



39 Nejednotnost měrných systémů

Existence dvou měrných soustav – angloamerické a SI – občas přináší pěkné zmatky



42 Triumf malého císaře

Osmý díl seriálu o největších říších světových dějin



46 Příběh prvních paterčat

Život sester poznamenala ziskuchtivost vlastní rodiny



48 Stopy života ve vesmíru

Největší měsíc Sluneční soustavy možná žije



52 Seriál: Velké postavy vědy

Za převratné teorie na poli genetiky byl Gregor Johann Mendel oceněn až po smrti



55 Sto let sibiřské záhady

Explodoval v Tunguzské oblasti meteorit?



58 Přehledka starověkých krutostí

Ve starověkém Římě se odehrály nejhorší masakry starověku



62 Křížovka o knihy a sudoku

Zúčastněte se soutěže o knihy a vyluštěte si tři různé obtížnosti sudoku

Zvyk je železná soustava

Ačkoliv žijeme v globalizační době, kdy dochází k unifikaci nejen výrobních prostředků, ale i našich životů, sjednotit měrné systémy se nám nepodařilo. A tak odlišnosti angloamerické měrné soustavy a Mezinárodní soustavy SI občas přináší pěkné zmatky

Jedním z nejpamátelnějších sportovních momentů 20. století byl bezpochyby „veleskok“ amerického dálkaře Roberta „Boba“ Beamon na olympijských hrách v Mexiku roku 1968. Beamon překonal stávající světový rekord o 55 cm, když po mohutném odrazu dolétl až na značku 890 cm. Jakmile se tato cifra na světelné tabuli rozsvítila, každý Evropan věděl, že se právě změnila historie atletiky. Beamon byl ale zmatený

a setrval v napjatém očekávání. Většina diváků v tu chvíli ještě nejspíš netušila, proč už atlet neobíhá čestné kolečko po stadionu. Důvod byl však prostý – Beamon vlastně nevěděl, kolik přesně skočil! Orientoval se totiž pouze v anglosaských délkových jednotkách a metrické mu napovídaly pouze přibližně. Teprve po rychlém přepočtu na jemu lépe srozumí-

měrná soustava. Ta se skládá v Británii z tzv. „imperálních jednotek“, v USA pak z „amerických běžných jednotek“. Vzhledem k výrazné odlišnosti některých jednotek je třeba pečlivého přepočítávání, což může vést k jistému zmatení obchodníků na burzách, ale také například cestujících politiků, turistů nebo vědců. Vzhledem k tradici burzovních

VLADIMÍR SOCHA

Ve Spojených státech se s metrickými jednotkami setkáte jen zřídka. Jejich alternativní používání je sice povoleno, není ovšem obecně populární

telných 29 stop a 2,5 palce propadl konečně zasloužené euforii.

Tato historka dobře ilustruje jeden ze základních problémů, které přináší rozdílnost různých měřících soustav, používaných ve světě. Zatímco u nás se stejně jako v ostatní Evropě a většině světa používá již od roku 1960 mezinárodní soustava SI (z francouzského *Le Système International d'Unités*), vycházející ze soustavy metr-sekunda-kilogram, ve Spojených státech a částečně ještě i ve Velké Británii je běžnější angloamerická

obchodů je navíc soustava SI poměrně mladá, proto je dnes většina komodit stále obchodována v angloamerických jednotkách. Jistě tedy nebude na škodu seznámit se s touto měrnou soustavou podrobněji.

Jednotky k nezapamatování

Existují také mnohé další jednotky, se kterými se mimo anglicky mluvící země jen málokdy setkáme. Mnohé odvozené jednotky angloamerické soustavy se poměrně výrazně liší od jednotek soustavy SI. Ty se většinou objevují jen v odborné literatuře a mají často nepříliš dobře zapamatovatelné názvy a hodnoty. Jde například o *pound-force (lbf)* pro měření síly (=4,448 221 615 260 500 kg • m/s²) nebo *British thermal unit* (britská teplotní jednotka, *Btu*) pro měření energie (=1,055 kJ). Zajímavostí je stále platná časová jednotka *fortnight* (z anglického *fourteen nights*) pro dobu 14 dní neboli dvou týdnů.

