

# HVĚZDÁRNĀ v Rokycanech a Plzni

Hvězdárna Rokycany  
Voldušská 721  
337 01 Rokycany

Telefon: 371722622, 773183107  
e-mail: [hvezdarna@hvr.cz](mailto:hvezdarna@hvr.cz)

Pobočka Plzeň  
U Dráhy 11  
301 00 Plzeň

377388400, 773743405  
[hvezdarnaplzen@hvr.cz](mailto:hvezdarnaplzen@hvr.cz)

www stránky: <http://hvr.cz>

## Program **DUBEN 2019**

### Mimořádné pozorování:

Messierovský maraton pro zkušené pozorovatele se uskuteční o víkendu **5. až 7. dubna 2019** na hvězdárně Rokycany. V obou dnech **18:00 až 6:00** na Hvězdárně Rokycany

### Pozorování pro veřejnost Rokycany - pozorovací čtvrtky:

**pozorování pro veřejnost na Hvězdárně Rokycany.** Za jasného nebe sledování zajímavých objektů na večerní obloze (za soumraku planeta Mars, ve druhé polovině měsíce dorůstající Měsíc).

Při nepříznivém počasí možnost prohlídky výstavy fotografií či program v sálu.

**Začátek programu** každý čtvrtek ve **20 hodin** (služba čeká na návštěvníky max. 1 hodinu po začátku programu).

### Pozorování pro veřejnost Plzeň:

10. 4. 2019 20:00 – 21:30 **Bory**, parkoviště u heliportu proti Transfuznímu oddělení FN

11. 4. 2019 20:00 – 21:30 **Lochotín**, parkoviště u Pennymarketu (U Gery)

12. 4. 2019 20:00 – 21:30 **Slovany**, parkoviště u bazénu směrem k Lokomotivě

15. 4. 2019 20:00 – 21:30 **Sylván**, nedaleko Sylvánské rozhledny

Akce se budou konat pouze **za jasné oblohy**. Bližší informace na <http://www.hvezdarnaplzen.cz/kalendar/>

### Přednášky pro veřejnost:

přednáška se koná ve **Velkém klubu Plzeňské radnice, nám. Republiky 1, Plzeň**

3. 4. 2019 od 18:30 **Kalendář pilotované kosmonautiky**, přednáší **Milan HALOUSEK**

17. 4. 2019 od 18:30 **Další astronomické záludnosti**, přednáší **prof. RNDr. Zdeněk MIKULÁŠEK, CSc.**

### Pozorování sluneční fotosféry:

Za jasného počasí pozorování dalekohledem **Hvězdárny Rokycany**. Za nepříznivých povětrnostních podmínek prohlídka hvězdárny a seznámení se s její historií a současností.

**Program možno uskutečnit Po až Čt v čase od 8 do 12 hod.**

### Programy pro školy:

Dle zvláštní nabídky. Je možno si zajistit termíny na druhé pololetí školního rok 2018/2019 na Hvězdárně Rokycany nebo na Pobočce HvRaP v Plzni (včetně návštěvy mobilního digitálního planetária).

**Nutno dohodnout předem osobně, písemně či telefonicky** (spojení na hvězdárnu a pobočku v záhlaví).

### Zvláštní nabídka:

Pro skupiny (10 návštěvníků a více) lze po dohodě zorganizovat večerní pozorování či besedy na dohodnutá témata i v jiných termínech, než je výše uvedená otevírací doba Hvězdárny Rokycany pro veřejnost.

**Nutno dohodnout předem osobně, písemně či telefonicky** (spojení na hvězdárnu a pobočku v záhlaví).

## PROČ JSOU

# VELIKONOCE

# 2019

## AŽ V DUBNU ?

Letošní Velikonoce nás čekají poměrně pozdě až ve druhé polovině dubna. Velký pátek nastane 19. dubna, po něm následuje Bílá sobota, nedělní Boží hod Velikonoční a nakonec i Velikonoční pondělí označované jako červené. Obecně známá poučka, týkající se stanovení pohyblivého data Velikonoční neděle říká, že tento den připadá na první neděli po prvním jarním úplňku. A právě tato definice letos vedla k tomu, že jsem hned několikrát, nezávisle na sobě dostal dotaz: „Proč letošní Velikonoční neděle nepřípadla na 24. březen?“

