



PARHELIUM

Zpravodaj o pozorování optických jevů – Listopad 2007



Halo Observation Project 2007

Úvodní foto...



Ve svém archívu jsem vydoloval zajímavou fotku eliptické korony na jemném altocumulu, kterou doplňuje stratocumulus zakrývající slunce čímž vytváří hezké krepuskulární paprsky. 2.4.2006, letiště Holešov.

Na titulní straně: dvojitá duha na "modré obloze" dne 4.11.2007 v Holešově. Složenina 5 fotek.

Z obsahu:

Pozorování	- Zajímavý jev u duhy (R. Maňák) - Úroda vzácných halových jevů (P. Trnčák) - Databáze vzácných halových jevů (P. Trnčák)
Reportáž	- Oprava hvězdárny v Holešově dokončena (P. Trnčák)
Teorie	- Simulace vzhledu korony (R. Maňák)
Závěrečné foto	- Slunce, oblaka a paprsky

Parhelium – zpravodaj o pozorování optických jevů. Listopad 2007

Vydává: HOP – Halo Observation Project 2007 (<http://halo.astronomie.cz>)

Kontakt: patrik.trncak@centrum.cz



Pozorování...

Zajímavý jev u duhy

Roman Maňák

Dne 4.11.2007 jsem v odpoledních hodinách viděl krásnou duhu, kde se kromě primární objevila i duha sekundární a tři řady interferenčních proužků. Tím hlavním, čeho jsem si však všimnul, byl jev, který se dá velmi lehce vysvětlit a to, co mě na tomto jevu fascinuje je, že jsem si jej nevšimnul už dříve.

Duha se objevila v době, kdy se slunce nacházelo 9° nad obzorem, tudíž dost nízko na to, aby se vytvořil velký oblouk primární duhy. Ta byla opravdu hodně jasná, jak to dokládá obrázek. Sekundární duha byla podstatně slabší, ale i tak velmi dobře viditelná a to po dobu asi 5-ti minut, zatímco duha primární se na obloze skvěla celé čtvrt hodiny. Kromě nich se na několik desítek sekund objevily i interferenční proužky a to hned tři řady. Na to, že interferenční proužky jsou častější než jsem si dřív myslel, jsem si již zvykl (podle mých zhruba tří desítek pozorování se objeví ve více než 50 % případů výskytu duhy), ale tři řady jsou přeci jen poněkud vzácnější a naposled jsem je viděl před třemi a půl měsíci. Tím hlavním, co mě však na této duze zaujalo byl jiný jev.

Zcela jistě jde o jev běžný, jenže poněkud nenápadný, o čemž jsem se měl možnost přesvědčit o čtyři dny později, kdy se objevila další duha. O co jde? Je to docela jednoduché. Pokud se srážky vyskytují přímo v místě pozorování, je možné kromě klasické duhy "na obloze" vidět ještě její "prodloužení" kousek před pozorovatelem. Lépe řečeno padající kapky před vámi jsou zbarveny do barev duhy. Jev není viditelný na první pohled, ale pokud se zadíváte pozorněji a pokud možno proti tmavému pozadí, je to opravdu krásná podívaná. Každá padající kapka se na "správném" místě rozzáží na chvíli barvou, kterou by měl v tom "správném" místě oblouk duhy, pokud bychom si jej prodloužily.

Jev mi připomněl kvalitní halové jevy u diamantového prachu, které narozdíl od svých "nebeských" protějšků doslova oplývají dynamikou a člověk má pocit, že jev doslova plave - podobně je tomu i u zmíněné duhy, jenže dynamika je zde ještě větší, protože kapky padají větší rychlostí než malé krystalky.

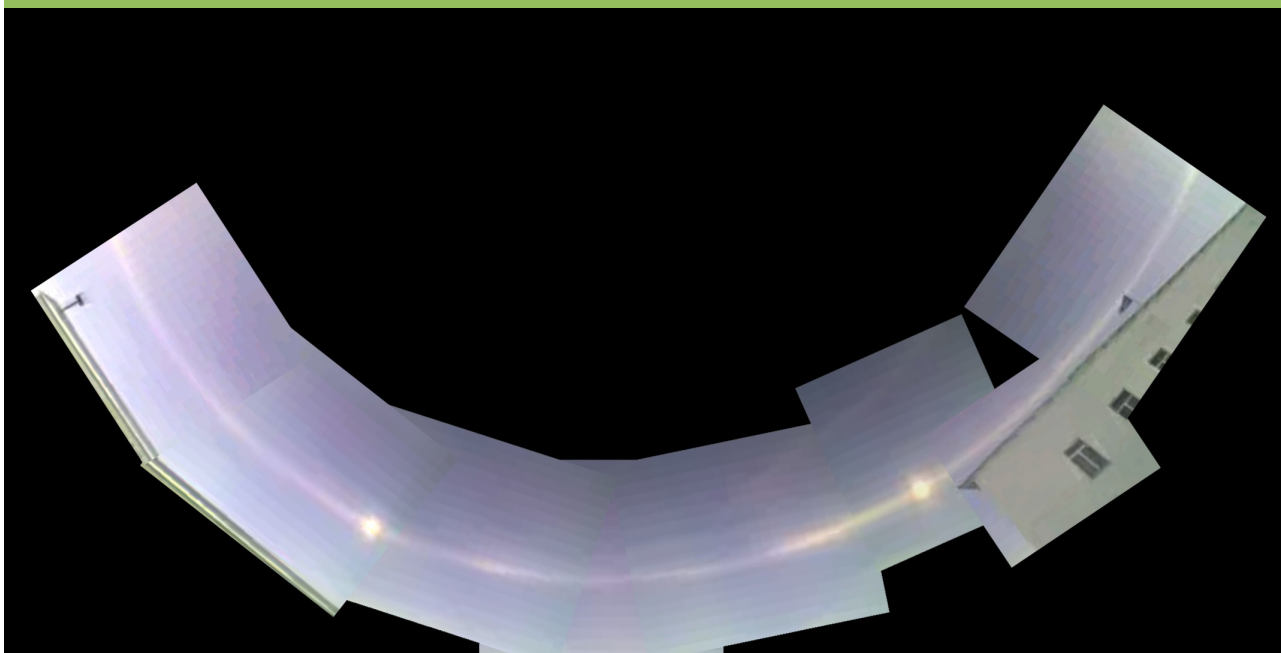
Docela mě zarazilo, že jsem si tohoto jevu nevšimnul už dříve, protože, jak jsem napsal, určit jde o častou záležitost a měl by se objevit vždy, když se srážky, na nichž vzniká duha, nacházejí přímo v místě pozorování (vznik tohoto jevu se dá přirovnat k duze vzniklé na kapkách z rozprašovače, hadice či podobného zařízení). Možná to bylo díky jeho nenápadnosti...



Jasná duha 4.11.2007

Za poslední měsíc se urodilo několik opravdu pozoruhodných úkazů z celého světa. Začalo to haly v Kazachstánu, pokračovalo přes dvě videa z Kanady a došlo to až k halům u umělého osvětlení ve Finsku. Ale vezměme to popořadě.

Extrémně jasné destičkové jevy v Shubarkuduk, Kazachstán - úkaz byl pozorován v únoru tohoto roku, nicméně na net se dostal až později v podobě ne moc kvalitního videa, které tam ještě vložil člověk, který není autorem a tudíž nemá ani případné fotografie, které by nám hodně pomohly. Na videozáznamu je vidět parhelia, parhelický kruh, jasná 120° parhelia a další barevné skvrny za nimi. První se myslelo, že jde o Liljequistova parhelia, ale simulace to vyvrátila. Spíše by se mohlo jednat o modrou skvrnu na parhelickém kruhu s tím, že by zde byla poprvé zaznamenána červená barva, která se předpokládá spíše teoreticky (jak uvádí M.Riikonen a jiní).