↖ Kojenecká láhev, na které jsou znázorněny kromě britských a amerických jednotek také nepoužívanější jednotky metrické





Baterie nabita za pár vteřin

Vědci z Massachusettského technologického institutu upravili povrch materiálů lithium-iontové baterie, čímž usnadnili cesty pro ionty směřující ke vchodům do kanálků. Díky nové technologii může být baterie nabita za méně než 20 sekund.



Vždy připraven

Švédští vědci zjistili pozorováním šimpanze Santina, že primát, stejně jako člověk, dokáže plánovat. Na neustálé vyrušování návštěvníky si Santino nezvyknul, proto se na ně pečlivě připravuje: v době, kdy je zoo zavřena, se zásobuje množstvím kamenů a větví, které přes den používá jako zbraně.

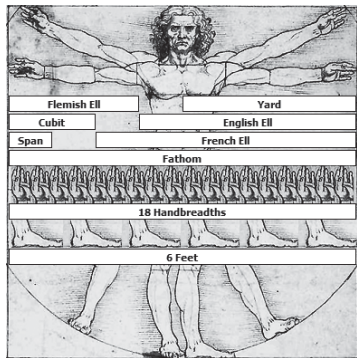
extra SVĚT NEJEDNOTNOST MĚRNÝCH SYSTÉMŮ

VÍTE ŽE?

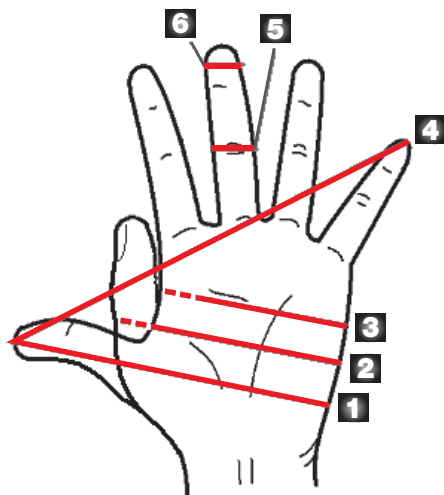
Soustava SI vznikla v roce 1960 a používá se nejen v Evropě, ale i ve většině zemí světa (výjimkou jsou Spojené státy, Libérie a Myanmar). Mezinárodně domluvená soustava jednotek se skládá ze základních a odvozených jednotek, předpon a vedlejších jednotek.

Mezinárodní definice jednotek a uchování etalonů garantuje Bureau International des Poids et Mesures ve francouzském Sèvres, tedy obdoba Českého metrologického institutu.

Jedno z neznámějších děl Leonarda da Vinciho vtrouvalo figura kdysi sloužilo jako měřicí nástroj



Staré angloamerické délkové míry využívající lidskou ruku



1. shaftment (dlaň včetně palce) – 15 cm, 2. hand (dlaň, všech pět prstů) – 10 cm, 3. palm (dlaň) – 7,6 cm, 4. span (píd') – 22 cm, 5. finger (prst) – 2,2 cm, 6. digit (špička prstu) – 1,9 cm

Vzdorující americká soustava

Soustava, vycházející z dávných měrných jednotek anglosaských zemí, je dnes obecně rozšířena již pouze v USA. V zemi svého vzniku, tedy ve Velké Británii, vzkvétala především v době koloniální éry tohoto někdejšího impéria. Dnes se některé původní jednotky užívají již jen ze zvyku nebo paralelně k oficiálním jednotkám SI systému. Někdejší imperiální jednotky (*imperial units*, zkratka *Imp.*) byly zákonem z roku 1965 nahrazeny soustavou SI a v roce 1995 byl tento přechod s definitivní platností dokončen.

