

# PARHELIVUM

Pozorování meteorologických jevů v České republice. Číslo 8. Listopad-Prosinec 2005





*Jaký byl vlastně rok 2005?* Myslím samozřejmě s pohledu „halařů“. Ještě sice není konec, ale myslím, že už nic lepšího z důvodu počasí nebude. Když se na to podívám jakoby z dálky, tak vidím před sebou hezký seznam

vzácných nebo jasných či jinak výjimečných jevů, které jsme napozorovali.

Zde je takové ohlédnutí za nimi. 30.1. Vladimír Odvářka – halový sloup na poletujících krystalech. 1.3. Prakticky po celé republice – malé halo. 14.3. Roman Maňák – halo na sněhové pokrývce. 1.5. Roman Maňák – kompletní parhelický kruh s jasným 120° parheliem. 5.8. Martin Jankovič, Lukáš Košárek a Roman maňák – infralaterální oblouk. 19.8. Patrik Trnčák – pyramidální hala a parhelia. 3.9. Martin Jankovič a Lukáš Košárek – pyramidální hala a parhelia + velké halo. 15.10. Roman Maňák, Martin Jankovič, Lukáš Košárek, Martin Popek a Patrik Trnčák – Parryho (suncave) oblouk. 1.12. Roman Maňák – hala na diamantovém prachu (možný Moilanenův oblouk). 2.12. Roman Maňák – halové sloupy na pouličním osvětlení.

Jak je vidět, nakonec se přece jen něco urodilo, i když bych čekal mnohem více vzácností a jasnější jevů. Jistě, kdyby někdo z nás bydlel na horách, tak by měl diamantový prach „pořád“, ale takto je to složitější a tedy i vzácnější. Doufám, že nový rok přinese další hezké pozorování, ať již z kouzelných Ždánic nebo z Brna (druhý kandidát na nejvíce hal za rok).

### Parhelium

Zpravodaj o pozorování meteorologických jevů projektu HOP (Halo Observation Project) 2005.

\*

### Obsah:

Jaký byl rok 2005

Pozorování hal za

listopad a

prosinec

Zajímavosti a

aktuality

Trocha teorie:

Kelvin

Helmholtzova

oblaka

Hopaři pro

Hopaře:

Atmosférické jevy

u Venuše

(M.Popek)

Nejjednodušší

halový jev

(R.Maňák)

Udílání diplomů

(P.Trnčák)

Mlhová duha u

pouliční lampy

(P.Trnčák)

\*

*Parhelium číslo 8*

*vyšlo 17.12.2005*

\*

**Pozorování za listopad a prosinec 2005**

**3.11.2005** – Patrik Trnčák, Holešov: okolo 10:00 jsem si všiml poměrně jasného horního dotykového oblouku a možného Parryho oblouku. Kromě nich bylo vidět malé halo a také barevný cirkumzenitální oblouk. Hala trvala jen chvíli, protože se pak totálně zatáhlo nízkou oblačností.

**4.11.2005** – Patrik Trnčák, Holešov: od 12:10 do 13:15 hodin jsem pozoroval malé halo, parhelia, horní dotykový oblouk, cirkumzenitální oblouk, supralaterální oblouk (velmi slabí), parhelický kruh (pár stupňů od parhelií), možný Parryho a Lowitzův oblouk. Ty ovšem na fotografiích nejsou zřetelné. V určitou dobu byl nejjasnější cirkumzenitální oblouk.

**11.11.2005** – Radim Verner, Holubov: v 19:45 až 20:45 pozorovatel popisuje jev takto: oblouk nad Měsícem a parhelium s obráceným obloukem od Měsíce. Oblačnost: nízká oblačnost, mlhavo. Nejvýraznější byl jev mezi 20:15 až 20:30 hodin. *Poznámka P.T.:* Jedná patrně o největší halový komplex u Měsíce, který byl zatím fotograficky zdokumentován.