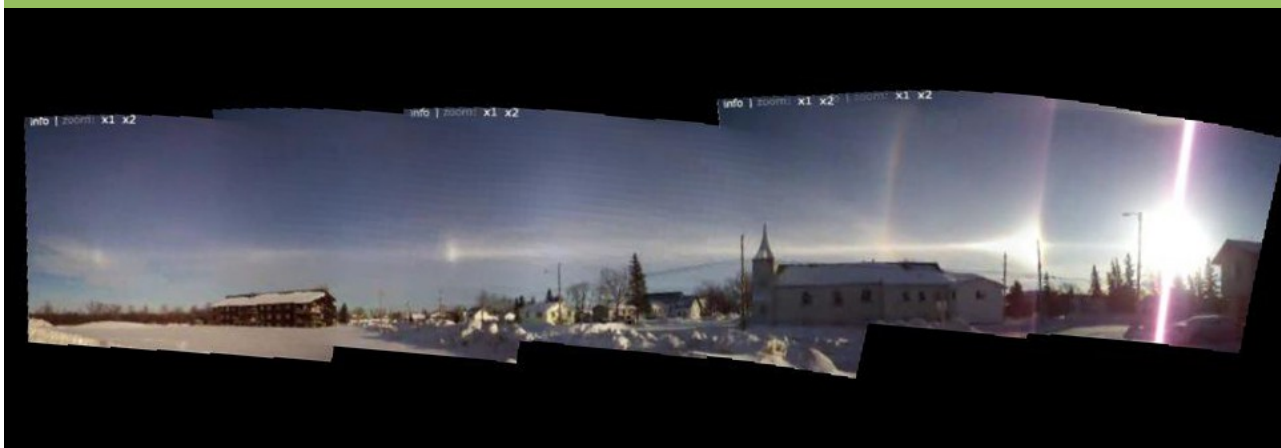
Zde můžete vidět mozaiku z videa, jde o zadní část úkazu směrem k protislunci. Nejzajímavější je právě levá strana s jasně načervenalou skvrnou za 120° parheliu. Na pravo je skvrna více difusnější a je zde viditelný také Wegenerův oblouk. Je škoda, že autor nezabral také cirkumzenitální oblouk, který musel být nádherný. Jak říká M.Riikonen, podmínky pro případný Kernův oblouk nejsou nejvhodnější, nicméně pokud byli destičky kvalitní, Kern vzniknout mohl. Závěr: čeká se stále na případné fotografie, ale autor není znám. Video lze stáhnout na těchto lincích:

http://video.mail.ru/mail/eternal_8/5/6.html

http://www.youtube.com/watch?v=qrh_fxKwBIM

Úkazy v Kanadě - při prohlížení webu „youtube“ jsem narazil na dvě videa z Kanady, každé od jiného autora, zachycující očividně stejný úkaz, ale z jiného místa. U prvního se autorka videa dokonce neopoměla otočit a nafilmovat i zadní stranu oblohy s protisluncem. U druhého je zase velmi dobrý pohled na cirkumzenitální oblouk a zároveň na třetí oficiální pozorování 46° kontaktních oblouků na světě. Nicméně oba případy zobrazují opravdu vyjimečné představení přírody. U prvního to jsou tyto jevy: 22° halo, 22° parhelia, 46° halo, cirkumzenitální oblouk, supralaterální oblouk, infralaterální oblouk, horní dotykový oblouk, parhelický kruh, 120° parhelia, Liljequistova parhelia, protislunce, Greenlerovy difusní oblouky, Trickerův oblouk, Parryho oblouk, Wegenerův oblouk, Lowitzův oblouk, subhelický oblouk a dále zde byli

pravděpodobně i tyto: helický oblouk a 46° kontaktní oblouky. U druhého videa lze vidět: 22° halo, 22° parhelia, parhelický kruh, horní dotkový oblouk, 46° halo, cirkumzenitální oblouk, supralaterální oblouk, infralaterální oblouk, subhelický oblouk, Wegenerův oblouk, helický oblouk a 46° kontaktní oblouk. Jevy na odvrácené straně oblohy zachyceny nejsou, ale zcela jistě zde bylo protislunce a další. Rozdíl mezi oběma záběry ale jsou. U druhého jsou 46° kontaktní oblouky nepopíratelné a taky je zde jasnější Wegenerův oblouk a jasně patrný helický oblouk, nicméně u prvního je jasnější Parryho oblouk a řekl bych že i subhelický oblouk.



Panorama vytvořené M.Riikonenem, kde lze vidět celou trasu parhelického kruhu zabraného kamerou. V originálním souboru videa je vidět i Trickerův a Parryho oblouk. Závěr: autorka fotografie nenašla, ale poslala alespoň originál video, které je o trošku lepší než to na webu. U druhého záběru se stále čeká na odpověď autora. Linky na obě videa:

<http://www.youtube.com/watch?v=WABDeXqNdYY>

<http://www.youtube.com/watch?v=VqXGZBax8TU&NR=1>

Hala u umělého osvětlení v severním Finsku - Marko Riikonen pozoroval dvě noci po sobě (z 3. na 4. a ze 4. na 5. listopadu) hala vytvořené na diamantovém prachu při umělém osvětlení. Na první noc Marko nevyčistil objektiv a napadané krystalky dost znehodnotili fotky, nicméně zde byli pozorovány tyto jevy: 22° halo, 46° halo, supralaterální oblouk, halový sloup, horní dotkový oblouk, helický oblouk, Wegenerův oblouk a slabé difusní oblouky. Jako bonus jsou halové sloupky s dotkovými oblouky u vzdálenějších pouličních lamp. Na druhou noc už bylo vše připraveno a tak se podařilo zachytit na rybí oko tyto jevy: 22° halo, 46° halo, parhelia, supralaterální oblouk, helický oblouk, Wegenerův oblouk, horní dotkový oblouk, halový sloup, oba typy Greenlerových difusních oblouků (snímek níže), Trickerův oblouk a opět vše doplňovali halové sloupky a dotkové oblouky u pouličních lamp. Snímky lze nalézt na webu Haloreports (<http://haloreports.blogspot.com>)



Ke dni 20.10.2007 jsem ukončil první souhrn pozorování vzácných halových jevů z celého světa. Celkově se k tomuto datu podařilo nasbírat 3423 pozorování. V tomto článku přináším grafické zpracování všech dat, které slouží pro přehled podle různých kategorií (podle pozorovacích skupin, podle druhů jevů, podle vzniku jevu atd.). Následující tabulka uvádí přehled pozorování podle druhu vzácného hala:

Název halového jevu:	Počet:	Název halového jevu:	Počet:
6° halo	1	Bottlingerovy prstence	7
9° halo	417	Eliptická „záře“ (glow)	4
9° dotykové oblouky	81	Eliptické halo (1 elipsa)	101
9° horní parhelia	29	Eliptické halo (2 elipsy)	27
9° dolní parhelia	98	Eliptické halo (3 elipsy)	9
12° halo	1	Eliptické halo (4 elipsy)	4
18° halo	263	Eliptické halo (5 elips)	1
18° dotykové oblouky	4	Greenlerovy oblouky	65
18° parhelia	180	Hastingsovy oblouky	8
20° halo	75	Helické oblouky	42
20° dotykové oblouky	12	Kernovy oblouky	2 (7)
20° horní parhelia	7	Liljequistova parhelia	7
20° dolní parhelia	3	Liljequistova subparhelia	3
23° halo	144	Lowitzovy oblouky	169
23° horní parhelia	428	Lowitzovy reflexní oblouky	13
23° dolní parhelia	2	Moilanenovy oblouky	51
24° halo	57	Parryho horní suncave oblouky	294
24° dotykové oblouky	19	Parryho dolní suncave oblouky	5
24° horní parhelia	20	Parryho horní sunvex oblouky	56
24° dolní parhelia	68	Parryho dolní sunvex oblouky	10
28° halo	3	Pyramidální helické oblouky	5
35° halo	49	Subanthelické oblouky	7
35° dotykové oblouky	1	Spodní protislunce	7
35° horní parhelia	3	Subhelické oblouky	30
35° dolní parhelia	4	Superparhelia	8
44° parhelia	9	Trickerovy oblouky	43
46° kontaktní oblouky	2	Tapeho horní oblouky	37
120° parhelia	189	Tapeho dolní oblouky	14
Protislunce	94	Wegenerovy oblouky	174
Modrá skvrna na parh.kruhu	17		

Podíl pozorování podle států (pozorovacích skupin):

1. Finsko: 2360 pozorování
2. Česko: 291 pozorování
3. Německo: 245 pozorování
4. Ostatní země: 210 pozorování
5. USA: 147 pozorování
6. Antarktida: 117 pozorování
7. Nizozemí: 43 pozorování
8. Maďarsko: 10 pozorování

Pozn.: Zde je vidět, že Finsko jasně vede s pozorováním vzácných jevů. Je to hlavně díky kvalitě zpracování dat, dostupnosti literatury, znalostem, výborným podmínkám pro vznik vzácných hal a především velkému počtu pozorovatelů. Nás může těšit, že jsme na druhém místě, ale to je způsobeno tím, že v Německu nemají kvalitní vedení v pozorování vzácných hal a i když pozorují mnohem déle než my, mají menší znalosti a zkušenosti. Chybí jim především propagace. Špatně určují napozorované jevy a nevedou tak dobrou komunikaci mezi pozorovateli jako třeba Finsko. V ostatních zemích a USA jde hlavně o jednotlivé pozorovatele a náhodná pozorování, která jsem našel na internetu. Na pozorování v Antarktidě se nejvíce podílejí pozorovatelé z Finska a USA. Nizozemská síť je sice starší než naše, ale chybí jim jakákoliv organizace, nemají ani webové stránky a propagace jejich výsledků je spíše náhodná (stránka Haloreports nebo uveřejnění ve zpravodaji Sivuaurinko). Maďarsko je nováčkem na poli halových jevů, nicméně už nyní mají svůj web, kde uveřejňují svá pozorování. Členům jim taky přibývá a snaží se o kvalitní propagaci mezi potenciálními pozorovateli.

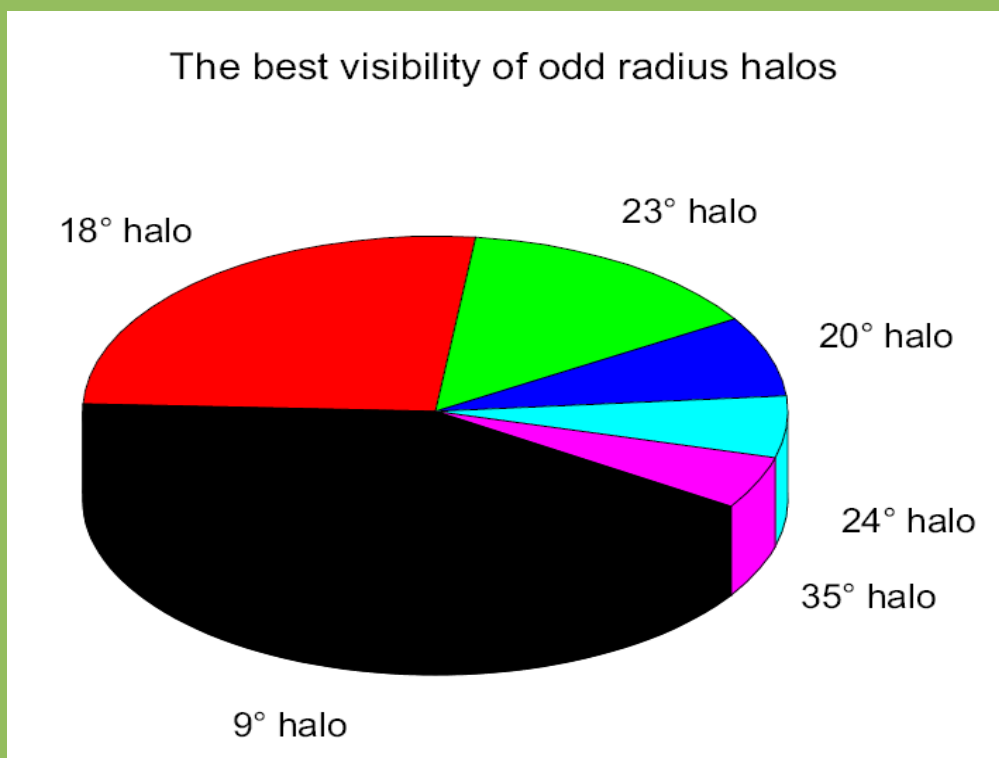
„Top 10“ vzácných halových jevů (nad 100 pozorování):

1. 23° horní parhelia (428 pozorování)
2. 9° halo (417 pozorování)
3. Parryho horní suncave oblouky (294 pozorování)
4. 18° halo (263 pozorování)
5. 120° parhelia (189 pozorování)
6. 18° parhelia (180 pozorování)
7. Wegenerovy oblouky (174 pozorování)
8. Lowitzovy oblouky (169 pozorování)
9. 23° halo (164 pozorování)
10. Eliptické halo s jednou elipsou (101 pozorování)

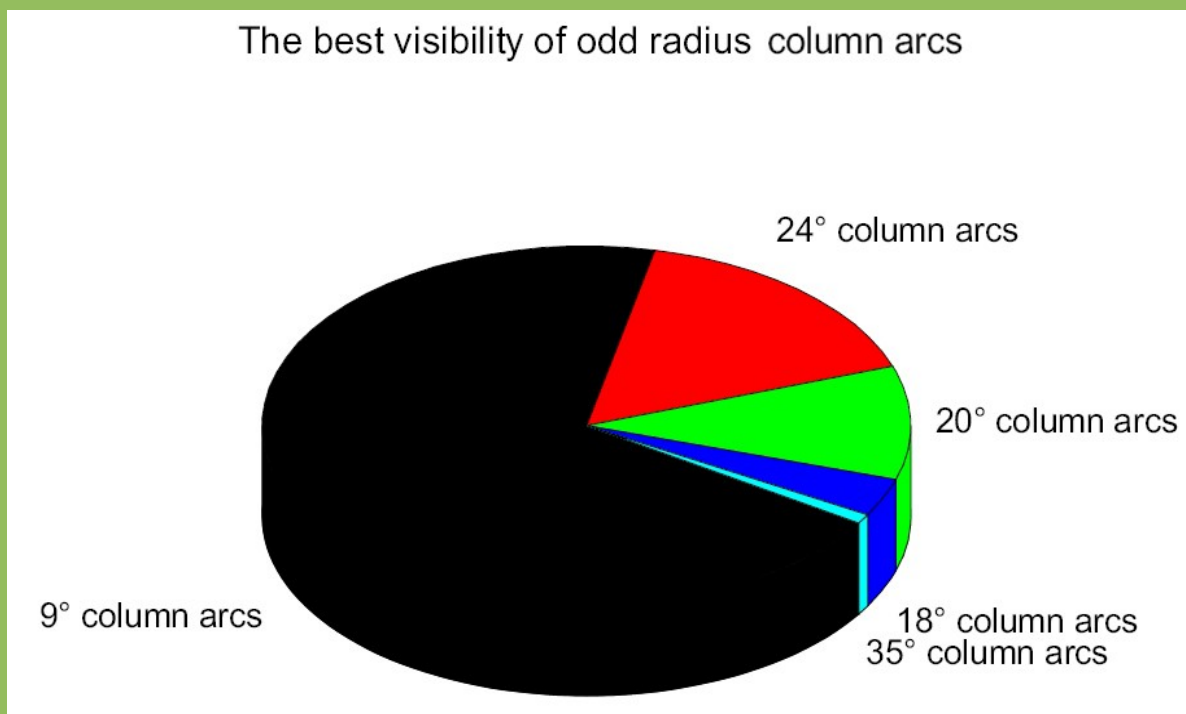
Nejllepší viditelnost...

