

Astronomická fotografie

A detailed astronomical photograph of a galaxy, likely a barred spiral galaxy, oriented diagonally across the frame. The galaxy's core is a bright, glowing yellow-white oval. From this core, a dense, yellowish-white bar extends outwards. From the ends of the bar, two main spiral arms emerge, curving away from the center. The arms are composed of numerous stars, appearing as small white and yellow points, interspersed with dark, reddish-brown dust lanes. The background is a vast field of stars, ranging from bright yellow and white to faint blue and red, set against a deep black space.

Libor Šmíd

smid@civ.zcu.cz

<http://home.zcu.cz/~smid/>

Překážky na cestě k astrofotografii

- atmosférické

- mlha, vítr , mraky, ...
- seeing (neklid atmosféry)
- světelné znečištění oblohy
- umělá tělesa (letadla, družice)

- technické

- přístrojová technika (dalekohled, montáž, kamera, ...)
- závislost na fotografovaném objektu

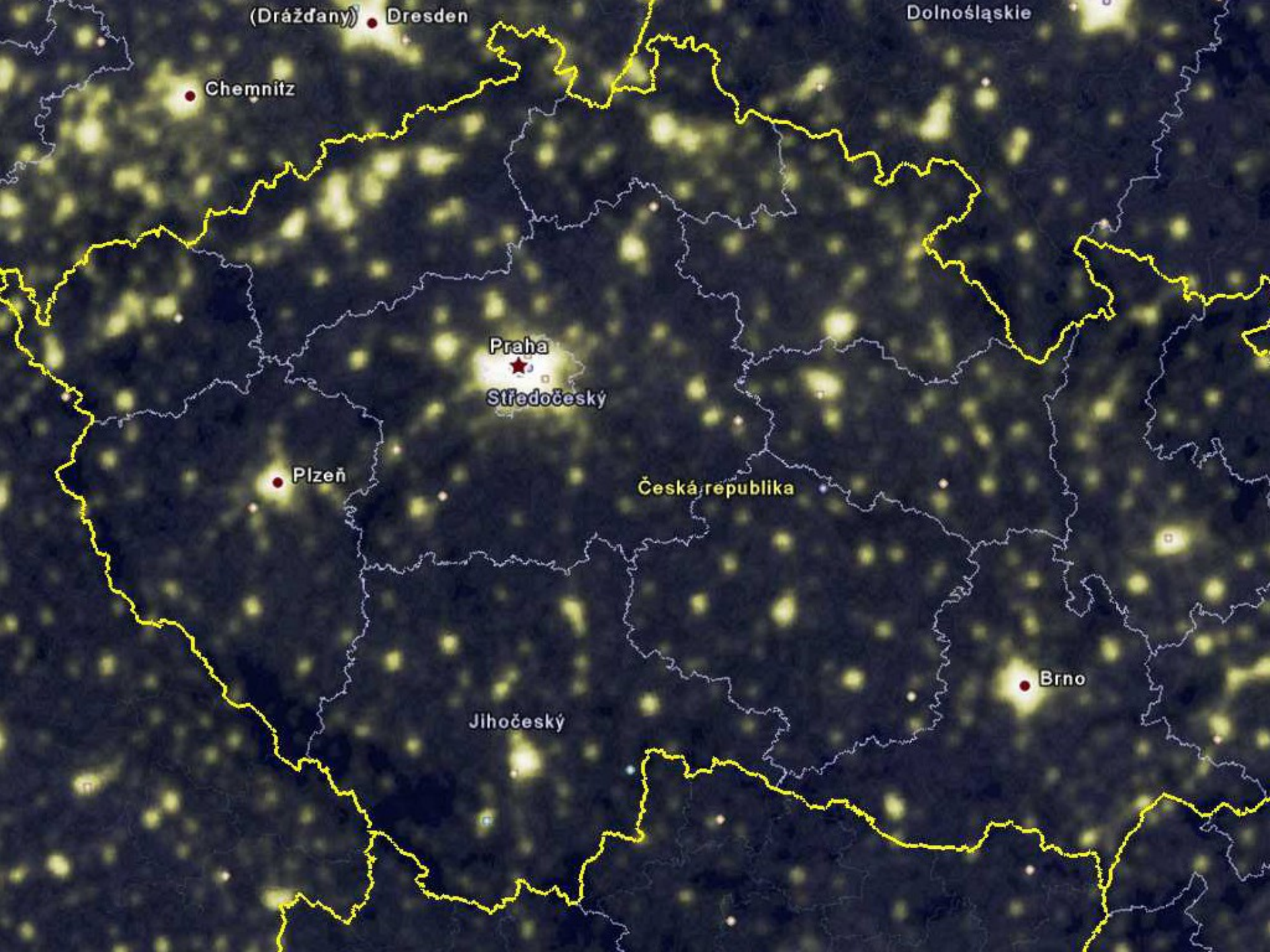
Seeing



- závisí na místě pozorování a meteorologické situaci
- výběr z velkého počtu krátkých expozií

