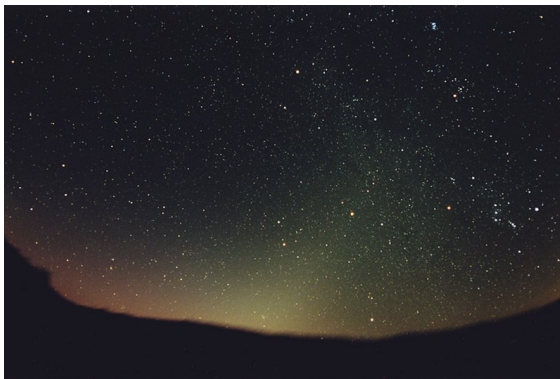


## Zvířetníkové světlo

### Definice: Ottův slovník naučný

Zvířetníkové světlo (zodiakové s.) je slabý svit, který se v našich krajinách jeví jako slabá pyramida světelná šikmo k obzoru se vznášející a k jihu nakloněná. Vidětí bývá z. s. za jasného večera zimního nebo jarního u nás 1 1/2 hod. po soumraku na nebi západním, v letě a na podzim 1 1/2 hod. před svítáním na nebi východním. Základna tohoto svitu označena je místem, kde pod obzorem dlí Slunce, a osa jeho je v



ekliptice, tak že světlo to připadá do souhvězdí zvířetníku, odkud jeho jméno. Pro tuto svou polohu je z. s. nejlépe vidětí, svírá-li ekliptika s obzorem největší úhel; to stává se na severní polokouli na jaře večer a na podzim z rána.....

..... V Evropě pozorovali z. s. Rothmann, Tyge Brahe, Wendelin, tiskem zmiňuje se první o něm Josua Childrey (Londýn, 1661) a Dominik Cassini (1683), jakož i Nic. Fatio de Duiller, Švýcar; tito poslední počali z. s. pozorovati soustavně a zjistili v hlavních rysech všechny důležité okolnosti....

Zvířetníkové světlo je slabý kužel světla obklopující Slunce a vedoucí rovinou ekliptiky směrem od něj až ke zvířetníkovým souhvězdím. Jeho jasnost se snižuje s roustoucí úhlovou vzdáleností od Slunce, ale pak znovu trochu stoupá (protisvit) ve vzdálenosti několika stupňů od tzv. antisolárního bodu, ve směru spojnice Země – Slunce, promítnuté dále k Zemi.

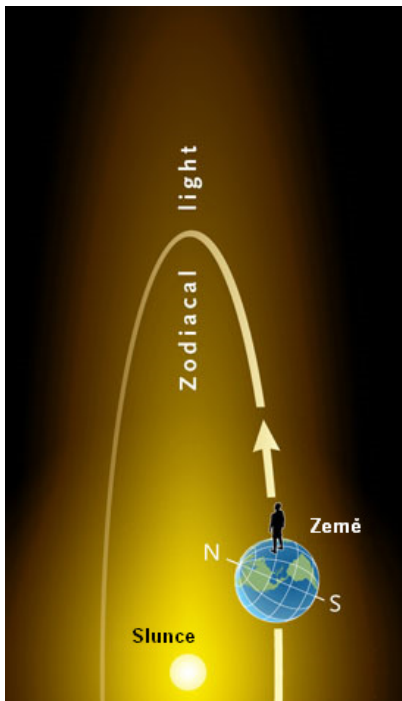
Co je podstatou tohoto jevu? Zdá se, že se jedná o odražené sluneční světlo od pevných částic v meziplanetárním prostoru. Protisvit je způsoben zpětným rozptylem světla ve směru k antisolárnímu bodu. Spolehlivým důkazem toho, že jde o odražené sluneční světlo, je jeho spektrum, které je se slunečním shodné.

Zvířetníkové světlo se skládá z drobných prachových částic o velikosti 1 – 10  $\mu\text{m}$ . Jejich dráhy jsou ovlivňovány tlakem slunečního větru. Částičky menší než 1  $\mu\text{m}$  jsou rychle vypuzeny, ale tlak slunečního světla působí i na desetkrát větší tělíška.