Ten, kdo se hloub věnuje astronomii a sleduje dění na obloze, totiž snadno zaznamenal, že v roce 2019 připadá jarní rovnodennost na 20. březen a první jarní úplňk následuje hned 21. března. Rozdíl mezi těmito událostmi dokonce byl ještě menší než jeden den, neboť je nutné si uvědomit, že jak termín jarního slunovratu, tak i okamžik úplňku jsou přesně dané, spočítatelné časy. Takže čas začátku astronomického jara, definovaný jako okamžik, kdy Slunce na své cestě ekliptikou protne nebeský rovník v jeho tzv. výstupním uzlu, a přejde tím ze znamení Ryb do znamení Berana, byl stanoven na 22h 58m SEČ ve středu 20. 3. 2019. O tři a tři čtvrtě hodiny později jsme se pak dočkali i Měsíčního úplňku, jímž vrcholila lunace s pořadovým číslem 1190. Úplňek je definován jako okamžik, kdy Měsíc je právě na opačné straně od Země než Slunce, což nastává v době, kdy má nový Měsíc stáří 14,8 dne a Slunce a Měsíc na obloze počítáno v rektascenzi dělí na obě strany 180°. Tento okamžik nastal ve čtvrtek ve 2h 43m SEČ již 21. 3. 2019.

To, co bylo právě popsáno v předešlém odstavci, by tedy mělo zákonitě vést k tomu, že Velikonoční neděli jsme měli slavit již 24. března 2019. Proč tomu tak nebylo?

Začátek jara z pohledu církevního totiž tak zcela neodpovídá pohledu astronomickému. Již tzv. Nikajský koncil roku 325 totiž stanovil, že za začátek jara bude brán, bez ohledu na pohyby nebeských těles (v našem případě tedy Slunce), vždy 21. březen. Od začátku astronomického jara to, jak víme, může být až o dva dny později. Astronomické jaro může totiž začínat nejen 21. ale i 20. a výjimečně dokonce i 19. března, na což má vliv vkládání přestupných dnů. I úplňk je vypočítán a nesouhlasí zcela přesně s oběhem našeho nejbližšího nebeského souseda. Provádí se to pomocí takzvaných cyklických výpočtů a od skutečného astronomického úplňku se tak může lišit také až o dva dny. Při určování kalendářního data Velikonoční neděle se tedy nepracuje s přesnými astronomickými okamžiky jarní rovnodennosti a úplňku ale s pevně stanoveným datem začátku jara a cyklickým výpočtem úplňku. Většinou jsou odchylky církevního a astronomického pojetí tak málo rozdílné, že termín vyhovuje oběma pohledům, ale nastávají i výjimky, s čímž jsme se v praxi setkali právě letos!

Definici výpočtu Velikonoc v církevním pojetí si tedy musíme oproti jejímu znění uvedenému v úvodu článku poopravit a zní následovně: Velikonoční neděle připadá na první neděli po cyklicky zjištěném úplňku, připadajícím na 21. březen nebo nejbližší následující dny.

A pokud si chcete zjistit den, na nějž připadá Velikonoční neděle, není radno se spoléhat na astronomické tabulky a přesné výpočty vycházející z nebeské mechaniky. Vzhledem k tomu, že církví užívaný algoritmus je velice zajímavý, určitě nebude na škodu si jej projít. Kroky vedoucí ke kompletnímu výpočtu Velikonoční neděle pro libovolný rok gregoriánského kalendáře, který byl zaveden roku 1582 bulou *Inter gravissimas* a je pojmenován podle papeže Rehoře XIII. (lat. *Gregorius*). Tato úprava korigovala nepřesnosti přestupných let do té doby užívaného kalendáře juliánského. Vlastní výpočet se skládá z řady kroků, které si nyní projdeme.



Prvním úkolem je výpočet tzv. **gregoriánské epakty** (stáří fáze Měsíce na počátku roku).

Na úvod je nutno vydělit letopočet číslem 19 a zapsat si zbytek po tomto dělení ( $2019/19=106$  a zbytek je **5**).

K předchozímu výsledku přičtete 1, čímž získáme tzv. **Zlaté číslo** ( $5+1=6$ )

Zlaté číslo vynásobíme 11 ( $6*11=66$ ).

Předchozí výsledek vydělíme 30 a poznamenáme si zbytek po tomto dělení. Výsledkem je tzv. **juliánská epakta** ( $66/30=2$  a zbytek činí **6**).

