

Jak vznikl náš kalendář

*Slovo kalendář pochází z latinského *calendarium*, což bylo označení pro dlužní knihu, neboť ve starém Římě se vždy v prvním dni daného měsíce platila procenta z dluhů, proto se těmto dnům říkalo *Calendae*. Tolik k vysvětlení původu slova kalendář, ale proč má týden sedm dní, proč nový rok začíná v lednu, proč september má v názvu sedmý, ale ve skutečnosti je v pořadí devátý, proč dva měsíce po sobě, červenec a srpen, mají 31 dní? Na tyto a mnohé další otázky vám dají odpověď následující řádky, které jsou o něčem tak obyčejně neobyčejném, jako je kalendář.*

Jak vypadaly první kalendáře?

Potřeba měřit čas a vědět, v které části roku se člověk nacházel, se objevila už v hlubokém dávnověku. Souvisela s tím, že člověk byl bytostně závislý na lovu a zemědělství, a tak musel vědět, kdy má zasít, kdy budou táhnout stáda a kdy se má připravit na období nedostatku potravin. Na úsvitu lidské civilizace se objevily první kalendáře, které dokazují, že si lidé velice dobře všímali dějů na obloze a brzy pronikli do jejich tajů. Z období pozdního neolitu se zachovaly monolity, jejichž uspořádání není náhodné a odpovídá přesnému rozestavení nebeských těles na obloze v dané dny. První kalendáře byly zřejmě uzlíkové, kde co uzlík, to jeden den, nebo značky pro dny byly vyrývány do kamene, kostí či dřeva.

Snad nejznámějším prehistorickým kalendářem je Stonehenge (foto). Lidé před více než 4000 lety si dali obrovskou práci, aby vytvořili toto impozantní dílo a přesně rozmístili mnohatunové kamenné sloupy. Například v prodloužení spojnice prostředního kamene a šest metrů vysokého menhiru bylo možné spatřit východ slunce právě jen za letního slunovratu.

Tři druhy kalendářů

První skutečnou jednotkou míry času byl zcela určitě den. Zprvu se dny odpočítávaly po pěti podle počtu prstů na jedné ruce a tak vznikl pětidenní týden, který se nazýval malý týden. Velký týden měl pak dní deset podle počtu prstů na obou rukách. Sedmidenní týden, který používáme dodnes, má pravděpodobně původ v sedmi nebeských tělesech, která bylo možno pozorovat pouhým okem. Byly jimi planety Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn a k nim byly řazeny Slunce a Měsíc. Svou roli sehrálo i to, jak Měsíc mění svůj vzhled, vždyť od novu do první čtvrti to trvá přibližně sedm dní. Možná, že v těchto úkazech se odráží i to, proč zrovna číslo sedm je považováno za šťastné.

Později byla stanovena delší časová jednotka, a to měsíc. Už starověké národy si všimly, že Měsíc pravidelně mění svoji tvář

a prochází tzv. fázemi. S měsícem se lze setkat v kalendářích starých Číňanů, Babyloňanů, Židů, Indů a dalších starověkých národů. S příchodem zemědělství se ukázala nutnost přesně stanovit čas setby, aby úroda stačila dozrát. To vedlo ke konstrukci slunečních kalendářů, které odrážely střídání ročních dob.

Jak se s rozvojem lidského vědění ukázalo, synodický měsíc (tj. časový úsek mezi dvěma po sobě jdoucími fázemi, např. od novu po nov) nemá délku původně stanovených 30 dní ani později upravených 29,5 dne, ale rovná se 29 dnům, 12 hodinám, 44 minutám a 2,9 sekundy středního slunečního času. Stejně tak je tomu i u tropického roku (tj. časový úsek mezi dvěma po sobě následujícími průchody středu Slunce bodem jarní rovnodennosti), u nějž byla délka trvání zpřesněna z původních 360 přes 365 dnů (resp. 365,25 dne) až po současných 365 dnů 5 hodin, 48 minut a 45,9747 sekundy (tj. 365,242199 dne). Oba tyto časové údaje (měsíc i rok), které byly základem pro lunární (měsíční), resp. solární (sluneční) kalendáře, neobsahují celé číslo středních slunečních dnů, což vyústilo, jak se dočtete dále, v mnoho zmatků, a dokonce i reformem kalendářů. Zkrátka během dlouhých časových období se zdánlivě nepatrná nepřesnost ve stanovení skutečných délek měsíců a roků mnohokrát znásobila a stala se tak významnou, že bylo nutné měnit kalendáře.