Opačná situace je však ve Spojených státech, kde se s met-

rickými jednotkami setkáte jen zřídka. Jejich alternativní používání je sice povoleno, není však příliš běžné, ani obecně populární. Pravidelně se objevuje víceméně jen ve vědecké literatuře a také v ní bývá v závorce uváděna například délka ve stopách a yardecích (za metry). Zde používané jednotky jsou známy jako americké běžné jednotky (*U. S. customary units*, zkratka *U. S.*). Jejich nevýhodou je, že se v mnoha případech liší také od imperiálních jednotek britských. Na přehlednosti angloamerické měrné soustavy se totiž silně podepisuje skutečnost mnohých zásahů a předefinování, které v minulosti pozměňovaly hodnotu jednotek. Americké jednotky jsou odvozeny přímo z britských, a přestože jsou ve většině případů totožné, jisté rozdíly se přece objevují (například u všech objemových jednotek).

1 Délky – měrná nejednotnost

Za základní délkovou jednotku angloamerické měrné soustavy je obecně považován 1 palec (v originále *inch*, *coul*), jehož délka byla v roce 1959 oficiálně stanovena na 2,54 cm. Z palce se pak odvozují delší jednotky, jako je stopa (*foot*) dlouhá 30,48 cm, yard o délce 91,44 cm nebo (pozemní) míle (1 609,34 m). Systém však rozeznává také tzv. geografickou míli (1,85 km) a téměř identicky dlouhou telegrafickou míli (1,86 km). Zajímavé je, že při překladu anglického palce (*inch*) do češtiny se ustálil německý termín „coul“, jehož obdobou je „palec“, tedy staročeská měrná jednotka. S těmito jednotkami se běžně nesetkáváme, ale jejich dopad můžeme opět ilustrovat v atletice, kde se běhají světové rekordy také na tratích 1 a 2 mílí (1 609 m a 3 218 m) a tratě 400 m („čtvrtka“) a 800 m („půlka“) jsou nazývány podle svého délkového vztahu právě k 1 statutární míli.

Dnes již prakticky nepoužívanými jednotkami jsou polní jednotky délky, dříve používané zejména k výměře pozemků ve Velké

Británii i jejích koloniích. Základními pojmy byly článek (*link*, asi 20,1 cm), prut (*rod* n. *pole*, 5,02 m), řetěz (*chain*, 20,11 m) a brázda (*furlong*, 201,17 m). Námořní neboli nautické jednotky sestávaly především z námořní míle o délce 1 853,18 m a z jednotek pro hloubku, jako byl 1 sáh (*fathom*) o délce zhruba 1,83 m, nebo kabel (*cable*) o délce 185 m v imperiálních a 219 m v amerických jednotkách. Od roku 1929 byla stanovena oficiální délka mezinárodní námořní míle na 1 852 m, tedy nepříliš odlišná hodnota od původní anglosaské námořní míle. Nejdelší jednotkou však byla 1 námořní legua (*sea league*) s délkou 5 556 m.

2 Plochy – nesmrtelný akr

Jednotky plochy v angloamerické měrné soustavě vychází z klasických délkových jednotek, jsou obvykle označovány jako čtvereční (*square*, například *square inch*, *square foot*, *square mile*). Podobně platily také kruhové jednotky výměry (*circular*, například *circular mile*). Mnohé plošné jednotky používané pro výměru pozemků se již dlouho nepoužívají (*yardland*, *hide*,

Český metrologický institut

Jde o příspěvkovou organizaci, kterou v roce 1993 zřídilo Ministerstvo průmyslu a obchodu. Hlavní funkcí institutu je zabezpečení jednotnosti a přesnosti měřidel a měření ve všech oborech vědecké, technické a hospodářské činnosti. ČMI zajišťuje služby ve všech základních oblastech metrologie: fundamentální metrologii (uchovávání státních etalonů, kalibrace etalonů, národní metrologický systém), legální metrologii (typové schvalování měřidel, prvotní a následné ověřování měřidel a státní metrologický dozor) a průmyslové (kalibrace měřidel, referenční materiály a služby).



