

Návod k programu Slnečné škvrny

Pavol Gajdoš

Obsah

Obsah.....	2
1. Slnčné škvrny	3
1.1. McIntoshova klasifikácia slnečných škvŕn.....	3
1.1.1. Prílohy k McIntoshovej klasifikácii	4
1.2. Ukazovatele slnečnej aktivity	9
1.2.1. Wolfovo relatívne číslo	9
1.2.2. CV index	9
1.2.3. Beckovo číslo	9
1.2.4. Pettisovo číslo	10
2. Fakulové polia.....	10
3. Popis programu	10
3.1. Súbory využívané programom.....	10
3.2. Práca s programom	11
3.2.1. Úvodné okno	11
3.2.2. Okno nastavení	13
3.2.3. Okno s novým záznamom / opravou záznamu.....	14
3.2.4. Okno s novým záznamom z obrázka.....	15
3.2.5. Okno tabuliek	16
3.2.6. Okno grafov.....	18
3.2.7. Okno mazania záznamov	19
3.2.8. Okná výpočtov	19
Zoznam použitej literatúry	20

1. Slnčné škvrny

Slnčné škvrny sú tmavé miesta na povrchu Slnka, väčšinou majú nepravidelný tvar. Ich teplota je o 2000 K nižšia ako teplota okolia. Tmavšia časť škvrny sa nazýva umbra, ktorú môže obklopovať svetlejšia časť penumbra. Slnčné škvrny sú jedným z ukazovateľov slnečnej aktivity.

1.1. McIntoshova klasifikácia slnečných škvŕn

Program využíva McIntoshovu klasifikáciu slnečných škvŕn, ktorá popisuje skupinu pomocou trojpísmenového kódu.

Prvé písmeno udáva typ skupiny slnečných škvŕn. Možné sú písmená: A, B, C, D, E, F, H. Význam jednotlivých písmen je na obrázku 1 v časti 1.1.1.

Druhé písmeno udáva typ najväčšej penumbry v skupine. Možné písmená sú: x, r, s, a, h, k, ktorých význam je vysvetlený na obrázku 2 v časti 1.1.1.

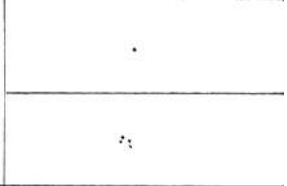
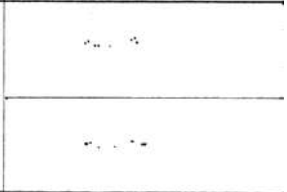
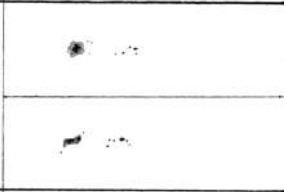
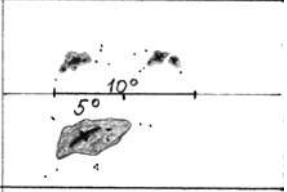
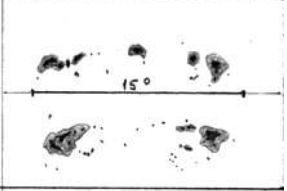
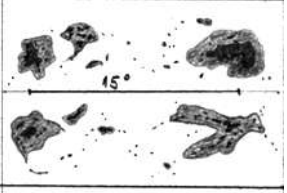

Tretím písmenom sa udáva magnetický typ skupiny. Možné sú písmená: x, o, i, c. Ich význam je vysvetlený obrázkom 3 v časti 1.1.1.

Dovolené typy podľa McIntoshovej klasifikácie slnečných škvŕn sú uvedené na obrázkoch 4 a 5 v časti 1.1.1.









Obrázok zobrazuje slnečné škvrny a fakulové polia na povrchu Slnka dňa 12.11.2011 (zdroj: SOHO).

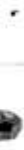


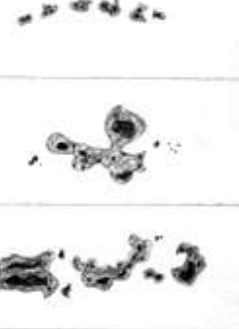
1.1.1. Prílohy k McIntoshovej klasifikácii

A		Malá ojedinelá škvrna, alebo skupinka malých škvŕn bez penumbier a bez bipolárnej štruktúry, prevažne s krátkou dobou trvania (zánik alebo nasledovný rozvoj).
B		Bipolárna skupina menšieho počtu škvŕn bez penumbier. Os skupiny sa väčšinou tiahne v smere E – W.
C		Bipolárna skupina s nie veľkým počtom škvŕn. Penumbra má iba jedna škvrna zvyčajne na jednom konci predĺženia. (Škvŕna s penumbrou – hlavná – sa vyskytuje spravidla v prednej t.j. západnej časti skupiny.)
D		Bipolárna skupina škvŕn s penumbrami na oboch koncoch. Dĺžka skupiny nepresahuje 10°. Je tu zreteľné vyznačenie prednej a zadnej hlavnej škvŕny s jednoduchou štruktúrou. Tu patria aj skupiny podobné triede C a H, avšak penumbra musí presahovať dĺžku 5°.
E		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 °.
F		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 penumbru. Skupina spravidla presahuje dĺžku 15 °.
H		Unipolárna skupina s jednou väčšou škvŕnou s oblou (nekomplikovanou) penumbrou. Malé škvŕnky sa nachádzajú v tesnej blízkosti penumbry hlavnej škvŕny (menej ako 3°), resp. niekedy ani byť nemusia.

