

Zatmění Slunce 1. srpna 2008

Informační leták astro.cz

Rok 2008 patří k nadprůměrně bohatým, pokud jde o zatmění, která můžeme spatřit přímo na území ČR. V únoru nastalo úplné zatmění Měsíce, které žel kvůli špatnému počasí spatřila jen hrstka těch šťastnějších, jenž se vydali do zahraničí nebo se nad nimi protrhala oblačnost. Měsíc srpen nám však nabídne hned dvě další zatmění, a to částečné sluneční (v **pátek 1. srpna**) a částečné měsíční (v sobotu 16. srpna). Naposledy jsme mohli tolik zatmění spatřit v roce 2003, další takový výtečný bude až rok 2011.



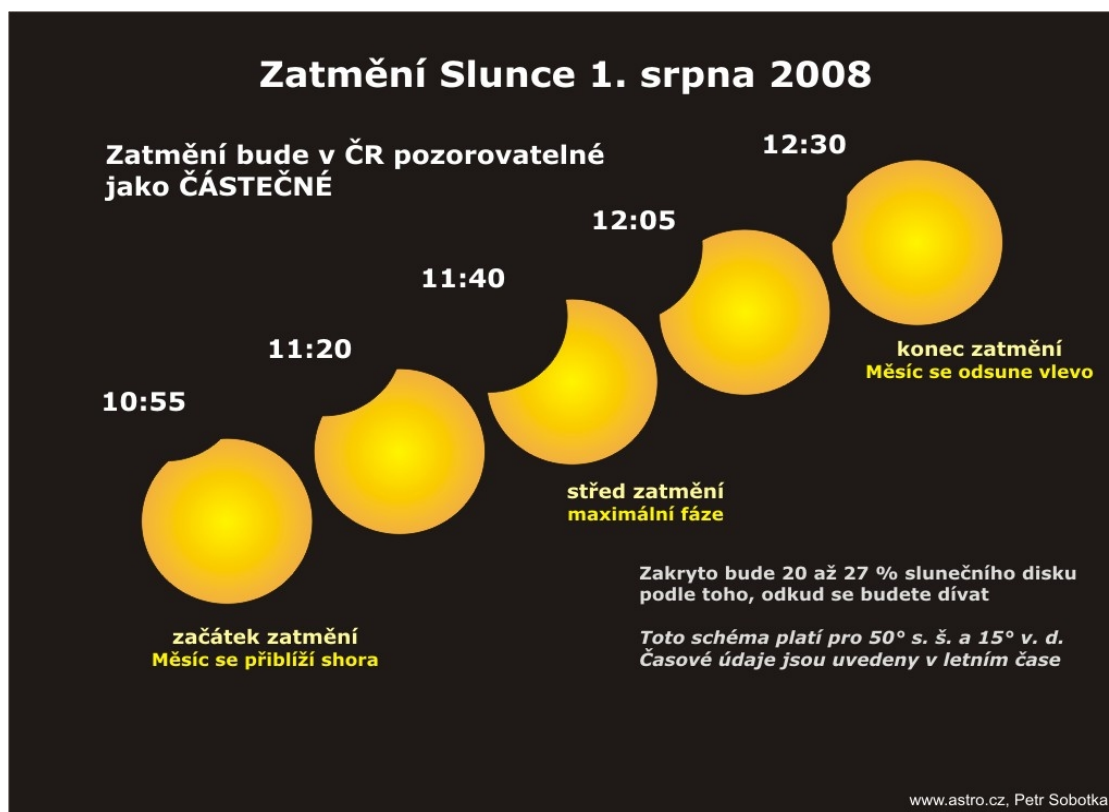
Snímek částečného zatmění Slunce. Zdroj: www.mreclipse.com

Zatmění Slunce 1. srpna budou moci pozorovat **jako úplné** ti šťastnější, kteří se vydají do středního **Ruska, do Mongolska či do Číny**. Nejdéle potrvá 2 minuty 27 sekund, a to v méně hostinných oblastech ruské Sibíře. Avšak jižněji v pásu totality (odkud je zatmění vidět jako úplné), leží hned několik poměrně příhodných destinací, z nichž nejlákavější je ruský Novosibirsk, Barnaul a Biysk, případně oblast poblíž mongolské pouště Gobi (kde je také největší pravděpodobnost jasného počasí). Maximální šířka pásu bude dosahovat 237 km. Jako částečné však zatmění spatří obyvatelé většiny asijského kontinentu (vyjma severovýchodního cípu) a většiny evropského kontinentu (mimo Španělsko a nejj jižnější státy Evropy). Pás totality začíná na severu Aljašky a postupně se přes Arktidu (včetně Grónska) přesouvá na území Ruska. Mongolsko přejde jen ze západního cípu a končí v Číně.

