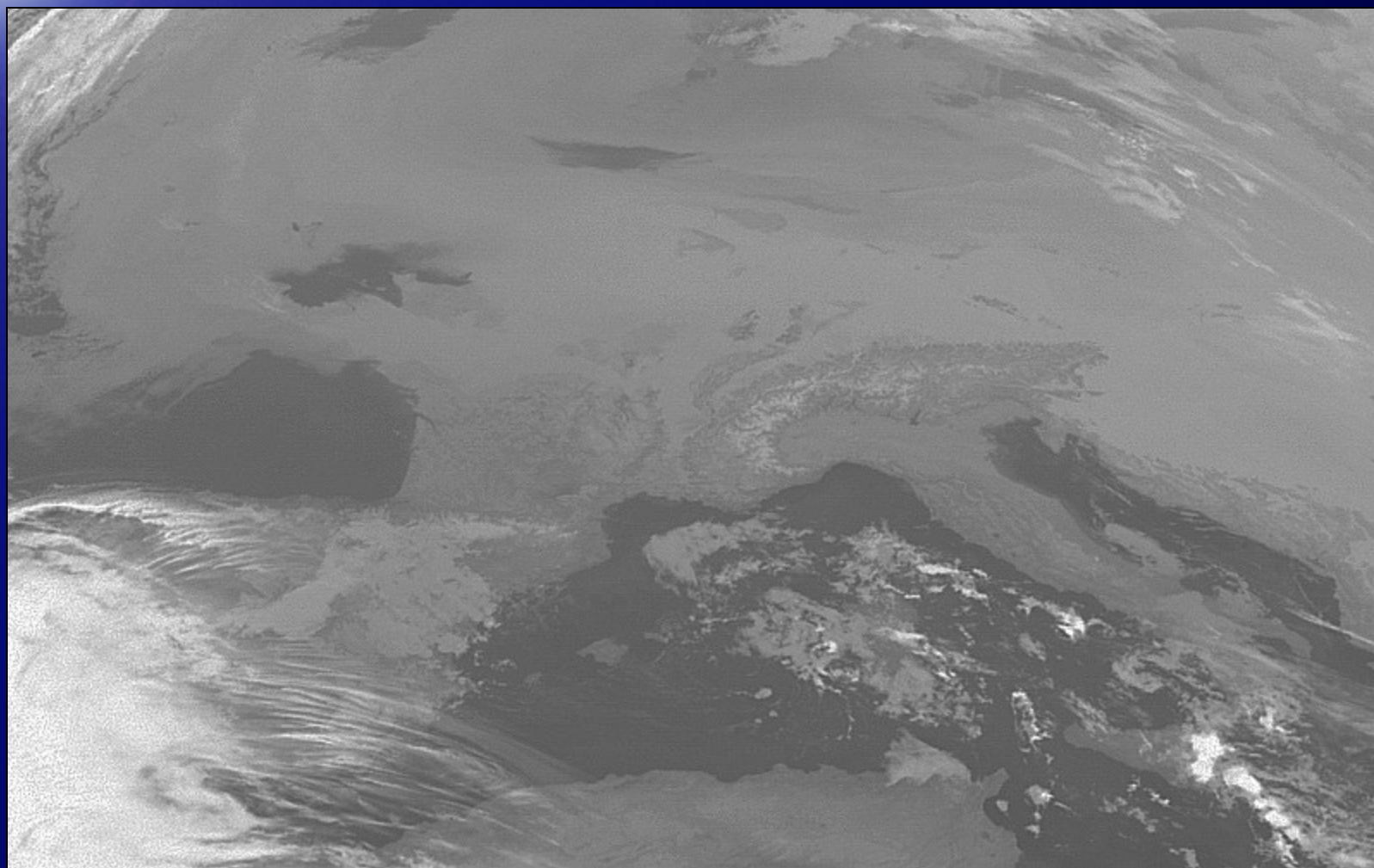
2003-11-15 2033 UTC NOAA 17 AVHRR kanály 3B, 4 a 5



*Možné i z MSG (SEVIRI) – sice s poněkud horším rozlišením (cca 3x4 km), ale každých 15 minut a více kanálů k vzájemné kombinaci => možná přesnější detekce (viz MSG) !!!*