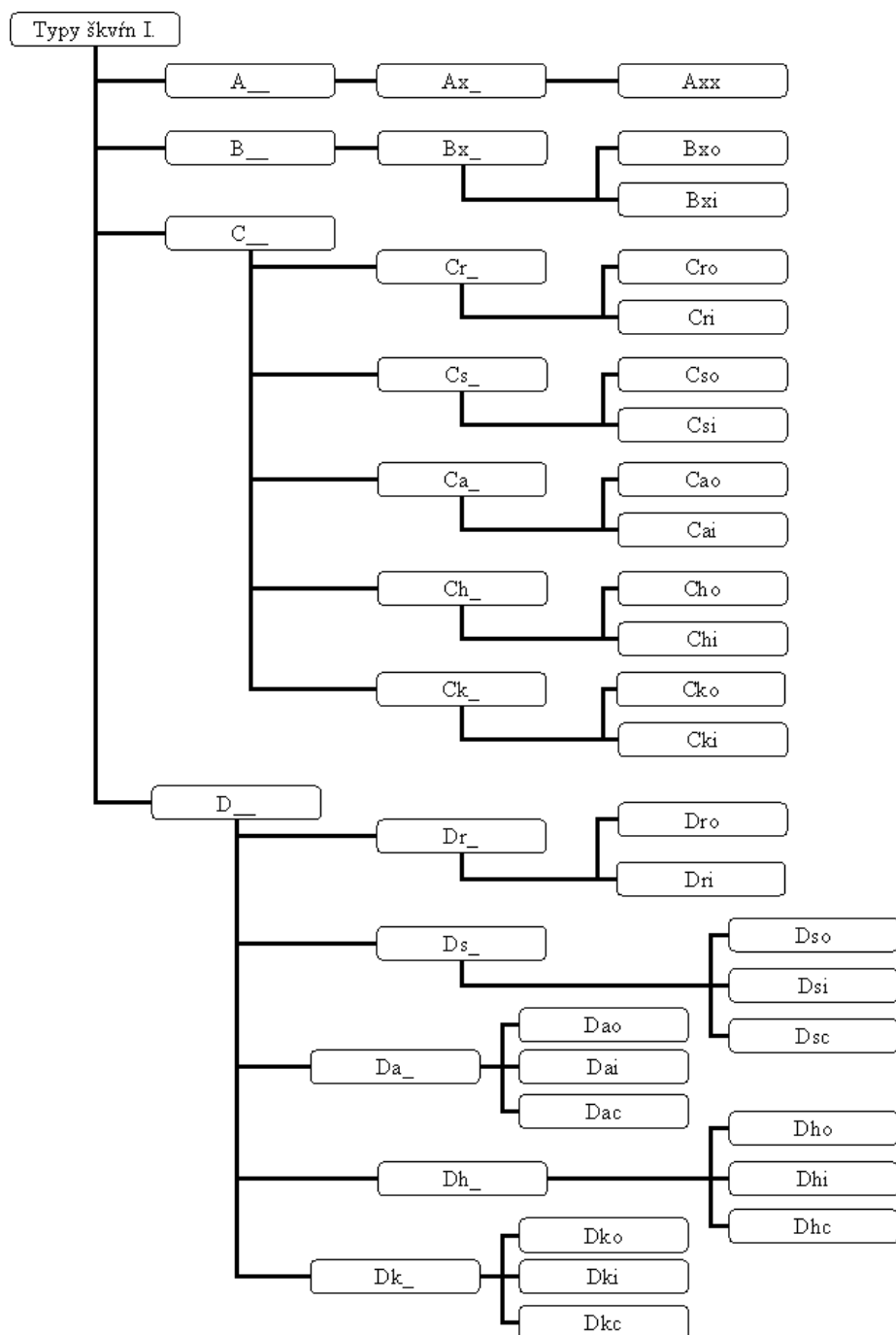
Obrázok 1
Typ skupiny slnečných škvŕn
(Autor: Peter Ivan)

x		ŠkvRNA bez penumbry. (Šírka polotieňovej oblasti, ktorá ohraničuje škvRnu, musí presiahnuť 3“, aby sa mohla klasifikovať ako penumbra).
r		Penumbra je nerozvinutá, je v zárodku. Zvyčajne je na obryse neúplná, miestami úzka iba 3“. Je jasnejšia, ako býva obvykle, má mramorovitú alebo zrnitú jemnú štruktúru. Zárodková penumbra predstavuje prechod medzi granuláciou a vláknitou penumbrou. Rozoznanie tejto penumbry si spravidla vyžaduje fotografické alebo priame pozorovanie ďalekohľadom.
s		Symetrická, takmer kruhová penumbra s vláknitou jemnou štruktúrou. Priemer škvRny nepresahuje 2,5°. Umbra vytvára kompaktný zhluk blízko stredu penumbry. Sem patria aj eliptické penumbry sú tiež symetrické. ŠkvRny so symetrickou penumbrou sa menia veľmi pomaly.
a		Nesymetrická, zložitá penumbra s jemnou vláknitou štruktúrou. Priemer škvRny pozdĺž sl. rovníka nepresahuje 2,5°. Nesymetrická penumbra je nepravidelná na obryse, zreteľne predĺžená v líniiach (nie kruhová), s dvoma alebo viacerými umbrami v nej. Pre nesymetrické škvRny je príznačné, že menia svoj tvar zo dňa na deň.
h		Veľká symetrická penumbra s priemerom väčším ako 2,5°. Ďalšie charakteristiky (okrem rozmeru) sú rovnaké ako pri penumbre typu „s“.
k		Veľká asymetrická penumbra s priemerom väčším ako 2,5°. Ďalšie charakteristiky (okrem rozmeru) sú rovnaké ako pri penumbre typu „a“. Ak rozmer penumbry presahuje 5 °, je zvyčajne isté, že v penumbre sú prítomné obe mag. polarity a klasifikácia skupiny bude Dkc, Ekc, resp. Fkc.

