

ASTRONOMICKÉ informace - 6/2011

Hvězdárna v Rokycanech, Voldušská 721, 337 11 Rokycany

<http://hvr.cz>

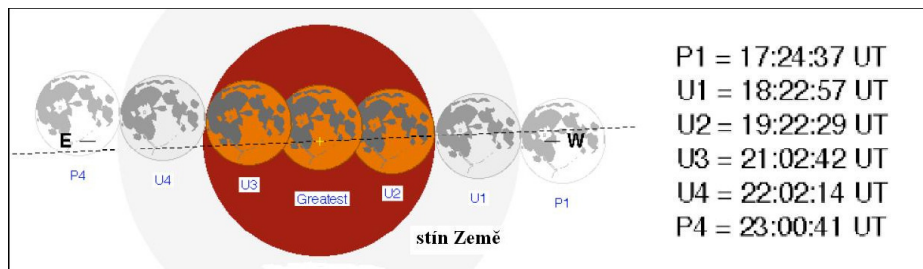
Ve středu 15. června nastane

úplné zatmění Měsíce

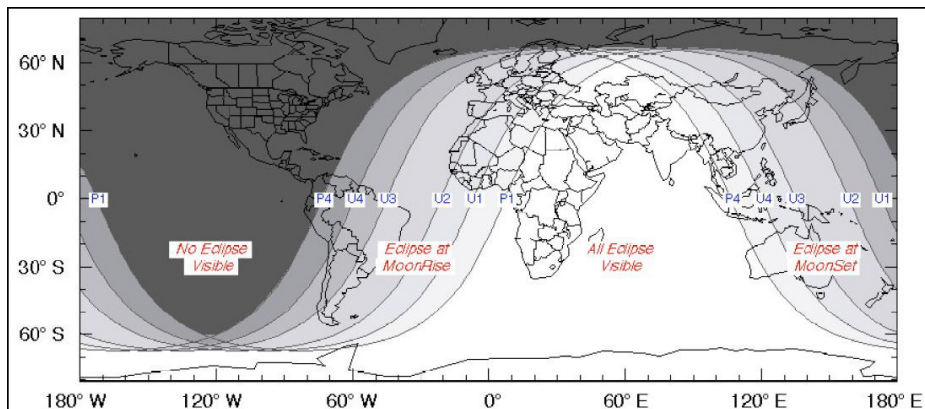
Ve středu 15. června večer nastane úplné zatmění Měsíce. V Česku bude vidět téměř celý průběh úkazu. Zdálo by se, že problém bude s velice pozdním soumrakem, kdy Slunce je na své roční dráze blízko obratníku Raka a zapadne až ve 21:17 SELČ. Přitom Měsíc začne vstupovat do stínu Země už ve 20:23 a polostínu se dotkne dokonce již o téměř celou hodinu dříve (19:24). Tyto časy nás ovšem bohužel nemusí trápit, neboť Měsíc se nad východní obzor vyhoupne až v čase 21:05. V té době již bude jeho kotouč z větší části pokryt zemským stínem. První kontakt tedy ze střední Evropy neuvidíme. Začátek úplného zatmění ve 21:22 však už stihneme byť s určitými problémy. Měsíc v tom čase bude totiž jen necelé 2° nad jihovýchodním obzorem ($Az=127^\circ$). Mimořádně dlouhá fáze úplného zatmění bude vrcholit krátce před čtvrt na jedenáct a skončí tři minuty po 23. hodině, po hodině a čtyřiceti jedné minutě úplného zatmění. To již Měsíc bude přeci jen výš nad horizontem a bude se stále více posouvat nad jih ($h=11^\circ$; $Az=151^\circ$). Nejpohodlněji z celého úkazu bude sledovatelná jeho závěrečná část – částečná fáze zatmění - při níž bude Měsíc vystupovat ze stínu Země. Ta skončí pouhé tři minuty po půlnoci.



Veškeré časové údaje uvedené v předchozím textu jsou pro jednoduchost udávány v SELČ a jsou vztaženy k souřadnicím Hvězdárny v Rokycanech. To znamená, že časy průběhu zatmění jsou správné obecně, ale uváděné okamžiky západu Slunce, respektive východu a pozic Měsíce se při sledování z jiných míst mohou mírně lišit. Směrem na východ k nim bude docházet až o několik minut dříve a větší může být i výška Měsíce nad obzorem.