**19.11.2005** – Patrik Trnčák, Holešov: přes den, od 9:00 hodin jsem pozoroval průběžně jasný cirkumzenitální oblouk, kromě něj halový sloup, parhelia a malé halo, které ovšem nebyly už tak jasné. Cirkumzenitální oblouk měnil jasnot podle toho, jaká oblačnost se na to místo dostala a protože se oblaka pohybovala rychle, mohl jsem během několika minut vidět velmi jasný oblouk, ale chvílemi i úplně zanikl za nízkou oblačností (nějaký druh stratu). Večer okolo 20:00 hodin jsem ještě pozoroval velmi jasný halový sloup u Měsíce, škoda, že nemám lepší fotoaparát na noční snímky, tento sloup by stál za fotečku.

**28.11.2005** – Patrik Trnčák, Holešov: Již ráno bylo malé halo, ale málo jasné, nicméně cirrostratus vypadal nadějně. Halo na sněhu jsem neviděl, pravděpodobně špatné krystalky, hrudky. Okolo 13 hodiny jsem si všiml hornáho dotykového oblouku, který měl dost jasné duhové barvy, a proto jsem šel ven. Hned jak jsem vyšel, všiml jsem si velmi jasného supralaterálního oblouku na pravé straně od Slunce. Později přicházel cirrostratus od západu a vypadá opravdu dobře, což se projevilo nádherným dotykovým obloukem tvaru V. Chvilíkem ještě zjasnil supralaterální oblouk, ale už nebyl tak krásný jako ze začátku.



Snímky z hora dolů: czo 19.11.2005, hdo 28.11.2005 a slo téhož dne.

## Halové jevy na diamantovém prachu ve dnech 1 a 2. 12. 2005 v Brně a ve Žďánicích.

Myslím, že o těchto dvou nech bylo napsáno už dost, tak jen rekapitulace. Prvního prosince Roman Maňák pozoroval v ranních hodinách ve Žďánicích celou plejádu halových jevů na poletujících krystalech. Nejjasnější byly klasicky parhelia, ale i malé halo stálo za pozornost. Kromě těchto častých jevů byl vidět i Parryho sunvex oblouk a možná i Moilanenův oblouk, patřící k nejvzácnějším jevům vůbec. Pokud se jeho pozorování potvrdí (existuje pouze jedna fotka), bude to druhé známé pozorování Moilanenova oblouku u nás (připomínám, že obě na diamantovém prachu).

Na druhý den pozoroval Roman především sloupy na pouličních lampách v Brně, ale viditelné byly i horní dotykové oblouky a Roman má podezření i na jedno superparhelium, bohužel na snímku se nezachytilo. Intenzita sloupů závisela na zrovna poletujících „chuchvalců“ s krystalky a taky na silném zdroji světla.