Snaha o částečnou shodu dne, měsíce a roku vedla k vytvoření tří typů kalendářů: měsíčního (lunárního), slunečního (solárního) a lunosolárního. Měsíční kalendář je založený na pohybu Měsíce. Stále se používá v islámských zemích, kde jeho jednotlivé měsíce mají 29 a 30 dnů. Počet dnů se v jednotlivých měsících mění tak, aby první den měsíce byl totožný s příchodem „nového Měsíce“ na nebi. Rok takového měsíčního kalendáře pak má střídavě 354 a 355 dnů. Tento rok je tedy kratší o 10–12 dnů oproti roku podle slunečního kalendáře, který používá většina obyvatel Země. Jak je patrné z názvu, sluneční kalendář je založen na zdánlivém pohybu Slunce. Zvláštním typem je kalendář lunisolární, který je velice složitý a který používá židovské náboženství. Jeho rok má 12 lunárních měsíců po 29 a 30 dnech, každý měsíc začíná novoluním. Kromě toho je vkládán přestupný třináctý měsíc. Dvanáctiměsíční roky mají 353–355 dnů a přestupné třináctiměsíční roky mají 383–385 dnů.

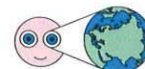
Sirius se třpytí na nebi – záplavy přicházejí

Přibližně 4000 let před našim letopočtem vznikl ve starověkém Egyptě první sluneční kalendář. Tehdy Egypťané zpozorovali, že letní slunovrat a s ním spojené životodárné záplavy na Nilu přicházejí v době předjitřního východu nejjasnější hvězdy nočního nebe – Siria. Souhra těchto událostí stála tedy u vzniku staroegyptského kalendáře, který měl 12 měsíců po 30 dnech. Pozdějším pozorováním však kněží, kteří měli „na starost“ měření času a kalendář, zjistili, že sluneční rok má 365 dnů, a oněch 5 dodatečných dnů umístili na konci roku. Tím ale zpřesňování kalendáře neskončilo. Poněvadž rok egyptského kalendáře byl o necelých 6 hodin kratší, než je skutečná délka roku (tropického roku), opozdil



Stonehenge v anglickém hrabství Wiltshiru. Foto: M. Křížek

V ZORNÉM POLI GEOGRAFŮ



se předjitrní východ Siria za každé 4 roky o celý den. Za 120 let byla chyba již měsíc, proto se měnilo i datum slunovratu. Kněží si byli této chyby vědomi, přesto však nechali svoje svátky spojené s oslavami záplav, setby, sklizni atd. „putovat“ rokem, tj. daný svátek vždy připadl na jiné datum. Dokonce si kněží při nastoupení nového faraona na trůn nechali od něj složit přísahu, že nezmění tok času, tedy délku roku a kalendář, tj. že nebude po čtyřech letech vkládat přestupné roky.

Přišel, viděl, vytvořil kalendář

Původní římský kalendář byl vzhledem k egyptskému značně nepřesný a primitivní. Měl pouze 10 měsíců a dohromady 340 dnů. Měsíce byly označovány řadovými číslicemi a rok zahajoval první den toho měsíce, ve kterém začínalo jaro. Od konce 8. století dostaly některé měsíce jména. (Starověký Řím datoval události nejprve podle roků vlády konzulů a později od založení Říma, tedy prvním rokem tohoto „římského letopočtu“ byl rok 753 př. n. l.) První byl Martius, na počest boha války Marta. Druhý měsíc byl pojmenován Aprilis (což je z latinského aperire – otvírat). Třetí měsíc byl zasvěcen bohyni Mají, tedy byl pojmenován Maius. Čtvrtý byl zasvěcen Jupiterově sestře, bohyni Junoně, tedy Junius. Další měsíce se dále označovaly řadovými čísly: Quintilis – pátý, Sextilis – šestý, September – sedmý, October – osmý, November – devátý, December – desátý. V sedmém století před naším letopočtem byl rok doplněn o další dva měsíce: Ianuarius – na počest boha se dvěma tvářemi Jana – a Februarius – na počest boha podzemní říše Februa. Po této úpravě měl římský (lunární) rok 355 dnů a 12 měsíců s nestejným počtem dnů. Římský rok byl ve srovnání s tropickým rokem o více než 10 dní kratší, proto se každé 2 roky zařazoval mezi 23. a 24. únor doplňkový měsíc Mercedonius, který měl střídavě 22 a 23 dny. Kněží, kteří měli jako jediní právo měnit délku doplňkových měsíců, však často za úplatu svévolně zasahovali do kalendáře a tak prodlužovali nebo zkracovali volební období různých hodnostářů či lhůtu splatnosti půjček, podle toho, jak kdo zaplatil.

