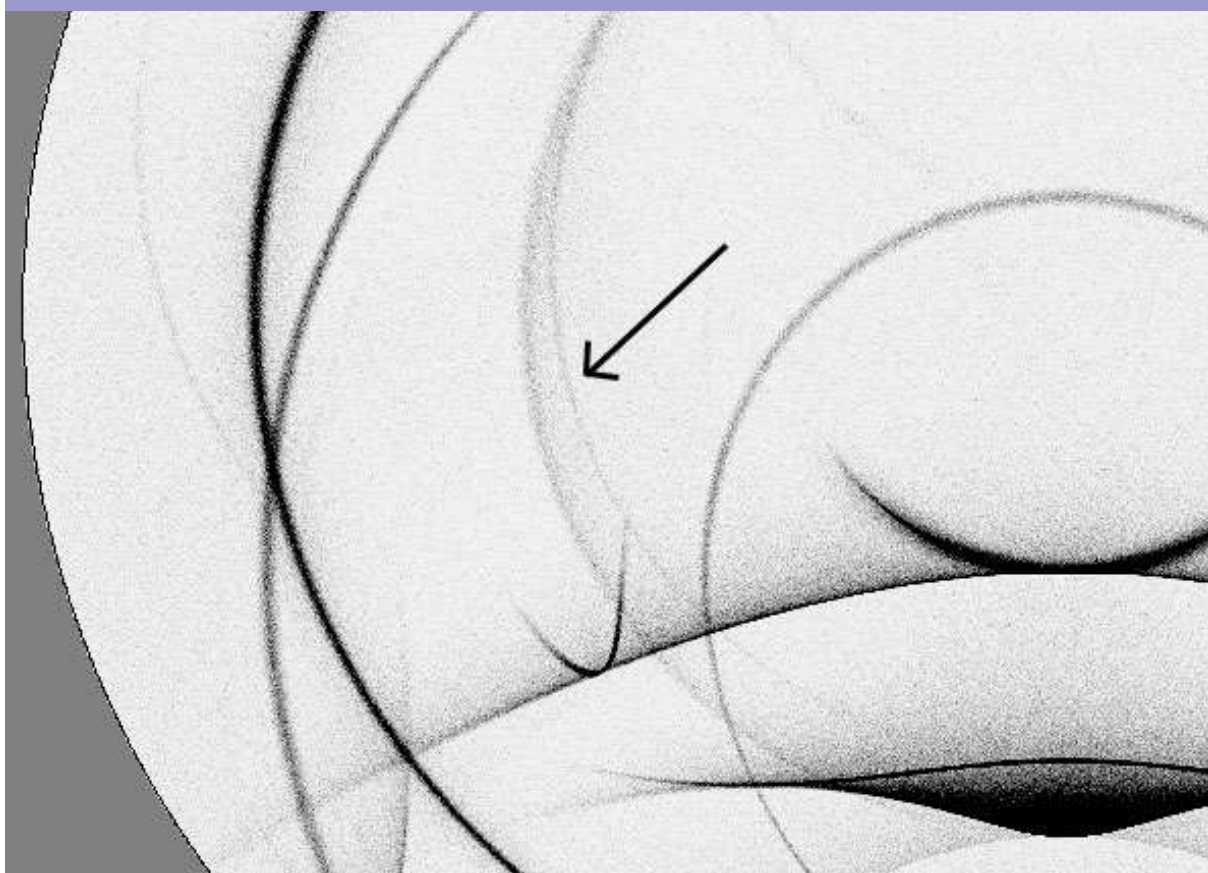


Parheliium

Pozorování meteorologických jevů v České republice - 1/2006



Pozorování Hastingsova oblouku - Marko Mikkilä

Eliptická hala v USA - Michael Ellestad

Parhelia pod mikroskopem - Roman Maňák

Zelený záblesk - Patrik Trnčák

Parhelium

Zpravodaj o
pozorování
meteorologických
jevů projektu HOP
(Halo Observation
project)

*

Obsah:Pozorování za leden

Zajímavosti a
aktuality

Parhelia pod
mikroskopem I.
(R. Maňák)

Zelený záblesk
(P. Trnčák)

Miniprofil – Marko
Mikkilä

Eliptická hala –
Michael Ellestad

Recenze na webové
stránky

Bonus – letoun a
stopa

*

*Parhelium 1/2006
Vyšlo 27.1.2006*

*

Je tu nový rok a s ním i nové naděje. Naděje na pozorování vzácných jevů ať již u nás či jinde ve světě. S novým rokem přišlo i nové centrum, kde můžeme sledovat zajímavé případy z celého světa. Je to Halo Reports, který založili Jarmo Moilanen a Marko Riikonen z Finska. Máme tam své zastoupení v rámci HOPu a již vyšel i první náš článek o pozorování parhelion legs v Itálii od Lukáše Košárka.

Nový rok také přinesl změny v zapisování pozorování halových jevů v České republice. Na stránkách HOPu je v menu nová položka Systém HOP, kde se můžete zalogovat a zapsat váš napozorovaný jev, stačí jen vyplnit jednoduchý formulář. Váš záznam je pak hned zapojen do statistiky. Myslím, že poděkování Martinu Jankovičovi je zde na místě.

Stránky HOPu byly také doplněny o překlady do angličtiny, protože vzrostl počet přístupů z ciziny, právě díky umístění našeho odkazu na Halo Reports. V budoucnu se dodělá i Atlas halových jevů – překlady do anglické verze a také rozšíření počtu jevů. V galeriích přibyly snímky od nás, ale i od zahraničních pozorovatelů, stačí se jen podívat. Doufám, že se HOP bude vyvíjet dál a dál, za což musím poděkovat všem, kdo mi nějak pomohli.



