

PARHELIVUM

Meteorologická pozorování jevů v České republice.

Číslo 6.

Září 2005



**Duha a její formy
Výlet do Ždánic
Anketa projektu HOP**

HOP 2005

V tomto čísle Parhelia jsou nejzajímavější pozorování za červenec, srpen a září. Tématem jsou duhy, jak lze poznat i s titulní strany. V tomto období, kdy jsou časté přeháňky, může duhu vidět každý, ale také se může stát, že vznikne vzácná duha, proto je v tomto čísle uveřejněn popis všech možných druhů duhy. Myslím, že je zbytečné zde řečnit, omrkněte to sami. *Patrik Trnčák*

Parhelium je zpravodaj projektu HOP (Halo Observe Project). Všechny informace o projektu naleznete na <http://halo.astronomie.cz>. HOP vzniká za podpory Amatérské prohlídky oblohy: <http://www.astronomie.cz> a poděkování patří také Optickým úkazům v atmosféře: <http://ukazy.astro.cz>. Dotazy směřujte na: patrik.trncak@centrum.cz.

Roman Maňák

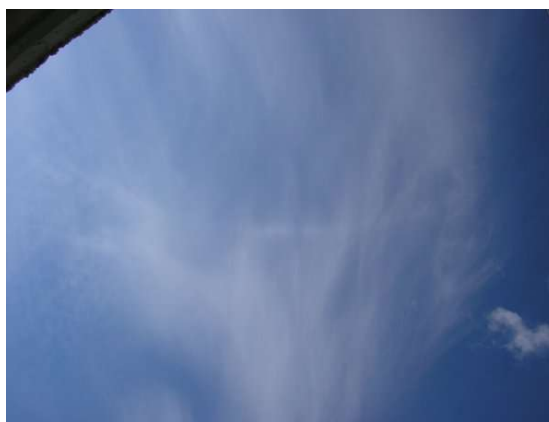
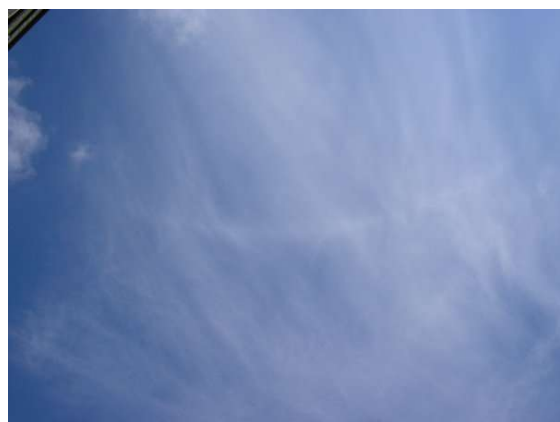
24.7.2005 – Nechvalín, Ždánice: Během dne byla hala viditelná ráno (04:15 – 05:00 UT) a večer (16:40 – 18:05 UT). Ráno byla vidět celá horní část malého hala, která byla poměrně



jasná. Parhelia byla průměrně jasná a pravé bylo pozorovatelné mnohem delší dobu než levé. Nejslabším ranním jevem byl dotykový oblouk, který byl vidět jen jako zjasnění horní části malého hala a ještě kousek protažení směrem nahoru. Večer pak byla hlavním jevem parhelia, která byla chvíli velice jasná. Nejdříve to bylo levé parhelium, které bylo docela jasné, ale pak zničehonic během několika sekund bleskově zjasnilo a stalo se téměř oslňujícím. Pak jeho jasnost pomalu klesala a za necelých 5 minut už mělo průměrnou jasnost. Pravé parhelium se

zjasnilo na maximum asi o 15 minut později. Zde zjasnění proběhlo pomaleji a pravé parhelium v maximu vydrželo delší dobu. I přes to, že bylo taky v maximu velice jasné, tak nedosáhlo jasu levého parhelia v maximu. Od 17:45 UT do konce pozorování byl viditelný též halový sloup. Zpočátku byl jen na hranici viditelnosti a na výšku měl necelých 5°, ale pak mírně zjasnil a dosáhl výšky asi 15°. Zajímavé na něm bylo, že byl docela úzký a jednu chvíli dokonce extrémně úzký. Kromě zmíněných jevů se objevovaly ještě velice slabé fragmenty malého hala.

13.8.2005 – Ždánice: V 10:20 UT byl spatřen nádherně jasný horní dotykový oblouk s výraznými barvami. Oblouk byl dost ostrý a setrval po dobu o něco delší než 5 minut. Přibližně ve stejnou dobu byl také spatřen poměrně jasný parhelický kruh. Rozprostíral se přibližně od oblasti malého hala (které však nebylo viditelné) směrem doprava od slunce a viditelná byla asi 1/4 kruhu. Za chvíli se ale cirry, na kterých vznikl, přesunuly na druhou stranu a parhelický kruh pak byl od oblasti malého hala směrem doleva až do vzdálenosti asi 20° („kruhových“ ne lineárních) od antislunečního bodu. Během pěti minut z něj však už byly viditelné jen slabé fragmenty, které s odchodem cirrů zmizely. Ve večerních hodinách (od 17:15 UT) pak bylo viditelné poměrně jasné levé parhelium, které trvalo asi čtvrt hodiny.



Dva snímky parhelického kruhu ve Ždánicích, foto: Roman Maňák

20.8.2005 – Ždánice: Nejdéle trvajícím a nejjasnějším jevem bylo levé parhelium. To bylo viditelné během celého pozorovacího intervalu. Po většinu doby bylo slabé až průměrně jasné, ale kolem 17:00 UT se výrazně zjasnilo a bylo tak hodně jasné. Při této jasnosti vydrželo asi



10 minut, pak zesláblo. V 17:05 UT se přidalo i slabé pravé parhelium a při přibližně konstantní jasnosti vydrželo 15 minut. V samotném závěru pozorovacího intervalu se pak objevil slabý horní dotykový oblouk, který vydržel po dobu čtvrt hodiny a na chvíli i slabý halový sloup o výšce asi 5°. Rovněž byl po dobu asi 10 minut viditelný slabý fragment malého hala.

Večer jevy u Měsíce: Nejvýraznějším jevem bylo pravé parselenium, které bylo také viditelné jako první. Jeho jasnost mírně kolísala a od začátku vydrželo až do 20:25 UT. Kolem 20:20 UT bylo po dobu asi 15 minut viditelné i levé parselenium, toto však bylo dost slabé. Ve 20:10 UT se na chvíli objevil slabý a nízký halový sloup a ještě předtím, v 19:45 UT asi čtvrtina kruhu malého hala, ale to bylo dost slabé. Malé halo pak bylo viditelné ještě od 21:25 do 21:45 UT, kdy bylo téměř celé a jasnější než předtím, ale i tak slabé. Cirkumzenitální oblouk byl rovněž docela slabý, ale zřetelně viditelný a to od 21:25 do 21:45 UT. O 5 minut méně pak byl viditelný i horní dotykový oblouk, který byl výraznější než cirkumzenitální oblouk.

5.8.2005 – Nechvalín, Lovčice, Ždánice: Jako první jev bylo pozorovatelné malé halo a to jeho horní část. Bylo docela slabé, možná díky přítomnosti altostratové oblačnosti, která jej překrývala. Halo bylo pak dále s přerušeními pozorovatelné až do asi 12:10 UT, přičemž už výrazněji nejasnělo. Nejjasnější bylo kolem 05:50 UT. Dost velkou část doby bylo pozorovatelné celé. Parhelia byla viditelná od 05:10 do 05:50 UT, přičemž v maximu obě dvě dosáhla přibližně stejné jasnosti, ale pravé bylo asi poněkud výraznější. Horní dotykový oblouk byl poprvé spatřen v 05:10 UT, ale už asi o 10 minut dříve jsem měl pocit, že tam je. Viditelný byl opět s přerušeními do 12:50 UT. Nejdříve byl dost slabý, ale později většinou o dost jasnější. Maximální jasnosti dosáhnul kolem 11:10 UT a při této jasnosti vydržel asi 15 minut a pak jej zakryla kumulová oblačnost, podobně jako další jevy. Dolní dotykový oblouk byl poprvé viditelný v 08:40 UT a to už při docela značné jasnosti. Měl přitom krásné barvy a byl docela široký. S přerušeními vydržel až do 12:50 a maximální jasnost měl přibližně ve stejnou dobu jako horní oblouk. Přibližně v 08:55 UT se oba oblouky spojili v circumscribed halo, které vydrželo až do 11:20 UT, ale opět bylo několikrát přerušeno oblačností nebo částečným odchodem cirrostratové oblačnosti. Nejkrásnější bylo circumscribed halo v době, kdy byly oblouky v maximu. V tu dobu bylo malé halo vidět sice kompletní, ale bylo o dost slabší než oblouky, ale i tak bylo velice dobře viditelné a mělo podobně duhové barvy jako oblouky. Další jev, cirkumzenitální oblouk, byl viditelný od 05:20 UT do 06:50 UT bez přerušení, ale po celou dobu byl docela slabý. Supralaterální oblouk byl viditelný mezi 05:35 a 06:20 UT. Hned zpočátku byl nejslabší, téměř na hranici viditelnosti, ale už v tu dobu vytvářel kompletní ohromný oblouk. Asi za 5 minut mírně zjasnil a byl docela dobře viditelný, i když byl slabší než většina jevů toho dne. Při této jasnosti vydržel až do zmíněných 06:20 UT, kdy náhle zanikl. Parhelický kruh byl nejdříve viditelný (09:05 UT) jen vlevo a to od slunce až kousek za malé halo. Byl velice slabý a téměř jsem si nebyl jistý, zda tam skutečně je, ale na malé chvílky se mírně zjasnil. Takto vydržel necelých 5 minut. V 10:50 UT se ale se stejnou jasností objevil na druhé straně a byl viditelný od slunce až do vzdálenosti asi 20° za circumscribed halo. Za 5 minut se mírně zjasnil a sahal až k antislunečnímu bodu. Takto vydržel, i když už jen na hranici viditelnosti až do 11:10 UT. V tu dobu se však protáhnul a

byl naprosto kompletní, i když jasnost byla stále dost malá, ale okem byl viditelný docela dobře. Za dalších 10 minut z něj pak zbyly jen velice slabé fragmenty, které se brzy rozplynuly. Kolem 10:55 UT byl spatřen slaboučký infralaterální oblouk. Ten postupně zjasňoval až do 11:20 UT, kdy už byl velice dobře viditelný jako krásně duhový pás. Hned poté jej však zakryly mraky. Od 11:30 do 11:50 UT pak byl znovu pozorován, ale jen mezi kumulovou oblačností. Nejdříve jen jako malinký kousek (asi 3° na délku), pak se oblačnost trochu roztáhla a tak byla viditelná jeho větší část.



