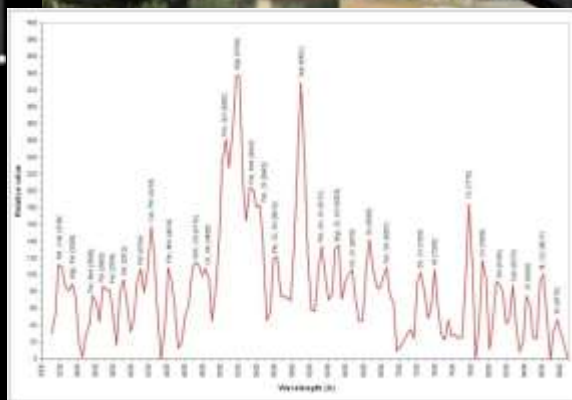


SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA METEORŮ HVĚZDÁRNA VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ



**PROGRAM
CEZHRANIČNEJ
SPOLUPRÁCE**
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



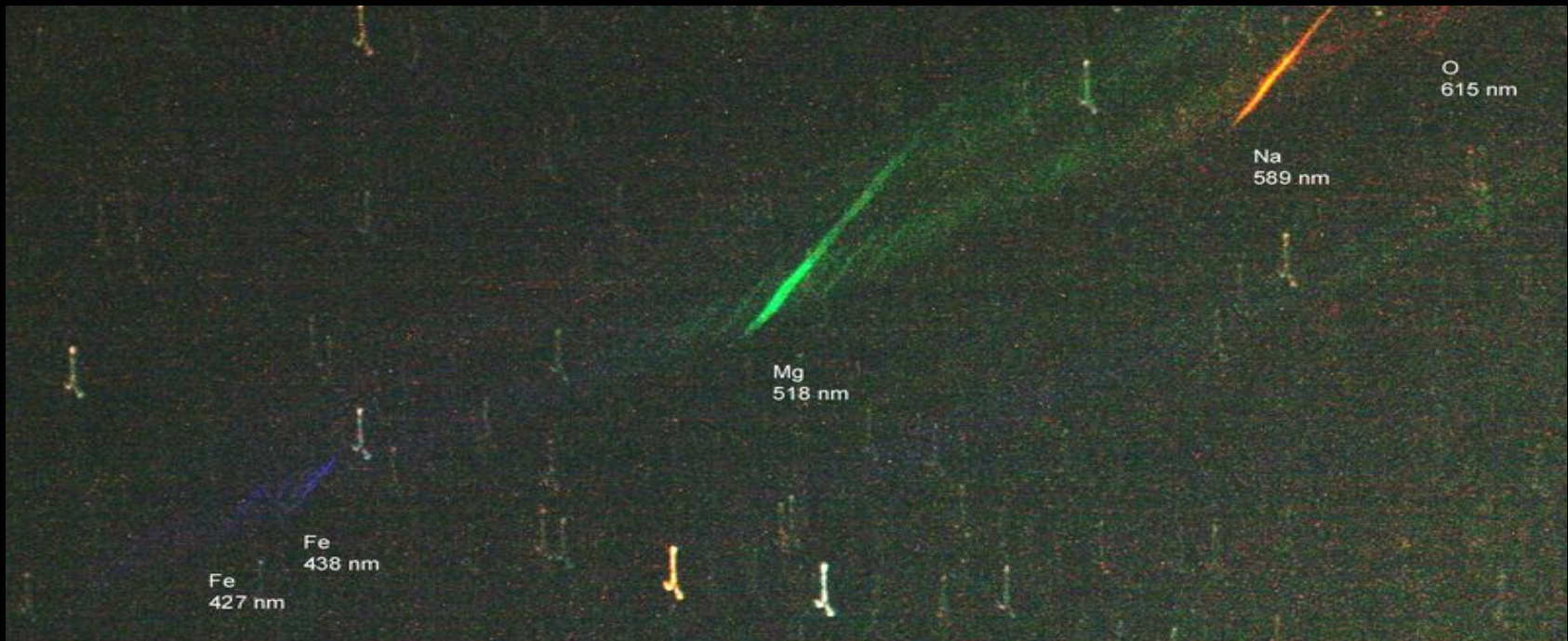
**EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA**
SPOLOČNE BEZ HRANÍC



FOND MIKROPROJEKTŮ

Proč právě spektroskopie?

- zdroj informací o tělesech → elektromagnetické záření o různých vlnových délkách
- viditelné záření: 400 – 800 nm
- rozsah spektra z naší kamery: 300-900 nm
- spektrum → chemické složení meteoroidů + prvky atmosféry



STANICE VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ

19.7. 2014 – instalace kamery – směr sever

25. 7. 2014 – difrakční mřížka

Výhoda – dostupnost pro amatéry

Dosah: -2 mag



První zachycené spektrum –
noc z 25. na 26. července
(26.7.2014 v 0h 53min 19s UT)

SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA



VYBAVENÍ

CCD kamera VE 6047 (720x576 px)

Tokina, F/0.98, 3-8 mm

FOV $\sim 60^\circ$ (horizontálně)

Metrec (25.7.2014-15.10.2014)

Ufo Capture (16.10.2014-?)

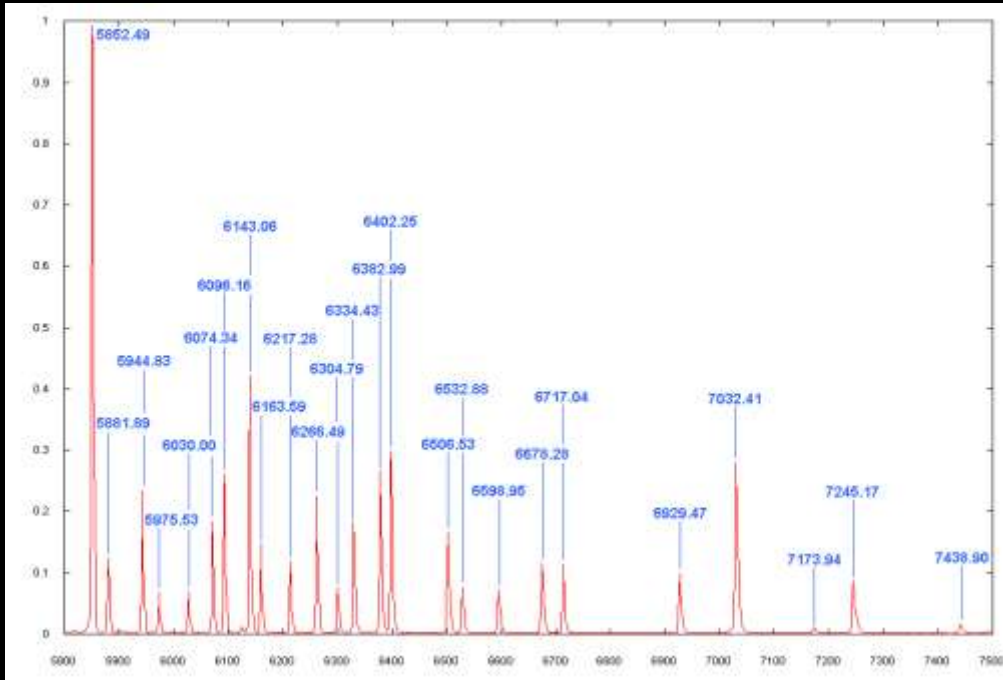
Difrakční mřížky:

- 300 čar/mm
- 500 čar/mm
- 1000 čar/mm

SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

Kalibrace

Rozlišení: 30,412 Å/px

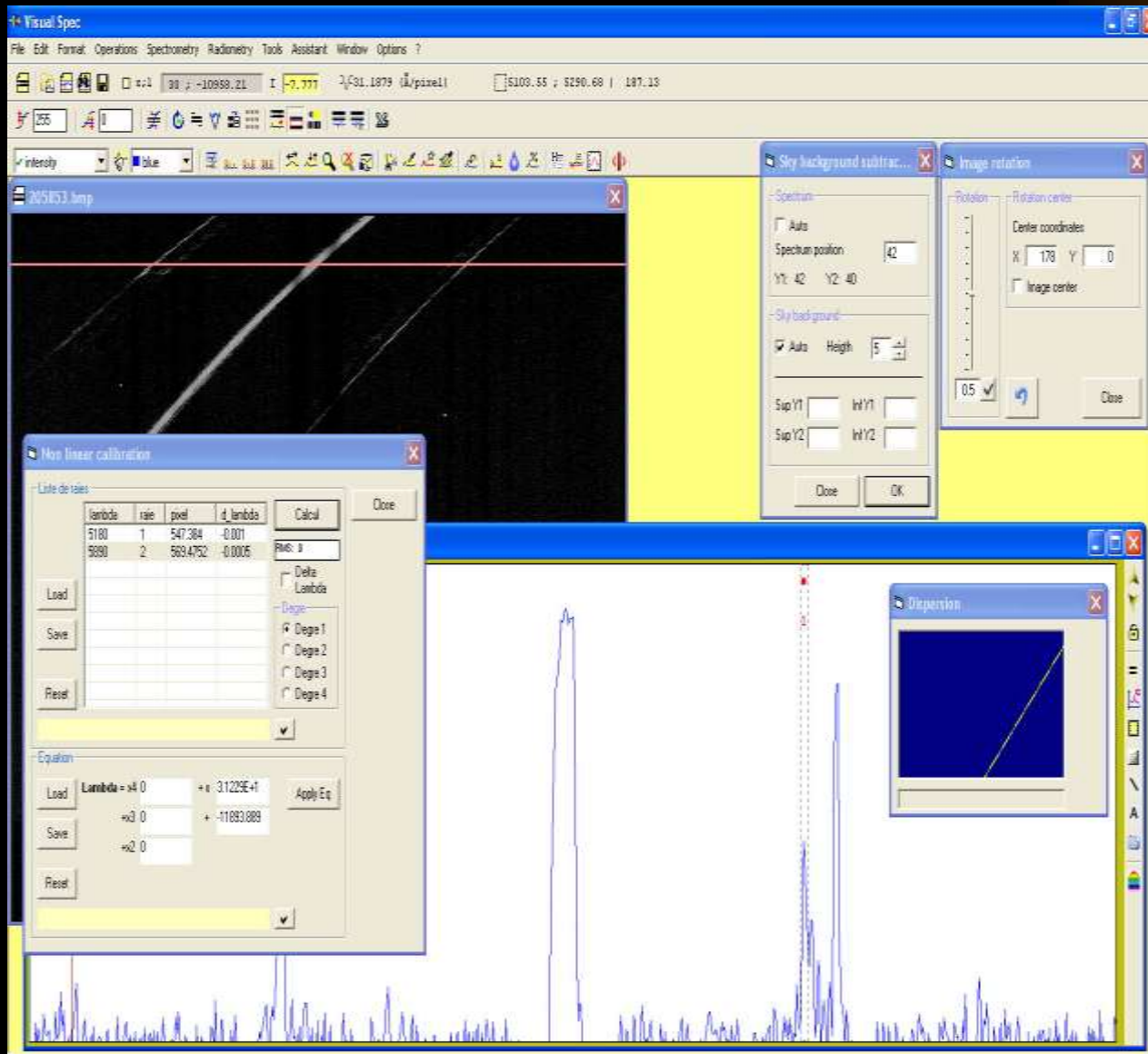


**Kalibrace provedena pomocí
neonové lampy Baader Dados**

**Nutnost vícebodové kalibrace (3-4
body) – zkreslení pole objektivu**

SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

Zpracování – software



Visual Spec

<http://www.astrosurf.com/vdesnoux/>

Zpracování:

Manuální odečtení šumu

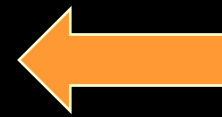
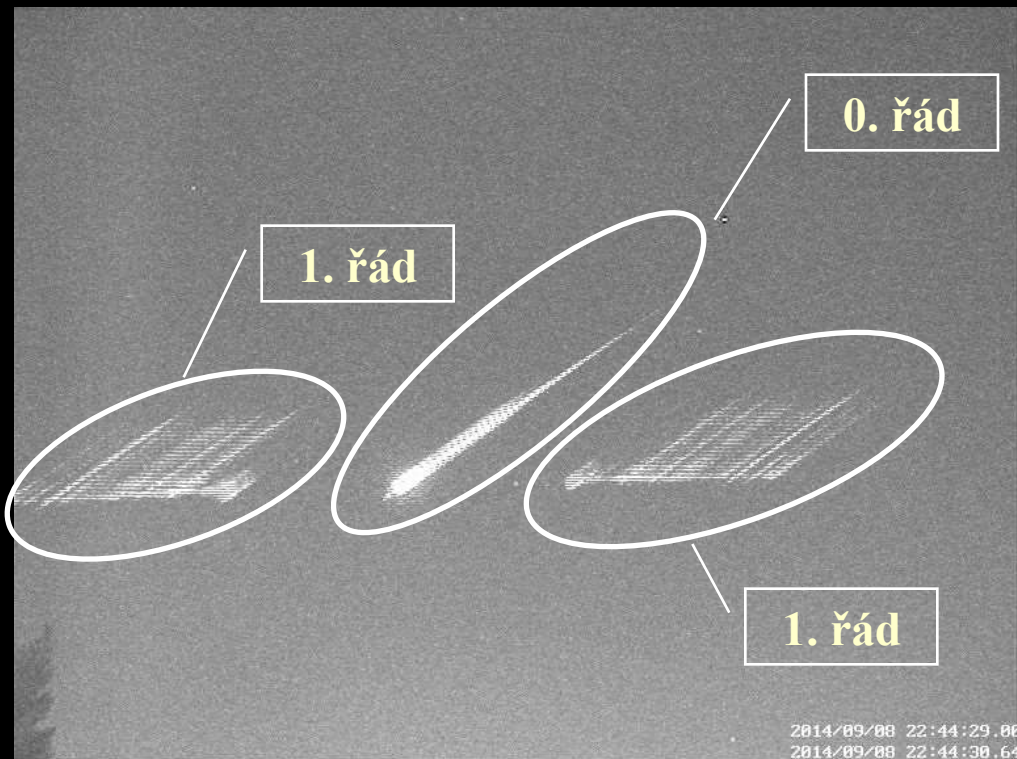
Jemná kalibrace na více bodů křivky (3-4) včetně 0. řádu

Možnost plné automatizace procesu zpracování

CÍLE ANALÝZY

- **Spektrální analýza meteorů**

- průběh emise jednotlivých multipletů v závislosti na výšce meteoru
- výpočet celkové emise jednotlivých prvků



- Řád spektra

PRVNÍ SPEKTRUM

- 26.7.2014 – 0:53:19 UT
- Alfa Capricornids (CAPds)
- absolutní jasnost: – 3 mag
- doba záznamu: 0,6 s
- 12 snímků se spektrem

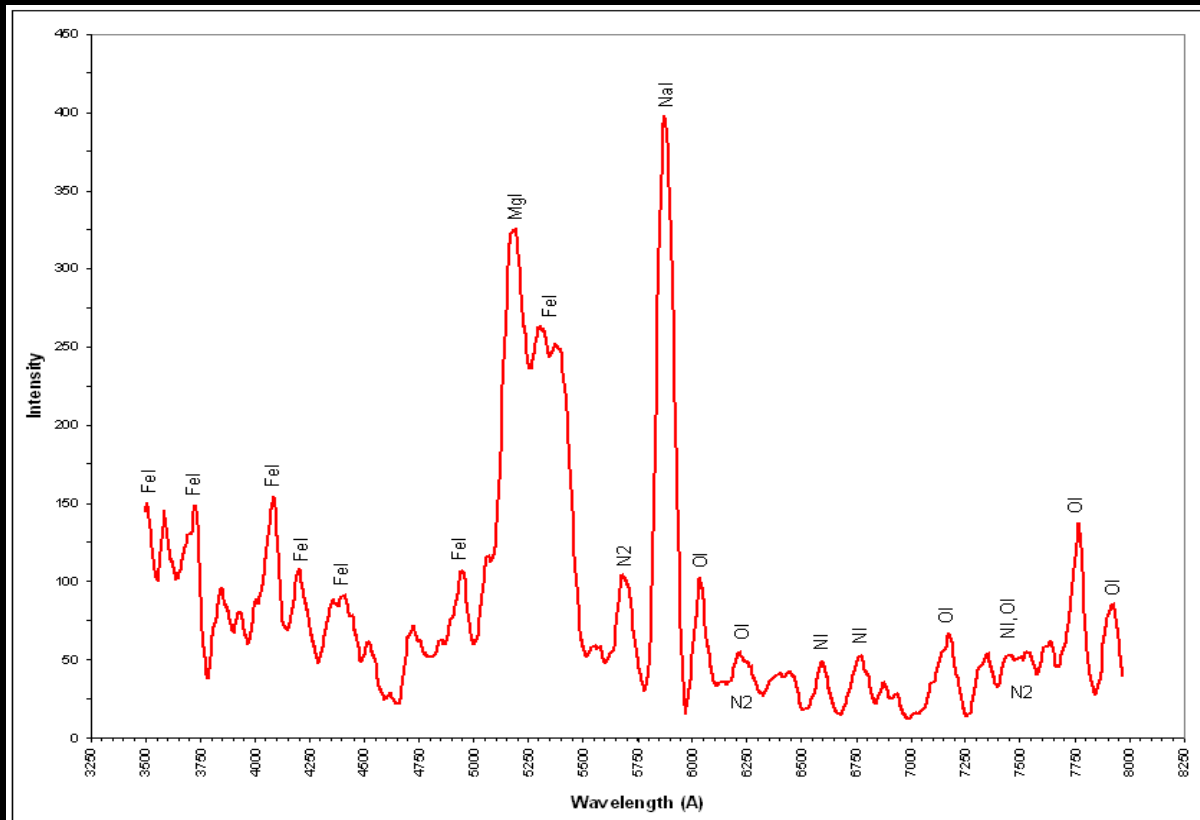


Analýza prvního SPEKTRA

- nejjasnější emisní čára – NaI (sodík) – vlnová délka emisní čáry – 5891 Å
- MgI (hořčík) – 5194 Å
- FeI (železo), MnI (mangan), CrI (chrom), místy také CaI (vápník), SiI (křemík) a NiI (nikl)



prvky obsažené přímo v tělese meteoroidu



OI (kyslík), 7775 Å
NI a N2 (dusík)



Prvky atmosféry

SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

Zachycená spektra

8.8.2014



9.8.2014



10.8.2014



15.8.2014



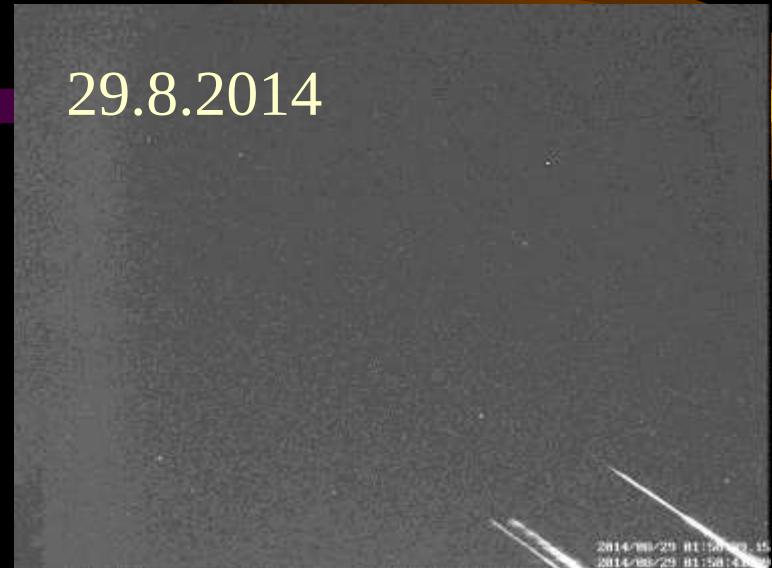
SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

