

Zabezpečení technických a přístrojových podmínek k pozorování úplných zatmění Slunce

L. Křivský, Hvězdárna v Úpici, Úpice, ladislav.krivsky @atlas.cz

Abstrakt.

V práci jsou popisovány zkušenosti s přípravou technických a přístrojových podmínek k úspěšnému pozorování úplného zatmění Slunce. Je poukázáno na nejčastější chyby a naznačena cesta k jejich předcházení. Dále jsou ukázány některé nové přístupy k řešení pohonů používaných při pozorování.

ÚVOD:

Po absolvování několika expedic za úplným zatměním Slunce jsem dospěl ke zkušenostem v přípravě různých přístrojů. Zde se pokusím popsat několik poznatků a metod, které mohou vést k pořízení poměrně kvalitních snímků, hlavně s objektivy, které mají F kolem 2000 mm.

IDEÁLNÍ POŽADAVKY NA PŘÍSTROJE POUŽITELNÉ PRO POZOROVÁNÍ ÚPLNÝCH ZATMĚNÍ SLUNCE:

- 1) Malá hmotnost a malé rozměry. Tyto požadavky vyplývají z toho, že zatmění je často na odlehlých místech Země a doprava tam je drahá.
- 2) Nezávislost na zdrojích energie. Zdá se, že tento požadavek je nutný i na místech s dobrou dostupností energie. Důvodem jsou různé systémy rozvodů (kmitočty a napětí) a možnost výpadku elektrického proudu v nejnepohodnější čas.
- 3) Vyplatí se používat takové přístroje, které nevyžadují v průběhu pozorování zatmění náročnější obsluhu. Proto je dobré využít montáže s pohony.
- 4) Použití objektivů od krátkých až po dlouhá ohniska.
- 5) Dále se neobejdeme bez kvalitních bezporuchových fotografických těles nebo digitálních fotografických aparátů a kamer.
- 6) Důkladné a odolné montáže, které se nechvějí.
- 7) Přístroje mechanicky odolné a bezporuchové.

Samozřejmě asi by se našlo daleko více požadavků na přístroje, ale tyto jsou nejdůležitější. A jak vidíme, jsou velmi rozporné. Dá se říct, že u objektivů s menší

ohniskovou vzdáleností (pod jeden metr) se poměrně snadno dají splnit všechny požadavky, i když je jasné, že to něco stojí. V současné době je poměrně velký výběr různých kvalitních objektivů a také je velké množství poměrně kvalitních fotoaparátů na kinofilm. V poslední době lze použít i digitální přístroje, což má však nejen své výhody, ale také nedostatky. Dají se již koupit i různé montáže i s pohonem, které jsou poměrně vhodné pro pozorování zatmění Slunce. Pouze zde musíme dbát na požadavek nezávislosti na místních rozvodech elektrické energie. Proto musíme volit takové pohony, které mají možnost napájení z akumulátorů. Je dobré, když je pohon trochu na výši a umožňuje několik stupňů rychlého pohybu a reverzaci. V kategorii přístrojů s objektivy o ohniskové vzdálenosti do 1 m je vše závislé na ceně, kterou jsme ochotni za tyto věci zaplatit. Potom již záleží jen na naší šikovnosti a zkušenosti, jaké výsledky dostaneme. Doporučuji vše předem vyzkoušet a zjistit, zda naše vybavení bude použitelná v místě a době probíhajícího zatmění Slunce.

U objektivů s ohniskovou vzdáleností větší než jeden metr vznikají problémy, jejichž řešení se pokusím popsat. Výsledky, které byly dosaženy naším objektivem o průměru 100 mm a F 1785 mm, naznačují, že zvolené cesty jsou snad správné.

Jedním z hlavních problémů je chvění dalekohledů a tím i tuhost celé konstrukce. Proto jsme zvolili nepohyblivé umístění dalekohledu ve spojení se siderostatem. Tubus dalekohledu tvoří spolu s nohami a výztuhami nastavitelnou, avšak velmi tuhou konstrukci, která se uklidní po dotyku asi do jedné vteřiny. Dalekohled je napájen siderostatem a je umístěn mimo osu. To však přináší výhody i nevýhody. V dnešní době, kdy jsou dostupné pohony s plynule měnitelnou rychlostí a při použití nových programů pro skládání snímků, se zdá, že výhody převažují nad nevýhodami. Nevýhody jsou ty, že se Slunce v dalekohledu otáčí a posouvá po velmi úzké elipse, ale tak, že to nevádí ani při nejdelší expozici. Samozřejmě dobrým ustavením soustavy dosáhneme nejmenšího pohybu v čase zatmění. Takto jsme odstranili chvění dalekohledu.

Dalším problémem jsou odrazy světla v tubusu dalekohledu. Ty se dají odstranit vylepením tubusu černou sametovou tapetou, která nemá žádné odrazy. Natření vnitřku tubusu matnou černou barvou k dobrým výsledkům nevede.

Velmi důležité je, zamezit termickému proudění vzduchu v tubusu dalekohledu, a dosáhnout vyrovnané teploty všech dílů dalekohledu i s tělem fotoaparátu. Proto je nutné zabránit dopadu slunečního záření na všechny díly optické soustavy a to již několik hodin před začátkem zatmění. To se dá zajistit zakrytím všech věcí stříbrnou karimatkou, která poměrně dobře izoluje. Tepelnou izolaci odstraníme až těsně před začátkem zatmění. Je dobré zakrýt objektiv neprůhlednou clonou se dvěma malými otvory, což nám umožňuje kontrolovat umístění Slunce a přesvědčit se o zaostření před začátkem zatmění. Clona musí být takové konstrukce, aby nebyl zahříván objektiv ani teplem od clony. Clonu sundáme hned po odstranění tepelné izolace.