Pokud byste si chtěli zatmění užít ještě lépe, myšleno skutečně v celém jeho průběhu, musíte se vypravit na jihovýchod na Arabský poloostrov, do východní Afriky nebo na západ Indie. Viditelnost zatmění je nejlépe patrná z následujícího obrázku.

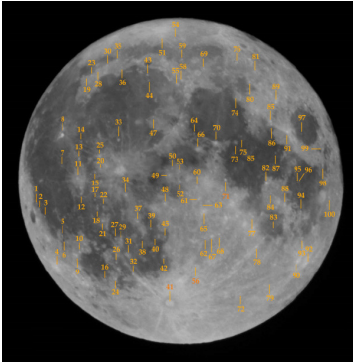


Další možností je počkat si na následující úplné zatmění Měsíce, které nastane 28. září 2015 před svítáním. Sice nebude tak dlouhé, trvání úplné fáze bude jen hodina a dvanáct minut, ale nabídne nám nerušený pohled na první polovinu úkazu.

Co tedy v případě jasné oblohy můžeme očekávat? Měsíc pravděpodobně z oblohy zcela nezmezí ani v čase maximální fáze zatmění. Pouze potmění a o jeho zbarvení se můžeme pouze dohadovat. Díky zemské atmosféře, která láme sluneční paprsky, především pak červenou část světelného spektra do středu zemského stínu, bývá zastíněný Měsíc většinou narudlý. Tentokrát se však můžeme dočkat až jeho tmavě hnědé barvy, kterou ukazuje jen v případech, jestliže prochází blízko středu zemského stínu, jako je tomu tentokrát. Barvu Měsíce významně, případ od případu, ovlivňuje i množství prachových částic přítomných ve vysoké zemské atmosféře, které pocházejí ze sopečných erupcí. Nápadný je i namodralý nádech okraje zemského stínu promítaného na Měsíc v průběhu částečných fází úkazu. Za ten je zodpovědná ozonová vrstva atmosféry Země. Takže se budeme muset nechat překvapit, jaký konkrétní vzhled a jakou hru barev si pro nás Měsíc při svém červeném zatmění připraví. Jak by mohl jeho vzhled vypadat v čase kolem středu úkazu, někdy kolem 22:13 SELC, je zachyceno na připojeném obrázku. Neditvte se však, pokud skutečnost bude zcela jiná.



A co bude možné při úplném zatmění Měsíce tentokrát pozorovat? Možností budeme mít hned několik.



Klasickou astronomickou prací při zatměních Měsíce je určování časů vstupů a výstupů výrazných útvarů na povrchu Měsíce do a ze stínu Země. Za tímto účelem byla vybrána rovná stovka dobře pozorovatelných objektů, většinou menších kráterů, jejichž kontakty s okrajem stínu se měří. V našem konkrétním případě bohužel vstupy do stínu nebudeme mít příležitost pozorovat. Naopak časy výstupu už bude možné měřit bez problémů relativně vysoko nad obzorem.

V připojené tabulce jsou k dispozici teoretické časy výstupů některých nejvýraznějších kráterů ze zemského stínu. Právě porovnání těchto teoretických okamžiků se skutečně naměřenými hodnotami nám dá možnost zjistit něco o stavu atmosféry Země, která je za okraj zemského stínu zodpovědná.

Při zatměních Měsíce a především v čase jeho úplné fáze dostávají mimořádnou příležitost ke sledování zákrytů slabých hvězd pozorovatelných zákrytů. Za běžné situace je nutno si s ohledem na jas osvětlené části Měsíce vybírat jen vstupy a výstupy jasnějších hvězd a to navíc výhradně jen u neosvětleného okraje. V okamžicích, kdy bude celý Měsíc v zemském stínu, objeví se v jeho bezprostřední blízkosti i jinak zcela nedostupné málo jasné stálice.

V připojené tabulce jsou spočteny teoretické okamžiky vstupů (D) a výstupů (R) hvězd jasnějších než 11. mag v čase úplného zatmění nebo krátce po jeho skončení (poslední dva řádky). Data jsou počítána pro souřadnice Hvězdárny v Rokycanech a od jiných vzdálených míst v České republice se mohou lišit až o několik minut.