Na následujících stranách jsou zobrazeny grafy pozorování jednotlivých halových jevů. Grafy jsou popsány anglicky, nicméně nad každým z nich je český popis.

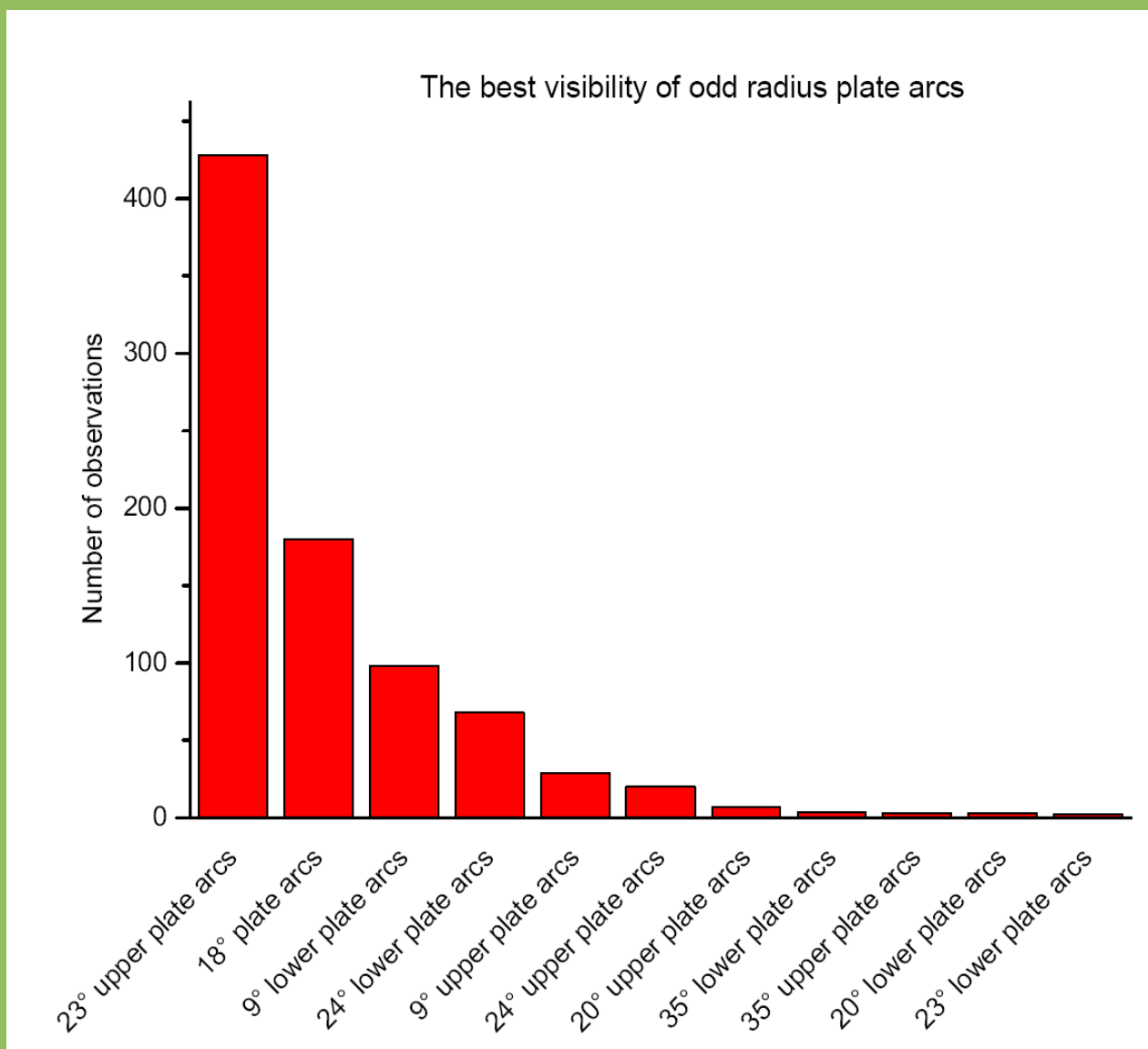
Graf poměru pozorování pyramidálních hal:



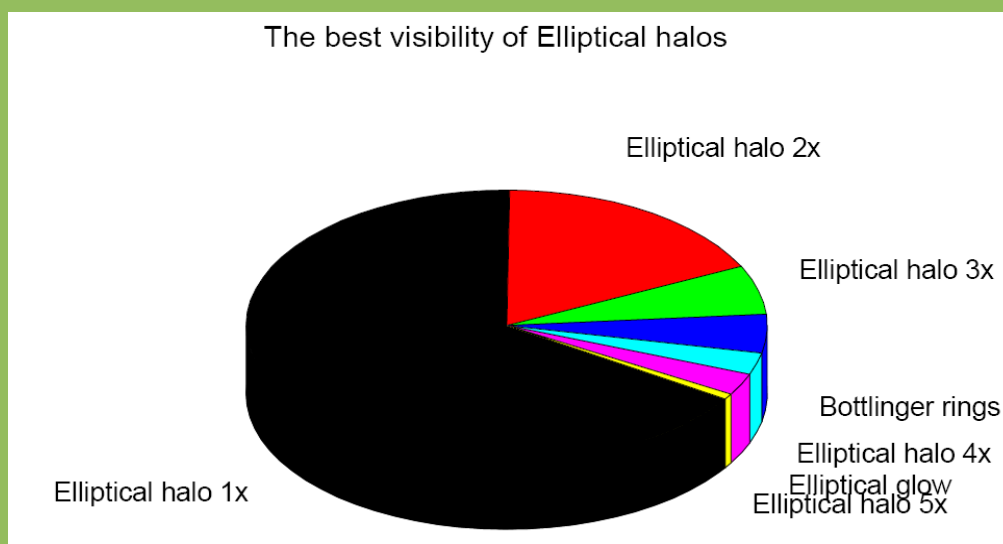
Graf poměru pozorování pyramidálních dotykových oblouků:



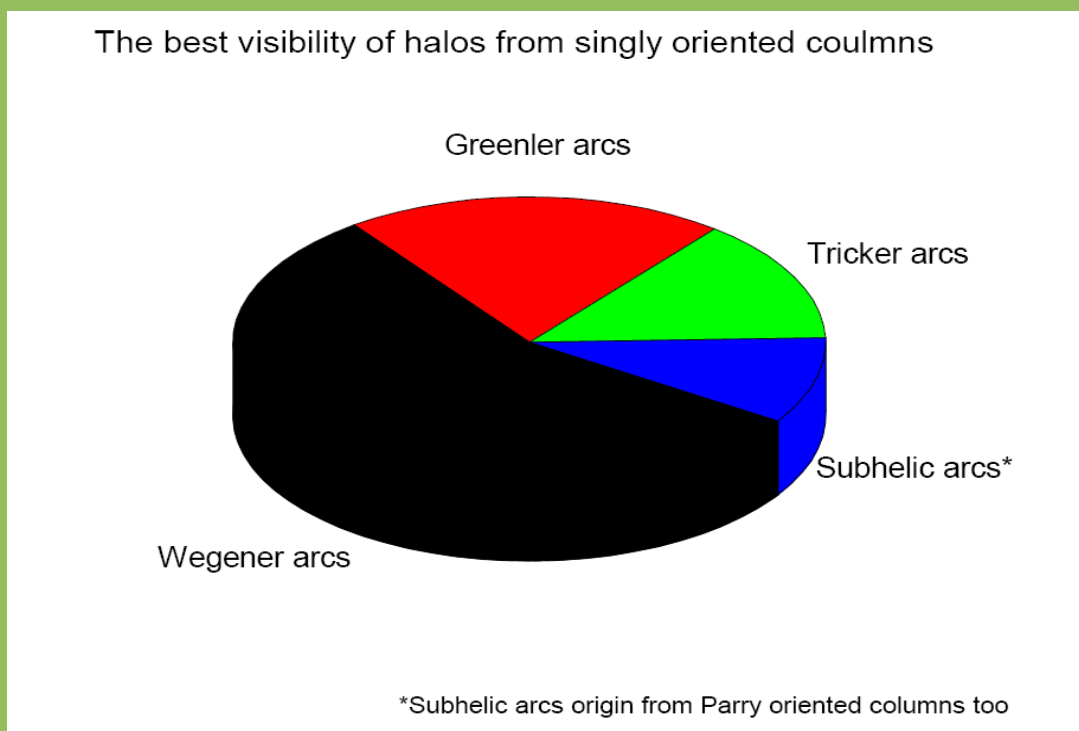
Graf poměru pozorování pyramidálních parhelií:



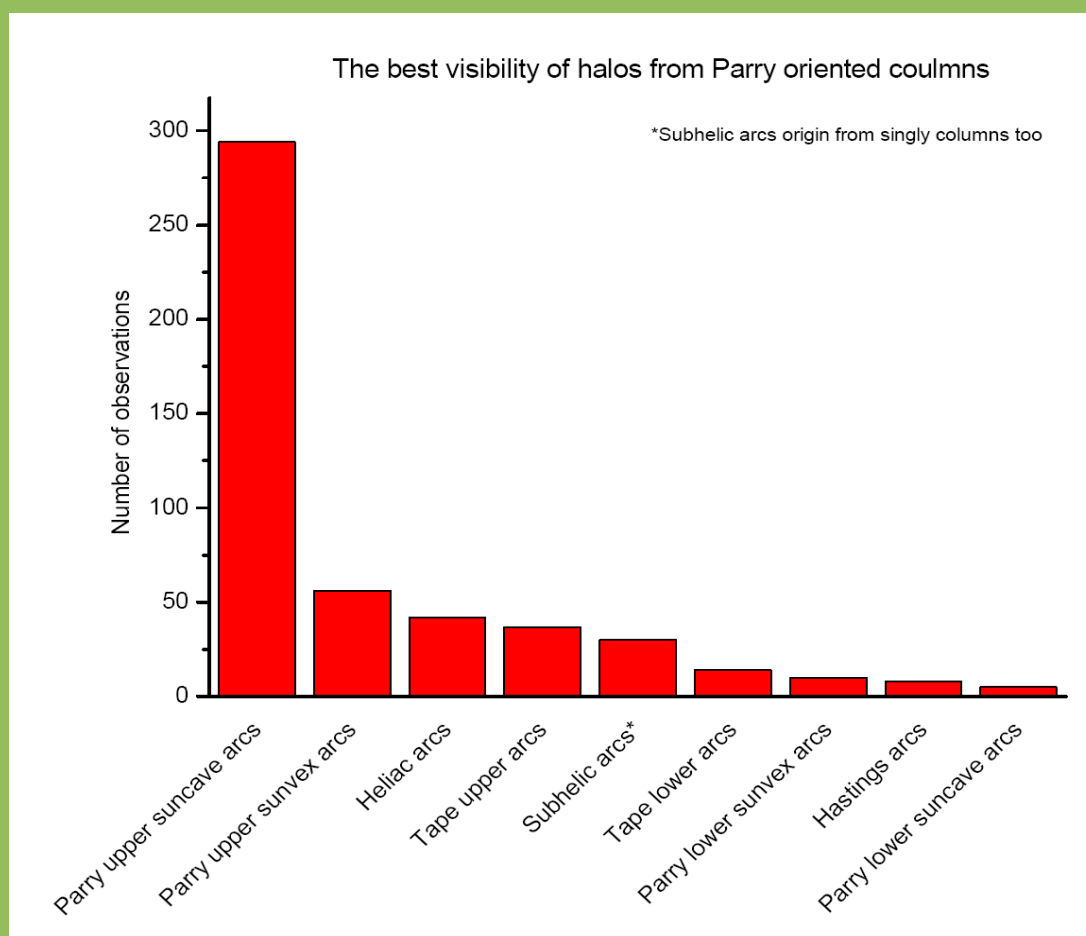
Graf poměru pozorování eliptických hal (zahrnuty jsou též Bottlingerovy prstence):



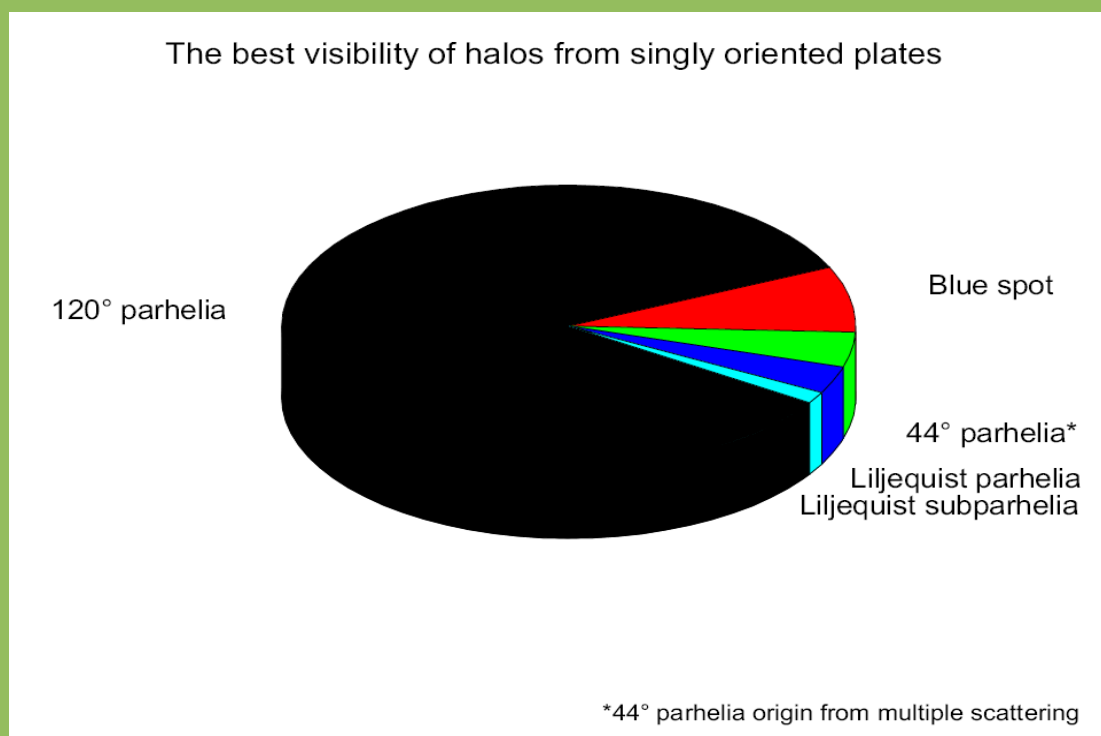
Graf poměru pozorování hal vznikajících na orientovaných sloupcích (subhelicé oblouky vznikají také na sloupcích s Parryho orientací):



