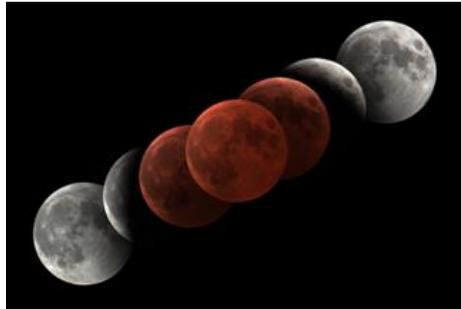


## Úplné zatmění Měsíce 21. ledna 2019

V časných ranních hodinách, v pondělí 21. ledna 2019, se v České republice dočkáme posledního úplného zatmění Měsíce tohoto desetiletí. Před svítáním si uijeme prakticky celý průběh úkazu. Měsíc bude zapadat pod ideální nulový horizont jen několik minut po skončení jeho částečné fáze. Naši pozorovatelé tak přijdou pouze o výstup Měsíce z polostínu, který ale stejně není prakticky vizuálně pozorovatelný.



Úplné zatmění začne v okamžiku, kdy bude úplňkový Měsíc zářit téměř  $20^\circ$  nad jihozápadním obzorem. Promítat se bude na hranici mezi typické zimní souhvězdí Blíženců a Raka, který už náleží na oblohu jarní. V blízkosti Měsíce, západně od něho, budou i přes jeho jas nepřehlédnutelné dvě nejjasnější hvězdy Blíženců - Castor a Pollux. Na opačné straně se nachází známá otevřená hvězdokupa Jesličky – M44. Tu ovšem spatříme až v okamžiku, kdy jas Měsíce zmírní zemský stín. Na jihovýchodní obloze pak jistě vaši pozornosti neunikne nepřehlédnutelná dvojici velmi jasných planet, Venuše a Jupiter. Tělesa budou navíc společně tvořit relativně těsný pár, když jejich vzájemná úhlová vzdálenost bude pouhé  $3^\circ$ .

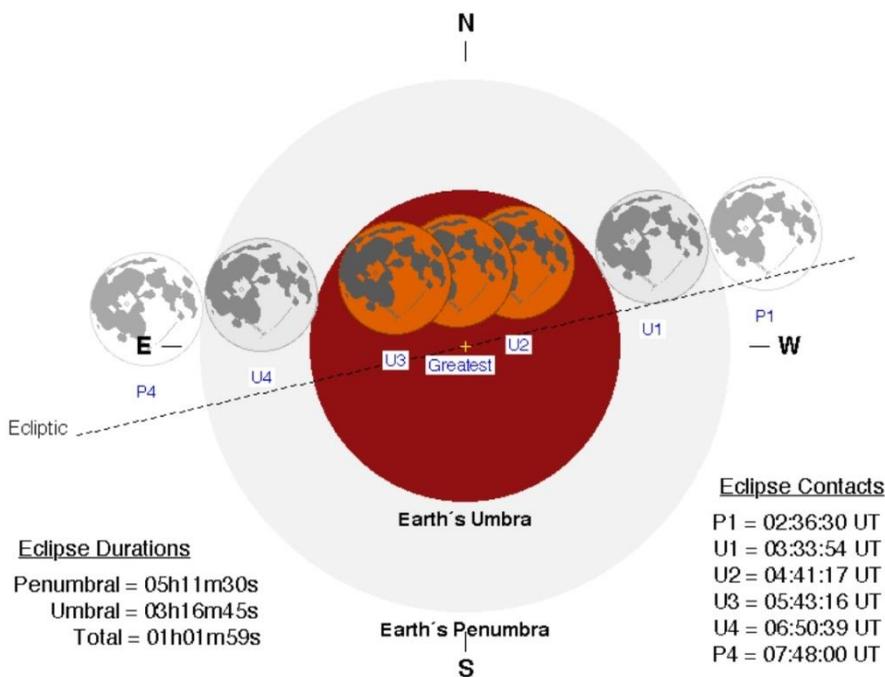
Nejllepší představu o průběhu zatmění nám dá připojená tabulka, udávající časy začátků a konců fází úkazu a informaci v jakém azimutu a jak vysoko nad obzorem k nim dojde. Časové údaje týkající se zatmění Měsíce platí obecně bez ohledu na zeměpisnou polohu pozorovatele. Azimuty a výška a také okamžiky západu Měsíce a východu Slunce jsou počítány pro Rokycany.