Všechny snímky pořídil Roman Maňák

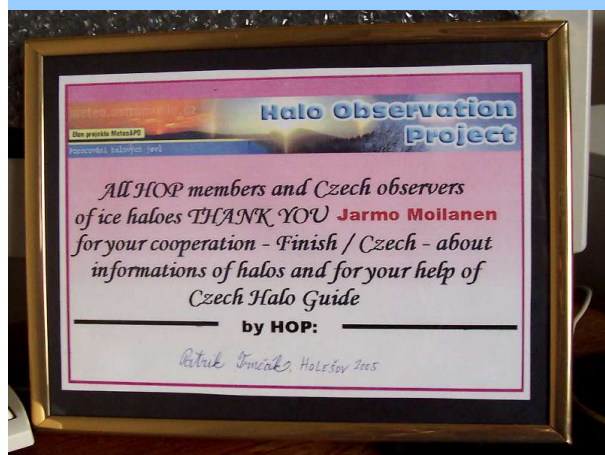
**- Není halo jako halo:**

**Bishopův prsten nebo kruh** – je zvláštní a ojedinělým optickým jevem. Lze jej pozorovat za jasné oblohy jako červenohnědý prstenec kolem Slunce, jehož vnitřní okraj má rozměry kolem  $10^\circ$  a vnější kolem  $20^\circ$ . Při snižování výšky Slunce nad obzorem se oba poloměry zvětšují. Vzniká ohybem světla na pevných částicích, obvykle vulkanického původu. Úkaz je nazván podle *Sereno Edwards Bishopa* (1827 až 1909), který jej poprvé pozoroval a popsal 5. září 1883 v Honolulu po výbuchu sopky Krakatoa. (Čerpáno z publikace *Atmosférické optické jevy*, Petr Skřehot, Meteorologická Operativní Rada). Nějaké snímky jsou například zde: <http://www.sundog.clara.co.uk/droplets/images1/bring4.jpg> a také zde (více snímků): <http://www.meteoros.de/bishop/bis03.htm>

**Bishopův display** – je komplex halových jevů, které dne 2. února 1977 pozoroval v Illinois (USA) *Stephen Bishop*. K fotografování použil i „fisheye“ neboli rybí oko aby zachytil všechny jevy. Simulace je součástí programu HaloSim. Z jevů byly pozorovány tyto: malé halo, velké halo (supralaterální oblouk), parhelia, parhelický kruh, 120 stupňová parhelia, Wegenerovy oblouky, horní i dolní dotykové oblouky, infralaterální oblouky a části subhelického oblouku. (Více v Parhelii č. 3).

**- Plaketka pro Jarma:**

Když jsem psal svoji aktualizaci práce Halové jevy (viz. níže), tak jsem největší pomoc získal od Jarmo Moilanena z Finska, který jak známo je odborník ve svém oboru. Jelikož mi pomohl s přípravou Práce, čímž můžu jeho informace (plus další) poskytnout všem zájemcům na internetu, rozhodl jsem se mu poděkovat takovou plaketkou na památku, kterou jako dostane od nás všech, od HOPu. Plaketka už dorazila do Finka a Jarmo napsal: „Ahoj Patriku, tvůj balíček přišel dnes. Děkuji za krásný diplom. Já si jej pověším na stěnu. Díky tobě a HOPu. Mějte krásná hala.“

**- Aktualizace práce Halové jevy:**

V těchto dnech se dokončuje finální podoba mojí prácičky Halové jevy, jak asi víte, první vydání obsahovalo mnoho chyb a nedostatků, touto aktualizací se je snažím napravit a proto bude na internetu ke stažení PDF dílo o necelých sto stranách i s fotografiemi a obrázky, převážně s jednoduchým textem, ale zároveň informujícím a vysvětlujícím (skoro) všechny odrůdy halových jevů. Více informací na: <http://ukazy.astro.cz/>

### Kelvin-Helmholtzova oblaka

Kelvin-Helmholtzova oblaka jsou velice zvláštními a vzácně se vyskytujícími oblaky, resp. tvary oblaků zejména u druhu Cirrus. Vyskytují se však také u druhů Altocumulus a Stratocumulus a dá se předpokládat, že se mohou vyskytnout i u druhu Stratus. Tyto oblaky díky svému zvlněnému vzezření mohou představovat v podstatě jistou variaci na tvar undulatus. Tvar undulatus je v případě druhu Altocumulus a Stratocumulus podle platné systematiky povolen, ovšem u druhu Cirrus nikoli. Možná i to bylo důvodem, proč se prosadil právě přívlastek Kelvin-Helmholtz.