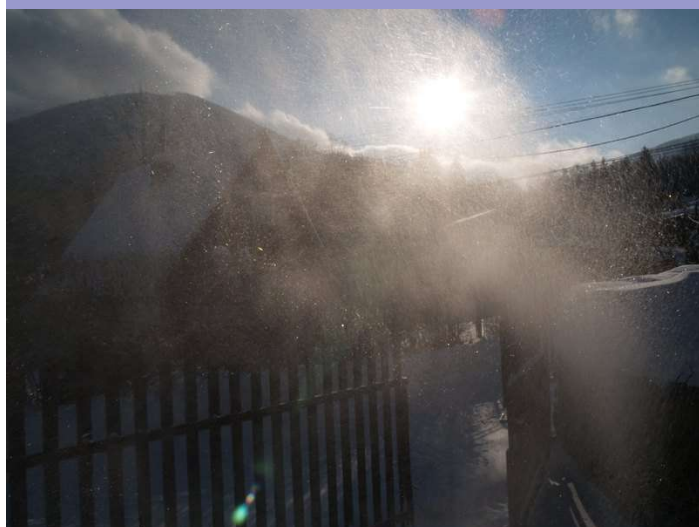
Sloup 22.1.2006 v Holešově (foto: Patrik Trnčák)

Sloupy a malé halo u pouličního osvětlení, Martin Jankovič, 5.1.2006

Celý den sněžilo střídavě z deštěm. Těsně před odjezdem na tenis jsem šel opět vykouknout ven jestli ještě sněží, ale všiml jsem si že se sněžení pomalu mění v padání malých ledových časteček. Po další chvíli jsem si všiml sloupu u pouličních lamp, ale musel jsem již vyrazit na cestu na tenis. Po cestě mě ty malé ledové potvory bodali do obličejů a očí. Všude byli vidět jasné, ale ne moc vysoké sloupy. Když jsem projížděl kolem Hypernovy, kde jsou velmi silné reflektory ozařující reklamu všiml jsem si kromě sloupů i blikajících krystalků v kruhu dost daleko od zdroje světla. Zřejmě malé halo. Chvíli jsem pozoroval, ale pak jsem již musel zase pokračovat v cestě. Asi po dalších 5-ti minutách se začaly drobné krystalky měnit v klasické vločky a sloupy začali mizet a pokračovalo klasické sněžení.

Hala na sněhové fréze, Jan Kondziolka, 29.12.2005

K pozorování stačí sněhová fréza, zdroj světla a téměř jakýkoliv sníh (nesmí být samozřejmě mokrá). Při mém pozorování ležel čerstvě napadlý „nehalový“ sníh a celkem pěkně šlo vidět malé halo. Ve focení byl ale docela problém, protože po chvíli focení se vždy nějaké vločky dostaly na objektiv a tam roztály. A to už nemluvím o tom, že při hledání nelepššího úhlu sem



s ním i párkrát vlezl přímo do proudu a sníh valil přímo na zadní stěnu foťáku. Po chvíli experimentování jsem vypadal jako sněhulák, ale celkem to stálo za to. Rozhodně je to lepší podívání, než házení sněhu lopatou, jen k tomu potřebujete dalšího „frézaře“. Viděl jsme sice jen malé halo, ale věřím, že na pořádném „halovém“ sněhu by toho šlo vidět víc.

Foto: Jan Kondziolka

Halové jevy v Holešově, Patrik Trnčák, 25.1.2006

Od 8:00 hodin prakticky po celý den bylo možné pozorovat tyto jevy: malé halo, parhelia, horní dotykový oblouk, cirkumzenitální oblouk, supralaterální oblouk, části parhelického kruhu, 9 stupňové halo a Parryho horní suncave oblouk. Parhelia byla v určitých chvílích hezky barevná, ale nejjasnější byl horní dotykový oblouk. Ten jsem viděl už od rána, kdy jej doplňoval i slabší halový sloup. Malé halo bylo středně jasné a cirkumzenitální oblouk se také moc neukázal. Supralaterální oblouk byl hodně slabí a patrný jen při přechodu správného cirrostratu. Parryho oblouk jsem viděl jen na malou chvíli a než jsem doběhl pro fotoaparát tak zanikl. Velmi problematické bylo 9 stupňové halo, které jsme dolovali z fotek společně s Marko Riikonenem. Podle všeho muselo jít o extrémně slabé halo, také vizuálně jsem ho tušil jen při zákrytu Slunce, ale bylo tam na 100%. Marko doporučuje několik snímků za sebou s fotoaparátem na stativu.

Halový sloup a subsun na poletujících krystalech 8 a 9 ledna 2006.

Protože se očekávali velké mrazy (u nás až okolo -20 Celsia), rozhodl jsem se následující dny vstávat v 8 hodin abych stihl vycházející Slunce a případné halové jevy. Diamantový prach se nakonec nekonal, ale něco přece bylo. Když jsem přecházel jedno pole na druhé po silnici, všiml jsem si, že přímo přede mnou a pod sluncem se něco děje. Byly to poletující krystalky, které takto tvořili spodní část sloupu. To mě napadlo, zkusit najít nejvyšší možné místo, v okolí jen pohled z příkopy, což není nic moc, ale stačilo to k tomu abych si všiml jasnější skvrny na sloupu, subsunu. O jeho viditelnosti nebylo pochyb. První snímky, ale nebyly nic moc, protože takové 3D objekty (mohu li to tak nazvat) se strašně špatně fotí.

Tato situace se opakoval na chlup přesně i následující den ráno. Stejně podmínky, mlha, silný mráz a slunce několik stupňů nad obzorem. Tentokrát ale bylo samotné subsun jasnější, takže se dalo alespoň nafilmovat, jak se vytváří na letících krystalech. Také se mě podařilo nachytat pár krystalků (na sluneční brýle zapíchnuté do sněhu) a vyfotografovat. Jak sami vidíte, jedná se o sněhové vločky, které poletovaly vzduchem jako destičky a vznikl na nich sloup i subsun.

Nicméně nezůstal jsem na jediném místě, ale šel jsem i na široké pole dál k lesům, abych viděl celkovou situaci. Jaké bylo moje překvapení, když na širém lánu nebylo nic. Sem tam poletující krystalek neměl šanci vytvořit něco kompaktního. Začal jsem se tedy vracet a opravdu, jak jsem opustil pole a přicházel blíže k sídlišti, subsun i sloup zjasnili a na onom poli, kde jsem je viděl napoprvé, měli již svou jasnost. Krystalky proudili ve velkém tempu a já tak začal přemýšlet proč tady ano a na poli ne. Bohužel k ničemu jsem nedošel. Krystalky padali různě, podle toho, kam jsem šel, a opravdu stačilo udělat pár kroků vedle a sloup nebyl vůbec patrný. Možná za to mohla mlha, která se držela jen na některých místech, možná pole, které bylo blíže k sídlišti a mohlo mít o nějaký ten stupeň vyšší teplotu. Možná stromy, ze kterých vítr odvál nějaké ty krystaly...nevím. Každopádně na jednom poli byly jevy nejjasnější a o 100 metrů dál nebylo již vůbec nic.