začátek polostínové fáze	P1	02 hod 36 min 30 s UT	253°/ 39°
začátek částečného zatmění	U1	03 hod 33 min 54 s UT	265°/ 30°
začátek úplného zatmění	U2	04 hod 41 min 17 s UT	277°/ 20°
maximální fáze zatmění		05 hod 12 min 16 s UT	283°/ 15°
konec úplného zatmění	U3	05 hod 43 min 19 s UT	288°/ 11°
konec částečného zatmění	U4	06 hod 50 min 39 s UT	300°/ 1°
západ Měsíce		06 hod 56 min 55 s UT	301°/ 0°
východ Slunce		06 hod 58 min 22 s UT	122°/ 0°
konec polostínové fáze	P4	07 hod 48 min 00 s UT	310°/ -6°

Graficky znázorněný průchod Měsíce stínem Země ukazuje připojený obrázek. Jak je patrné, Měsíc tentokrát projde severní částí zemského stínu. Z toho pak vyplývá, že jeho jižní část by měla být v průběhu úplné fáze zatmění nepatrně tmavší a také skutečnost, že úkaz tentokrát bude o něco kratší než předchozí zatmění Měsíce, které jsme mohli sledovat 27. července 2018. Celý průběh zabere více než pět hodin, přičemž úplná fáze bude trvat 3 hodiny 16 minut a 30 sekund. Úplné zatmění, kdy bude do stínu ponořen celý lunární disk, si užijeme v délce jedné hodiny a bez sekundy dvou minut.

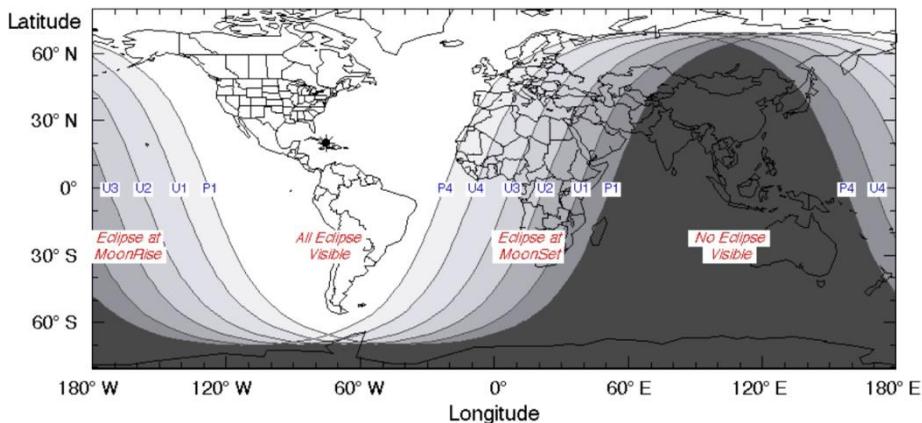
## Total Lunar Eclipse of 2019 Jan 21

Ecliptic Conjunction = 05:17:14.0 TD (= 05:16:03.0 UT)  
 Greatest Eclipse = 05:13:27.1 TD (= 05:12:16.0 UT)



Zatmění bude pozorovatelné jako obvykle z více než celé jedné poloviny zeměkoule. Celý průběh úkazu si vychutnají pozorovatelé z celé východní části Tichomoří, Severní i Jižní Ameriky, severního Atlantiku a západní pobřežní oblasti jižního Atlantiku. Z Evropy se na kompletní úkaz podívají astronomové pouze z Irska, Velké Británie, Skandinávie, Portugalska a severozápadní části Španělska a Francie. Pouze první polovinu zatmění budou mít k dispozici zájemci ze zbytku Evropy, celé Afriky a severozápadní části Asie. Naopak jen závěr bude viditelný ze západního Tichomoří a severovýchodní Asie.

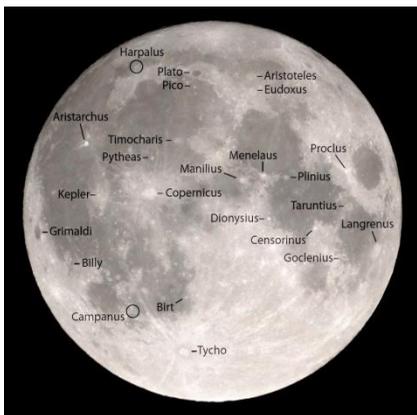
Graficky znázorněná viditelnost z různých oblastí Země je patrná z připojeného obrázku.



Maximum zatmění, jak je uvedeno již i v předchozí tabulce, připadá na 21. leden 2019, 05:13:27 TD (05:12:16 UT), což je pouhých 0,6 dne před tím, než Měsíc dosáhne perigea (nejbližšího místa své dráhy k Zemi). Vzdálenost obou těles bude aktuálně 357 752 km. Z toho následně plyne, že i zdánlivý průměr lunárního disku bude v porovnání s jinými úplňky větší (33,6').