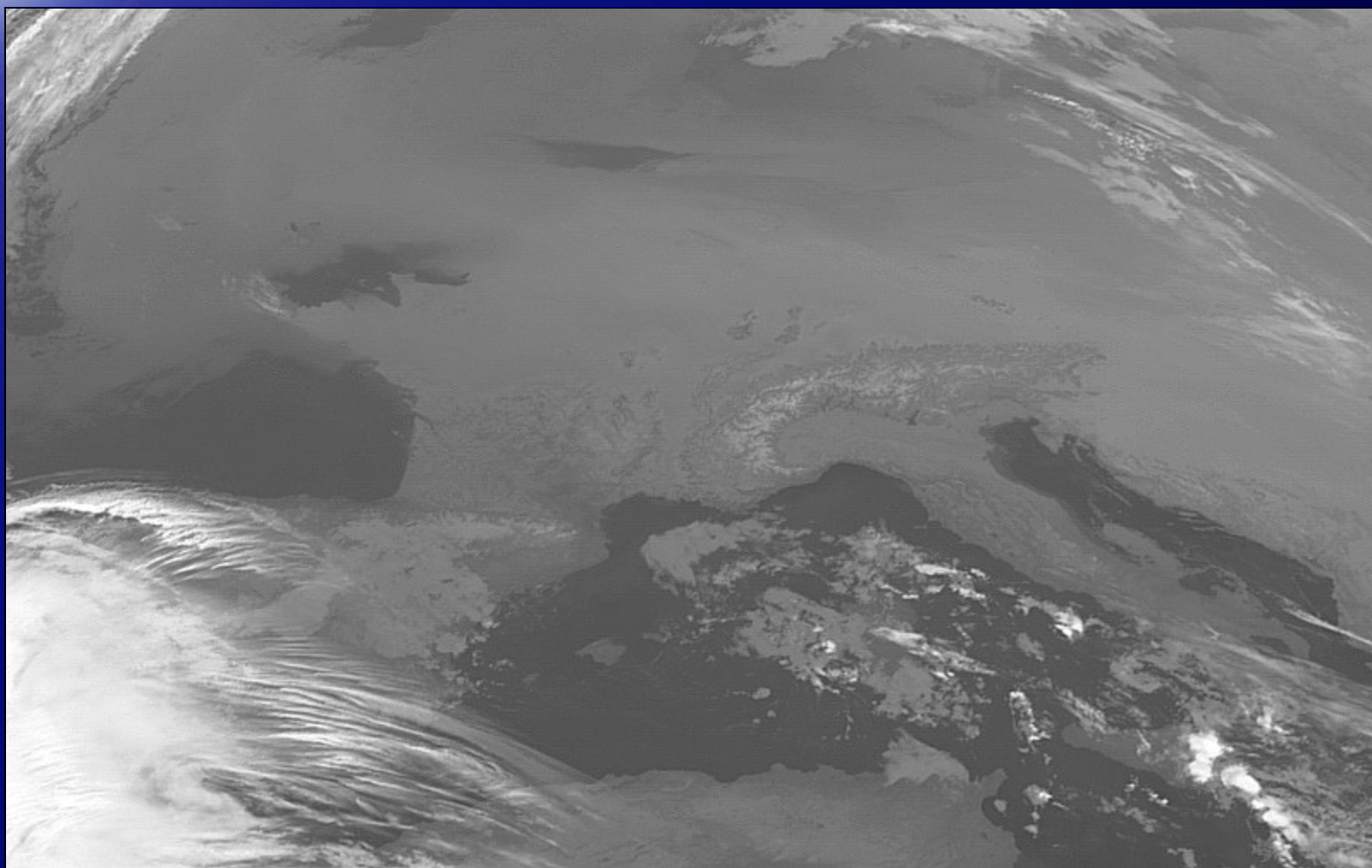


**OPERATIVNÍ MONITOROVÁNÍ MLH  
V NOČNÍCH HODINÁCH**