Nejlépe lze pozorovat subsun (pokud nejste na horách) s co nejvyššího bodu a opravdu je rozdíl když stojíte na silnici a nebo vylezete na obyčejnou lavičku. Stejně tak i pohled z okna našeho bytu. To už ale krystalky končili, takže jsem viděl jen nějaký ten náznak sloupu. Kromě toho, pokud se Slunce zakrylo, bylo možné pozorovat halový sloup i nahoru a viditelné byly i krystalky, které se míhaly a vytvářely tak vlastně sloup. Bohužel měl jen pár stupňů, takže žádná sláva.

Subsun tedy mám za sebou, nebylo nejjasnější, ale bylo a do počtu se bere všechno. Kromě něj jsem ještě viděl malé i velké halo (také dva dny po sobě) na sněhovém povrchu na poli. Nejlepší je najít rovné pole, zorané s hroudami není moc dobré, protože tam nevidíte halo v celku, ale jeho části zjasní na jednotlivých hroudách. Velké halo je pochopitelně slabší, ale pokud vyhodíte sníh do vzduchu, je krásně patrné. Bohužel fotit to nejde, zkoušel jsem všechno možné, ale velké halo na snímcích není. Tento článek píše 10. ledna a podle předpovědi nás ještě pár dní čekají podobné podmínky, takže musím jen doufat v něco lepšího než jen slabé jevy na sněhových vločkách.

Všechny snímky byly pořízeny fotoaparátem Kodak Easy Share CX 7330 na nejlepší rozlišení a bez slunečních brýlí či nějakého filtru. Snímky vloček jsou dělané přes starý objektiv z fotoaparátu Zenit.



Sněhové vločky, na kterých vznikl halový sloup i subsun.



Subsun uprostřed snímku. Videozáznam ukazuje mihající se krystalky.

- Několik zajímavých výročí:

1. ledna 1941 se narodil Walter Tape, letos tedy oslavil 65 narozeniny. Walter navštívil několikrát Jižní pól aby mohl pozorovat halové jevy. Napsal také knihu Atmospheric halos kde shrnul tehdejší poznatky o halech.

11. ledna 1999 byly na Jižním pólu pozorovány halové jevy, které se zapsali i do Guinnessovy knihy rekordů. Přes 20 halových forem tehdy pozorovali W. Tape, J. Moilanen a M. Riikonen.

21. ledna 1986 na Jižním pólu W. Tape jako první zdokumentoval 46° Parryho supralaterální a infralaterální oblouky, které po něm proto nesou jeho jméno – Tapeho oblouky. Kromě toho také vyfotografoval Hastingsův oblouk, což je bráno jako první oficiální pozorování tohoto oblouku.

28. ledna 1611 se narodil a 28. ledna 1681 pak zemřel Johannes Hevelius, astronom, který ale také pozoroval halové jevy. Je znám především pozorováním 90° hala, které je pořád dodnes záhadou. Mohlo se jednat o špatné zakreslení subhelického oblouku.

- Aktuality na webu:

Konečně jsme se dočkali stránek, kde mohou pozorovatelé z celého světa posílat svá nejzajímavější pozorování. Podívejte se na stránku: <http://www.haloreports.blogspot.com/> Zatím často aktualizovaný web, uvidíme v budoucnu.

Zajímavé stránky s halovými jevy jsem našel zde: http://www.ahomi.net/halo_08012006.htm a také zde: <http://www.geocities.com/taivaanpallo/halot.html> Hezké eliptické halo je možno prohlédnout si zde: http://www.ahomi.net/halo_14072005.html a duhu na sněhovém dělu (no dělu...) pak zde: http://www.goski.sk/zima/velka_raca/foto/galeria/duha.jpg Krátké video ukazující parhelia u Měsíce: <http://www.parhelia.de/storm/2006/nebenmond.avi>

- Očekáváme:

Marko Riikonen postupem času uvolní své snímky hal v roce 2006. Nejzajímavější hala z roku 2005 najdete zde: <http://www.ursa.fi/~riikonen/halophotos2005/halophotos2005.html>

Marko Riikonen také přemýšlí o vedení FHONu (finský projekt, obdoba našeho HOPu), čímž by převzal post vedoucího (místo Jarmo Moilanena) a vydával by tak finské zpravodaje Sivuaurinko (něco jako naše Parhelium).

Jarmo Moilanen a Walter Tape vydali knihu Atmospheric halos and the Search for angle X, která je už v těchto dnech v prodeji na webu:

<https://www.agu.org/cgi-bin/agubookstore?memb=agu&topic=..SP&book=ASSP058727X>

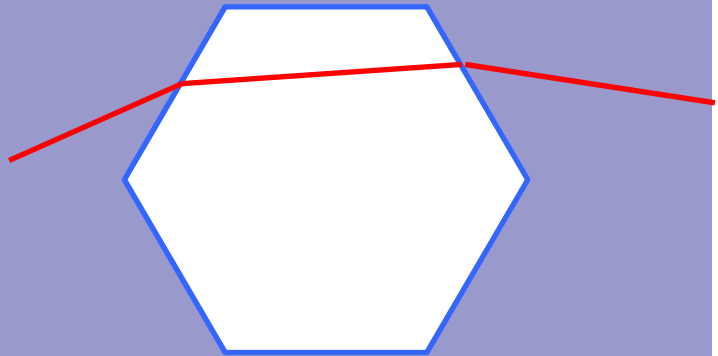
Setkání ve Finsku by mohlo proběhnout někdy v květnu tohoto roku. Pokud vše dobře půjde, tak bych mohl přijet taky. K setkání byl pozvaný i Walter Tape z USA, který přijal. O dalších detailech ohledně této akce budu informovat v dalších parheliích.