1.



2.



3.



4.

Snímek č. 1.: spodní část circumscribed hala (dolní dotykový oblouk)

Snímek č. 2.: horní část circumscribed hala (horní dotykový oblouk)

Snímek č. 3.: malé halo (nalevo) a infralaterální oblouk (napravo)

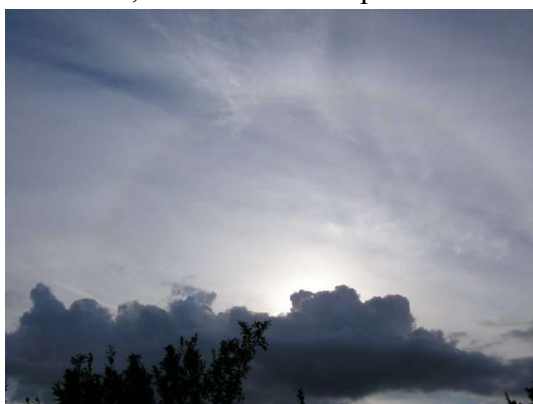
Snímek č. 4.: infralaterální oblouk mezi cumuly.



6.8.2005 – Ždánice: Jako první bylo viditelné malé halo a to jako velice malý fragment o šířce menší než $0,25^\circ$!!! Pomalu se halo začalo roztahovat až nakonec bylo vidět asi $3/4$ kruhu. Celkově bylo halo dost slabé, chvílemi se však mírně zjasnilo. S přerušeními bylo viditelné po celou dobu a mělo docela výrazné barvy. Dalším jevem bylo pravé parhelium, které bylo poprvé vidět v 14:45 UT a to jako jasné po dobu 10 minut. Viditelné pak bylo ještě dvakrát, ale už s menší jasností. Levé parhelium bylo viditelné v 14:55 a 15:35 UT, ale bylo hodně slabé, i když s výraznými barvami,

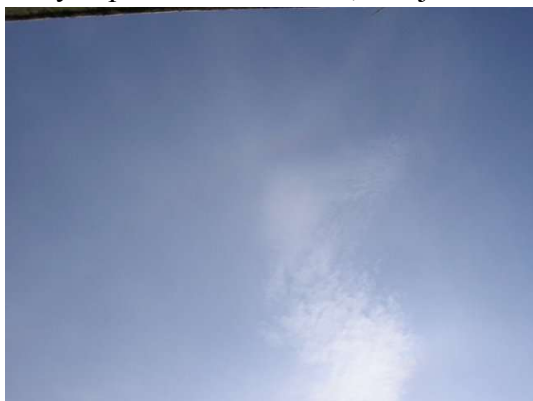
zvláště v 15:35 UT, kdy bylo na velmi jemném cirru, který nebyl prakticky vidět. Horní dotykový oblouk byl nejhezčí hned poprvé, v 15:25 UT, kdy se velice rychle zjasnil. S přerušením byl vidět po dobu 35 minut. V 15:25 UT měl na svědomí jeho zjasnění rychle se pohybující cirrus, který se přesunoval směrem nad oblouk. Na tomto cirru vznikl i Parryho oblouk, respektive jeho malá část. Stejně jako horní dotykový oblouk velice rychle zjasněl a byl docela dobře vidět očima, ale stejně rychle zeslábl, takže celková doba jeho trvání byla asi 10 sekund. Parryho oblouk byl velice pravděpodobně viditelný již v 15:00 UT, kdy však trval ještě kratší dobu a byl ještě slabší, takže nebylo možné rozhodnout, zda tam skutečně byl. Cirkumzenitální oblouk byl viditelný jen krátce (cca 2 minuty) kolem 15:35 UT a byl docela slabý.

8.8.2005 – Nechvalín, Lovčice, Ždánice: Nejvýraznějším jevem celého dne bylo bezesporu malé halo, které s několika přerušeními bylo vidět po celou výše uvedenou dobu. Velmi jasné a také nádherně duhově zbarvené bylo mezi 09:30 a 10:40 UT. V tuto dobu bylo viditelné beze změn celé. Jinak bylo slabší, i když mnohdy stále ještě dost jasné a dost velkou část bylo viditelné celé nebo téměř celé s částmi zakrytými dočasně přechody kumulové oblačnosti. Dotykové oblouky byly viditelné jen necelých 10 minut od 11:50 UT.



Oby dva byly jasné (přibližně stejně) a v pravé části se spojily do circumscribed hala. Pravé parhelium bylo viditelné dvakrát a to nejdříve v 15:15 UT po dobu asi 5 minut, kdy bylo slabé a pak v 17:10 UT (taky cca 5 minut), kdy bylo jasnější a výrazně zbarvené.

10.9.2005 – Ždánice: Nejdříve bylo viditelné slabé malé halo. V 06:25 UT se k němu přidal slabý supralaterální oblouk, z nějž však byl vidět jen malý kousek. Za 10 minut se pak přidal i horní dotykový oblouk, který byl velice slabý, ale poměrně rychle zjasnil. V 06:40 UT se přidalo i pravé parhelium a v 06:45 UT i levé parhelium a cirkumzenitální oblouk. V tuto dobu byly všechny jevy sice slabé, ale velice dobře viditelné a všechny měly přibližně stejnou jasnost. V této konfiguraci byly viditelné až do 07:00 UT, kdy jevy zesláblly a staly se jen ztěží viditelnými a o 5 minut později už zůstalo jen velice slabé malé halo, slabý cirkumzenitální oblouk a jasné levé parhelium. O dalších 5 minut později už nebyl



viditelný ani jeden jev. Kolem 07:15 UT bylo viditelné velice jasné pravé parhelium, ale rychle zesláblo a ztratilo se. Na dobu asi 10 minut se v 07:30 UT objevilo levé, kdy bylo jasné a jeho jasnost byla konstantní. Pak jej zakryla Ac oblačnost. Znovu pak bylo viditelné od 09:45 UT do 10:15 UT, ale jeho jasnost byla menší. Od 10:50 UT do 13:45 UT pak byl dvakrát viditelný horní dotykový oblouk (slabý a vždy jen na pár minut) a rovněž dvakrát slabé malé halo, z nějž byla vidět jen horní část.

3.9.2005 – Ždánice: Je dost obtížné nějak zhodnotit jevy, protože se většinou vyskytovaly během velice dlouhé doby, ale s častými přerušeními a procházely spoustou variací. Každopádně od začátku pozorovacího intervalu až do 13:50 UT byl vždy viditelný alespoň



jeden jev. Malé halo bylo většinou slabé, jen kolem 11:40 UT, kdy bylo vidět jako jediný jev, se zjasnilo více. Horní dotykový oblouk byl nejjasnější v 10:40 UT, kdy byl opravdu velmi výrazný a s nádhernými barvami. Dolní dotykový oblouk byl také krásně duhový, ale byl podstatně slabší a trval také mnohem kratší dobu. Obě dvě 22° parhelia se vyskytovala nepravidelně během celého dne a jejich jasnosti byly většinou malé, ale několikrát se více zjasnily. Cirkumzenitální oblouk se vyskytoval od 06:20 UT po dobu asi 65 minut. Byl docela slabý a ke konci dost široký. Parhelický kruh byl také slabý a viditelný od 08:55 UT do 09:05 UT. Vidět z něj byla část od levého parhelia po azimut asi 140°, tedy přibližně třetina kruhu. Nebyl úplně celistvý a objevovala se na něm řada zjasnění. Jedno z těchto zjasnění bylo velice slabé 120° levé parhelium (v 09:00 UT). Toto slabé zjasnění se nepohybovalo společně s mraky a jevílo slabý narůžovělý nádech. Po skončení této dlouhé fáze jevu se v 14:35 UT na chvíli objevilo slabé levé parhelium a od 16:05 do

16:40 UT pak horní dotykový oblouk (jen na chvíli) a obě parhelia, ovšem už dost slabá.

4.9.2005 – Ždánice: Na počátku pozorovacího intervalu bylo viditelné jen pravé parhelium a slabé malé halo. Postupně se však začaly přidávat další jevy a v 06:40 UT dosáhl jev pravděpodobně svého maxima. V tu dobu bylo viditelné malé halo, obě parhelia, horní dotykový oblouk, supralaterální oblouk (na jedné straně sahal až téměř k obzoru) a cirkumzenitální oblouk. Jevu výrazně dominoval dost jasný cirkumzenitální oblouk s nádhernými barvami a taky velice jasné levé parhelium. Další jevy byly podstatně slabší, ale i tak dobře viditelné. Těchto 6 jevů vydrželo až do 07:15 UT, kdy se ztratil supralaterální oblouk a cirkumzenitální oblouk značně zeslábl a za 10 minut zmizel. Místo toho začal zjasňovat horní dotykový oblouk, který pak v 07:40 UT dosáhl svého maxima a vydržel v něm až do 09:10 UT. V tuto dobu jsem taky zahlédl extrémně slabý Parryho oblouk, který trval jen chvíli. Ten se pak objevil ještě o 10 minut později, kdy byl o něco jasnější, ale rovněž trval jen krátkou chvíli. V 08:05 UT, kdy byl viditelný velice jasný horní dotykový oblouk, slaboučké pravé parhelium a slaboučké malé halo, jsem zpozoroval infralaterální oblouk. Ten byl sice taky extrémně slabý, ale byl docela hezky barevný (i když byly barvy poněkud zastřené) a táhl se v délce asi 15°. Přibližně takto vydržel po dobu 20 minut, jen chvílemi se snad mírně zjasnil, ale i tak zůstal velice slabý. V 08:30 UT, kdy stále vévodil krásný horní dotykový oblouk, se na pár minut objevil i slaboučkový parhelický kruh táhnoucí se od slunce kousek za



pravé parheliium. Pak už byly viditelné jen běžné jevy (malé halo, horní dotykový oblouk a parhelia) a chvílemi též dolní dotykový oblouk. Při kolísavé jasnosti všech jevů, vydržela hala až do 15:15 UT. Po celou dobu pozorování (tedy od 05:30 do 15:15 UT) byl vždy viditelný alespoň jeden jev.

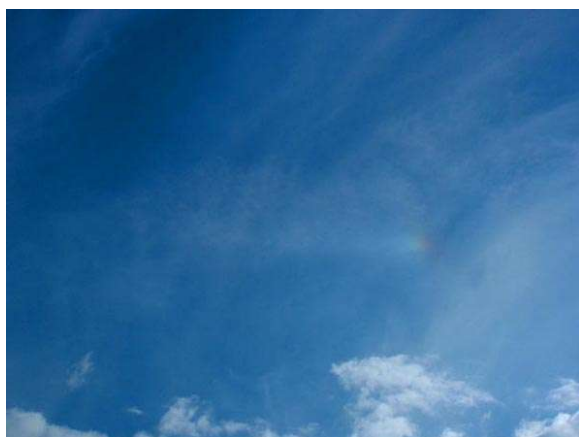
Na prvním snímku malé halo, horní dotykový oblouk a Parryho oblouk. Na druhém detail cirkumzenitálního oblouku. Oba snímky Roman Maňák.