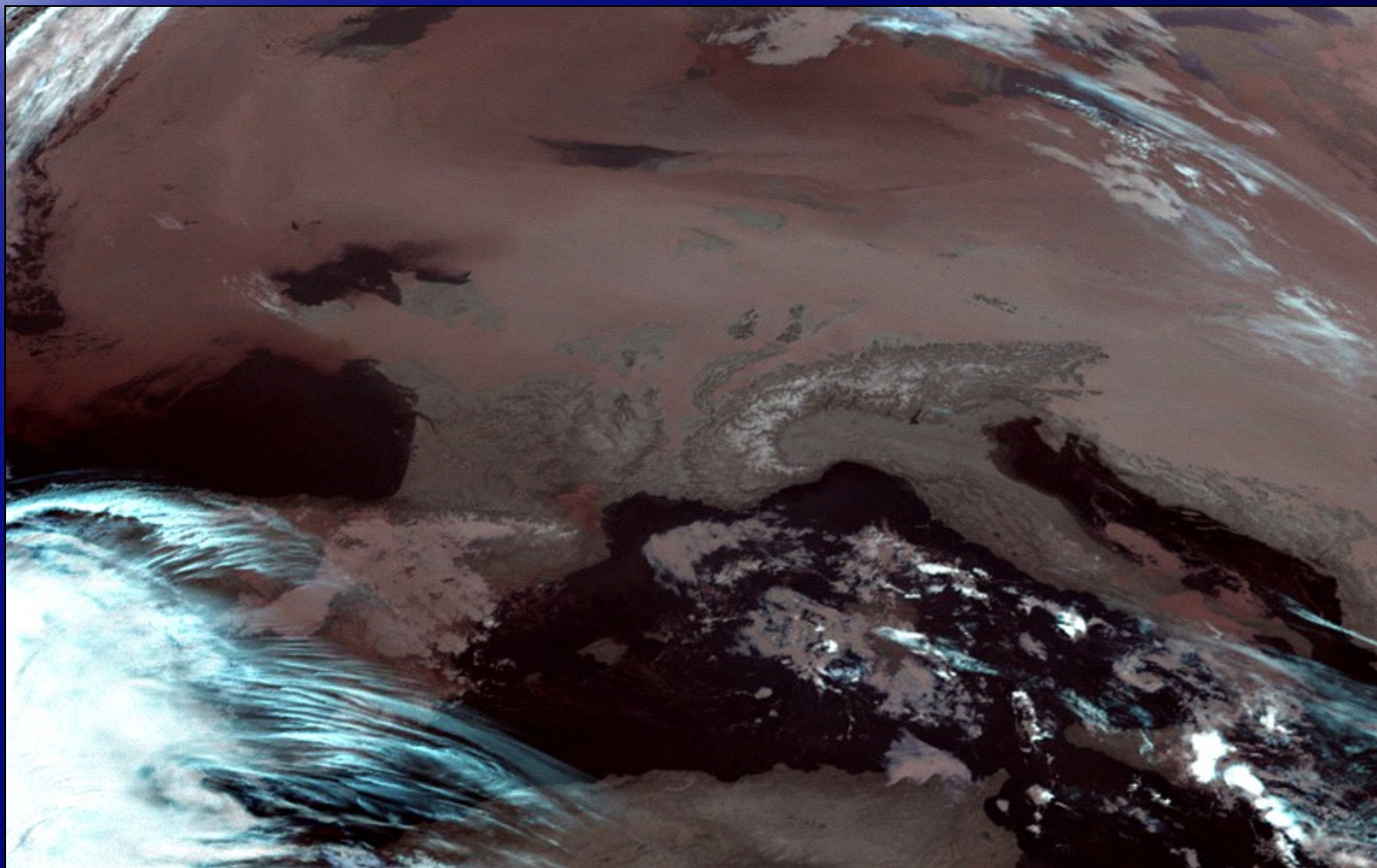
**MSG1 (Meteosat 8) 13 Dec 2004 02:45 UTC**