Světelné znečištění oblohy





(Dražďany) Dresden

Dolnośląskie

Chemnitz

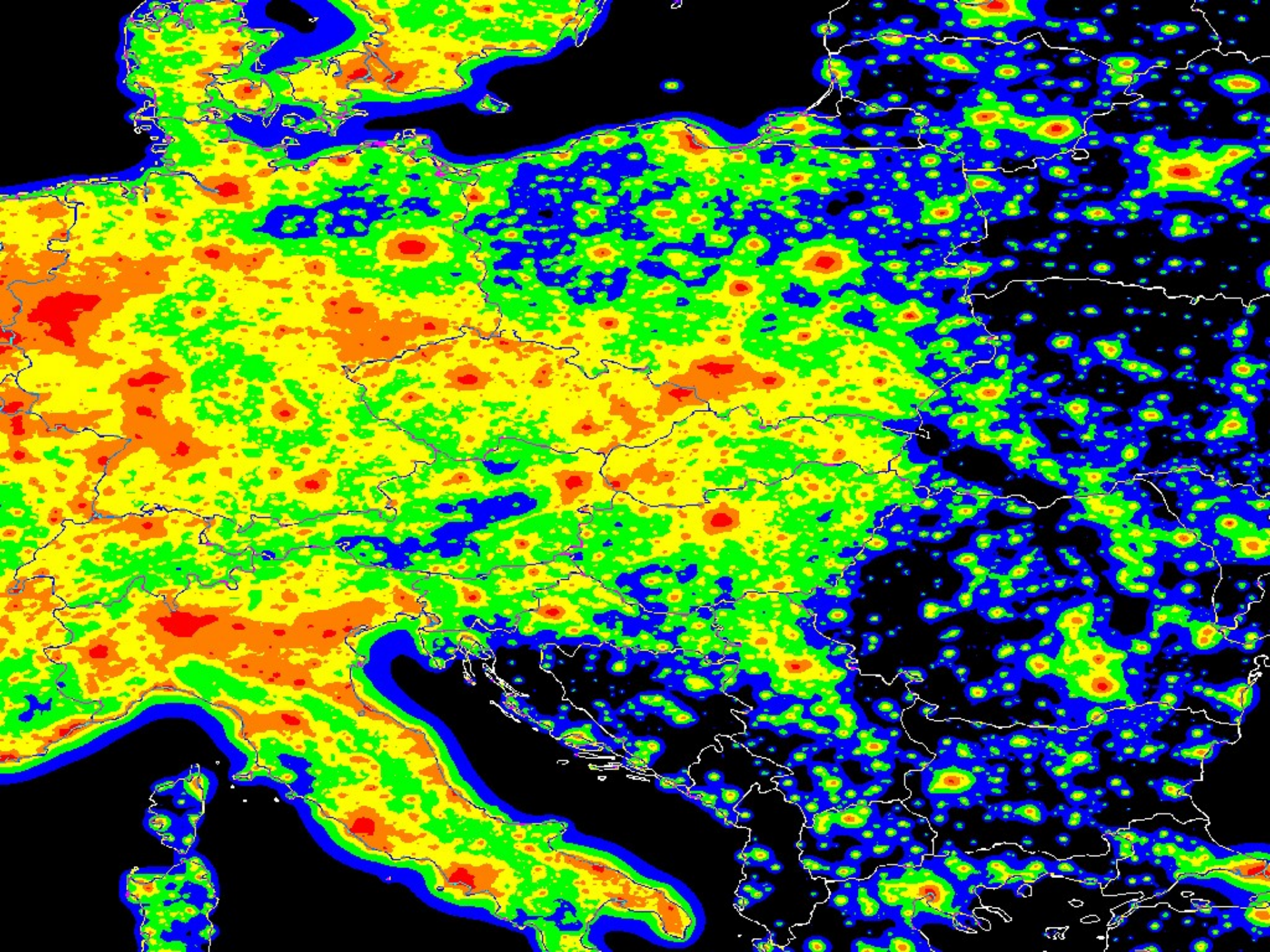
Praha
Středočeský

Plzeň

Česká republika

Jihočeský

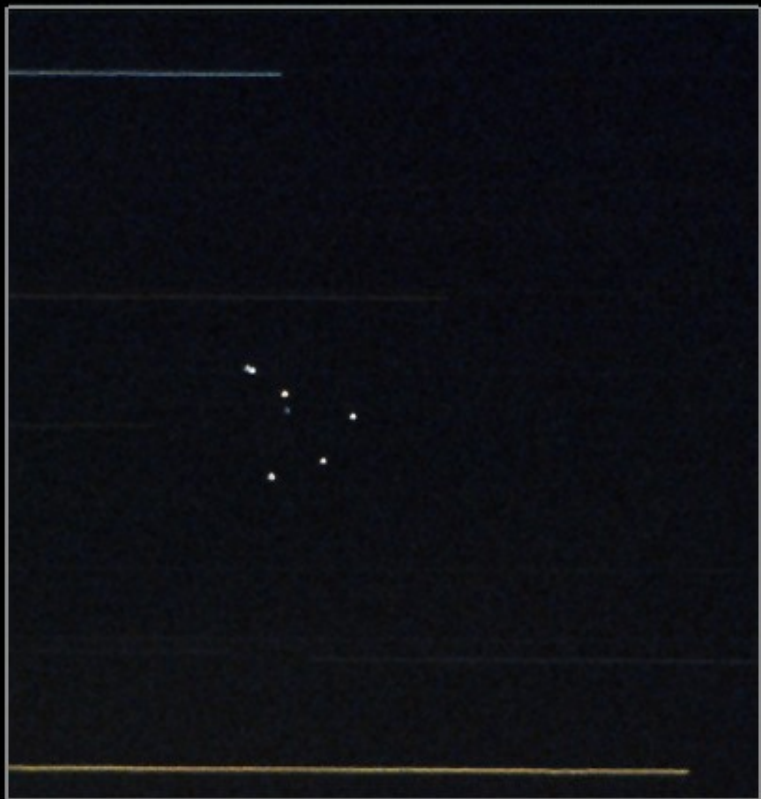
Brno



Družice a letadla







Začínáme co nejjednodušeji



Fotografování Měsíce

- vhodné optické soustavy
 - teleobjektiv
 - dalekohled
- určení expozice
 - vnitřní expozimetr, bodové měření
 - pokusně (malá fáze Měsíce)







