

# Vzdělávací soustředění studentů projekt KOSOAP

## Možnosti pozorování těles meziplanetární hmoty – pozorování meteorů

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKOU UNIÍ, Z PROSTŘEDKŮ FONDU MIKROPROJEKTŮ  
SPRAVOVANÉHO REGIONEM BÍLÉ KARPATY



TRENČIANSKY  
SAMOSPRAVNÝ  
K • R • A • J

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVANÝ EURÓPSKOU ÚNIOU, Z PROSTRIEDKOV FONDU MIKROPROJEKTOV  
SPRAVOVANÉHO TRENČIANSKYM SAMOSPRAVNÝM KRAJOM

# Pozorovanie meteorov



Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o.  
Kysucká hvězdáreň v Kysuckom Novom Meste

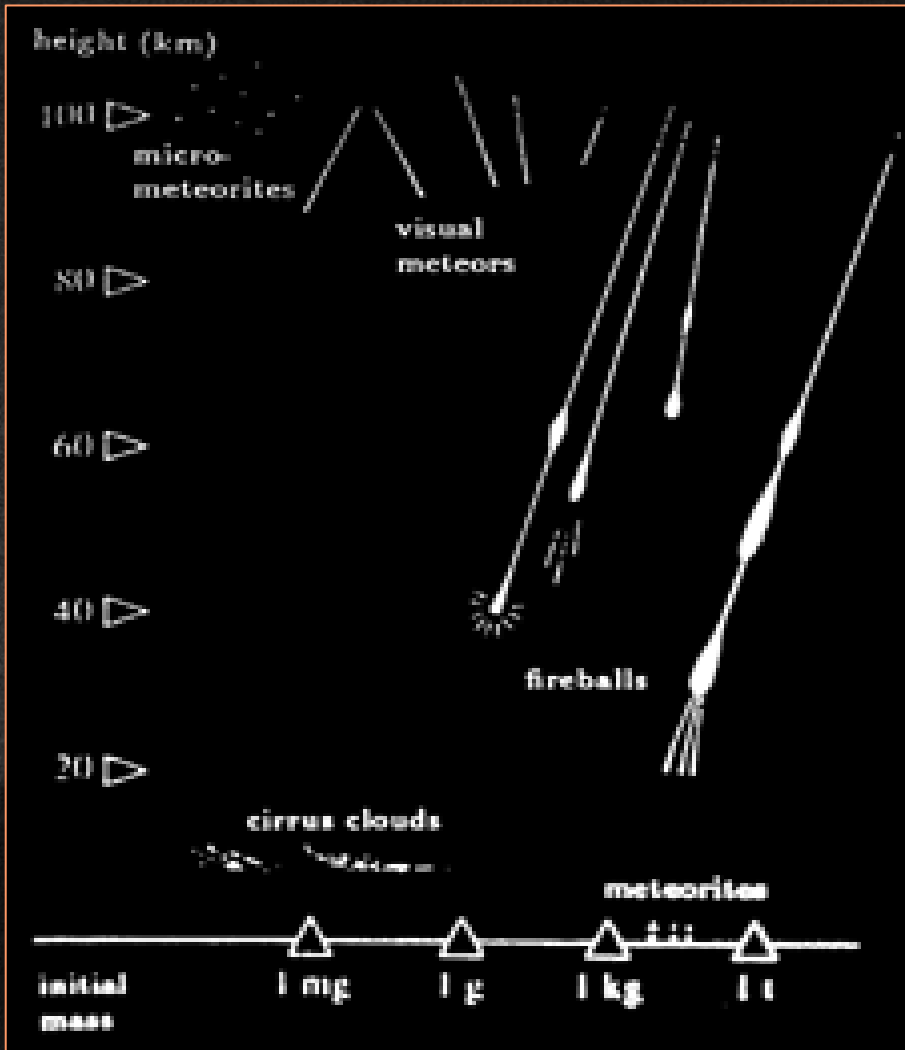


Jaroslav Gerboš

# METODIKA POZOROVANIA METEOROV

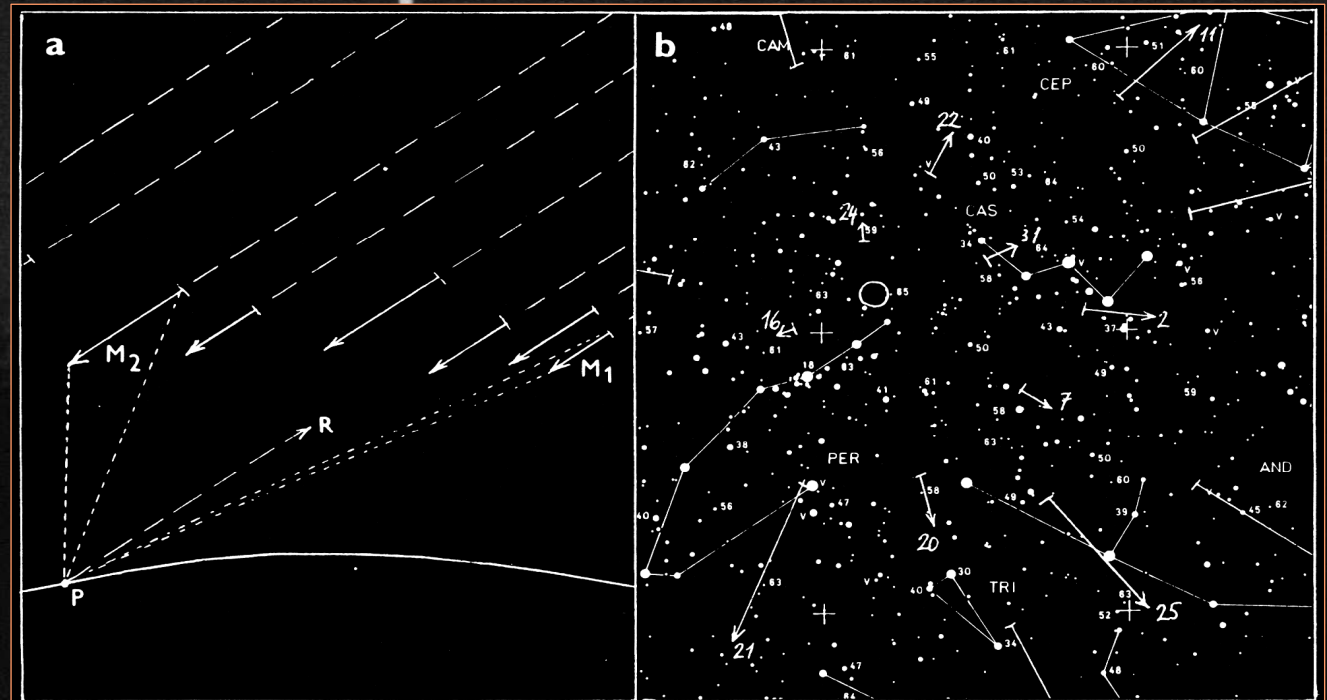
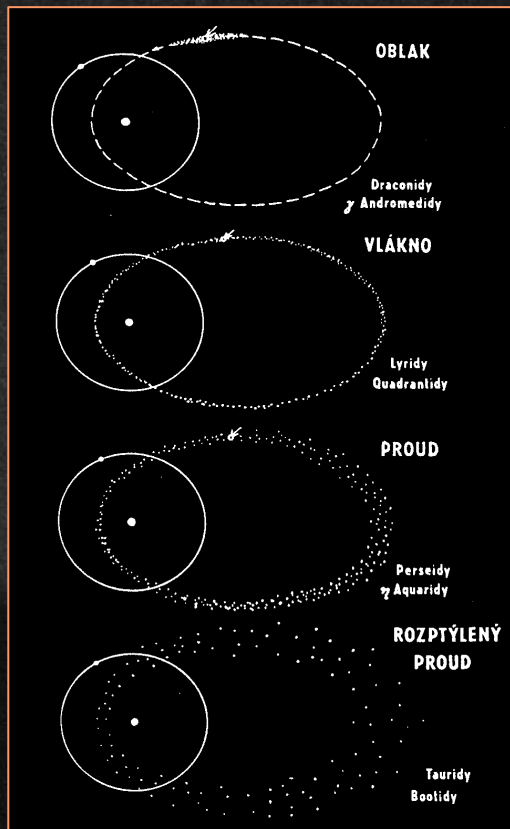
Valašské Meziříčí, 16.-18.9.2011