Z našeho území budeme moci pozorovat přibližně 24 % sluneční zákryt, a to v pozdních dopoledních hodinách. Čím budete na území ČR severněji a východněji, tím větší zatmění spatříte (velikost zatmění se však liší jen v řádech desetín procenta). Následující tabulka obsahuje výčet několika největších měst ČR a časové údaje, které značí průběh zatmění v dané lokalitě. Časy jsou vzaty na geografické středy měst (pro pozorovatele, který se nenachází přímo v nějakém ze zmíněných měst, se mohou časové údaje lišit až v desítkách sekund). V posledním sloupci je též vyjádřena velikost zakrytí Slunce v procentech slunečního kotouče. Časy jsou letní, tj. v době úkazu platné.

Viditelnost zatmění (v SELČ; vzato na geografické středy měst)

Město	Začátek	Střed	Konec	Velikost
Ústí nad Labem	10:48:27	11:39:24	12:31:13	25.1%
Most	10:48:30	11:38:53	12:30:09	23.4%
Karlovy Vary	10:48:31	11:37:41	12:27:48	23.0%
Liberec	10:49:12	11:41:07	12:33:49	26.1%
Plzeň	10:50:18	11:38:47	12:28:08	22.0%
Praha	10:50:23	11:40:21	12:31:06	23.6%
Hradec Králové	10:51:22	11:42:39	12:34:37	25.0%
Pardubice	10:51:44	11:42:36	12:34:09	24.4%
Tábor	10:52:25	11:41:03	12:30:24	21.8%
České Budějovice	10:53:35	11:40:58	12:29:04	20.4%
Opava	10:54:01	11:46:20	12:39:06	25.8%
Olomouc	10:54:17	11:45:24	12:37:02	24.3%
Ostrava	10:54:46	11:47:02	12:39:42	25.6%
Brno	10:54:54	11:44:39	12:34:58	22.7%
Havířov	10:54:56	11:47:09	12:39:47	25.5%
Zlín	10:55:48	11:46:23	12:37:26	23.5%