Martin Popek

4.7.2005 – Nýdek: Zhruba kolem 15h se objevil výrazný barevný horní dotykový oblouk se slabým halem. Později se přidaly i jasně duhová parhelia a u levého parhelia se na chvíli utvořil fragment parhelického kruhu. Oblačnost: cirrus, cirrostratus a cumulus. Jev trval celkově asi 3 hodiny.

16.8.2005 – Nýdek: Zhruba kolem 16h se objevilo velmi pěkné halo doplňované mimořádně pěknou korunou. Později se objevila i slabá parhelia a dotykový oblouk. Úkaz skončil v 18 hodin. Oblačnost: cirrus, cirrostratus a cumulus.

7.8.2005 – Nýdek: Zhruba kolem 18:45 hodin se objevila velmi jasná parhelia se slabým halem a později i slabým dotykovým obloukem. Parhelia byla opravdu pěkná, jasná a duhová vše rušily jen kumuly. Úkaz skončil v 20 hodin. Oblačnost: cirrus, cirrostratus a cumulus.



Parheliium a parh. Kruh 4.7.2005

Malé halo 16.8.2005

Patrik Trnčák

2.9.2005 – Holešov: Okolo 19:20 SELČ jsem pozoroval krepuskulární a antikrepuskulární paprsky. Krepuskulární paprsky vznikly při západu Slunce, když se nořilo za oblaka (většinou za cumulonimby). Antikrepuskulární paprsky zjasnily, když bylo Slunce již hodně pod obzorem a pěkně se roztahovaly po obloze, přičemž se sbíhaly v jednom místě na obzoru (respektive pod obzorem). V jednu chvíli se dokonce i spojili s krepuskulárními paprsky, což bylo velmi zajímavé a hezké. Kromě paprsků jsem viděl i halový sloup a obě parhelia, vše velmi slabé a prakticky nefotografovatelné.



Antikrepuskulární paprsky na opačné straně než je slunce.

3.9.2005 – Holešov: od 8:00 do 9:20 SELČ jsem pozoroval jak se od západu nasouvá cirrostratus a objevuje se slabé pravé parhelium. Později už vidím i cirkumzenitální oblouk, který má krásné duhové barvy, ale je již hodně uzavřen pro velkou výšku Slunce. Na chvíli se ukazuje i levé parhelium a malé halo + možný horní dotykový oblouk, ale jen na několik vteřin. Cirkumzenitální oblouk na chvíli zjasňuje, ale za nedlouho se pod cirrus dostává altocumulus. Okolo 9:15 SELČ vidím ještě malé halo, horní dotykový oblouk a na chvíli i Parryho oblouk nad horním dotykovým obloukem. Později, po 10:00 SELČ zjasnilo pravé parhelium a protáhlo se do parhelického kruhu. V 10:30 SELČ se ten správný cirrostratus dostává i nad Slunce a vzniká vrch malého hala s horním dotykovým obloukem a možným



Parryho obloukem (foto 1). V 11:40 až 12:00 SELČ je na vlasovitých cirrech možno vidět kousky parhelického kruhu a pravděpodobně i 120° parhelium (foto 2), což nemohu potvrdit ani s fotografií. Je možné jen díky narůžovělému zbarvení cirru v té oblasti. Okolo 12:18 SELČ vidím i možný infralaterální oblouk, respektive modro červené „cosi“ pod Sluncem. I při detailních analýzách fotografie ale infralaterální oblouk potvrdit nemohu.

Jan Mocek

3.9.2005 – Pardubice: V 16:30 (SELČ) malé halo s horním dotykovým obloukem, vzápětí se objevuje levé parhelium. Vzhledem k výšce nad obzorem neleží parhelium na oblouku malého hala, ale asi 1 stupeň vně něj. Halový oblouk není příliš výrazný, jeho rozsah je od 8-9 hodiny do řekněme 1:30 v ciferníkové konvenci, výraznější barvy pouze na „šošolce“ kde se přimyká dotykový oblouk. O to víc vyniká parhelium, barvy rozcáklé vodorovně do 2-3 stupňů a plynule přecházející do bílého parhelického kruhu/oblouku. 16:35 Parhelický oblouk je zřetelný 15 stupňů vně malého hala a 10 stupňů uvnitř. 16:40 Objevuje se výrazně zbarvený cirkumzenitální oblouk. 16:50 – 16:55 Všechny jevy mizí, pouze cirkumzenitální oblouk (CZO) hraje všemi barvami. 17:10 I CZO začíná blednout a slábnout. 17:15 – 17:17 přechod kondenzační čáry přes CZO, poté už pouze barvy červená a zelená. 17:20 konec celého jevu.

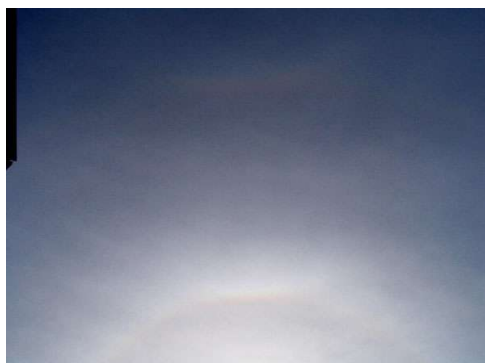


Čtyři snímky Jana Mocka. Na prvním je velmi jasné parhelium s částí parhelického kruhu, všimněte si, že parhelický kruh vede i od parhelie ke slunci, tedy doprava. Ostatní tři snímky ukazují cirkumzenitální oblouk v různých fázích vývoje, jak výšky slunce, tak kvality cirrostratu.

Ostatní pozorovatelé

Milan Třešňák, 8.8.2005 – Želiv: slabě viditelná část malého hala (levá horní čtvrtina), zabarveno směrem ke slunci do červena (cihlová červená) a směrem od slunce pouze jako zjasnění oblačnosti. **10.8.2005** – Želiv: velmi jasné parhelium na malém kousku cirrové oblačnosti, duhově zabarvené. **19.8.2005** – Tmaň: dobře viditelný halový sloup, objevil se ještě před východem slunce. Po 30 minutách se oblačnost zakrývající slunce odsunula a halový sloup přestal být vidět. **27.8.2005** – Praha: velmi slabě viditelné malé halo, obě parhelia, ne moc výrazná, duhově zabarvená a část parhelického kruhu – asi tak do vzdálenosti 20° od parhelií.

Martin Jankovič, 5.8.2005 – Brno: Již od rána byl na celé obloze viditelný cirostratus. První halové jevy jsem zaznamenal v 7:50 ráno, hned jsem napsal Lukáši Košárkovi, kterého jsem vzbudil což mu vzhledem k tomu, že na obloze již bylo nádherné malé halo, HDO, CZO a parádní supralaterální oblouk ani nevadilo. Popsanou situaci je možné vidět na fotografii č.1, která byla pořízená v 8:15. Všechny tyto jevy byli pozorovatelné až do 9:30. Poté se ztratil cirostratus a s ním i halové jevy. Jenomže to ještě



nebylo vše. Kolem 10:00 se přihnal další cirostratus, díky kterému na obloze vzniklo dosti slabé malé halo. Tato situace trvala až do 12:00 hodin, kdy jsem odešel na oběd, po návratu z něj jsem na obloze spatřil nádherné circumscribed halo (obrázek č.2). Celou hodinu byl tento halový jev nádherně jasný takže nezbývalo než se kochat jeho krásou. Během fotografování jsem si stihl přečíst i zprávu od Patrika Trnčáka, že Roman Maňák má infralaterální oblouk. Infralaterální oblouk jsem až do té doby neviděl a

nevěděl jsem moc kde ho hledat, a proto jsem napsal Lukášovi jestli něco takového nevidí. Lukáš mi asi po pěti minutách odepsal, že ho vidí a že mi řekne kde ho mám hledat. Asi po pěti minutách usilovného vysvětlování, jsem zjistil že musím vylézt na střechu. A opravdu byl tam sice jen kousek, protože zbytek zakrývali domy, ale zato docela jasně viditelný (obrázek č.3). Infralaterální oblouk byl viditelný asi 30 minut, poté zmizel a na obloze zůstalo jen malé halo.



Oba snímky Martin Jankovič, Brno

Pozorování duhy Patrik Trnčák

Asi od dětství víme, že když prší a vysvitne sluníčko, vzniká duha. Ovšem není duha jako duha a co už asi málo kdo ví, že duh existuje několik druhů. Kromě známé hlavní (primární) duhy můžeme vidět i slabší vedlejší (sekundární) duhu, ale mimo to je možné spatřit i velmi vzácné podružné oblouky či reflexní oblouky. O všech těchto zajímavostech bude tento článek a ke každému druhu přidám i internetovou adresu přímo na snímek.

Teorie a vznik duhy všeobecně

Duha vzniká lomem a odrazem na dešťových kapkách. Čím jsou kapky větší respektive stejnoměrné, tím je duha jasnější a barevnější a může se objevit i duha vedlejší popřípadě se ukáží i podružné duhové oblouky (supernumerary bows), které mohou být jak na hlavním tak i vzácně na vedlejším duhovém oblouku. Myslím, že opisovat zde podrobný vznik duhy by bylo nošením dříví do lesa, velmi hezky je to popsáno zde: <http://ukazy.astro.cz/duha.php> kde je vznik duhy doprovázen i obrázky. V tomto článku chci spíše popsat vizuální prvky duhy.