Parhelia pod mikroskopem I.**(Roman Maňák)**

Parhelia jsou po 22° halo nejčastějším halovým jevem a když při velké jasnosti ukážou všechny barvy duhy, jsou také jedním z jevů nekrásnějších. Způsob jejich vzniku není nijak složitý – jde o dvojnásobný lom světla na prizmatických stranách šestibokých ledových krystalů. Ve dvou dílech tohoto článku se chci na některé aspekty doprovázející vznik parhelií, podívat podrobněji. Tento díl článku se bude věnovat hlavně samotné dráze paprsku krystalem, díl následující se pak zaměří hlavně na intenzity světla paprsku.

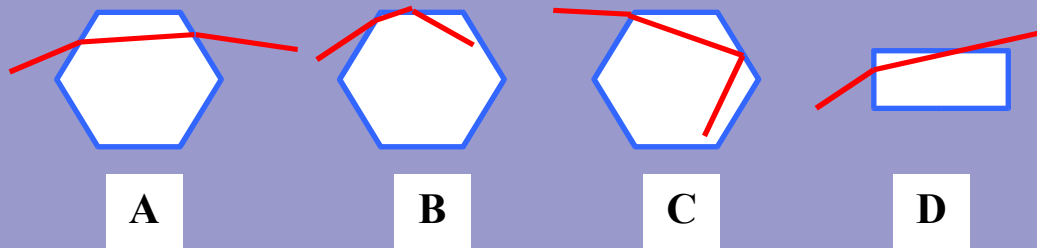
Parhelia vznikají, jak už bylo řečeno, na šestibokých ledových krystalech. Mohou to být jak destičky, sloupky, tak třeba i pyramidální krystalky. Zdaleka nejčastěji však vznikají na ledových destičkách, tedy krystalcích, kde je výška menší než šířka a to na destičkách s horizontálně orientovanými podstavami. Na tom, jak přesná bude orientace, pak závisí to, jestli bude parhelium ostré a výrazné (přesné orientace krystalů) nebo naopak nevýrazné a přecházející v 22° halo (málo přesné orientace, případně úplně náhodné orientace krystalů). Na sloupcích samozřejmě mohou parhelia vzniknout také, vždyť v principu se sloupek liší od destičky jen tím, že je poněkud vyšší, ale sloupky díky fyzikálním zákonům nabývají převážně takové pozice, kdy jsou podstavy vertikální, a tyto orientace dávají vznik jiným halovým jevům než parheliím. U pyramidálních krystalků se uplatňují především ty, kde jsou pyramidální stěny zploštělé, protože tyto krystalky nabývají nejvýhodnějších orientací. Krystalky s vysokými pyramidálními stěnami se podobají sloupkům a jejich orientace jsou převážně takové, že hlavní osy krystalků (vedené pyramidálními stěnami) jsou horizontální, případně mají náhodnou orientaci. Pyramidální krystaly jsou však oproti destičkám a sloupkům vzácnější.

Paprsek, který vytváří parhelia, vstupuje do krystalu jednou z bočních, tzv. prizmatických stěn, kde dochází na rozhraní vzduch–led k lomu světla a jeho rozkladu na barevné složky. Po průchodu krystalem vystupuje paprsek stranou „ob jedno“ (viz. obrázek), kde opět dochází k lomu světla. Úhel mezi vstupujícím a vystupujícím paprskem je přibližně 22° , proto jsou parhelia vzdálena 22° od slunce. Ovšem tato hodnota platí jen když je slunce těsně nad obzorem – při větších výškách se vzdálenost zvětšuje.



Ne každý paprsek však projde krystalem takovým způsobem, že vytvoří parheliem. Můžou nastat 4 situace:

- paprsek projde krystalem tak jak má (viz. obrázek A) a přispěje tak k vytvoření parhelia
- paprsek vstoupí do krystalku tak, že po lomu na rozhraní se nedostane ke straně „ob jedno“, ale narazí už na sousední stranu, kde se odrazí (dojde k tzv. vnitřnímu odrazu) a nepřispěje k vytvoření parhelia (obrázek B; o úplném odrazu je pojednáno níže)
- dojde k úplnému odrazu na vnitřní straně krystalu (obrázek C)
- paprsek vstoupí do krystalku pod určitým úhlem vzhledem k podstavám a může (ale nemusí) se tak stát, že vystoupí z krystalku podstavou a opět tak nepřispěje k vytvoření parhelia (obrázek D; na rozdíl od dalších obrázků je zde krystal zobrazen z boku)



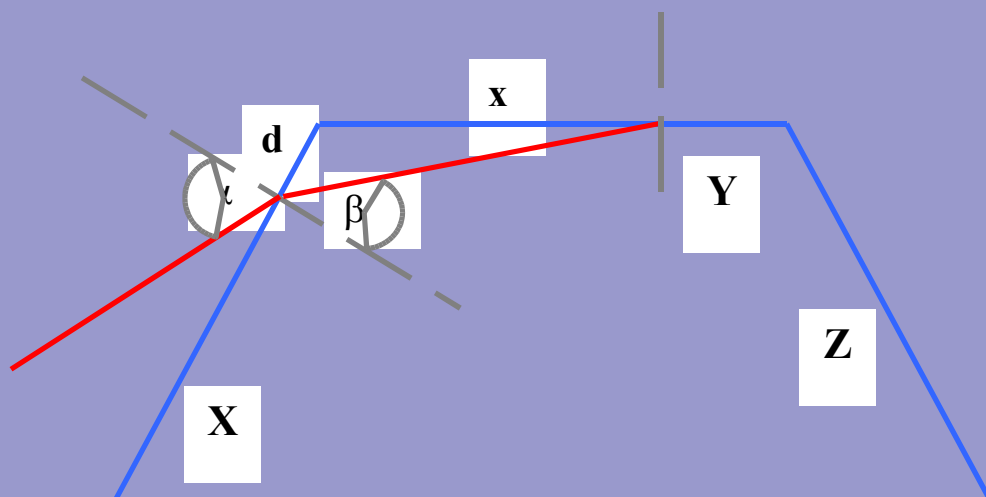
Situaci D se v tomto článku nebudu zabývat – jen upozorním na to, že má význam především tehdy, když jsou destičky dost tenké – a přejdu rovnou k situaci C, kdy dochází k úplnému odrazu.

