

Vzdělávací soustředění studentů projekt KOSOAP
Slunce, projevy sluneční aktivity a využití spektroskopie v astrofyzikálním výzkumu

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



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC



TRENČIANSKY
SAMOSPRAVNÝ
K · R · A · J

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

Pozorování Slunce vizuální



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



RNDr. Pavol Rapavý, Hvězdárna v Rimavské Sobotě

Pozorovanie Slnka



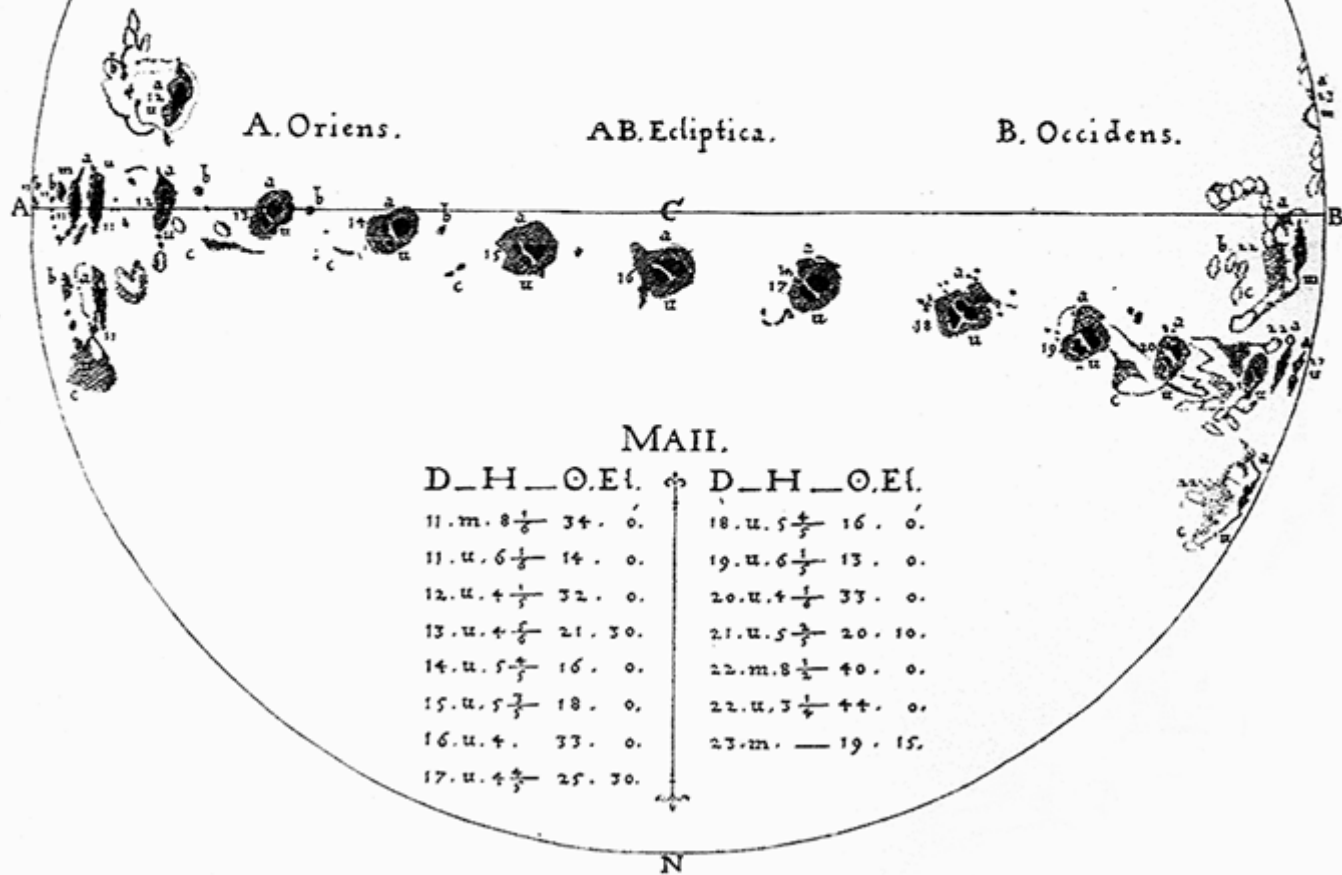
P. Rapavý
Hvezdáreň Rimavská Sobota

(s použitím niektorých materiálov P. Ivana - HaP Prešov)

ANNO IVBILÆO M.DC.XXXV.
In Domo Professæ Romana Societatis



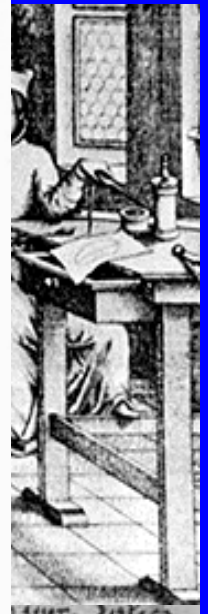
Cursus Macularum ab 11. Maij, ad 23. eiusdem
similis Cursibz, aliis aliorum annorum tempore eodẽ.



Lauf der Sonnenflecken vom 11. bis 23. Mai 1625.
»Rosa Ursina« Seite 211.

2800 pr
5. - 4. s
1609 -
zač. 17
- H. Fab
- T. Har
- Christ
(Rosa

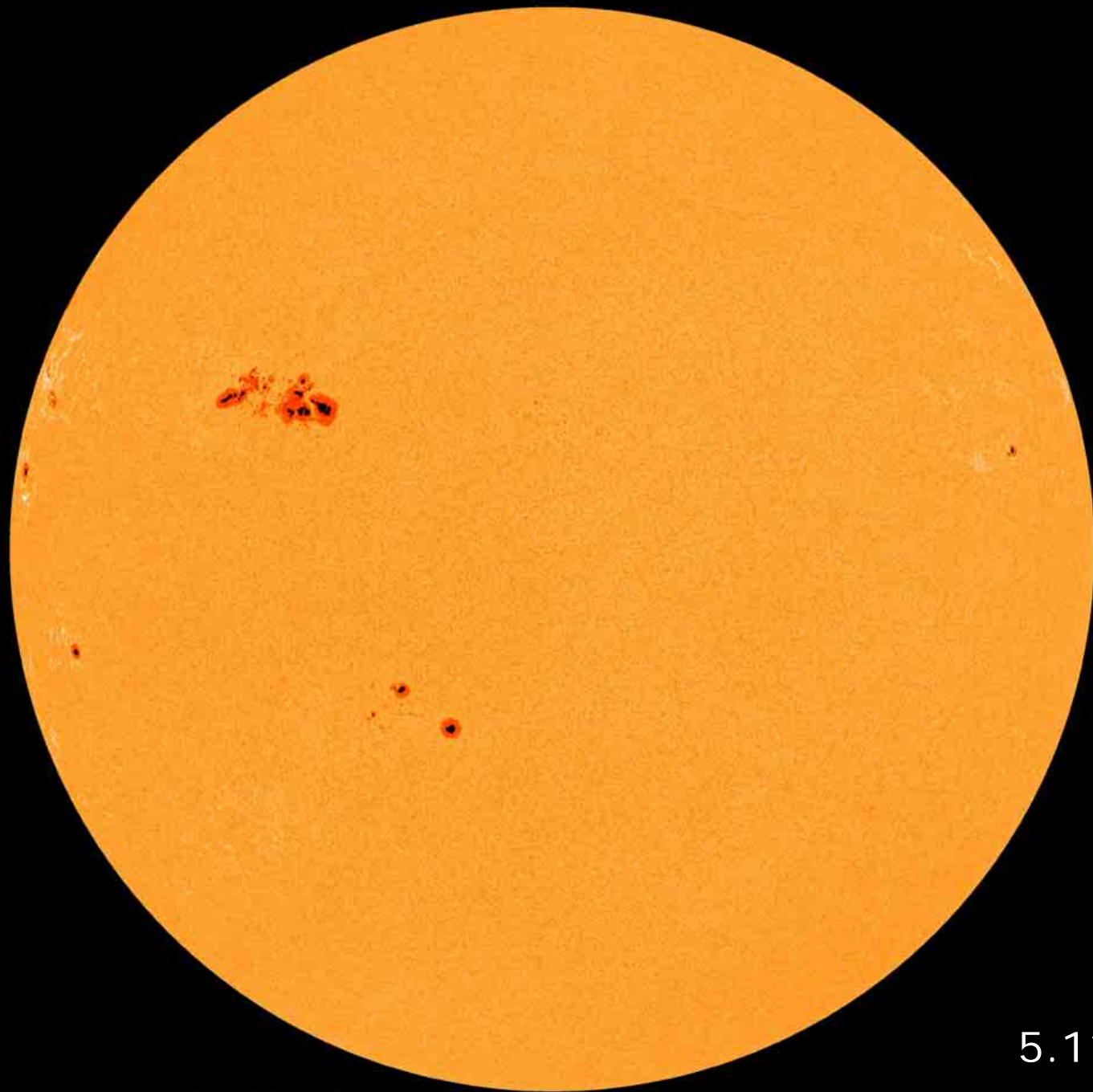
ov)



a)

História pozorovania Slnka

- H. W. Wolaston (1766 – 1828) - spektroskopia
- J. von Fraunhofer (1787 – 1826) - 567 tmavých čiar (Fraunhoferove čiary).
- 1908 G. E. Hale - v slnečných škvrnách je silné magnetické pole.
- 1889 H.A. Desladers - spektrohelioskop - rôzne spektrálne čiary (aj chromosféra)
- 1930 B. Lyot - koronograf – emisná koróna aj mimo zatmení
- 1957 - kozmická éra



5.11.2011

Fotosférické útvary

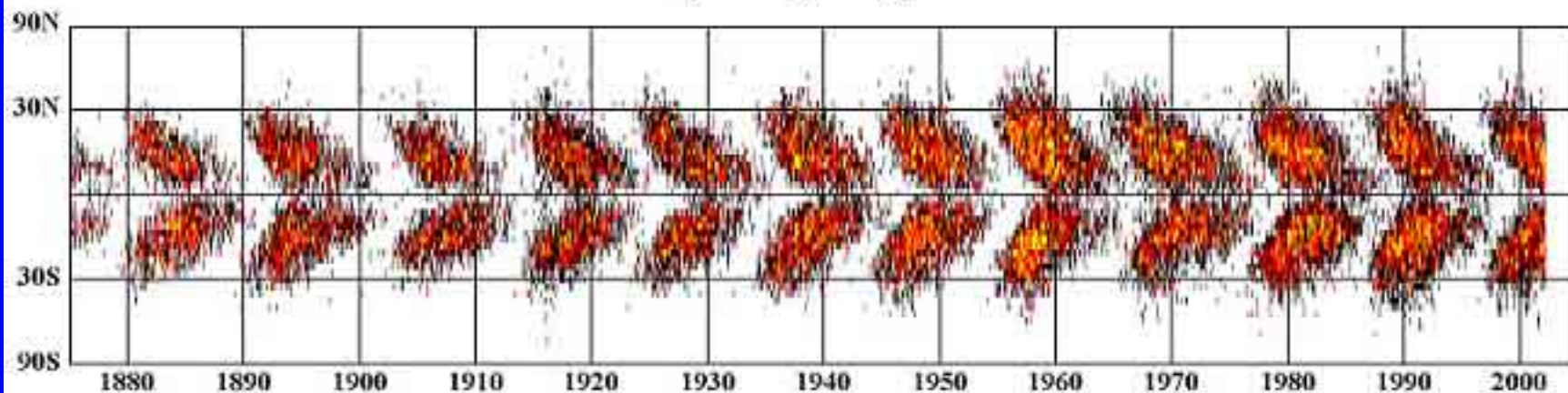
Fotosféra - jediná vrstva slnečnej atmosféry, ktorú môžeme pozorovať aj bez špeciálnych prístrojov v bielom svetle.