čas UT	jmeno útvaru
21:06	Grimaldi
21:08	Aristarchus
21:11	Billy
21:13	Kepler
21:18	Pytheas
21:20	Plato
21:20	Copernicus
21:21	Timocharis
21:21	Campanus
21:28	Aristoteles
21:29	Eudoxus
21:29	Tycho
21:33	Manilius
21:36	Menelaus
21:39	Dionysius
21:40	Plinius
21:49	Proclus
21:51	Taruntius
21:53	Goclenius
21:58	Langrenus

time	P	star	mag	%	elon	Sun	Moon	CA	PA	VA	AA	A	B
h m s		No	v	ill		Alt	Alt	Az	o	o	o	m/o	m/o
20 5 25	R	X143050	10.9	0E	179	-7	6 139	51U	318	346	314	+0.5	+0.3
20 21 53	D	X143268	10.4	0E	179	-8	8 142	53U	39	65	35	+1.6	+2.2
20 31 10	D	X143336	10.8	0E	179	-9	8 144	62U	63	87	59	+1.3	+1.5
20 33 18	D	X 42652	10.5	0E	179	-10	8 145	52U	136	161	133	+0.7	+0.3
20 36 41	R	X143124	10.9	0E	179	-10	9 146	11U	263	286	259	+1.2	+1.2
20 40 30	D	185583	9.4	0E	179	-10	9 146	73U	78	102	75	+1.3	+1.2
20 51 46	R	X221791	10.4	0E	179	-11	10 149	34U	295	317	292	+1.1	+0.6
20 56 46	D	X143345	10.7	0E	179	-12	10 150	65U	169	190	165	-0.4	-2.7
20 57 16	D	X143370	10.6	0E	179	-12	11 149	83U	19	41	16	+2.3	+3.3
20 59 7	D	X221950	10.5	0E	179	-12	11 150	95U	88	109	85	+1.3	+1.0
21 2 32	D	185598	9.7	0E	179		11 150	99U	66	86	62	+1.4	+1.3
21 5 7	D	X221936	10.8	1E	179		11 151	98U	40	61	37	+1.7	+1.8
21 5 54	R	X143268	10.4	2E	179		12 151	62U	323	343	319	+0.9	-0.1

Trochu subjektivní je pak hodnocení jasu Měsíce v době maximální fáze zatmění. To provádíme pomocí tzv. Danjonovy stupnice v rozmezí od nuly do čtyř. Zkušení pozorovatelé zatmění Měsíce používají pro vyjádření ztemnění disku i desetinná místa.

Danjonova stupnice:

0. Velmi tmavé zatmění, Měsíc je stěží viditelný, obzvláště ve středu totality.

1. Tmavé zatmění šedé až hnědé barvy, detaily na disku jsou stěží viditelné.

2. Tmavě rudé nebo rezavé zat. s tmavou oblastí v centru stínu a světlejšími okraji.

3. Cihlově červené zatmění s jasně žlutými okraji.

4. Oranžové nebo bronzové, velmi jasné zatmění s namodralými okraji.

Zjistit jasnost zatmělého Měsíce není nic jednoduchého, protože jeho úhlový průměr je mnohem větší než průměr hvězd a planet, se kterými bychom mohli jeho jas srovnat. Můžeme si však pomoci pohledem do vánoční banky nebo skrze lupu, kdy vidíme Měsíc jen jako malý jasný bod. Měsíc lze úspěšně "zmenšit" i pomocí obráceného triedru či divadelního kukátka.

Velice širokou škálu možností nám poskytuje fotografování úkazu. V každém případě je však nezbytné si uvědomit, že při zatmění máme k dispozici podstatně méně světla než při normálním fotografování Měsíce. Proto musíme používat delší expoziční doby a volit vyšší přednastavenou citlivost ISO. Delší expozice pak zákonitě vyžadují stabilní montáž s pohonem.



Vzhledem k tomu, že jednotlivá zatmění se od sebe velmi liší jak svým zbarvením tak jasem, nelze předem určit, jaké clony a expoziční doby bude třeba případ od případu užít. Hrubým vodítkem může být tabulka uveřejněná na www stránkách zkušeného pozorovatele F. Espenaka.

Expoziční doby (v sekundách) pro fotografování zatmělého Měsíce:

ISO	částečná fáze zatmění			úplné zatmění		
	f/5,6	f/8	f/11	f/2,8	f/8	f/11
100	1/60	1/30	1/15	2	15	30
200	1/125	1/60	1/30	1	8	15
400	1/250	1/125	1/60	1/2	4	8
800	1/500	1/250	1/125	1/4	2	4

ASTRONOMICKÉ informace – 6/2011

na stránkách HvR naleznete AI v elektronické podobě dříve než v poštovní schránce <http://hvr.cz>

Rokycany, 5. května 2011