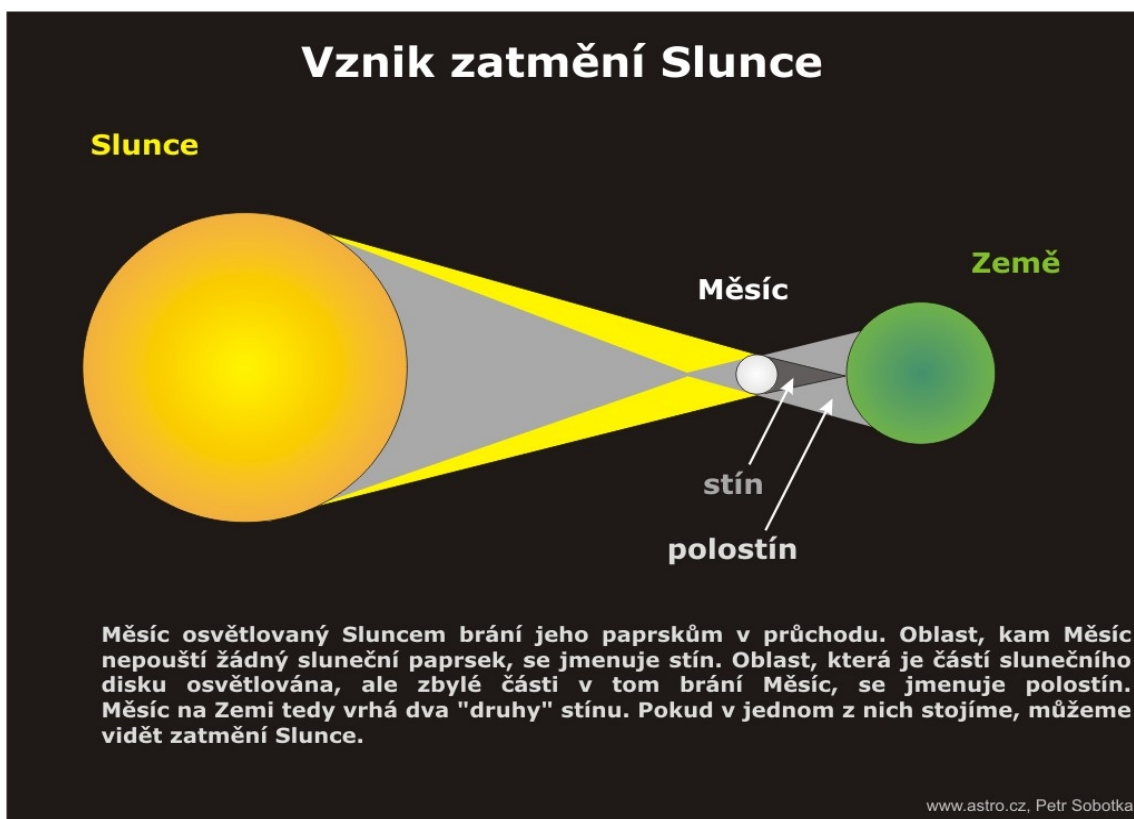


Na obrázku výše je znázorněn sluneční kotouč během zatmění Slunce dne 1. srpna 2008. Platí pro místo, jehož souřadnice jsou 50° severní šířky a 15° východní délky (souřadnice střední Evropy odpovídající poloze města Kouřim nedaleko Prahy). Pro pozorovatele z ČR však budou časové i vzhledové rozdíly průběhu zatmění minimální.

Časové údaje jsou v SELČ (středoevropský letní čas), tedy platné v době úkazu. Maximální fáze zatmění nastane kolem 11:40 SELČ (na různých místech v ČR se časové údaje budou lišit v několika minutách). **I když bude zakryto přibližně 25 % slunečního kotouče, rozhodně se vyvarujte přímému pohledu do Slunce bez použití ochranného slunečního filtru. V opačném případě hrozí vážné poškození zraku.**

Jak vzniká zatmění Slunce?

Za úkaz vdčíme především Měsíci a také přírodě za úžasnou souhru náhod. Měsíc je přibližně 400x blíže k Zemi než Slunce, avšak je také asi 400x menší. Díky tomu kotoučky obou těles na obloze zabírají téměř stejnou kruhovou plochu, a to o průměru asi 0,5°. Měsíc tak může na krátko (maximálně 7 a půl minuty) zakrýt sluneční kotouč a ukázat nám vnější část sluneční atmosféry – korónu. Takový úkaz však spatří jen ti, kteří stojí přímo v tzv. pásu totality, neboli v předpovězeném pásu, po kterém přechází měsíční stín. Takový pás má na Zemi šířku okolo pouhých 190 km. V okolních oblastech je pozorovatelné jen částečné zatmění a s přibývajícím vzdáleností (stovek kilometrů) od středu pásu je i velikost částečného zatmění menší. V některých oblastech na Zemi tedy lidé nespatří ani částečnou fázi.



Bohužel je měsíční dráha oproti ekliptice (rovině, na které obíhá Země okolo Slunce) odchýlena o 5°. Kdyby tomu tak nebylo, mohli bychom pozorovat zatmění Slunce při každém novu, kdy je Měsíc nepozorovatelný (je na denní obloze) a leží právě v prostoru mezi Sluncem a Zemí. Takto však musíme čekat na příhodný okamžik, kdy se Měsíc – ve fázi novu – dostane na jedno z míst, kde jeho dráha protíná ekliptiku (odborně se těmito dvěma místům

říká vzestupný a sestupný uzel). Takových příležitostí by mělo teoreticky nastat až 5 do roka, prakticky však nastávají průměrně 2-3 zatmění Slunce ročně.

Zatmění částečné, úplné nebo prstencové?