Název tohoto oblačného tvaru však není odvozen od jmen jeho objevitelů, jak by se možná mohlo na první pohled zdát, ale od fyzikálního děje, který se při jeho vzniku uplatňuje - Kelvin-Helmholtzovy instability. Ta se uplatňuje v místech, kde se stýkají dvě proudící tekutiny (kapalina-kapalina, kapalina-plyn, plyn-plyn), jejichž vlastnosti jsou různé (zejména pak hustota a rychlost jejich pohybu). V praxi se vždy i při sebe dokonalejším laminárním proudění vyskytnou drobné zakřivení proudnic (turbulence), což ve svém důsledku způsobí, že proud rychleji se pohybujícího média vyvolá nepatrnou odstředivou sílu, která střídavě vede ke změně tlaku v místech styku obou tekutin. Začne se tak tvořit vlnění, které postupně zesiluje a původně malé vlnky se začnou ve svých vrcholových partiích čerit, tak jak to známe například, když fouká silný vítr nad klidnou hladinou rybníka. V konečné fázi začne vlnění formovat uzavřené turbulentní buňky, které se nazývají též "kočičí oči" (Kelvin cats eyes).

Rozdíl v samotném principu vzniku Kelvin-Helmholtzovy oblačnosti na rozdíl od běžných oblaků tvaru undulatus je tedy zřetelný. Oblaky undulatus vznikají díky tzv. stojatému vlnění, které jednu vzduchovou hmotu vytlačí střídavě nahoru a dolů, přičemž právě v maximech těchto vln (a nikde jinde) oblaky vznikají. Naproti tomu tvar Kelvin-Helmholtz vzniká na již existujícím oblaku, na který působí v horizontálním směru rychle se pohybující vzduch, který ji na horních partiích čerí, někdy dokonce až přelévá.

#### Snímky K-H oblaků:

<http://www-frd.fsl.noaa.gov/mab/scatcat/khwavephoto-opt2.jpg>

[http://www.astronomy.com/asy/objects/images/kh\\_clouds\\_earth\\_500.jpg](http://www.astronomy.com/asy/objects/images/kh_clouds_earth_500.jpg)

<http://media.bonnint.net/ksl/1/147/14773.jpg>

**Lord William Thomson Kelvin** (1824 - 1907) – Skotský fyzik a matematik, který přispěl výzkumem v mnoha oborech vědy. Studoval na Cambridge a už ve studentských letech měl sebevědomí a prosazoval své vědecké názory. Známí je jeho výrok, že "Stroj, který je těžší než vzduch nemůže létat" (roku 1895), přičemž věřil, že létat se bude jen balonem. Později s Rankinem navrhl pojem Termodynamická teorie a popsal dva hlavní zákony termodynamiky. Také je po něm pojmenována známá stupnice teplot, kde 0 K odpovídá absolutní nule (-273,15 °C) – tedy teplotě při které ustává pohyb molekul.

**Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz** (1821 – 1894) – Německý fyzik, který vyjádřil vztah mezi mechanikou, teplem, světlem, elektrotechnikou a magnetismem. Také matematicky poskytl důkaz o svém zákonu o zachování síly. Později formuloval elektrodynamickou teorii, na základě Maxwellově elektromagnetické teorii světla.

Zpracováno podle internetových stránek, hlavně Atlasu oblaků Petra Skřehota

<http://mraky.astronomie.cz/>

## Atmosférické jevy u Venuše – Martin Popek

Dobrá večerní elongace planety Venuše a příznivé podmínky mi daly odpovědi na mé otázky ohledně možnosti, množství a jasů atmosférických jevů pozorovatelných u této planety.

První příležitost vychutnat si tyto jevy se mi naskytla 20.11..Již při soumraku jsem cítil mlhavý obláček u Venuše.Posečkal jsem až se víc setmí a při dalším pohledu jsem spatřil u planety výraznou koronu.Ta byla navíc zvláštní tím, že byla eliptická což dávalo celému úkazu nádech tajemná.Korona byla zprvu bezbarvá a později se na okraji vytvořil načervenalý půlkruh.Korona se však začala výrazně měnit až připomínala kometu s jasným jádrem. Ani tato změna však nebyla poslední, s blížícím obzorem vystřídal koronu poměrně výrazný horní a dolní halový sloup.Jak začala Venuše zapadat do inverzní oblačnosti rychle slábla až zcela zmizla a na nebi až do západu zůstala jen slabá čárka v podobě sloupu.Úkaz skončil a já jsem si vzpomněl jak podobný tvar komy doprovázel zánik komety C/2000 s4 Linear.

