

## Stanovení „přesného“ okamžiku slunovratu pro dané pozorovací místo z pozorování východů a západů Slunce

O tom, že Slunce v našich zeměpisných šířkách (a samozřejmě nejen v našich) nevychází a nezapadá vždy za stejným místem na obzoru se již asi přesvědčil každý. Důsledkem této změny je nejen fakt, že tedy Slunce vychází přesně na východě pouze dvakrát ročně, a stejně je tomu i se západem, ale zejména se během roku výrazně mění délka dne a noci. V létě, v období letního slunovratu, jsou dny nejdelší a naopak v prosinci, v období slunovratu zimního jsou nejdelší noci.

Pozorování slunovratů mělo velký význam především v prehistorických dobách, kdy byla existence lidí silně závislá na stavu přírody. Zejména ve vyšších zeměpisných šířkách byl okamžik zimního slunovratu, kdy se prodlužující dny staly příslibem konce zimy, velmi očekávaným. Proto se stalo sledování a stanovení okamžiků slunovratů důležitou složkou pozorování oblohy. Svědčí o tom velké množství staveb prokazatelně sloužících k pozorování slunovratů.

Tato pozorování se prováděla velmi jednoduchými prostředky pozorováním západů a východů Slunce z jednoho místa. Směry význačných západů či východů Slunce se označily vytyčením dřevěných či kamenných stél, případně se pozorovací místo – střed budoucí svatyně – přeneslo tak, aby západ probíhal za nějakým význačným terénním útvarem na obzoru.

Samozřejmě, přesnost podobných měření nebyla velká, ovšem díky dlouhodobým pozorováním přesahujícím více generací lidského pokolení se tato nepřesnost výrazně zmenšila. Vzhledem k tomu, že některé svatyně – pozorovatelné fungovaly stovky let, bylo možno zaznamenat i odchylky způsobené precesními pohyby zemské osy. Tato určení významných okamžiků roku se pak stala základem mnoha kalendářních systémů, včetně toho našeho.

I my se pokusíme toto pozorování zopakovat s podobnými prostředky, jaké měli k dispozici staří pozorovatelé. Ovšem, i když budeme mít navíc k dispozici kompas, kalendář a filtr k zeslabení světla zapadajícího Slunce, nemůžeme doufat v dosažení velké přesnosti.

### K pozorování budeme potřebovat:

- dostatečně volný JZ až SZ obzor
- kompas
- filtr ke snížení jasů Slunce
- alternativně širokoúhlovou fotografii nebo nákres tohoto obzoru

Vzhledem k větší snadnosti pozorování doporučujeme pozorovat západ Slunce. Je však možno pozorovat i východy. Jas Slunce zeslabíme pozorováním přes speciální sluneční filtr, případně speciálními brýlemi určenými k pozorování Slunce. Je možno též použít velmi tmavého svářecího skla. Vždy je nutno dbát na nepoškozenost použitých ochranných prostředků a vyvarovat se přímého pohledu na Slunce, i když je nízko nad obzorem. Vzhledem k tomu, že jas zapadajícího Slunce již nedosahuje takové intenzity, která by mohla vést k poškození zraku, je možno okamžik západu pozorovat bez těchto pomůcek, které by znemožnili současné pozorování obzoru. I tak je však nutno dbát zvýšené opatnosti a v případě vyššího jasů Slunce si chránit zrak vhodnými prostředky.

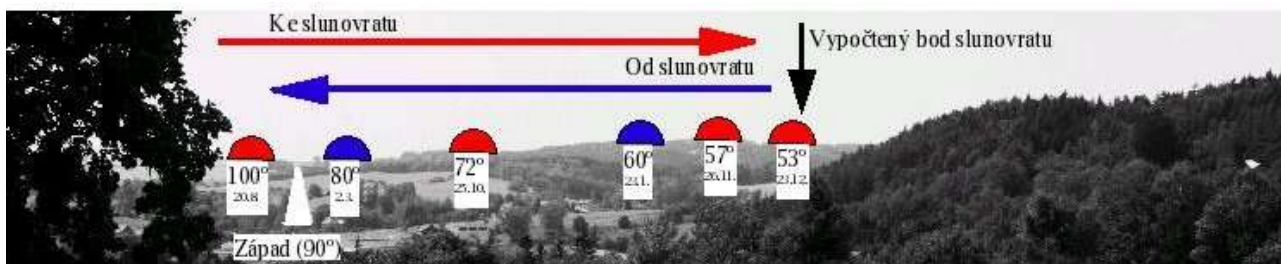
### Postup určení slunovratu:

1. Každý vhodný den zaznamenáváme azimut západu Slunce (počítaný od S k Z kladně) určený kompasem. Případně si polohu zakreslíme do nákresu či fotografie obzoru. Vzhledem k pomalému pohybu „bodu západu“ po obzoru zejména v době slunovratů se pokusíme pozorovat po co nejdelší

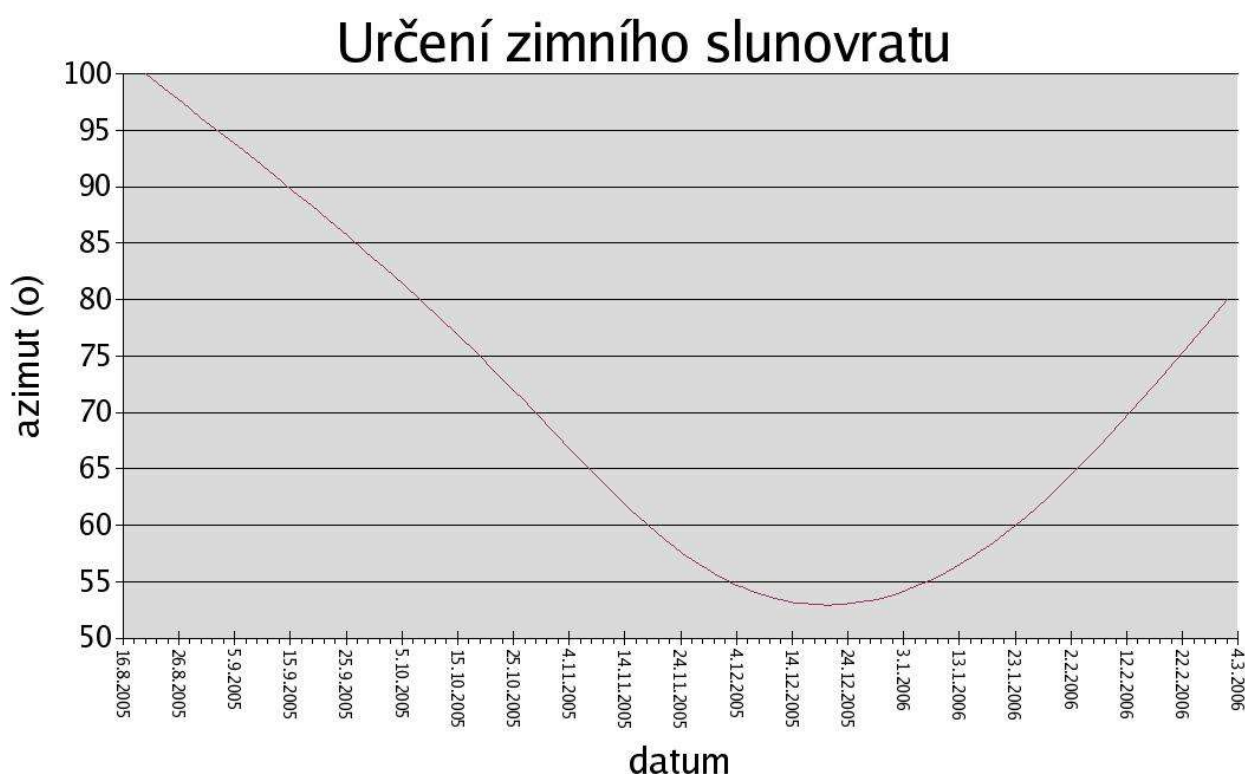
- časový úsek během roku. V období předpokládaného slunovratu se pokusíme pozorovat každý den.
- Zakreslujeme-li pozice zapadajícího Slunce do kresby či fotografie, pokusíme se určit bod slunovratu z obrázku, podobně jak to činili starověcí pozorovatelé.
  - Měříme-li azimut západu pomocí kompasu, vyneseme si zjištěné hodnoty do grafu *azimut – datum*. Okamžik rovnodennosti zjistíme v minimu grafu.

#### Poznámka k přesnosti určení:

Přesnost určení okamžiku slunovratu bude ovlivněna nejen přesností pozorování, ale i zanedbáním refrakce, výšky reálného horizontu a dalšími zanedbanými veličinami. Ovšem naši předkové s nimi také nepočítali.



Obrázek 1: Příklad pozorování zimního slunovratu



Obrázek 2: Graf určení okamžiku zimního slunovratu (data odpovídají obr. 1). Minimum grafu, které odpovídá datu slunovratu je 21.12.2005. Skutečný slunovrat nastal 22.12. v 1 h 21 min SEČ (Hvězdářská ročenka 2006).