

P a r h e l i u m

8/2007



Halo Observation Project 2007

Úvodník

Vítám vás u posledního Parhelia letošního roku, které je opět něčím jiné než ty předchozí a totiž, že jsem jej připravil já a nikoliv Patrik Trnčák, který se této činnosti z různých důvodů vzdal. Na tomto místě bych mu chtěl poděkovat, že udělal těch několik předcházejících a zajímavých čísel. Není to poprvé a myslím, že ani naposled, co Parhelium mění “šéfredaktora”, ale co je důležité je to, že stále přežívá. Do budoucna nemůžu slíbit, že Parhelium bude vycházet pravidelně - spíše naopak. Pravidelnost nebude žádná a to díky časovým možnostem. Každopádně několik čísel za rok zvládnou vydat. A i nadále platí, že jakákoliv pomoc je vítaná a tím myslím především pomoc ve formě článků. Jak jsem již zmínil dříve v některém z Parhelií, můžete zasílat články jak teoretické, tak články týkající se pozorování a to o jakémkoliv dění na obloze, tudíž není nutné se omezovat jen na halové jevy, i když ty asi z pochopitelných důvodů zůstanou prioritou Parhelia.

A nakonec mi nezbývá než všem pozorovatelům a čtenářům popřát do nového roku jen to nejlepší a hlavně spoustu zajímavých a vzácných úkazů na obloze.

Roman Maňák

Snímek na titulní straně: Infralaterální oblouk a další jevy na diamantovém prachu 20.12.2007 na Českomoravské vysočině nedaleko Poličky. Autor snímku: Petr Krnáč
--

Parhelium je nepravidelně vycházející zpravodaj sdružení Halo Observation Project . Číslo 8/2007 vyšlo 28.12.2007.

Informace pro přispěvatele: Příspěvky můžete zasílat na adresu astro_x@post.cz v jakémkoliv textovém formátu (preferován je prostý text), pokud možno s obrázky umístěnými externě.
--

Kontakt: mail: astro_x@post.cz ; jabber: ram@jabbim.cz
--

Parhelium 8/2007 2

Obsah

Úvodník 1

Kolik je diamantů v diamantovém prachu (Roman Maňák) 3

Výsledky pozorování duh za rok 2007 (Roman Maňák) 12

Parhelický kruh? (Roman Maňák) 15

Zdroje a programy použité při tvorbě Parhelia 17

Kolik je diamantů v diamantovém prachu?

Roman Maňák

Už předloni mě začala zajímat otázka, kolik drobných ledových krystalků se nachází v určitém objemu vzduchu při diamantovém prachu. Napadlo mě několik metod, jak alespoň řádově tady tento údaj zjistit. Některé z nich jsem vyzkoušel, ovšem s ne příliš velkým úspěchem. Lépe řečeno chyba byla tak velká, že výsledek byl prakticky bezcenný. Až nyní jsem našel a odzkoušel metodu, jejíž výsledky jsou mnohem uspokojivější.

Jediné co zbývalo, bylo vyčkat na vhodný diamantový prach a tento okamžik se odehrál 21.12.2007, kdy krystalky padaly prakticky během celého dne. Bohužel jsem se k této činnosti dostal až v době, kdy diamantový prach byl již docela slabý. Určitě by stálo za to podrobněji popsat tuto metodu, protože je relativně jednoduchá a možná by ji někdo chtěl taky vyzkoušet. Nejdříve tedy něco málo o tom, jakým způsobem jsem získal data. Idea je velmi jednoduchá, praktická realizace již poněkud obtížnější...

Za prvé je potřeba znát velikost zorného pole fotoaparátu a to v úhlových jednotkách. Pak je potřeba si připravit tmavé (pokud možno černé) stínítko. Já jsem použil neprůhlednou černou plastovou folii, kterou jsem připevnil na desku. Velikost tohoto stínítka se spočte jednoduše, podle následujících vztahů:

$$\begin{aligned} X &= d \tan \alpha \\ Y &= d \tan \beta, \end{aligned}$$

kde X a Y je šířka a výška stínítka, d je vzdálenost fotoaparátu od stínítka a α a β jsou rozměry zorného pole ve stupních, přičemž α odpovídá šířce a β výšce. Někteří z vás již možná tuší, jak se pak provede samotné "měření". Stačí někam na svislou plochu upevnit stínítko, vzdálit se s fotoaparátem do vzdálenosti d od stínítka a pak za tmy v době kdy padá diamantový prach, udělat snímek za použití blesku a to takový, aby na něm byla zachycena právě celé stínítko. Je obtížné se trefit přesně hned napoprvé, protože většinou je na snímku zachycena jen část stínítka, ale po několika pokusech se to zdaří. Potřeba je rovněž velmi krátká expoziční doba. Asi už víte, co se stane: Krystalky, které se nacházejí v objemu vzduchu, jenž je osvětlen světlem z blesku, odrazí dopadající světlo a tím

se zviditelní¹. Pak již jen stačí spočítat světelné plošky na snímku a spočítat objem vzduchu, který je “zachycen” na snímku. Spočtení světelných plošek na snímku je poněkud obtížnější věc, ale spočtení objemu vzduchu je jednoduché. Tento objem je totiž vymezen jehlanem s obdélníkovou základnou, jejíž strany mají délku X a Y , tedy šířku a výšku stínítka a vrcholové úhly jsou α a β , tedy velikost zorného pole fotoaparátu v obloukových jednotkách.