# Úvod



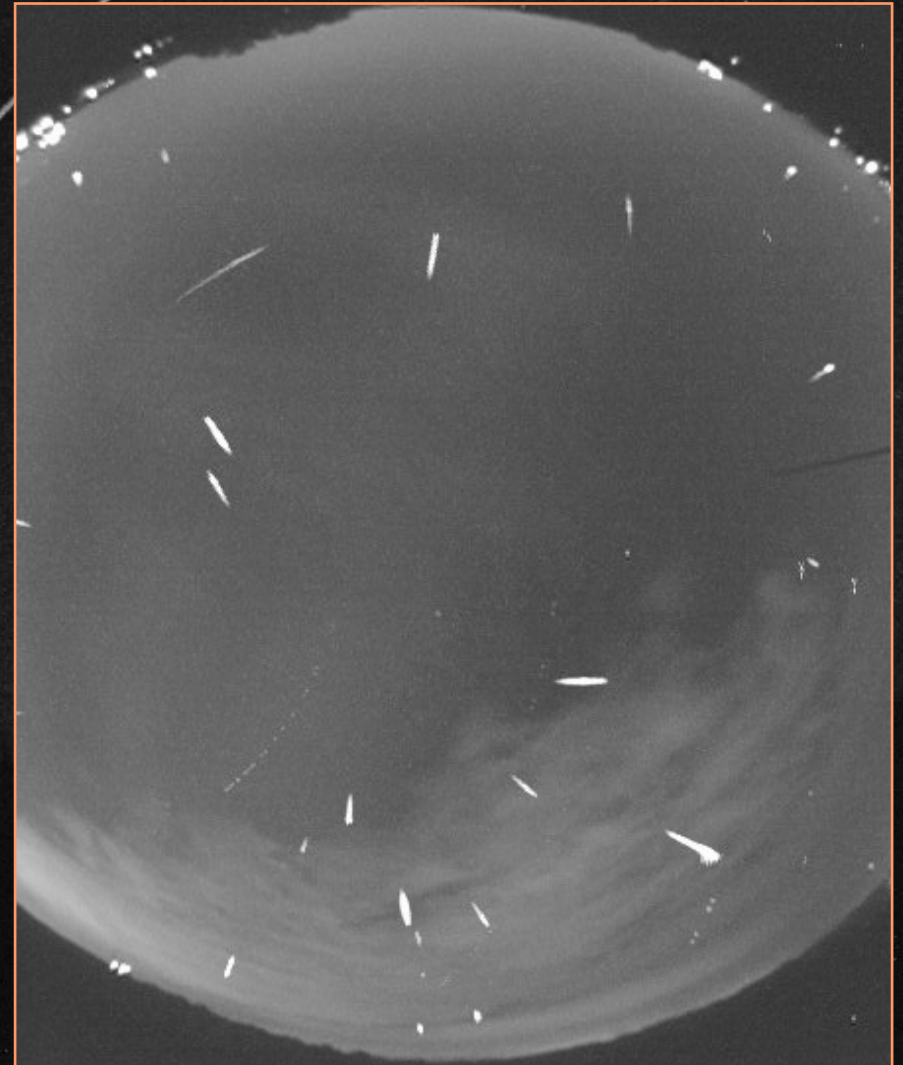
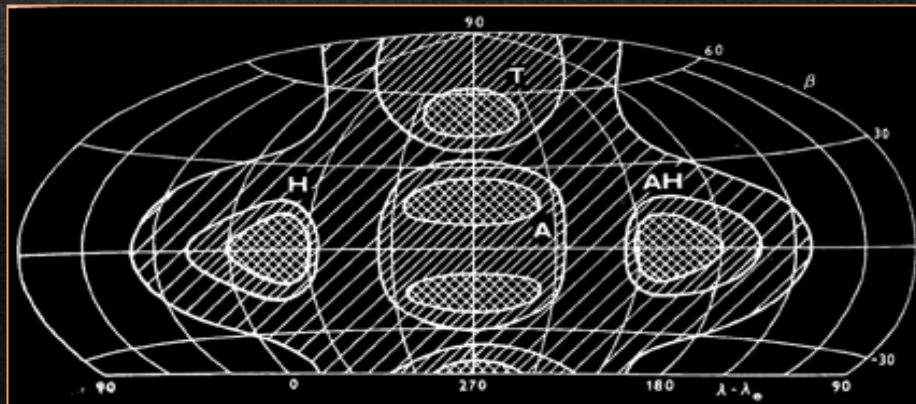
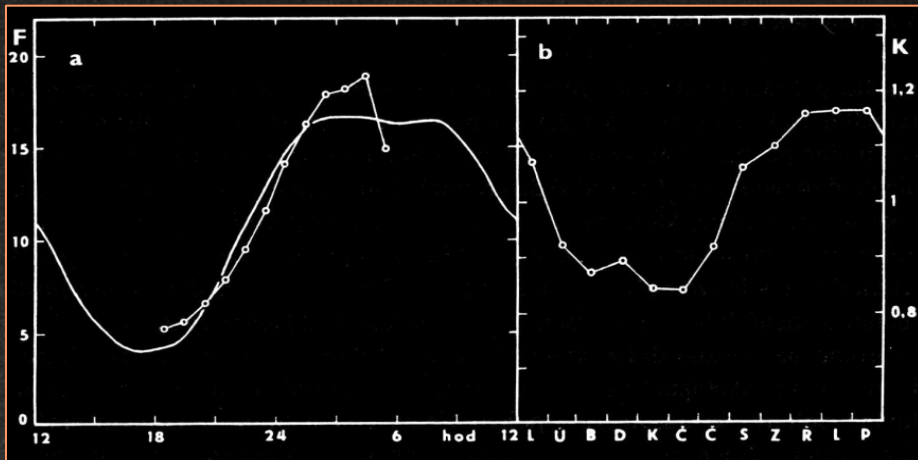
# Meteorické roje

- Rovnaký pôvod – kométa (asteroid)
- Perspektíva - radiant
- Frekvencia, trvanie, rýchlosť



# Sporadické meteory

- Apex - denná a ročná variácia



# Metódy pozorovania

- Vizuálne
- Vizuálne so zakresľovaním
- Teleskopické
- Fotografické (bolidové)
- Spektroskopické
- Video, CCD
- Rádiové



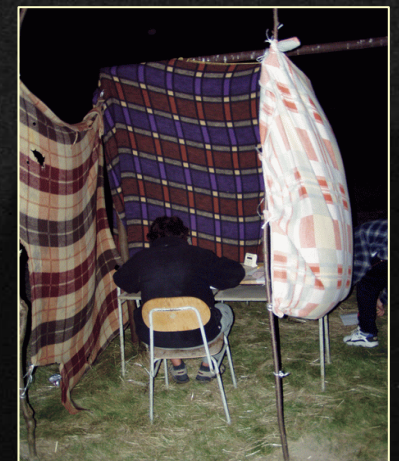
# Vizuálne pozorovanie

- **Spôsoby pozorovania**

- individuálne
- skupinové



- zapisovanie do protokolu
- diktafón (+ stopky)
- IMOprot resp. MetWriter...
- snímacie zariadenie + PC

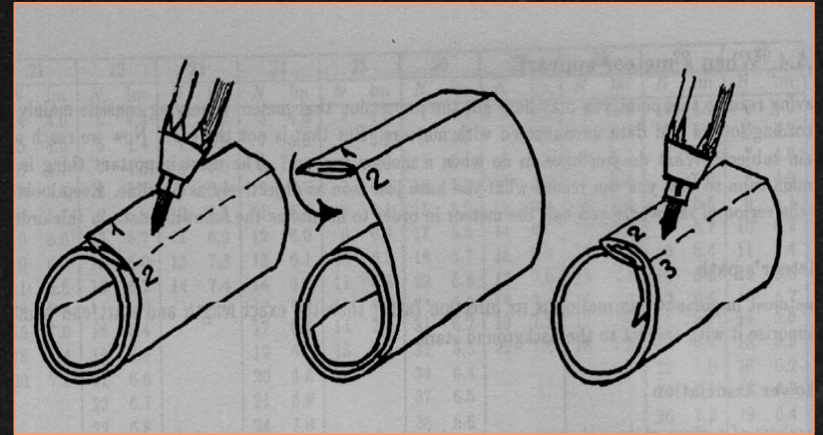






# Čo a ako zaznamenať

- Kto, kde a kedy
- IMO:
  - Začiatok a koniec intervalu
  - Podmienky pri pozorovaní
  - Stred pozorovacieho poľa
  - Jasnosť a rojová príslušnosť meteoru
- +:
  - Čas preletu meteoru
  - Spoločné meteory
  - Ďalšie údaje (stopa, výška, rýchlosť, ...)