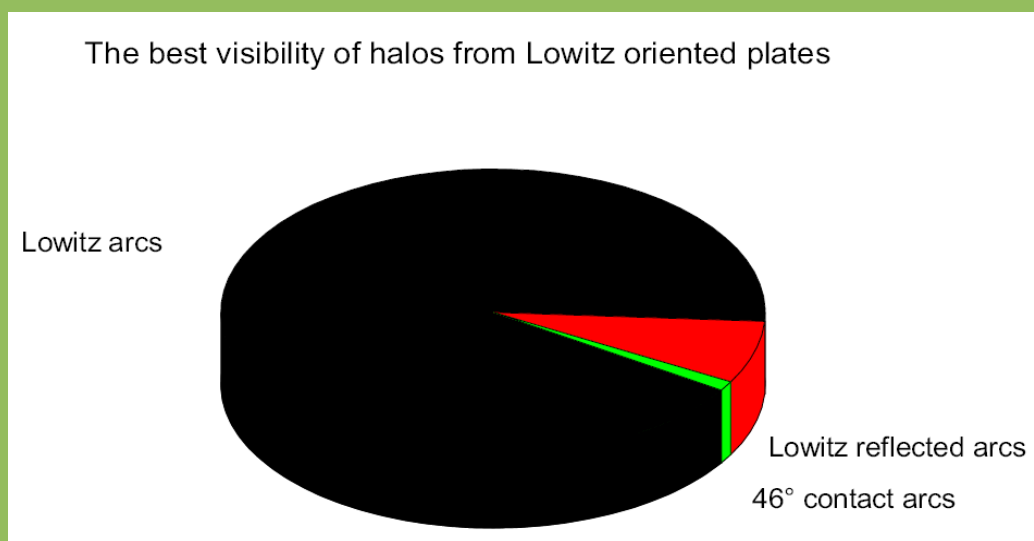
Graf poměru pozorování hal vznikajících na sloupcích s Parryho orientací:



Graf poměru pozorování hal vznikajících na orientovaných destičkách:



Graf poměru pozorování hal vznikajících na destičkách s Lowitzovou orientací:



Pozn.: všechny grafy vytvořil Roman Maňák. Data pozorování vzácných hal byla získána z jednotlivých pozorovatelských sítí a od jednotlivých pozorovatelů. Poděkování: Marko Riikonen, Jarmo Moilanen, Marko Mikkila, Walter Tape, Ismo Luukkonen, Claudia Hinz, Alexandra Farkas, a Mario Freitas.

Databáze se bude i nadále doplňovat o nová pozorování. Výsledky uveřejním vždy ve zpravodaji Parhelium.



Reportáž...

Oprava hvězdárny v Holešově dokončena

Patrik Trnčák

Jak jsem již psal v minulých číslech Parhelia, rozhodli se Holešovští radní pro opravu naší malé hvězdárny. Nyní je již hotovo a budova hvězdárny v zámeckém parku byla dne 12. listopadu předána zpět do užívání. Jak vše dopadlo můžete vidět níže. Více informací o Holešovské hvězdárně najdete například na adrese: <http://hvezdarna-holesov.wz.cz>





Teorie...

Simulace vzhledu korony

Roman Maňák

Korona je jistě jev, se kterým vás nemusím seznamovat. Každý asi ví, že vzniká difrakcí světla na drobných vodních kapičkách. A to, jak bude korona vypadat, závisí především na velikosti těchto kapiček. Tento článek si neklade za cíl nějak podrobněji vysvětlovat jak vlastně korona vzniká, ale chce především ukázat, jak závisí vzhled korony na velikosti vodních kapiček.



Jasná korona 14.7.2006 v Helsinkách. Autor snímku: Martin Popek

Kromě velikosti kapiček má na vzhled korony vliv také rozložení jejich velikostí a platí zde pravidlo, že čím více různých velikostí kapiček v oblaku je, tím je korona slabší a mlhavější. Tento fakt je důvodem, proč korona bývá zpravidla nejhezčí na čerstvě vzniklých oblacích altokumulus (případně jiných), neboť brzy po vzniku oblaku mívají kapky dost podobné velikosti. S postupujícím časem dochází díky spojování kapek, vypařování a dalším efektům k rozrůznění velikosti kapek. Tímto se ale v tomto článku zabývat nechci a simulace, které zde uvedu, jsou vždy vytvořené pro uniformní velikost kapek. K simulaci korun jsem použil program MiePlot (Philip Laven, 2006) a simulace jsem udělal pro 12 různých velikostí kapek od velikostí srovnatelných s vlnovou délkou viditelného světla až po velikost 0.1 mm. Jelikož by obrázky všech simulací zabíraly velké množství prostoru, uvedu zde jen jeden příklad (viz. obrázek 2) a ostatní simulace uvedu ve "zhuštěné" podobě na obrázku 3¹