Jen pro ilustraci uvedu parametry, které jsem zvolil já. Nejdříve jsem zvolil vzdálenost d a to tak, aby nebyla moc velká, protože pro velké vzdálenosti by muselo být hodně velké i stínítka a navíc i světlo odražené od krystalků z velkých vzdáleností je mnohem slabší (jeho intenzita ubývá se čtvercem vzdálenosti). Moje vzdálenost byla $d = 2$ m. Velikost stínítka jsem pak spočetl na $X = 1.87$ m a $Y = 1.36$ m. Vidíte, že i pro relativně malou vzdálenost dvou metrů je potřeba docela velké stínítka. Než se pustím do osvětlování metody, jakým způsobem spočítat krystalky, uvedu zde jeden ze získaných snímků.

Z obrázku 1 je vidět, že krystalků² je na snímku velké množství a intenzita odraženého světla je značně rozdílná. To je pochopitelné, protože krystalky jsou různě velké, různě vzdálené a navíc různě natočené, takže odrážejí různé množství dopadajícího světla. Každopádně se nelze domnívat, že světelné plošky na snímku jsou přímo samotné krystalky - svou roli zde hraje hlavně difrakce. Ještě jednou zmíním, že snímek vznikl v době, kdy byl diamantový prach již docela slabý, ale i tak by se jistě nikomu nechtělo ručně počítat jednotlivé světelné plošky, zvlášť když je snímků více. Proto je potřeba se poohlédnout po jiném řešení.

Existují dvě možnosti - buď použít některý z programů zvládajících automatickou detekci objektů nebo si takový program napsat sám. Druhá možnost sice není nějak extrémně pracná (ale času zabere docela dost), ale většina lidí by jistě dala přednost možnosti první. Ať tak či onak, je možné se pustit do počítání krystalků. Zde se ovšem vyskytne další problém, který by však nastal i v případě, že by se krystalky počítaly ručně. Snímek totiž obsahuje šum a slabé krystalky v tomto šumu zanikají, nebo naopak jasnější šumová zrna mohou být považována za krystalky. Proto je potřeba vhodně si zvolit parametry detekce. Nad tímto problémem jsem strávil zdaleka největší dobu z celého experimentu. Po mnoha pokusech, matematických operacích se snímky, jsem dospěl k závěru, že pro mě je nejlepší zvolit minimální poměr signálu k šumu na hodnotu $S/N = 8$ a minimální hodnotu pološířky na $FWHM = 2.0$ px. Ovšem špatnou zprávou je, že tyto hodnoty jsou silně závislé na nastaveném rozlišení, na vlastnostech fotoaparátu a dalších faktorech,

¹Samozeřejmě, že může nastat situace, že je světlo odražené jinam než k fotoaparátu, ale tímto se budu zabývat později.

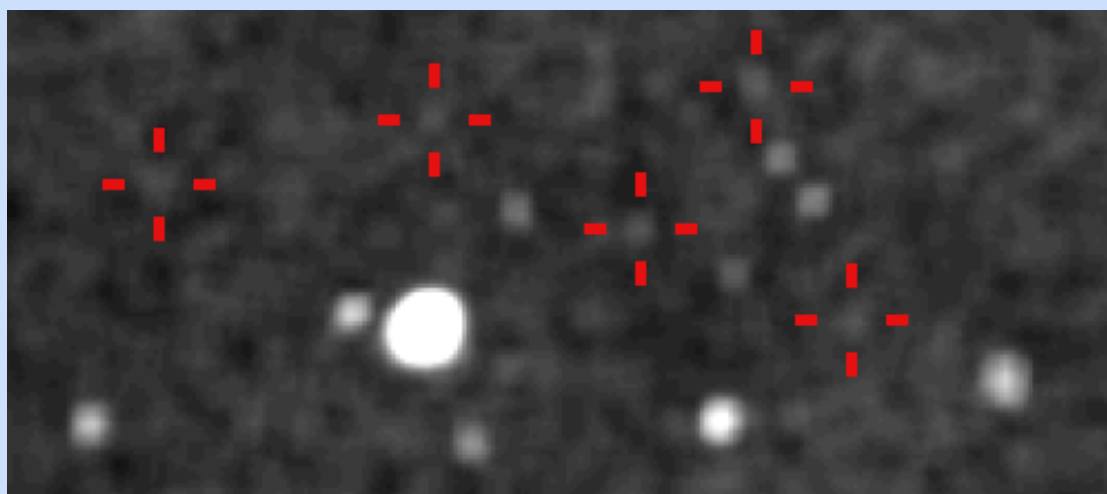
²Stále mluvím o krystalcích, ale jde pouze o odražené světlo.



Obrázek 1: Světlo odražené od krystalků ze vzdálenosti 0 až 2 metry od fotoaparátu.

takže v případě, že by se někdo do tohoto úkolu pustil, bude si muset hodnoty mírně (někdy však i dost drasticky) poupravit. Pro ilustraci zmíněného problému je na obrázku zvětšený výřez z jednoho snímku, kde je červenými křížky označeno několik “objektů”, u nichž by mohl vzniknout spor, zda jde o šum nebo o krystalky.