Rozdělení duh

Jak jsem již naznačil v úvodu, druhů duhy je několik a mohou se dělit podle mnoha kategorií. Zpočátku se to může zdát složité a komplikované, ale po pozornějším přečtení zjistíte, že všechny druhy se navzájem doplňují a provázejí. Já zde chtěl jen upozornit na jednotlivé druhy a ne něco škatulkovat. Nyní k samotnému rozdělení (budu užívat i anglické názvy, se kterými se setkávám častěji a ne všechny se dobře překládají):

Duha hlavní (primary rainbow)

Duha vedlejší (secondary rainbow)

Duhy vyšších řádů, tedy duha 3, 4, 5 a 6 řádu

Podružné oblouky hlavní duhy (supernumerary bows of primary rainbow)

Podružné oblouky vedlejší duhy (supernumerary bows of secondary rainbow)

Dvojitá duha [pozor, neplést s klasickou dvojitou duhou, co vidíme běžně!!!] (twinned bow)

Reflexní duha (reflected bows)

Duha na kapičkách rosy (dew bow)

Červená duha (red bow)

Mlhová duha (fog bow)

Podružné oblouky mlhové duhy (supernumerary bows of fog bow)

Mlhová duha při umělém osvětlení (car heat light bow)

Duha na vodních kapičkách v mracích (cloud bow)

Duha na fontáně, vodopádu apod. (spray bow)

Duha společně s antikrepuskulárními paprsky (wheels bow)

Alexandřův tmavý pás (Alexandr's dark band)

Popis jednotlivých druhů

Hlavní a vedlejší duha – co k ní napsat? No snad jen, že hlavní duha má poloměr přibližně 42° a vedlejší duha asi 51°. Slunce musí být níže než 42° aby duha vůbec vznikla. Pokud je Slunce v této mezní hranici, duha je vidět pouze těsně na obzoru, což je patrnější například u moře, kdežto je li Slunce blízko horizontu, duhu vidíme jako půlkruh. Duhu pod obzorem lze

vidět z letadla nebo z vysoké hory, kdy může mít podobu téměř celého kruhu. Snímky hlavní a vedlejší duhy jsou zde: http://ukazy.astro.cz/gal/20050407AlesKnobloch_2.jpg

Duhy vyšších řádů, terciální a další duhy – třetí a čtvrtá duha ještě nikdy nebyly vyfotografovány, přičemž je zatím známé asi jen jediné pozorování terciální duhy, které uskutečnil D. E. Pegley v Nairobi v roce 1986. Třetí i čtvrtou duhu by bylo možné vidět okolo Slunce ve vzdálenosti přibližně 42,5°. O těchto duhách spolu s popisem pozorování v Nairobi je možné se dočíst zde: <http://www.sundog.clara.co.uk/rainbows/ord34.htm>

Pátá a šestá duha je již spíše teoretická, protože aby vznikla, bylo by potřeba extrémních podmínek a byly by vidět všechny duhy (hlavní, vedlejší, třetí a čtvrtá). Pátá i šestá duha by se nacházely opět naproti Slunce a doplňovali by tak obě hlavní duhy. Více o těchto vzácných duhách spolu se simulacemi je zde: <http://www.sundog.clara.co.uk/rainbows/ord56.htm>

Podružné oblouky hlavní nebo vedlejší duhy – jsou oblouky, které se objevují pod hlavním obloukem duhy. Může se objevit jen jeden nebo i třeba 5 podružných oblouků, a také se tyto oblouky mohou ukázat jen v určité části duhy. Podružné oblouky tedy můžeme vidět u velmi jasné duhy, popřípadě u jejího zjasnění, například blízko obzoru, kde duha „začíná“ lze vidět často jasnější barvy a tedy i podružné oblouky. U primární duhy jsou supernumerary bows poměrně časté, ale u sekundární duhy už vzácné, neboť by musela být velmi jasná, aby podružné oblouky byly patrné. Snímek podružných oblouků u hlavní duhy, který pořídil Jan Kondziolka je zde: http://ukazy.astro.cz/gal/20050611JanKondziolka_Duha06u.jpg Snímek u vedlejší duhy: <http://www.sundog.clara.co.uk/rainbows/supsecs.htm> .

Dvojitá duha – jak jsem již napsal v rozdělení duh, dvojitá neznamena nyní klasickou duhu, co můžeme vidět, ale zdvojenou duhu, většinou primární (nevím zda je to možné u sekundární, ale asi ano, jen je potřeba její velká jasnost). Podle zahraničních pozorování můžu říci, že není ani potřeba aby byla duha (primární) nějak moc jasná a přitom je vidět ona zdvojená duha. Každopádně jde o vzácný jev a může být někdy zaměněn s podružnými oblouky. Můžete porovnat sami: <http://epod.usra.edu/archive/images/triple-rainbow.jpg>

Reflexní duha – jsou moje nejoblíbenější duhy, protože můžeme pozorovat až čtyři duhy najednou! Prakticky hlavní a vedlejší duhy mají své odrazy na vodních kapičkách a působí tak dojmem čtyř duh. A jako vždy platí i zde, že čím je duha jasnější, tím jsou zřetelnější i reflexní oblouky. Tato duha je sice vzácná, ale pokud žijete v blízkosti vodní plochy (jezero apod.) mohli byste ji sem tam uvidět. Neznám zatím případ kompletních reflexních oblouků, ale mě by stačili i ty „klasické“. Protože je to opravdu nádhera, uvádím zde více odkazů. Čtyři duhy najednou: <http://www.spacew.com/gallery/image000106.jpg> . Několik nádherných fotografií: http://www.meteoros.de/spiegel/sp_b.htm .

Reflected nebo Reflection? Již několikrát jsem se setkal i s reflection bow, kdy na obrázku byla duha spíše do běla a žluta než do klasických barev. Více o tomto pojmu mi ale není známo

Červená duha – je klasická duha, jen je více červená (červená barva převládá) a vypadá to, jakoby byla jen z odstínů červené. Ostatní barvy jsou slabě zastoupeny. Tato duha vzniká při západu nebo východu Slunce a jednou jsem mohl pozorovat, jak se s klasicky barevné duhy stává červená (redbow), když duha trvala delší dobu a Slunce zapadalo. Odkaz na snímek je zde: <http://epod.usra.edu/archive/images/6-29-03.jpg> .

Duha na kapičkách rosy – jak již název napovídá, lze ji zahlédnout brzy po ránu. Může mít více podob, málokdy je však jasná. Pokud stojíme na kopci nebo alespoň na vyvýšeném místě, lze vidět celý (větší část) oblouk. Někdy může mít narůžovělou barvu, ale většinou působí

bezbarvě a sotva ji uvidíme. Velmi často je doprovázená opozičním efektem, který působí jako odrazka a vidíme jej jako bělavé místo kolem našeho stínu. Jako dewbow se také označuje duhové zbarvení na pavučinách (někdy zvané spider net bow). Na tomto snímku lze vidět duhu napravo od pozorovatele: <http://www.meteoros.de/tau/tau05.jpg> a uprostřed je právě onen opoziční efekt. I na tomto snímku ji lze vidět vpravo jako slabě duhový oblouček: <http://www.kolumbus.fi/jukka.ruoskanen/Valoilmiot/slides/Rainbow.jpg> Všimněte si také extrémně jasného opozičního efektu okolo stínu pozorovatele.

Mlhová duha – vzniká na malých kapičkách v mlze a proto má většinou slabé barvy, kde převažuje slabě červená a modrá. Vesměs je tato duha známá jako bílá duha. Nejčastěji vzniká na horách nebo ji můžeme vidět v údolí při východu Slunce. Fogbow má větší šířku oblouku a znám pouze jediný případ, kdy byla vidět i sekundární duha. Každopádně lze na hlavní duze pozorovat i podružné oblouky. Několik klasických pohledů na mlhovou duhu jsou zde: <http://www.arcticphoto.co.uk/Chukotka/h480/rc0125-14m.jpg> Snímek duhy i takzvaného Brockenského přízraku (něco jako glorie), tedy úkazu, který je viditelný z větších výšek zde: http://www.users.zetnet.co.uk/gshaw/harris_2002/medium/beinn_an_toib_brocken_spectre.jp

Mlhová duha při umělém osvětlení – například reflektory automobilu. Je to vlastně mlhová duha, jen je možná jasnější, protože vzniká blíže k pozorovateli a může mít i více podružných oblouků. Pokud je někde v údolí mlha, můžete zajet na kopec a zkusit své štěstí, jako například na těchto fotografiích: <http://www.sundog.clara.co.uk/droplets/fogcar.htm> nebo zde: <http://www.kolumbus.fi/jukka.ruoskanen/Valoilmiot/slides/Fogbow%202.jpg> .

Duha na kapičkách vody na oblacích – vypadá jako klasická mlhová duha, může být viditelná jak ze země tak z letadla. Určitě patří k vzácnější podívané, hlavně z letadla, kde vidíme spíše klasickou duhu. <http://www.sundog.clara.co.uk/rainbows/images1/7574m67.jpg>.

Duha na fontáně, vodopádu, vodotrysku aj. – je obyčejná duha, jen vznikne na umělých zdrojích vody (vodní tříště). Ke spraybow patří také duha, kterou si můžete sami vytvořit v létě na zahradě pomocí hadice s vodou. Jak duha vzniká na kapičkách vody, můžeme krásně vidět zde: http://www.romanviridi.com/brasil/2_10301.jpg . Část duhy na vodní tříšti je například zde: http://natsci.capecod.edu/Tours/DSCN0253_600.jpg .

Duha společně s antikrepuskulárními paprsky – poměrně vzácné jsou právě antikrepuskulární paprsky (o nich možná příště) kdy vidíme na opačné straně než je Slunce sluneční paprsky a ještě k tomu je doplňuje duha (při odcházející přeháňce). Krásně to lze vidět například zde: <http://www.sundog.clara.co.uk/rainbows/images1/storm1a.JPG> popřípadě na tomto obrázku: <http://freepages.family.rootsweb.com/~maureenbryson/1948aa80.jpg> .

Alexandrův tmavý pás – pokud je duha opravdu jasná a lze vidět i sekundární, můžeme si všimnout, že je mezi nimi tmavší obloha. Více o tomto efektu si můžete přečíst například zde: <http://www.sundog.clara.co.uk/rainbows/adband.htm> .

Duhy u Měsíce – jsou většinou slabší a velmi vzácné. Dlouho se věřilo, že duha u Měsíce není vůbec možná. Kromě primární jsou známé pozorování i sekundární a mlhové duhy. Příklad měsíční mlhové duhy: <http://www.sundog.clara.co.uk/droplets/images1/me87d.jpg> .

Supercela Rastislav Pucik



Supercely su sice vzacne v Ceskej republike ale raz az dva krat do roka sa vyskytnu. Na fotke sa panovi Karlu Valkovi podarilo zachytit klasicku supercelu s dobre rozoznatelnou mezocyklonou. Pozn. O této supercele je hezký článek na stránce projektu TOP:

<http://bourky.astronomie.cz/pozor/ruzne/050730.html>

Pojem supercela, ktorý bol pred 10 rokmi v strednej Európe takmer neznámy, sa stal pomerne často zaužívaným odbornou ale i amatérskou skupinou nadšencov pre počasie. Napriek tomu mnohé médiá ale i samotní ľudia nerozumejú, čo sa presne s týmto pojmom spája. Pre neexistujúci dokument zahŕňajúci túto problematiku ale i návrh editora časopisu Parhelium som sa rozhodol, že napíšem tento článok.