Teplota fotosféry je asi 6000°C a jej hrúbka okolo 700 km, prichádza k nám z nej väčšina viditeľného svetla. Okraj slnečného disku je tmavší (okrajové stemnenie).

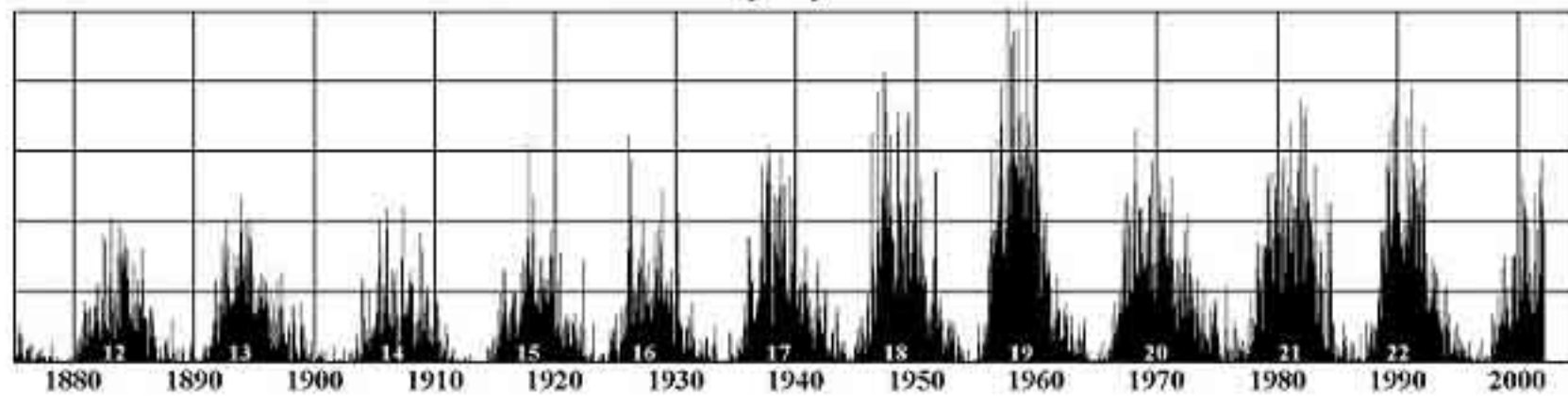


Slnéčné škvrny
Granulácia
Póry
Fakulové polia

Motýlikový diagram



Slněčný cyklus

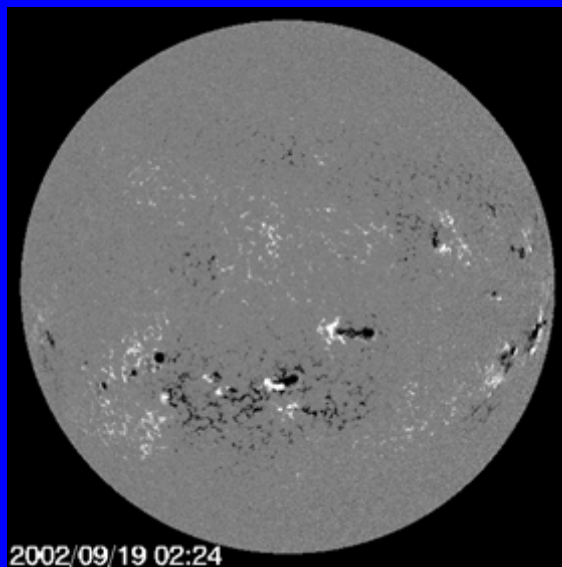




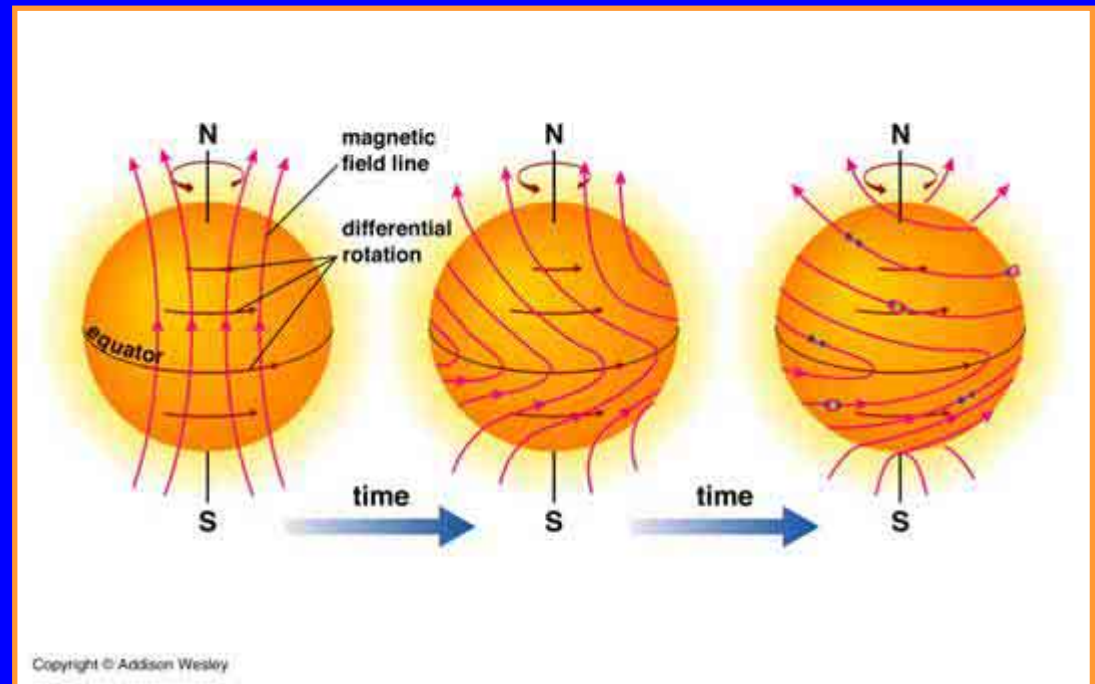
fotosféra

Slnéčné škvrny - sú obrovské a veľmi silné bipolárne magnety na povrchu Slnka (ich mag. intenzita je 0,2-0,4 T = 2000 – 4000 G) - zemské v okolí pólův 0,25-0,65 G

Teplota vo škvrnách je nižšia v dôsledku prítomnosti silného magnetického poľa, ktoré (s veľkou pravdepodobnosťou) zabraňuje stúpaniu horúcej plazmy z pod povrchovej časti Slnka až na jeho povrch.



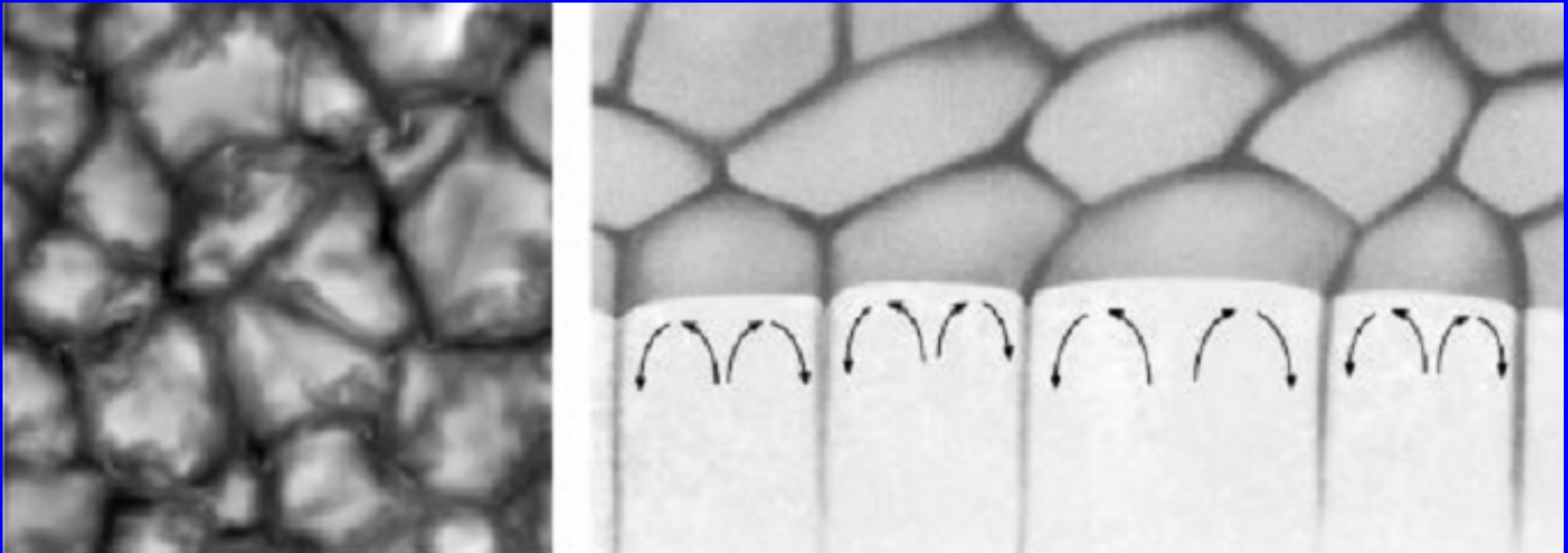
magnetogram



Granulácia

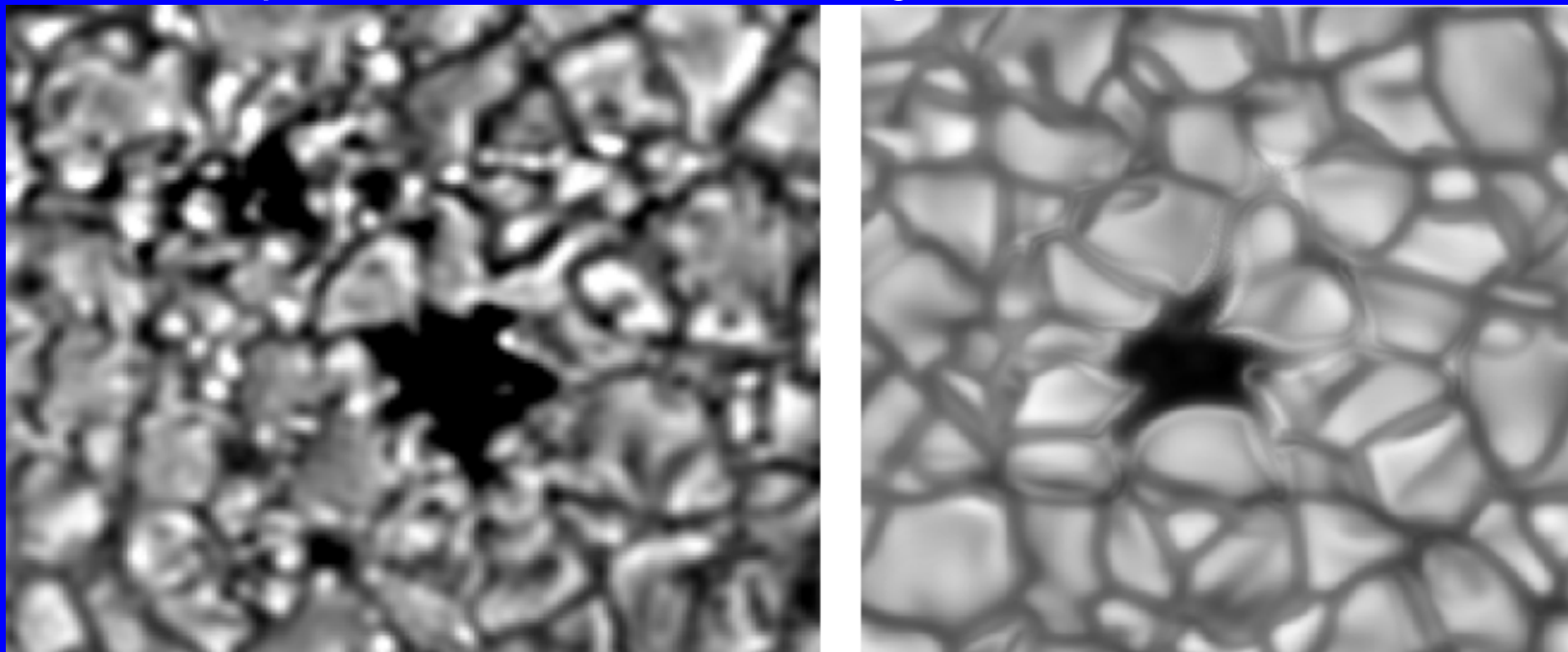
Granulácia je pozorovateľná za dobrých pozorovacích podmienok, pozorovateľovi sa javí ako jemné zrnenie fotosféry.