Takže pokud jsou krystalky spočítané, zdálo by se, že je již možné začít jásat. Ovšem je zde problém, který jsem již naznačil - ne všechny krystalky totiž odrazí světlo směrem k fotoaparátu a zůstanou tak neviditelné. Spočítat, kolik takových krystalků zhruba je, je dost náročné, ovšem s pomocí některého z programovacích jazyků se tento úkol stává poněkud snadnějším, i když ani v tomto případě nebude výsledek naprosto stoprocentně správný, protože je potřeba udělat jisté aproximace. Nebudu zde popisovat, jakým způsobem jsem k tomu dospěl, ale uvedu, že nad tvorbou skriptu, který tento údaj spočetl, jsem strávil spoustu bezesných nocí :-). A výsledkem je, že tímto způsobem lze zachytit přibližně 68%



Obrázek 2: Zvětšený výřez z jednoho z pořízených snímků. Červenými křížky jsou označeny "sporné objekty". Je zjevné, že "objekt" nejvíce vlevo je pravděpodobně šum, ale u některých dalších označených již taková jistota není.

krystalků, ostatní jsou neviditelné. Ovšem tento údaj taky závisí na výše uvedených parametrech (X, Y, α, β, d). Hodnota 68% platí pro "moje podmínky".

Dobře... Máme tedy spočtené krystalky a víme, že po korekci o výše uvedenou hodnotu je jich více. Zde však nastává další problém a to ten, že některé krystalky jsou tak malé, že světlo od nich odražené je tak slabé, že se zcela utopí v šumu. Ovšem najít, kolik takových krystalků je, je mnohem obtížnější než zjistit kolik jich odrazí světlo mimo fotoaparát. Velmi zde totiž záleží velikostech krystalků a na distribuci velikostí, což jsou údaje, které jsou případ od případu různé a je dost obtížné je zjistit³. Je tedy potřeba se spokojit s tím, že o tento údaj zůstane zjištěný počet krystalků neopraven. Po několika velmi přibližných výpočtech jsem však dospěl k závěru, že ve většině případů tady tento fakt neovlivní výsledek o více než zhruba 30% až 50%, což je jistě uspokojivé, zvláště když vezmu v úvahu, že moje předchozí metody měly chyby o několik řádů převyšující samotný výsledek.

A nyní již k samotným výsledkům. Nejdříve jsem pořídil dva povedené snímky s časovým odstupem zhruba 2 minuty a výsledky z těchto dvou snímků jsou uvedené v tabulce 1.

Jak vidět, počet krystalků v kubickém metru není nějak extrémně velký, ovšem je nutné si uvědomit, že každý z krystalků se v tomto objemu zdrží jen krátce.

³O něco podobného jsem se snažil minulý rok a výsledky jsou uvedeny v článku *Diamantový prach 28.12.2006* v Parheliu 11/2006.

snímek	t	N_{68}	N_{100}	$N \cdot m^{-3}$
1	18:20:59	501	737	363
2	18:22:16	616	906	446

Tabulka 1: Význam symbolů v záhlaví tabulky: t - čas expozice v UT; N_{68} - skutečný počet krystalků na snímku; N_{100} - počet krystalků přepočtený za předpokladu, že 32% krystalků odrazí světlo mimo fotoaparát a tudíž nejsou viditelné; $N \cdot m^{-3}$ - počet krystalků v jednom metru krychlovém.

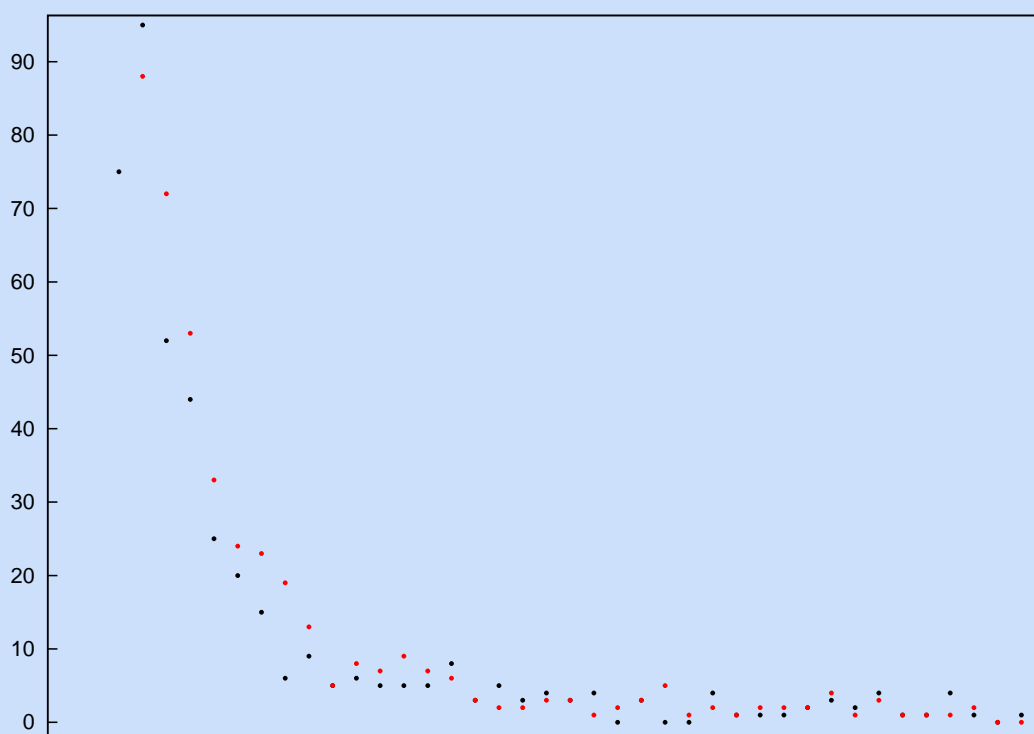
Jak dlouho, to záleží na rychlosti padání. Ta je ovšem přímo závislá na velikosti krystalku a nepřímo závislá na teplotě vzduchu. Ve velmi zjednodušeném podání se dá vyjádřit jako