Zrádné a matoucí

Míle vs. kilometry

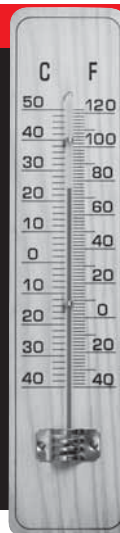
V USA málokdy najdete jakýkoliv rychlostní údaj uvedený v kilometrech za hodinu (km/h). Běžnou jednotkou jsou naopak míle za hodinu (*mile per hour*, *mph*), tedy vzdálenost, jakou urazí objekt za 3 600 vteřin v anglosaských mílích (1 609,344 m). Na tachometrech amerických automobilů jsou proto uvedena poněkud nižší čísla a v mnoha filmech můžeme sledovat, že zatímco podle českého dabingu jede americké auto například rychlostí 100 km/h, na tachometru se ukazatel pohybuje na zhruba odpovídajících 60 mílích za hodinu.



Kuriózní dopravní značení mají v Irsku, kde se vzdálenosti udávají již v kilometrech, ale rychlost ještě stále v mílích za hodinu. Méně užívanou jednotkou rychlosti je také stopa za vteřinu (*foot per second*, *ft/s*). Odpovídá překonání 30,5 cm za jednu vteřinu, tedy zhruba 1,09 km/h.

Celsius vs. Fahrenheit

Samostatnou kapitolou je také přepočítání teplotních jednotek. V anglicky mluvících zemích se stále ještě setkáváme spíše s užíváním stupňů Fahrenheita než u nás běžného Celsia. Výjimkou je opět vědecká literatura, kde se především ve fyzice užívá obvyklá Kelvínova stupnice. Rozdíly mezi stupnicemi Fahrenheita a Celsia jsou dvojí a vedou často k určitým nedorozuměním.



Nulová hodnota ve stupních Celsia (0 °C) odpovídá již 32 °F (a naopak 0 °F je -17,777 °C). Liší se také hodnotové rozpětí jednoho stupně u obou stupnic. 1 °F se totiž rovná jen 5/9 jednoho stupně Celsia. Nemělo by nás tedy děsit, když se dozvíme, že v USA jsou stostupňová vedra. Tedy samozřejmě pouze pokud mluvíme o Fahrenheitově stupnici, protože pak je tam necelých 40 °C.

Hrnek vs. gram

Zvláštností angloamerického měrného systému jsou také kuchyňské jednotky, z nichž nejběžnější je *cup* (hrnek, asi 2,366 dl), *tablespoon* (stolní lžice, 1,478 cl) a *teaspoon*

Ne alkoholu

Chuť alkoholu, který konzumuje těhotná žena, vnímá také její dítě. Pokud mu žena v těhotenství holduje, dojde u novorozence s velkou pravděpodobností ke snížení citlivosti vůči alkoholickým nápojům. Podle amerických vědců pak alkohol bývá mnohem lákavější.



Zázračný lék na astma

Američtí vědci zřejmě našli lék na těžké stadium astmatu, známé jako chronický zápal dýchacích cest, spojené s velkým počtem bílých krvinek. Lék Mepolizumab podle lékařů dokáže nejen snížit počet záchvatů, ale i nutnost přijímat steroidy, jejichž použití je doprovázeno vedlejšími účinky.

NEJEDNOTNOST MĚRNÝCH SYSTÉMŮ **extra SVĚT**

Měřit se dá i s humorem

Beard-second – tato délková jednotka je protikladem světelného roku – používá se pro měření velmi krátkých vzdáleností v jaderné fyzice. Označuje délku vousů fyzika, které vyrostou za jednu sekundu. Někdy je definována jako 100 angstromů (0,1 nm), jindy jako polovina 5 nm.