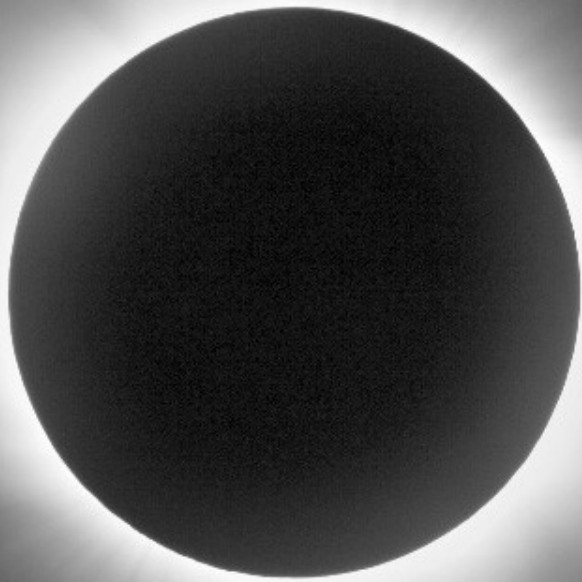


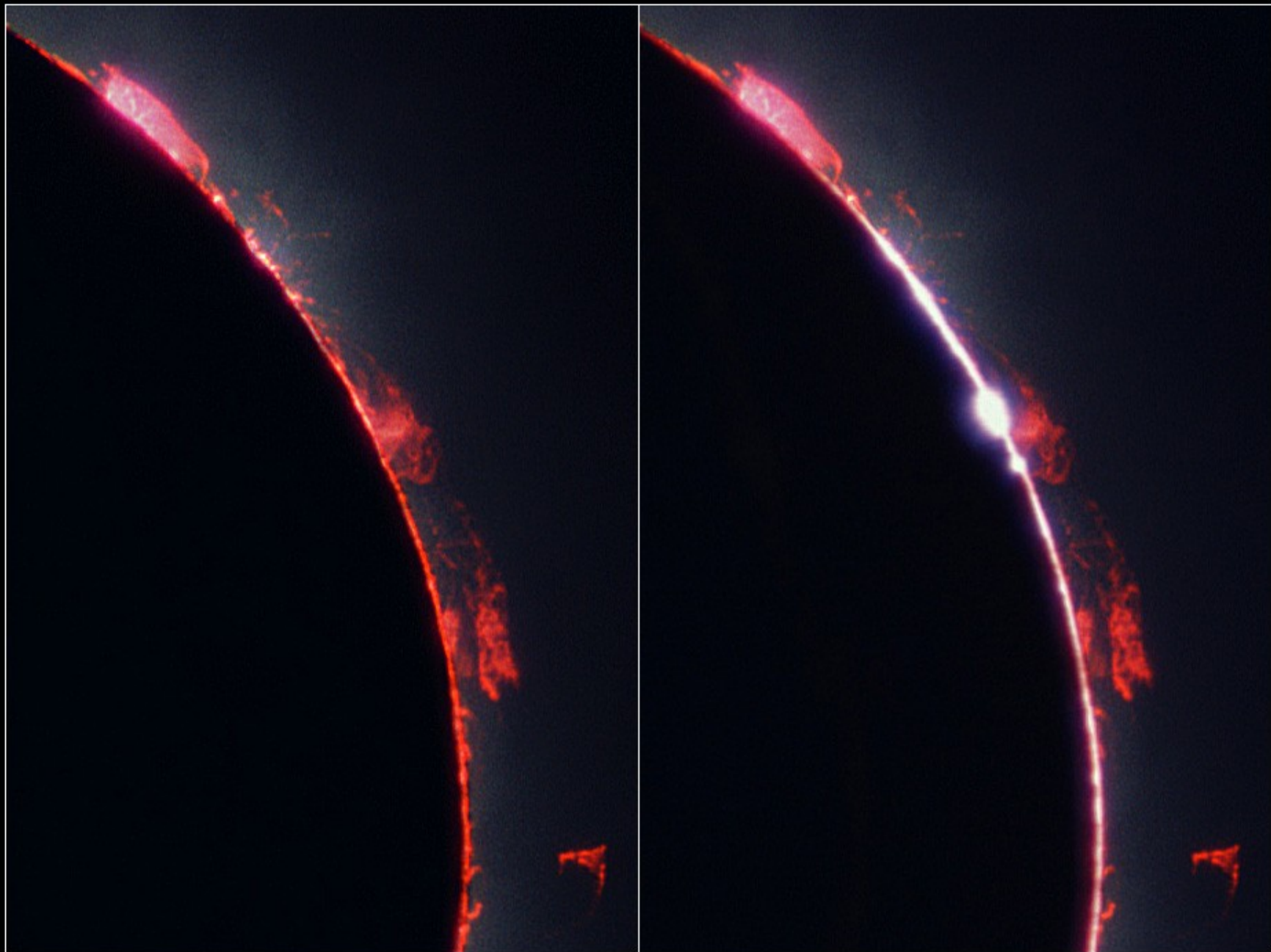
Fotografování Slunce

- optické soustavy - stejné jako fotografování Měsíce
- nutno použít vhodný filtr
 - umístění před objektivem - musí být kvalitní
 - chromový (skleněný) nebo fóliový
 - čb. nebo RTG film - jen v nouzi
- zatmění Slunce