**IR3.9**



**MSG1 (Meteosat 8) 13 Dec 2004 02:45 UTC**

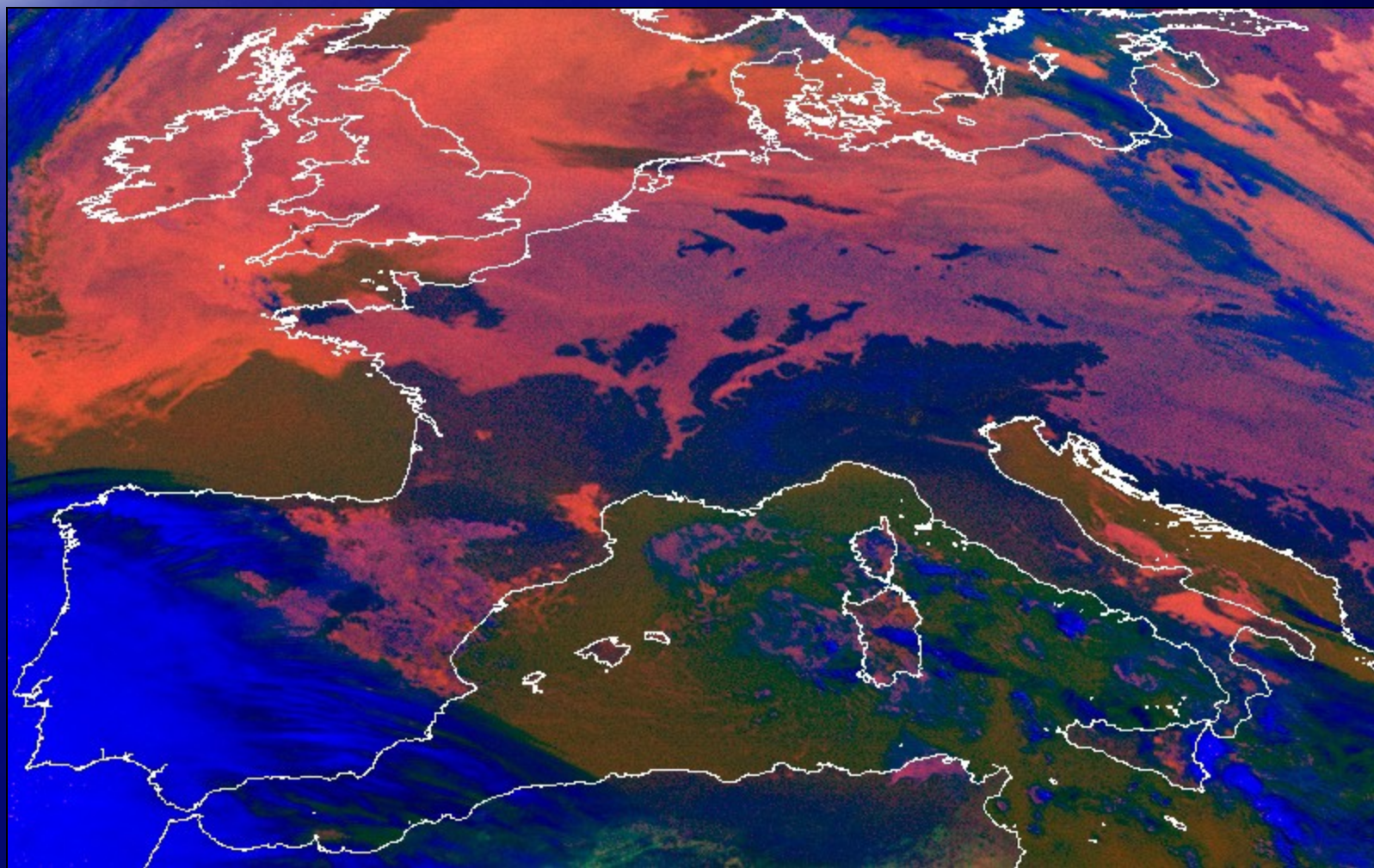
**IR10.8**



**MSG1 (Meteosat 8) 13 Dec 2004 02:45 UTC**

**RGB IR3.9 + IR10.8 + IR12.0**

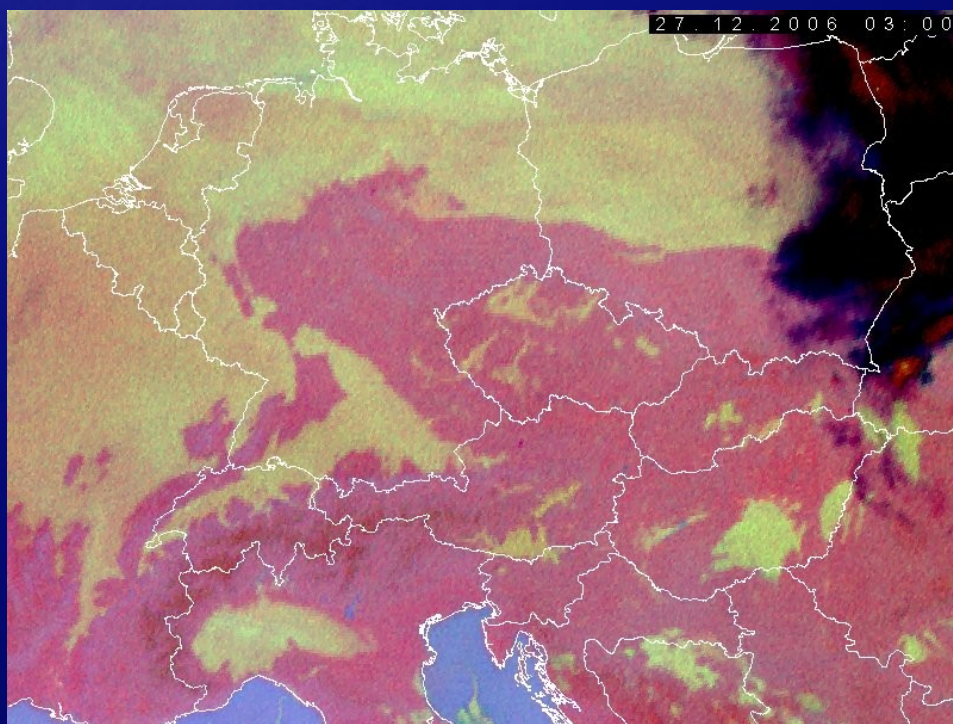




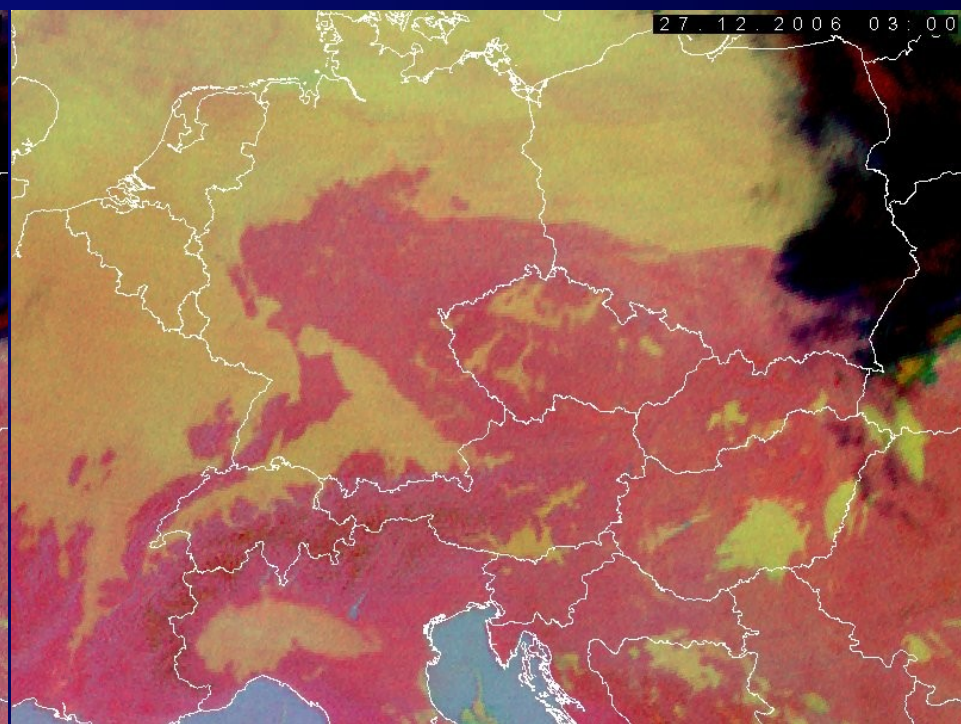
**MSG1 (Meteosat 8) 13 Dec 2004 02:45 UTC RGB (IR10.8-IR3.9)+(IR10.8-IR8.7)+IR12.0**



V současnosti pomocí tzv. nočního mikrofyzikálního nebo 24-hodinového mikrofyzikálního RGB produktu (podrobnosti viz část 02-3: *Interpretace MSG produktů*):