Chaos v kalendáři nabyl během existence římské říše takových rozměrů, že se promítl i do společnosti, např. při pořádání svátků. Stávalo se, že se žně oslavovaly dávno po sklizni nebo dokonce v zimě. Reformu kalendáře musela provést silná osobnost a nebyl jí nikdo menší než Julius Caesar, který se nechal inspirovat egyptským kalendářem. Pověřil tedy alexandrijské astronomy vedené Sosigenem, aby vytvořili pro potřeby Říma nový kalendář. Tito astronomové stanovili délku roku na 365,25 dne, i když již před nimi Hipparchos zjistil, že tropický rok je o něco kratší. Ona zdánlivě nicotná nepřesnost se v součtu stale-



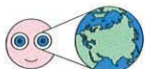
Sluneční hodiny na fasádě zámku v Bystřici pod Hostýnem. Foto: M. Křížek

tí projevila tak, že i tento (juliánský) kalendář se začal rozcházet se skutečností a bylo nutné jej opustit, ale o tom později. Navržený (juliánský) kalendář měl po tři léta 365 dne a čtvrtý byl o 366 dnech. V roce bylo 12 měsíců, které si ponechaly svá jména z předchozího římského kalendáře, avšak měsíc Mercedonius byl vypuštěn, stejně tak byl pozmeněn počet dnů v jednotlivých měsících (viz tab. na straně 15 v rubrice Na pomoc škole). Prvním měsícem byl zvolen Ianuarius, protože v něm od roku 153 př. n. l. nastupovali konzulové do úřadu. Dříve než začal tento juliánský kalendář platit (od ledna 45 př. n. l.), bylo nutné vrátit svátky, aby se slavily v jim odpovídajících dobách. Proto byly kromě Mercedonia o 23 dnech přidány mezi listopad a prosinec ještě dva měsíce s 33 a 34 dny. Tedy rok 46 př. n. l. měl celkem 445 dnů. Na návrh Marka Antonia byl měsíc Quintilis od roku 44 př. n. l. nazýván na počest reformátora kalendáře po Ceasaroví – Julius.

Za vlády císaře Augusta došlo k první opravě juliánského kalendáře, protože kněží, kteří se měli o kalendář starat, vkládali přestupné roky každý třetí rok, a ne čtvrtý, jak bylo původně schváleno. Uvedená chyba byla zjištěna v roce 8 př. n. l. a byla odstraněna tak, že až do roku 8 našeho letopočtu se podle příkazu císaře Augusta přestupné roky nevkládaly. Za opravu kalendáře byl po tomto císaři pojmenován osmý měsíc Augustus, protože byl rovněž měsícem jeho velkých vítězství. Tato událost znamenala i změnu v počtech dnů jednotlivých měsíců, protože Augustus nebyl o nic menší císař než Julius, a nemohl tudíž mít pouze třicet dní, když „Juliův“ měsíc měl jedenatřicet dní. Rovněž 30 jako

Název měsíce	Počet dnů (Sosigenův juliánský kalendář)	Počet dnů (konečná podoba juliánského kalendáře)
Ianuarius	31	31
Februarius	29 (30)	28 (29)
Martius	31	31
Aprilis	30	30
Maius	31	31
Junius	30	30
Quintilis /Julius/	31	31
Sextilis /Augustus/	30	31
September	31	30
October	30	31
November	31	30
December	30	31

Tabulka: Počet dní v jednotlivých měsících juliánského kalendáře



sudé, a tedy podle Římanů nešťastné číslo nebylo pro „Augustův“ měsíc vhodné. Nastalo tedy nutné přehazování dnů v kalendáři.

Gregoriánský kalendář

Během prvního ekumenického koncilu, který se konal v roce 325 n. l., byl juliánský kalendář přijat pro celý křesťanský svět, přičemž den jarní rovnodennosti v něm připadal na 21. březen. Ovšem juliánský rok byl o 11 minut a 14 sekund delší, než tomu je ve skutečnosti. Z těchto několika málo přebývajících minut a sekund se za 128 let poskládá celý jeden den. Vlivem této nepřesnosti se jarní rovnodennost přestala shodovat s kalendářem a připadala na dřívější dny. Nejprve na 20., pak na 19., až ve druhé polovině šestnáctého století byla již 11. března. To vyvolávalo komplikace při stanovování největších křesťanských svátků – Velikonoc, a proto bylo třeba udělat opravu kalendáře.