 - částečná fáze - stejné jako mimo zatmění
 - úplná fáze - bez filtru



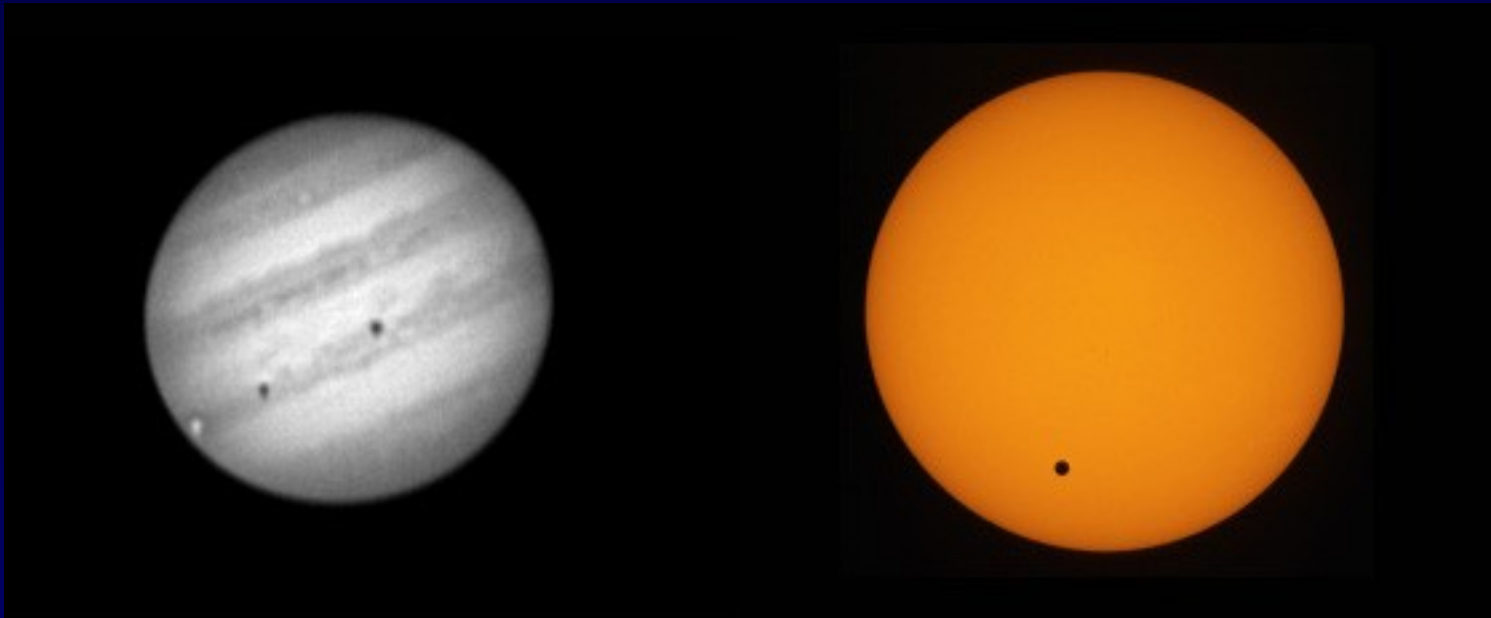






Fotografování planet

- malé úhlové rozměry = velké nároky na vybavení
 - velké zvětšení - málo světla
 - chvění montáže
 - podstatný vliv neklidu atmosféry (seeing)
- vhodné objekty - Jupiter, Saturn, Venuše, Mars





