



Pozorování disku Venuše na slunečním disku

Pozorování přechodu Venuše, stejně jako částečného zatmění Slunce Měsícem, není příliš náročné na technické vybavení. Je však nutné dodržovat několik základních bezpečnostních pravidel, co se ochrany očí týče. Je samozřejmé, že celá krása onoho fenoménu lépe vynikne za pomoci nějakého technického přístroje (dalekohled, hvězdářský dalekohled či teleskop).

V každém případě je však nutno sluneční jas filtrovat. Pro zajímavost uvedeme, že nechceme –li poškodit oči, musíme snížit jasnost Slunce na jednu stotisícinu. Proto bychom měli být vždy velice opatrní, neboť nebezpečí oslepnutí je při pozorování takového typu více než aktuální.

Pozorování pouhým okem při filtrovaném, tlumeném světle

Zdánlivý průměr disku Venuše na slunečním kotouči je zhruba jedna úhlová minuta ($1/60$ stupně nebo $1/32$ zdánlivého průměru slunečního disku). To umožňuje pozorovat celý jev pouhým okem skrze speciálně upravené sklo. Detaily, které je možno rozpoznat na slunečním povrchu závisí na jeho jasnosti. Znovu upozorňujeme, že pozorování Slunce bez ochrany je více než nebezpečné. Filtr má tu vlastnost, že zeslabí ultrafialové záření, zmírní světelný jas a také infračervené záření. **Jedinou doporučenou ochranou jsou sluneční temné brýle**, EEC ozkoušela takové brýle vyrobené z mylaru či z černých tenkých polymerových plátek s neutrální hustotou 5 a vyšší.

Pozorování za pomoci optických pomůcek

Triedrem

Obyčejný triedr (typicky 8x40 do 10x50, první číslo udává zvětšení, druhé pak průměr vstupních čoček v mm) vcelku vhodný nástroj. Avšak filtrace světla je nutná a je potřeba ji provést správně. Obě velké vstupní čočky musí být pokryty filtrem (typ filtru viz. odstavec výše) k zajištění snížení intenzity na již zmíněnou jednu stotisícinu. **Nikdy nepřikládej mylarové filtry na okuláry triedru, vždy musí být umístěny na vstupních čočkách.** Světlo koncentrované na okulárech by velice snadno propálilo ochranné stínítko a vaše oči by byly nenávratně poškozeny.

Sluneční dalekohled

Sluneční dalekohled je poměrně levná záležitost, speciálně navržený pro hromadná pozorování bez rizika poškození zraku. Je vyroben z kartonu, je ohebný a tudíž snadno přenositelný. Optický systém tohoto zařízení promítá sluneční obraz na bílé plátno (cca 10 cm v průměru). Sluneční dalekohled (*doslova solarskop pozn.př.*) je silně doporučen pro pozorování s dětmi či většími skupinami lidí (př.astrokluby).

Pozorování pomocí refraktoru (případně teleskopu)

Astronomický refraktor je v zásadě postaven ze spojek (*čoček pozn.př.*), které formují obraz pozorovaného objektu do ohniskové roviny (*vzdálenosti pozn.př.*). V případě pozorování Slunce je vhodné použít refraktor s aperturou od 60 do 100 mm a s relativním aperturním poměrem f/D kolem 10. Do ohniska dvojice spojek můžeme položit nějaký detektor, například fotografický film (24 x 36), CCD nebo CMOS detektor digitální kamery (bez čoček). Průměr slunečního obrazu pak bývá v této vzdálenosti $a \times f$, kde a je zdánlivý úhlový

průměr Slunce (32 úhlových minut) měřeno v radiánech, což nám dá 9 mm obraz na jeden metr ohniskové vzdálenosti.

Slunce je také možno pozorovat pomocí okuláru či kompaktní digitální fotoaparátém či kamerou, tentokrát s využitím jejich čoček a nasazenou mechanickou podporou za okuláry. Nesmíme však zapomenout **pokryt vstupní objektiv filtrem** (viz obrázek dole) vyrobeným z kvalitního optického skla pokrytého tenkou hliníkovou fólií, abychom zajistili snížení slunečního jasu na 1/100 000. Propustnost těchto filtrů (neutrální hustota 5) se většinou mění v závislosti na vlnové délce, takže se výsledná projekce jeví jako oranžová. To však na kvalitě nikterak neubírá. Takový filtr navíc blokuje infračervené záření, což je pro ochranu očí podstatnou podmínkou.



Filtr je vhodné umístit před objektiv

Pozorování pomocí malého refraktoru projekcí

Tato metoda je silně doporučena, neboť umožňuje pozorování více lidí najednou a to prakticky bez jakéhokoliv rizika. Je založeno na využití objektivu refraktoru jako promítacích čoček (viz obrázek nahoře). Tato technika stoprocentně předčí sluneční dalekohled, co se kvality obrazu týče. Aby se nám sluneční obraz na promítacím plátně objevil, musíme pohybovat s objektivem (okulárem), což vlastně připomíná práci zvětšovací čočky. Paprsek světla pak může být směřován pomocí plochého zrcadla či hranolu. Pozorování se nám tím usnadní. Při takovém postupu nemůžeme využít ochranu filtrů, proto se nikdy nedíváme okem přímo do paprsku světla.

Využití webcamery v ohnisku refraktoru

Zobrazování slunečního povrchu pomocí webcamery do ohniska refraktoru či teleskopu je jednoduché a proto je tato metoda velice populární mezi astronomy – amatéry. Nástroj by měl být opatřen filtry a webcamera (bez čoček) by měla být nasazena po odmontování objektivu se speciálním adaptérem. Pamatuj, že sluneční průměr v ohnisku je pouze 9mm na jeden metr ohniskové délky a tak velikost detektoru je malá (3 x 4 mm). Pro ohniskovou vzdálenost 1 metru bude proto pole viditelnosti zmenšené na pouhých 10 úhlových minut (1/3 slunečního průměru). To vytváří ideální podmínky pro pozorování přechodu Venuše přes sluneční kotouč. Doporučené webcamery jsou pouze ty, které mají odjímatelné čočky. Webcamery umožňují využívat poměrně krátkého pozorovacího času, tím snižují vliv vzdušných turbulencí. Šum může být redukován více obrazů za účelem získání obrazu velké kvality (dobrý poměr mezi signálem a šumem). Bezplatný software k těmto účelům je volně dosažitelný na Internetu.

Využití digitálního kompaktního fotoaparátu nebo kamery na objektivu

Je možné využít i tato zařízení s jejich vlastními čočkami (obvykle neodstranitelnými) ve spojení s objektivem. Čočky objektivu a kamery budou pracovat jako afokální systém, který bude vytvářet zesílení slunečního obrazu rovné poměru jejich jednotlivých ohniskových čoček. Kompaktní fotoaparáty nebo kamery mohou být namontovány hned za objektiv. Opět platí pravidlo důsledného odfiltrování přicházejícího světla.