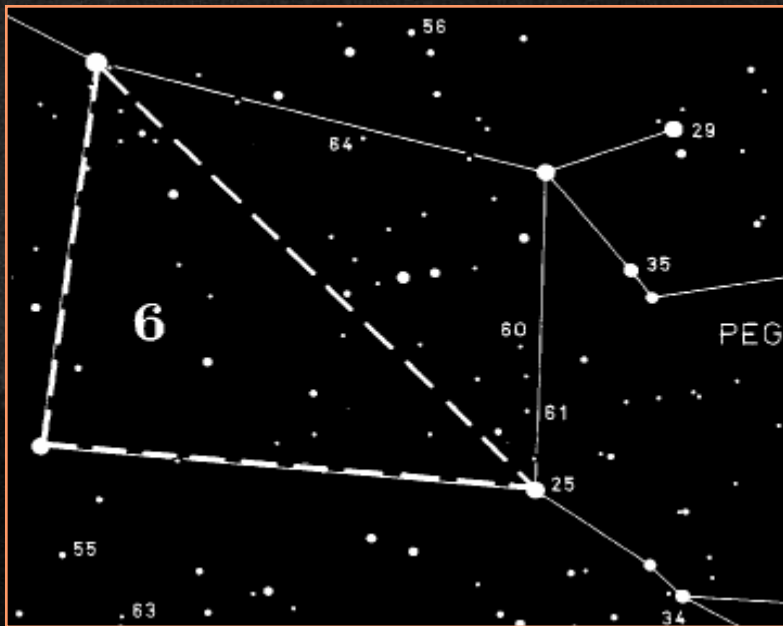


# Hlavička

- Miesto pozorovania – názov a súradnice (IMO kód)
- Dátum (UT) + začiatok a koniec pozorovania
- Zoznam pozorovateľov (IMO kódy)
- Stredy zorných polí pozorovateľov
- Zoznam pozorovaných rojov + metóda pozorovania (C/P)

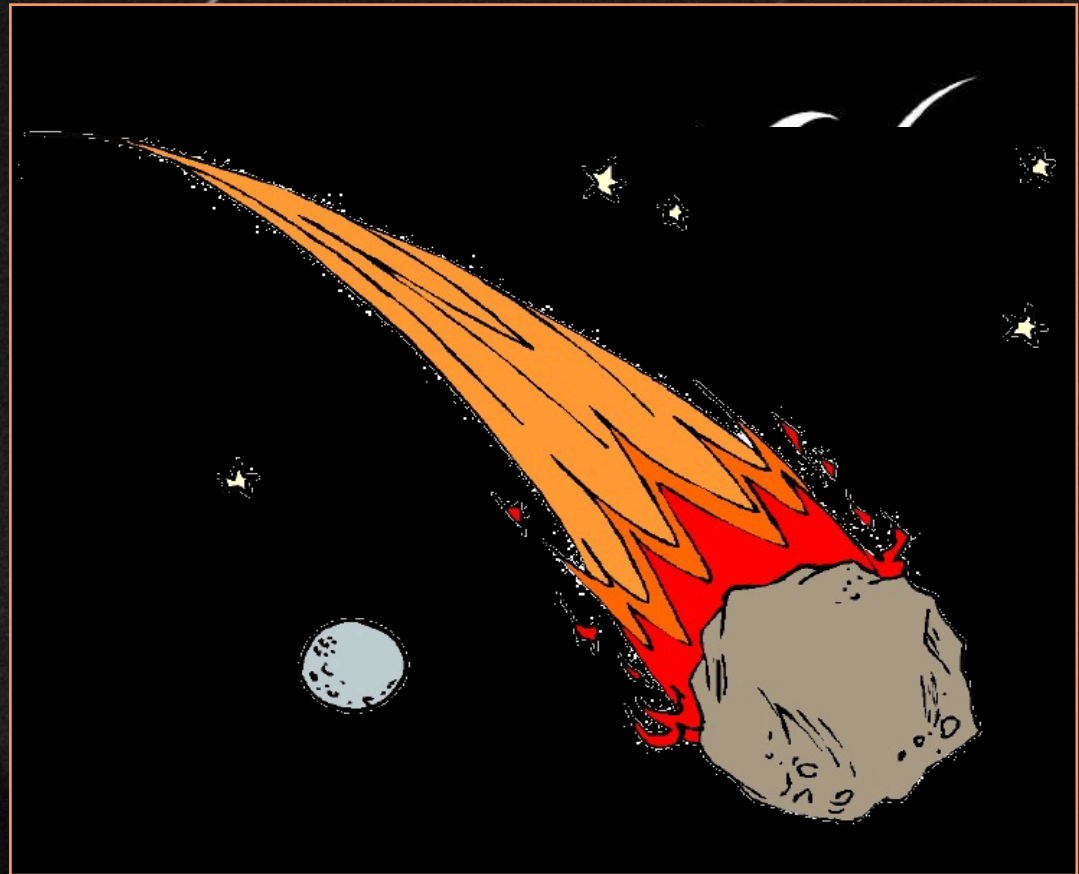
# Podmienky pozorovania

- Prestávky v pozorovaní (individuálne a skupinové)
- Odhady limitnej jasnosti (mhv)
- Oblačnosť



# Údaje o meteore

- Jasnosť
- Príslušnosť k roju
- Čas
- Spoločné meteory
- Stopa
- Rýchlosť, dĺžka
- Výška / súhvezdie ...
- Ocenenie záznamu
- ...



# MetWrite

MetWrite je určený na zadávanie údajov z pozorovania priamo do PC a uloženia týchto údajov vo formáte vhodnom pre spracovanie. Dáta je možné potom poslať do IMO okamžite po pozorovaní.

The screenshot displays the MetWrite software interface. The main window contains a table with columns: n, UT, Obs, Shw, Mag, Tr, h, Q, and six numbered columns (1-6). The table lists 14 meteor observations with details like type (PER, KCG, ANT, CAP), magnitude, trail length, height, and quality. A vertical line is drawn at Q=1. Below the table are buttons for 'new meteor' (red) and 'delete' (blue). To the right, there are control panels for 'Int.' (21:03 - E), 'Pause' (1 E 0), '% C1.' (1 2 3 4 5 6), and 'LMG' (1 2 3 4 5 6). A keyboard layout is shown at the bottom right, with a triangle key highlighted. The top right corner shows the time: 23:06:46 CEST and 21:06:46 UT.

n	UT	Obs	Shw	Mag	Tr	h	Q	1	2	3	4	5	6
1	21	3	1	2	PER	-1.5	5	80	3				
2	21	3	1	3	PER	-1.5	5	80	3				
3	21	3	1	4	PER	-1.5	5	80	3				
4	21	3	1	5	PER	-1.5	5	80	3				
5	21	3	24	4	KCG	4	-	50	1				
6	21	3	24	5	KCG	4	-	50	1				
7	21	3	26	2	-	4	1	60	2				
8	21	3	26	3	-	4	1	60	3				
9	21	3	56	5	ANT	3.5	-	50	2				
10	21	4	12	4	PER	2.5	+	40	3				
11	21	4	31	1	CAP	1	+	70	1				
12	21	4	31	2	CAP	1.5	+	70	1				
13	21	4	31	3	CAP	1	+	70	1				
14	21	4	31	6	CAP	.5	+	70	1	P			