Supercela a jej definícia: Predpona „super“ pred slovom „cela“ (cell znamená v angličtine bunka) napovedá, že ide o mimoriadny typ búrky. Stretol som sa s mnohými názormi, ktoré automaticky do definície supercely radili mimoriadny rozmer a intenzitu búrky. Je to však hrubá chyba. Pojem supercela sa neviaže ani na rozmer búrky (ani vertikálny alebo horizontálny) alebo jej intenzitu (v angličtine sa mimoriadna búrka označuje pojmom „severe storm“ pokiaľ dosiahne nasledujúce kategórie – krúpy s priemerom aspoň 2 cm, vietor o rýchlosti okolo 90 kmh alebo vyprodukuje tornádo .)Búrka tohto typu je však výnimočná svojou štruktúrou a dynamikou, v ktorej vyniká **rotujúci výstupný prúd zasahujúci aspoň 1/3 búrkového oblaku**. Rotujúci prúd vzduchu vytvára oblasť nízkeho tlaku vzduchu nazývaného mezocyklóna. Práve mezocyklóna je indikátor supercely a zároveň jej jedinou rozpoznávacou podmienkou. Supercela vzniká za špeciálnych podmienok, pri ktorých sa uplatňuje nestabilné zvrstvenie ovzdušia a prúdenie vzduchu, ktoré s výškou graduálne mení smer a i rýchlosť.

Obe podmienky sú podstatné, pretože prúdenie vzduchu vytvorí horizontálny valec rotujúceho vzduchu a instabilita podmieni výstupný prúd, ktorý valec vyniesie do výšky. Supercela má jedinečnú štruktúru- výstupný i zostupný prúd sú oddelené tak, aby búrka mohla fungovať aj niekoľko hodín a ich interakcia často vytvára pseudofronty pri povrchu , ktoré udržiavajú ba i zintenzívňujú búrku. V samotnej búrke a pod ňou sa vytvárajú tlakové gradienty- mezocyklóna pôsobí ako vysávač teplého vlhkého vzduchu z povrchu a výstupné prúdy sa zosilnením gradientu mezocyklóny zrýchľujú. Supercela má obyčajne dve centrá zostupných prúdov (jedno sa nachádza v smere prúdenia od búrky a druhé na opačnej strane. To prvé sa v angličtine nazýva FFD forward flank downdraft , to druhé RFD rear flank downdraft) a i tie splňajú významnú úlohu pri vytváraní teplotných gradientov pod búrkovým oblakom.

S takouto jedinečnou štruktúrou i trvácnosťou supercely doprevádzajú intenzívne búrkové javy (aj keď tie nie sú podmienkou) akými bývajú obrie krúpy, intenzívne prehánky, prudké downbursty alebo i tornáda (pripomínam, že len 20 percent mezocyklón je schopných vyprodukovať tornádo).

Druhy superciel:

I supercela sa dá klasifikovať na viacero typov. Primárne rozdelenie superciel sa zakladá na pomere zrážkovej efektivity búrky. Z tohto hľadiska sa supercely rozdeľujú na tieto druhy : HP supercell (zrážkovo výrazná supercela) , Classic supercell (klasický typ) a LP supercell (zrážkovo nevýrazná supercela). Mimo toho sa ešte používa termín cyclic supercell, čo znamená cyklickú supercelu. Všetky druhy podrobnejšie popíšem v nasledujúcich riadkoch.

LP supercell:

Tento typ supercely je známy tým, že celej búrke dominuje výstupný prúd. Zostupné prúdy sú veľmi málo rozvinuté, ak vôbec, a to redukuje možnosť búrky vyprodukovať tornádo.

Pripomínam, že vznik tornáda z mezocyklóny podľa dnešných názorov závisí na interakcii zostupného prúdu RFD s teplým sektorom pod búrkou. Tornádo vzniká často práve keď RFD okluduje teplý vzduch a vytláča ho nahor, pričom znižuje celkovú plochu určenú na nasávanie teplého vzduchu. Búrka sa bude snažiť vyrovnáť deficit teplého vzduchu zrýchlením rotácie a výstupných pohybov a to najmä pri zemskom povrchu. Spomeňme si na typický príklad v krasokorčuľovaní, kedy sa rotácia športovca zrýchli, ak pripaží ruky a tak zmenší rotačnú plochu. Zrýchlenie rotácie i výstupných prúdov v mezocyklóne sa prejavuje ako tornádo.

Teraz späť k LP supercelám. Zrážky vypadávajúce z oblaku sú slabé a takmer vždy vypadávajú z bočnej časti oblaku alebo z kovádliny. Napriek tomu, že nie sú zrážky intenzívne, LP supercela produkuje obrie krúpy. Práve tie môžu byť jedinými čiastočkami , ktoré z oblaku vypadnú. Ináč to býva slabý dážď. Absencia zrážkovej činnosti zaručuje pod búrkou veľmi dobrú viditeľnosť a tak je obľúbeným cieľom fotografov, ktorí hľadajú perfektnú štruktúru. Dobrá viditeľnosť môže zaručiť pomerne ľahkú identifikáciu mezocyklóny. Búrky LP nebývajú masívne, práve naopak, plocha ktorú búrka zaberá je minimálna a oblasť výstupného prúdu môže mať malý priemer. Výstupný prúd z mezocyklóny tak často pripomína pretočenú nahnutú palicu (v angličtine barbers pole). Väčšinu oblačnej hmoty zaberá rozsiahla kovádlina z ktorej vypadávajú slabé zrážky. Tornáda sú ,ako som už spomínal, málo časté ale ak sa vyskytnú , sú veľmi dobre rozoznateľné a spolu s odhalenou štruktúrou búrky poskytujú výnimočný námet pre fotografiu. LP supercela je často utváraná v suchších podmienkach, slabšej instabilite ale pri silnom veternom profile. V konečných štádiách môže LP supercela dočasne nadobudnúť charakter Classic alebo HP supercely.

Classic supercell:

Klasická supercela predstavuje zlatý stred medzi všetkými typmi a zároveň je tento typ najvýznamnejším producentom tornád. Búrka obsahuje zároveň veľmi dobre vyvinuté výstupné ale i zostupné prúdy. Zrážky vypadávajúce z oblaku sú už intenzívne a to najmä v FFD zostupnom prúde tesne pri výstupnom prúde. Táto oblasť sa nazýva precipitation core (zrážkové jadro). Z typov zrážok vypadávajú krúpy a sliný dážď. Oblasť s krupobitím je rozsiahlejšia ako v LP supercele a krúpy môžu byť väčšie, pričom niektoré vypadávajú aj pod samotným wall cloud- om. Zostupný prúd RFD má charakter tzv. clear slot , čo je jasný priestor tesne za búrkou. RFD totiž eroduje steny búrky. Len málokedy obsahuje nejaké zrážky a ak, tak potom väčšinou v konečných štádiách klasickej supercely. Napriek tomu suchý a studený vzduch ktorý prudko v ňom klesá k zemi je zodpovedný za „downburstové“ situácie (downburst znamená prepad vzduchu smerom k zemi. Je sprevádzaný silným

nárzovým vetrom, často spôsobujúcim škody). Niektoré klasické supercely patria pod poddruh cyklické, tie si však vysvetlíme až neskôr. Búrka je z hľadiska štruktúry masívnejšia, štruktúra sa už ťažšie rozoznáva ale wall cloud a výstupný prúd sú často ešte dobre viditeľné. Najsilnejšie a najdlhšie trvajúce tornáda pochádzajú práve z tohto druhu, ktorý je najstabilnejším typom superciel. V ranných štádiách môže mať tento typ supercely charakteristiku LP a v konečných štádiách HP supercely.

HP supercell:

Podľa mnohých lovcov búrok je práve tento typ najhorším zo všetkých. Masívna búrka, ktorej výstupný prúd zaberá pomerne malú plochu často lineárnej podoby, obsahuje rozsiahle zostupné prúdy. RFD aj FFD obsahujú intenzívne zrážky, často i v intenzite 100 mm za hodinu. Pritom nie je možné jednotlivé centrá rozlíšiť, sú spojené. Búrka produkuje obrovské množstvo krúp, pričom plocha v ktorej vypadávajú býva obrovská. Najväčšie zaznamenané krúpy vypadli práve z tohto typu supercely a i najhoršie katastrofy spojené s krupobitím bývajú častokrát vyvolané týmito búrkami. Mimo krúp má táto supercela obrovský potenciál pre vytváranie downburstov a skutočne, mnohé z veterných búrok zvaných derecho je viazaných na čiaru HP superciel. Búrky HP, ktoré vyprodukujú obrovské množstvo veterných poryvov, sa nazývajú Pakwash storms, podľa spektakulárneho downburstu z tejto supercely, ktorý bol natočený v Pakwashi, Kanada. HP búrky bývajú zodpovedné nielen za škody krúpami a vetrom ale i rozsiahle prívalové záplavy (tzv. flash floods) a často ovplyvujú mimoriadnou elektrickou aktivitou.

HP Supercela má však kvôli prevládajúcim zostupným prúdom znížený potenciál pre tvorbu tornád, no je väčší ako pri LP supercelách a niektoré z týchto búrok dokázali vyprodukovať až tornáda F4. Aj keď tornáda nemusia mať takú silu, sú „zákeré“. RFD totiž do priestoru mezocyklóny okluduje obrovské množstvo hustého dažďa a krúp, ktoré niekedy celkom zakryjú výhľad na tornádo. Takéto obtáčanie krúp a dažďa okolo mezocyklóny je vidieť jasne na radare ako takzvané „hook echo“ alebo odraz v tvare háku. Je preto zrejme, že spomedzi všetkých superciel je práve HP najlepšie viditeľná na radarovom obrázku. Tornádo sa stane viditeľným až doslova vo vzdialenosti sto metrov od pozorovateľa. Jediným možným miestom, kde sa tornádo dá pozorovať len z úzkeho priestoru, odkiaľ vteká teplý, vlhký vzduch. Toto miesto sa nazýva príslovne „medvedia klietka“ (bears cage). V rannom štádiu môže mať búrka charakteristiky klasickej alebo LP supercely, no v konečných štádiách sa často stáva súčasťou rozsiahlych búrkových systémov a prechádza do štádia bow echo, kedy búrka nemá mezocyklónu ale pokračuje v produkovani silného vetra, dažďa a krúp. (Bow echo znamená odraz v tvare oblúka. Najprednejšia časť vydutého oblúka pritom väčšinou obsahuje najsilnejší vietor, ktorý ju akceleroval vpred.) HP supercela je vytváraná vo veľmi vlhkých podmienkach s výraznou instabilitou (CAPE až od 2500 J/kg) ale slabším veterným profilom. HP supercely so silnejším veterným profilom môžu produkovať tornáda ale nemajú potenciál pre downbursty. Za to tie, ktoré majú slabší vietor v strednej časti troposféry sú náchylné k vyprodukovaniu silných downburstov.