Zachycená spektra

21.8.2014



29.8.2014



8.9.2014

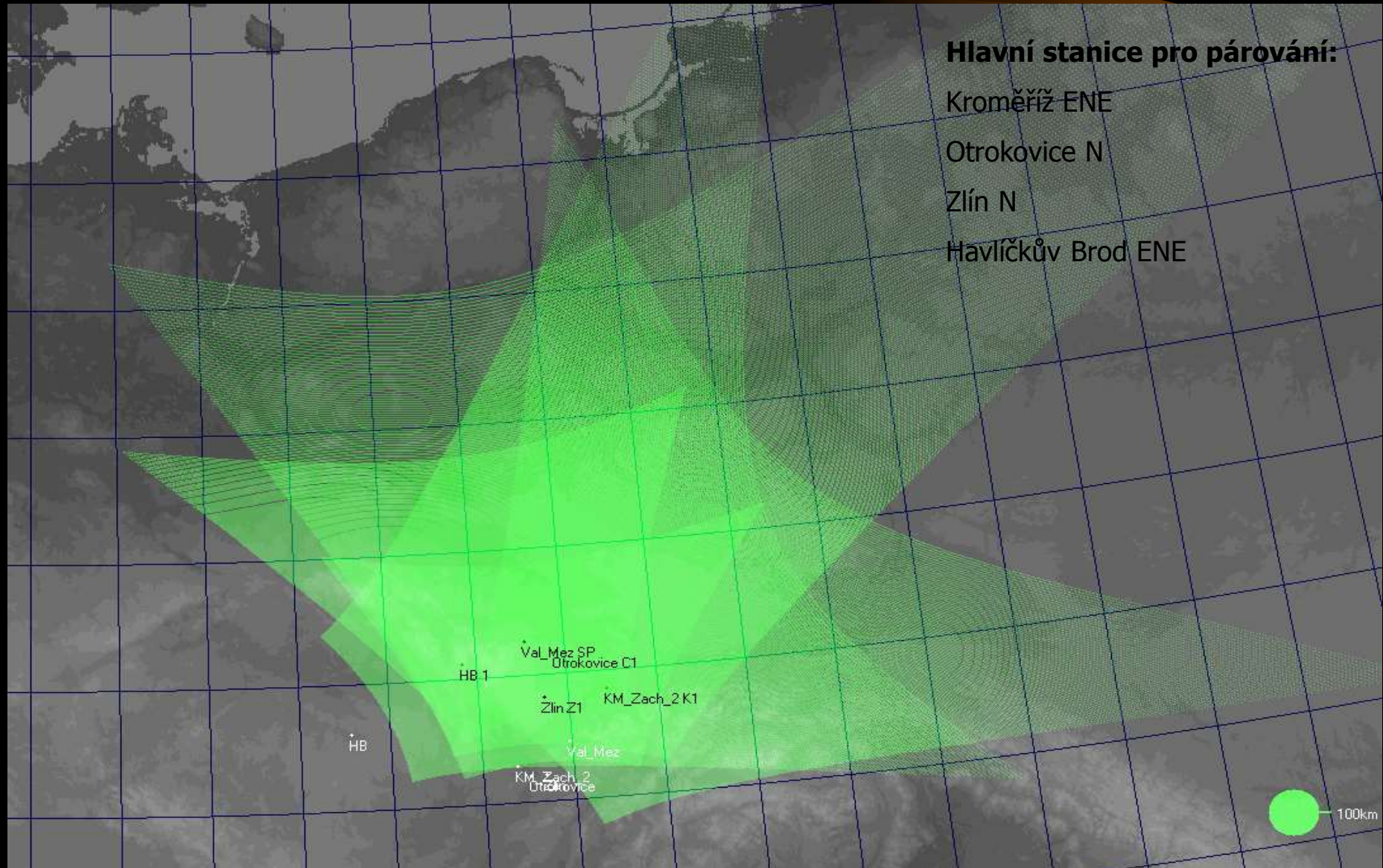


29.9.2014



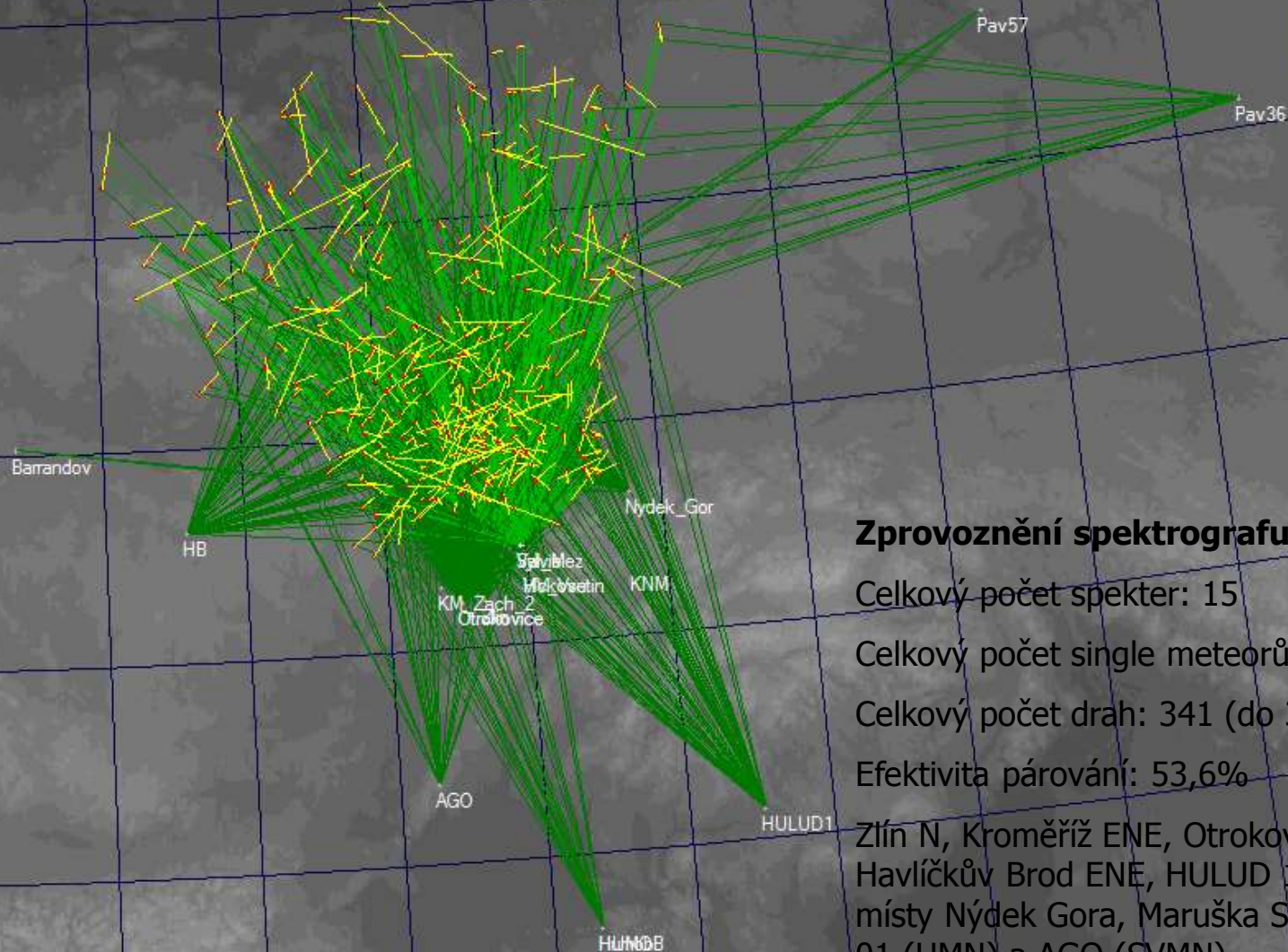
SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA - přehled

Projekce zorných polí



SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA - přehled

Atmosférické dráhy meteorů 2014



Zprovoznění spektrografu: 25.7.2014

Celkový počet spekter: 15

Celkový počet single meteorů: 636

Celkový počet drah: 341 (do 31.12.2014)

Efektivita párování: 53,6%

Zlín N, Kroměříž ENE, Otrokovice N,
Havlíčkův Brod ENE, HULUD 1 (HMN),
místa Nýdek Gora, Maruška SW, HUVCS
01 (HMN) a AGO (SVMN)

SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA - přehled

Atmosférické dráhy meteorů 2015

Zprovoznění spektrografu: 25.7.2014

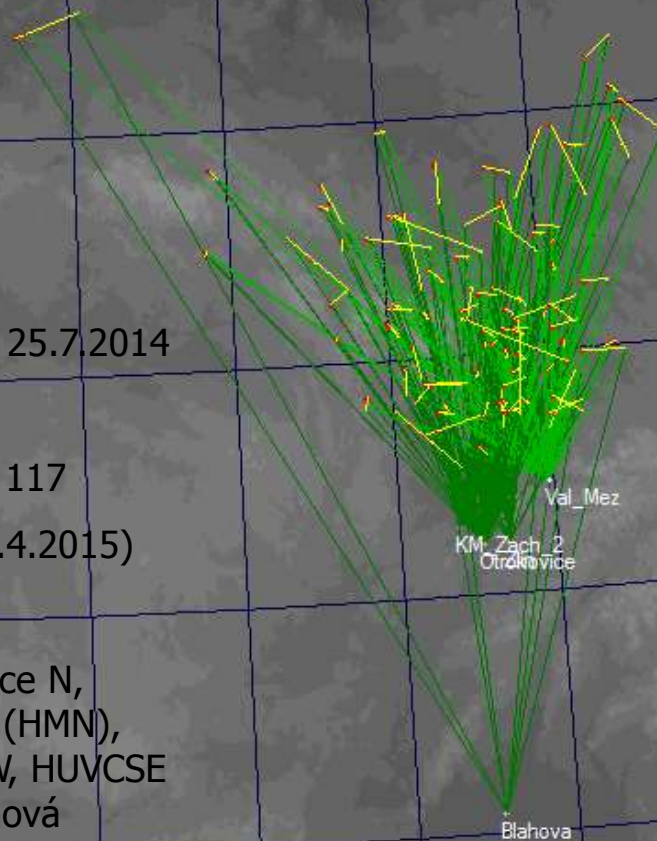
Celkový počet spekter: 3

Celkový počet single meteorů: 117

Celkový počet drah: 84 (do 23.4.2015)