## Výhody:

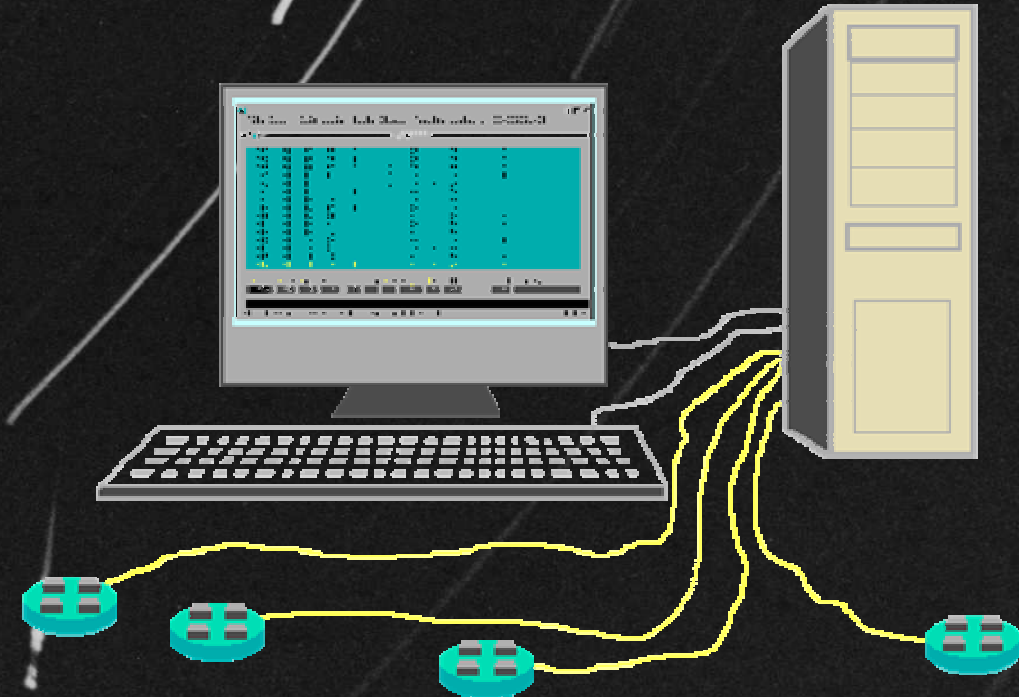
- Presné dáta digitálne uložené
- Nie je potrebné ďalšie prácné spracovanie
- Rozsiahlejšia informácia o meteore

## Nevýhody:

- DOS aplikácia = nejde pod VISTA, W7...
- Potrebná elektrina

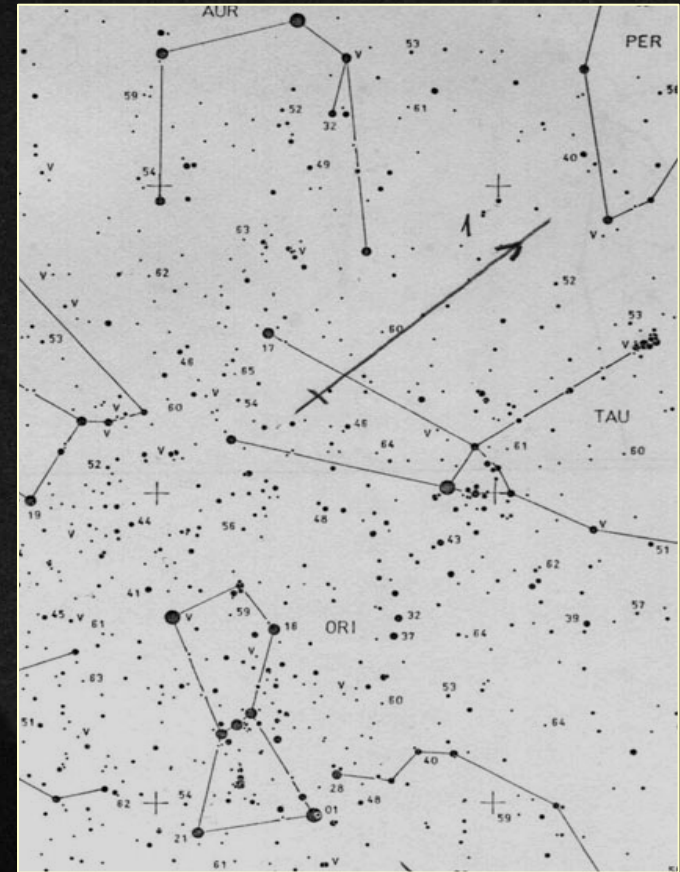
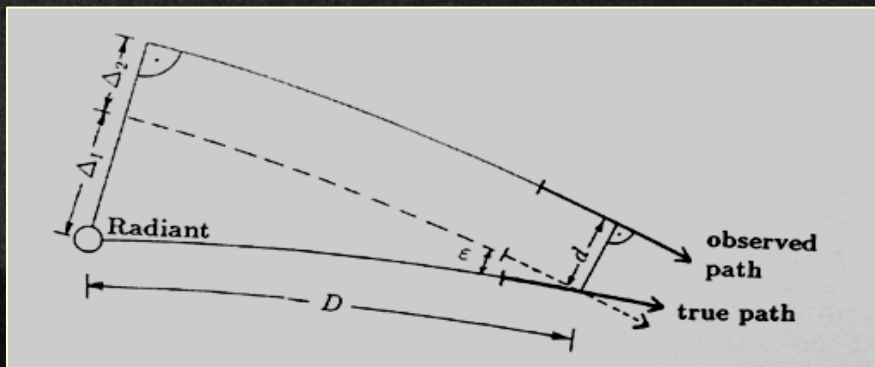
# Elektronické snímanie

- Technicky „náročné“
- Okamžité spracovanie
- Nezávislé pozorovania aj v skupine
- Bezproblémový „multitasking“ aj pri vysokých frekvenciách
- Vyšší počet pozorovateľov v skupine
- Zložitejšia „obsluha“