Obrázok 2
Typ najväčšej penumbry v skupine
(Autor: Peter Ivan)

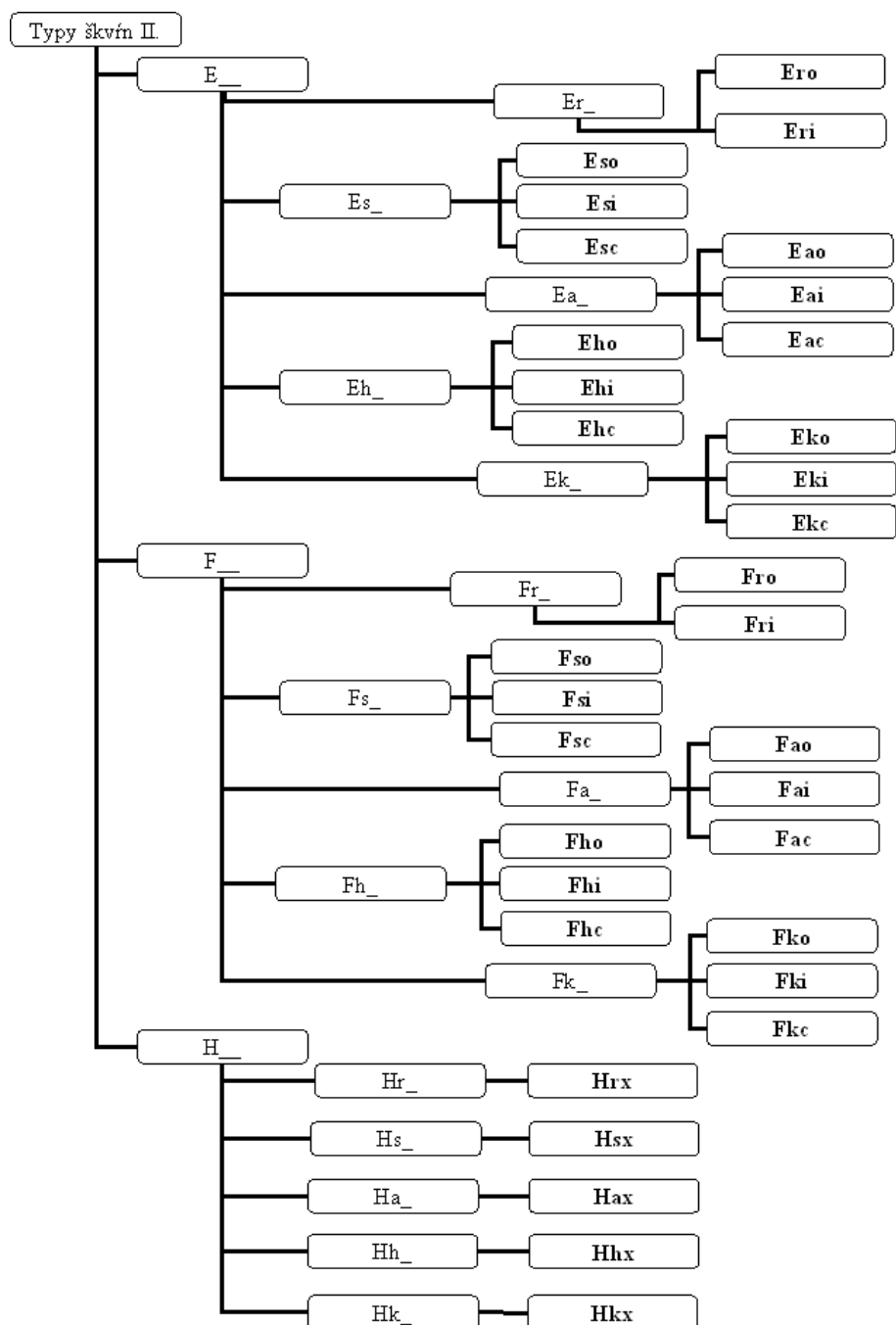
x		Jednoduchá škvrna (skupina).
o		Otvorené rozloženie škvŕn. Oblasť medzi predným a zadným koncom skupiny je bez škvŕn, takže sa zdá, že skupina je zreteľne rozdelená do dvoch oblastí s opačnou magnetickou polaritou. (V dôsledku otvorenej formácie je relatívne nízky gradient magnetického poľa krížom cez krivku zmeny polarity).
i		Prechodné rozloženie škvŕn. Medzi vedúcim a zadným koncom skupiny sa nachádza niekoľko škvŕn, ale žiadna z nich nemá výraznú penumbriu.
c		Kompaktné (tesné) rozloženie škvŕn. Medzi vedúcim a zadným koncom skupiny sa nachádza veľa výrazných škvŕn, z ktorých aspoň jedna vnútorná škvrna má zreteľnú penumbriu. Extrémnym prípadom tohto typu rozloženia škvŕn je skupina, v ktorej všetky škvrny sú jednej spojitej penumbre. (Takáto skupina má relatívne vysoký gradient magnetického poľa krížom cez krivku zmeny polarity).

Obrázok 3
Magnetický typ skupiny
(Autor: Peter Ivan)



Obrázok 4

Dovolené typy podľa McIntoshovej klasifikácie slnečných škvŕn (1. časť)



Obrázok 5

Dovolené typy podľa McIntoshovej klasifikácie slnečných škvŕn (2. časť)

1.2. Ukazovatele slnečnej aktivity

Na popis slnečnej aktivity slúži niekoľko ukazovateľov, na základe ktorých sa dá pozorovať 11-ročný slnečný cyklus.

1.2.1. Wolfovo relatívne číslo

Wolfovo číslo popisuje aktivitu pomocou počtu skupín a škvŕn na Slnku. Určuje sa pre celý slnečný disk a osobitne pre centrálnu oblasť slnečného disku.

Vypočíta sa: $r = 10 \cdot g + f$, kde g je počet skupín a f počet škvŕn.

1.2.2. CV index

CV indexy určujú aktivitu Slnka na základe typu jednotlivých skupín. Určuje sa CV index pre celý disk.

Celkový CV index sa určí: $CV = \sum CV_i$, kde CV_i sú CV indexy jednotlivých škvŕn, ktoré sa určia podľa tabuľky:

Axx = 1	Hax = 7	Dro = 13	Dao = 19	Dso = 25	Dac = 31	Hkx = 37	Dko = 43	Dho = 49	Dkc = 55
Bxo = 2	Cao = 8	Ero = 14	Eao = 20	Eso = 26	Eac = 32	Cko = 38	Eko = 44	Eho = 50	Ekc = 56
Bxi = 3	Cai = 9	Fro = 15	Fao = 21	Fso = 27	Fac = 33	Cki = 39	Fko = 45	Fho = 51	Fkc = 57
Hrx = 4	Hsx = 10	Dri = 16	Dai = 22	Dsi = 28	Dsc = 34	Hhx = 40	Dki = 46	Dhi = 52	Dhc = 58
Cro = 5	Cso = 11	Eri = 17	Eai = 23	Esi = 29	Esc = 35	Cho = 41	Eki = 47	Ehi = 53	Ehc = 59
Cri = 6	Csi = 12	Fri = 18	Fai = 24	Fsi = 30	Fsc = 36	Chi = 42	Fki = 48	Fhi = 54	Fhc = 60

1.2.3. Beckovo číslo

Beckovo číslo charakterizuje slnečnú aktivitu na základe počtu škvŕn v skupine a typu skupiny.