Cyclic supercell:

Tento druh supercely má veľmi výnimočný životný cyklus. Obyčajné supercely ovplyvujú jedinou mezocyklónou, ktorá sa postupne rozpadá a okluduje. V týchto štádiách sa môže vytvoriť tornádo. Po tornáde sa mezocyklóna definitívne rozpadne a supercela zaniká. Práve preto je pre väčšinu tornádických superciel typické vytvorenie len jediného tornáda. Cyklické supercely však majú navyše za svoj život nevytvoria jednu ale viac mezocyklón a teda aj pravdepodobne väčší počet tornád. Ako už samotný názov napovedá, mezocyklóny existujú v určitých cykloch- podobne ako tlakové níže. Samostatné mezocyklóny existujú rovnako ako v predošlých typoch superciel, no keď sa blíži štádium rozpadu a okludovania mezocyklóny,

na strane, kde má búrka prístup k novým zásobám teplého a vlhkého vzduchu, väčšinou východne od bodu oklúzie sa začne vytvárať nová mezocyklóna, ktorá postupne nahrádza tú staršiu. Cyklus sa opakuje dovtedy, kým to atmosférické podmienky dovoľia. Nie je až také vzácné, aby cyklická supercela vyprodukovala aj 5 a viac tornád za svoj životný cyklus. Len pripomínam, že F5 tornádo, ktoré zasiahlo časti Oklahoma City 3. mája 1999 bolo súčasťou cyklickej supercely, ktorá ešte pred ním a po ňom vyprodukoval sériu menších tornád (F0 až F3 kategórie). Stáva sa, že podmienky dovoľia, aby existovalo viac tornád naraz, najmä v prípade, kedy si zostarnatá mezocyklóna stále udržiava rozpadávajúce sa tornádo a mladšia mezocyklóna práve začína tornádo produkovať. Vo vzácných chvíľach sa takto dá pozorovať i viac vírov naraz.

Takéto supercely neraz vykazujú hybridné štruktúry- zatiaľ čo stará mezocyklóna sa ponáša na štádium HP supercely, nová vyказuje typické známky klasickej alebo dokonca LP supercely. Vo všeobecnosti nie je nepravdou, že práve cyklické supercely sú vinníkmi za mnohými najhoršími tornádami ako i za známymi „tornado outbreak“ situáciami, kedy je vyprodukované množstvo tornád za malú časovú dobu. Podmienky, ktoré utvárajú cyklické supercely, sú veľmi vzácné a v Európe sa takmer vôbec nevyskytujú. Instabilita musí byť veľmi výrazná a veterný profil takmer dokonalý. Stále však nie je presne objasnený dôvod, prečo jedna búrka vyprodukuje jednu a druhá viac mezocyklón. Je však zrejmé, že stretnutie s cyklickou supercelou je pre každého, i ostrieľaného lovca búrok, veľmi vzácnym momentom.

Minisupercell

Tento termín je dnes zaužívaný najmä v Európe. Používa sa pre supercelu, ktorá síce obsahuje mezocyklónu, no z iných hľadísk je nevýrazná. Stáva sa, že takáto búrka nevyprodukuje krúpy (čo je veľmi nezvyklý jav u superciel) len dážď a dokonca je niekedy elektrická aktivita zanedbateľná alebo žiadna. Na radarovom obrázku nevidno takmer nič, okrem slabých odrazov vykazujúcich slabú búrkovú aktivitu. Napriek tomu, sú tieto minisupercely zodpovedné za produkciu množstva tornádických situácií v Európe a to najmä v prímorských oblastiach, kde sa v zimnom období vytvárajú hlboké cyklóny. Tie obsahujú síce malé množstvo instability (kvôli zimnému obdobiu) no veterný profil je veľmi výrazný a favorizuje tvorbu mezocyklón a i tornád. Tornáda vyprodukované týmito minisupercelami sú síce väčšinou slabé a krátkotrvajúce, no stáva sa, že dosiahnu intenzitu F2 až F3.

To by bolo z hľadiska superciel všetko, čo som vedel a chcel napísať. V prípade akýchkoľvek dotazov, otázok alebo pripomienok, prosím Vás kontaktujte ma na e-mailovej adrese severestorm2004@yahoo.com . Vopred ďakujem.

Výlet do Ždánic *Patrik Trnčák*

Před nějakou dobou byl Roman Maňák u nás v Holešově a tak jsem musel i já navštívit jeho ve Ždánicích. Také jsem chtěl vidět jeho pozorovací stanoviště a celkově obhlédnout jeho podmínky ohledně meteorologie. V pátek 19.8. jsem ještě doma pozoroval hala a později odpoledne jsme jeli autem do Ždánic.

Když pomínu sem tam havarijní vozovku, tak ta hodinu a půl trvající cesta utekla celkem rychle. Po příjezdu jsem si prohlédl Romanův teleskop a po nezbytném sledování MASHe jsme se vypravili na místní hvězdárnu. Velká budova, krásně osvětlená zapadajícím Sluncem a kontrastující s modrou oblohou si zasloužila první fotografie. Na hvězdárně bylo hezky. Sledovali jsme Jupiter a Měsíc, který byl sice v úplňku, ale vypadal ohromě. Kolem půlnoci jsme se odebrali zpět do víru Ždánic.



Sobota byla plná pozorování, především nádherného parhelia, které se vykouzilo na procházejícím cirru. Kromě něj potěšil i horní dotkový oblouk a antikrepuskulární paprsky přesně na druhé straně než bylo Slunce. Večer pak přišel na řadu Měsíc a hala kolem něj. Vidět bylo slabé malé halo, jasný horní dotkový oblouk a ukázal se i cirkumzenitální oblouk, který se zdál bílý, nicméně chvílemi jsem snad viděl i barevný nádech. Pak stačilo jen otočit hlavu abych viděl vzdálený cumulonimbus a sem tam nějaký ten blesk. Také jsme pozorovali družici, jak si to šine přes souhvězdí kasiopeji.

V neděli po ránu se ukázala parhelia, i když nic moc jasná nebyla. Každopádně se to později vynahradilo asi pěti cumulonimby, které jsme mohli sledovat hezky ve vývoji z cumulu congestu až po kovadlinku. Ještě později večer se vylíhlo halo s parhelií a cirkumzenitálním obloukem. Několik posledních pohledů a fotografií Ždánic a šlo se domů. Pondělní ranní cesta autem byla nudná, snad až na zážitek, kdy nám protijedoucí kamion urval boční zrcátko. No jo, české silnice, vždy nejužší v tom nejnevhodnějším okamžiku.



Levé parhelium nad Ždánickým lesem.



Pohled na Ždánice směrem k zámku z jednoho pozorovacího místa.



Jeden z mnoha pohledů na cumulus congestus z kterého se později stal cumulonimbus. Pohled od Romana z balkonu.

Anketa projektu HOP *Patrik Trnčák, Roman Maňák*

Když jsme před nějakou dobou vyhlásili anketku ohledně projektu HOP nebo spíše zpravodaje Parhelium, vůbec jsme nevěděli jak to dopadne. Také jsme slíbili seznámit čtenáře s výsledky a proto je tu tento článek. Přišlo celkem šest odpovědí a zastoupení byli jak kluci tak holky. Nebudeme zde uvádět konkrétní jména nebo doslovné citace, ale jen pojednáme o nejčastějších dotazech či námitkách. Otázek bylo celkem pět (1. Čtete Parhelium jen příležitostně nebo pravidelně? 2. Co se Vám na Parhelium líbí a co ne? 3. Chybí Vám v Parhelium nějaký druh informací či případně se Vám některé zdají naprosto zbytečné? 4. Uvítali byste, kdyby byly různé články, pozorování apod. uveřejňovány raději v nepravidelných intervalech na tomto webu (HOP site a ne ve speciálním zpravodaji? 5. Vaše další připomínky, návrhy...). Na první otázku skoro všichni odpověděli, že čtou pravidelně, což mě těší. Ve druhé otázce se často objevovaly pochvaly za popis pozorování doplněný kresbou či fotografií a čtenářstvo si přeje, aby fotky byly přímo v textu pod konkrétním pozorování, což je sice hezké, ale velmi složité pokud jde o více snímků. Nicméně už se tak děje. Pokud vám něco v Parhelium chybělo, tak to byly rady a tipy na pozorování, pomůcky a úprava fotografií, což myslím, že se v posledním čísle vynahradiło výbornými články. Ohledně dotazu, zda by měly být informace v Parhelium nebo na webu, se všichni shodli na tom, že Parhelium je lepší, mělo by informovat o posledním dění na obloze či o novinkách a nemělo by se nějak měnit. To mě taky těší, že Parhelium nevychází jen tak z bůhzdarma. Dotazy byly ohledně formátu PDF, což jsem si musel číst několikrát, protože PDF je podle mě nejlepší, co se obrázků nebo grafů s textem týče. Myslím, že i tisk PDF není problém. Ve Wordu (DOC) určitě Parhelium dělat nebudu, protože po otevření by se na vás vyvalil chaos obrázků a textu, ne hezký zpravodaj. O HTML verzi jsem přemýšlel, ale pokud by někdy byla, tak bych Parhelium stejně dělal i v PDF podobě, protože se to dobře archívuje než HTML. Závěrem musím poděkovat všem, co se ankety zúčastnili a odpověděli na ni, někdo podrobně, někdo prostě. Parhelium tedy bude vycházet i nadále v PDF s obrázky přímo v textu, s články o fotografování, ale i o velkých halových komplexech u nás nebo v zahraničí a v neposlední řadě také s články o jiných meteorologických jevech jako jsou bouřky a vše co k nim patří. Doufám, že se vám Parhelium bude i nadále dobře číst a vydržíte jako věrní čtenáři.