O nepřesnosti juliánského kalendáře se vědělo již od počátku 14. století, ale z různých důvodů se k jeho reformě přistoupilo až v roce 1582, kdy papež Řehoř XIII. požádal profesora astronomie a matematiky boloňské univerzity Ignatia Danta, aby navrhl nový kalendář. Ten se přiklonil k návrhu profesora perugijské univerzity Luigiho Lilia, a tak papež vydal dne 24. února 1582 bullu *Inter gravissimas*, podle níž po čtvrtku 4. října 1582 následoval pátek 15. října 1582. Tak se jarní rovnodennost opět vrátila na 21. března. Přechod na nový „gregoriánský“ kalendář neproběhl všude ve stejnou dobu, například v našich zemích proběhla tato kalendářní změna v Čechách jindy než na Moravě nebo ve Slezsku (viz tabulka na straně 15 v rubrice Na pomoc škole). Kromě toho byla tato změna doprovázena protesty a revoltami. Například v Anglii v roce 1751 při přechodu na „nový kalendář“ pronásledovali občané lorda Chesterfielda, na jehož popud byla reforma kalendáře uskutečněna. Anglie však nebyla zdaleka poslední zemí, která přistoupila na gregoriánský kalendář: v Japonsku byl zaveden v roce 1873, v Číně roku 1912, v Rusku byl kalendář upraven teprve v roce 1918 a v Řecku dokonce až v roce 1923.

V čem tkví tedy onen zásadní rozdíl mezi juliánským a gregoriánským kalendářem? V gregoriánském kalendáři je během 400 let 97 přestupných roků namísto 100 juliánských, tj. v gregoriánském kalendáři byly vypuštěny nadbytečné dny. V praxi to vypadá tak, že přestupnými roky jsou ty, které jsou beze zbytku dělitelné čtyřmi, avšak obyčejnými jsou navíc ty „kulaté“ roky století, jejichž první dvojice cifer není dělitelná čtyřmi, tj. 1700, 1800, 1900, 2100 jsou obyčejné, zatímco 1600, 2000, 2400 jsou přestupné. Ale ani námi užívaný gregoriánský kalendář není přesný, neboť vypouští tři dny z každých čtyř století, zatímco ve skutečnosti ona nepřesnost tří dnů vzniká jen za 384 roky. Tedy oproti skutečnosti vznikne rozdíl jednoho dne za 3280 let. Jednou z možností, jak této odchylce zabránit, je nahradit jedenkrát za 4000 let jeden přestupný rok rokem obyčejným, pak by odchylka jednoho dne nastala až za 18 200 let.

Marek Křížek, PíF UK v Praze, krizekma@natur.cuni.cz

SLOVNÍČEK:

Jarní bod je jedním ze dvou průsečíků ekliptiky (dráhy, po níž obíhá Země kolem Slunce) se světovým rovníkem (průměrnice roviny zemského rovníku s nebeskou sférou).

Nebeská sféra – myšlená sféra, na kterou se z jejího středu promítají všechna nebeská tělesa.

LITERATURA:

BRÁZDIL, R. a kol. (1988): Úvod do studia planety Země. SPN, Praha, 365 s.

Kolektiv autorů (1973): Encyklopedie antiky. Academia, Praha, 742 s.



Orloj slouží pro měření času jako hodiny a kalendář v jednom.
Foto: L. Čech

MINNAERT, M. G. (1979): Praktická astronómia. Obzor, Bratislava, 147 s.

SELEŠNIKOV, S. I. (1974): Člověk a čas. Práce, Praha, 238 s.
<http://www.astro.cz/adict/?hlstr=kalend%E1%F8>

OTÁZKY DO VÝUKY:

1. Které evropské země jako poslední přistoupily na gregoriánský kalendář? Jaké náboženství vyznávají jejich obyvatelé?
2. Která data nastávají astronomicky významné dny: zimní slunovrat, jarní rovnodennost, letní slunovrat, podzimní rovnodennost. Zkuste říci, čím jsou tyto dny charakteristické z hlediska pozice Země vůči Slunci.