Další příležitost jsem měl 4.12. a stálo to za to neboť u Venuše byl poměrně blízko Měsíc. Opět již soumrak ukázal, že tam něco je.Rozsvitly se první hvězdy a u planety byla výrazná nazelenalá korona.Tentokrát neměla eliptický tvar, ale opět se začala měnit.Výrazně navyšovala jas i velikost a opět jak minule objevil se na okraji načervenalý půlkruh.Avšak ani blízký Měsíc nechtěl zůstat pozadu.Neměl u sebe výrazně barevnou koronu, na par chvil se u něj objevil slabý horní halový sloup jež obohatil tuto již tak bohatou konjunkci.Začala přicházet oblačnost a korona u Venuše dosáhla mimořádné velikosti i jasů a začala připomínat modrožlutou koronu u Měsíce.Oblačnost časem pohltila oba objekty a koncert jevů skončil.

Oba pozorování mi opět ukázala fakt, že od pohledu na fotky z internetu k vlastním pozorováním může vest poměrně krátká cesta.



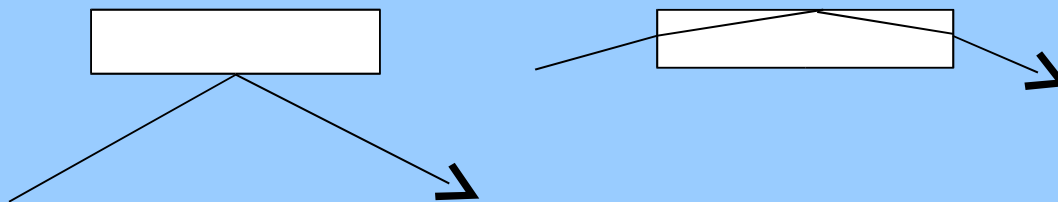


## Nejjednodušší halový jev – Roman Maňák

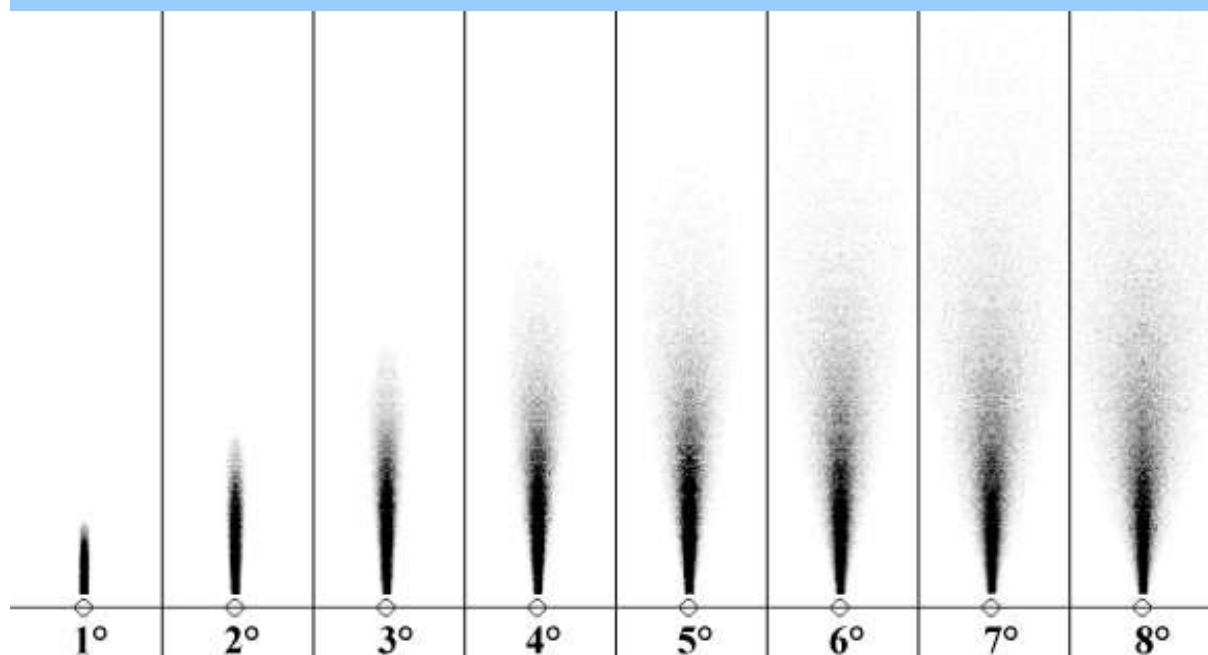
Jako nejjednodušší halový jev, co se týče způsobu vzniku, se dá bezesporu označit halový sloup – světelný sloup procházející zdrojem světla (slunce, měsíc, umělé osvětlení) a táhnoucí se nahoru a dolů do různých výšek. Způsob jeho vzniku je velmi jednoduchý – odraz světla od povrchu ledových krystalků. Podíváme-li se však na způsob vzniku a na samotný sloup detailněji, nalezneme některá zajímavá fakta.