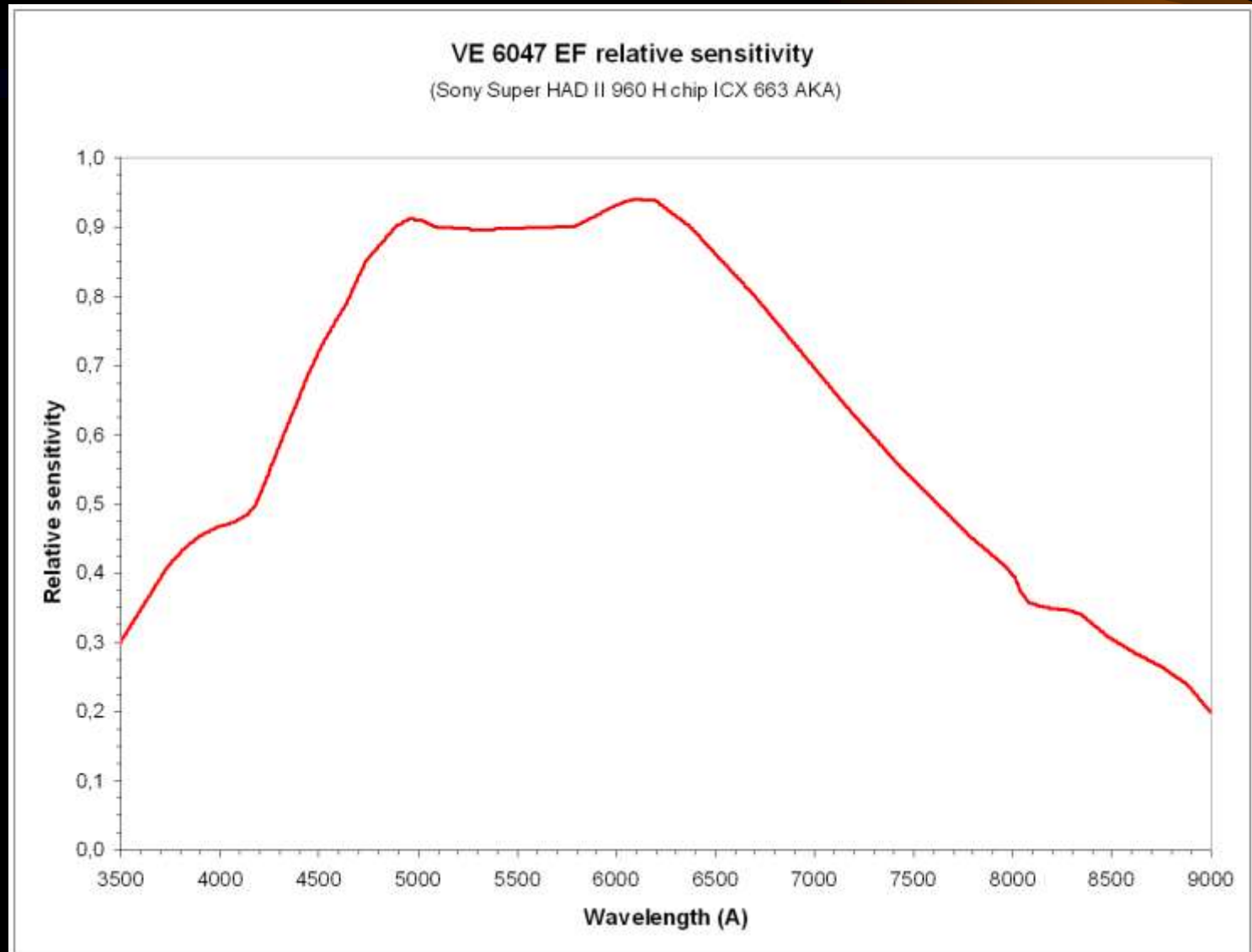
Efektivita párování: 71,7%

Zlín N, Kroměříž ENE, Otrokovice N,
Havlíčkův Brod ENE, HULUD 1 (HMN),
místa Nýdek Gora, Maruška SW, HUVCS
01 (HMN) a AGO (SVMN), Blahová



SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

kalibrace intenzity emise na citlivost čipu



SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

29.8.2014

[sol=155.5 08/29]

20140829_015039

Stanice Kroměříž a Valašské Meziříčí

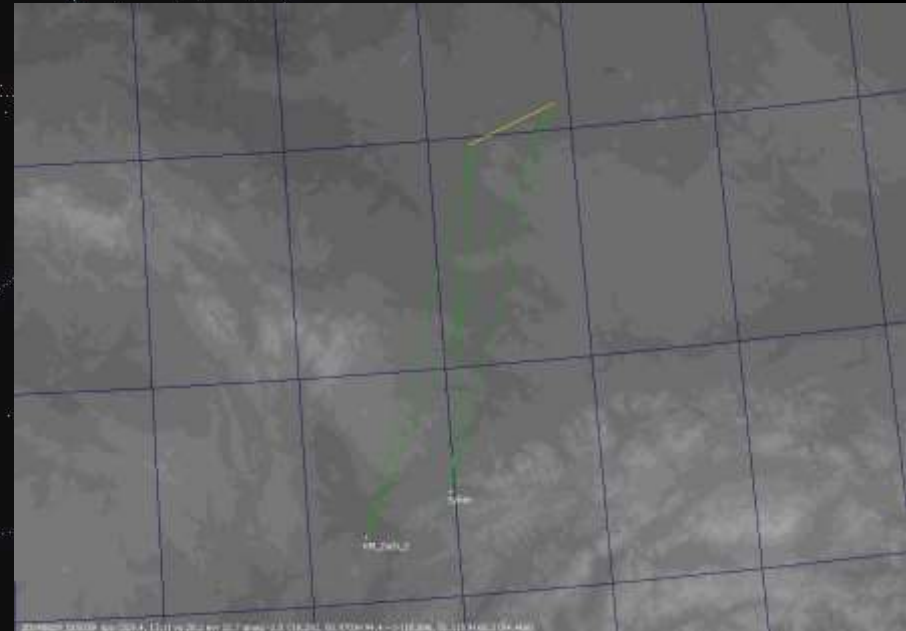
Absolutní hvězdná magnituda: -5,4 mag

Počáteční výška: 94,4 km

Koncová výška: 65,3 km

Geocentrická rychlost vg: 26,1 km/s

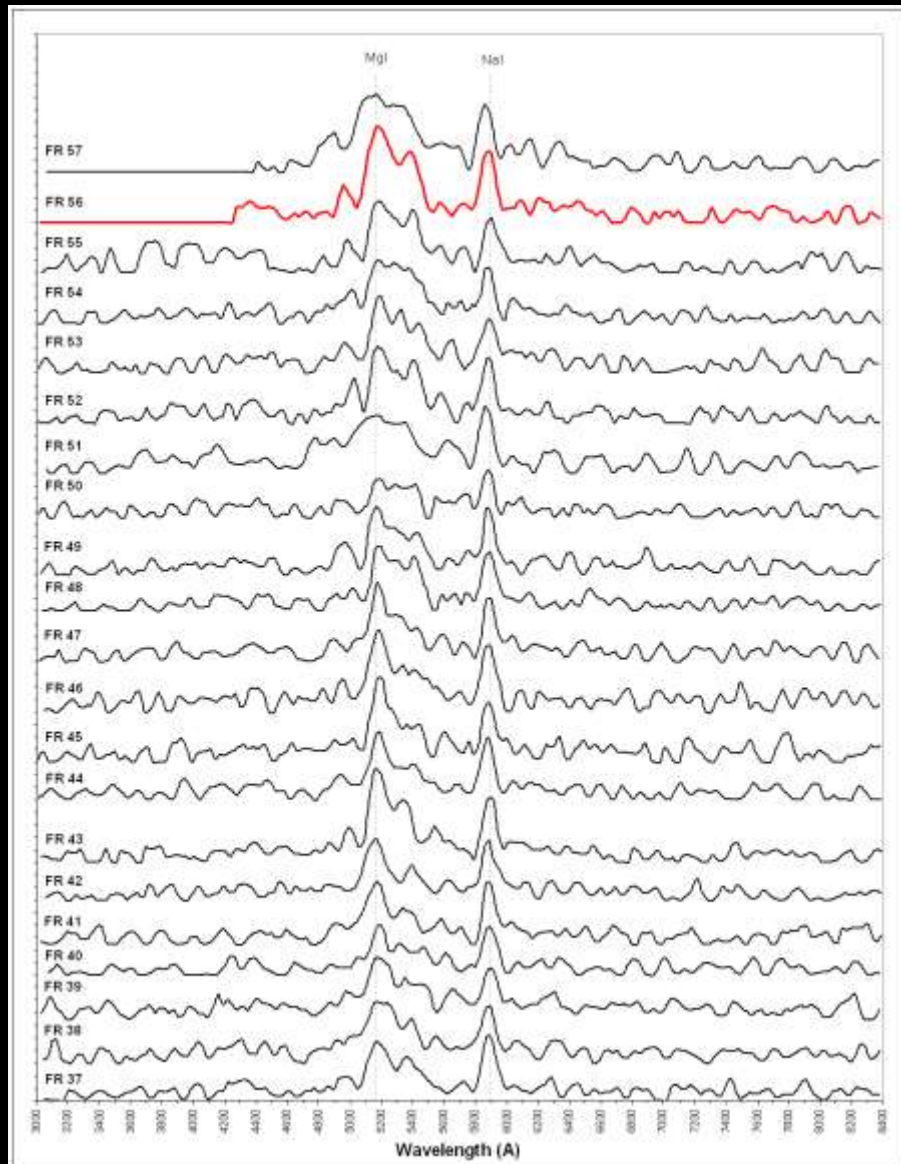
Rojová příslušnost: SPO



20140829_015039 (UNIFIED_2) spo rt(327.4, 10.9) vg 26.1 vs 40.2 a 6.4 q 0.614 e 0.905 peri 259.9 node 155.5 ind 18.3

SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

29.8.2014



Vývoj emise hlavních multipletů (NaI, MgI) spektra meteoru (21 snímků)

