

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Vladimír Novák

Mosaika

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 63 (1934), No. 5, R95--R100

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/120867>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1934

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Mosaika.

Prof. Dr. Vladimír Novák.

Výročí. Dne 7. ledna t. r. bylo tomu 100 let, co se narodil v Gelnhausenu *Johan Filip Reis*, vynálezce telefonu primitivního tvaru, který se v praxi neujal, ale byl prvním zařízením, které elektromagneticky přenášelo akustickou energii ze stanice na stanici. Reis jako sirotek stal se učněm v barvířském závodě; vzdělával se ve volných chvílích tak, že se mu záhy dostalo učitelského místa na Garnierově ústavu ve Friedrichsdorfu u Hamburku. První „telefon“ vyrobil Reis ve vlastní dílně a ukazoval toto zařízení 26. října 1861 ve fyzikálním spolku ve Frankfurtu n. M. Úmrtí Reisovo připadá na 14. leden r. 1874. Zemřel tedy nadaný tento přírodopysk ve 40. roce věku svého, nedočkav se ocenění své práce. Teprve novodobé rozšíření telefonu způsobilo, že památka Reisova uctěna vybudováním pomníku na jeho hrobě ve Friedrichsdorfu. Život Reisův vypsál r. 1878 Schenk a o pět let později Silvanus Thompson.

Na den, kdy píši tyto řádky, t. j. 17. ledna, připadá stoleté výročí zajímavého záznamu, který učinil *M. Faraday* ve svém kalendáři. Faraday srovnává tu množství „Voltovy“ elektřiny s množstvím, které se vyvíjí na třecí elektrice a praví „poměr je tak veliký, že se jej skoro obávám uvést!“ Faraday v těch dobách našel elektrolytické pohony, takže mohl určit množství elektrické, potřebné k rozložení 1 „zrna“ (grain) vody t. j. 65 mg vody. K rozkladu vody užíval Faraday baterie článků složených ze zinku a platiny ve zředěné kyselině sírové. Při rozkladu 65 mg vody rozpustilo se v baterii ekvivalentní množství zinku t. j. $(65,4/18) \cdot 65 = 234$ mg Zn. Doba k tomu potřebná byla 29,6 dne, ačkoliv k nabití dané lejdské lahve stačily 3,2 sec. Stačilo by tudíž množství elektřiny potřebné k rozložení 65 mg vody k nabití $29,6 \cdot 24 \cdot 3600/3,2 = 800.000$ lejdských lahví, z nichž „každá svým výbojem by zabila kočku nebo psa“.

Výzkumy v stratosféře. V slovníku moderních dětí jsou dnes četné názvy, o nichž se nám otcům a dědečkům v mládí ani nesnilo. Takové moderní slovo je stratosféra, název, který nenajdeme ani v Ottově slovníku naučném ani dokonce v Dodatcích jeho z r. 1909. Teprve v posledním dvacetiletí konány byly pokusy o zkoumání vyšších atmosférických vrstev a v nejnovější době uskutečněny vzlety do výšin dosud přímo neprozkoumaných. Kdežto do výše asi 8 km klesá teplota atmosféry (v našich krajinách) přibližně o 6° na 1 km, zastavuje se tento pokles, a od výšky 10 až 11 km počíná vrstva, kde se udržuje teplota asi -50° až -55° do značných výšek nad to. Tato hranice stratosféry, jak tuto ustálenou vrstvu atmosféry nazýváme, není v různých země-

pisných šířkách stejná a také se posouvá v různých dobách ročních. Stratosféra je prosta význačných pohybů, není tu oblak ani mraků a její klid a neproměnnost představuje ideální prostředí, jaké tak snadno předpokládáme při teoretickém řešení pohybu aeroplánu, vzducholodi a pod.

První zdařilý vzlet do stratosféry provedl prof. *Piccard* dne 27. května 1931, kdy dosáhl výše 15,8 km. Stalo se tak v uzavřené aluminiové gondole, o průměru $2\frac{1}{4}$ metru v podobě koule. V této kouli byly dva otvory pro vstup posádky a 8 menších otvorů pro pozorování vnějšku. Gondola byla provazovou sítí upevněna k ohromnému balonu, jenž byl před výstupem naplněn jen asi z jedné pětiny svého objemu, aby postupem do výše se balon přiměřeně rozpínal a tím vyrovnával svou velikou váhu s vahou vytlačeného ovzduší. Průměr balonu byl asi 30 m, jeho váha asi 8 centů, gondola s pozorovatelem vážila asi polovici. Na prvním vzletu do stratosféry provázela prof. *Piccarda* jeho asistent *Pavel Kipfer*. Druhá návštěva stratosféry, při níž byli v gondole prof. *Piccard* a asistent *Cosyns*, vykonána byla dne 18. srpna 1932 a dospěla až do výše 16,2 km, kde klesl tlakoměr na 73 mm sloupce rtuťového. Při tomto výstupu naplněn byl balon dvojnásobným množstvím vodíku, než jak by to stačilo k výstupu do stratosféry a to proto, aby zabráněno bylo spletení provazové sítě, která na neplném balonu snadno utvářela chaotická zauzlení, jež po výstupu nebylo možno opravit. Tím ovšem se náklad na jediný výstup značně zvyšuje, uvážíme-li, že balon pojal u země asi 2800 m³ vodíku normálního tlaku.