Halové sloupy vznikají při nízkých výškách slunce (měsíce; nadále už budu psát jen slunce) nad obzorem a krystalky, které plní funkci zrcadla na němž se světlo odráží, mají tvar destiček s přibližně horizontální orientací. Sloup se dá rozdělit na dvě části – horní, která se táhne od zdroje světla nahoru, a dolní. Horní část je pozorovatelná mnohem častěji a to někdy i v době, když je ještě slunce pod obzorem, a právě na horní část se v článku zaměřím více.

Jak jsem již poznamenal, vzniká halový sloup jednoduchým odrazem světla od základny. To je ukázáno na následujícím obrázku vlevo. Tato cesta však není jedinou. Menší, ale docela významnou měrou přispívá k intenzitě halového sloupu také paprsek, který vstoupí do destičkovitého krystalu boční stranou, uvnitř se odrazí od základny a vystoupí boční stěnou, která leží naproti té, jíž paprsek vstoupil dovnitř krystalu (obrázek vpravo).



Nyní se dostávám k jednomu docela překvapivému faktu. Je dobře známo, že je kvalita halových jevů silně závislá na přesnosti orientace krystalků – čím přesnější orientace, tím je daný jev ostřejší a výraznější. Toto se ale u halových sloupů nedá říci stoprocentně. Podívejte se na následující sadu simulací vytvořených programem HaloSim. Všechny jsou vytvořeny pro slunce, které je právě na obzoru. Čísla u obrázků udávají přesnost orientace krystalků.