Bylo zjištěno, že jednotlivé částičky mají spíše protáhlý než kulovitý tvar a jsou tvořeny uhlíkatým či křemičitým materiálem. Hmotnost průměrného zrnka se pohybuje v rozmezí  $10^{-8}$  až  $10^{-12}$  g. Jednotlivá tělíška jsou velmi tmavá, odrážejí méně než 4 % dopadajícího světla. Zbytek dopadajícího záření je pak výrazně zahřívá, takže jsou velmi horká. Průměrná teplota se pohybuje kolem hodnoty 1300 K. Když se takové tělíško přiblíží ke Slunci na 3,5 až 4 poloměry naší hvězdy, dojde k jeho vypaření. Celková hmotnost zvířetníkového oblaku je odhadována na  $10^{19}$  až  $10^{20}$  g, což je hmotnost srovnatelná s velikostí jedné, nepřiliš velké planety.

Částice zvířetníkového oblaku padají pomalu do Slunce. Ročně jich zanikne asi  $10^{14}$  g. Při výše zmíněné celkové hmotnosti ( $10^{19}$  až  $10^{20}$  g) by to znamenalo, že oblak je jen velmi krátkodobá záležitost, což ovšem odporuje pozorované skutečnosti. Proto musí být jeho materiál neustále odněkud doplňován. Jeho původ určitě není v pásu planetek mezi Marsem a Jupiterem. Sondy, které v této oblasti měřily koncentraci malých částic, nic neobvyklého nezaznamenaly. Zdroj tělíšek je nutno hledat blíže Slunci. Zdá se, že částičky zvířetníkového oblaku pocházejí z komet. Jedná se pravděpodobně o zbytky ohonů a dalšího materiálu uvolňovaného v blízkosti Slunce z jejich v tom čase aktivních jader.

Jak a kdy úkaz pozorovat? Už samotný název úkazu napovídá, že zodiakální světlo lze spatřit v zodiakálních (zvířetníkových) souhvězdích. Úkaz sice nesouvisí ani tak s těmi souhvězdími jako spíš s rovinou ekliptiky (rovinou zemské dráhy), která se do nich promítá, ale to není podstatné. Jak Slunce prochází zvířetníkovými souhvězdími, ekliptika mění v průběhu roku svůj sklon s obzorem. V oblastech poblíž rovníku je zodiakální světlo pozorovatelné prakticky po celý rok, neboť nikdy nespívá s obzorem tak malý úhel, aby se ztratilo v záři soumraku či přesvětlených aglomerací. Jiná je situace ve středních zeměpisných šířkách centrální Evropy. Zde musíme na vhodné podmínky vždy počkat do období rovnodenností. V období jarní rovnodennosti nastává nejvhodnější situace po západu Slunce na konci soumraku a kolem podzimní rovnodennosti před slunečním východem za časného svítání.



Zvířetníkové světlo je vidět jako slabý zářící kužel, který je srovnatelný s intenzivním paprskem nějaké halogenové lampy svítící vzhůru. Kvůli velmi nízkému jasů je nutné pro úspěšné pozorování vyhledat vhodnou lokalitu, která je nejenom daleko od rušivého světla městského pouličního osvětlení, ale též v oblasti s čistým vzduchem bez nadměrného obsahu prachových částic. I u nás v České republice je takových míst stále ještě dostatek, ale všechny se nachází v oblastech hor a vysočin.

Vyhnout se ale musíte také jasnému svitu Měsíce. Nyní na podzim, kdy vhodný čas pro hledání zodiakálního světla nastává na začátku svítání je rušivá fáze především mezi úplňkem a poslední čtvrtí.

Pro lepší představu je možné si uvědomit, že jasnost zvířetníkového světla je srovnatelná s jasností Mléčné dráhy. Tu většinou vidíme bez větších problémů prakticky odkudkoli a každou jasnou noc. Odlišnost je ale v tom, že ji většinou sledujeme někde vysoko na nebi. Zvířetníkové světlo ovšem musíme hledat těsně nad horizontem, tedy v místech kde nám i Mléčná dráha splývá se zákalem neustále zakrývajícím oblast sahající více či méně vysoko nad obzor.

Přeji štěstí při časném ranním vyhlížení zvířetníkového světla a pokud se dostanete do oblasti s čistým ovzduším, kde vyhovující světelné podmínky budou podpořeny i čistotou atmosféry, můžete se pokusit i o získání zajímavé fotografie.

# Tečné zákryty hvězd Měsícem 2011

Tečné zákryty hvězd Měsícem jsou speciálním případem klasických lunárních zákrytů (tzv. totálních). Dochází k nim totiž u některého z rohů Měsíce a zakrývaná hvězda pak „škrtá“ o nerovný profil našeho nebeského souseda, což se projeví jejím publikováním. Tečné zákryty jsou proto pozorovatelné vždy pouze z nevelké oblasti pásu širokého jen několik kilometru, u okraje měsíčního stínu.