Saturn 2004 - 2009



24.1.2004



18.1.2005



19.3.2006



16.3.2007

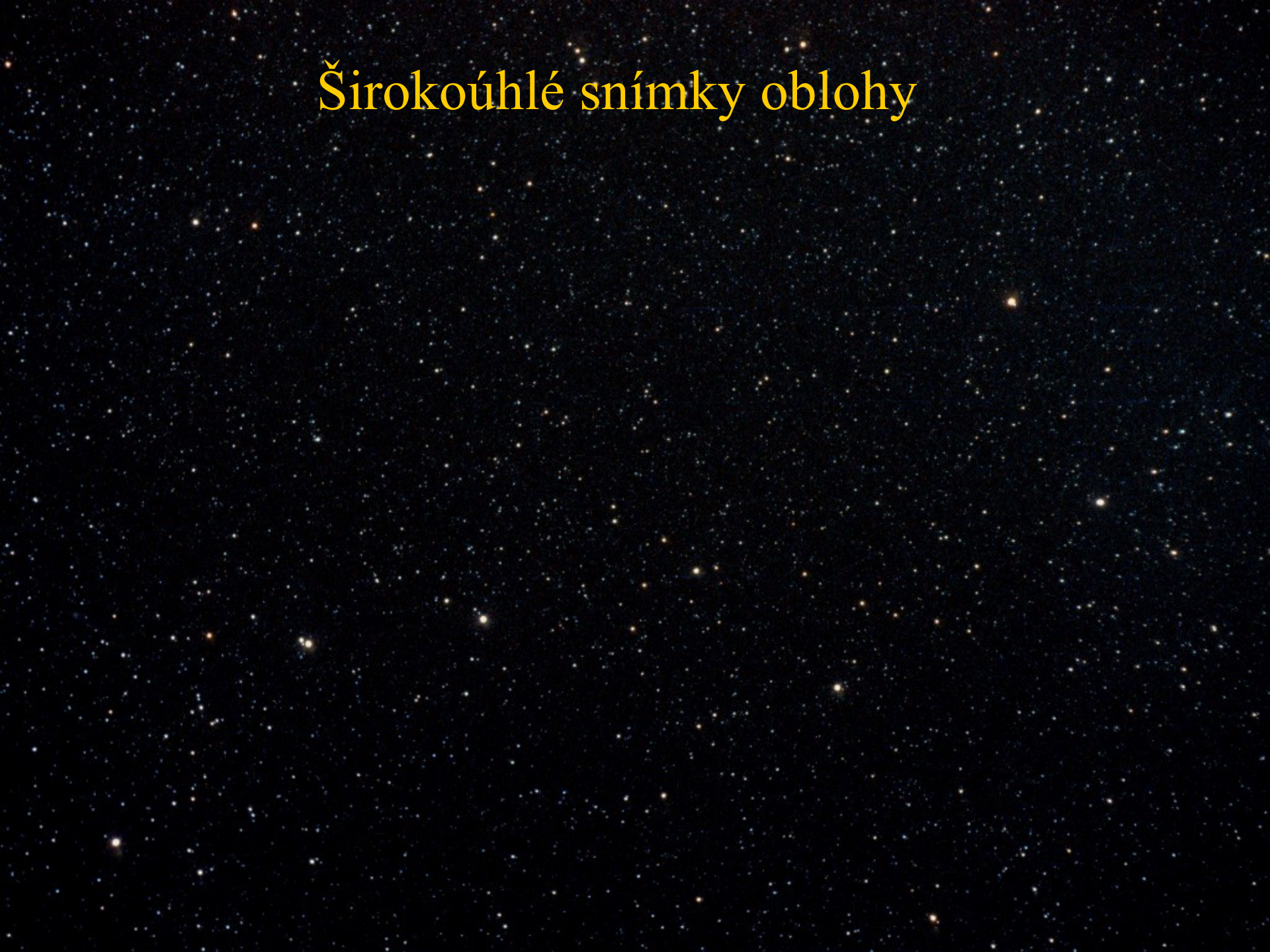


20.2.2008



4.4.2009

Širokoúhlé snímky oblohy







Malá paralaktická montáž



deklinační osa

polární osa

polární hledáček

šnekový převod

krokový motor

elektronika

přenosný stolek

stavěcí šrouby

Montáž

Požadavky :