$$v = \frac{\frac{2}{9}\rho a^2 g}{\eta},$$

kde ρ je hustota vzduchu, a je velikost krystalku, g je gravitační zrychlení a η je viskozita vzduchu. Tento vztah sice platí pro sférické částice, ale v uvedeném podání jej lze použít i pro přibližný výpočet rychlosti pádu krystalku. Vezme-li se v úvahu například velikost $a = 0.2 \text{ mm}$, vychází pádová rychlost $v = 5.22 \cdot 10^{-1} \text{ m}$. Velikost 0.2 mm jsem nezvolil náhodně, ale na základě svých měření z loňského roku. Samozřejmě, že je málo pravděpodobné, že krystalky při tomto diamantovém prachu měly stejnou velikost, ale minimálně řádově ano. Vezme-li se tedy v úvahu uvedená pádová rychlost, lze říci, že každý krystalek projde objemem 1 m^3 během asi 2 sekund. A v případě, že by diamantový prach padal celý den (v tomto případě padal dokonce delší dobu), pak každým kubickým metrem projde během dne zhruba 17 milionů krystalků! Tohle číslo už je jistě zarážející i když jde jen o hrubý odhad. A to podotýkám, že jsem vycházel z výsledků, které jsou uvedené v tabulce 1, tedy z doby, kdy počet padajících krystalků byl docela malý. Zažil jsem již diamantové prachy, kdy počet padajících krystalků byl nesrovnatelně (možná i o dva řády) větší, takže pak rychle vzroste i počet krystalků prošlých objemem kubického metru během dne. Bohužel, v případě silnějších diamantových prachů se již uvedená metoda začíná setkávat s neshodami a totiž, že na snímcích, z nichž se počítá množství krystalků začínají jednotlivé krystalky splývat, zastíňovat se apod., takže zjištění jejich počtu bude zatíženo mnohem většími chybami, ne-li zcela nemožné.

Kromě zjištění počtu krystalků mě zajímalo i relativní rozložení jejich velikostí. Původně jsem se domníval, že by tento fakt ze snímku mohl být alespoň přibližně

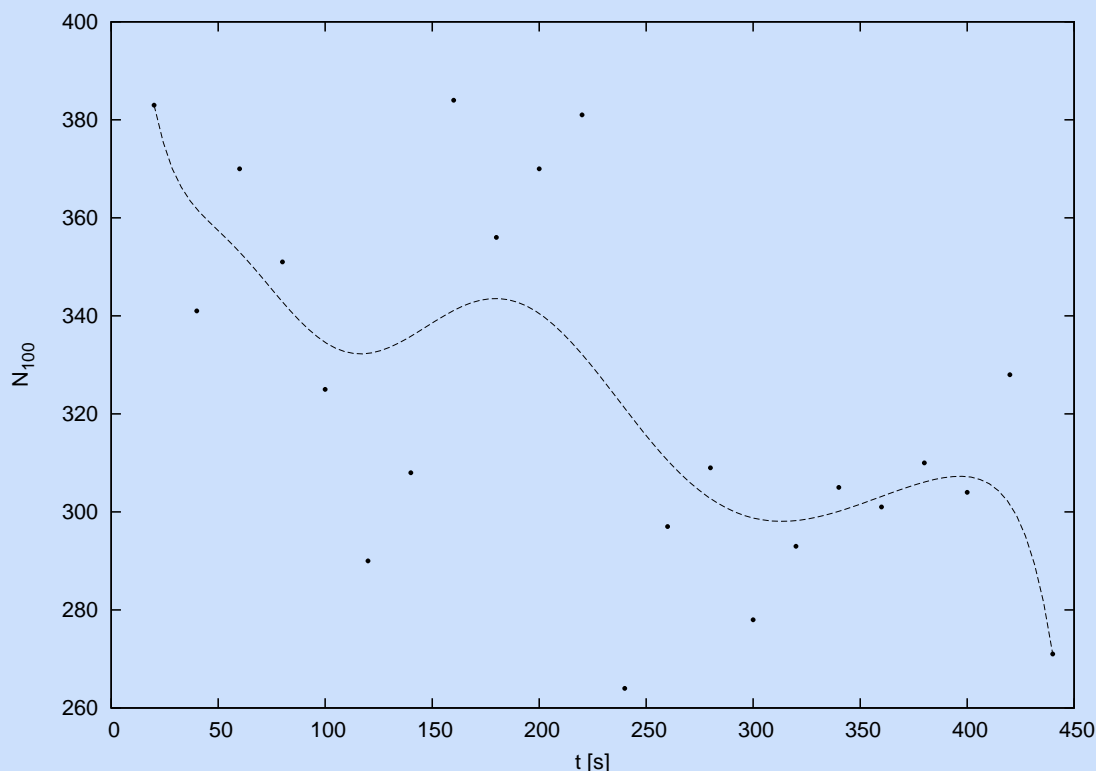
zjištěn, ovšem zjistil jsem, že tento úkol je asi nemožný. Hlavním problémem zde je fakt, že se krystalky nacházejí v dost rozdílných vzdálenostech a že intenzity světla ubývá se čtvercem vzdálenosti a nikoliv lineárně. Poměr intenzit stejného a stejně orientovaného krystalku nacházejícího se například 0.1 a 2 metru od objektivu tak je roven zhruba 400 a takovýto výsledek by zjištění relativního rozložení velikostí značně zkreslil a to i v případě, že by se učinily jisté aproximace. Jediné, co tak lze zjistit, je rozložení intenzit krystalků, což je však údaj, který má malou vypovídací hodnotu. Ale pro zajímavost jej uvádím v grafech na obrázku 3.