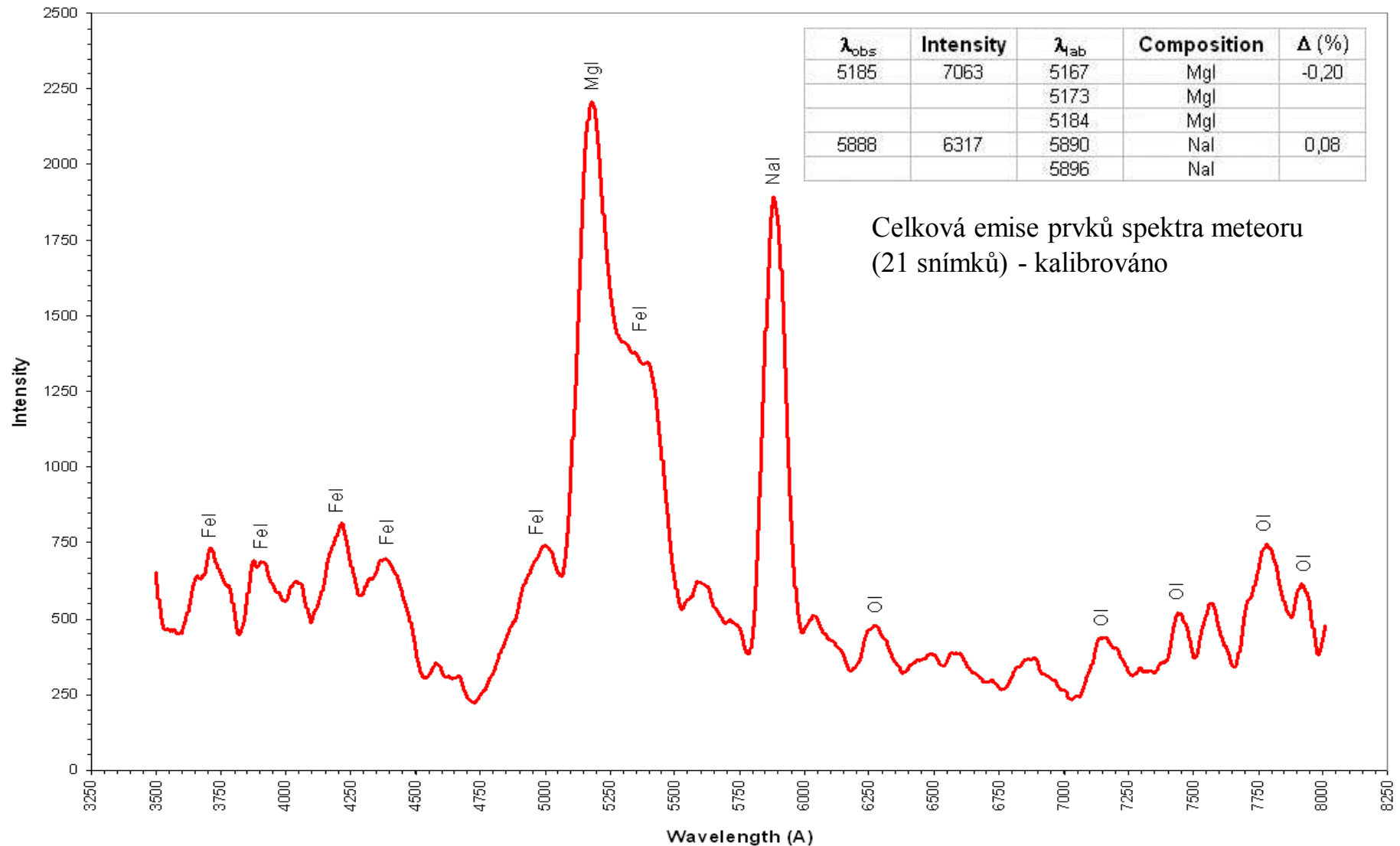
dublet
NaI

triplet
MgI

2014/08/29 01:50:39.15
2014/08/29 01:50:41.09

SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

29.8.2014



SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

19.9.2014

[sol=176.6 09/19]

20140919_205851

Stanice Zlín, Otrokovice a Valašské
Meziříčí

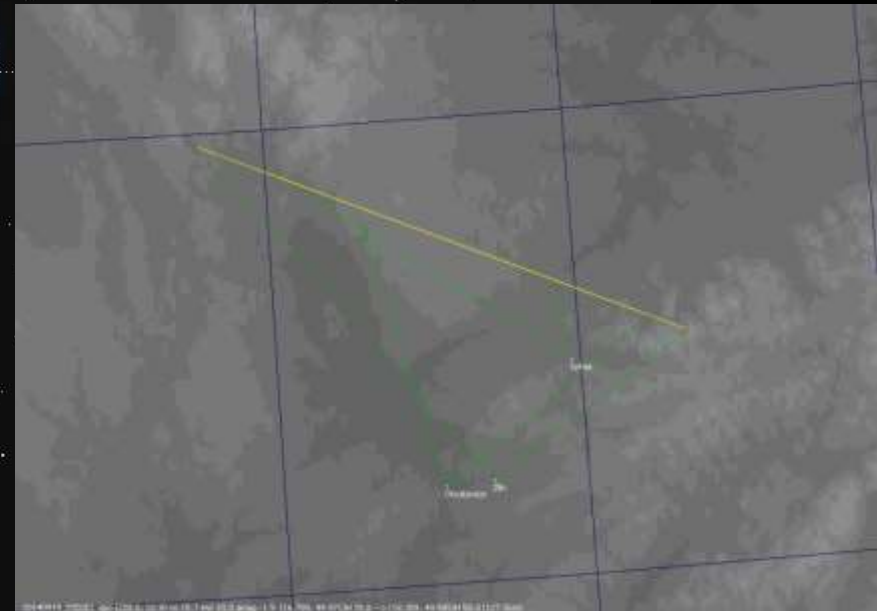
Absolutní hvězdná magnituda: -1,9 mag

Počáteční výška: 78,8 km

Koncová výška: 58,0 km

Geocentrická rychlost v_g : 13,6 km/s

Rojová příslušnost: SPO



SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

19.9.2014 – stanice CEMeNt

Stanice Kroměříž ENE

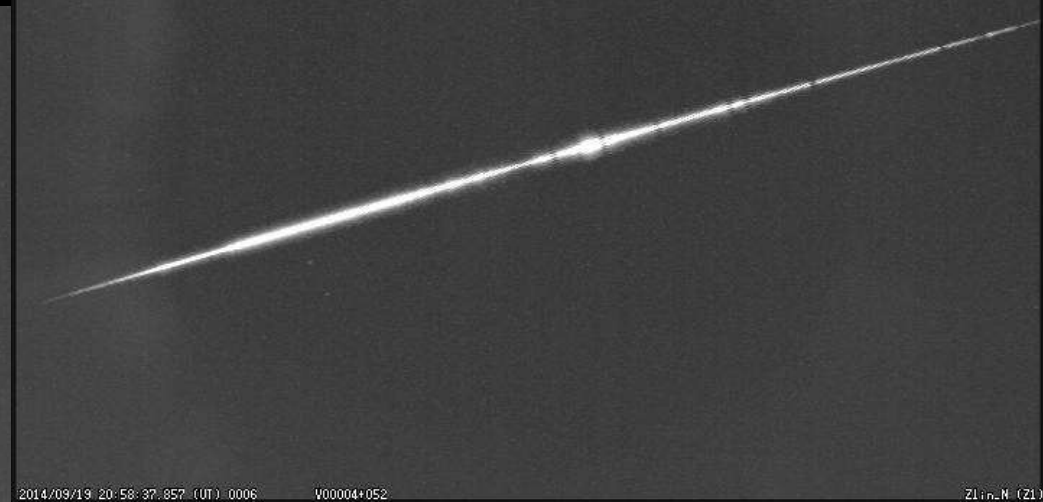


Stanice Zlín N

Relativní hvězdná magnituda: -2,9 mag

Doba trvání: 8,080 s

Úhlová rychlost: 4,984 deg/s



Stanice Zlín N

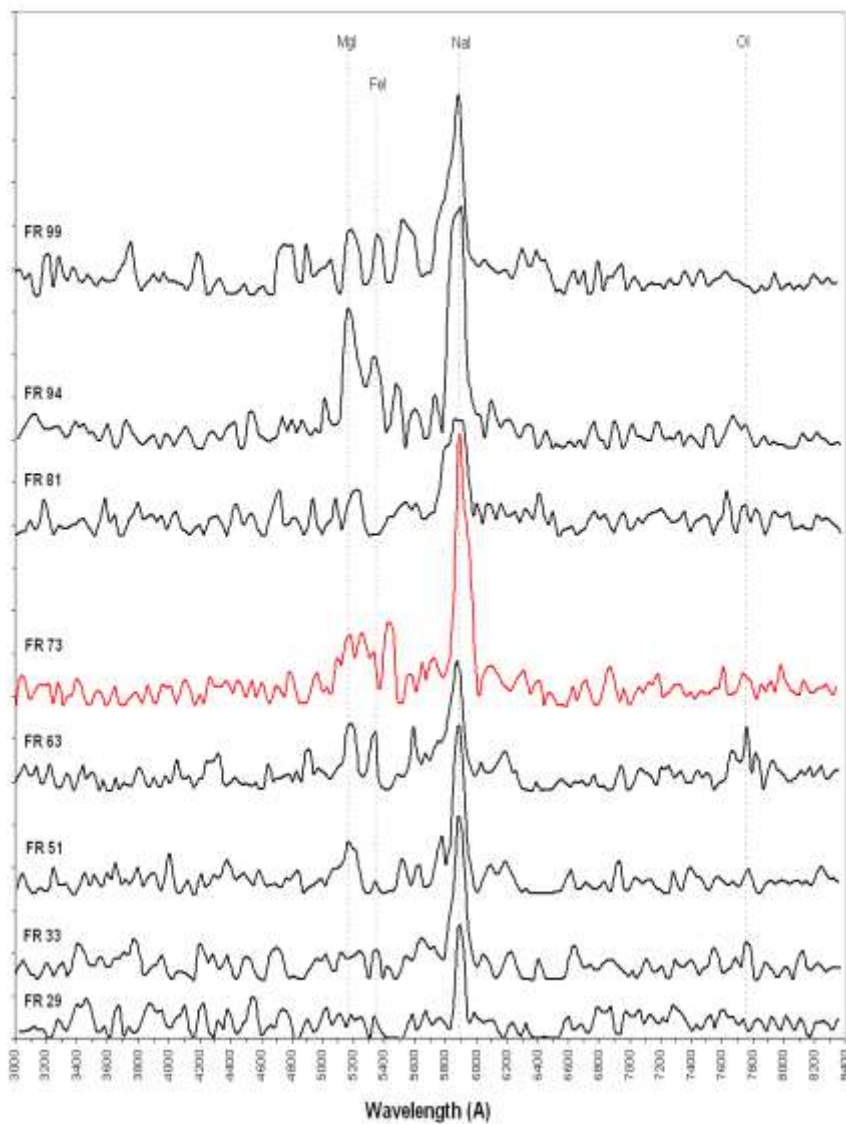
SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