Na podzim minulého roku překonán byl *Piccardův* rekord americkými astronauty *Settleem* a *Fordneyem*, kteří dostoupili výše 17 km, kde tlakoměr klesl na 64 mm. Nedávno pak byla v novinách zpráva o sovětském pokusu navštívit stratosféru, který byl se zdarem proveden *Prokověvem* a jeho druhy. Na nejvyšším místě letu klesl tlakoměr na 50 mm rtuťového sloupce a dosaženo tak výše 18,3 km! Pozorování a měření vykonaná při těchto výstupech ve stratosféře neliší se mnoho od automatických záznamů strojů, které byly vyneseny do těchže výšek obyčejnými kaučukovými balony — bez pozorovatelů. Pozorovatel v utěsněné gondole může jen okénky sledovat záznamy strojů, ale nemá možnosti stroji dát tu nebo onu polohu, odvrátit na př. přístroj od paprsků slunečních a pod. Výhodou je ovšem, že se při šťastném návratu pozorovatel shledá se svými stroji a nepotřebuje jich dlouho hledati, jako se stává tomu, kdo vypustil zkušební balony a nemohl určit, kam se zatoulaly po návratu k matičce zemi! Z pamětihodných pokusů tohoto rázu zaslouží zmínky balon, vypuštěný *Regenerem* r. 1932. Dle automatického záznamu dostal se balon až do výše 27 km nad povrch země, t. j. do vrstev o tlaku 22 mm rtuťového sloupce.

Jak jsme již dříve uvedli, jsou výstupy do stratosféry velmi nákladné a neúsporné vzhledem k okolnosti, že je potřebí s počátku velkého množství plynu, který se pak musí vypouštět do atmosféry, aby jednak vzlet nedál se příliš prudce a náhlé rozpětí balonu nepřivodilo neštěstí. Proto se uvažuje o novém pokusu, který by nevyžadoval tak těžké, uzavřené gondoly. Pozorovatelé byli by — podobně potápěčům — oděni v ohebné gumové šaty, které by působily ve vyšších vrstvách podobně jako balony, takže by tím celkové zatížení přece jen bylo značně menší. Takový skafandr pro stratosféru byl již prakticky vyzkoušen a osvědčil se dobře i v tlaku okolního vzduchu 22 mm, což odpovídá výšce, do níž dostoupil balon Regenerův. Pozorovatel v tomto oděvu mohl by přece vykonávati některé pohyby a lépe kontrolovati zapisovací a podobné stroje, než jak tomu bylo u zavřených gondol. Přípravné pokusy řídí američan *M. E. Ridge* spolu s dr. *J. S. Haldanem* v dílnách londýnské firmy *Siebe, Gorman* a spol.

Hlavní úlohou výstupů do stratosféry je nejen kontrola měření teploty se současným záznamem tlaku („baro-thermo-graf“), ale zejména studium kosmických paprsků v různých výškách.

Zajímavá je, že ruští pozorovatelé našli malý spád teploty i ve stratosféře. Vlhkost vzduchu u země byla 92% a klesla na 42% na hranicích stratosféry. Složení vzduchu bylo v stratosféře stejné jako blízko u země. Obloha byla tmavě purpurová a podařilo se změřiti sluneční záření v těchto výškách i zachytiti spektrální rozbor slunečních paprsků. Účinek kosmických paprsků zjevný v ionisaci atmosférického vzduchu byl při všech výstupech studován a to rozmanitým zařízením. Pokusy různých pozorovatelů v základě souhlasí, ale dosud neukázaly cesty k výkladu tohoto záhadného zjevu. Nová myšlenka zmenšiti váhu aeronautu zvláštním balonovým oděvem, souvisí se snahou pokusiti se o výstup do stratosféry aeroplánem. Poručík *Apollo Souček* dostal se dne 4. června 1930 aeroplánem do výše asi 13 km a kapitán *Cyril Uwins* překonal tento rekord dne 16. září 1932 asi o 250 m.