Obrázek 3: Rozložení intenzit odraženého světla od krystalků ze snímků z tabulky 1.

Kromě uvedených výsledků jsem získal ještě jeden. Již několikrát jsem si při diamantovém prachu všimnul, že intenzita padání krystalků se někdy v řádu desítek sekund nebo i sekund výrazně mění. A tato změna by pak měla být patrná i na počtu krystalků na sérii po sobě získaných snímků. A při tomto diamantovém prachu se mi opravdu naskytla příležitost si tady tento fakt ověřit. Bylo to opět v době, kdy byl diamantový prach dost slabý. Postupoval jsem tak, že jsem každých 20 sekund pořídil jeden snímek a zároveň jsem se subjektivně snažil odhadnout, jak moc diamantový prach padá. Celkem jsem pořídil 22 snímků. Na každém z

nich jsem určil počet krystalků a zjištěný údaj jsem opravil o již několikrát zmíněný fakt, totiž, že některé z krystalků odrazí světlo mimo fotoaparát a tudíž se nezviditelní. Výsledek jsem pak vynesl do grafu, který je na obrázku 4.



Obrázek 4: Intenzita diamantového prachu v závislosti na čase. První expozice byla pořízená ve 20:41 UT, poslední o 440 sekund později. Křivka na obrázku je Beziérová křivka.

Z grafu je skutečně patrné, že množství padajících krystalků se v dobu pořizování snímků měnilo docela dost. Samozřejmě, že nějaké odchylky bodů v grafu jsou způsobeny nepřesnostmi vzniklými při snímání a hlavně počítání krystalků, ale na druhou stranu je uspokojivé, že celkový průběh grafu vyjádřený Beziérovou křivkou, souhlasil s mým slovním vyjádřením množství padajících krystalků.

Po napsání tohoto článku jsem vyzkoušel metodu ještě na jednom diamantovém prachu a to konkrétně 27.12. v nočních hodinách. Již vizuálně bylo zřejmé, že tento diamantový prach je o něco silnější, což se později potvrdilo. O tom, jaká byla kvalita krystalků nemůžu moc soudit, protože pofukoval vítr, který je rozházel tak, že byly viditelné pouze sloupky a malá hala. Pořídil jsem sérii snímků, z nichž 5 bylo takových, které jsem mohl zpracovat výsledky jsou v tabulce 2. Je vidět,

že intenzita padání krystalků byla asi dvojnásobná než v předchozím případě, což zhruba odpovídá i vizuálnímu odhadu.