noční mikrofyzikální RGB produkt

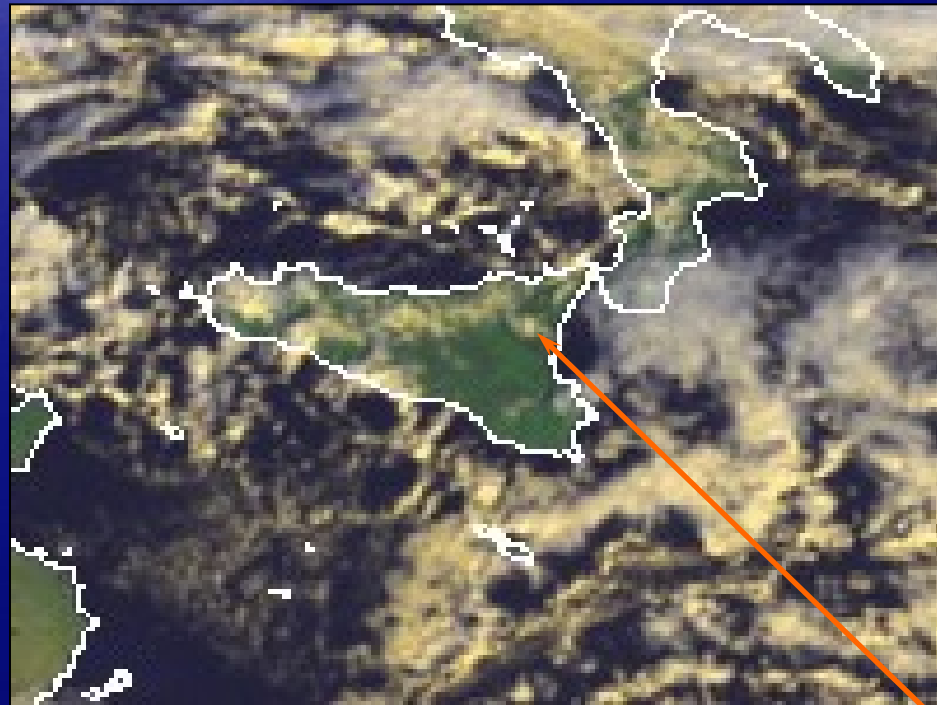


24-hodinový mikrofyzikální RGB produkt





## Detekce ohně v pásmu 3.9 $\mu\text{m}$ (MSG)



RGB bands 1,2,9

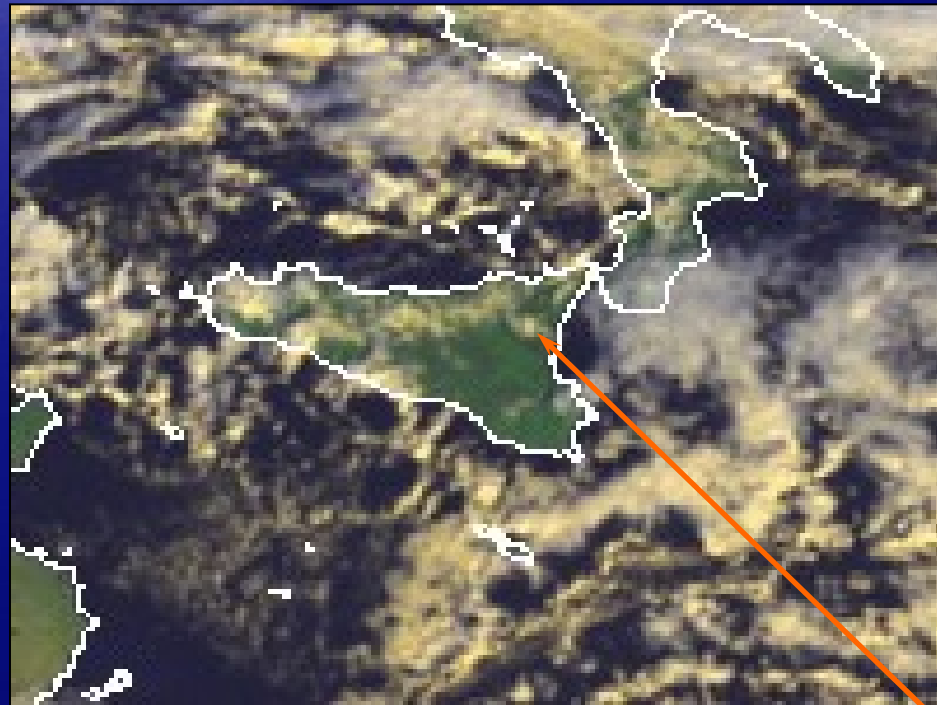


Band 4 (3.9  $\mu\text{m}$ )

Etna



## Detekce ohně v pásmu 3.9 $\mu\text{m}$ (MSG)



RGB bands 1,2,9



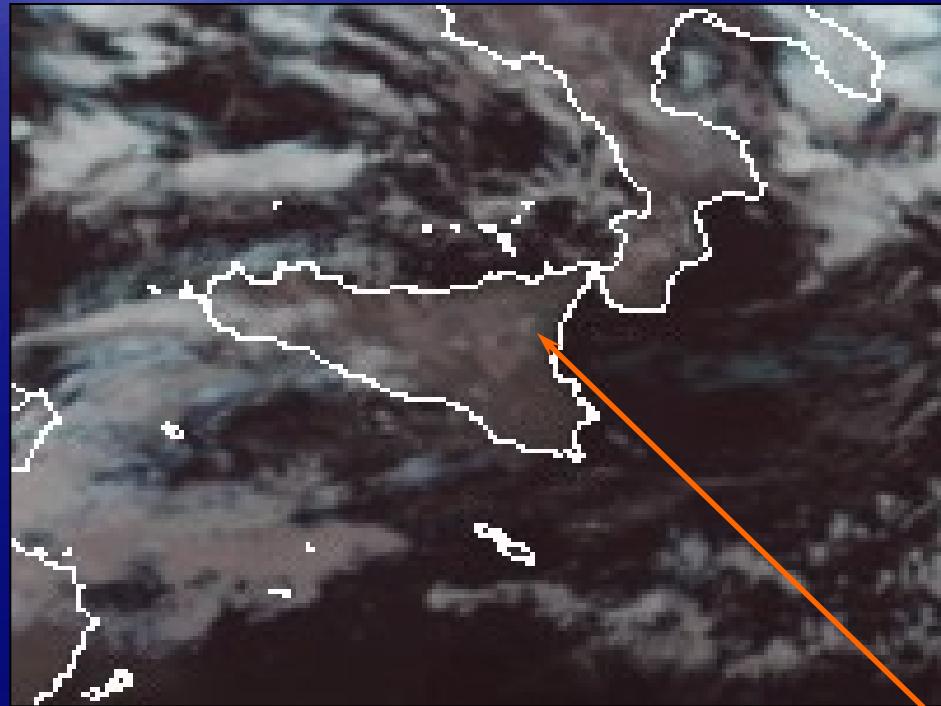
Band 9 (10.8  $\mu\text{m}$ )