19.9.2014 – spektrograf Valašské Meziříčí

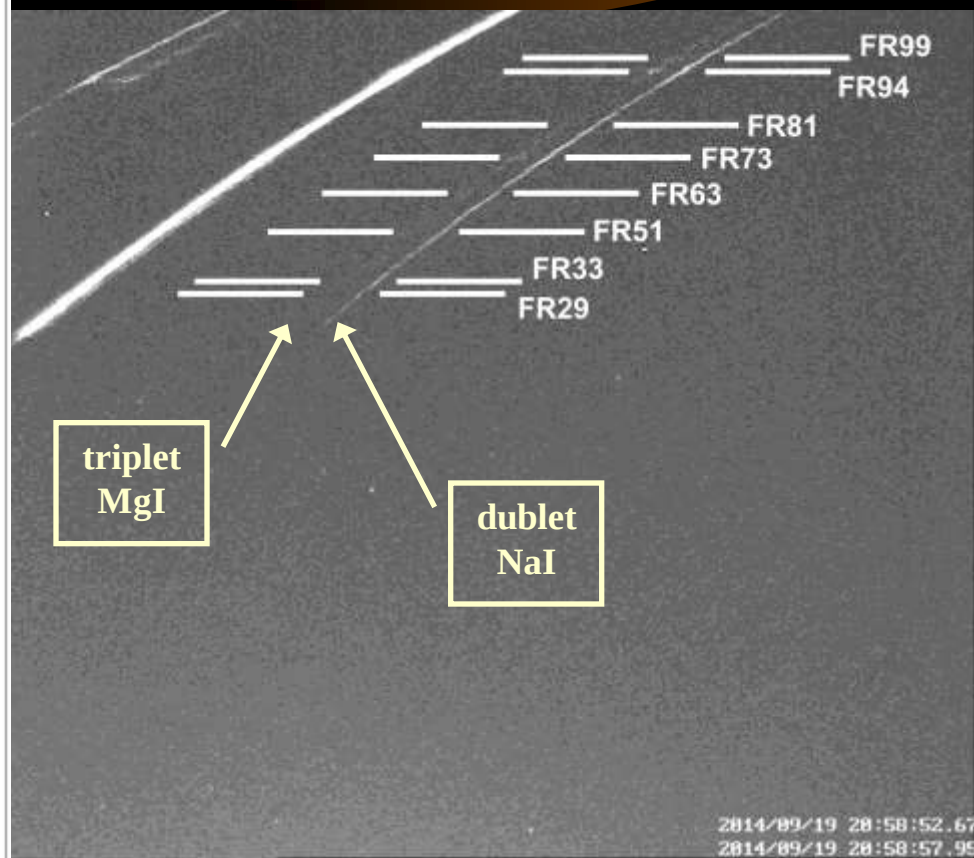


SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

19.9.2014



Vývoj emise hlavních multipletů (NaI, MgI, OI) spektra meteoru – výběr 8 snímků (celkem 81 snímků)



2014/09/19 20:58:52.67
2014/09/19 20:58:57.95

SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

2.11.2014

[sol=219.5 11/02]



20141102_040231

Stanice Zlín, Otrokovice, Valašské Meziříčí
a Kroměříž

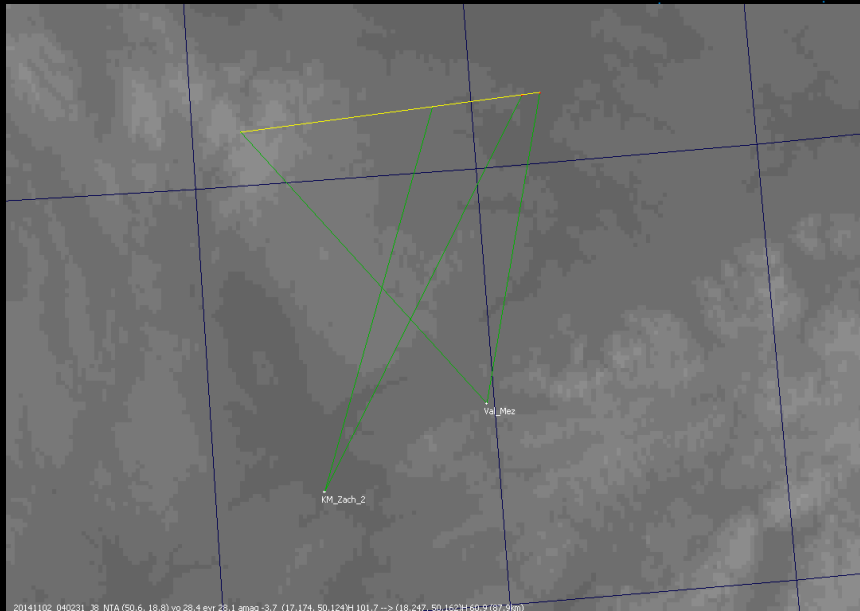
Absolutní hvězdná magnituda: -3,7 mag

Počáteční výška: 101,7 km

Koncová výška: 60,9 km

Geocentrická rychlost v_g : 27,3 km/s

Rojová příslušnost: NTA



20141102_040231_35_NTA (50.6, 18.6) vs 28.4 ent 28.1 anag -3.7 (17.174, 50.124)H 101.7 --> (18.245, 50.162)H 60.9 (67.4km)

20141102_040231 (UNIFIED_2) J8_NTA rt(48.5, 16.6) v_g 27.3 vs 36.8 a 2.1 q 0.374 e 0.818 peri 112.6 node 39.5 ind 1.5

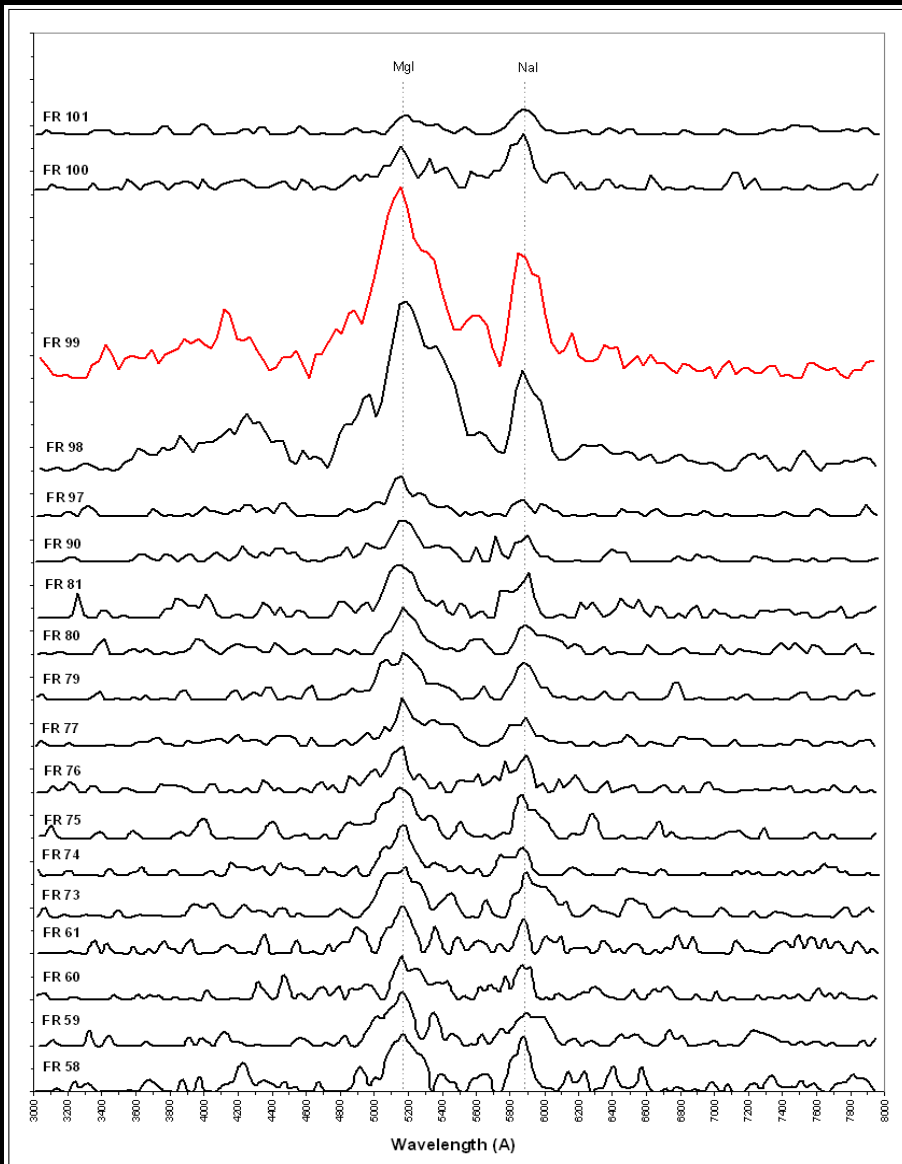
SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