Granule sú vrcholky konvektívnych prúdov, ktoré vystupujú na povrch z konvektívnej vrstvy. Životnosť granúl je do 10 minút a ich priemer asi 700 km.



Póry

Póry sú malé tmavé body (priestor medzi granulami), ktoré je možné pozorovať len pri dobrých pozorovacích podmienkach prevažne v centrálnej časti disku. Ich životnosť je od niekoľkých minút do niekoľko desiatok minút a môže sa z nich vyvinúť slnečná škvrna. Každá škvrna začína svoj život ako pór, z každého póru sa však škvrna nevyvinie)



Od tmavého priestoru medzi granulami sa líši:

- silnejším stmavnutím, veľkosťou (priemer 1 500 - 3 000 km)
- dlhšou životnosťou (asi 15 min.)

Fakulové polia

Fakulové polia sú jasnejšie miesta na slnečnom disku, teplejšie o 200 - 700°C. Najlepšie ich vidíme pri okraji disku. Bývajú v okolí slnečných škvŕn a samostatné fakulové polia sú v oblastiach bývalej/budúcej škvŕnovej aktivity. Plocha fakulových polí je asi dvojnásobná ako plocha škvŕn.

Plocha fakulových polí je asi dvojnásobná ako plocha skupiny škvŕn



Ako pozorovať Slnko (fotosféru)

Pozorovanie voľným okom

Pozorovanie ďalekohľadom

- vizuálne
- vizuálne so zakresľovaním
- fotografické/CCD

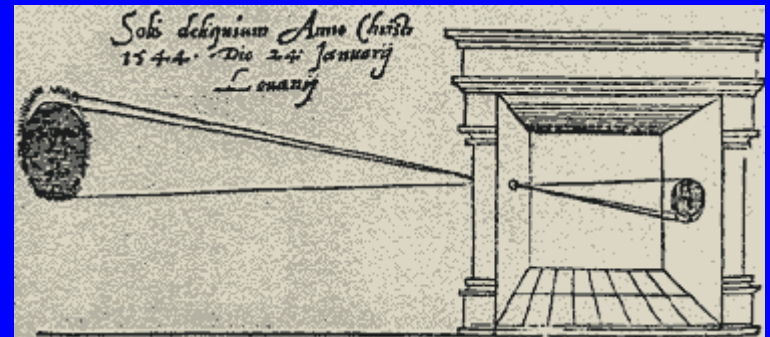
Iné

Pozorovanie voľným okom

Zdokumentované pozorovania
slniečnych škvŕn voľným okom za
obdobie od r.1050 do 1750.

<u>Obdobie</u>	<u>počet škvŕn</u>
1050-1100	1
1100-1150	5
1150-1200	4
1200-1250	2
1250-1300	2
1300-1350	0
1350-1400	4
1400-1450	1
1450-1500	0
1500-1550	1
1550-1600	0
1600-1650	4
1650-1700	0
1700-1750	3
<u>700 rokov</u>	<u>27 škvŕn</u>

Pozorovanie systémom camery obscury (dierková komora)



Pozorovanie voľným okom

Výhoda - nepotrebujeme žiadny prístroj, stačí vhodne zoslabiť jas slnečného disku

- môžeme robiť kedykoľvek a kdekoľvek

Nevýhoda - pomerne malá výpovedná hodnota

Filtre - zväčšačský filter č. 13 a 14

- disketa

- Astrosolar

Tieto pozorovania je možné použiť na doplnenie štatistiky takýchto pozorovaní v minulosti a ich naviazanie do súčasnosti.

Aj negatívne pozorovanie má svoju cenu !

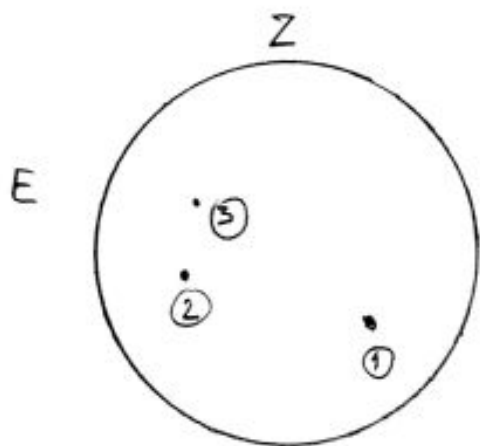
Pozorovanie voľným okom



Pozorovanie voľným okom

Protokol:

- orientovaná kresba (zenit je hore) Ø 3-5 cm so zakreslenými polohami škvŕn
- miesto pozorovania (pozorovateľ)
- dátum a čas (UT)
- použitý filter
- intenzitu viditeľnosti jednotlivých škvŕn
- pozorovacie podmienky (jasno, zákal, slabá oblačnosť, silná oblačnosť, pozorovanie tesne pri obzore a pod.).



23.9.2006

R. Sobota, Rf4

11:15 UT

Astrosolar

škvrna intenzita

① - 3

② - 2

③ - 1

Slabá vzh. oblačnosť

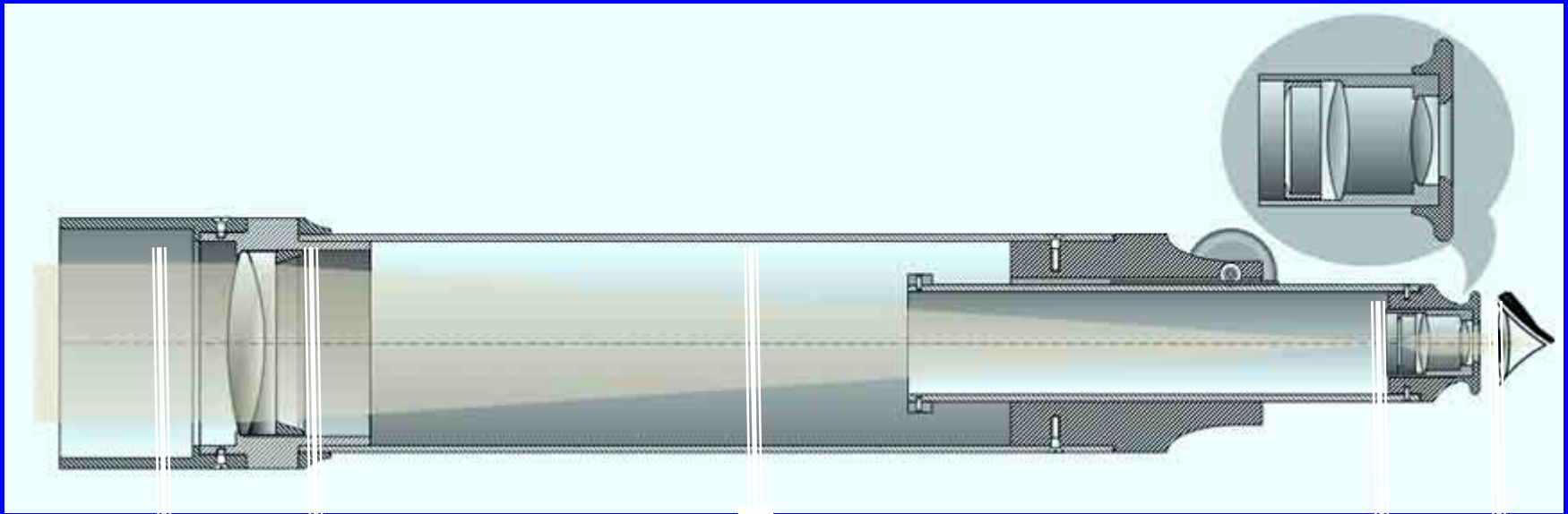
Pozn. Škvrna ① veľmi výrazná, trochu pretiahnutá



Umiestnenie filtra

Objektívové filtre

Okulárové filtre



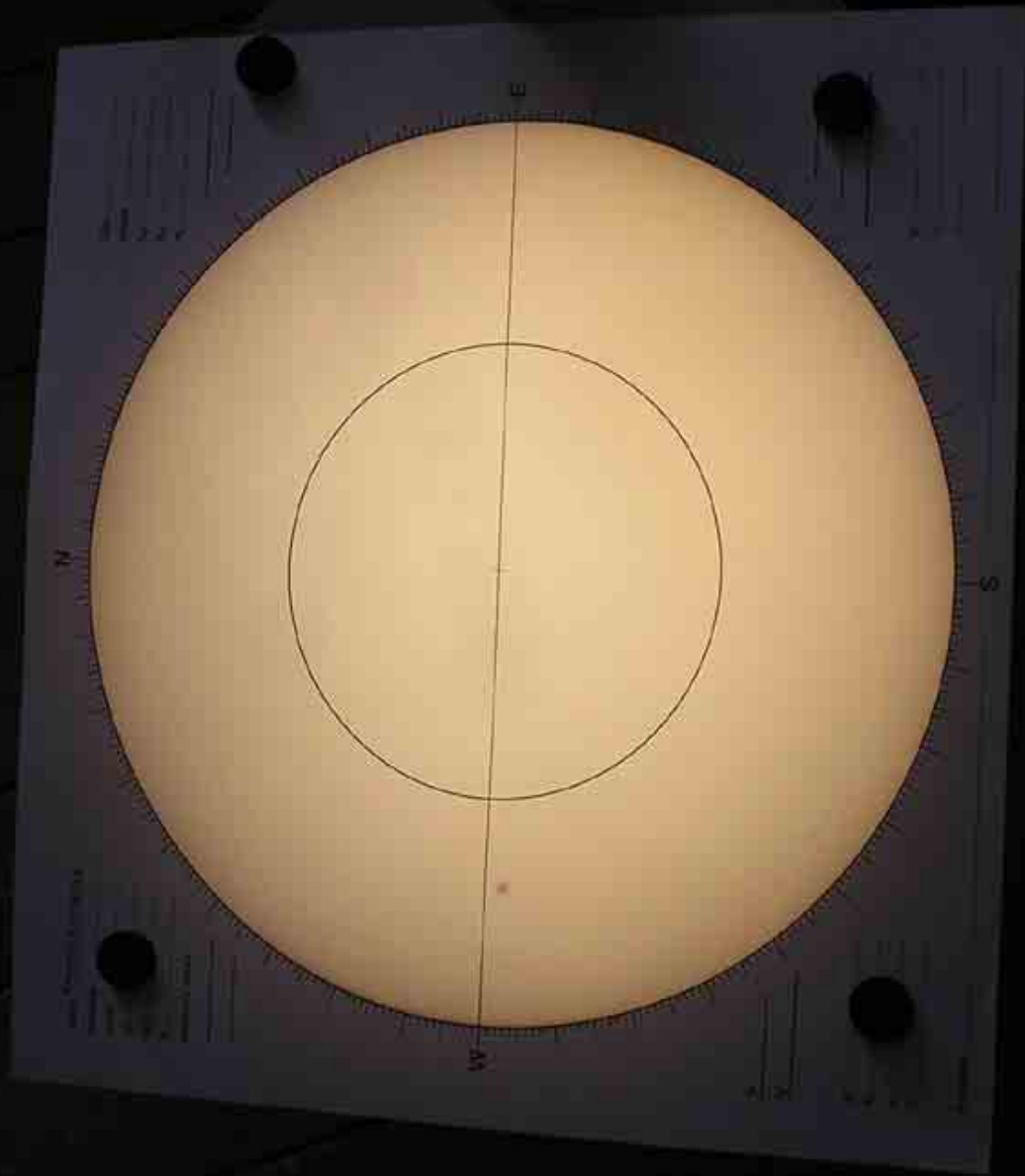
Sú veľké

Nie sú namáhané koncentrovaným svetlom a teplom, znečistenie vadí menej, prefiltrovaným svetlom netrpí okulárová časť.