Následuje výpočet dalších oprav vedoucí nakonec k získání tzv. **gregoriánského epaktu**.

Rok dělíme 100 a přičtete 1, celočíselná část výsledku udává **století** ( $2019/100+1=21$ ).

Od století odečtete 16 ( $21-16=5$ ).

Předchozí výsledek násobíme 3 a pak dělíme 4, celočíselná část výsledku je tzv. **sluneční oprava**

( $5*3/4=3,75 \rightarrow 3$ ).

Pokračujeme tím, že od století odečtete 15 ( $21-15=6$ )

Předchozí výsledek násobíme 8 a dělíme 25, celočíselná část výsledku je tzv. **měsíční oprava** ( $6*8/25=1,92 \rightarrow 1$ ).

Od **juliánské epakty** odečtete 10 a poté od výsledku ještě odečtete **sluneční opravu** a přičtete **opravu měsíční** ( $6-10-3+1=-6$ ).

Získané číslo musí být v intervalu 0-29,

je-li předchozí výsledek menší než 0, přičtete 30.

Pokud je předchozí výsledek větší než 29, odečtete 30.

Výsledkem je tzv. **gregoriánská epakta** ( $-6+30=24$ )

K epaktě je třeba přiřadit datum cyklického úplňku (Paschal Full Moon, zkratka PFM):

pro epaktu 0 - 23 platí: PFM = 44 - gregoriánská epakta

pro epaktu 24 platí: PFM = 49 ( náš případ pro rok 2019 **49** )

pro epaktu 25 a Zlaté číslo < 12 platí: PFM = 49

pro epaktu 25 a Zlaté číslo  $\geq 12$  platí: PFM = 48

pro epaktu 26 - 29 platí: PFM = 74 - gregoriánská epakta

Je-li číslo PFM menší než 32, cyklický úplňk nastává v březnu a číslo ukazuje den v měsíci.

Je-li PFM větší než 31, odečtete od něj 31 a dostaneme den v dubnu, kdy nastává tzv. **cyklický úplňk**, po němž přijde Velikonoční neděle

( $49-31=18 \rightarrow$  **18. duben** 2019 )

Dále je nutno pro stanovení Velikonoční neděle určit, na který den v týdnu cyklický úplňk připadá.

K číslu 18 přičtete sluneční opravu, výsledkem je tzv. **gregoriánská oprava**, která odpovídá rozdílu ve dnech mezi oběma kalendáři ( $10+3=13$ )

K roku přičtete jeho celočíselnou část čtvrtiny roku

( $2019+(2019/4)=2019+504=2523$ ).

Od výsledku předchozího řádku odečtete gregoriánskou opravu

( $2523-13=2510$ ).

K výsledku je následně nutno přičíst PFM ( $2510+49=2559$ ).

Předchozí řádek vydělíme 7 a zaznamenáme zbytek po dělení ( $2559/7=365$  a hledaný zbytek je **4**).

Výsledek v předchozím řádku pak značí den v týdnu s tím, že 0 odpovídá neděli, 1 pondělí, ... až 6 sobotě (v našem případě tak cyklický úplňk reprezentovaný číslem 4 nastává ve čtvrtek).

Z tohoto výsledku pak již snadno odvodíme, že kalendářní datum první neděle po cyklickém úplňku připadajícím na čtvrtek 18. 4. bude v roce 2019 **21. dubna** a právě tento den bude Velikonoční neděle.