9.12.2014 – spektrograf Valašské Meziříčí

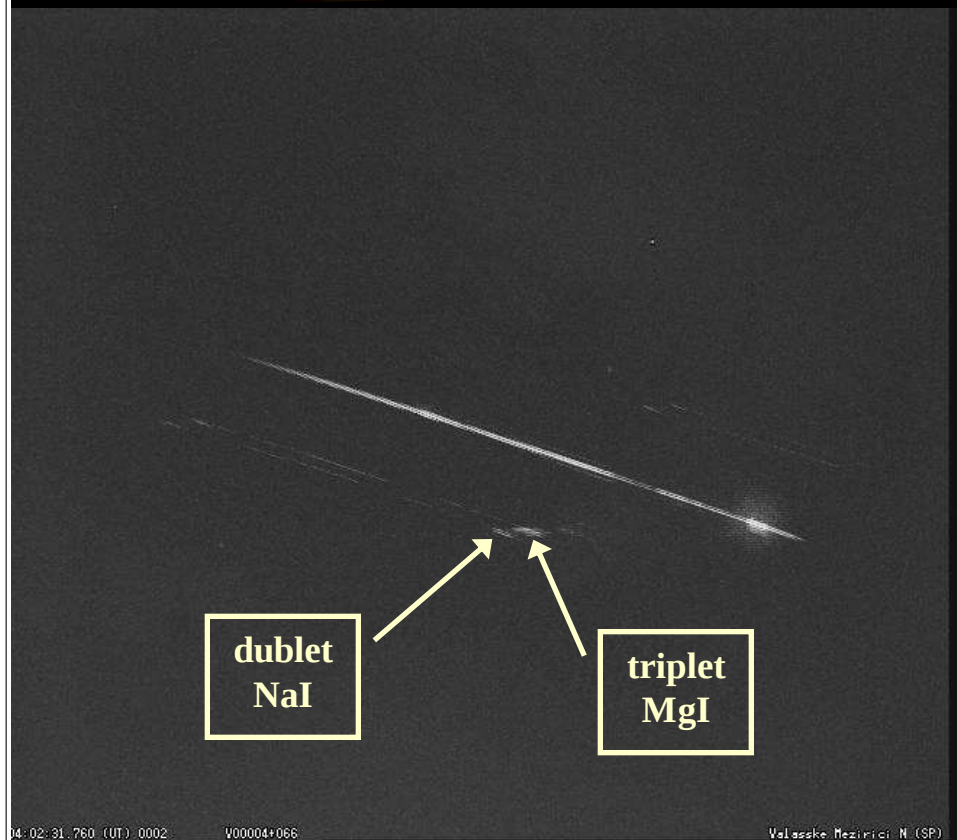


SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

2.11.2014

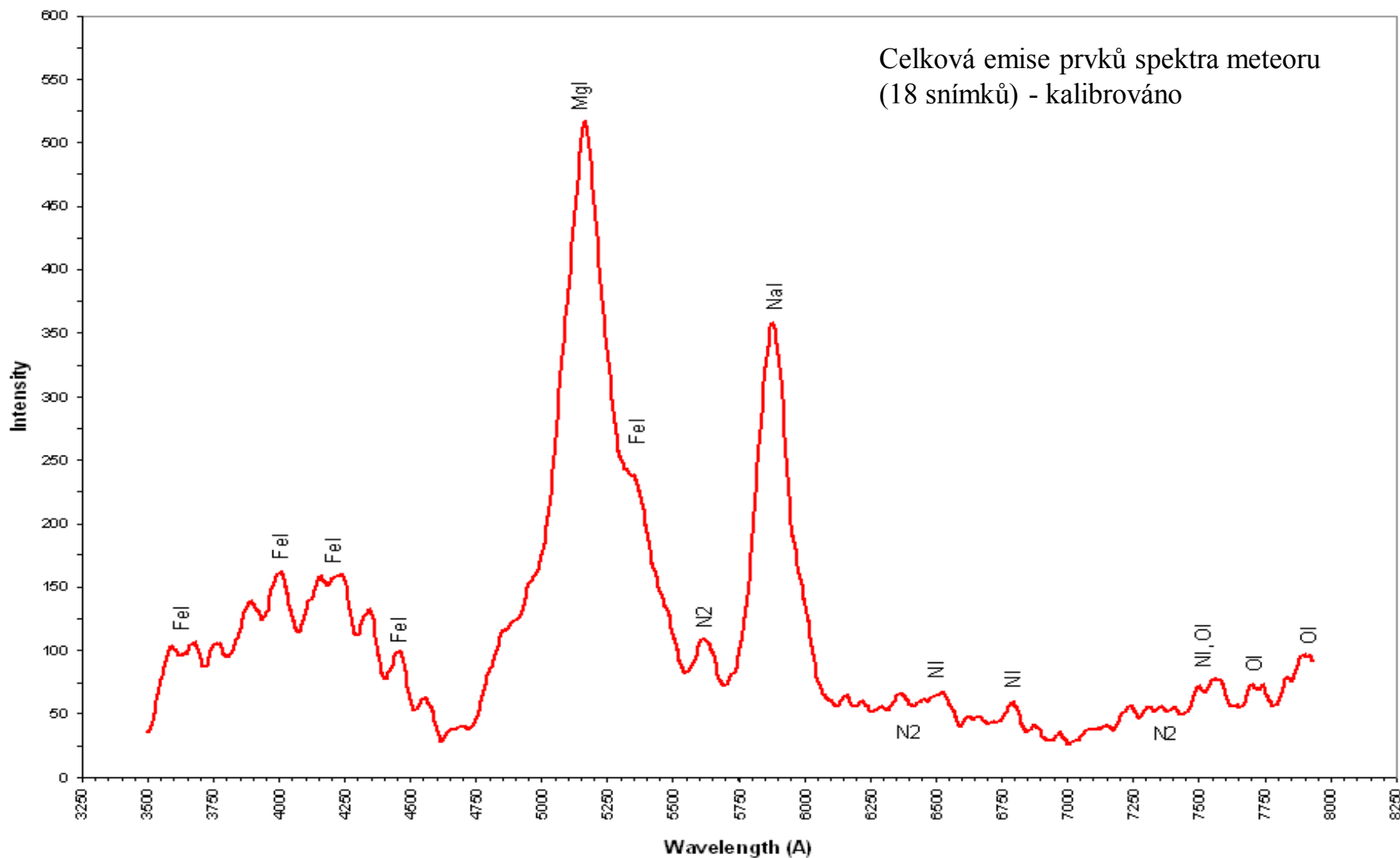


Vývoj emise hlavních multipletů (NaI, MgI) spektra meteoru – výběr 18 snímků (celkem 43 snímků)



SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

2.11.2014



SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

9.12.2014 (EN091214 – meteorit „Ždár“)

Spektrograf Valašské Meziříčí

1. řád

2. řád

Kroměříž ENE

2014/12/09 16:16:46.026 (UT) 0001

V00009+151

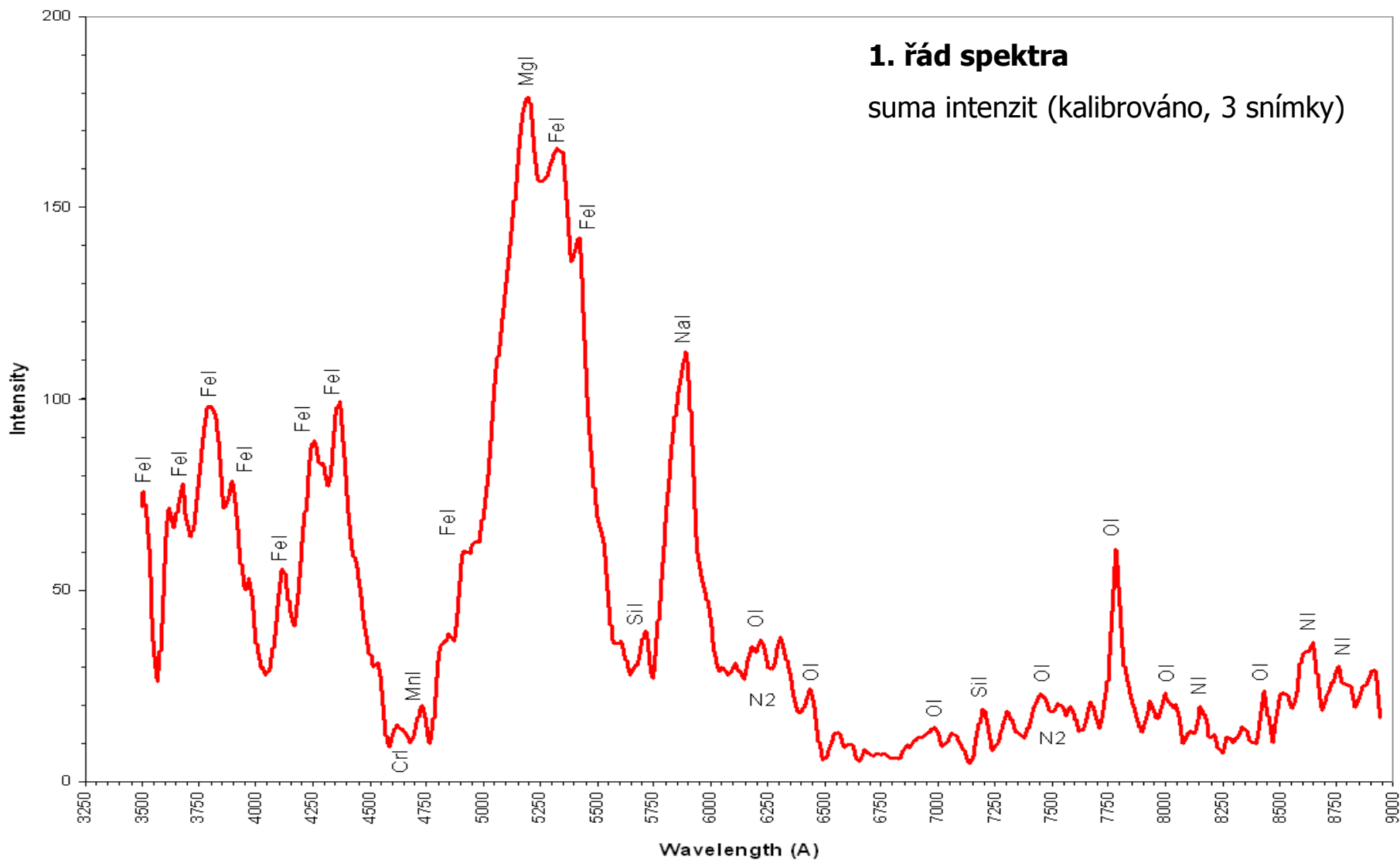
Projekce atmosférické dráhy

Dráha meteoroidu ve
Sluneční soustavě

Valašské Meziříčí N (SP)