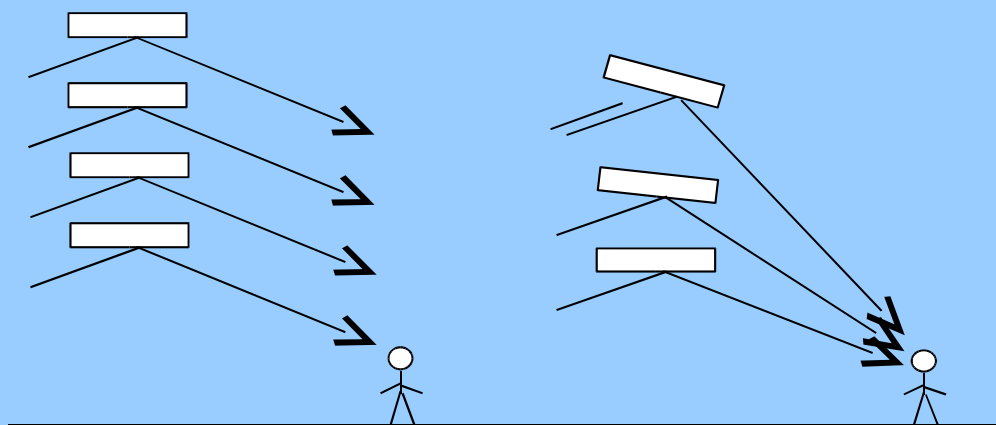


Ze simulací je jasné patrné, že při přesné orientaci krystalků ( $1^\circ$ ) je sloup sice výrazný, ale dosti nízký a z pozorovatelského hlediska není zrovna dobře viditelný, protože je v oblasti nejvíce přezářené sluncem. Při větších odchylkách se jasná část sloupu protahuje dál od slunce a začíná být také výrazná difúznější a slabší část sloupu. Tato slabší část se nachází však již dále od slunce, takže může být pozorovatelem zachytitelná. Při ještě větších odchylkách krystalků však nejjasnější část sloupu dosahuje do stále menší výšky. Difúzní části sloupu se směrem od slunce výrazně rozšiřují a sahají do větší výšky, ale stávají se velmi slabými a patrně je není možné zachytit (to záleží taky na konkrétních podmínkách). Pro výšku sloupu, respektive vzdálenosti nejvzdálenější horní části sloupu od slunce, jsem odvodil následující vzorec:

$$h = -2h_s + 5(\phi - 5),$$

kde  $h$  je výška sloupu,  $h_s$  je výška slunce nad obzorem a  $\phi$  je odchylka destičkovitých krystalů od vodorovné polohy. Všechny údaje jsou ve stupních. Ze vzorce například plyne, že při odchylce krystalů  $\phi = 7^\circ$  a výšce slunce  $h_s = 1^\circ$ , bude sloup sahat do výšky  $33^\circ$  nad slunce. Ovšem to bude jeho nejdifúznější část a tím pádem i nejméně patrná část a nemůžeme tak očekávat, že tak vysoký sloup skutečně spatříme. Ze své vlastní zkušenosti mohu říci, že nejvyšší sloup, který jsem kdy viděl, sahal do výšky necelých  $30^\circ$  nad slunce.

Vysvětlení, proč při větších odchylkách sahá sloup do větší výšky, je docela jednoduché. Stačí se podívat na následující obrázek. Vlevo je zobrazena situace, kdy mají všechny krystalky velice přesnou orientaci. Vidíme, že se k pozorovateli dostanou jen paprsky odrážející se od krystalků ležících níže nad obzorem. Krystalky ležící nad obzorem výše odrážejí sluneční světlo nad pozorovatele a tak toto světlo pozorovatel nezachytí. Vpravo je pak schématicky znázorněná situace, kdy mají krystalky různé odchylky. Je vidět, že i odražené světlo z výše ležících krystalků se dostane k pozorovateli a proto se sloup zdá větší. Obrázky znázorňují situaci, kdy slunce leží ještě pod obzorem a tak zároveň ilustrují jak je možné, že sloup může být viditelný i při slunci pod obzorem.



Na podobném obrázku by se dalo vysvětlit i „rozšiřování“ sloupu při rostoucí odchylce krystalků. Při přesné orientaci se světlo odráží převážně v jednom směru, kdežto při větších odchylkách dochází k tomu, že se velká část světla odrazí i do stran a tím pádem se pozorovateli zdá sloup širší.

Na konec článku ještě vzpomenu, že sloupy také mohou vznikat na krystalcích tvaru sloupků a také na destičkovitých krystalcích s Lowitzovou orientací, ale o tom snad až někdy příště.

## Udílání diplomů za halové jevy v rámci projektu HOP – Patrik Trnčák

Členové HOPu již asi o diplomech slyšeli (někteří je mají již doma), ale pro všechny ostatní (náhodné pozorovatele apod.) je zde tento článek, vysvětlující kategorie diplomů a také co je nutné udělat, aby jste diplom získali.