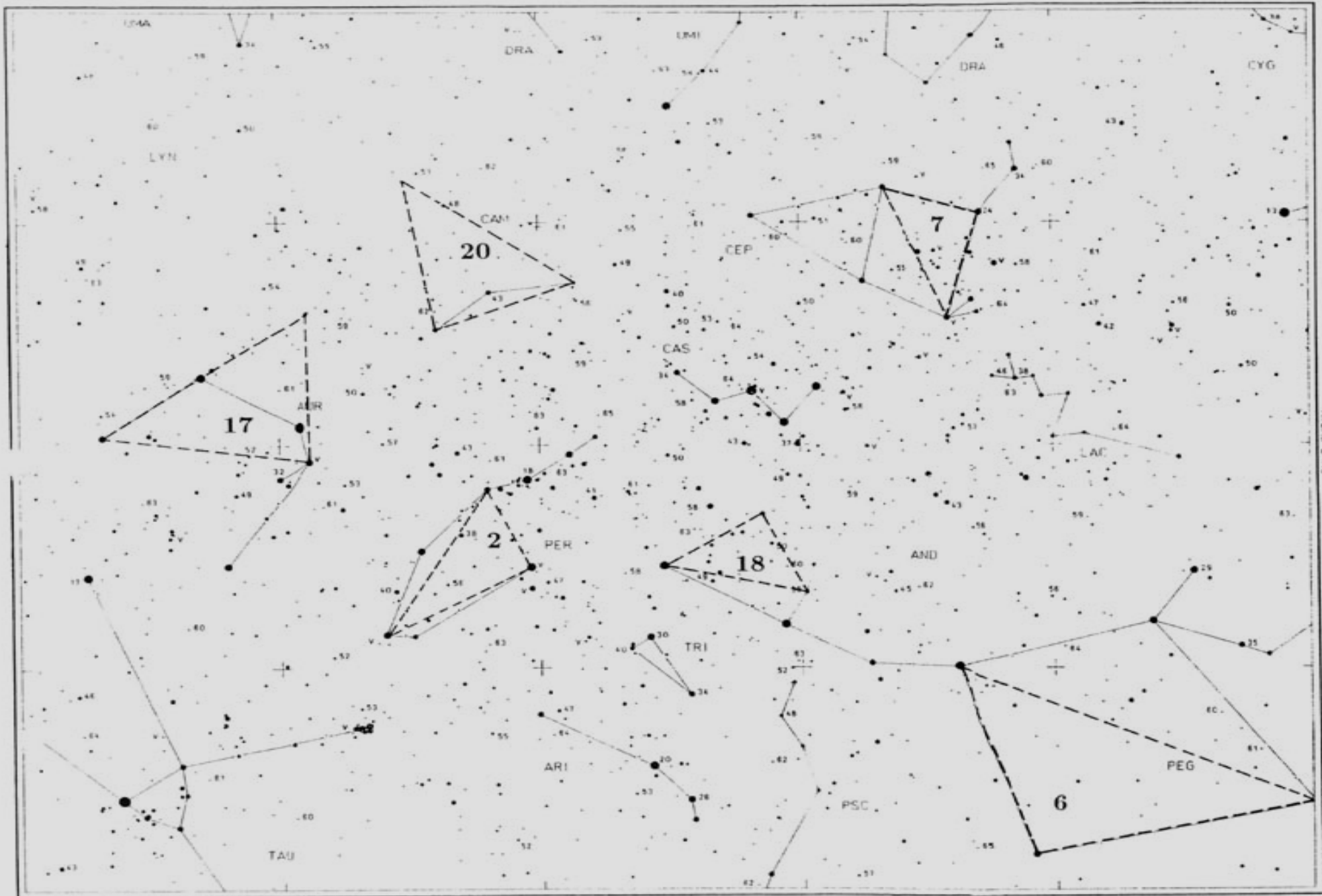


# Vizuálne pozorovanie so zakresľovaním

- Význam
- Gnomonický atlas
- Chyby kreslenia
- Program Radiant







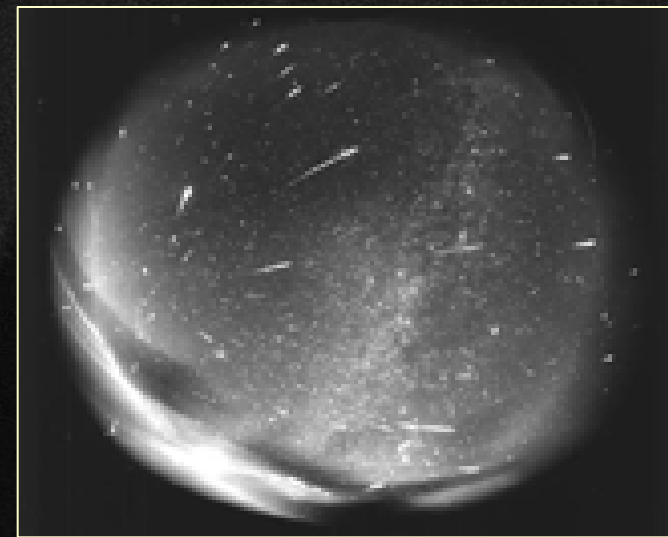
# Teleskopické pozorovania

- Ďalekohľad
- Obmedzené pole - vyšší dosah jasností
- Rýchlejšie meteory
- Ďalšie údaje v protokole



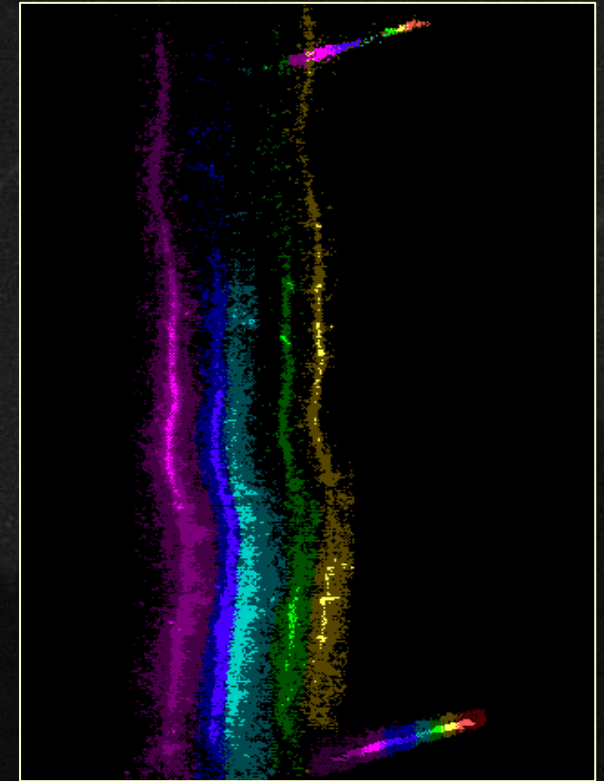
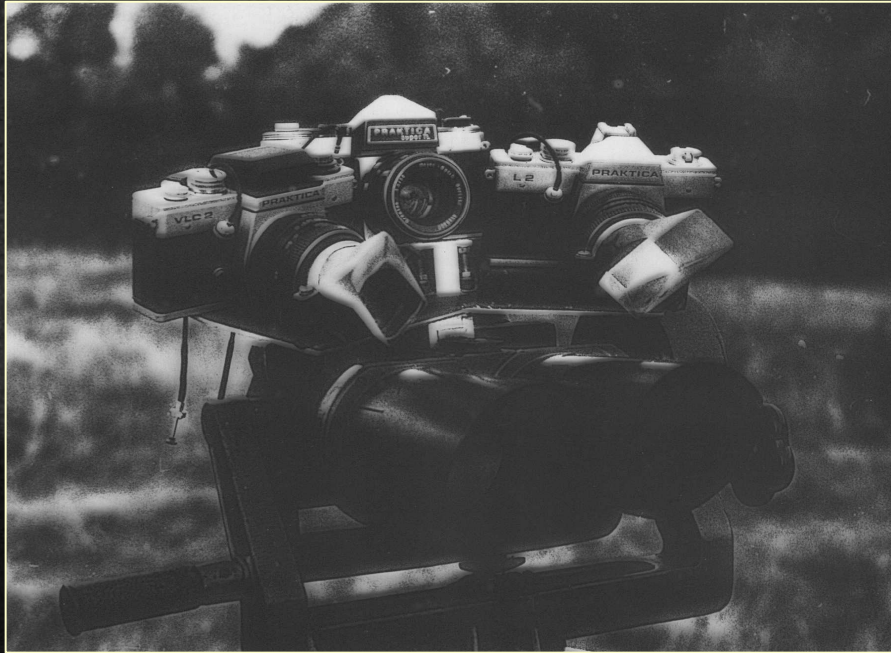
# Fotografické pozorovania