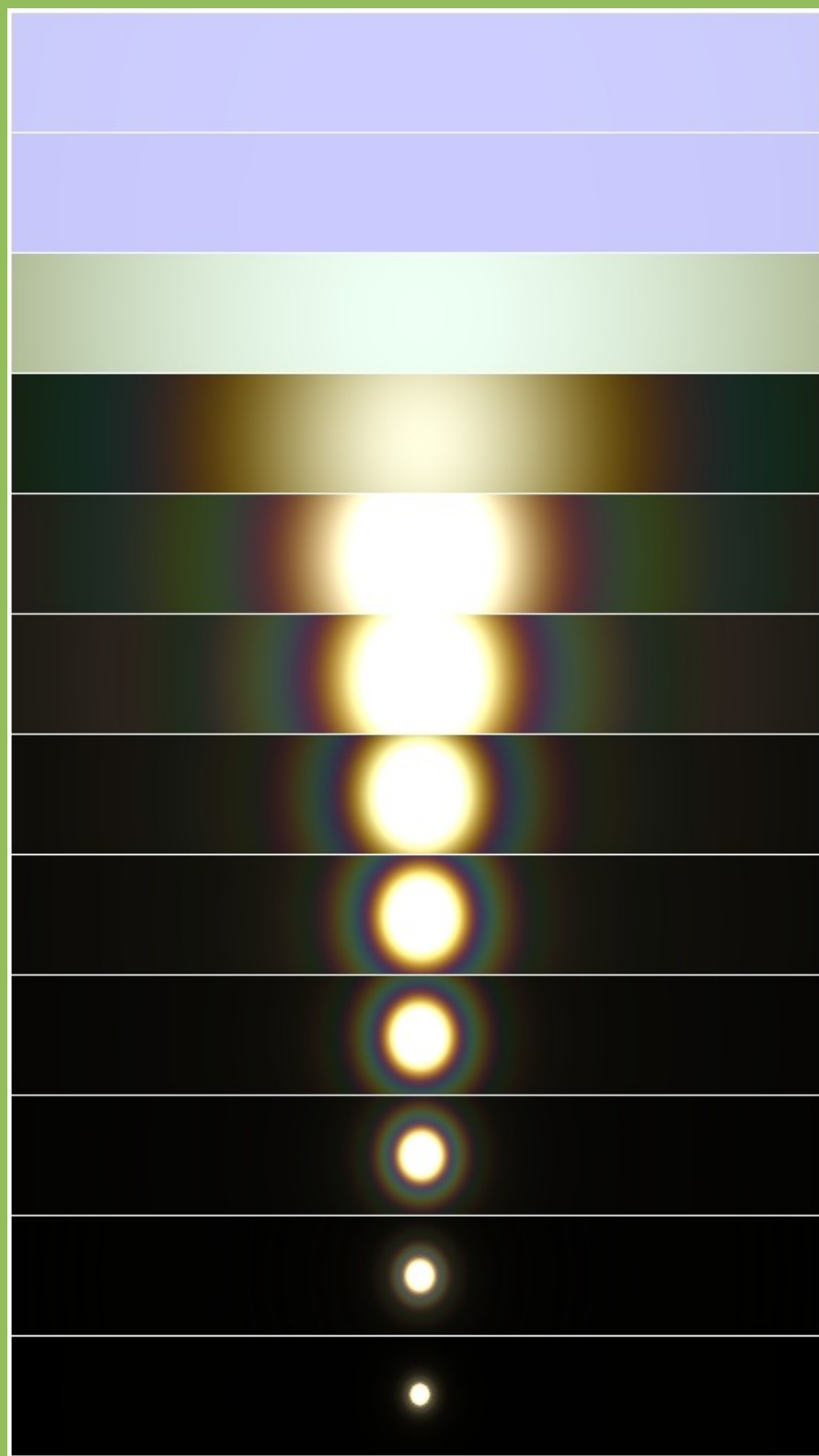


Simulace korony pro velikost částic 10 mikrometrů

Na prvních dvou simulacích na obrázku 3 není vidět žádná korona. Je to důsledek toho, že velikost kapiček je zde příliš malá a dochází se zde k tzv. Rayleighově rozptylu, tedy jevu zodpovědnému za modrou barvu oblohy². Ani třetí simulace nezobrazuje ještě koronu, ale v tomto případě jde o tzv. Bishopův prstenec vznikající na kapičkách o velikostech právě kolem 1 mikrometru. Až následující simulace zachycují ty "pravé" korony, které můžeme na obloze pozorovat.

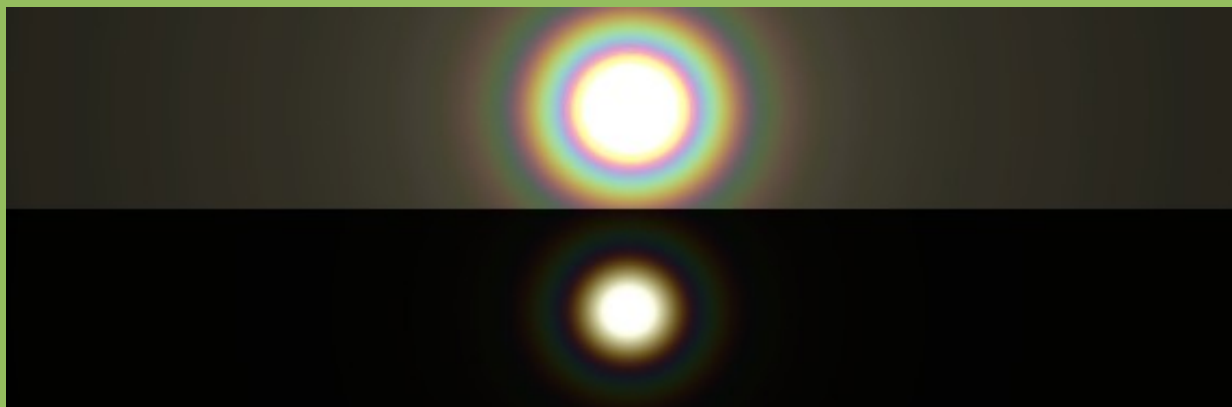
1 - Obrázky mají na šířku 22°.

2 - Viz. článek Rayleighův a Mieův rozptyl v Parheliu 3/2007.



0.01 mikrometru, 0.1 mikrometru, 1.0 mikrometru, 3.0 mikrometru, 5.0 mikrometru, 7.0 mikrometru, 10.0 mikrometru, 15.0 mikrometru, 20.0 mikrometru, 30.0 mikrometru, 50.0 mikrometrů a 100.0 mikrometrů.

Simulace jsou ovšem do jisté míry zavádějící. V některých případech totiž můžeme na obloze pozorovat korony i s několikerým opakováním barev, jak to názorně dokládá obrázek 4. Zde je simulace korony pro velikost částic 10 mikrometru, ovšem pro dvě různé jasnosti.