Lednové zatmění náleží do série Saros 134. Jedná se o 27. úkaz z celkové počtu 72. Všechna zatmění této série nastávají u sestupného uzlu dráhy Měsíce.

A co krom krásné podívané, případně efektních fotografií lze při zatmění Měsíce sledovat? Možností budeme mít hned několik.



objektů úplňkového Měsíce, většinou menších kráterů, jejichž časy kontaktů s okrajem stínu se měří. V našem konkrétním případě bude možné

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 bylo vybráno několik desítek dobře pozorovatelných

UT of Immersion	Crater Name	UT of Emersion	Crater Name
03:39	Grimaldi	05:53	Aristarchus
03:41	Billy	05:53	Grimaldi
03:46	Campanus	06:00	Kepler
03:51	Tycho	06:00	Billy
03:52	Kepler	06:01	Plato
03:57	Aristarchus	06:05	Pytheas
03:59	Copernicus	06:07	Timocharis
04:04	Pytheas	06:08	Copernicus
04:10	Timocharis	06:11	Aristoteles
04:13	Dionysius	06:12	Campanus
04:14	Manilius	06:13	Eudoxus
04:17	Menelaus	06:21	Manilius
04:20	Godlenius	06:21	Tycho
04:20	Plinius	06:24	Menelaus
04:23	Plato	06:28	Plinius
04:25	Langrenus	06:28	Dionysius
04:25	Taruntius	06:37	Proclus
04:27	Eudoxus	06:40	Taruntius
04:29	Proclus	06:42	Godlenius
04:30	Aristoteles	06:47	Langrenus

sledovat vstupy i výstupy, byť u nich se Měsíc už bude nacházet nízko nad západním obzorem, což trochu tuto úlohu ztíží.

V připojené tabulce (na předchozí stránce) jsou k dispozici teoretické časy vstupů (immersion) a výstupů (emersion) nejvýraznějších kráterů ze zemského stínu (v UT). 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 zajímavou příležitost i pozorovatelé zákrytů hvězd. Za běžné situace je nutno si, s ohledem na jas osvětlené části Měsíce, vybírat vstupy a výstupy jasnějších hvězd výhradně jen u jeho neosvětleného okraje. V okamžicích, kdy bude celý Měsíc v zemském stínu, objeví se v bezprostřední blízkosti disku i méně jasné stálice.

V připojené tabulce jsou spočteny teoretické okamžiky vstupů (D) a výstupů (R) hvězd jasnějších než 10. mag v čase úplného zatmění nebo krátce před či po jeho skončení. Data jsou počítána pro souřadnice Hvězdárny v Rokycanech a od jiných vzdálených míst v České republice se mohou lišit až o několik minut.

day	time	P	star	mag	%	elon	Sun	Moon	CA	PA	AA	A	B		
d	h	m	s	No	v	ill	Alt	Alt	Az	o	o	o	m/o	m/o	
21	4 13	19.2	R	X107146	9.9	37E	179	24	273	-61N	288	274	+0.2	-1.6	
21	4 19	21.2	D	1223	7.7	26E	179	23	273	66U	84	70	+0.3	-1.2	
21	4 48	13.5	D	97590	8.5	0E	179	19	278	59U	80	66	+0.2	-1.2	
21	5 10	3.2	R	1223	7.7	0E	179	15	283	73U	301	288	-0.2	-1.7	
21	5 36	17.7	R	97590	8.5	0E	179	-12	11	287	66U	305	291	-0.3	-1.7
21	6 7	31.7	D	97632	9.7	31E	180	-7	7	292	85U	167	153	-0.9	-2.7
21	6 27	26.5	R	97632	9.7	68E	179	-4	4	296	82U	215	201	+0.2	+0.1

Trochu subjektivní je hodnocení jasů Měsíce v době maximální fáze zatmění. To se provádí pomocí tzv. Danjonovy stupnice v rozmezí od nuly do čtyř. Zkušení pozorovatelé 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. Tmavé 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 skrze lupu, kdy vidíme Měsíc jen jako malý jasný bod. Měsíc lze úspěšně "zmenšit" i pomocí obráceného triedru či divadelního kukátka.

Lze si tedy pouze přát, aby naší snahu podpořilo i nevyzpytatelné lednové počasí!

## ASTRONOMICKÉ informace – 1/2019

na stránkách HvRaP naleznete AI v elektronické podobě dříve než ve svém e-mailu či stránce <http://hvr.cz>

Rokycany, 10. prosince 2018