- Fotoaparát, objektív
- Film – jasnosť
- Ako pozorovať
- Bolidová sieť



# Stopy

- technické vybavenie
- metodika

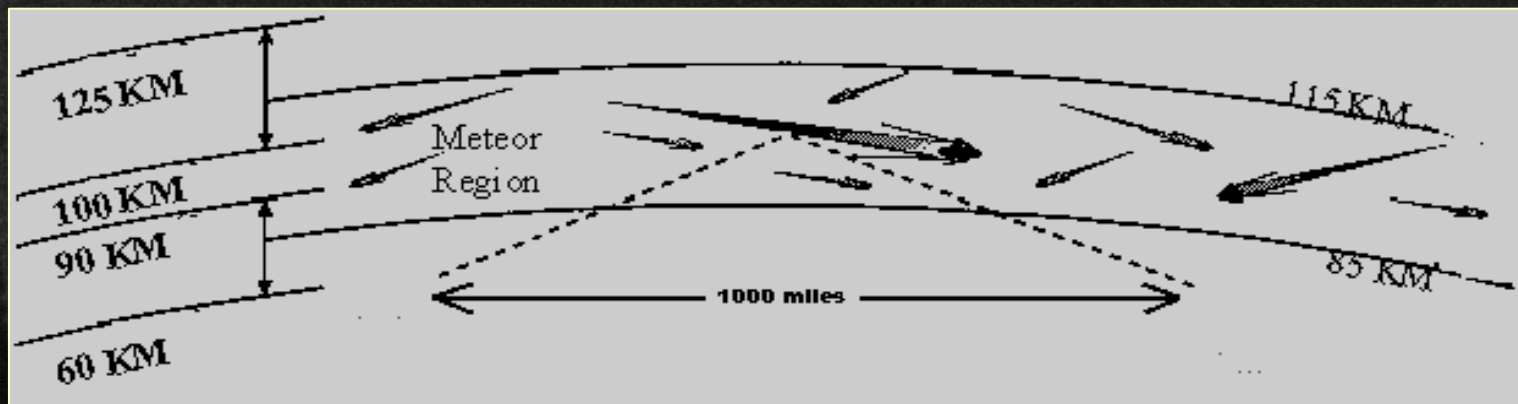
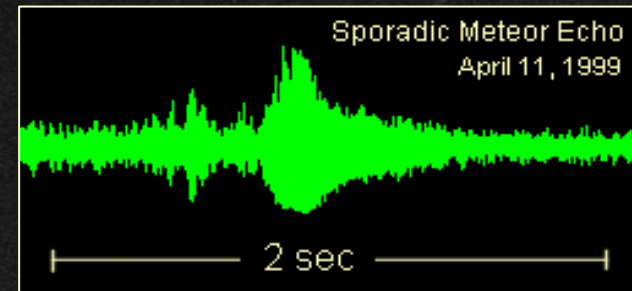
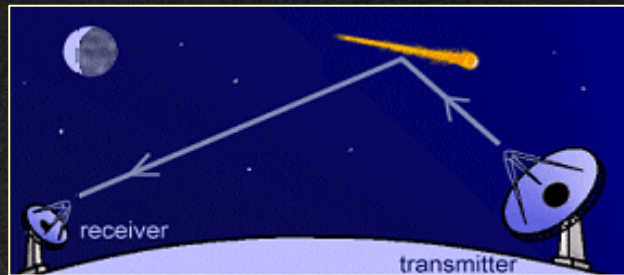


# Video

- **technické vybavenie**
  - citlivá kamera, resp. zosilňovač obrazu
  - video, vkladač času
  - PC, grafická karta
- **CCD (Santa Barbara)**
- **spracovanie a softwa**
- **viacstaničné pozorovania**



# Rádiové pozorovania

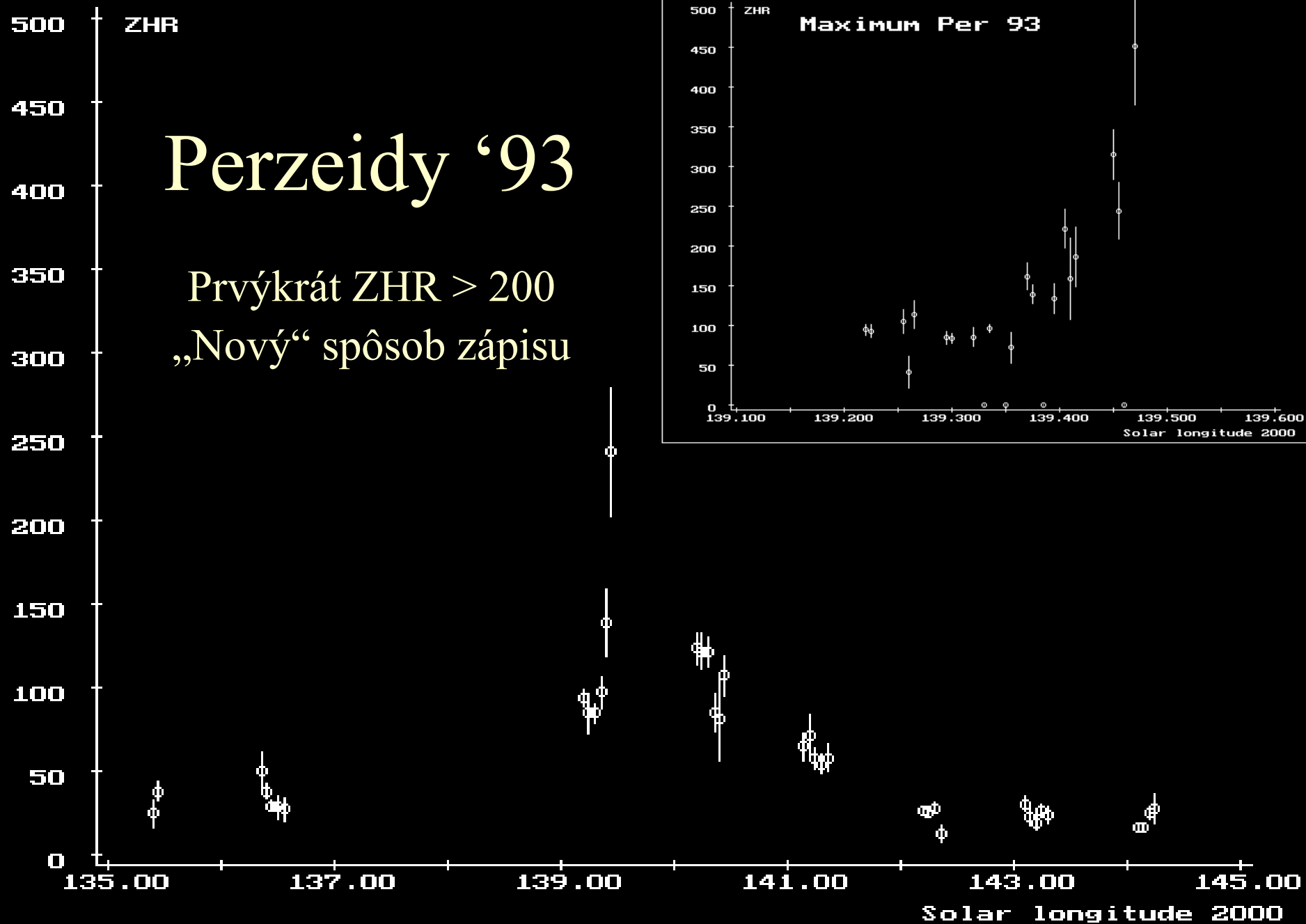


# Základné spracovanie

- Výpočet ZHR
  - $ZHR = N / (k \cdot T_{ef})$ ,  $k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$
  - Oprava na výšku radiantu:  $k_1 = \sin(h)$
  - Oprava na limitnú jasnosť:  $k_2 = r(m - 6.5)$
  - Oprava na oblačnosť:  $k_3 = (100 - c) / 100$
- Určenie polohy radiantu
  - Graficky
  - Programom Radiant
- Určenie dráhy meteoroidu
- ...