- pro delší ohniska už nestačí malá montáž bez možnosti pointace
- robustní paralaktická montáž
- většinou je nutné aby byla přenosná
- jemné pohyby v obou osách
- polární hledáček
- fotoaparát s teleobjektivem - možno využít menší dalekohled na německé paralaktické montáži

pointér

fotografický
dalekohled

hledáček

polární
hledáček









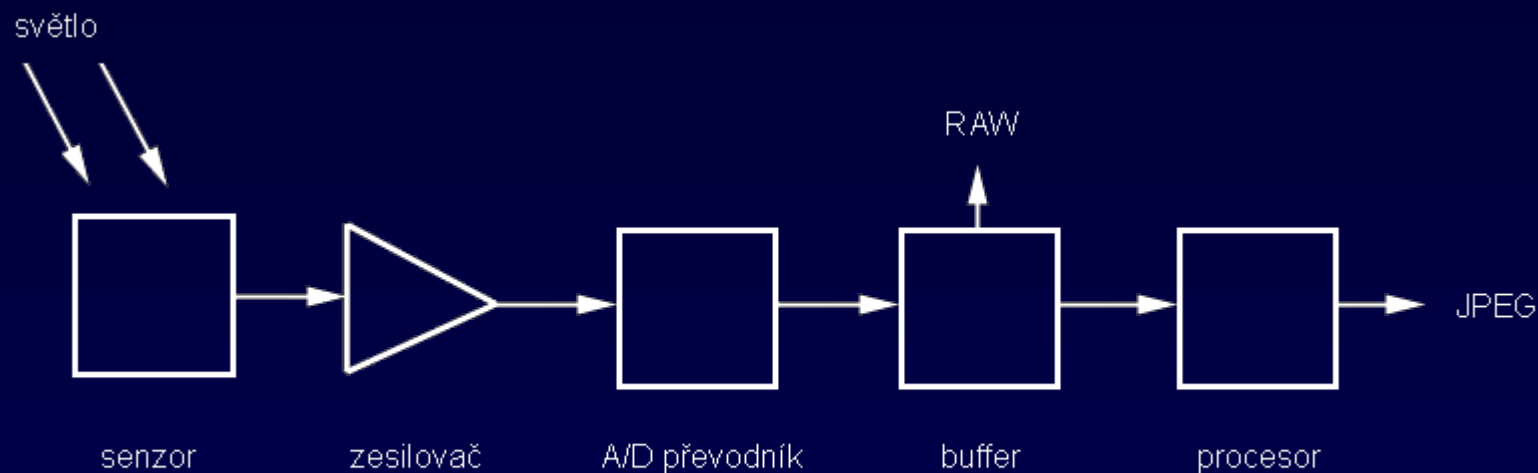




Detektory světla

- **film**
 - složité zpracování a digitalizace
 - nelineární charakteristika
- **CCD**
 - vysoká citlivost , velký spektrální rozsah
 - malý rozměr čipu **x** vysoká cena
 - složité získání barevné fotografie (LRGB)
- **WEB kamera**
 - nechlazená levná CCD kamera
 - vhodná pro planety, detaily Měsíce a Slunce
- **digitální fotoaparát**
 - rychlé a snadné získání barevné fotografie
 - moderní zrcadlovky vhodné i pro dlouhé expozice
 - barevný nechlazený CCD senzor - menší citlivost
 - filtr před CCD - omezený spektrální rozsah

Digitální fotoaparát



- šum (tepelný, čtecí, A/D převodníku)
- elektroluminiscence
- horké pixely

Zpracování digitálních fotografií

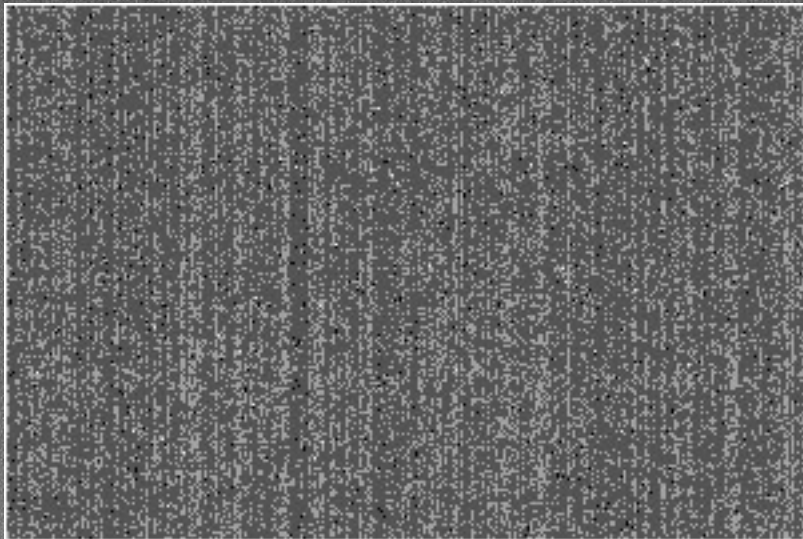
- tepelný šum, horké pixely, elektroluminiscence, vinětace
- kalibrace snímků
 - temný snímek (dark frame, DF)
 - bias
 - flat field (FF)