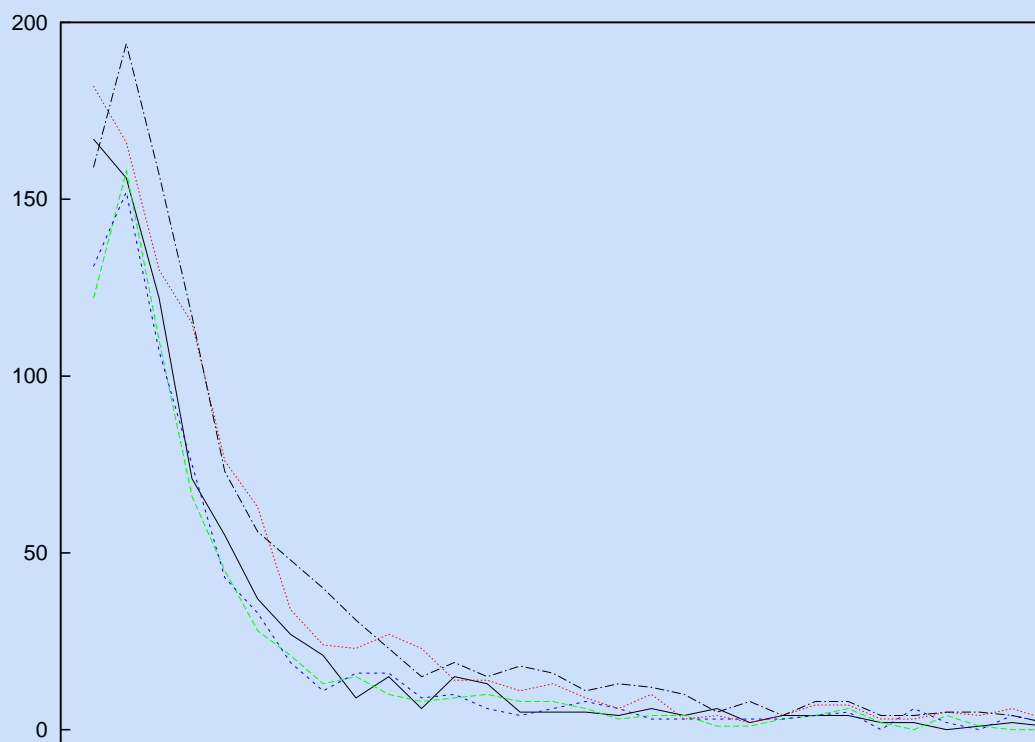
snímek	t	N_{68}	N_{100}	$N \cdot m^{-3}$
1	22:45:17	932	1 371	675
2	22:45:34	812	1 194	588
3	22:49:47	852	1 253	617
4	22:50:52	1 230	1 809	891
5	22:51:08	1 298	1 909	940

Tabulka 2: Význam symbolů v záhlaví tabulky je stejný jako v tabulce 1.

Opět jsem vytvořil křivky rozložení intenzit krystalků, a ty jsou na obrázku 5. Je vidět, že pro různé časy je rozložení zhruba stejné, což se ovšem dá očekávat i v případě, že by rozložení skutečných velikostí krystalků bylo v různých časech různé. Opět ale platí, že tyto křivky mají malou vypovídací hodnotu.

Na tomto místě se zmíním ještě o další metodě, kterou jsem se snažil praktikovat a kde vypovídací hodnota podobné křivky by byla mnohem větší. Princip metody je docela jednoduchý, ale je zde několik problémů. Nejdříve tedy jak metoda vypadá. Nejdříve se nechá dostatečně dobře vychladit skleněná tabule tak aby na ni krystalky nepadaly a pak se po určitou přesně známou dobu na ni nechají padat krystalky. Poté stačí už jen spočítat, kolik krystalků dopadlo na určitou plochu. Samozřejmě, že manuální počítání je v tomto případě nemožné, takže je opět potřeba využít fotoaparátu. Pokud se pak na snímku povede spočítat krystalky, zdálo by se, že je možné podobně jako u předchozí metody spočítat množství krystalků v určitém objemu vzduchu. K tomu je ovšem nutné znát pádovou rychlost krystalků a ta, jak již bylo zmíněno, je známá s jistou nepřesností. Navíc různé velké krystalky mají různou pádovou rychlost, takže se celý problém stává hodně složitým a dal by se vyřešit s použitím integrálního počtu, o což jsem se také pokusil, ale výsledky byly dost neuspokojivé a počet krystalků vycházel zhruba kolem stovky v kubickém metru oproti zhruba čtyř stům při použití předchozí metody.

Tady tento fakt má na svědomí hlavně jen přibližně známá pádová rychlost a to pro různé velké krystalky. Navíc samotné snímkování je dost obtížné a nepodařilo se mi jej dobře vyřešit ani s použitím černého ani bílého podkladu. Kromě toho jsem si všimnul, že velmi drobné krystalky utávají a mizí velmi rychle a to i během několika sekund, takže samotné snímkování by bylo potřeba provést několik sekund po začátku expozice skleněné desky padajícími krystalkům. Pokud by se ovšem tento problém povedlo dostatečně dobře vyřešit, dalo by se alespoň zhruba určit



Obrázek 5: Rozložení intenzit odraženého světla od krystalků ze snímků z tabulky 2.

relativní rozdělení velikostí krystalků a s pomocí mikroskopu i rozdělení absolutní. Tento problém tak zůstává zatím otevřený a pokud byste měli jakýkoliv návrh, jak jej vyřešit, napište mi, prosím, e-mail na adresu astro_x@post.cz.

Výsledky pozorování duh za rok 2007

Roman Maňák

V Parheliu 1/2007 jsem vyzval pozorovatele optických jevů, aby se, pokud možno, zaměřili na duhy a výsledky svých pozorování mi zaslali. Bohužel, výzva se minula účinkem a nepřišlo jediné pozorování. Ale i tak se mi povedlo zjistit pár zajímavých údajů.