Etna

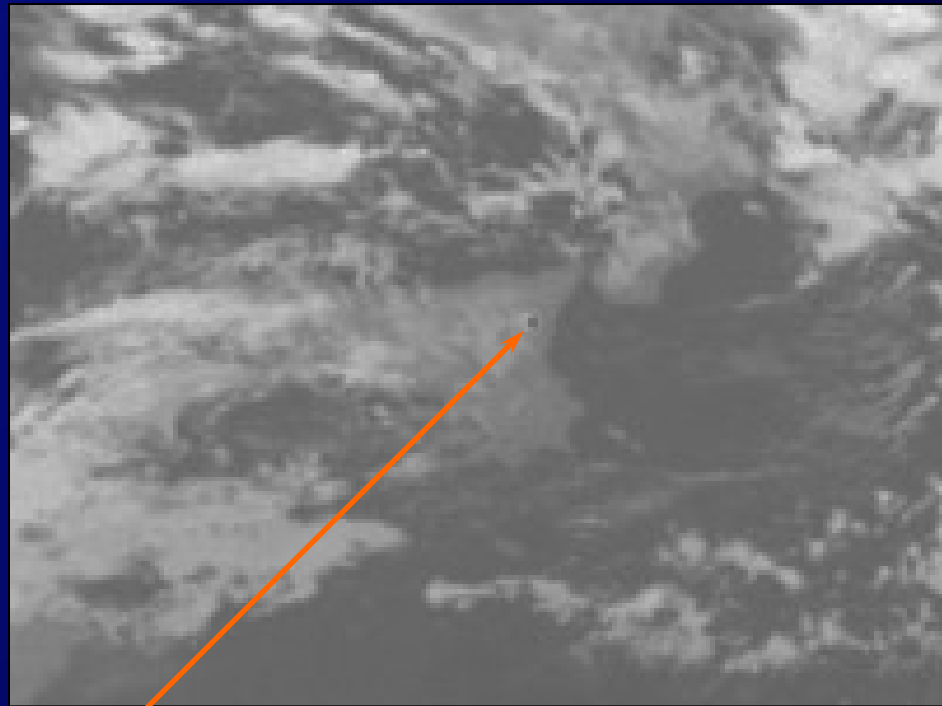


2005-01-30 00:00

## Detekce ohně v pásmu 3.9 $\mu\text{m}$ (MSG)



RGB bands 4,9,10



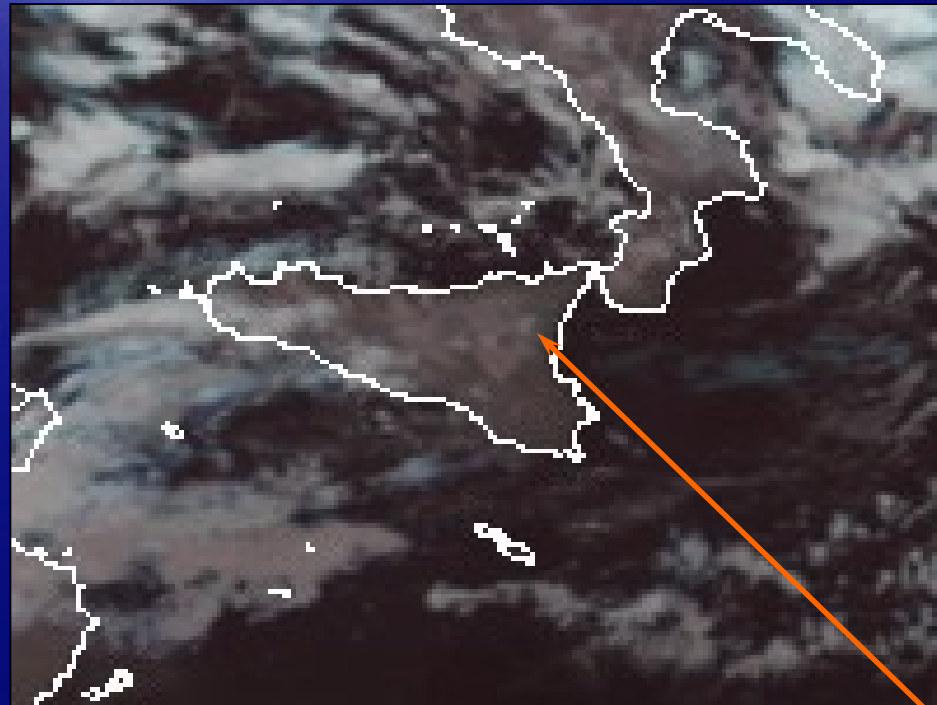
Band 4 (3.9  $\mu\text{m}$ )