Beckovo číslo pre celý slnečný disk sa vypočíta: $RB = \sum w_i \cdot f_i$, kde w_i závisí od začiatočného písmena typu skupiny podľa nižšie uvedenej tabuľky a f_i je počet škvŕn v skupine.

A = 4	B = 4	C = 8	D = 18	E = 25	F = 36	H = 44
-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------

1.2.4. Pettisovo číslo

Pettisovo číslo určuje slnečnú aktivitu pomocou počtu penumbier na slnečnom disku.

Pettisovo číslo sa určí: $SN = 10 \cdot p + s$, kde p je počet penumbier a s je počet malých škvŕn, ktoré na zázname nedosahujú plochu 1 mm^2 .

2. Fakulové polia

Fakulové polia sú nepravidelné oblasti na Slnku, ktoré sú svetlejšie ako okolie. Majú teplotu výrazne vyššiu ako je teplota okolia. Vyskytujú sa prevažne v blízkosti skupín slnečných škvŕn.

Pri fakulových poliach sa určuje ich intenzita a to podľa zoznamu:

- 0 – veľmi slabá, no viditeľná fakula
- 1 – slabá fakula
- 2 – fakula strednej jasnosti
- 3 – jasná fakula
- 4 – veľmi jasná fakula

Počet fakulových polí je jedným z ukazovateľov slnečnej aktivity.

3. Popis programu

Program vznikol na základe programu PC – Sun (autor: V. Feik), ktorý slúži na digitalizáciu pozorovaní Slnka na Hvezdárni Františka Pešty v Sezimovom Ústí (ČR).

3.1. Súborový systém používaný programom

Samotný program funguje bez ďalších súborov, ale do súborov sa ukladajú zadané dáta a nastavenia programu.

Dáta sú uložené v XML súbore, ktorý nemusí byť umiestnený v spoločnom priečinku s programom. Názov si zvolí užívateľ.

Súbor s nastaveniami má názov *nastavenia.config*. Kvôli ochrane pred zasahovaním užívateľa do súboru, má tento súbor nastavené atribúty *skrytý*, *systémový* a *na čítanie*.

V súbore *navod.pdf* je uložená návod k programu.

Pri absencii niektorého z týchto súborov sa pri spustení objaví informácia o tom, že sa daný súbor nenašiel.

3.2. Práca s programom

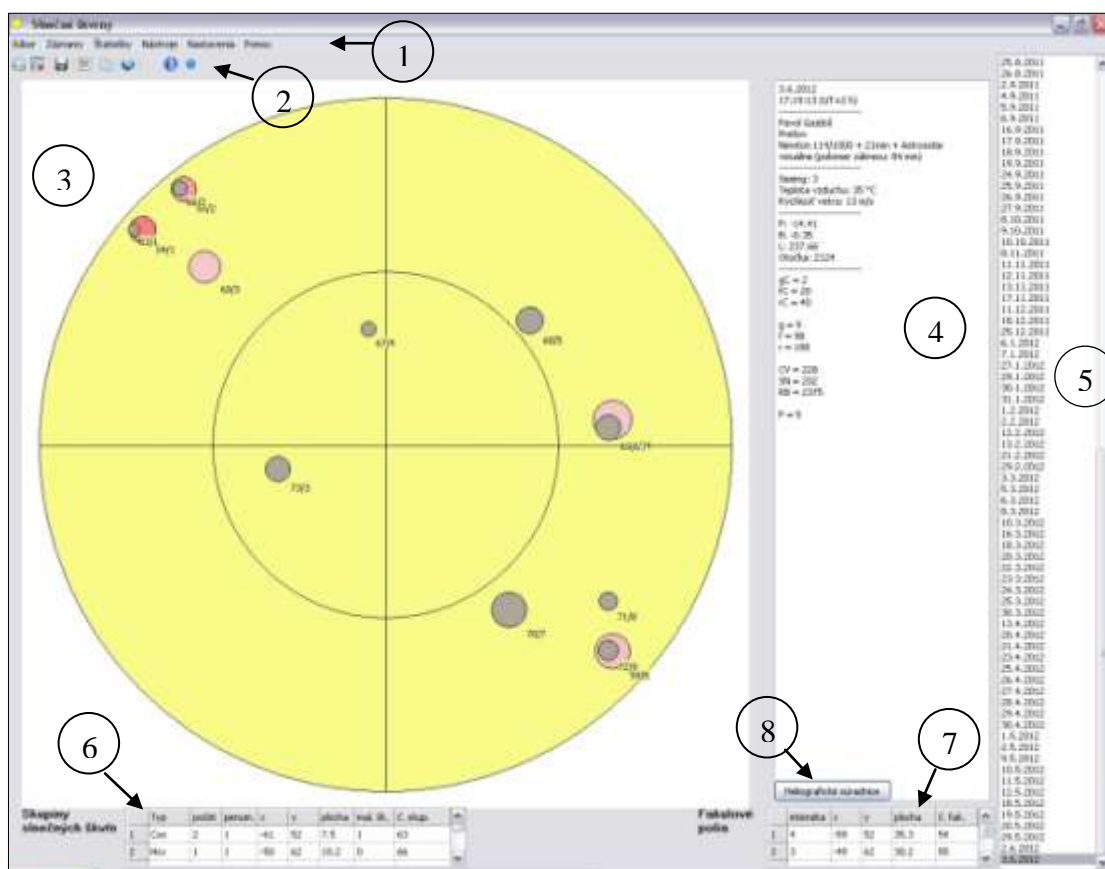
Na popis jednotlivých objektov slúži bublinková nápoveda, v ktorej je stručný opis daného objektu. To výrazne uľahčuje prácu s programom.