Hlavním důvodem, proč tomu tak je, je, že jsem měl velmi úspěšný rok na duhy a duhu jsem viděl v celkem 27-mi dnech. Za zmínku rozhodně stojí, že první letošní duhu jsem viděl již brzy po začátku roku, konkrétně 3.1., kdy se během dne objevila hned několikrát na konvektivních přeháňkách. Bez zajímavosti není ani fakt, že jsem měl možnost poprvé v životě spatřit duhu u měsíce, i když tato byla docela slabá. A konečně mým největším úspěchem v oblasti duh, je nedávné pozorování terciální duhy, od níž zatím existuje jen jeden zdokumentovaný záznam. Bohužel, jak už to tak chodí, v dobu, kdy byla duha viditelná, jsem neměl po ruce foťák. Jaký by to však byl článek o duhách, kdyby se v něm neobjevil ani jeden snímek duhy? Příkládám proto snímek jedné z posledních letošních duh, která se objevila 4.11. v podvečerních hodinách.

Ale nyní již k samotným výsledkům. Jak jsem již zmínil, duhu jsem viděl celkem v 27-mi dnech, z nichž jeden připadá na duhu u měsíce. Tady tuto jsem však z dalšího zpracování vyřadil a zabýval se jen duhami u slunce. Občas se stalo, že se duha objevila několikrát během dne na různých přeháňkách - takové případy jsem do zpracování zahrnul dvakrát, tedy pokud bylo jisté, že se jedná skutečně o jinou duhu na jiné přeháňce a ne jen o případ, kdy duha zmizí a za chvíli se na stejné přeháňce objeví znovu. Celkem tedy mám 34 jednotlivých pozorování a z tohoto ne zrovna zanedbatelného souboru dat se mi aspoň přibližně povedlo určit údaje, které mě zajímaly.

Tím, co mě zajímalo asi nejvíc, bylo, v kolika případech se objeví interferenční proužky, protože jsem si již dříve všimnul, že jde o docela častý doprovodný jev. Ale i tak mě výsledek překvapil - interferenční proužky se totiž objevily v 58% případech. V deseti případech to byl pouze jeden proužek, v šesti případech dva a tři interferenční proužky jsem měl možnost pozorovat ve čtyřech případech.

Je to až s podivem, ale interferenční proužky jsou skoro stejně časté jako sekundární duha. Ta se totiž objevila v 61% případech. Při jednom pozorování byla dokonce sama o sobě, bez jakékoliv primární duhy. Je zřejmé, že nejčastější je pri-

mární duha - ta se neobjevila jen v jednom, právě zmíněném případě.

Při svých pozorováních jsem mimo jiné zaznamenával i délku trvání duhy. Samozřejmě, že zaznamenaná délka trvání není vždy přesná, protože ne vždy se mi povedlo sledovat duhu hned v době svého vzniku a taky ne vždy jsem měl čas sledovat, kdy přesně zmizí. Ale alespoň zhruba se mi to povedlo a průměrná délka trvání duhy vychází 13.2 minut. Podobný údaj jsem očekával, neboť z předchozích zkušeností s duhami bych řekl, že průměrná délka trvání je někde mezi deseti a patnácti minutami. Extrémem byla duha 19.6., která vydržela bez přerušení celých 50 minut a naopak několik duh se zdrželo jen pár minut.

Dalším údajem, který jsem při pozorování zaznamenával, byla jasnost duhy. Pro tento účel jsem si vytvořil následující stupnici:

0 žádná duha :-)

1 duha na hranici viditelnosti

2 slabá duha

3 jasná duha

4 velmi jasná duha

Během roku jsem pak využil celou škálu, přičemž nejvyššího stupně jsem použil hned pětkrát (na velmi jasné duhy jsem měl letos opravdu štěstí), ale vždy jen pro primární duhu. U sekundární jsem použil nejvýše stupeň 3 a to ve čtyřech případech. Konečně posledním údajem, který jsem zjišťoval, byla výška slunce nad obzorem v době, kdy byla duha viditelná. Maximální a minimální zaznamenaná výška je 2° a 37° , což téměř pokrývá interval, ve kterém je možné duhu pozorovat a průměrná výška činí 20.1° .

Rád bych o duhách zjistil ještě další údaje, ale k tomu zatím má pozorování nestačí, takže snad v příštích letech.



Obrázek 6: Jasná primární a slabá sekundární duha 4.11.2007 ve Ždánicích.

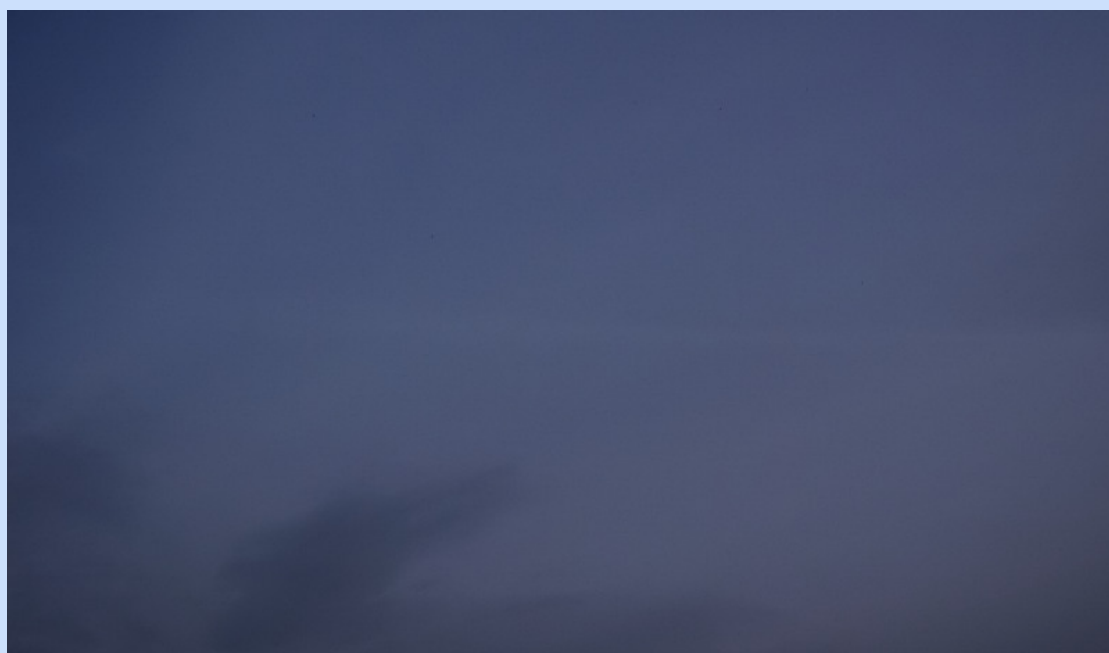
Parhelický kruh?