Blot – délková jednotka, která se poprvé objevila ve slavné herní sérii Zork. Blot je definován jako vzdálenost, kterou králův mazlíček uběhne za hodinu. Fanoušci hry tuto vzdálenost udávají jako dvě třetiny míle.

Smoot – jednotka je definována jako výška někdejšího prezidenta Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) Olivera R. Smoota. Byla použita při měření délky Harvardského mostu, kdy 170cm Smoot posloužil jako metr.

Bottlesworth – má přibližně stejnou hodnotu jako klasická láhev šampaňského (0,75 l) a byla vytvořena v britské situační komedii Look Around You, kde se prováděly vědecké experimenty s vínem.

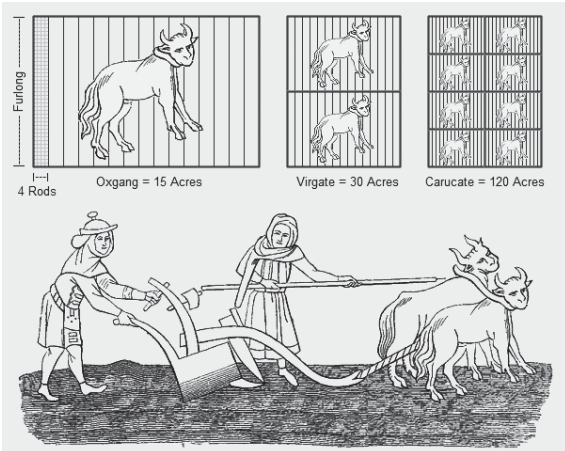
Warhol – jedná se o jednotku slávy, která je odvozena ze slov umělce Andyho Warhola, jenž kdysi prohlásil, že každého jednou čeká jeho patnáct minut slávy. 1 kilowarhol je 10,42 dnů slávy, 1 megawarhol se rovná 28 letům světové popularity.

Stále užívaný je také systém *troy*, který slouží k vážení mincí a drahých kovů (zlato, platina, paladium apod.) Název tohoto systému, používaného stejným způsobem v Británii i USA, pochází od francouzského města Troyes, které s ním obchodovalo již v období středověku. Pro rozlišení byl označován zkratkou *troy*. Ze stejného základu vycházel také dřívější lékárenský systém apothecaries (zkratka *ap.*), který byl postupně nahrazen metrickým systémem. Také v tomto případě se britské i americké jednotky shodovaly.

Zrno je základ

Všechny tři zmíněné systémy (*avdp*, *troy* a *ap*) mají jednotnou základní jednotku – *grain* (zrno). Násobky této jednotky jsou označovány jako *ounce* (unce) nebo *pound* (libra), jejich poměr k jednotce *grain* je

Obrázek znázorňuje již nepoužívané americké měrné jednotky v zemědělství: **rod** (5,0292 m), **oxgang** (15 akrů), **virgate** (30 akrů) a **carucate** (120 akrů). Jeden akr je asi 4 447 m²



ského (4,55 l) a amerického (3,79 l) galonu.

Dalším matoucím faktem je existence rozdílných měr pro tekuté a suché látky. Ve Velké Británii byly duté míry pro suché látky roku 1968 zrušeny, proto dnes existují tři rozdílné systémy: imperiální (dnes pro suché i „vlhké“ látky), *U. S. wet* (americký pro kapalné látky) a *U. S. dry* (americký pro suché látky). Významnou americkou jednotkou, používanou především jako jednotka váhy pro obilí, je 1 bušl (*bushel*). Požívá se na burzách pro stanovení ceny zemědělských zrnin. Jako americká suchá jednotka představuje rovných 35,24 l. V podobě dvou variant jednotek váhy pro obilné produkty je jeden bušl roven buď 25,40 kg (bušl na kukuřici) nebo 27,21 kg (bušl na pšenici).