Úplný odraz je jev, který vzniká jen v případě, kdy světelný paprsek prochází z prostředí opticky hustšího do prostředí opticky řidšího. V našem případě hraje roli opticky hustšího prostředí vodní led (index lomu $n_1 = 1,31$; pro žluté světlo) a roli prostředí opticky řidšího vzduch ($n_2 = 1,00$). Z toho plyne, že úplný odraz může vzniknout jen tehdy, když se paprsek snaží dostat ven z krystalu a ne tehdy, když do krystalu vstupuje. Kromě toho musí být splněna ještě jedna podmínka a to, že úhel dopadu na vnitřní stěnu musí dosáhnout určité hodnoty. Tuto hodnotu lze dostat ze vztahu:

$$\theta = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

kde θ je úhel dopadu, n_1 je index lomu opticky hustšího prostředí a n_2 je index lomu opticky řidšího prostředí. Pro vzduch a led vychází hodnota mezního úhlu $\theta = 49,8^\circ$. Pokud tedy paprsek dopadne na vnitřní stranu krystalu pod úhlem $49,8^\circ$ nebo vyšším, dojde k úplnému odrazu jak je vidět na obrázku C a tento paprsek tak nepřispěje k vytvoření parhelia.

A nyní se dostávám k situacím na obrázcích A a B. To jestli paprsek projde celou „parhelickou dráhou“ nebo ne, závisí na dvou faktorech. Prvním je úhel dopadu paprsku a druhým vzdálenost místa dopadu od hrany mezi vstupní a sousední stranou. Celé to pomůže ozřejmit následující obrázek.



Význam symbolů v obrázku je následující:

- X, Y, Z – označení jednotlivých stran
- α – úhel dopadu
- β – úhel lomu
- d – vzdálenost mezi místem dopadu paprsku a hranou mezi stěnami X a Y

- x – vzdálenost mezi hranou mezi stěnami X a Y a místem dopadu paprsku na hranu Y

Podstatnou roli hraje v obrázku vzdálenost x . Je zřejmé, že pokud bude tato vzdálenost menší než délka strany Y, dojde k tomu, že paprsek dosáhne strany Y dříve než strany Z a pak nastane situace, že se paprsek vnitřně odrazí. Ke vzniku parhelia však nepřispěje (viz. níže). Pokud však bude vzdálenost x větší než délka strany Y, paprsek dosáhne strany Z a může tak přispět ke vzniku parhelia. Velikost vzdálenosti x závisí, jak bylo naznačeno v předchozím odstavci, na úhlu dopadu α a vzdálenosti d . S využitím Snellova zákona a triviálních geometrických zákonů jsem mezi uvedenými třemi veličinami našel následující vztah:

$$x = 2d \cdot \left[1 + \frac{n \cdot \cos \left[\arcsin \left[\frac{\sin \alpha}{n} \right] \right)}{\sqrt{3} \cdot \sin \alpha} \right]$$

, kde

$$n = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1.31}{1.00} = 1.31$$

a význam ostatních veličin byl uveden dříve. Na základě uvedených vztahů jsem vytvořil tabulku pro různé hodnoty úhlu dopadu α a vzdálenosti d .

α [°]	d								
	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
10	1.06	2.13	3.19	4.25	5.32	6.38	7.44	8.51	9.57
20	0.63	1.25	1.88	2.51	3.14	3.76	4.39	5.02	5.64
30	0.48	0.96	1.44	1.92	2.40	2.88	3.36	3.84	4.32
40	0.41	0.81	1.22	1.62	2.03	2.43	2.84	3.24	3.65
50	0.36	0.72	1.08	1.44	1.80	2.16	2.52	2.88	3.24
60	0.33	0.66	0.99	1.32	1.66	1.99	2.32	2.65	2.98
70	0.31	0.62	0.94	1.25	1.56	1.87	2.19	2.50	2.81
80	0.30	0.60	0.90	1.21	1.51	1.81	2.11	2.41	2.71
90	0.30	0.60	0.89	1.19	1.49	1.79	2.08	2.38	2.68

Hodnoty vzdálenosti d a vypočtené vzdálenosti x jsou relativní, přičemž za jednotku je brána délka strany X. Pokud je tedy například v tabulce $d = 0.5$, znamená to, že paprsek vstoupil do krystalu přesně v polovině strany X. Hodnoty x pro $d = 1.00$ a $d = 0.00$ nejsou v tabulce uvedeny, protože nemají smysl – paprsek by dopadal přesně na hranu krystalku. Červeně jsou označeny hodnoty, kdy je vzdálenost $x < 1.00$, tedy jde o případy, kdy paprsek dosáhne strany Y dříve než strany Z a nemůže tak přispět k vytváření parhelia. Modře označené hodnoty pak značí situace, kdy dochází k úplnému odrazu na straně Z. Ostatní hodnoty x jsou větší než 1.00 a tyto paprsky tak mohou přispět k vytvoření parhelia. Ovšem jen v případě, že je krystal symetrický a velikost strany Y se rovná velikosti strany X. Nežádá se však stává, že krystal nemusí být úplně symetrický (co se týče velikosti stran – vnitřní úhly jsou vždy rovny 60°!) a strana Y tak může být delší nebo kratší než strana X. I v takovém případě má tabulka vypovídací hodnotu. Vezmeme-li v úvahu například $\alpha = 20^\circ$ a $d = 0.80$, pak $x = 5.02$. To značí, že pokud bude strana Y pětkrát delší než strana X, pak paprsek při uvedeném úhlu dopadu α a vzdálenosti d právě ještě dopadne na stranu Z a přispěje tak k vytvoření parhelia.

Naopak při $\alpha = 30^\circ$, $d = 0.40$ a délce strany Y rovné dvojnásobku délky strany X, už paprsek nedosáhne strany Z, protože dopadne na stranu Y a k parheliu tak nepřispívá.

Ještě krátce k situaci na obrázku B. Pokud dojde k tomu, že paprsek narazí na sousední stranu (strana Y) k té, kterou vstoupil, zdálo by se, že mohou nastat dvě možnosti a to že se paprsek buď vnitřně odrazí (jak je popsáno výše) anebo vystoupí ven z krystalku touto stranou. Druhá situace však není možná, protože u paprsku dojde vždy k vnitřnímu odrazu neboť úhel dopadu na tuto stranu bude vždy větší než mezní úhel. Tato situace je splněna tehdy, když sousední strany svírají úhel větší než $99,5^\circ$. V naší situaci je tento úhel 120° a paprsek, který dopadne na stranu B, přispívá k intenzitě parhelického kruhu ve vzdálenostech větších než 22° od slunce.