Roman Maňák

Dne 15.11. jsem pozoroval kromě jiných halových jevů i slabý, ale docela rozsáhlý parhelický kruh, který jsem vyfotil. Ovšem po několika minutách se ukázalo, že o parhelický kruh nejde...

Na to, že cirry někdy dokáží člověka pěkně oklamat, jsem si již zvyknul. Ale 15.11. to bylo až téměř neuvěřitelné. V tu dobu se na obloze nacházel docela kvalitní cirrostratus společně s fragmenty cirrů a nižší altokumulovou oblačností. Dalo se tak očekávat, že na obloze budou nějaká hala a taky že byla. Jasná parhelia, hezké malé halo, duhový cirkumzenitální oblouk, a slabý supralaterální a horní dotkový oblouk skýtaly hezkou podívanou. Po pozornější prohlídce oblohy jsem si všimnul taky velkého kusu parhelického kruhu, který se nacházel v okolí anthelického bodu. Azimutální úhel, ve kterém se rozprostíral, byl cca 80° až 100°, čili jednoduše řečeno zhruba čtvrtina celého kruhu. Jelikož byl ale docela slabý, nestálo ani za to, udělat jeho snímek. Přestal jsem mu věnovat pozornost a zase se chvíli kochal duhovými halý na opačné straně. Ovšem po zhruba minutě jsem se k parhelickému kruhu znovu vrátil a zdálo se, že se tam objevilo slabé 120° parhelium, ale rozhodně jsem to nemohl potvrdit. Nezbyvalo než čekat, jestli zjasní a bude možné jej potvrdit anebo zůstane jen náhodným zjasněním na parhelickém kruhu. Když jsem tak čekal, jen tak letmo jsem si zkusil odhadnout azimut tohoto možného parhelia. Opravdu to byl jen hrubý odhad, ale pohyboval se někde kolem 40° až 60° od anthelického bodu, čili ani teď jsem nemohl jednoznačně vyvrátit, že o 120° parhelium nejde. Jak jsem tak ještě několik dalších minut sledoval vývoj zjasnění, všimnul jsem si jiné zajímavé věci. Parhelický kruh mi totiž přestal připadat jako parhelický kruh. Jak to? Zpočátku jsem neměl nejmenší pochybnosti o tom, že to je on, ale teď se mi zdálo, že se jeho jednotlivé část nenacházejí ve stejné výšce nad obzorem. Mohl to být klam, protože obzor jsem měl značně nerovný, ale opravdu se mi zdálo, že vypadá mírně jinak než zpočátku. Začínalo to být zajímavé a tak jsem pořídil i snímek i když mi bylo zřejmé, že na něm parhelický kruh nějak extra dobře vidět nebude díky malé jasnosti. Snímek je na obrázku 7.

S přibývajícemi minutami jsem postupně nabýval větší a větší jistotu, že o žádný parhelický kruh nejde a že si ze mě vystřelil jen nějaký protivný cirrus, případně kondenzační stopa. Tohle se taky nakonec potvrdilo, protože "objekt" postupně zvýraznil svůj sklon k obzoru a během dalších přibližně deseti minut se rozplynul. Každopádně při pohledu na snímek je vidět, jak může příroda pozorovatele halových jevů ošálit. Je pravděpodobné, že takovýto zákeřný cirrus nacházející



Obrázek 7: Parhelický neparhelický kruh. Snímek má na šířku asi 50° .

se ve zhruba stejné výšce jako slunce a v celé své části stejně vysoko nad obzorem, se vyskytne asi velmi zřídka, ale jak vidět, tak se vyskytnout může.

Zdroje a programy použité při tvorbě Parhelia

1. MiKTeX; <http://miktex.org/Default.aspx>
2. Gimp; <http://www.gimp.org/>
3. Gnuplot; <http://www.gnuplot.info/>
4. Adam, John.: *Flower of Ice - Beauty, Symmetry and Complexity*; Notices of AMS, vol. 52, nr. 4, 2003
5. Maňák, Roman: Diamantový prach 28.12.2006, Parhelium 11/2006