Etna

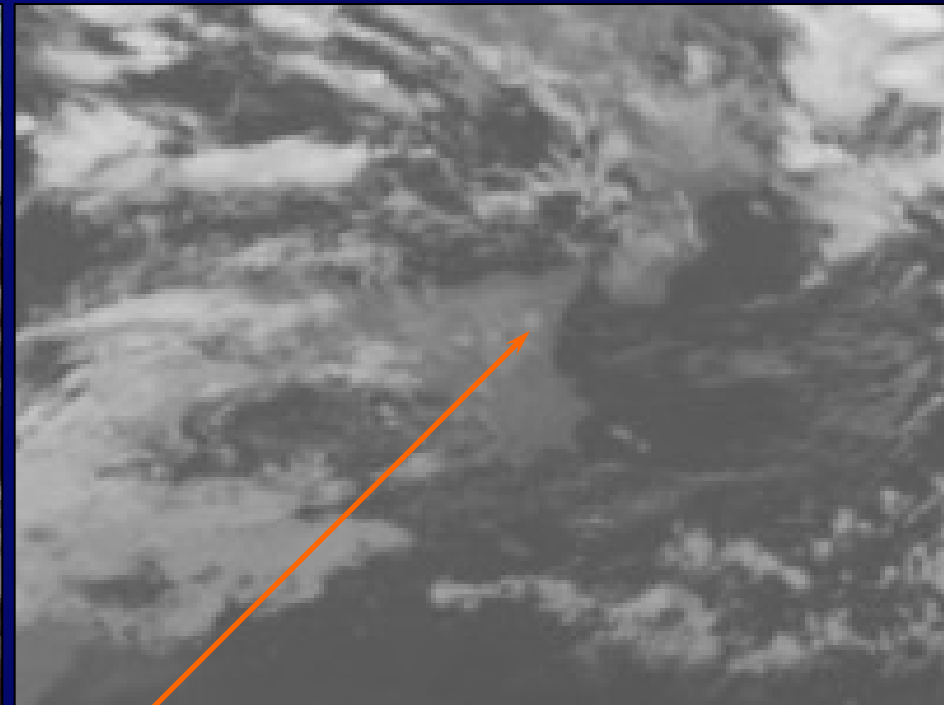


2005-01-30 00:00

## Detekce ohně v pásmu 3.9 $\mu\text{m}$ (MSG)



RGB bands 4,9,10

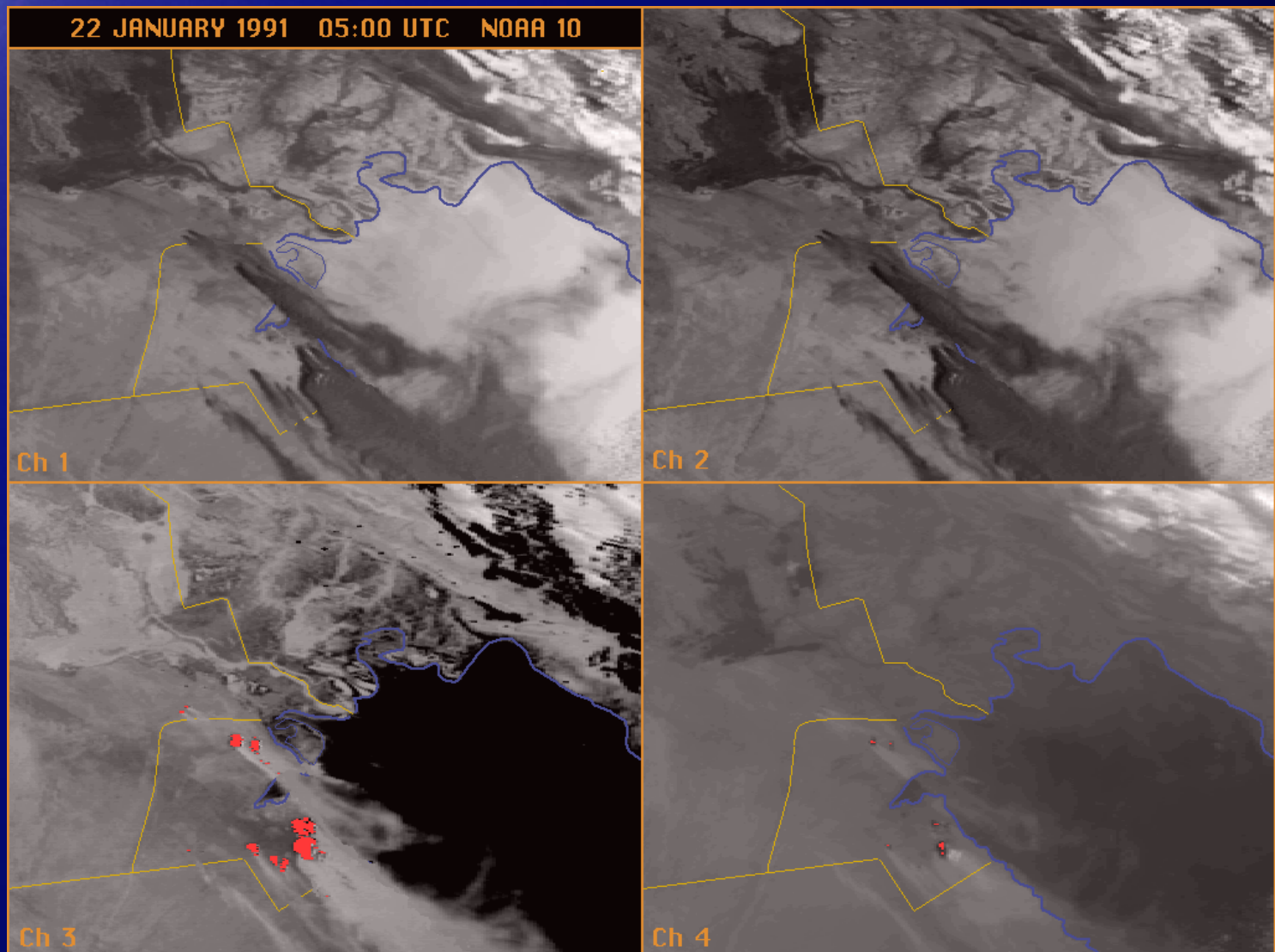


Band 9 (10.8  $\mu\text{m}$ )

Etna



## Detekce ohně v pásmu 3.7 $\mu\text{m}$ (AVHRR)







## Detekce ohně v pásmu 3.7 $\mu\text{m}$ (AVHRR)