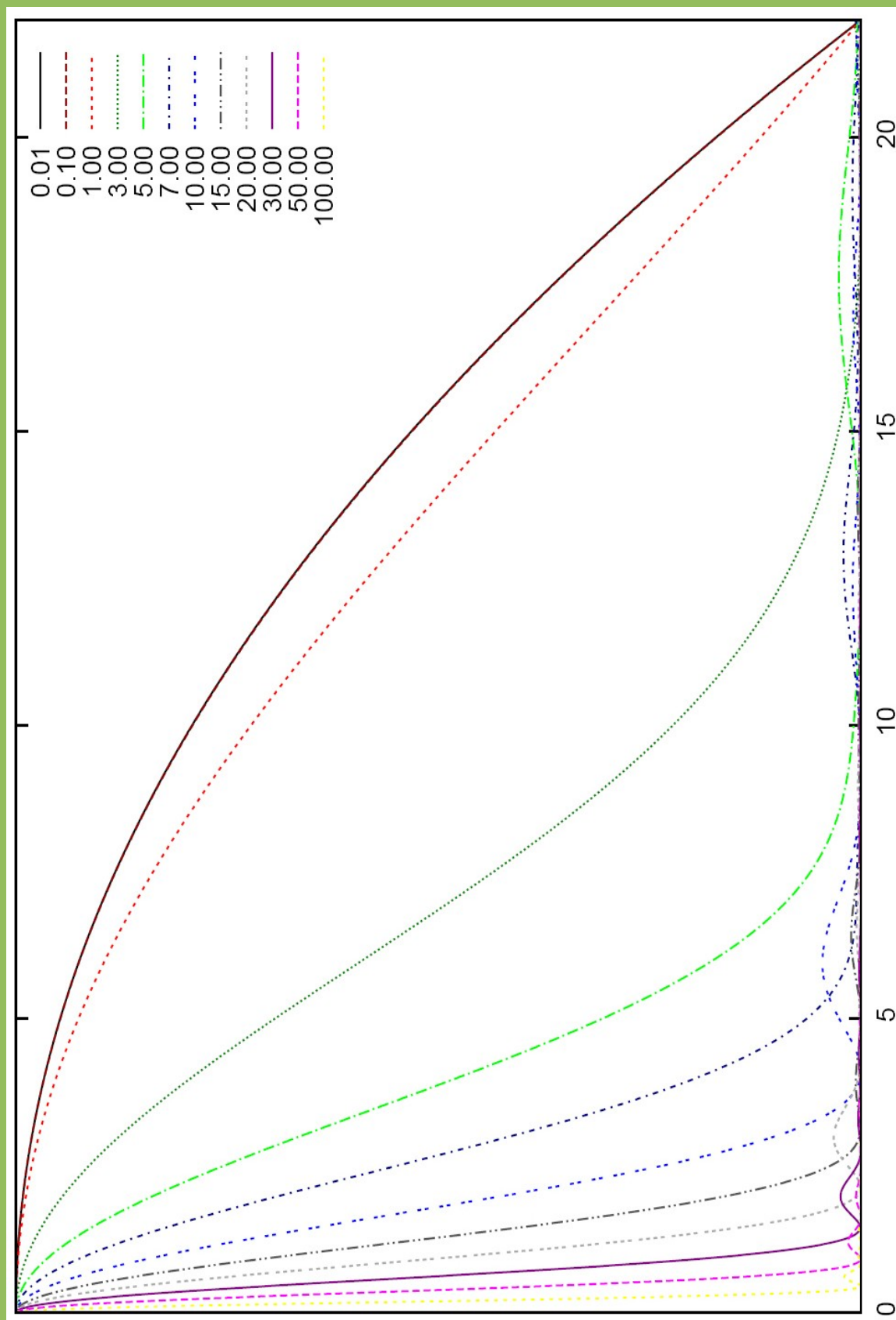


Simulace korony na kapkách o velikosti 10 mikrometru pro dvě různé jasnosti.}

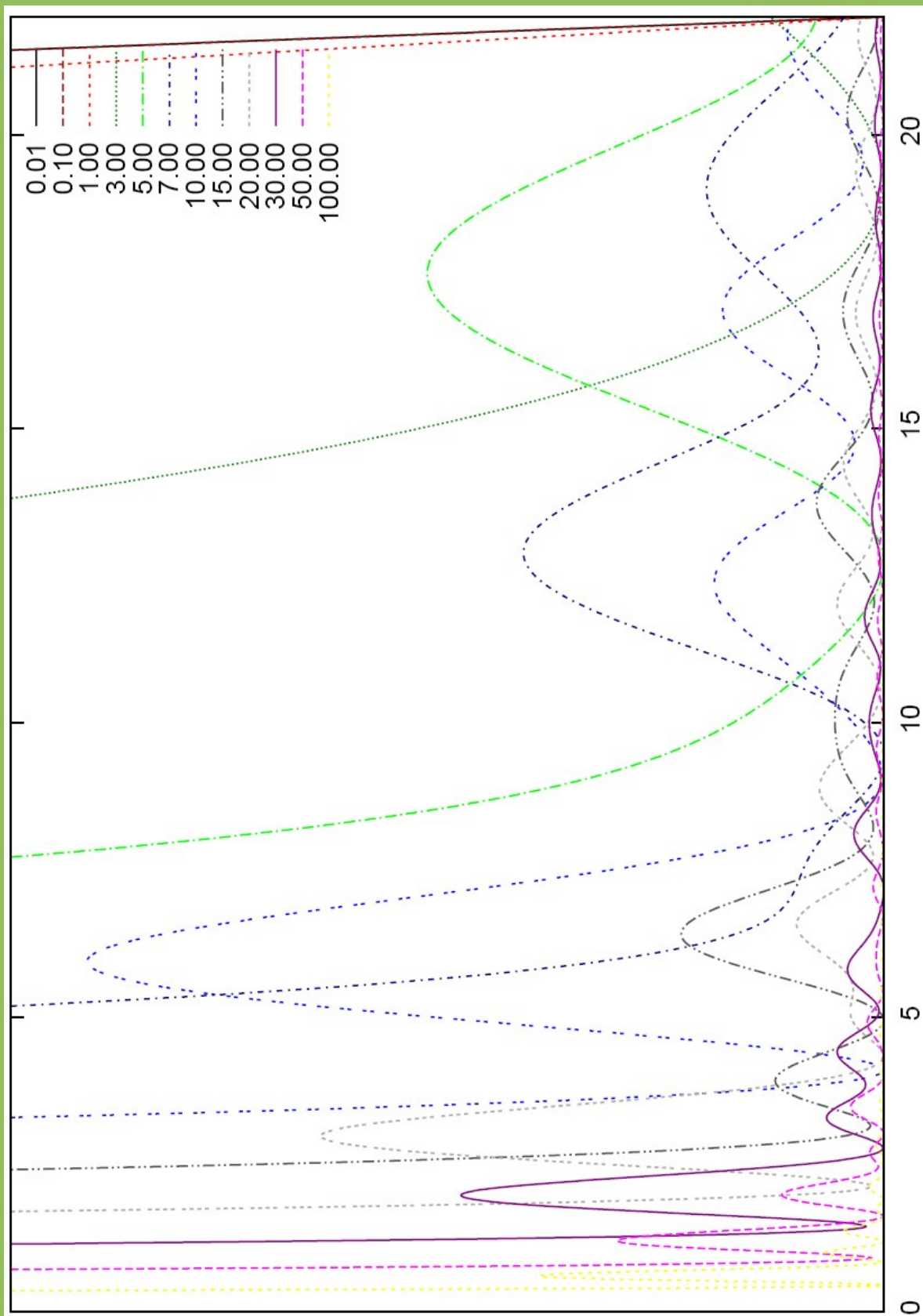
Ještě se vrátím na chvíli k obrázku 3. Kromě jiného názorně dokládá, jak velice úzký a neostrý je přechod mezi různými jevy, tudíž mezi barvou oblohy, Bishopovým prstencem a koronami. V podstatě jde o jeden a ten samý jev, jehož vzhled je ovlivněn pouze velikostí částic³

Zajímavé jsou též grafy znázorňující rozložení intenzity v závislosti na vzdálenosti od slunce. Ty jsou zachycené na obrázku 5. Na x-ové ose je zde vynesena vzdálenost od slunce a na y-ové normovaná jasnost. Je vidět, že pro malé částice klesá intenzita se zvětšující se vzdáleností od slunce monotónně a teprve při větších velikostech částic dochází ke vzniku difrakčních minim a maxim. To je vidět na dalším grafu na obrázku (doplnit číslo), který zachycuje totéž, co první graf, jen rozsah osy y je pozměněn. V podstatě se dá říci, že každé minimum/maximum je zodpovědné za jedno opakování barev.

3 - V případě Rayleighova rozptylu by se dalo namítnout, že ten nevzniká na vodních kapkách, ale na shlucích molekul vzduchu. Ale v případě, že by kapky v ovzduší měly velikosti řádově srovnatelné s vlnovou délkou světla, vznikl by Rayleighův rozptyl i na nich, podobně jako vzniká na tabákovém kouři, kde je právě ta správná velikost částic. Podobná námitka by mohla padnout i v případě Bishopova prstence, ale opět platí to, co je uvedeno pro Rayleighův rozptyl výše.



Intenzita korun v závislosti na vzdálenosti od světelného zdroje pro různé velikosti částic.



Intenzita korun v závislosti na vzdálenosti od světelného zdroje pro různé velikosti částic.

Závěrečné foto...

Z mého archívu: Slunce, oblaka a paprsky 30.7.2005, letiště Holešov.