Na závěr ještě jedna poznámka. Uvedené závěry a výpočty lze s menšími úpravami použít i pro 22° dotykové oblouky a 22° halo, protože způsob jejich vzniku je identický se způsobem vzniku parhelií, jen orientace krystalků je jiná.



Parhelia skoro pod mikroskopem – dne 1.12.2005 vzniklo parhelium na diamantovém prachu.

Tento vzácný jev jsem si vybral pro můj článek z části proto, že se o něm moc nepíše a také proto, že kromě zeleného existují i jiné záblesky. V poslední době se na internetu objevilo několik zajímavých fotografií, takže by bylo škoda na ně zapomenout.

O zeleném záblesku se zmiňuje v jedné své knize již Jules Verne roku 1882. Nicméně první vědecká zmínka je až z roku 1934, kdy Havinga píše, že pojem zelený záblesk je častý, nicméně nikdo jeho podstatu ještě nevysvětlil. A o co vlastně jde? Když Slunce zapadá, můžeme pozorovat těsně po jeho západu krátký záblesk, většinou zelené barvy. To je ale velmi jednoduše řečeno. Pro pozorování je podmínkou několik faktorů. Tak za prvé je důležité místo odkud pozorujeme. Nejpříhodnější jsou mořské oblasti, čistý vzduch a zapadající Slunce do oceánu. Pokud vytrváme a máme alespoň menší triedr, můžeme zelený záblesk vidět.

Tento jev lze vidět i při východu slunce, ale v opačném pořadí, čili v místě kde tušíme východ Slunce pozorujeme krátký zelený záblesk a poté se již vyloupne rudá koule Slunce. Protože tímto způsobem můžeme zelený záblesk promarnit, je výhodnější jej pozorovat až při západu Slunce, kdy krásně sledujeme mizející kotouč a zelený záblesk tak můžeme vychytat. Dalším místem, kde „green flash“ lze vidět jsou hory, výjimečně klidná atmosféra a také bezoblačná obloha. Myslím, že u moře je ale větší šance.

Vznik zeleného záblesku způsobuje lom přímého slunečního světla v atmosféře. Světlo se skládá ze spektra barev, jímž odpovídají různé vlnové délky. Při průchodu atmosférou se různé barvy spektra rozptylují v částicích prachu různou měrou. To je příčinou proměnlivé barvy oblohy, od modré po červenou. Podobným způsobem dochází ke změně barvy Slunce, když zapadá. V důsledku lomu přímého slunečního světla v atmosféře vznikne vertikálně uspořádané spektrum barev. Tyto barvy se ztrácejí za obzorem jedna po druhé, počínaje červeným koncem spektra. Když zmizí žlutá, oranžová a červená, je na okamžik vidět zelená barva, která je ale viditelná jen na velmi krátkou dobu a někdy opravdu jako jen záblesk. Pokud je ovzduší extrémně čisté, následuje záblesk modrý a fialový.

Druhy zeleného záblesku mohou být až čtyři. Každý je něčím specifický a jeden vzácnější než druhý. U prvního druhu jde zelený záblesk nad obzorem bez přítomnosti kotouče Slunce (anglicky Inferior mirage (I-Mir) green flash), kdy vidíme červenou oblohu a nad místem východu (západu) Slunce je zelený záblesk, který během chvilky končí. Druhý typ je klasický záblesk, tedy když Slunce zapadá (vychází) tak jeho horní část je zbarvena do zelena. Třetí typ je zelený záblesk kombinující oba předchozí druhy, tedy záblesk nacházející se mimo sluneční kotouč, ale přitom vidíme i Slunce (anglicky Mock mirage (M-Mir) green flash), v určitém momentu lze zelená barva vidět jak na Slunci tak nad ním. Poslední typ je zelený záblesk nad vrcholkem mraků (anglicky Cloud-top flash), nejde o nějaký speciální druh, ale spíše o vzácnou podívanou, kdy Slunce zakrývá hradba oblaků a nad nimi je patrný jen zelený záblesk. Odkazy na fotografie všech druhů jsou uvedeny níže.

Barvy záblesků. Jak již bylo řečeno, kromě zelené lze pozorovat i modrou nebo fialovou barvu záblesku. Pokud je zelený paprsek vzácný, tak modrý je velmi vzácný a fialový extrémně vzácný. Myslím, že fialový záblesk vidělo jen pár lidí na světě a možná jej odhalili až na fotografiích či videu. Lidské oko nemusí ani tak kratičký okamžik zaznamenat. K těmto třem barvám ještě můžeme přiřadit červený nebo žlutý záblesk, kdy se jedná prakticky o lom světla ve vrstvách a vypadá to, že nad (pod) Sluncem je ještě kousek Slunce. Určitě vás napadá otázka, zda může být zelený záblesk viditelný i u jiných zdrojů světla. Ano může, již

jsou známé pozorování u Měsíce, Venuše, Jupiteru či Saturnu, což je určitě extrémně mega vzácný jev. Níže uvedené odkazy směřují na snímky všech barevných záblesků jak u Slunce tak u Měsíce.

Druhy zeleného záblesku:

Inferior mirage (I-Mir) green flash - <http://www.sundog.clara.co.uk/atoptics/gf2.htm>

Mock mirage (M-Mir) green flash - <http://www.sundog.clara.co.uk/atoptics/gf3.htm>

Klasický zelený záblesk - <http://www.sundog.clara.co.uk/atoptics/gfim3.htm>

Cloud-top flash - <http://www.sundog.clara.co.uk/atoptics/gf35.htm>

Záblesky u Slunce:

Zelený - <http://www.sundog.clara.co.uk/atoptics/gfim3.htm>

Modrý - http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/image/0201/blueflash_cogo_big.jpg

Fialový - http://www.exo.net/~pauld/physics/atmospheric_optics/violet%20flash.jpg

Žlutý - <http://www.meteoros.de/form/form3a.jpg>

Červený - http://www.weather-photography.com/Photos/Atmospheric_Optics/Refraction/Red_flash/w-380-23.jpg

Záblesky u Měsíce:

Zelený - http://www.photoastronomie.net/grand/0507200018_green_flash.jpg

Žlutý - <http://www.polarimage.fi/moon2/ku02412b.jpg>

Červený - http://www.meteoros.de/flash/fl_03.jpg

Zelený záblesk u Venuše (video):

<http://www.usm.lmu.de/people/observer/staff/christoph/bilder/astro/Venusgreenflash-cr.mpg>

Zajímavá fotografie celého spektra barev v jednom záblesku u Slunce:

<http://www.gdargaud.net/Antarctica/Sky/GreenRaySpectrum.jpg>

Animace a videa zeleného záblesku:

<http://www.gdargaud.net/Antarctica/DC2005/GreenFlashAnim.gif>

http://jammerbabe.com/images/Green_Flash.mpg

<http://www.polarimage.fi/video/vidMoon.htm>

Použitá literatura a zdroje na internetu:

[1] Encyklopedie počasí, William J. Burroughs, nakladatelství Svojtka 2003

[2] www.sundog.clara.co.uk

[3] www.meteoros.de

[4] ostatní internetové zdroje

Marko Mikkilä

Při pravidelném sledování Spaceweather.com jsem jednou kontaktoval autora nádherné fotografie Moilanenova oblouku u Měsíce. Autorem byl právě Marko Mikkilä (Mike), který



mi ihned odepsal a po výměně několika e-mailů mě napadlo udělat o něm miniprofil aby se i český čtenář dozvěděl něco zajímavého o zahraničním kolegovi.

P: řekni mi něco o svém bydlišti, jaké máš podmínky na pozorování.

M: žiji ve Finsku v městě Nivala (63.58.31.31N 24.46.37.34E). V létě tu máme teplotu okolo 15 až 25 stupňů Celsia. V zimě pak v průměru -10 či -20, výjimečně i -30 a -40 Celsia. Můj rekordní záznam je právě -40 stupňů Celsia.

P: jakou máš techniku k fotografování?

M: mám tři fotoaparáty Nikon a na hala používám širokoúhlé objektivy.

Marko a jeho štika (125 cm, 12 kg)

P: kolik halových dní máš během roku?

M: mám asi 100 až 150 dní s haly, nejlepší období pro pozorování je březen až červen.

P: jak dlouho pozoruješ hala a kolik jich asi viděl?

M: pozoruji už 10 let a viděl jsem asi okolo 1000 hal.

P: jaké jsi viděl nejvzácnější halové jevy?

M: dvakrát to byl Wegenerův oblouk (v letech 2000 a 2004), několikrát pyramidální hala v roce 2003, pětkrát eliptická hala, všechna u Měsíce no a nyní ten velký úkaz s Hastingsovým obloukem u Měsíce.

P: o tom mi něco řekni, si vlastně čtvrtý člověk co zaznamenal Hastingse a první kdo jej vyfotografoval u Měsíce.

M: ano je to tak, byl to pro mě šok, když jsem to zjistil. No odehrálo se to asi takto: 17. prosince minulého roku jsem jel do města Sievi. Na jednom místě byl svah pro lyžaře a také tam zrovna pracovali tři sněžná děla. Napadlo mě, že by něco mohlo být, proto jsem kontroloval směr větru a jel kousek za svah. Tam jsem uviděl nádherný diamantový prach, nebo spíše ledovou mlhu bych řekl. Diamantový prach byl opravdu velmi hustý a kvalitní. Hned jsem si všiml velmi jasného parhelického kruhu, který byl dokonale kompletní. Také jsem viděl Parryho oblouky (horní suncave a dolní sunvex) a helický oblouk. Začal jsem snímat první fotografie. Celý úkaz trval asi čtyři hodiny, takže jsem mohl nafotografovat celou fázi. Použil jsem fotoaparát Nikon D70, Lens Sigma 15mm EX F:2.8, expozice 15 až 30



sekund. Teplota vzduchu byla -20 stupňů Celsia. Wegenerův oblouk spolu s Hastingsovým obloukem jsme s Jarmo Moilanenem odhalili až na fotografiích. Navštívil jsem Jarma dokonce u něj doma a celou věc jsme prodiskutovali.

P: co všechno tedy bylo na fotografiích?

M: takže malé halo, parhelia, parhelický kruh, horní dotykový oblouk, dolní dotykový oblouk, Parryho suncave horní oblouk, Parryho sunvex dolní oblouk, helický oblouk, Wegenerův oblouk, Hastingsův oblouk, cirkumzenitální oblouk, supralaterální oblouk a halový sloup.



P: nádhera. Ale to nebyla jediná noc s haly u Měsíce že?

M: ne, bylo toho více. 16. prosince, tedy den před tím velkým úkazem, jsem nafotografoval malé halo, parhelia, parhelický kruh, horní dotykový oblouk, Parryho suncave oblouk a Moilanenův oblouk. S tím také halové jevy u halogenového reflektoru, malé halo, parhelia, halový sloup a takzvaný „upsun“. Dne 8. prosince jsem měl také zajímavý komplex hal u Měsíce: malé halo, parhelia, parhelický kruh, 120 stupňová parhelia, horní dotykový oblouk, Parryho oblouk, cirkumzenitální oblouk, supralaterální oblouk, Tapeho horní oblouky a Moilanenův oblouk. U halogenového reflektoru jsem měl možnost pozorovat kromě častých jevů i helický oblouk.

P: jaký je tvůj nejhezčí komplex hal u Slunce?

M: to bylo 13. května 2004. S hal byla pozorována tato: malé halo, parhelia, horní dotykový oblouk, dolní dotykový oblouk, parhelický kruh, Wegenerův oblouk,

120 stupňová parhelia, cirkumzenitální oblouk, supralaterální oblouk a horní Parryho suncave oblouk.

P: ještě se vrátím k tomu setkání s Jarmem, vy jste tam našli krystalky, které způsobují Kernův oblouk, pokud si dobře pamatují.

M: ano, to byla také jedna z věcí, proč jsem tam jel. Toho 17. prosince totiž byly přítomny vzácné krystalky, trojhranné destičky, které podle teorie mohou vytvořit Kernův oblouk. Nicméně tyto krystalky potřebují více prošetřit.

P: děkuji za rozhovor a za snímky

M: není zač.