Výsledky projektu HOP – počet formulářů

Tomáš Tržický mě vnukl myšlenku, abych napsal něco o počtu zaslaných formulářů. Protože už to je nějaký ten čas, co HOP vznikl, rozhodl jsem se o tom tedy něco napsat. Jako první bych chtěl upozornit na to, že formuláře posílali jak platní členové HOPu, tak náhodní pozorovatelé. Tak či onak, obě skupiny jsem sečetl dohromady. Před konečnými čísly, bych rád všem, co mě poslali formulář, poděkoval a popřál jim další napozorované halové jevy. A nyní již výsledky (číslo za jménem je celkový součet všech zaslaných formulářů, většinou od poloviny roku 2004 do 12.9.2005):

Martin Popek **209**
Roman Maňák **150**
Jan Kondziolka **50**
Tomáš Tržický **46**
Ostatní členové **188**
Nečlenové **11**
Celkově 654 formulářů

Pyramidální jevy v ČR 19.8.2005 a 3.9.2005 *Roman Maňák*

19.8.2005 pozoroval z Holešova Patrik Trnčák výrazný pyramidální jev. Podobně tomu bylo i 3.9.2005, kdy krásný pyramidální jev pozorovali z Brna Martin Jankovič a Lukáš Košárek. Podle všeho se zdá, že pyramidální krystalky jsou docela hojné, ale málokdy vzniknou v takovém počtu, aby hala na nich vznikající byla viditelná jako v uvedených dvou případech. V tomto článku bych se chtěl blíže podívat na to, za jakých atmosférických podmínek oba dva halové úkazy vznikly.

Nejdříve se podíváme na podmínky 19.8.2005. Počasí v tu dobu ovlivňovala oblast vyššího tlaku se středem nad Baltským mořem. Teprve v pozdějších večerních hodinách nás začala ovlivňovat mělká brázda nízkého tlaku vzduchu. Prakticky stejná situace panovala i v hladině 500 hPa a 850 hPa. Od jihovýchodu se k nám dostával teplý vzduch.

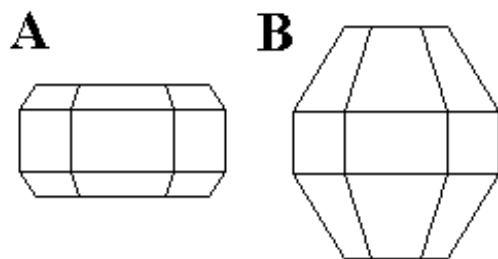
V době, kdy Patrik pozoroval pyramidální jev, pořídila družice NOAA jen jeden snímek oblačnosti s vysokým rozlišením a na tomto snímku se dala identifikovat oblast oblaků v okolí Holešova. Je zajímavé, že teploty se zde pohybovaly dosti vysoko a i za takových teplot vznikly kvalitní pyramidální krystalky. Konkrétně se teploty pohybovaly kolem -15°C až -20°C , čemuž podle aerologických diagramů odpovídala výška asi 6 km.

Nyní k jevu z 3.9.2005. Pro vývoj počasí měla rovněž rozhodující vliv oblast vysokého tlaku vzduchu. Oproti předchozímu případu zde ale bylo navíc přítomno frontální rozhraní, které se však v oblasti vysokého tlaku dost rychle rozpadalo. Ve vyšších hladinách (500 hPa a 850 hPa) jednoznačně převládala oblast vyššího tlaku.

I zde se mi povedlo vyhledat snímky z družice NOAA z doby, kdy jev probíhal. Teploty oblaků rovněž nedosahovaly nijak extrémně nízkých hodnot a pohybovaly se v průměru o 5°C níže než při jevu v Holešově. Výška oblaků pak byla asi o 1 km větší – přibližně 7 km.

Obě pozorování spojuje přítomnost oblastí vysokého tlaku vzduchu v hladinách 0 hPa, 850 hPa i 500 hPa, při které vznikají kvalitní krystalky dost neochotně. Mnohem zajímavější jsou ale docela vysoké teploty. Pyramidální krystalky totiž podle četných výzkumů a pozorování vznikají při velmi nízkých teplotách v horních částech troposféry, což si přímo odporuje s uvedenými pozorováními. Teploty zjištěné pomocí družice NOAA jsou totiž docela vysoké a výšky určené z aerologických diagramů odpovídají středním částem troposféry. Proč tomu tak je? Na to se mi odpověď nepovedlo nalézt.

Z pozorování (hlavně z Brna), kde byla viditelná poměrně dobře i pyramidální parhelia, je zřejmé, že orientace krystalků (respektive významné části populace) byla dobrá – hlavní krystalová osa byla orientována vertikálně. Jak pravděpodobně vypadaly krystalky je uvedeno na obrázku. Je nutné, aby pyramidální stěny nebyly protaženy do špičky, protože pak by některé z pozorovaných jevů nemohly vzniknout. Ale rovněž je nutné, aby část populace byla poměrně „placatá“ (obrázek A). Krystalky jako na obrázku B totiž mají tendenci být orientovány náhodně a pyramidální parhelia na nich pak nemohou vzniknout. Srovnáním jevů v Holešově a Brně se zdá, že v Brně bylo přítomno mnohem více krystalků populace A, protože zde byla lépe viditelná pyramidální parhelia a taky 46° halo, které lépe vzniká na krystalcích populace A.

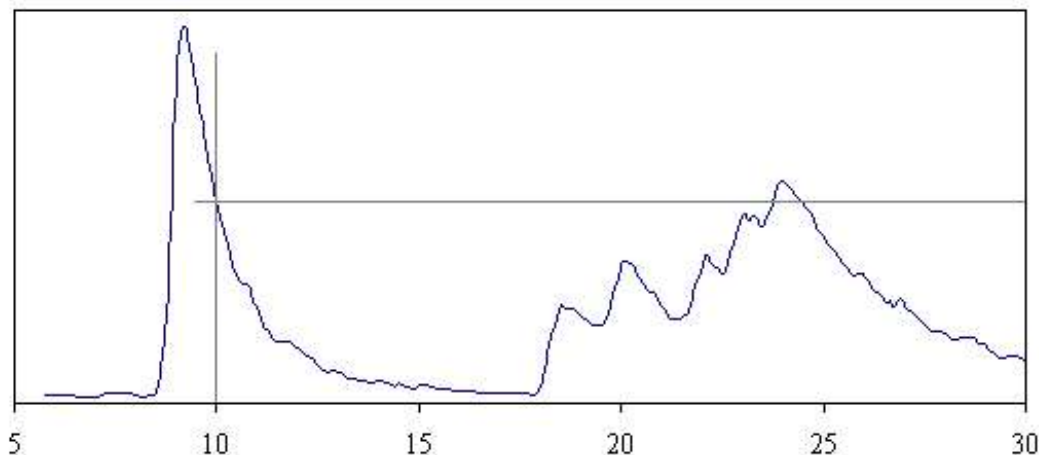


Použitá zdroje:

Stránky Českého Hydrometeorologického Ústavu, <http://www.chmi.cz>

Jak je to s pyramidálními haly? (Oprava) Roman Maňák

V článku s názvem Jak je to s pyramidálními haly? z Parhelia číslo 5 jsem se dopustil jedné nepřesnosti, na kterou mě upozornil Honza Kondziolka, za což mu tímto děkuji. Nepřesnost je v grafu, který zde přikládám.

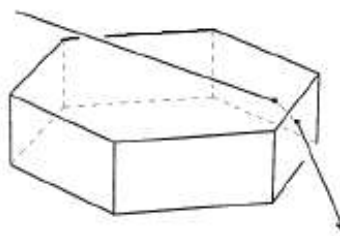


Honza Kondziolka mě upozornil na to, že vodorovná přímka by neměla být vodorovná, ale měla by mít určitý sklon díky tomu, že směrem od slunce klesá jas oblohy a tím pádem jsou případné halové jevy dále od slunce lépe pozorovatelné než jevy blíže slunci. Snažil jsem se proto pomocí všemožných vzorců spočítat sklon přímky, ale, bohužel, nepovedlo se mi to. Jediné, co jsem zjistil je fakt, že přímka by neměla být přímkou, ale křivkou, jejíž strmost bude nejvyšší blíže ke slunci a menší dále od slunce. Prosim proto všechny, kdo by znali způsob, jak strmost této křivky spočítat, ať se mi ozvou na adresu astro_x@post.cz.

Cirkumzenitální a cirkumhorizontální oblouk Roman Maňák

Cirkumzenitální oblouk (dále jen CZO), který patří mezi nejčastější halové jevy, není třeba nijak zvlášť představovat. Jde o část kruhu, který v případě, že by se protáhnul do celého kruhu, bude obepínat zenit. Téměř vždycky mívá zřetelné barvy a to i v případě, že je dost slabý. Poněkud vzácnějším „bratříčkem“ CZO je oblouk cirkumhorizontální (dále jen CHO). Ten, jak již název napovídá, se nachází nad obzorem. V tomto článku se na oba oblouky podívám trochu podrobněji.

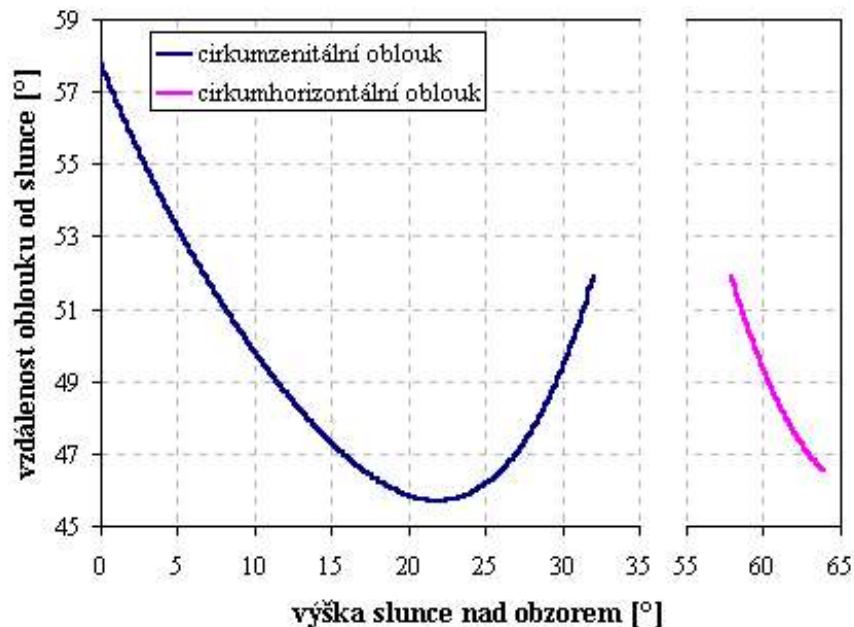
Oba dva oblouky vznikají velmi podobným způsobem. U CZO vstoupí paprsek do krystalku horní základnou destičkovitého krystalu a vystoupí jednou z bočních stěn, která svírá se základnou úhel 90° (viz. obrázek; zdroj: Tape 1994). U CHO vstoupí paprsek do krystalku boční stěnou a vystoupí dolní základnou. Krystalky tvaru destiček jsou nejčastějšími krystalky, na kterých mohou tyto oblouky vzniknout, ale stejně tak mohou vznikat i na sloupcích s Parryho orientací a vhodných pyramidálních krystalcích.