Jestliže několik pozorovatelů vybavených dalekohledy a přijímači vědeckého časového signálu se ve správný čas na správných místech rozmístí kolmo na zmiňovaný okraj stínu, mohou sledovat průběh mnohonásobného mizení a znovuobjevování se hvězdy. Z každého stanoviště je průběh úkazu trochu jiný. Pokud jsou jednotlivá pozorovací stanoviště správně vybrána, lze následnou redukcí výsledku měření časů získat velice přesný profil Měsíce a současně také upřesnit polohu Měsíce na jeho dráze a to především v deklinaci. Tato měření sice ztratila podstatnou část své důležitosti s možností využívat dat zprostředkovaných japonskou sondou Kaguya. Ale jiné možnosti pro jejich využití zůstala.

Pozorování tečných zákrytů lze použít pro zlepšení našich znalostí pozic a vlastních pohybů hvězd a mohou být užity ke zpřesnění takových parametru jako je náklon zemského rovníku vůči ekliptice či dokonce k určení rotace naší galaxie - Mléčné dráhy.

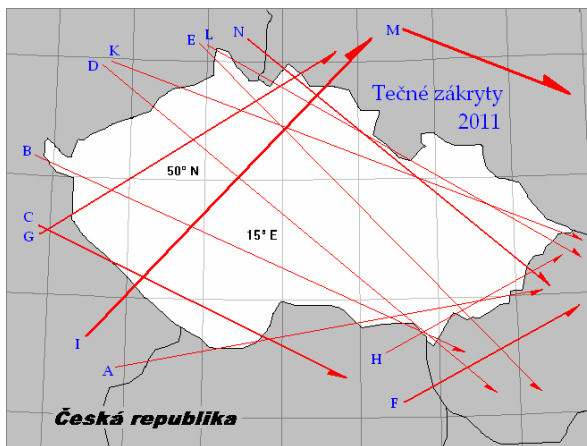
Také zmišení hvězdy a její znovuobjevení nemusí být okamžité a může probíhat v jednotlivých krocích. To pak ukazuje na přítomnost předtím neznámého průvodce, respektive existenci těsné dvojhvězdy, která tak může být nejen odhalena bez toho,

abychom ji vůbec spatřili, ale z měření časů zákrytu lze stanovit i postavení neviditelného průvodce vůči primární složce systému.

Pro získávání takovýchto zajímavých dat je však nutno napozorovat skutečně již mimořádně přesná měření a nejlepší cestou k tomu je pořizování objektivního záznamu některou z metod nezávislých na pozorovateli.

Ale v každém případě jsou tečné zákryty i velice zajímavým zpeřstřením astronomické práce. Jedná se o velice dynamická pozorování, která již uchvátí svou překvapivostí a neopakovatelností řadu pozorovatelů.

V následující tabulce jsou shrnuty nejzajímavější úkazy nadcházejícího roku 2011.



	čas	UT	hvězda		Měsíc			CA	dal.	oblast
	2011	hh:mm	číslo	mag.	fáze %	h °	A °		mm	
A	11. 1.	19:32	89	6,5	43+	34	243	1S	150	J Č-JV M
B	6. 4.	18:29	75758	8,4	9+	22	276	14N	150	Z Č-J M
C	7. 4.	18:40	76406	7,8	15+	31	270	12N	100	J Č
D	6. 5.	20:32	77443	8,3	12+	10	293	10N	200	SZ Č-J M
E	10. 5.	19:09	98487	8,4	49+	43	228	11N	200	S Č-J M
F	24. 8.	02:05	861	6,4	29-	34	93	1N	100	Rak-Slo
G	19. 9.	00:04	657	5,3	65-	40	105	2N	100	Z-V Č
H	21. 9.	00:29	78129	7,0	45-	30	90	1N	150	JV M
I	8. 10.	20:41	3320	5,0	90+	36	183	16S	50	JZ-V Č
K	18. 11.	02:48	1384	7,2	55-	44	142	7S	150	S Č-S M
L	18. 11.	04:03	117614	8,2	55-	48	168	9S	200	V Č-S M
M	19. 11.	03:57	1495	5,8	44-	41	155	9S	50	Pol
N	15. 12.	03:37	1359	5,2	80-	48	203	7S	100	V Č-S M

## ASTRONOMICKÉ informace – 10/2010

na stránkách HvR naleznete AI v elektronické podobě dříve než v poštovní schránce <http://hvr.cz>

Rokycany, 23. září 2010