**Kategorie** – je jich celkem pět, **Bronze**: za 50 pozorování halových jevů, **Silver**: za 100 pozorování halových jevů, **Gold**: za 150 pozorování halových jevů, **Diamond**: za 200 pozorování halových jevů a konečně **Master**, který se udává za vzácné jevy, extrémně jasné či jinak výjimečné jevy a nebo za pozorování většího komplexu halových jevů.

**Pravidla** – diplom může dostat každý, kdo prokáže svými pozorováními, že například napozoroval 100 halových jevů nebo snímkem vzácného jevu (pokud možno více snímků, aby se jev 100% potvrdil) dokáže, že daný jev opravdu pozoroval. Členství v HOPu není povinné.

**Udílání** – diplomy se zpravidla posílají na konci roku (respektive na začátku roku nového), výjimečně se poštou zasílá diplom Master, za pozorování vzácného jevu apod. Diplom se posílá v obyčejné obálce poštou na uvedenou adresu oceněného.

**Poznámka**: pokud pozorovatel během roku uvidí více než 200 hal, například 250, dostane pochopitelně diplomy dva, Diamond plus Bronze. Pokud ovšem pozorovatel nedovrší počtu například 100 (bude mít 80 apod.), má nárok pouze na diplom za 50 hal, tedy Bronze. Začátkem nového roku se počet vynuluje a začíná od nuly (tedy od 1. ledna). Do počtu halových jevů se počítají pouze jevy spatřené v České republice, výjimku tvoří například vzácné či jasné jevy v zahraničí, za což se udělí diplom Master, pokud ovšem pozorovatel dodá fotografie.



## **Mlhová duha vzniklá ze světla pouliční lampy – Patrik Trnčák**

V noci ze 6 na 7. listopadu jsem se byl podívat na hru světla a stínů, protože byla celkem hustá mlha. Můj cíl byl lesík kousek od domu, kde už není světlo z lamp a kde bych otestoval kam až dosvítí malé modré světýlko na zapalovači. Musím uznat, že daleko. Světlo vytvořilo kužel světla ztrácející se v nekonečnu, jak směrem k lesu tak nahoru na oblohu. No ale největší překvapení mě čekalo, když jsem došel k poslední pouliční lampě v ulici, která pokračuje dál k lesu, ale již bez lamp. Jakmile jsem došel do toho správného úhlu (lampa, já, temnota) všiml jsem si charakteristického oblouku - duhy! Bylo super pozorovat, jak se duha mění v závislosti na tom, na kterou stranu se vydáte. Pokud jsem porušil úhel, tzn. šel jsem několik kroků nalevo či napravo od lampy, duha zmizela, když jsem popošel k lampě, duha jasněla až se přezářila a mě obklopila bílá tma (viděl jsem chuchvalce mlhy) a nakonec, když jsem popošel pár kroků dál k lesu, tak duha mizela až se ztratila úplně.

Na celém úkazu lze krásně vidět, že opravdu dva lidé stojící na různých místech uvidí vždy jinou duhu. Bylo přímo úžasné sledovat, jak duha stoupá a klesá v závislosti na tom, zda se ohnete dolů nebo stoupnete na špičky, to všechno, každá sebemenší změna úhlu, vzdálenosti a výšky, mění tvar, velikost a jas duhy a to proto, že za vámi je pouhá lampa, ne slunce, kde by to takto otestovat nešlo.

Na celé věci mě mrzí, že nemám lepší fotoaparát, abych duhu vyfotil na 15s expozici. No na druhou stranu si to můžete vyzkoušet sami, až bude mlha a najdete to správné místo, tedy poslední lampu v ulici (na cestě), která bude dost jasná a svítit směrem do temnoty.

Poznámka: Mlhovou duhu u pouliční lampy jsem ještě viděl 30. listopadu a podmínky byly prakticky stejné. Další mlhovou duhu u lampy pozoroval též Roman Maňák ve Ždánicích v listopadu.