Ťažko vymeniteľné, nemožný prístup.

Tepelne namáhané, praskajú, vadí znečistenie; malé, dostupné, vymeniteľné.

Ľahký prístup, vymeniteľnosť, kontrola;
Najvhodnejšie umiestnenie

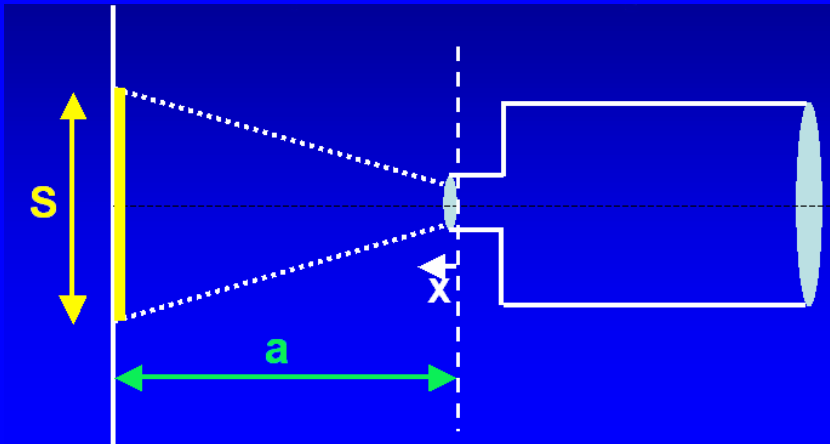


Projekcia – postup pozorovania

- ďalekohľad namierime na Slnko za vhodných podmienok
- zakresľovací protokol zorientujeme (pozor na smer E-W)
- zakreslíme všetky útvary na povrchu slnečného disku (škvrny – umbry a penumbry, fakule, póry)
- zapíšeme potrebné údaje (čas, miesto, meno pozorovateľa, ocenenie pozorovacích podmienok)

Projekcia Slnka, veľkosť a vzdialenosť ostrého obrazu

Ďalekohľad v polohe zaostrený na nekonečno



S – priemer ostrého obrazu Slnka na projekčnej ploche:

$$S = \frac{0,0093 \cdot f_{OB} \cdot f_{OK}}{x} \quad \text{všetko v mm !}$$

- Kde:
- f_{OB} je ohnisková vzd. objektívu (napr. 1000 mm)
 - f_{OK} je ohnisková vzd. okulára (napr. 25 mm)
 - x je posunutie okulára (napr. 2 mm)

x – posunieme okulár o x mm smerom von (od objektívu) (napr. o 2 mm)

a – vzdialenosť projekčnej plochy od okulára pri ktorej obraz Slnka bude ostrý:

$$a = \frac{f_{OK} \cdot (f_{OK} + x)}{x} \quad \text{všetko v mm !}$$

kde f_{OK} je ohnisková vzdialenosť okulára, (napr. 25 mm)

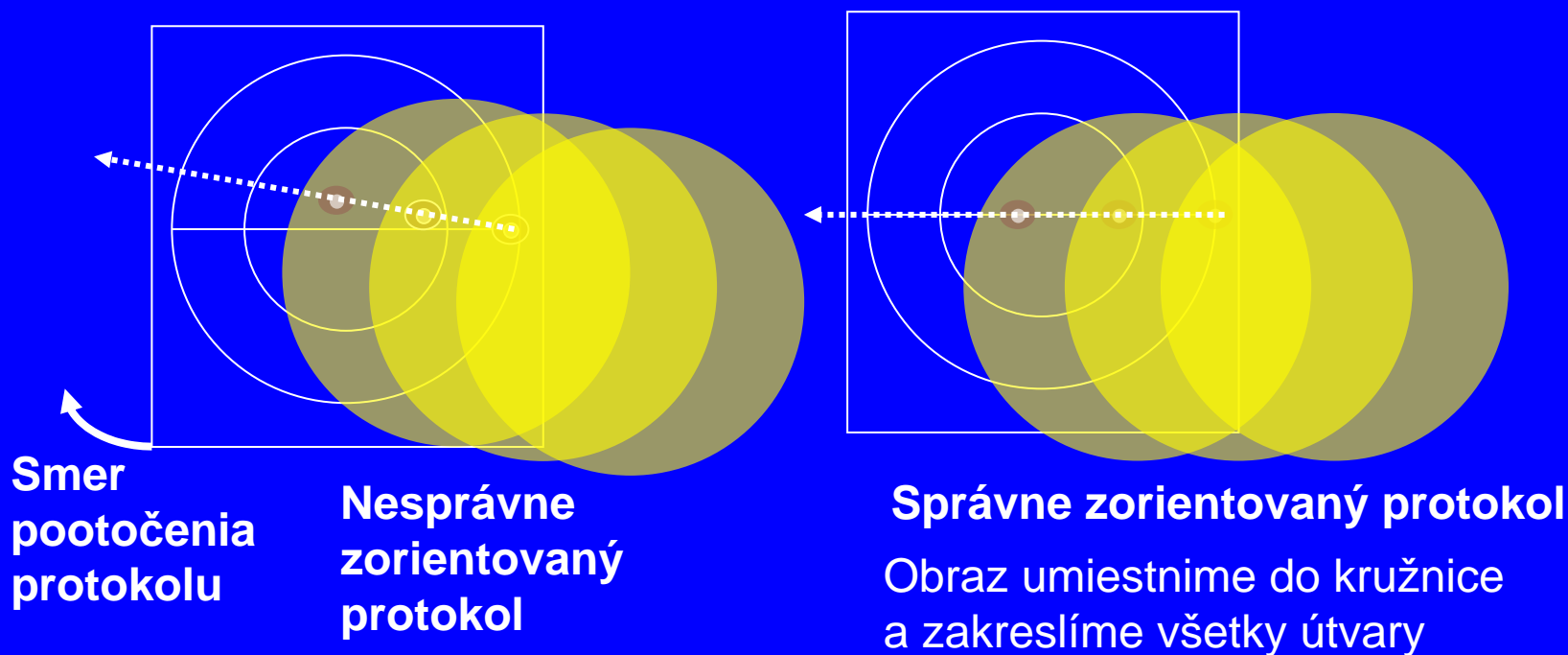
$$a = 25 \cdot (25 + 2) : 2 = 337,5 \text{ mm} = 33,8 \text{ cm}$$

$$S = \frac{(0,0093 \cdot 1000 \cdot 25)}{2} = 116,25 \text{ mm} \approx 11,6 \text{ cm}$$

Veľkosť obrazu volíme od 10 do 25cm, jednotne sa však používajú len protokoly s priemerom 12,5 a 25 cm.

Postup pri zakresľovaní fotosféry

- premietneme obraz Slnka na projekčnú plochu na ktorej je upevnený zakresľovací protokol.
- zorientujeme zakresľovací protokol tak, aby denný pohyb sa stotožnil so smerom východ – západ (E – W) na protokole (pri vypnutom pohone ďalekohľadu).



„kmitanie pásika bieleho papiera“

Projekcia – základné spracovanie

- číslo rotácie (Carrington od 9. 11. 1853 o 12:00 UT)
- L_0 heliografickú dĺžku v čase pozorovania ($0 - 360^\circ$)
(uhol medzi rovinou nultého slnečného poludníka a rovinou poludníka prechádzajúceho stredom sl. disku - ktorý poludník prechádza stredom disku v čase pozorovania)
synodická otočka trvá 27,2753 dňa
- B_0 heliografickú šírku ($\pm 7,25^\circ$)
(sklon roviny sl. rovníka, k rovine ekliptiky - heliografická šírka stredú slnečného disku)
- P_0 pozičný uhol severného konca rotačnej osi Slnka
($\pm 26,32^\circ$; + = k východu)

Projekcia – základné spracovanie

- nakreslíme rotačnú os a rovník
- číslo kresby (napr. porad. číslo kresby v roku/celkový počet kresieb)
- označíme skupiny, počet škvŕn, fakulové polia
- doplníme pozorovacie podmienky Q , Q_t , S
- určíme relatívne číslo (R , R_C , R_N , R_S - CV , R_B , SN)

Miesto: N.P. - Pražov

Pozoroval: 199x

Datum: 24.7. '91

U. T.: 8⁵⁵

SEC.: 9⁵⁵

Obraz: 5

Ocenenie: 2

(vzdach)