Pro každého člověka na Zemi nastane během života poměrně dost šancí ke spatření slunečního zatmění. Bude to ale skoro vždycky jen částečné zatmění, které zrovna spatří. Pokud by se totiž někdo rozhodl, že zůstane na nějakém místě, dokud nespatří úplné zatmění Slunce, asi by se nedočkal. Ze statistik totiž vyplývá, že na jednom místě dělí dvě úplná zatmění Slunce přibližně 400 let. Přesto, pokud má nastat někde poměrně nedaleko úplné zatmění Slunce, rozhodně se jej vydejte pozorovat, neboť takový úkaz přinese skutečně neopakovatelný zážitek. V pásu totality, který bývá široký okolo 190 km, budete svědky brilantní show, během které spatříte například úchvatnou sluneční korónu, jež jinak pouhýma očima nikdy nespatříte.

Pokud je ovšem Měsíc během zatmění v odzemi (nejdále od Země), jeví se přeci jen menší. V takovém případě nastává prstencové zatmění Slunce, kdy v pásu annularity (z angl. annular – věncový, prstencový) spatříte v době maximální fáze zatmění jakýsi „žhavý“ prstýnek namísto běžného slunečního kotouče. Tento úkaz je však nutné pozorovat speciálními filtry, jinak může dojít i k trvalému poškození zraku. Poslední prstencové zatmění Slunce jsme v Evropě mohli spatřit na území Španělska v říjnu roku 2005, další relativně nedaleko Evropy nastane až v červnu 2020 (pás annularity přejde například přes severní Indii).

Ve vzácném případě, kdy je měsíční průměr právě na hranici velikosti toho slunečního, můžeme být svědky tzv. hybridního zatmění. Část pásu je annulární, v jiné části lze spatřit (velmi krátké) úplné zatmění.



Jak úkaz pozorovat z ČR?

Jak již bylo zmíněno, z našeho území bude zatmění jen částečné. Úkaz začne jen dvě hodiny před pravým polednem a Slunce v té době bude opravdu vysoko nad obzorem. **V každém případě se vyvarujte přímému pohledu do slunečního kotouče bez použití speciálního filtru, neboť i během krátkého okamžiku může dojít k velmi vážnému poškození oční sítnice, v horším případě i k trvalému zhoršení zraku. Jaký filtr použít? Zcela nevyhovující je lidově známé začazené sklíčko, případně kotouč z diskety nebo běžné sluneční brýle. Obecně se považuje za bezpečný filtr svářecí sklo stupně 14 a vyšší. Pakliže se ve vašem okolí nachází lidová hvězdárna, s velkou jistotou budete moci speciální filtr zakoupit právě tam, a to poměrně levně (cena se pohybuje v desítkách korun).** Filtr si lze zakoupit jako fólii, sklíčko nebo ve formě brýlí (viz obr. níže).

Pokud se rozhodnete pozorovat úkaz dalekohledem, doporučujeme správnou koupi i instalaci filtru do dalekohledu prokonzultovat s odborníkem, nejlépe na nejbližší hvězdárně nebo u prodejce renomované astronomické optiky (více například na internetových stránkách <http://www.dalekohledy.cz/webmagazine/subcategories.asp?idk=233>). Patrně nejlepší volbou však bude v době úkazu zajít na již několikrát zmíněnou nejbližší hvězdárnu. Tam vás čeká nejen pozorování většími (případně speciálními slunečními) dalekohledy, ale v případě nepřízně počasí i náhradní program.

V dnešní moderní době internetu se naskytá i možnost **pozorovat toto zatmění Slunce jako úplně – díky řadě webcastů**, které budou úkaz přenášet online. Jedny z nejkvalitnějších webcastů nabízí projekt Exploratorium, jehož aktéři během svého výstupu vytváří online dokumentární film, při kterém nejen že spatříte velmi kvalitní videopřenos zatmění, ale dozvíte se (byť v angličtině) velmi zajímavé informace. Odkaz pro webcast letošního zatmění je zde: <http://www.exploratorium.edu/eclipse/2008/> a přehled minulých ročníků najdete zde: <http://www.exploratorium.edu/eclipse>.

Co budeme moci pozorovat?