Obecně řečeno mohou oba oblouky vznikat na stranách krystalku, které jsou vůči sobě skloněny pod úhlem 90° , a kterými projde paprsek.

Výška slunce, při které oblouky vznikají, je omezená. Pro CZO se musí slunce nacházet ve výšce menší než 32° (přesně $32,3^\circ$; blíže viz. dodatek) nad obzorem a pro CHO musí být výška slunce větší než 58° (přesně $57,7^\circ$). Obě dvě čísla jsou spojená vztahem $v_1 + v_2 = 90^\circ$,

kde v_1 je minimální výška, při které může vzniknout CHO a v_2 je maximální výška, při které může vzniknout CZO. Vzdálenost od slunce u obou oblouků není konstantní, ale mění se. To je zobrazeno na následujícím grafu (u CHO oblouku pouze pro výšky slunce, při nichž může být v našich podmínkách pozorován). Nejbližze slunci je CZO při výšce slunce asi 22° . V té době je také nejjasnější a dotýká se 46° hala (pokud je viditelné). Při větší nebo menší výšce slunce je slabší a 46° hala se nedotýká.



Vysvětlení, proč při výšce slunce větší než 32° CZO nemůže být pozorován, je jednoduché. Paprsek totiž při větších výškách dopadá na vnitřní stranu boční stěny pod takovým úhlem, že je úplně odražen a boční stěnou tak nemůže opustit krystal (více v dodatku). Místo toho vyjde z krystalku ven dolní základnou. Tato dráha však již nevytváří CZO, ale přispívá k parhelickému kruhu. Obdobná situace také způsobuje, že CHO nevzniká při výšce slunce menší než 58° .

Z předchozích odstavců je zřejmé, že CHO by měl být méně častý než CZO. Slunce u nás totiž stráví během roku mnohem delší dobu při výšce do 32° než při výšce nad 58° . Konkrétně při výšce menší než 32° stráví u nás slunce na obloze během celého roku 2 822 hodin a při výšce nad 58° 248 hodin. Poměr obou čísel je 11,4. To znamená, že kdybychom uvažovali čistě geometrické hledisko, měl by být CHO 11,4 krát méně častý než CZO. Ale je tomu skutečně tak?

Především si musíme uvědomit, že CHO má oproti CZO nevýhodu, že se nachází jen velmi nízko nad obzorem. U nás se dostává do výšky maximálně asi 19° a i to jen na velice krátkou dobu kolem poledne (SEČ) poblíž letního slunovratu. Jinak je ještě níž a tudíž jsou podmínky pro jeho pozorování nepříznivé díky tomu, že se při tak malé výšce díváme skrz nejhustší vrstvu atmosféry, kde se výrazně projevují nečistoty nad zemským povrchem (především prach). A druhým důležitým faktorem je to, že ve většině případů nemá pozorovatel ideální obzor. Zde jsou dvě možnosti: Pozorovatel má reálný obzor níže než ideální (= lepší podmínky pro CHO) a opačná, častější situace je, že pozorovatel má skutečný obzor výše než ideální, čímž se opět zhoršují podmínky viditelnosti CHO. Zdá se tedy, že poměr četnosti CZO a CHO bude ještě vyšší než 11,4. Souhlasí to však s pozorováními?

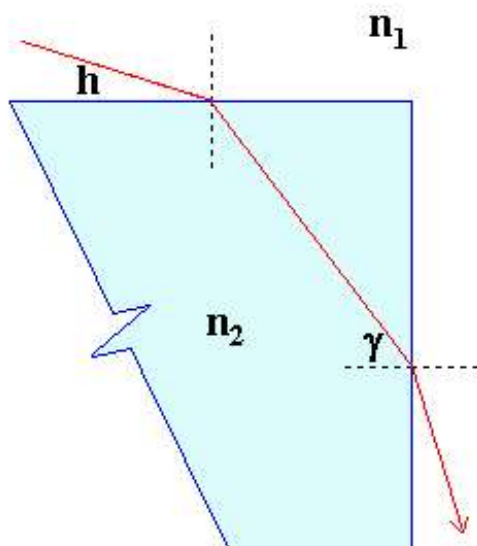
Od nás může být CHO viditelný od první třetiny května do první třetiny srpna, ovšem jen v dobu, kdy se slunce nachází výše než zmíněných 58° nad obzorem, tedy v době kolem

poledne. V tuto dobu jsem svou pozornost na CHO zaměřil ve snaze, aby mi, pokud možno, neuniknul ani jeden. I přes to pro mě bylo velké překvapení, když jsem jej poprvé 14. května spatřil. Později se mi povedlo pozorovat tento oblouk ještě dvakrát. Společným jmenovatelem při všech pozorováních byla malá jasnost oblouku s docela zřetelnými barvami, ale tyto byly oproti barvám u většiny mnou pozorovaných CZO poněkud zastřené (zde se projevil zákal nad obzorem). Celkem jsem tak za celé jedno období viditelnosti CHO jej viděl třikrát. Když se podívám na počet mých pozorování CZO, dostanu číslo 25. Bohužel, to ještě nejsou data z celého jednoho období (tedy z jednoho celého roku) a pro zjištění tohoto údaje jsem musel použít interpolaci, která poskytla číslo 30,6. Dáme-li tedy toto číslo do poměru s počtem mých pozorování CHO, dostaneme 10,2, což je v relativně dobré shodě s číslem 11,4.

V rámci projektu HOP viděl vícekrát CHO taky Patrik Trnčák a to taky třikrát. Všechna tři pozorování pocházejí z letošního roku a zachycují tak CHO při jednom období jeho viditelnosti. Za dobu téměř jednoho roku (350 dní) viděl Patrik CZO celkem 32 krát. Poměr obou čísel je 10,7, což opět dobře souhlasí s teoretickou hodnotou 11,4. Ovšem, jak jsem naznačil výše, je toto číslo založené na čistě geometrických podmínkách a skutečná hodnota je ovlivněna směrem nahoru nepříznivými podmínkami pro CHO a pravděpodobně i naopak, směrem dolů, malou jasností CZO při výškách slunce blížících se 0° a 32° . Shoda teorie s pozorováními je však celkem dobrá, i když je založena na velmi malém počtu pozorování CHO.

Nakonec se ještě zmíním o protějších obou oblouků, které se nacházejí pod obzorem. Jde o subcirkumzenitální oblouk (cirkumnadiární oblouk) a subcirkumhorizontální oblouk. Zatím jde o teoretické jevy, protože doposud nebyly pozorovány, ale v případě subcirkumhorizontálního oblouku je velká naděje, že by mohl být z vyšších hor případně z letadla pozorovatelný, protože se při vhodné výšce slunce nachází jen velmi nízko pod ideálním obzorem. Jiná situace je u subcirkumzenitálního oblouku, který i v nejlepším případě není výš než 58° pod obzorem a naděje na jeho pozorování je tak mizivá.

Dodatek – vysvětlení hodnoty $32,3^\circ$ jako maximální výšky slunce, při níž vzniká CZO:

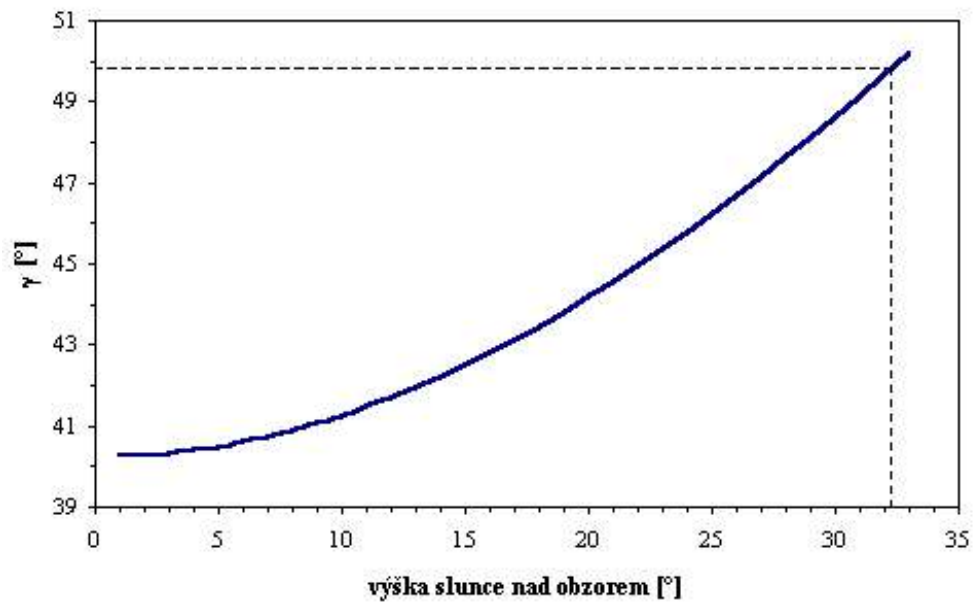


Na obrázku je nakreslen boční pohled na dvě hrany krystalku svírající úhel 90° , tedy úhel, při kterém vzniká CZO. Červenou čarou je znázorněna dráha paprsku a jsou vyznačeny dva úhly – úhel h , který reprezentuje výšku slunce nad obzorem, a úhel γ . Dále jsou vyznačeny indexy lomu dvou odlišných prostředí: n_1 pro vzduch (má hodnotu 1,0) a n_2 pro vodní led (má hodnotu 1,31). Využitím zákona lomu světla a několika matematických úprav lze najít vztah mezi uvedenými čtyřmi veličinami ve tvaru: $\gamma = \arccos(n_1/n_2 * \cos(h))$.

Nyní nás bude zajímat především úhel γ . Na něm totiž závisí, jestli světlo projde hranou krystalku ven anebo jestli se úplně odrazí. Pro vodní led platí, že pokud je hodnota úhlu γ větší než $49,8^\circ$ (tzv. mezní úhel), pak paprsek projde úplně vnitřním odrazem a nemůže tak vytvářet

CZO. Podle výše uvedeného vztahu lze spočítat, pro jakou výšku slunce nad obzorem je úhel γ roven hodnotě $49,8^\circ$. Výsledné číslo je pak maximální výška, při které může oblouk vzniknout, protože při větších výškách je γ větší než $49,8^\circ$ a dochází k úplnému odrazu uvnitř

krystalku. Závislost úhlu γ na výšce slunce nad obzorem s vyznačením mezního úhlu je na následujícím grafu. Obdobným způsobem pak lze vypočítat i hodnotu $57,7^\circ$ pro CHO.



Použité zdroje:

W. Tape: Atmospheric Halos, Vol. 64 Antarctic Research Series, American Geophysical Union, Washington, 1994
HaloSim; Les Cowley, Michael Schroeder; <http://www.sundog.clara.co.uk>