Velmi důležité je zajištění energie pro pohon montáží. Zatím nejlepší zkušenost je s použitím Li-Ion akumulátorů. Jsou velmi lehké, netrpí samovybitím a mají velkou kapacitu. Lze použít poměrně jednoduchých nabíječek a lze si je nabít již před cestou. Váha a vlastnosti těchto akumulátorů nám dokonce umožňuje obejít se bez vnějších zdrojů elektřiny. Mám zkušenost, že pokud nejsme vázáni na místní zdroje elektrického proudu, tak se vše zjednoduší a naše možnosti výběru pozorovacího místa se podstatně zvětší. Také se tím otvírá možnost rychlých přesunů i s náročnějšími přístroji. A to někdy může být velmi důležité pro to, abychom vůbec něco nafotili.

Nezanedbatelnou součástí dalekohledu je fotografický přístroj, který by měl být 6x6. Po delších zkušenostech se ukazuje, že kvalita a spolehlivost fotoaparátu podstatně ovlivňuje naše výsledky. Přístroj by měl umožňovat dobré zaostření, přesné vedení filmu, manuální vyklonění zrcadla před vlastním focením, klidný a pravidelný chod závěrky a hlavně dodržení nastavených časů. Tyto fotografické přístroje se dají koupit, ale není to moc levná záležitost.

Samostatná a velmi významná kapitola je přesné zaostření dalekohledu. Je dobré, když si ostření zkusíme před cestou na hvězdách a na Měsíci. Děláme si značky, které nám slouží k hrubé orientaci při sestavení dalekohledu. Hlavní zaostření se pokusíme udělat na sestaveném přístroji v noci na hvězdě. Je dobré, když ostření dělá několik lidí. Porovnáme výsledky a vše pečlivě označíme. Můžeme si ještě spočítat (z předpokládaných rozdílů teplot v okamžiku zaostřování a v době zatmění) očekávanou změnu délky tubusu dalekohledu. V našem případě byla změna délky pod 0, 1 mm. Po zaostření doporučuji s dalekohledem moc nemanipulovat a zajistit, aby se dal v den zatmění sestavit do totožného stavu jako při zaostřování. Od okamžiku zaostření doporučuji na pozorovací sestavě neprovádět žádné změny. Samozřejmě, pokud nám počasí předchozích dnů dovolilo, vše si úplně připravit. Jestliže jsme nuceni dělat vše až těsně před zatměním,

tak to již záleží na naší šikovnosti a hlavně na pevných nervech. Z vlastní zkušenosti mohu říct, že většina změn prováděná v den zatmění bývá obvykle k horšímu než k lepšímu, o ostření těsně před zatměním již ani nemluví, to jsme schopni zaostřit jen velmi zhruba.

Pokud máme vše připravené, poslední den se věnujeme kontrole potřebných věcí. Vyzkoušíme si záložní zdroje napájení pohonu. Pohon zapínáme až tehdy, když jsme si jisti, že zdroj napájení vydrží s rezervou přes celé zatmění. Vše potřebné a náhradní věci si položíme tak, aby byly po ruce a nepřekážely. Vše sestavíme podle značek, utáhneme zajišťovací šrouby a vůbec se nepokoušíme ostřit, lépe to již neuděláme, pouze si zkontrolujeme, zda nenastala závažná chyba a obraz se nám zdá ostrý. Sepíšeme si seznam prací, které budeme dělat těsně před zatměním, což nám umožní neustálou kontrolu a omezí možnost na něco důležitého zapomenout. Třeba nesundat clonu z objektivu.

Je dobře, pokud máme možnost používat GPS, vyřeší to spoustu problémů. Můžeme získat přesnou polohu pozorovacího místa a přesný čas. Získat přesný čas nemusí být zdánlivě problém, ale z vlastní zkušenosti mohu říct, že to je poměrně velmi obtížné. A tak GPS by měla patřit k přístrojům, které se používají při pozorování zatmění Slunce.

Je dobré, když máme dokonalý přehled o čase před zatměním a hlavně při zatmění. Dá se to řešit použitím nahrávacího zařízení, kde je nahrán čas tak, abychom vždy věděli, kde jsme v čase a co máme dělat. Proto je důležité si zhotovit časový plán a rozumně dopředu uvážit, co můžeme v klidu stihnout. Je důležité si časový plán několikrát vyzkoušet.

Při zatmění je důležité nebýt oslněn a mít připravenou baterku, protože nemusí být na vše dobře vidět. Nebýt zbrklý a hlavně nechat montáž s přístroji po každém dotyku dokonale uklidnit, více je vždy lépe.

ZÁVĚR:

Ve svém příspěvku jsem se snažil částečně pojmenovat problémy s přístroji a naznačit, jakým způsobem je řešíme. Do budoucna se budu snažit rozvíjet uvedené postupy. Domnívám se, že při dalších expedicích bychom se měli snažit vše ještě více odlehčit, abychom věci nemuseli posílat zvlášť a vyhnuli se tak jejich poničení a problémům, které bývají na cestě.



Seřizování siderostatu



Oprava objímky objektivu



Kompletní sestava připraveného dalekohledu



Ustavování dalekohledu



Celkový pohled na pozorovací stanoviště



Oprava tubusu