Hlavné okná programu:

- [úvodné okno](#)
- [okno nastavení](#)
- [okno s novým záznamom / opravou záznamu](#)
- [okno s novým záznamom z obrázka](#)
- [okno tabuliek](#)
- [okno grafov](#)
- [okno mazania záznamov](#)
- [okná výpočtov](#) (juliánsky dátum, Carringtonova otočka, fyzikálne súradnice Slnka)

3.2.1. Úvodné okno

Okno sa zobrazí pri spustení programu. Je z neho možné otvárať ďalšie okná programu. Úvodné okno tvorí 8 častí.



Prvá časť tvorí systémové menu, v ktorom sú tieto položky:

- súbor – práca s dátovým súborom (nový, otvoriť, uložiť, ...)
- záznamy – práca so záznamami (pridanie záznamu, oprava záznamu, mazanie, pridávanie zo súboru)
- štatistiky – zobrazenie tabuliek a grafov štatisticky spracúvajúcich záznamy
- export – export jedného, viacerých alebo všetkých záznamov do súboru PDF
- nástroje – výpočet juliánskeho dátumu, Carringtonovej otočky a fyzikálnych súradníc Slnka
- nastavenia – nastavenia programu
- pomoc – nápoveda, o programe

Druhá časť umožňuje rýchly prístup k najpoužívanejším činnostiam programu, ktoré sú reprezentované ikonami rovnakými ako v systémovom menu. Sú to: *pridanie záznamu, pridanie záznamu z obrázka, mazanie záznamov, uloženie dát, grafy, tabuľky, nastavenia, nápoveda, o programe.*

V časti 3 sa schematicky zobrazuje zakres slnečných škvŕn a fakulových polí. Sivý krúžok označuje skupinu slnečných škvŕn. Pri krúžku je označenie skupiny v tvare zadané číslo skupiny / poradie v rámci zakresu. Ružový krúžok predstavuje fakulové pole. Farebný odtieň závisí od zadanej intenzity fakulového poľa (najtmavší odtieň => najväčšia intenzita = 4).

V štvrtej časti sa zobrazujú informácie ku zakresu a to v poradí:

```
dátum
čas (posun oproti UT)
-----
pozorovateľ
stanica
použitý prístroj priemer objektívu/ohnisková vzd.+ ohnisk. vzd. okuláru + filter
metóda pozorovania (polomer zakresu)
-----
seeing („chvenie“ obrazu - od 1 do 5 -> 1 najkvalitnejší)
teplota v °C
rýchlosť vetra v m/s
-----
fyzikálne súradnice Slnka: P - počiťný uhol sl. osi
                           B - sklon sl. osi
                           L - heliografická dĺžka stredu sl. disku
číslo Carringtonovej otočky
-----
gC - počet skupín v centrálnej oblasti
fC - počet škvŕn v centrálnej oblasti
rC - relatívne číslo centrálnej oblasti

g - počet skupín na celom sl. disku
f - počet škvŕn na celom sl. disku
r - relatívne číslo

CV - CV indexy
SN - Pettisovo číslo
RB - Beckovo číslo

F - počet fakulových polí
```

Piata časť obsahuje zoznam záznamov, ktorý je usporiadaný chronologicky podľa dátumu. Pri kliknutí na dátum sa zobrazí daný zakres. Po kliknutí pravým tlačidlom myši na zoznam zobrazí sa menu s možnosťami: *zmeniť záznam*, *odstrániť záznam*, *exportovať záznam* a *kopírovať celý zoznam do schránky*.

Šiesta a siedma časť zobrazujú informácie o jednotlivých skupinách škvrn alebo fakulových poliach. Tieto údaje sú totožné s údajmi, ktoré zadal užívateľ. Ich detailnejší popis je pri okne s novým záznamom.

Ôsma časť umožňuje spustiť nové okno, v ktorom sa zobrazia heliografické súradnice (heliografická dĺžka – l; heliografická šírka – b) skupín slnečných škvrn a fakulových polí.

3.2.2. Okno nastavení

Toto okno dovoľuje zmeniť nastavenia programu.

Pozorovateľ	Stanica	Prístroj	Priemer	Ohnisko	Okulár	Filter	Pozorovacia metóda	Polomer zakresu
Pavol Gajdoš	Prešov	Newton	114	1000	21	Astrosolar	vizuálne	84
Peter Ivan	HaP Prešov	Coudé refrakt	150	2250	40		projekcia	125

Buttons: Pridať pozorovateľa, Odstrániť pozorovateľa, Pavol Gajdoš (dropdown)

Prednastavený názov súboru: rovnaký priečinko (dropdown), slnko.xml (text field)

Typ súradníc pri zadávaní polohy škvrn: Pravouhlé, karteziánske (dropdown menu with options: Pravouhlé, karteziánske, Polárne)

Buttons: OK, Zrušiť, Import / export nastavení, Import, Export

V nastaveniach je možné zadať pozorovateľov používajúcich tento program. Údaje o pozorovateľovi je možné meniť priamo v tabuľke. Zadávajú sa údaje: *meno pozorovateľa*, *pozorovacia stanica*, *použitý ďalekohľad*, *priemer ďalekohľadu*, *ohnisková vzdialenosť ďalekohľadu*, *ohnisková vzdialenosť okuláru*, *použitý filter*, *pozorovacia metóda*, *polomer zakresu*. Všetky číselné údaje sú v mm.

Veľmi dôležité je nastaviť prednastavený súbor dát, ktorý môže byť v rovnakom, ale aj inom priečinku ako je program. Tento súbor, ak existuje, sa načíta pri štarte programu.

Je možné taktiež zvoliť typ súradníc, v ktorých sa bude udávať poloha škvrn a fakulových polí.

Údaje o pozorovateľovi a typ súradníc sa používajú pri zadávaní záznamov, je ich však možné pri jednotlivých záznamoch zmeniť.

Nastavenia je možné exportovať do textového súboru, respektíve ich z textového súboru importovať.

3.2.3. Okno s novým záznamom / opravou záznamu

Tieto okná sú identické, ale s tým rozdielom, že pri oprave záznamu sa do okna načíta zvolený záznam.