kalibrovaný snímek = (RAW-DF) / FF_n

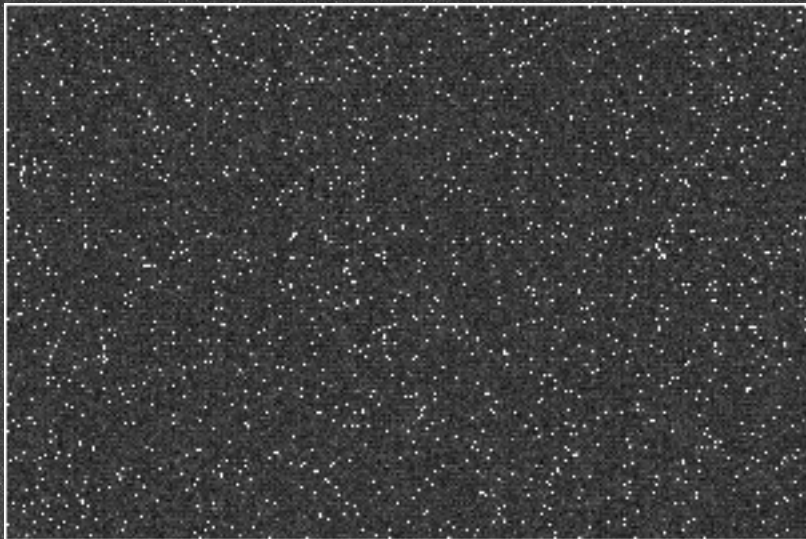
FF_n = (FF - bias) / med(FF - bias)

- interpolace horkých pixelů
- skládání více fotografií, zmenšení šumu
- finální úpravy - černý bod, vyvážení a saturace barev

BIAS (Canon EOS 350D)



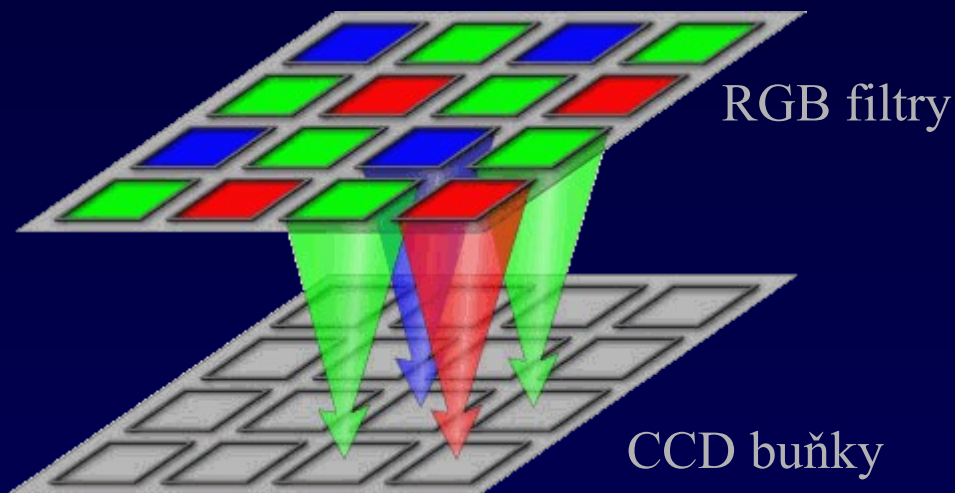
Temný snímek (exp. 15min)



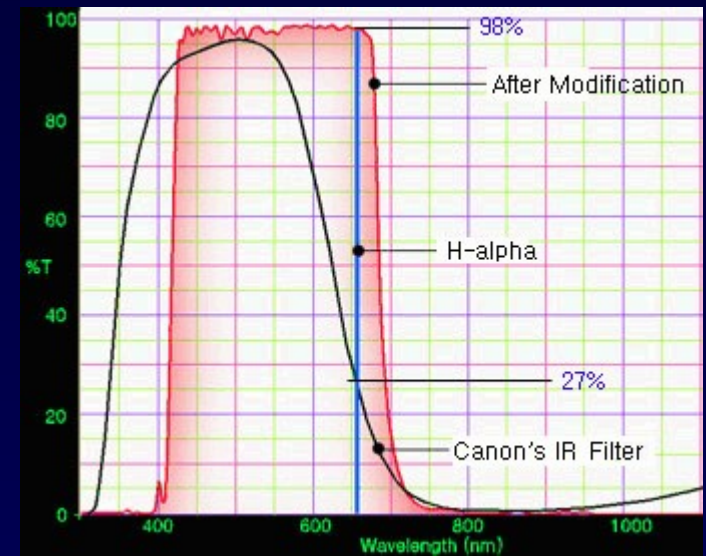
Flat field (obj. 4/50mm)