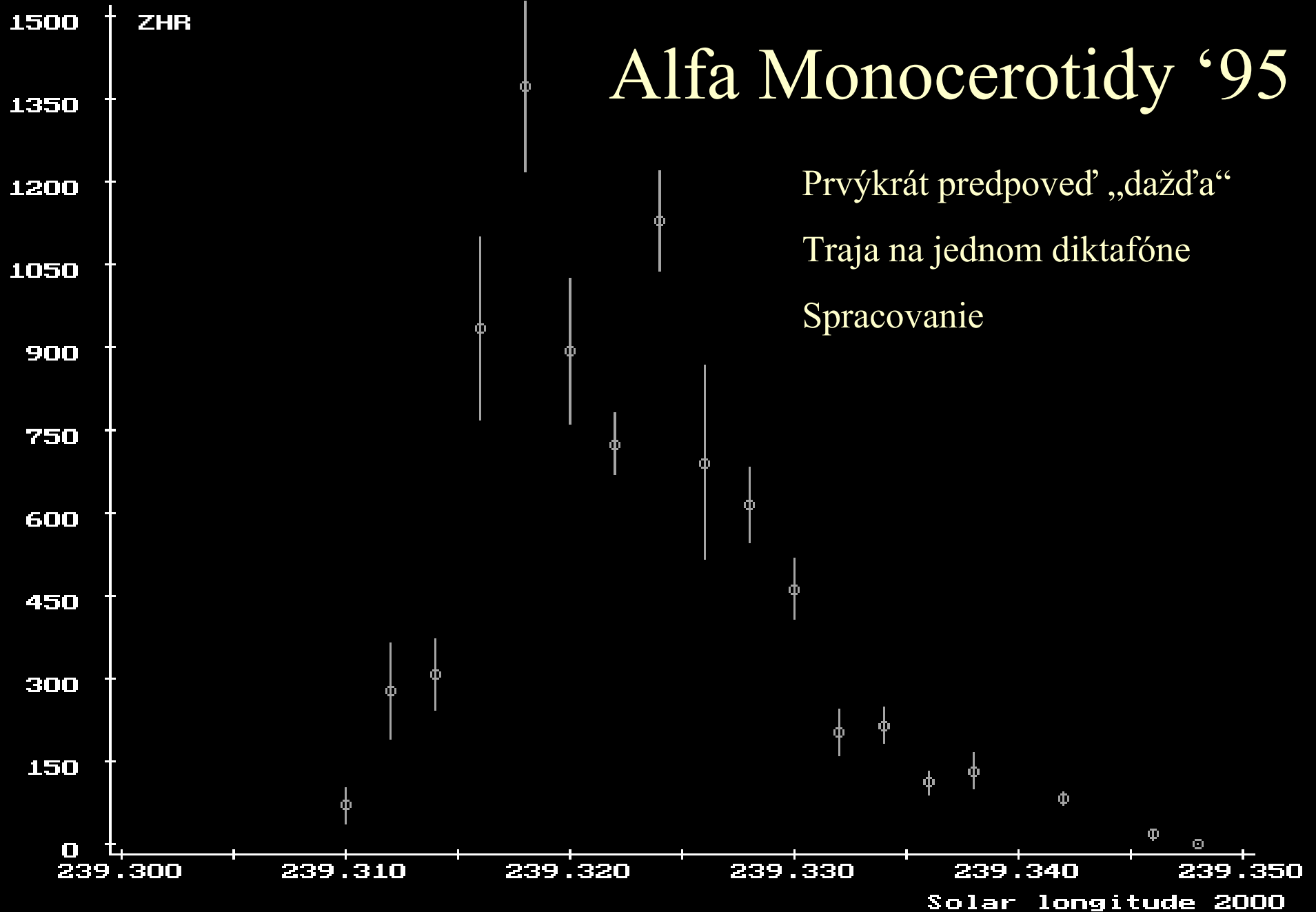


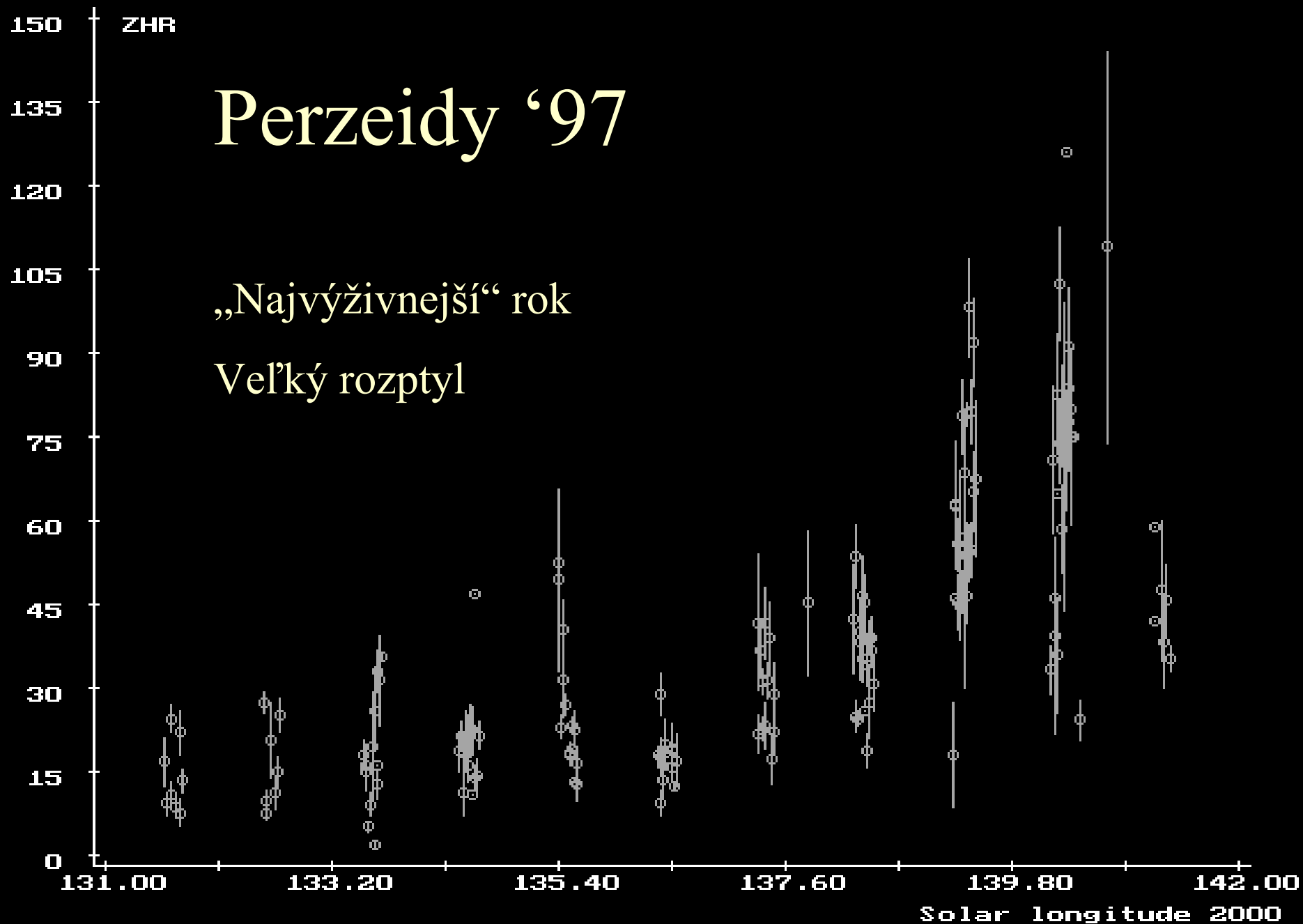
# Alfa Monocerotidy '95

Prvýkrát predpoved' „dažd'a“

Traja na jednom diktafóne

Spracovanie



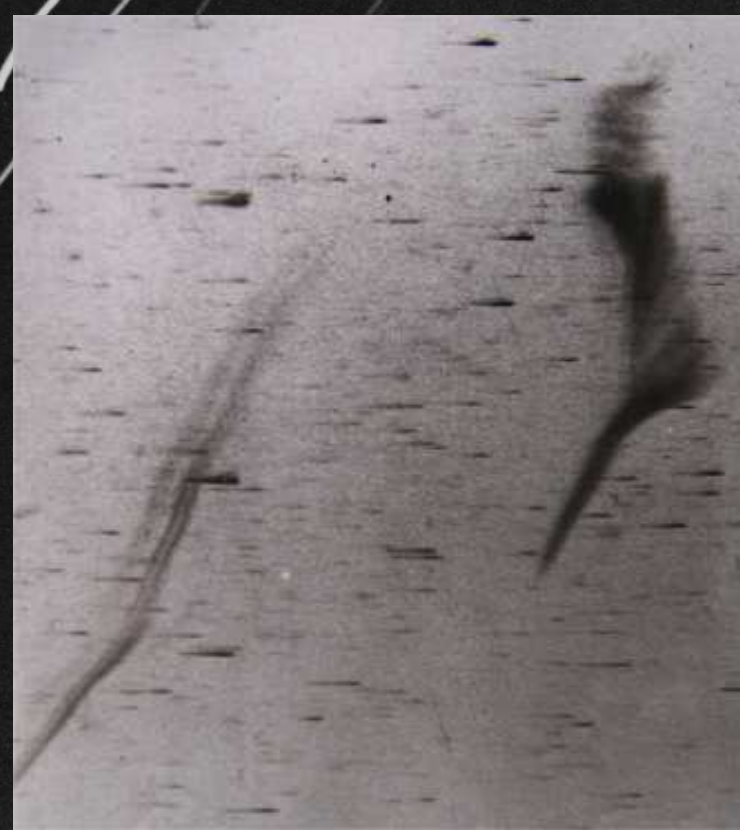


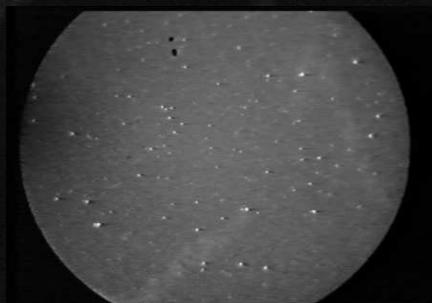
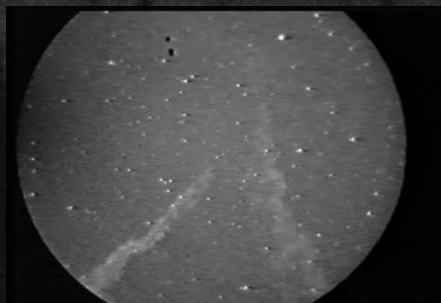
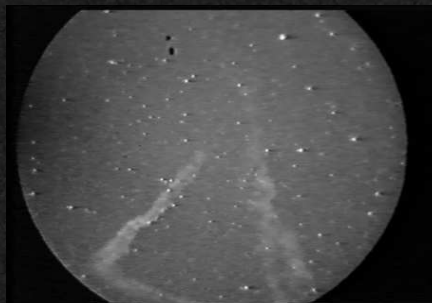
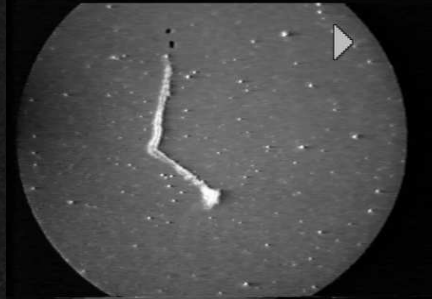
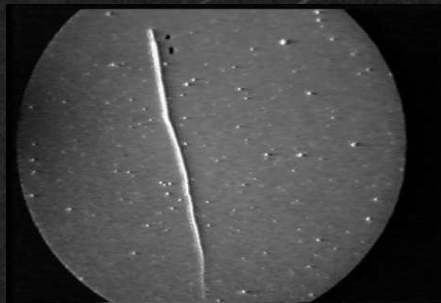
# Leonidy '98

Nesplnené predpoklady frekvencie

Bolidová smršť

Nádherné stopy (spektrá)





# Leonidy '99

Meteorická sprška

Najvyššia frekvencia

(Aj niekoľko meteorov / s)

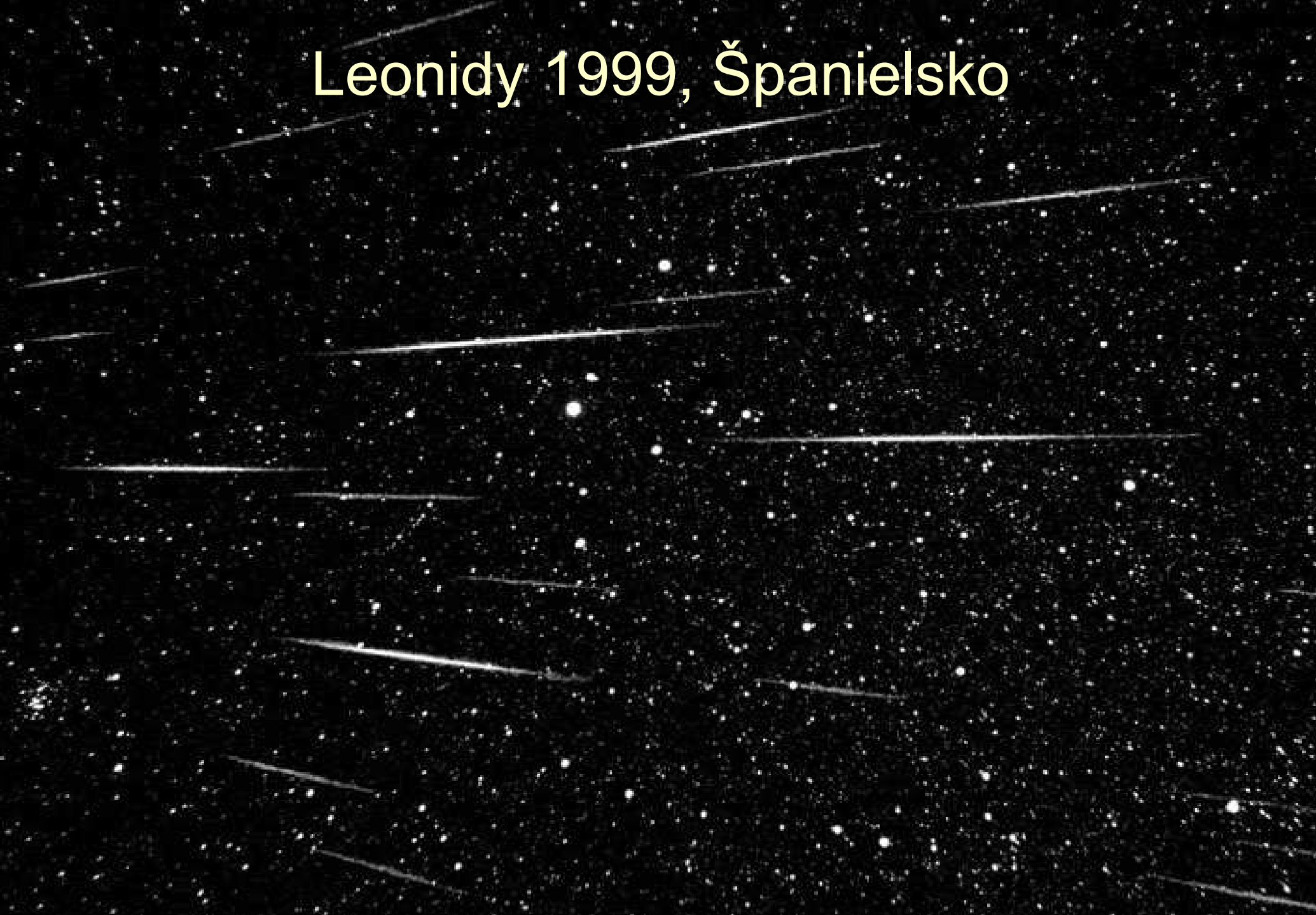
Takmer presná predpoveď

Pomerne vysoká hodnota  $r$

CCD



# Leonidy 1999, Španielsko



# Leonidy '02

Konečne na Slovensku

Predpoved' počasia





# Ako ďalej?

- **IAN 330** (12.4.2001): Āastá, systematická a peĉlivá pozorování meteorů bez dalekohledu, obzvlášt' pokud budete jejich dráhy zakreslovat, může stále ještě přinést cenné informace o rozložení meziplanetární hmoty v okolí dráhy Země. O vámi poskytnuté informace se postará International Meteor Organization. Teleskopická pozorování bohužel nikdo nezpracovává, ostatní techniky (fotografování stop či spekter) vyžadují nezanedbatelné investice. Kromě toho však můžete své služby nabídnout i k záslužnému zpracování dosud nashromážděných dat.
- **WGN 31:4** (august 2003): Fundamentals of meteor science (A beginners guide to shower association)
- **WGN 31:2** (april 2003): Observing techniques