4 Hmotnost – není tuna jako tuna

Specifický je také jednotkový systém hmotnosti angloamerického systému. Ten byl převzat již v 15. století z Francie jako systém *avoirdupois* (zkratka *avdp*). Základní jednotkou tohoto systému je jedna libra (*pound*). Anglický termín vznikl z latinského slova *pendere* (vážit), slovo libra lze zase ze stejného jazyka přeložit jako „rovnováha“. Britská libra byla oficiálně

Kuriózní dopravní značení mají v Irsku, kde se vzdálenosti udávají již v kilometrech, ale rychlost ještě stále v mílích za hodinu

zavedena roku 1878 a od americké, zavedené o 15 let později, se zřejmě lišila jen nepatrně. Roku 1960 došlo ke sjednocení a definici libry jako rovné 453,6 g. Na komoditních burzách se v této jednotce obchoduje například rýže, káva, bavlna, cukr, měď nebo také všechny druhy masa.

Jednotky větší, než je libra, se však opět v Británii a Americe liší. Protože britské jednotky jsou obvykle menší, vžilo se jejich rozlišení na *short* (krátké) a *long* (dlouhé). Zatímco tedy metrická tuna váží rovných 1 000 kg, britská krátká tuna má jen 907,18 kg a naopak americká dlouhá tuna celých 1 016,1 kg. Americká krátká tuna váží rovných 2 000 liber, britská dlouhá tuna zase 2 240 liber. V americké krátké tuně se na burzách obchoduje například se sójovým šrotem.

však rozdílný. Čtvrtý jednotkový systém, zvaný *Tower*, má dnes pouze historický význam, neboť zanikl již před staletími. Byl používán pouze ve Velké Británii. Tzv. trojská unce (*troy ounce* nebo *oz*) je na burzách stále užívaná hmotnostní jednotka, rovnající se 31,1 g. Slouží k již zmíněnému vážení drahých kovů a mincí.

Nám, stejně jako ostatním „kontinentálním“ Evropanům, odchovaným systémem SI, mohou připadat angloamerické jednotky jako nepříliš chytře vymyšlené a dosti matoucí. Neměli bychom však zapomínat, že před rokem 1871, kdy byl v tehdejší rakouském mocnářství prvně zaveden metrický systém, jsme také používali stopy, palce, lokty a sáhy. I tyto jednotky měly přitom svůj nepopiratelný půvab. ■

barony), naopak akr (*acre*, asi 4 447 m²) má své využití i dnes.

3 Objem – zrádný galon a barel

Podobně jako v soustavě SI, i v angloamerickém systému nacházíme objemové (krychlové) jednotky, odvozené od délkových. Takovými jsou krychlový palec (*cubic inch*), rovnající se 16,39 cm³, nebo krychlový yard (*cubic yard*), představující 0,76 m³. K podstatně známějším objemovým jednotkám angloamerické soustavy však patří galon (*gallon*), který je dokonce považován za jednu ze tří základních jednotek celé soustavy (yard, libra, galon). Ve dvou podobách pro tekutý a pevný objem jako vinný galon (*wine gallon*, 231 kubických coulů) a obilní galon (*corn gallon*, 268,8 kubických coulů) platil již od roku 1707 také v Americe.

Z galonu pak vychází hospodářsky veledůležitá jednotka 1 barel (*barrel*), ve které je dnes obchodována ropa. Původní jednotka *petrol barrel* (doslova „sud nafty“) se však ve Velké Británii a USA neshodují. Zatímco britský barel obsahuje 35 galonů, americký jich má 42. Přesto má barel v obou zemích zhruba stejný objem v přepočtu na metrickou soustavu – kolem 159 litrů. Tato shoda je dána rozdílným objemem brit-

(čajová lžice, 1/3 předchozí, tedy 0,498 cl). Tyto hodnoty se používají v Americe, přibližně stejné poměry pak platí také pro britské hodnoty. **Přepočít těchto jednotek na u nás obvyklé gramy a další jednotky však není možný, protože poměr každé látky (mouka, cukr, sůl apod.) je jiný.**