Digitální fotografie a barvy

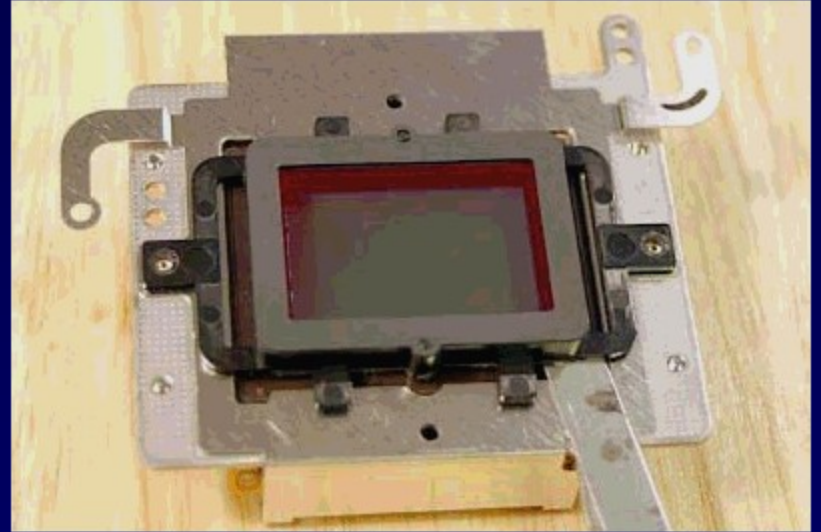
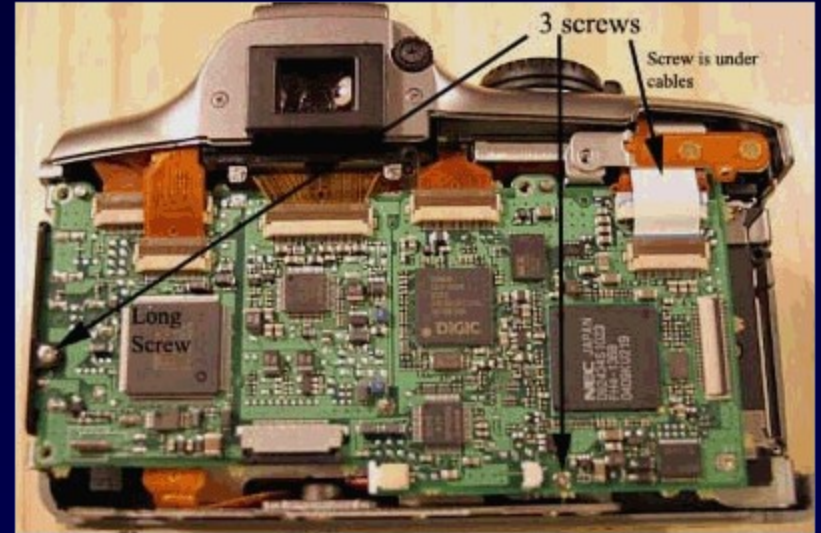
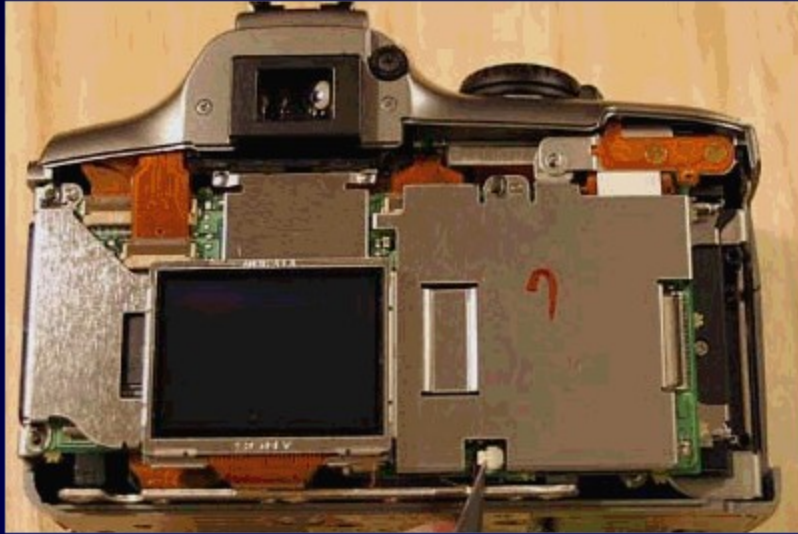


Bayerova maska



spektrální citlivost

Modifikace fotoaparátu



Použití filtrů astrofotografii

- barevná fotografie

- UV/IR
- LRGB

- planetární filtry

- IR (omezení vlivu seeingu)
- metanový (Jupiter), UV (Venuše)

- proti světelnému znečištění

- CLS, LPS

- úzkopásmové mlhovinové filtry

- Ha, OIII, SII
- účinné proti světelnému znečištění i Měsíci