Oprava záznamu

Pozorovateľ a použitý prístroj

Pozorovateľ: **Pavol Gajdoš** Pridať pozorovateľa

Stanica: **Prešov** Okulár: **21**

Prístroj: **Newton** Filter: **Astrosolar**

Priemer: **114** Pozorovacia metóda: **vizuálne**

Ohnisko: **1000** Polomer zákresu: **85**

Dátum: **19.05.2014** Seeing: **3**

Čas: **15:00:08** Časová zóna: **1** Teplota: **25**

☐ Zimný čas ☒ Letný čas Rýchlosť vetra: **6**

Typ súradníc pri zadávaní polohy škvŕn: **Pravouhlé, karteziánske**

Skupiny

Počet skupín: **5**

	Typ	počet	penum	x	y	plocha	mal. šk.	č. skup.
1	Csi	5	1	-65	44	10.2	3	82
2	Axx	1	0	-50	44	2.0	0	83

Fakulové polia

Počet fakulových polí: **5**

	intenzita	x	y	plocha	č. fak.
1	4	-66	46	61.1	88
2	3	-52	44	35.3	89

Uložiť

Zrušiť

Údaje o pozorovateľovi sa automaticky načítavajú podľa nastavení. Je ich možné zmeniť, čo sa neprejaví v nastaveniach. Taktiež je možné pridať nového pozorovateľa do nastavení programu.

Dátum a čas sa nastavuje automaticky podľa systémového času. Časová zóna je nastavená na +1 (Slovensko a stredná Európa). Letný a zimný čas sa nastavuje na základe dátumu (pre mesiace november až marec sa nastaví zimný čas). Seeing udáva chvenie vzduchu a kvalitu obrazu v stupnici od 1 do 5, kde 1 je najkvalitnejší obraz. Teplota vzduchu sa udáva v °C. Rýchlosť vetra sa určuje v m/s.

Typ súradníc, v ktorých sa bude udávať poloha škvŕn a fakulových polí, sa nastaví podľa nastavení.

Počet skupín škvŕn na zázname (maximálny počet je 50), na základe toho sa nastaví počet riadov tabuľky o skupinách slnečných škvŕn. Do tabuľky sa

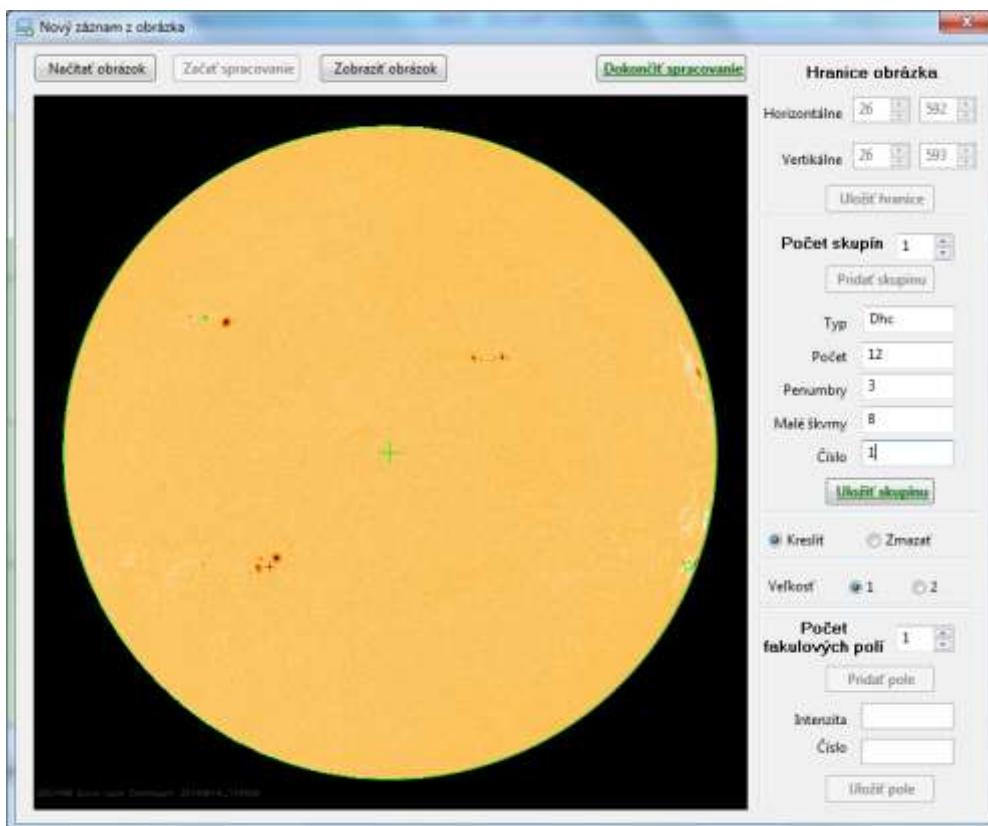
zadávať tieto údaje: *typ podľa [McIntoshovej klasifikácie škvŕn](#), počet škvŕn v skupine, počet penumbier v skupine, x-ová súradnica stredu skupiny (pri polárnych súradniciach je to uhol), y-ová súradnica stredu skupiny (pri polárnych súradniciach je to vzdialenosť od stredu disku), plocha škvŕn v mm^2 , počet škvŕn menších ako 1 mm^2 , číslo skupiny.*

Počet fakulových polí na zázname (maximálny počet je 40), na základe toho sa nastaví počet riadov tabuľky o fakulových poliach. Do tabuľky sa zadávajú tieto údaje: *intenzita fakulového poľa (od 0 do 4, 4 znamená najväčšiu intenzitu), x-ová súradnica stredu fakulového poľa (pri polárnych súradniciach je to uhol), y-ová súradnica stredu fakulového poľa (pri polárnych súradniciach je to vzdialenosť od stredu disku), plocha fakulového poľa v mm^2 , číslo fakulového poľa.*

3.2.4. Okno s novým záznamom z obrázka

Toto okno slúži na spracovanie pozorovania Slnka z obrázku. Na takéto spracovanie možno použiť zábery z družice SOHO alebo SDO, prípadne vlastné fotografie slnečného disku, či oskenované zákresy slnečnej fotosféry.