Pokud tedy počasí nezklame, určitě si úkaz nenechte ujít. Pouhýma očima spatříte přes filtr zvláště „nakouslý“ sluneční kotouč. Měsíc bude jakoby přecházet shora. Zajímavý úkaz zpozorujete, jestliže se budete nacházet někde poblíž stromů. Sluneční paprsky totiž pronikají skulinami mezi listím v korunách stromů a díky tzv. dírkovému efektu na se na zem promítá za běžného jasného dne množství malých koleček. Patrné je to například ve vojenských stanech, které mají malé dírky ve stěnách či ve střeše. Ta kolečka nejsou nic jiného, než projekce Slunce. V okamžiku zatmění však část Slunce chybí, a proto na zemi nespátříte kolečka, ale právě stejně tvarované „ukouslé“ kruhy, jako to uvidíte „v originále“ přes filtr na obloze.



Na snímku jsou zachyceny „srpky“ pod stromy, které zachytil astronom krátce před začátkem úplného zatmění Slunce v roce 1994. Foto: E. Israel.

Na nejbližší hvězdárně se nabídka zajímavostí ještě zvětší. Pomocí větších refraktorů budete moci pozorovat projekci zakrytého Slunce (podobně jako pomocí těch dírek ve stanu či skulinek v listí stromů), avšak s mnohonásobným zvětšením. Podobně tak budete pozorovat dalekohledem (vybaveným filtrem) přímo. Bude-li na Slunci nějaká větší skvrna, bezpečně ji poznáte. Na některých hvězdárnách je dokonce možnost pozorovat Slunce v návštěvních hodinách i bez toho, že by k tomu vyzýval nějaký výjimečný úkaz. Jejich kopule jsou mimo jiné totiž vybaveny speciálními dalekohledy, které vám umožní pozorovat sluneční chromosféru (další část sluneční atmosféry, kterou kvůli oslnivé fotosféře okem nespatříme). Pak lze pozorovat například sluneční protuberance, které vypadají jako narudlé jazyky trčící ze slunečního okraje. Ve skutečnosti jde o obrovské mosty plazmatu. Chromosférickým přístrojem budete moci zatmění spatřit například na Štefánikově hvězdárně v Praze, na hvězdárně b. A. Krause v Pardubicích nebo na hvězdárně M. Koperníka v Brně.

Sled slunečních i měsíčních zatmění se opakuje. Nejznámější takovou periodou, na kterou přišli již Chaldejci v 7. století let před Kristem, je SAROS. Během periody SAROS, která trvá 18 let 11 dní 7 hodin a 43 minut, se odehraje celkem 15 úplných, 11 prstencových a 15 pouze částečných zatmění Slunce. Srpnové sluneční zatmění patří do 126. periody SAROS (47. v pořadí z celkových 72). Minulé zatmění této série nastalo 22. července 1990 na Čukotce. Další se odehraje 12. srpna 2026 a jako Evropané to k pásu totality budeme mít skutečně nedaleko. Úplné zatmění totiž nastane například ve Španělsku, a to večer před západem Slunce.

Další zatmění Slunce pozorovatelné z území ČR nastane v již zmiňovaném roce 2011. V úterý 4. ledna 2011 v dopoledních hodinách spatříme skutečně pozoruhodnou podívanou, při které měsíční kotouč shora zakryje přibližně 79 % slunečního kotouče.