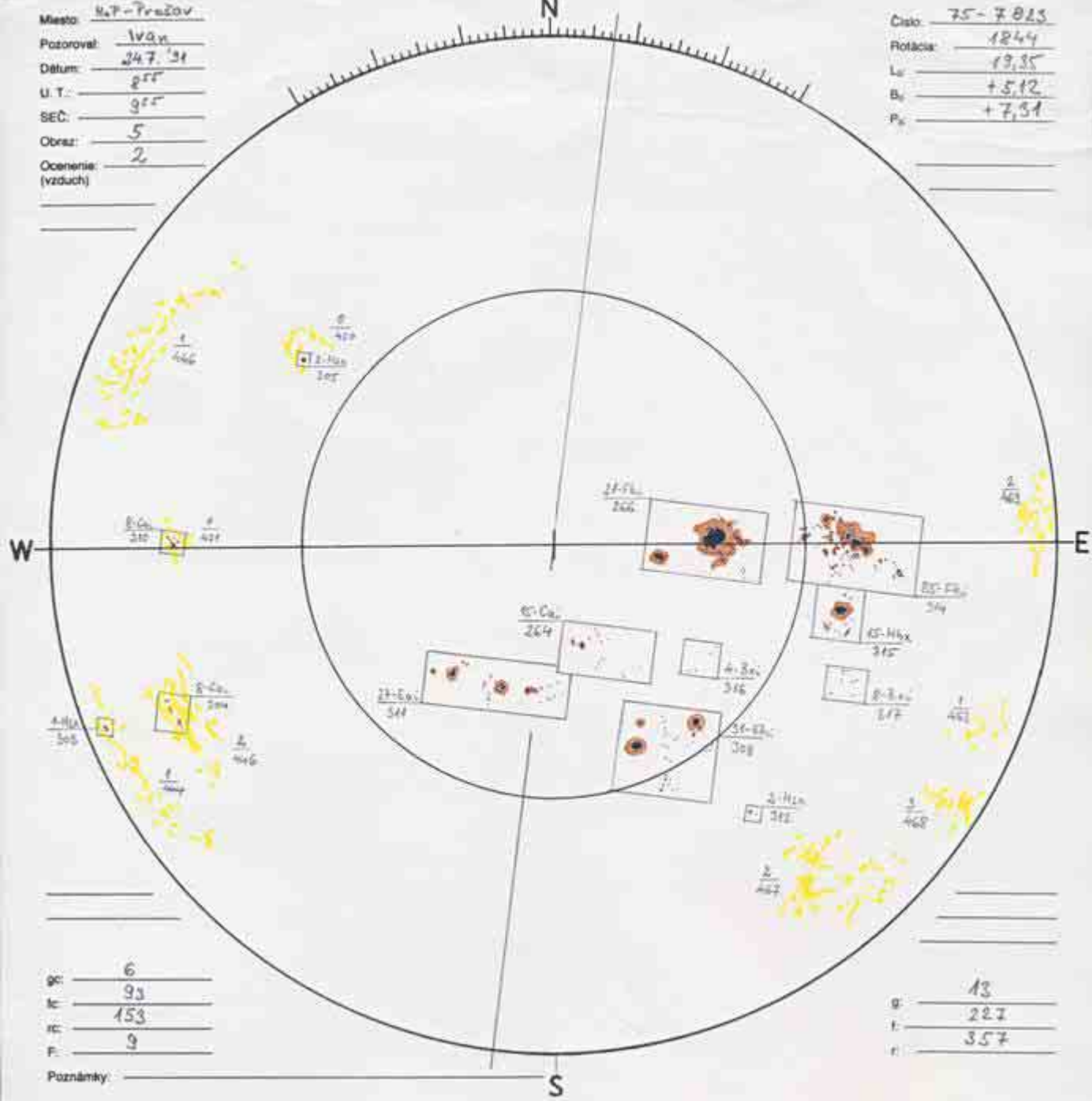
Číslo: 75-7023

Rotácia: 1844

Lr: 19,35

B_z: +5,12

P_z: +7,51



g: 6
 k: 93
 r: 153
 F: 9

g: 13
 k: 227
 r: 357

Poznámky: _____

Pozorovacie podmienky

Kresby Slnka - ocenenie pozorovacích podmienok		
Q	ocenenie/obraz	charakteristika
1	5/2, 5/1, 4/1	Podmienky veľmi nepriaznivé Veľmi silné kmitanie obrazu, pozorovanie často rušené hustou oblačnosťou, obraz Slnka sa takmer nedá zaostriť, malé škvŕny nie sú identifikovateľné, presná poloha škvŕn a presný tvar penumbry sa nedá určiť, identifikovateľné sú iba veľmi jasné fakulové polia
2	4/3, 4/2, 2/3, 2/2, 3/2	Podmienky nepriaznivé Značné kmitanie obrazu, pozorovanie občas rušené oblačnosťou, zaostrenie Slnka je problematické, malé škvŕny sú ťažko identifikovateľné, presná poloha škvŕn a presný tvar penumbry sa s istotou nedá určiť, slabšie fakulové polia sú ťažko identifikovateľné
3	3/3, 3/4	Podmienky priemerné Mierne kmitanie obrazu, pozorovanie nerušené oblačnosťou, zaostrenie obrazu nie je problematické, malé škvŕny sú identifikovateľné, v stredovej oblasti je pozorovateľná granulácia, poloha škvŕn a tvar penumbry sa dá určiť s dostatočnou istotou, fakulové polia sú dobre identifikovateľné
4	2/4, ¼	Podmienky dobré Nepatrné kmitanie obrazu, pozorovanie nerušené oblačnosťou, malé škvŕny sú dobre viditeľné, dobre pozorovateľná granulácia, presná poloha škvŕn a tvar penumbry sa dá určiť s istotou, fakulové polia sú dobre viditeľné
5	1/5, 2/5	Podmienky vynikajúce Ideálne pozorovacie podmienky s takmer nepostrehnuteľným kmitaním obrazu, pozorovanie nerušené oblačnosťou, veľmi dobrá ostrosť obrazu, škvŕny, penumbier a granulácie, všetky detaily sú veľmi dobre pozorovateľné, zvlášť dobre vynikne štruktúra fakúl
0 ^{exp-exp}		Podmienky značne premenlivé Počas pozorovania sú pozorovacie podmienky výrazne premenlivé. Exponenty označujú stupne kvalít pozorovacích podmienok, v ktorých sa zmena uskutočnila. Napríklad 0 ¹⁻³ , znamená, že pozorovacie podmienky sa menili v rozmedzí hodnotenia 1 – 3. Premenné pozorovacie podmienky značne uberajú z kvality pozorovania (napr. nehomogénny zákres). Preto takémuto stavu počasia je potrebné sa vyhnúť. Keď však to nie je možné, použijeme toto hodnotenie.

Stupnice pre posúdenie pozorovacích podmienok „seeing“ (Sonne)

(Q) - Kvalita - Quality – Qualität

Excellent	- výborná:	pre dni s mimoriadne zreteľnou viditeľnosťou detailov
Good	- dobrá:	priemerná viditeľnosť detailov na slnečnom povrchu individuálne podľa pozorovateľa)
Fair	- priemerná:	viditeľnosť detailov podpriemerná, ale pozorovanie nie je nepriaznivo ovplyvnená
Poor	- slabá:	značne zdeformovaný obraz, znížená kvalita pozorovania
Worthless	- bezcenná:	podmienky natoľko zlé, že pozorovanie nie je pre nízku kvalitu použiteľné

Pozorovacie podmienky by mal pozorovateľ ohodnotiť na základe individuálnych kritérií, ktoré zahŕňajú tiež možnosti použitého prístroja a priemerné podmienky viditeľnosti (seeingu).

Pri hodnotení treba uvažovať scintiláciu (turbulenciu), rozmazanosť (nezreteľný obraz), priepustnosť (zákal, hmla, tenká oblačnosť) a iné vplyvy, ktoré obmedzujú viditeľnosť povrchových štruktúr.

Pre kvalitatívne ohodnotenie pozorovacích podmienok použite nasledovnú modifikovanú Kiepenheuerovu škálu:

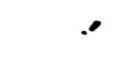


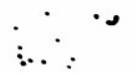




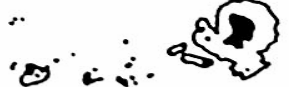
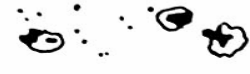








(Q_t) - Pokoj - Motion (Quit)– Ruhe

1	žiadne chvenie obrazu, ani na okraji ani na slnečnom disku
2	chvenie obrazu = 2" iba na okraji, temer nebadateľné na disku
3	chvenie obrazu = 4" dobre viditeľné na okraji ako aj na disku, okraj disku sa vlní a pulzuje
4	chvenie obrazu = 8" temer znemožňuje rozlíšenie umbr a penumbry (a taktovo ovplyvňuje ostrosť obrazu), slnečný okraj sa silne vlní a pulzuje
5	amplitúda chvenia obrazu > 8" dosahuje rozmery škvŕn, slnečný okraj sa veľmi vlní a pulzuje.

(S) - Ostrosť - Sharpness – Schärfe

1	granulácia veľmi zreteľná, rozoznateľná je štruktúra penumbry
2	granulácia zreteľná, penumbry dobre viditeľné, ale temer bez jemnej štruktúry. Hranica medzi umbrou a penumbrou je ostrá, rovnako aj prechod do fotosféry.
3	viditeľné sú náznaky granulácie, ale štruktúra slnečného povrchu je ešte dobre viditeľná pri pohybe slnečného obrazu. Umbr a penumbry ešte dobre oddelené, ale bez jemnej štruktúry, prechod do fotosféry ťažko definovateľný.
4	štruktúra granulácie neviditeľná, umbra a penumbra rozlíšiteľná iba pri väčších škvŕnách, prechod do fotosféry sa stráca
5	granulácia neviditeľná, umbra a penumbra nerozlišiteľná ani vo väčších škvŕnách

McIntoshova klasifikácia

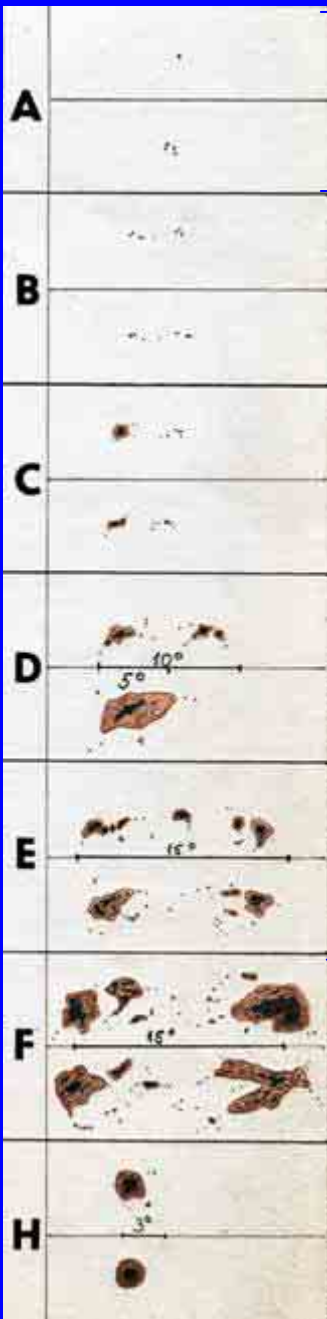
Upravený Zürišský typ	Penumbra najväčšej škvrny	Rozloženie škvŕn v skupine
A 	x 	x 
B 	r 	o 
C 	s 	i 
D 	a 	c 
E 	h 	
F 	k 	
H 		

15°

- M.
- P. M.
- do
- sk
- cho
- uni
- bip

vŕn v
ieb

Modifikovaná zürišská klasifikácia skupín slnečných škvŕn.



Malá ojedinelá škvŕna, alebo skupinka malých škvŕn **bez bez penumbier a bez bipolárnej štruktúry**, prevažne s krátkou dobou trvania (zánik alebo nasledovný rozvoj).

Bipolárna skupina menšieho počtu škvŕn **bez penumbier**. Os skupiny sa väčšinou tiahne v smere E – W.

Bipolárna skupina s nie veľkým počtom škvŕn. **Penumbra má iba jedna škvŕna** zvyčajne na jednom konci predĺženia. (Škvŕna s penumbrou – hlavná – sa vyskytuje spravidla v prednej t.j. západnej časti skupiny.)

Bipolárna skupina škvŕn s penumbrami na oboch koncoch. Dĺžka skupiny nepresahuje 10 hel. stupňov. Je tu **zreteľné vyznačenie prednej (P) a zadnej (F) hlavnej škvŕny** s jednoduchou štruktúrou. Tu patria aj skupiny podobné triede C, či H, avšak penumbra musí presahovať dĺžku 5 heliografických st.