Obrázok môže byť vo formáte JPG alebo BMP. Je vhodné, aby použitý obrázok bol približne štvorcový a slnečný disk zaberal, čo najväčšiu plochu.



Po načítaní obrázka je potrebné začať spracovanie, čím sa vytvorí štruktúra, do ktorých sa budú zapisovať zadané údaje. Ako prvé treba na obrázku označiť okraje slnečného disku. Kliknutím na obrázok sa zaznamená hranica disku, ktorá sa označí červenou čiarou. Postupujte v smere: ľavý okraj, pravý okraj, horný okraj a dolný okraj. Hranicu možno ešte upraviť zmenou hodnoty prislúchajúceho ukazovateľa v časti okna *Hranice obrázka*. Po presnom nastavení hraníc je nutné ich uložiť, na základe toho sa vypočíta stred a polomer disku. Tie sa vyznačia zelenou farbou.

Po nastavení hraníc je možné pridávať jednotlivé skupiny slnečných škvŕn a fakulové polia. Kliknutím na tlačidlo *Pridať skupinu / Pridať pole* oznámite programu, aký objekt chcete zadať. Pokračujte kliknutím na obrázok ľavým tlačidlom myši, čím označíte polohu skupiny / poľa. Tá sa označí červeným krížikom. Stlačením pravým tlačidlom myši vymaľujete jednotlivé škvŕny v skupine / časti fakulového poľa, na základe toho sa určí plocha skupiny / poľa. Je možné nastaviť dve hrúbky štetca a taktiež je možné mazať označenú plochu. Následne zadajte zvyšné informácie o objekte (podobne ako pri zadávaní nového záznamu v [okne nový záznam](#)). Zadaná skupina sa označí malým zeleným krúžkom a zadané pole zelenou kružnicou.

Ak ste zadali všetky objekty, ukončíte spracovanie obrázka stlačením tlačidla *Dokončiť spracovanie*. Potom už nebude možné pokračovať v spracovaní obrázka alebo ho opraviť, zmena údajov bude možná len cestou zmeny záznamu, rovnako ako pri klasickom zázname. Po potvrdení ukončenia sa zobrazí [okno nový záznam](#), kde sú vyplnené údaje získané z obrázka. Je potrebné doplniť údaje o pozorovateľovi a použitom prístroji, a taktiež o čase a podmienkach pozorovania.

Počas spracovania obrázku je možné kedykoľvek otvoriť originálny súbor s obrázkom v externom prehliadači stlačením *Zobrazíť obrázok*.

3.2.5. Okno tabuliek

Okno tabuliek zobrazuje štatisticky zadané záznamy. Tieto tabuľky je možné pri stlačení pravého tlačidla myši skopírovať do schránky.

Tabuľky *Celkový prehľad*, *Mesačný prehľad*, *Ročný prehľad* sú po vizuálnej stránke totožné, ale líšia sa zobrazovaným obdobím. Pri tabuľkách *Mesačný prehľad*, *Ročný prehľad* je potrebné zadať požadovaný mesiac / rok, ktorý sa má zobrazíť. Údaje sa zobrazia pre všetky záznamy zvoleného obdobia. Pri každom zázname sú uvedené tieto údaje: *počet skupín na celom sl. disku*, *počet škvŕn na celom sl. disku*, *relatívne číslo*, *počet skupín v centrálnej oblasti*, *počet škvŕn v centrálnej oblasti*, *relatívne číslo centrálnej oblasti*, *CV indexy*, *Pettisovo číslo*, *Beckovo číslo*, *počet fakulových polí*.

Tabuľka *Mesačné priemery* zobrazuje priemer hodnôt všetkých ukazovateľov, ktoré sú zobrazené pri tabuľke *Celkový prehľad*, za jeden mesiac. Priemery sú počítané za všetky mesiace od prvého záznamu až po

posledný. Ak niektorý mesiac medzi záznamami nie je, vytvorí sa pre daný mesiac prázdny riadok.

Štatistiky - tabuľky										
	Celkový prehľad	Mesačný prehľad	Ročný prehľad	Mesačné priemery	Kľúčové priemery	Pozorovatelia				
Datum	0	F	F	qC	PC	PC	CV	SN	RB	F
31.10.2006	0									
28.11.2006	2	16	36	0	0	0	56	41	230	0
24.12.2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.3.2007	1	14	24	0	0	0	28	23	252	0
11.3.2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.3.2007	1	0	10	0	0	0	9	17	64	0
20.3.2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.5.2007	1	1	11	0	0	0	7	10	44	0
19.5.2007	1	7	17	1	7	17	56	61	175	0
5.6.2007	2	39	59	0	0	0	33	50	1276	0
23.6.2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.7.2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31.7.2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.8.2007	1	6	16	0	0	0	6	13	40	0
7.8.2007	1	6	16	0	0	0	9	14	48	0
8.8.2007	1	9	19	1	9	19	9	24	72	0
9.8.2007	1	6	16	1	6	16	9	22	48	0
10.8.2007	1	5	15	1	5	15	9	11	40	0
20.8.2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.8.2007	1	1	11	1	1	11	1	0	4	0
3.1.2008	1	1	11	0	0	0	1	0	4	1
14.1.2008	3	15	45	1	7	17	7	11	60	1
28.2.2008	1	2	12	0	0	0	1	0	8	0
28.3.2008	3	15	45	2	11	31	85	38	120	0
31.3.2008	2	8	25	0	0	0	21	22	40	0
19.6.2008	1	1	11	1	1	11	1	0	4	0
1.8.2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.8.2010	1	2	12	1	2	12	40	11	88	0
28.10.2010	1	5	15	0	0	0	52	22	90	0
15.11.2010	1	5	15	1	5	15	23	13	125	0
5.1.2011	2	4	24	1	3	13	11	12	96	0
14.2.2011	3	11	41	2	8	28	60	51	268	0