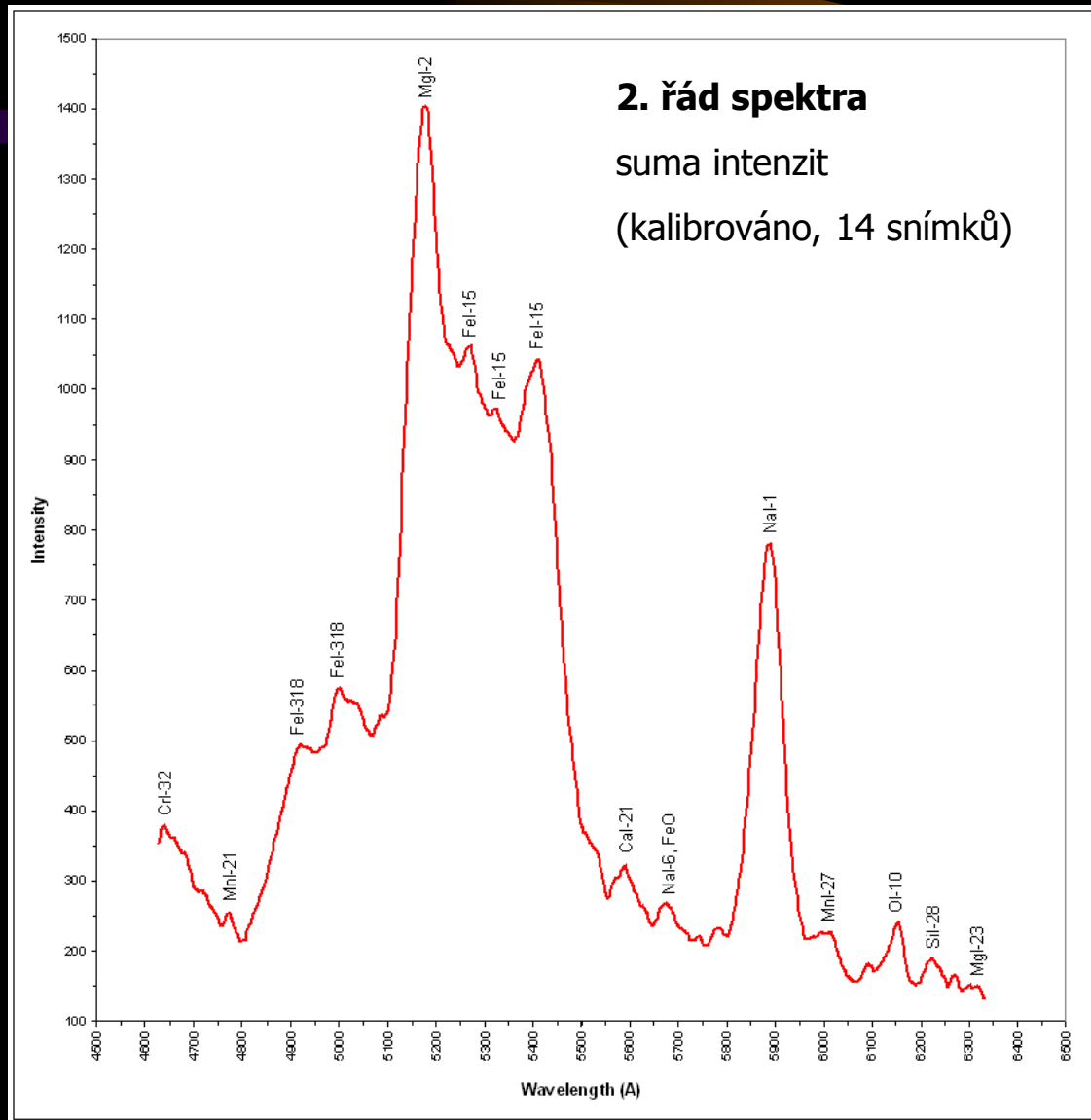
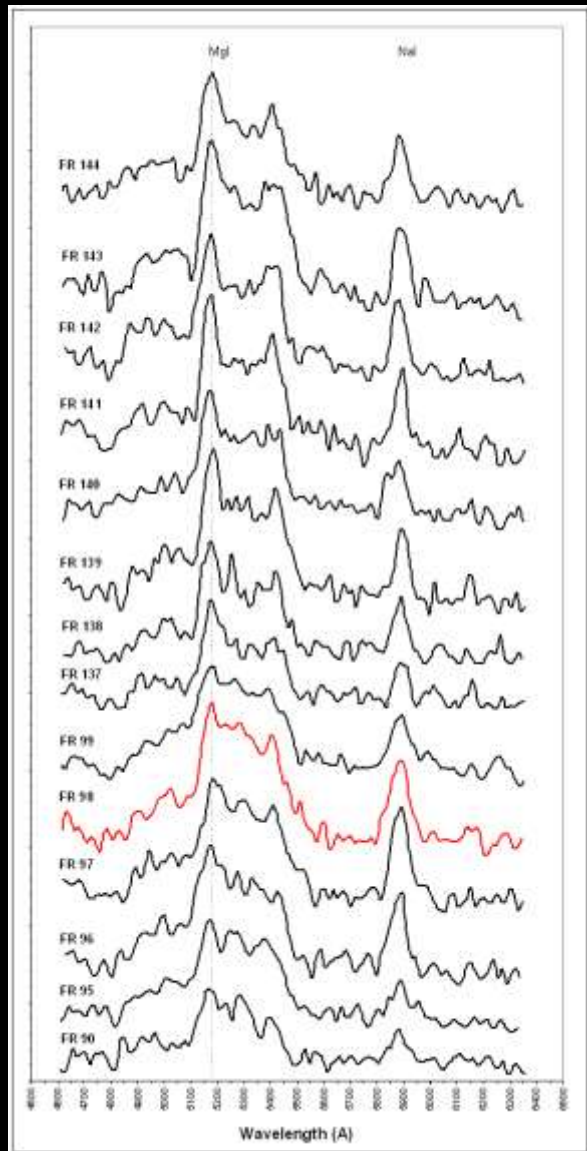
SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

2.11.2014 (EN091214 – meteorit „Žďár“)



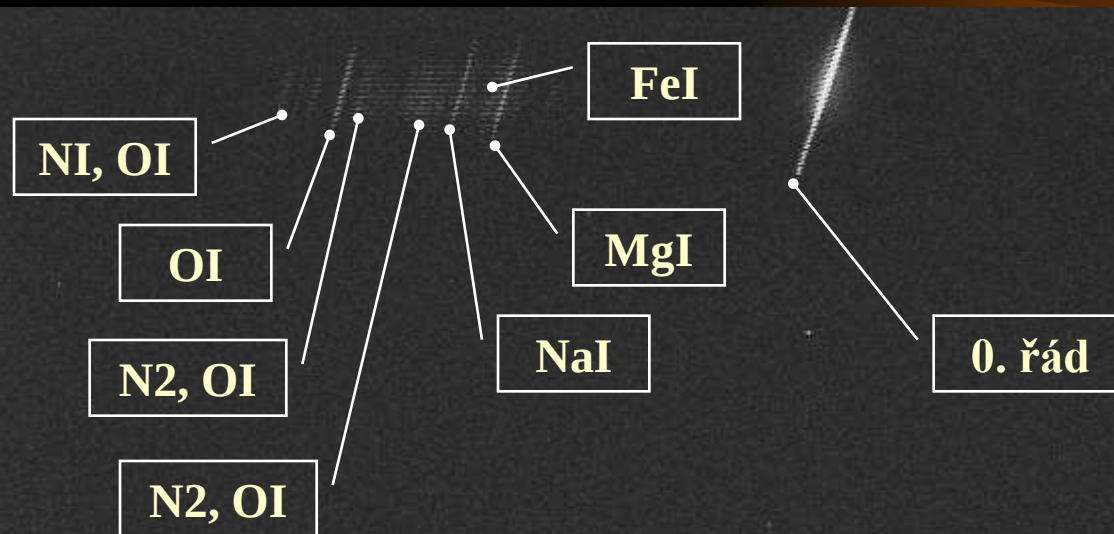
SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

2.11.2014 (EN091214 – meteorit „Žďár“)



SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

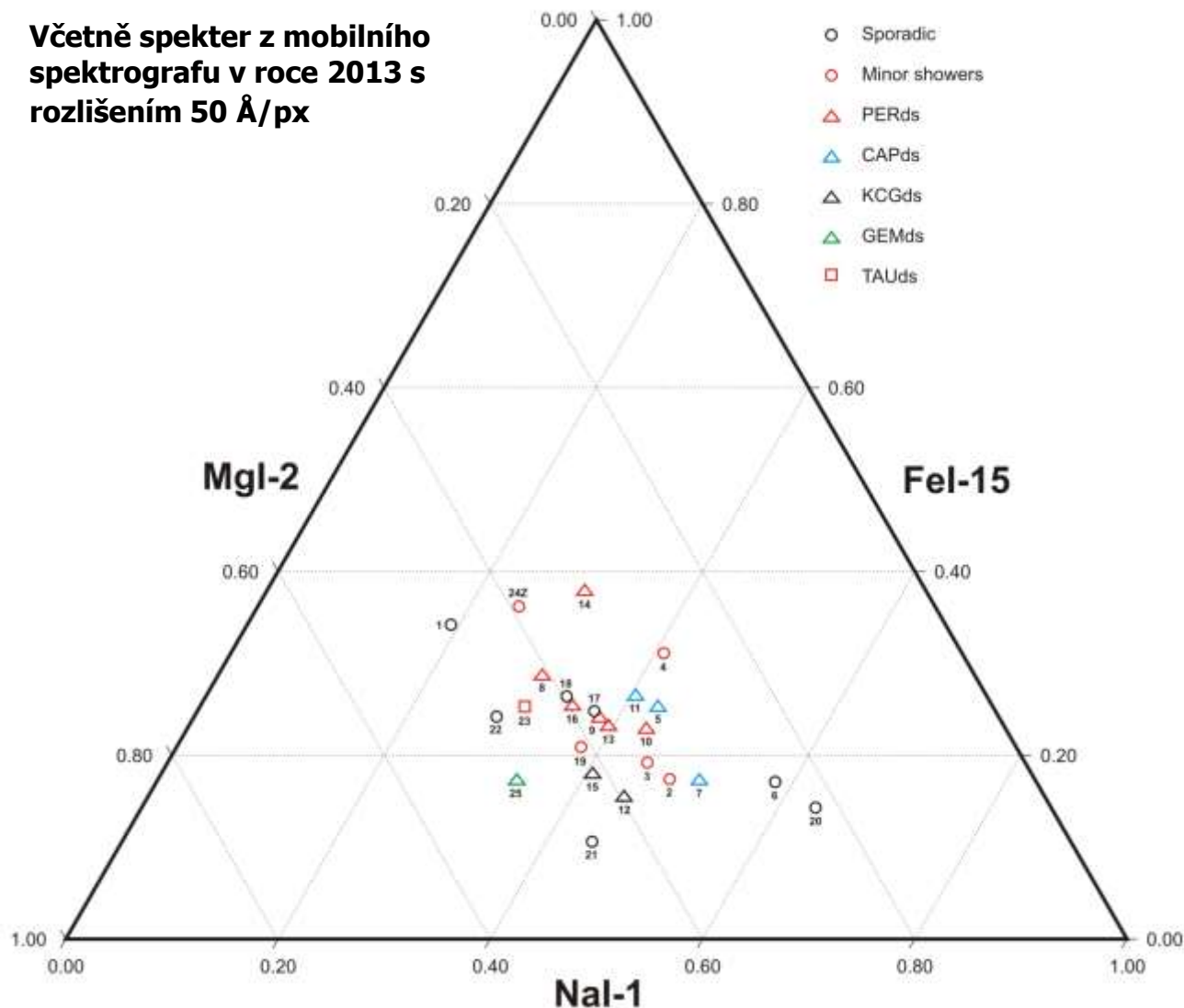
22.4.2015 – první spektrum Lyridy



SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA

Trojstranný diagram poměru NaI-MgI-FeI

Včetně spekter z mobilního spektrografu v roce 2013 s rozlišením 50 Å/px



CO DÁL?



Kamera QHY 5L-II M

Rozlišení: 1280x960 px

Difrakční mřížka

Var. A: 830 čar/mm

Var. B: 1200 čar/mm

Rozlišení spektra

Var. A: 10 Å/px

Var. B: 7 Å/px



DĚKUJI ZA VAŠI POZORNOST !



**PROGRAM
CEZHRANIČNEJ
SPOLUPRÁCE**
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



**EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA**
SPOLOČNE BEZ HRANÍC



FOND MIKROPROJEKTŮ