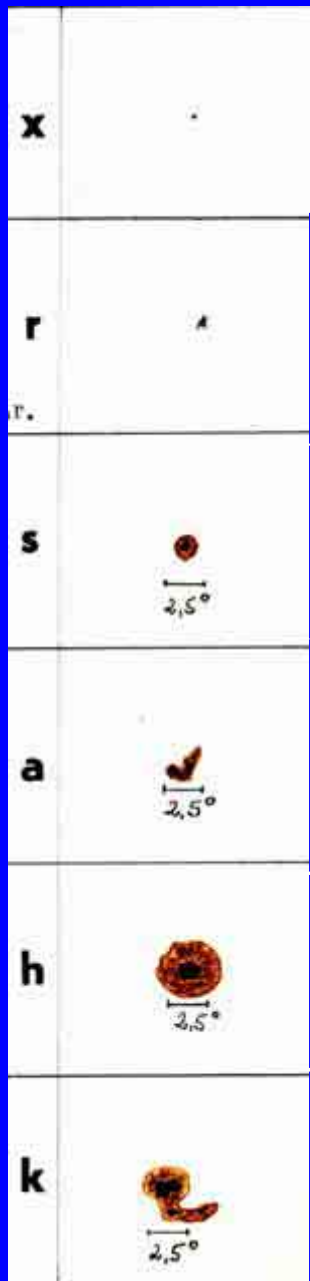
Veľká a bipolárna skupina škvŕn s rozsiahlymi penumbrami na hlavných škvŕnách a zložitou štruktúrou jadier škvŕn. **Medzi hlavnými škvŕnami a v ich okolí sa vyskytuje väčší počet škvŕn**, niektoré aj s penumbrami. Dĺžka skupiny je od 10 do 15 heliografických stupňov.

Veľmi veľká a bohatá skupina škvŕn s mohutnými nepravidelnými penumbrami na oboch hlavných škvŕnách doplnená komplexom nepravidelných škvŕn s penumbrami i bez nich. Viac škvŕn má spoločnú penumbra. Skupina spravidla presahuje dĺžku **15 heliografických stupňov**.

Unipolárna skupina s jednou väčšou škvŕnou s oblou (nekomplikovanou) penumbrou. Malé škvŕnky sa nachádzajú v tesnej blízkosti penumbry hlavnej škvŕny (menej ako 3 heliografické stupne), resp. niekedy ani byť nemusia.

Podľa starej klasifikácie trieda G je zahrnutá do E, F a trieda I do H.

Typ penumbry najväčšej škvrny v skupine



ŠkvRNA bez penumbry. (Šírka polotieňovej oblasti, ktorá ohraničuje škvrnu, musí presiahnuť 3 oblúkové sekundy, aby sa mohla klasifikovať ako penumbra).

Penumbra je nerozvinutá, je v zárodku. Zvyčajne je na obryse neúplná, nepravid., miestami úzka iba 3". Je jasnejšia, ako býva obvykle, má mramorovitú alebo zrnitú jemnú štruktúru. Zárodková penumbra predstavuje prechod medzi fotosf. granuláciou a vláknitou penumbrou. Rozoznanie tejto penumbry si spravidla vyžaduje fotografické alebo priame pozorovanie ďalekohľadom.

Symetrická, takmer kruhová penumbra s vláknitou jemnou štruktúrou. Priemer škvrny nepresahuje 2,5 heliografického stupňa. Umbra vytvára kompaktný zhluk blízko stredu penumbry. Sem patria aj eliptické penumbry sú tiež symetrické. Škvry so symetrickou penumbrou sa menia veľmi pomaly.

Nesymetrická, zložitá penumbra s jemnou vláknitou štruktúrou. Priemer škvrny pozdĺž sl. rovníka **nepresahuje 2,5 heliografického stupňa.** Nesymetrická penumbra je nepravidelná na obryse, zreteľne predĺžená v líniách (nie kruhová), s dvoma alebo viacerými umbrami v nej. Pre symetrické škvrny je príznačné, že menia svoj tvar zo dňa na deň.

Veľká symetrická penumbra s priemerom väčším ako 2,5 heliografického stupňa. Ďalšie charakteristiky (okrem rozmeru) sú rovnaké ako pri penumbre typu „s“.

Veľká asymetrická penumbra s priemerom väčším ako 2,5 heliografického stupňa. Ďalšie charakteristiky (okrem rozmeru) sú rovnaké ako pri penumbre typu „a“. Ak rozmer penumbry presahuje 5 heliograf. stupňov, je zvyčajne isté, že v penumbre sú prítomné obe mag. polarity a klasifikácia skupiny bude Dkc, Ekc, resp. Fkc.

Magnetický typ skupiny – rozloženie škvŕn v skupine.



Jednoduchá škvŕna (skupina).

Otvorené rozloženie škvŕn. Oblasť medzi predným a zadným koncom skupiny je bez škvŕn, takže sa zdá, že skupina je zreteľne rozdelená do dvoch oblastí s opačnou magnetickou polaritou. (V dôsledku otvorenej formácie je relatívne nízky gradient magnetického poľa krížom cez krivku zmeny polarity).

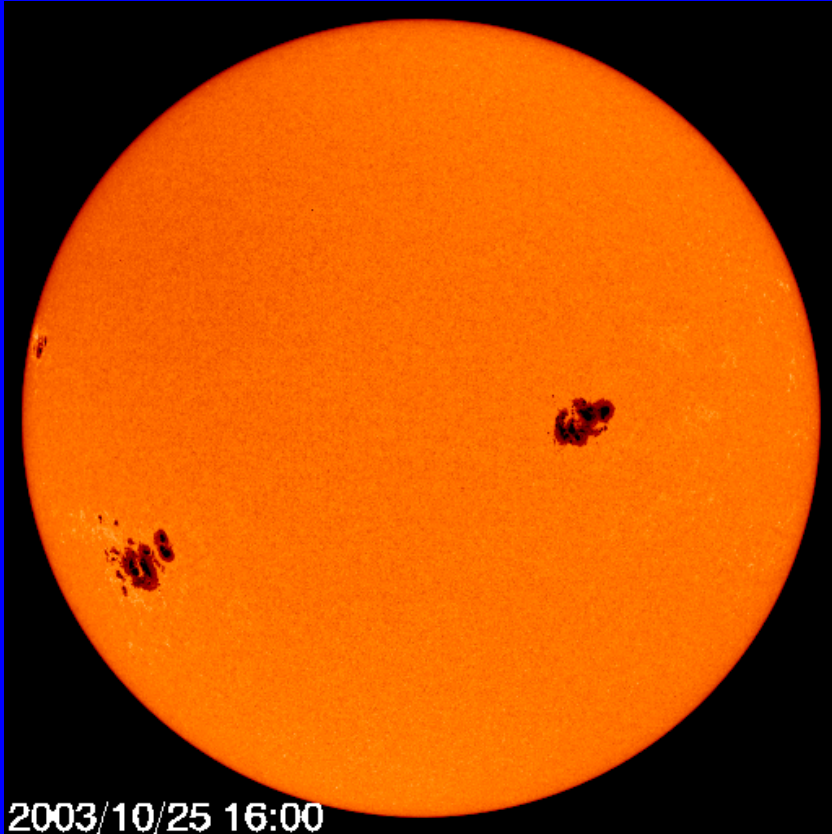
Prechodné rozloženie škvŕn. Medzi vedúcim a zadným koncom skupiny sa nachádza niekoľko škvŕn, ale žiadna z nich nemá výraznú penumbra.

Kompaktné (tesné) rozloženie škvŕn. Medzi vedúcim a zadným koncom skupiny sa nachádza veľa výrazných škvŕn, z ktorých aspoň jedna vnútorná škvŕna má zreteľnú penumbra. Extrémnym prípadom tohto typu rozloženia škvŕn je skupina, v ktorej všetky škvŕny sú jednej spojenej penumbre. (Takáto skupina má relatívne vysoký gradient magnetického poľa krížom cez krivku zmeny polarity).

Intenzita fakulového poľa.

- 0 – veľmi slabá, no identifikovateľná fakula. Takéto fakuly sú pozorovateľné pri lepších pozorovacích podmienkach. Pri statickom obraze ľahko ujdú pozornosti. Sú postrehnuteľné, keď rozkmitáme obraz Slnka na zakresľovacom protokole, napr. jemným pohybom v deklinácii. Potom, keď už vieme, že tam sú, vidíme ich aj pri statickom obraze. Avšak nemýliť si ich s fotosférickou sieťou. Fakulové pole vytvára evidentný zhluk.
- 1 – slabá - spravidla ich zbadáme pri statickom obraze pri pozornejšom hľadaní.
- 2 – stredná jasnosť - s ich registrovaním už nie sú problémy.
- 3 – jasná - výrazné fakule, ktoré ani netreba hľadať, lebo ich zbadáme hneď ako prvé z fakúl.
- 4 – veľmi jasná - tieto fakule upútajú na seba hneď pri prvom celkovom pohľade na Slnko. Čo sa týka výraznosti, konkurujú škvrnám.

Výpočet relativného čísla



$$R = 10g + f$$

g – počet skupín
slnčných škvŕn
f – počet všetkých škvŕn

Na Slnku sú:

- tri skupiny škvŕn: **g = 3**
 - 1. skupina = 3 škvŕny
 - 2. skupina = 30 škvŕn
 - 3. skupina = 17 škvŕn
- f = 50**

$$R = 10 \cdot 3 + (3 + 30 + 17)$$

$$R = 30 + 50$$

$$R = 80$$

g_c, f_c, r_c – pre centrálnu oblasť

$$r_c = 10g_c + f_c$$

r_N, r_S relatívne číslo N a S hemisféry

Relatívne číslo:

- denné
- mesačné
- ročné
- medzinárodné...
- (predbežné, definitívne)

Hvezdáreň (stanica): Hvezdáreň a planetárium, Dilongova 17, 08001 Prešov, Slovensko

tel./fax 00421 - 051 / 7722065

051 / 7733218

E-mail: sinko@astropresov.sk

Protokol o pozorovaní slnečnej fotosféry

za mesiac **Apríl (4)** rok **2010**

Prístroj: refraktor Coudé F obj.: 2250 mm F okulára: 40 mm

Metóda: projekcia - zákres ϕ 25 cm ϕ obj.: 150 mm Zväčšenie: 56x

Pozorovatelia: Ivan, Kolivoška, Huneňanský

Mesačný pozorovací protokol

Prešov
Val. Meziříčí
SIDC
Sonne

- .
- .
- .

Deň	UT		g	f	r	g _c	f _c	r _c	r _N	r _S	F	Q	Autor	Poznámka	
	h	m													
1	08	00	2	11	31	1	5	15	16	15	3	4	Iv		
2															
3	09	00	2	3	23	1	2	12	11	12	1	2	Ko		
4	08	40	1	1	11	1	1	11	0	11	0	2	Ko		
5															
6															
7	14	05	2	5	25	0	0	0	25	0	3	3	Iv		
8	11	00	1	3	13	0	0	0	13	0	5	3	Iv		
9	09	50	1	1	11	0	0	0	11	0	3	3	Iv		
10	06	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	Ko		
11															
12															
13															
14															
15	11	15	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	Iv		
16															
17	11	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	Ko		
18	05	50	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	Iv		
19															
20	07	20	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	Iv		
21	07	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	Iv		
22	06	15	1	1	11	0	0	0	11	0	2	3	Iv		
23	09	15	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	Iv		
24	06	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	Ko		
25	09	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	Ko		
26	08	00	1	1	11	0	0	0	0	11	1	4	Hu		
27	08	35	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	Iv		
28	15	10	1	1	11	1	1	11	11	0	5	3	Iv		
29	06	00	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	Iv		
30	11	40	1	3	13	0	0	0	0	13	4	4	Iv		
31															
suma			13	30	160	4	9	49	98	62	47	65			N = 21
ϕ			0,6	1,4	7,6	0,2	0,4	2,3	4,7	3,0	2,2	3,1			70%

Q - kvalita pozorovacích podmienok

(1 - najhoršia až 5 - najlepšia)

Určenie R , SN , R_B , CV

R - relatívne číslo (Wolf)

$$R_i = k(10g + f), \quad k = R_i/R$$

CV - Classification Value

$$CV = \sum CV_i$$

CV_i -klasifik. hodnota pre typy McI klasifikácie

SN - Sunspot Number (Pettis)

$$SN = 10p + s$$

p -počet penumbrier, s -počet škvŕn bez penumbry

R_B - Beckovo (Beck)

$$R_B = \sum w_i f_i$$

w_i -váhové číslo, f_i -počet škvŕn v skupinách

($A=4$, $B=4$, $C=8$, $D=18$, $E=25$,
 $F=36$, $G=50$, $H=44$, $J=37$)

CV hodnoty McIntoshovej klasifikácie

Axx = 1					
Bxo = 2 Bxi = 3					
	Hrx = 4	Cro = 5 Cri = 6	Dro = 13 Dri = 16	Ero = 14 Eri = 17	Fro = 15 Fri = 18
	Hax = 7	Cao = 8 Cai = 9	Dao = 19 Dai = 22	Eao = 20 Eai = 23	Fao = 21 Fai = 24
	Hsx = 10	Cso = 11 Csi = 12	Dso = 25 Dsi = 28 Dac = 31 Dsc = 34	Eso = 26 Esi = 29 Eac = 32 Esc = 35	Fso = 27 Fsi = 30 Fac = 33 Fsc = 36
	Hkx = 37	Cko = 38 Cki = 39	Dko = 43 Dki = 46	Eko = 44 Eki = 46	Fko = 45 Fki = 48
	Hhx = 40	Cho = 42 Chi = 42	Hho = 49 Hdi = 52 Dkc = 55 Dhc = 58	Eho = 49 Ehi = 52 Ekc = 55 Ehc = 58	Fho = 51 Fhi = 54 Fkc = 57 Fhc = 60

Heliografické súradnice

Súradnice škvŕn určíme v heliografických súradniciach.