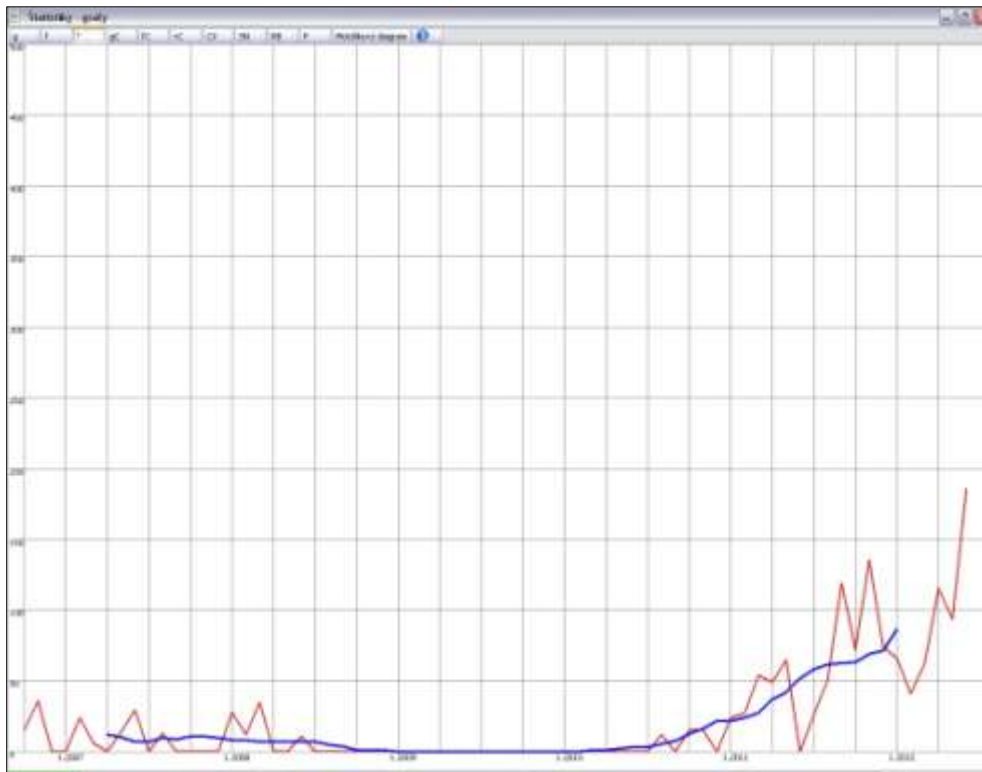
Tabuľka *Kľúčové priemery* zobrazuje priemery hodnôt za 12 mesiacov. Pre daný mesiac sa vypočíta priemer za predchádzajúcich 6 mesiacov a 5 nasledujúcich. Táto metóda je použitá na vyhladenie grafov a zobrazenie dlhodobejšieho priebehu. Priemer sa nepočíta pre prvých 6 mesiacov a tiež pre posledných 5.

Tabuľka *Pozorovatelia* zobrazuje počet pozorovaní jednotlivými pozorovateľmi v jednotlivých rokoch.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011		Spolu
Pavol Gajdoš	3	17	7	0	3	62		92
Spolu	3	17	7	0	3	62		92

3.2.6. Okno grafov

V okne grafov sú zobrazené grafy na základe tabuliek *Mesačné priemery* a *Kľzavé priemery* v okne tabuliek.



Vodorovná os sa vzťahuje na čas. Zvislá os je zvolená na základe predpokladaných maximálnych hodnôt daného ukazovateľa.

Červený graf zobrazuje priebeh mesačných priemerov. Modrý graf zobrazuje kľzavé priemery, ktoré ukazujú priebeh hodnôt v dlhšom časovom meradle.

Pre jednotlivé ukazovatele sa zobrazujú samostatné grafy, tieto ukazovatele sú: *počet skupín na celom sl. disku*, *počet škvŕn na celom sl. disku*, *relatívne číslo*, *počet skupín v centrálnej oblasti*, *počet škvŕn v centrálnej oblasti*, *relatívne číslo centrálnej oblasti*, *CV indexy*, *Pettisovo číslo*, *Beckovo číslo*, *počet fakulových polí*.

Ďalším grafickým ukazovateľom je motýlikový diagram, ktorý zobrazuje heliografickú šírku pozorovaných skupín škvŕn.

Vybraný graf je možné skopírovať do schránky použitím pravého tlačidla myši.

3.2.7. Okno mazania záznamov

Toto okno umožňuje vymazať viacero záznamov naraz, a to označením v zozname.

3.2.8. Okná výpočtov

Okná výpočtov slúžia na výpočet niektorých hodnôt dôležitých pri pozorovaní Slnka. Na prácu s touto časťou programu nie je potrebné mať zadané pozorovacie dáta ani nastavenia.

Juliánsky dátum udáva počet dní, ktoré uplynuli od 1. januára 4713 p. n. l.

Carringtonova otočka je počet otočení Slnka okolo svojej osi od 13.10.1853.

Fyzikálne súradnice udávajú naklonenie sl. osi v priestore. Patria tu P - pozičný uhol sl. osi, B - sklon sl. osi, L - heliografická dĺžka stredu sl. disku. V tomto okne je možné zobrazit' pomocné veličiny použité pri výpočte, ktoré sa dajú použiť pri ďalších rôznych výpočtoch.

Zoznam použitej literatúry

JINCH, J. – MÜLLER, K. – VOGEL, J.: Programování v jazyku Pascal. 3. vydanie 1988.

WIRTH, N.: Algoritmy a štruktúry údajov. 1. vydanie 1988

SEDLÁČEK, J. – SLABA, J.: Delphi v kostce. 1. vydanie 1997. ISBN 80-86056-12-0

LUKÁČ, B. – PINTÉR, T. – RYBANSKÝ, M. – VIDOVENEC, M.: Astronomické minimum. 2. vydanie 2009. ISBN 978-80-85221-64-0

PINTÉR, T. – RYBANSKÝ, M.: Příklady z astronómie. 1. vydanie 2009. ISBN 978-80-85221-65-7

<http://www.lazarus.freepascal.org>

<http://users.telenet.be/j.janssens/Engobserveren.html>

<http://www.hvezdarna-fp.cz/pc-sun>

<http://www.astrosvet.cz/evidence/evidence-pozorovani>

<http://astrosvet.com/evidence/evidence-pozorovani>

<http://projekt.astropresov.sk/>

<http://www.mricons.com/>