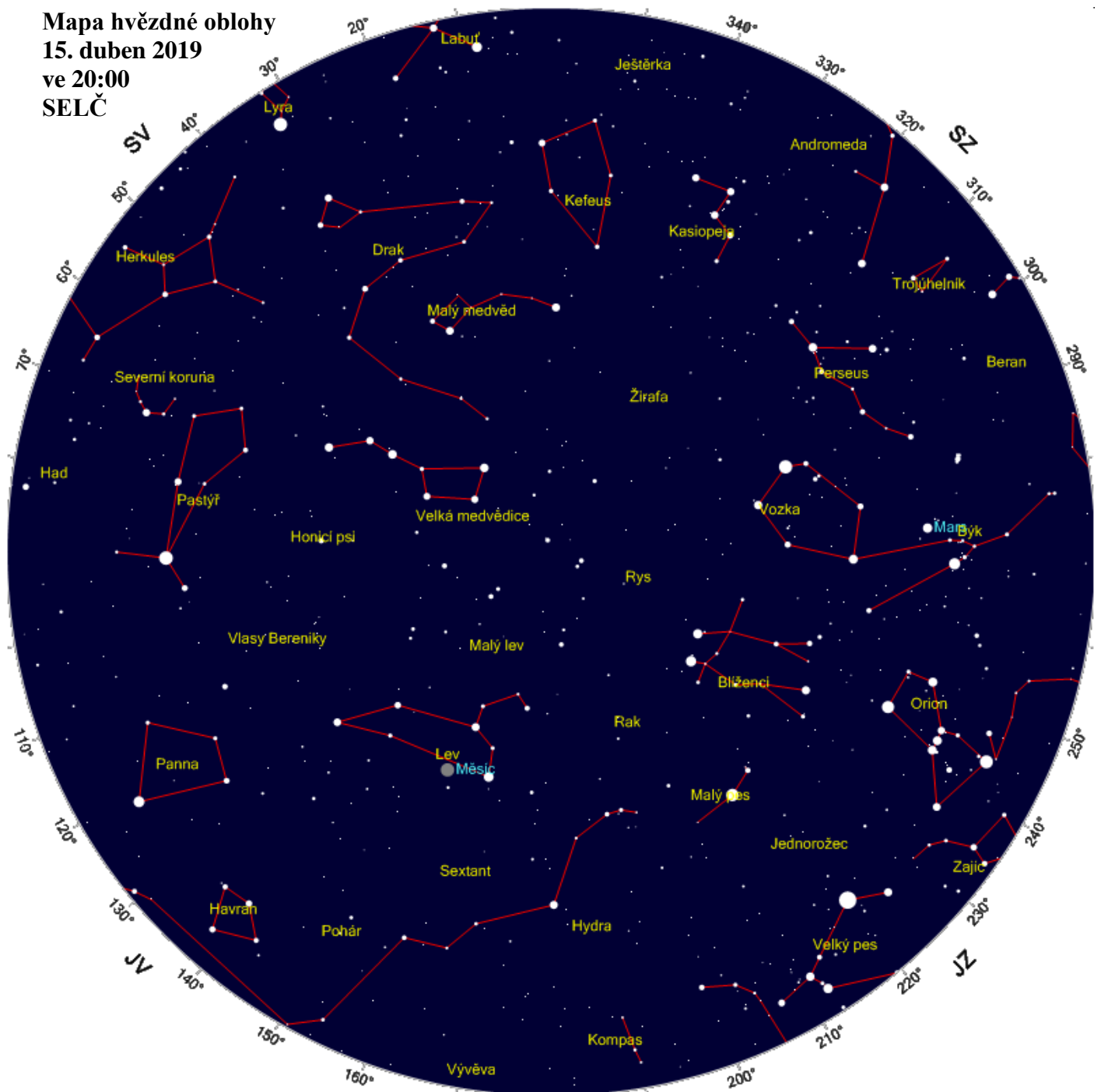
Ze všeho výše uvedeného tedy vyplývá, že Velikonoční neděle může nastat nejdříve 22. března, den po nejdřívějším cyklickém úplňku a nejpozději 25. dubna, tedy týden po nejpozdějším cyklickém úplňku.

Pokud si chcete započítat a současně si ověřit jak daný výpočet funguje, pokuste se spotítet si datum Velikonoční neděle pro příští rok 2020. Pokud se dopracujete k výsledku, že Velikonoční neděle připadá na 12. dubna, udělali jste všechno tak jak má být.

Drobnou zajímavostí, dokreslující nepřehlednost v počítání data velikonočních svátků, je skutečnost, že v některých protestantských zemích (například Německu, Švédsku a Dánsku) se Velikonoce slavily po několik desetiletí 18. a 19. století podle astronomické skutečnosti.

Astronomicky „správné“ Velikonoce jsme tedy propásli, leč uvědomme si, že prakticky na všem lze vyhledat i nějaké pozitivum. A samozřejmě je nejdeme i tentokrát. Vždyť pokud by platil astronomický výpočet, měli bychom již několik dnů po svátcích jara. Takto se na ně, pokud si čtete tyto řádky začátkem dubna, stále ještě můžeme těšit. Hezké Velikonoce.

Mapa hvězdné oblohy  
15. duben 2019  
ve 20:00  
SELČ



Fáze Měsíce  
duben 2019