Poznámka: po rozhovoru Marko ještě pozoroval další halové jevy u Měsíce a to 15. ledna 2006. Malé halo, horní i dolní dotykové oblouky, kompletní parhelický kruh, parhelia, velké halo, infralaterální oblouky, spodní Parryho sunvex oblouk, 120 stupňová parhelia, Wegenerův oblouk a helický oblouk.

U halogenového osvětlení pak ještě subparhelický kruh a helický oblouk. O spodním sunvex Parryho oblouku je psáno na novém fóru (<http://www.haloreports.blogspot.com/>) a o prvním pozorování subparhelického kruhu tam snad bude časem také.

Eliptická hala od Michaela Ellestada

Michael měl možnost pozorovat již dvakrát velmi vzácné eliptické halo. Proto jsem ho poprosil o menší povídání o pozorování. Připomínám, že profil Michaela byl v Parheliu číslo 3. Snímky jeho eliptických hal jsou také na novém fóru <http://haloreports.blogspot.com/>

Mé první pozorování elipsy bylo 15. února 2005, kdy jsem si při procházce všiml vzácného hala a musel jsem utíkat domů pro fotoaparát. Rychle jsem udělal několik snímků při zakrytém Slunci, ale oblak, na němž hala byla vidět pomalu mizel. Bylo to tedy první pozorování eliptického hala v USA co vím. Druhé učinil Harald Edens v Novém Mexiku.

Třetí (moje druhé) pozorování eliptického hala nastalo 17. prosince 2005. Když jsem pomáhal bratrovi se sekáním dřeva, tak jsem se jen letmo podíval ke Slunci a bylo vidět halo. Okamžitě jsme vzal fotoaparát a snímal snímek za snímkem. Díky připravenosti mám více snímků než minule. Slunce jsme zakryl stodolou od souseda. Elipsa tentokrát trvala asi 15 nebo 20 minut a na rozdíl od minulé byla taky kompletní.



Na prvním snímku je elipsa z 15.2.2005 a na druhém z 17.12.2005. První eliptické halo bylo podle všeho dvojité, i když je to větší o hodně slabší.

Kromě elips měl Michael nedávno možnost pozorovat i Wegenerův oblouk a helický oblouk u Slunce. Jeho snímky jsou taktéž na stránce: <http://haloreports.blogspot.com/> a možná se o tom pozorování dočtete i v dalším Parheliu.

Protože na internetu vyrůstá webových stránek jak hub po dešti, napadlo mě sem tam seznámit naše čtenářstvo s jednotlivými stránkami a udělat takové menší recenze, aby věděli co je čeká. Můj názor může být samozřejmě jiný než váš, ale pokusím se být neutrální, o čemž právě recenze má být. (*Patrik Trnčák*).

Stránky Martina Jankoviče z Brna (<http://www.hala.unas.cz/>)

Stránky jsou hezky barevné a přehledně uspořádané, což mě se osobně líbí a mělo by to takto jednoduše být u všech webů. Horní logo, tvořené fotkami všech možných situací na obloze, dává jasně na zřetel, o čem asi stránky budou. Autor se zabývá meteorologií i z pohledu pravidelného záznamů počasí, takže můžete vidět aktuální stav na jeho meteorologické stanici, ale také lze prostudovat data z minulých let. Dále pak je web zaměřen na snímky všeho možného, hlavně oblohy. Největší sbírka je halových jevů, které Martin rád pozoruje a zaznamenává, nicméně i pokusy o astrofoto nebo snímky přírody a panoramat stojí za to. Všechny fotografie má hezky rozdělené podle témat v menu. Také si lze přečíst něco o autoru a nebo můžete napsat svůj komentář v knize hostů. Dobré je taky hlasování o nejlepší snímek měsíce a tím pak i o nejlepší snímek roku.

První dojem: určitě pozitivní, zajímavý web, pro neznalé halových jevů inspirace, pro znalce pokochání fotkami z Brna. Stránky jsou přehledné, bez zbytečných animací či jiných aplikací, rychlé i na pomalém připojení a snadno ovladatelné. Podle autora funguje jeho web bez chyb na všech platformách (testováno na: Mozilla, IE, Opera, Netscape).

Hlavní klady: vše je vysvětleno pro neznalce v oboru, barevnost, jasné a přehledné titulky, nápisy, popisky.

Hlavní zápory: aktualizace webu by mohla být více rozepsaná, a není zde vysvětlen pojem POMP. Jinak nic.

Stránky Lukáše Košárka z Brna (<http://www.fotoagrafika.wz.cz/>)

Stránky podle názvu (foto a grafika) na první pohled moc nepřipomínají web o halových jevech, ale již na hlavní stránce je vše objasněno. Stránky mají zajímavě řešený dizajn v podobě odstínů šedé a černého písma. Menu je hezky rozděleno na kategorie fotek a grafiky, takže nedochází k zdlouhavému tápání a hledání snímků halových jevů. Na webu se mě líbí především jak Lukáš vyřešil jednotlivé halové jevy, hezky je roztrídil a u každého najdete krátký popis, simulaci a vlastní fotografie. Autor také fotí oblaka, které doplnil i o zajímavé animace v gifu. V sekci Ostatní jsou velmi hezká panoramata nebo makrofoto různých potvor v přírodě, či snímky ze života.

První dojem: mnoho hezkých fotek, komentáře a popisky, přehledné menu a dobré uspořádání jednotlivých kapitol a sekcí. Stránky určitě stojí za průzkum.

Hlavní klady: menu, simulace jevů, hezké uspořádání fotek.

Hlavní zápory: velký počet věcných chyb. Chybné názvy jednotlivých oblouků, chybí slova v popisech snímků.

Steven McLachlan mi poslal zajímavou fotku kondenzační stopy za letadlem od jeho kolegy z Jižního pólu. Steven píše: „na snímku, pořízeném 2. prosince 2000 je vidět pozoruhodná stopa za letounem LC130 Hercules. Jde o podobný jev jako u letadel proudových, nicméně zde stopa vznikla v chladném vzduchu Jižního pólu i u letadla s vrtulí“. Steven mi posílá snímky halových jevů z Jižního pólu, jak můžete ostatně sami vidět na HOP stránce: <http://www.halo.astronomie.cz/galerie/pol.php>



**H.O.P.
2006**