- odmeriame pozičný uhol škvŕny Q (N→E) a vzdialenosť ťažiska škvŕny od centra disku x v milimetroch a vypočítame hodnotu ρ :

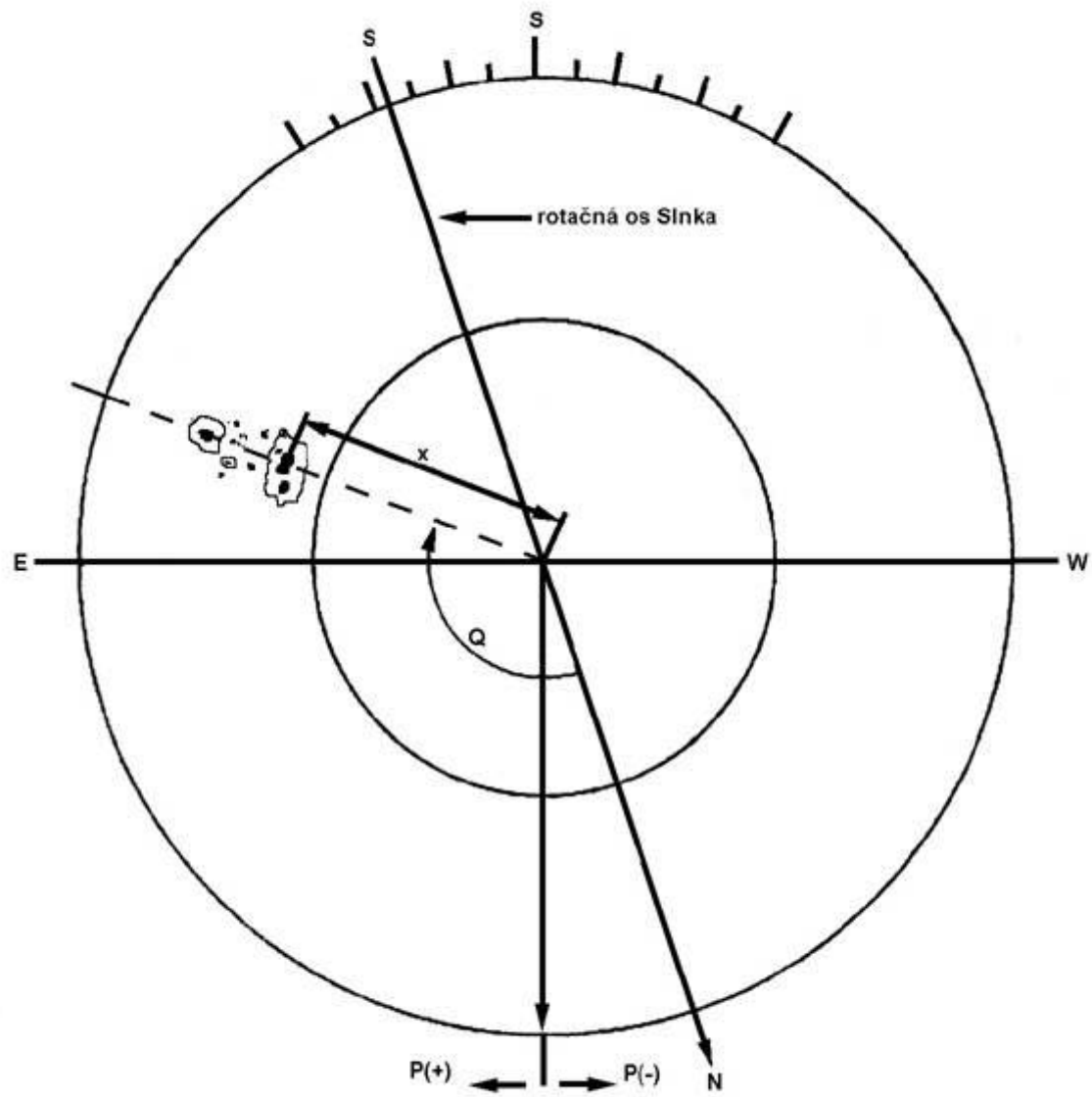
$$\rho = \arcsin x/R$$

R – polomer zákresu v milimetroch

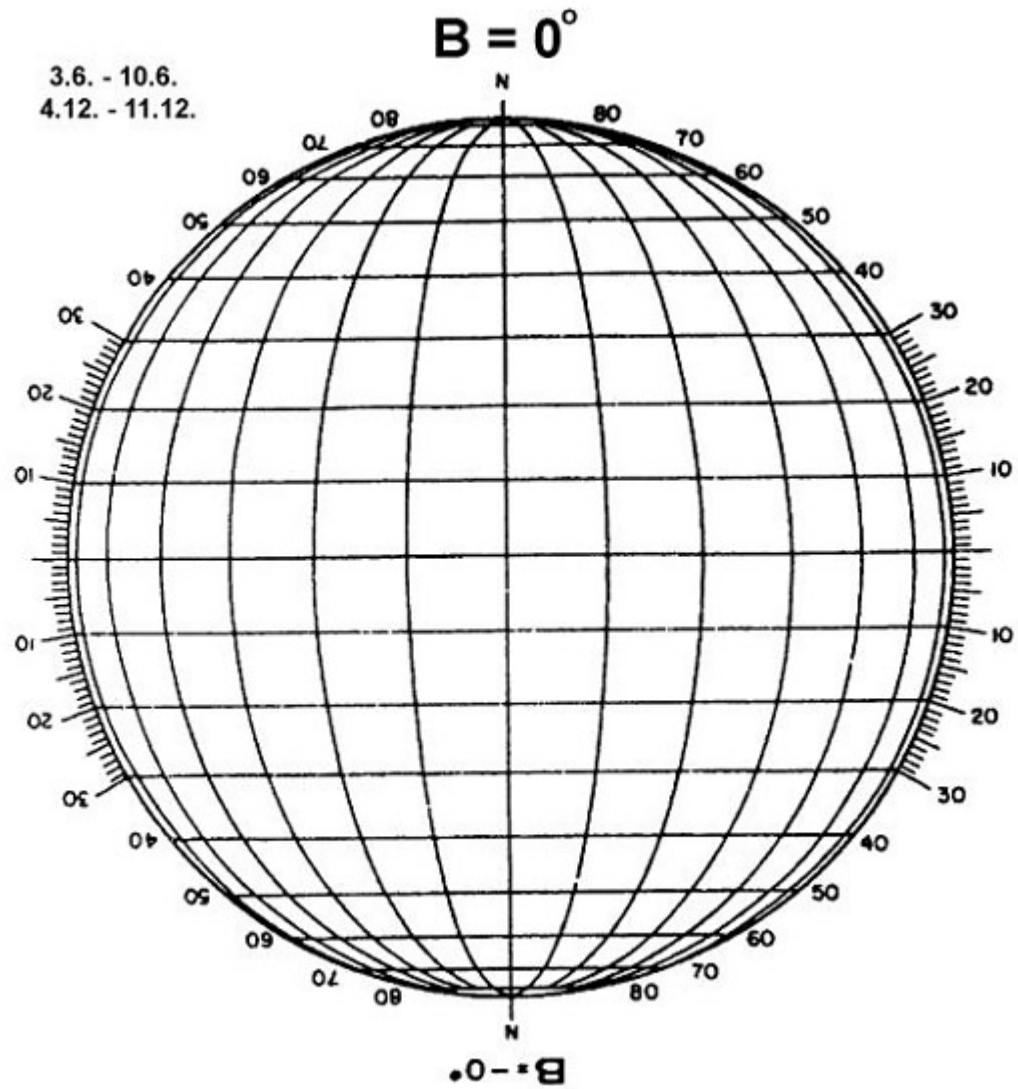
Vypočítame heliografickú šírku b a heliografickú dĺžku l škvŕny:

$$b = \arcsin(\sin B_0 \cos \rho + \cos B_0 \sin \rho \cos (P-Q))$$

$$l = [\arcsin (\sin \rho \sin (P-Q) / \cos b)] + L_0$$

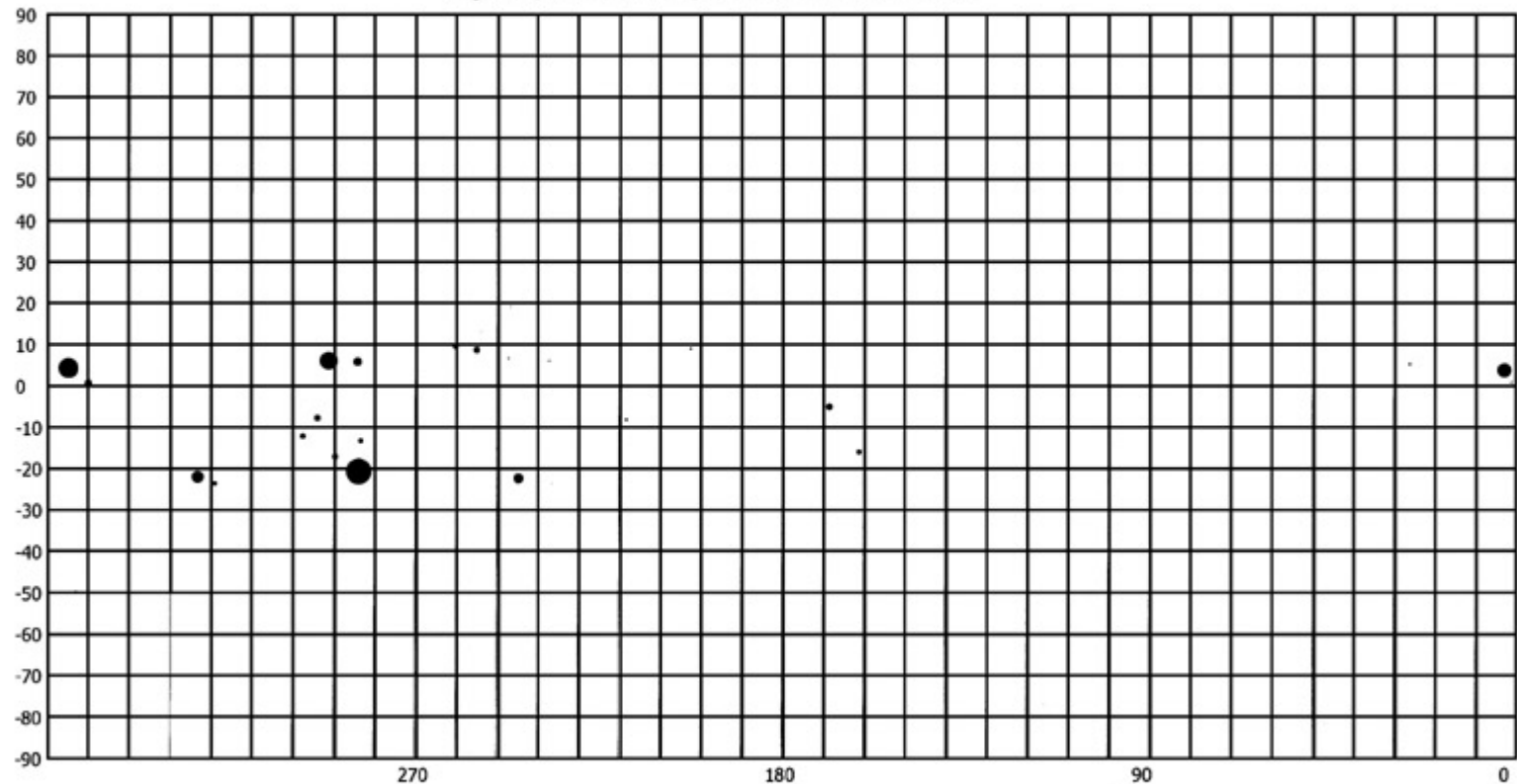


3.6. - 10.6.
4.12. - 11.12.



Synoptická mapa

Synoptická mapa rotácie č. 2009



b	4.0	-22.1	-12.3	-7.9	5.9	-20.8	-13.5	8.6	6.5	-22.5	5.9	-8.3	8.8	-5.2	-16.1	4.9	3.6
l	354.9	323.3	297.4	294.0	291.4	283.8	283.4	255.0	247.1	244.6	237.2	218.3	202.5	168.4	161.1	26.0	2.8

V. Feik

„Objektívne“ pozorovanie





auto

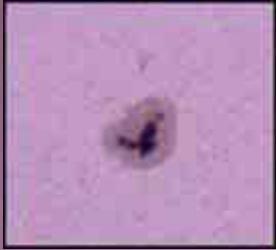


15.9.2006, 10:13 UT



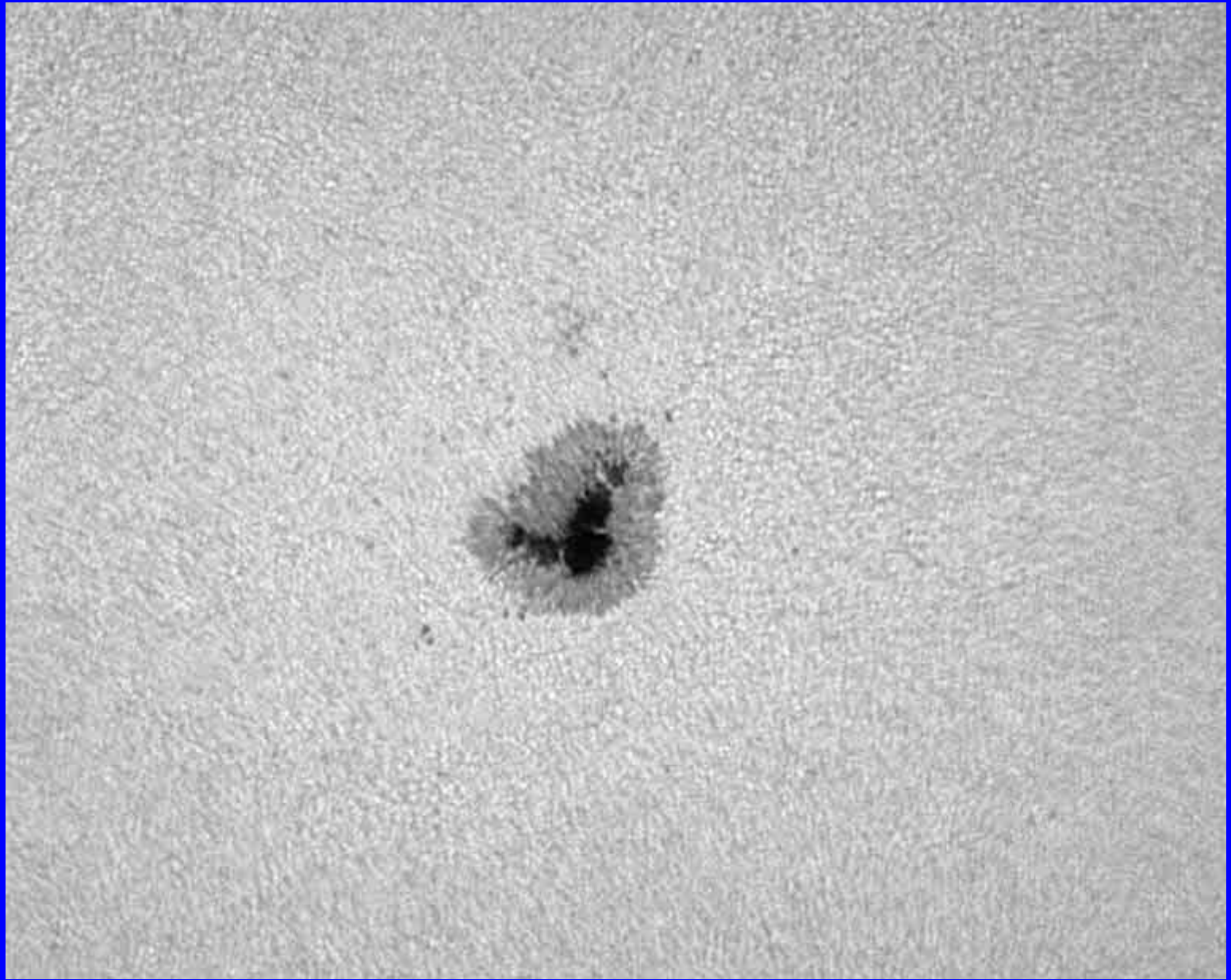


2.2.2007





smer E - W



Má význam pozorovať ?

Pravidelné pozorovanie fotosféry s nástupom kozmických sond stratili čiastočne na význame, no zmysel stále majú, predovšetkým štatistický.

Pozorovania Slnka sústreďujú a publikujú:

Hvezdáreň a planetárium v Prešove

Hvězdárna Valašské Meziříčí

SIDC - Solar Influences Data Analysis Center (Brusel)

Sonne (SRN)

a mnohé ďalšie organizácie

You are viewing the page for Nov. 5, 2011

Select another date:

[<<back](#) [forward>>](#)


spaceweather.com
 News and information about the Sun/Earth system

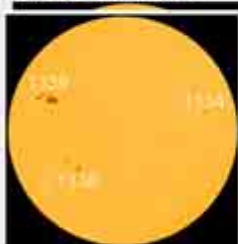
[AURORA ALERTS](#) | [SUBMIT YOUR PHOTOS!](#) | [3D SUN](#) | [CONTACT US](#) | [SUBSCRIBE](#) | [FLYBY](#) | [SCIENCE@NASA](#)

Current Conditions

Solar wind
 speed: 283.3 km/sec
 density: 0.6 protons/cm³
[explanation](#) | [more data](#)
 Updated: Today at 2345 UT

X-ray Solar Flares
 6-hr max: M1 2038 UT Nov05
 24-hr: M3 0335 UT Nov05
[explanation](#) | [more data](#)
 Updated: Today at 2300 UT

Daily Sun: 05 Nov 11



Sunspot 1339 has a delta-class magnetic field that harbors energy for X-class solar flares. Credit: SDO/HMI

Sunspot number: 100
[What is the sunspot number?](#)
 Updated 03 Nov 2011

Spotless Days
 Current Stretch: 0 days
 2011 total: 2 days (1%)
 2010 total: 51 days (14%)
 2009 total: 260 days (71%)
 Since 2004: 821 days
 Typical Solar Min: 486 days
 Updated 03 Nov 2011

The Radio Sun
 10.7 cm flux: 160 sfu
[explanation](#) | [more data](#)

What's up in space

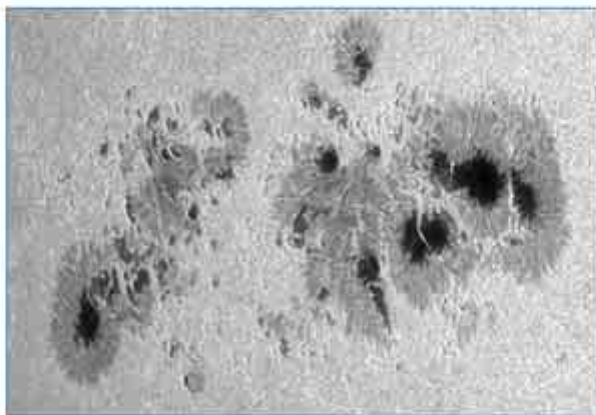
Turn your cell phone into a field-tested satellite tracker. Works for Android and iPhone.



POLAR BLAST: A magnetic filament curling around the sun's north pole erupted during the early hours of Nov. 5th. Material propelled by the blast is heading out of the plane of the solar system and will not impact any planet. [\[SDO movie\]](#)

BIG SUNSPOT: Sunspot AR1339 has quieted since Nov. 3rd when it unleashed an X2-class solar flare. Nevertheless, it still poses a threat for powerful eruptions. The behemoth sunspot has a "beta-gamma-delta" magnetic field that harbors energy for more X-flares. Eruptions this weekend could be Earth-directed as AR1339 turns toward our planet. [Solar flare alerts: text, voice](#)

AR1339 is one of the largest sunspots in years, and it looks spectacular though backyard [solar telescopes](#). [\[CleanURL\]](#) Eric Roel took this picture yesterday from his private observatory in Valle de Bravo, Mexico



Each of the primary dark cores is about the size of Earth, and the entire group sprawls more than 100,000 km from end to end. The sunspot is so big, it's starting to attract the attention of people looking into [the sunspot](#)

more images: [from Monika Landy-Gyebnar](#) of Urkut, Hungary, [from Vladimir Zelenic](#) of Djakovo, Croatia, [from Chris Schur](#) of Payson, Arizona, [from Juan Jose Ortiz](#) of Metepec, Mexico, [from Mariano Ribas](#) of Buenos Aires, Argentina, [from Philippe Van den Driem](#) of Rivensart, near Brussels, Belgium, [from Peter Paice](#) of

Saturday, Nov. 5, 2011

archives



RECOMMENDED BY
 Dr. Tony Phillips
[\[CleanURL\]](#)



Averted Imagination
 ASTROPHOTOGRAPHY



SIDC - Solar Influences Data Analysis Center

SOHO - Solar & Heliospheric Observatory (ESA+NASA)

2. 12. 1995

SolarMonitor

- Solar Physics Group (Trinity College Dublin)
- NASA Goddard Space Flight Center's Solar Data Analysis Center (SDAC)

SDO - Solar Dynamics Observatory (NASA - Living With a Star)

11. 2. 2010

Observatóriá:

Catania, Kanzelhöhe, Big Bear Solar Observatory
La Palma

Má význam pozorovat ?

ÁNO !