Total Solar Eclipse of 2008 Aug 01

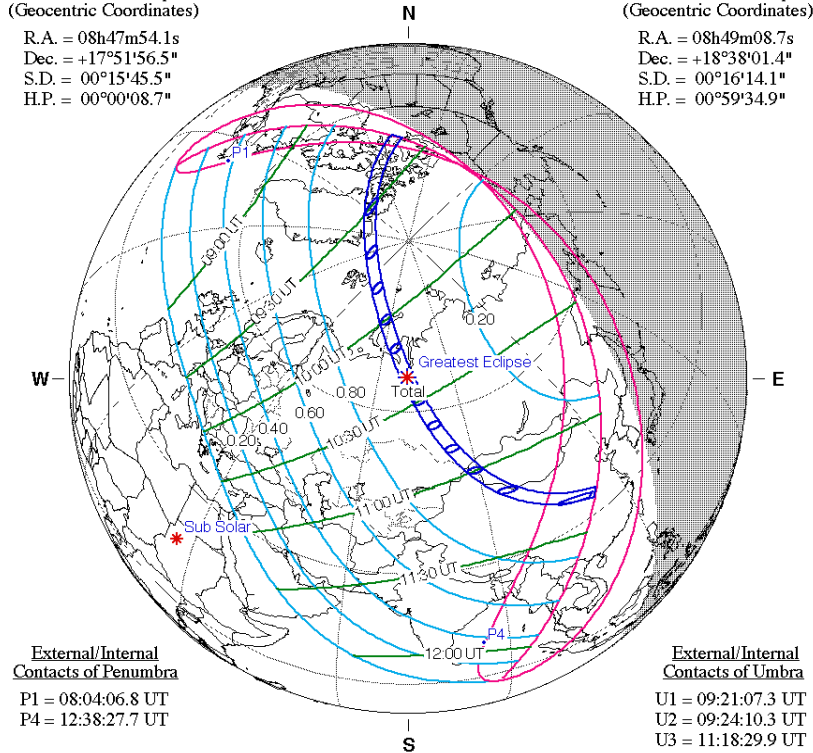
Geocentric Conjunction = 09:47:22.9 UT J.D. = 2454679.907903
 Greatest Eclipse = 10:21:08.1 UT J.D. = 2454679.931343
 Eclipse Magnitude = 1.0394 Gamma = 0.8306
 Saros Series = 126 Member = 47 of 72

Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 08h47m54.1s
 Dec. = +17°51'56.5"
 S.D. = 00°15'45.5"
 H.P. = 00°00'08.7"

Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 08h49m08.7s
 Dec. = +18°38'01.4"
 S.D. = 00°16'14.1"
 H.P. = 00°59'34.9"



External/Internal Contacts of Penumbra

P1 = 08:04:06.8 UT
 P4 = 12:38:27.7 UT

External/Internal Contacts of Umbra

U1 = 09:21:07.3 UT
 U2 = 09:24:10.3 UT
 U3 = 11:18:29.9 UT
 U4 = 11:21:28.0 UT

Local Circumstances at Greatest Eclipse

Lat. = 65°38.8'N Sun Alt. = 33.5°
 Long. = 072°16.4'E Sun Azm. = 235.2°
 Path Width = 236.9 km Duration = 02m27.2s

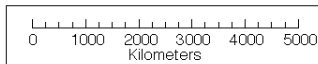
Ephemeris & Constants

Eph. = Newcomb/ILE
 $\Delta T = 65.4$ s
 $k_1 = 0.2724880$
 $k_2 = 0.2722810$
 $\Delta b = 0.0''$ $\Delta l = 0.0''$

Geocentric Libration (Optical + Physical)

$l = 4.21^\circ$
 $b = -1.03^\circ$
 $c = 14.02^\circ$

Brown Lun. No. = 1059



F. Espenak, NASA's GSFC - Fri, Jul 2,
sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html

Mapa znázorňující viditelnost zatmění na Zemi. Modrý pás je pás totality, okolní síť jsou procentuální hranice velikosti zatmění. Je vidět, že Česká republika leží v pásmu, kde se bude velikost zatmění pohybovat mezi 20-30% (Českou republiku najdete vlevo uprostřed).

Zdroje:

- [1] <http://astro.sci.muni.cz/zatmeni>
- [2] Velká encyklopedie vesmíru, Josip Kleczek; Academia, 2002
- [3] <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEplot/SEplot2001/SE2008Aug01T.GIF>
- [4] <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEmono/TSE2008/TSE2008.html>
- [5] <http://navod.hvezdarna.cz>
- [6] Obrázky: Petr Sobotka

Petr Horálek
 ASP a Hvězdárna b. A. Krause v Pardubicích

Zatmění Slunce na stránkách České astronomické společnosti (www.astro.cz)

Web České astronomické společnosti (www.astro.cz) připravuje ku příležitosti srpnového zatmění Slunce řadu projektů. Na stránkách www.astro.cz se tak dozvíte o Češích, kteří vyrazili pozorovat úplné zatmění Slunce, o akcích v České republice apod. V den zatmění pak bude na webu probíhat online přenos. Podrobné informace se postupně objevují na adrese: www.astro.cz/zatmeni.



Informační leták serveru astro.cz

Autor: Petr Horálek
e-mail: info@astro.cz
Internet: www.astro.cz