Referát o zájezdu do Spojených států. V r. 1933 byl referent pověřen *Carnegieho* nadáním pro mezinárodní mír (*Carnegie Endowment for International Peace*), aby přednášel o svých elektrochemických výzkumech jako „Visiting professor“ na předních vysokých školách californských. Doba pro tuto návštěvu byla stanovena na šest měsíců letního semestru a jako působiště státní universita californská v Berkeley, Stanford University a Institute of Technology v Pasadeně. Při své zpáteční cestě vyhověl referent některým dalším pozváním učilišť východních a přednášel na universitách států Minnesota (v Minneapolis), Wisconsin (v Madison), Ohio (v Columbus), dále na Princeton University (v New Jersey) a na Cornell University v Ithaca; navštívil též universitu

v Chicagu a světovou výstavu tamže, Carnegie Geophysical Laboratory a Bureau of Standards ve Washingtoně, Atlantic Refining Co. ve Philadelphii, Harvard University a Massachusetts Institute of Technology v Cambridge u Bostonu. Celkem přednášel 48krát a to na 12 místech. Tím měl referent příležitost seznámit se blíže se způsoby vědeckého badání a vyučování, jak se vyvinuly ve Spojených státech a z těchto zkušeností sděluje stručně následující:

Výzbroj vědeckých laboratoří jest dokonalá a nepředstížitelná. A to jednak díky bohatým soukromým nadáním a jednak přímo vášnivou touhou Američanů velkoryse konstruovat. Nejvýznačnějším příkladem toho jest stopalcový (250 cm) reflektor na Mount Wilson u Pasadeny, největší dalekohled světa, vybudovaný z *Carnegieho* subvence 3,000.000 dollarů. Celá proslulá hvězdárna a sluneční observatoř na hoře Wilsonově a fyzikální laboratoře k ní připojené v Pasadeně jsou postaveny z peněz *Carnegieho* přičiněním slavného astrofysika *G. E. Hale*, který též ve spojení s profesory *R. A. Millikanem* a *A. A. Noyesem* vybuodoval California Institute of Technology v Pasadeně z bohatých soukromých fondů. Leč příznačným pro americké mecenášství jest předstížení velikým *Carnegieho* daru na 100palcový dalekohled *Rockefellerovým* darem 7,000.000 dollarů na konstrukci 200palcového reflektoru (téměř 5 m v průměru!). Budova k ulití, broušení a montáži jeho obrovitého zrcadla jest už hotova a také nákladné zkoušky k určení materiálu zrcadla jsou ukončeny. Bylo rozhodnuto upustiti od zrcadla z taveného křemene a použití pyrexového skla. Rovněž bylo rozhodnuto neumístit 200palcový dalekohled na hoře Wilsonově, kde blízkost rozsáhlého velkoměsta Los Angeles—Hollywood—Pasadena atd. . . atmosféru kazí, nýbrž na jižnějším pohoří, patrně Mount Jacinto. Obrovské rozměry přístrojů lze spatřiti i v jiných ústavech přírodoppytných. Tak v zemědělském ústavě kalifornské university v Davis lze spatřiti kalorimetr, jenž jest stájí pro dvě krávy, a v němž se automaticky zaznamenávají nejen změny teploty, ale i spotřeba kyslíku, tvoření se kysličníku uhlíčitého a jiných plynů. Professor O. Lawrence v Berkeley používá zcela evakuovaných prostor objemů až hektolitrových ke svým pokusům o umělou disintegraci prvků bombardováním částicami urychlenými pod spádem potenciálním až dvou milionů volt. Dr. Kirkpatrick na Stanford university má voltmetr metrových rozměrů na měření napětí kol 500.000 voltů. Evakuované spektrografy s mřížkou o poloměru 7 metrů nejsou vzácností. Největším fyzikálním přístrojem světa jest dozajista elektrostatický generátor (druh třecí elektriky) při Massachusetts Institute of Technology v Cambridge. Jsou to dvě plechové koule o 5 m v průměru na 10 m sloupech, v nichž rotují izolální pásy, jenž obě koule nabíjejí na rozdíl potenciální 5 až 10 milionů voltů.

Tento generátor je s to dodávat 30.000 wattů, neboť lze tak získat konstantní proud o intenzitě téměř miliampéru. Posledně jmenovaný ústav jest nejmoderněji vybaveným fyzikálním a chemickým učilištěm americkým, neboť jeho nové laboratoře byly otevřeny v květnu 1933.

Rozdíl mezi „Institute of Technology“ a „University“ jest nepatrný; téměř veškeré americké university mají fakulty nebo ústavy „of engineering“ a na technologických učilištích jest fysika a chemie probírána ve stejném rozsahu jako na universitách. V posledních létech převládá na západních vysokých školách směr oprostiti se od formálních přednášek a přenechat studentům, aby si z moderních učebnic osvojili základ stavu vědy. Naučiti žáky, jak mají použítí těchto vědomostí k řešení vědeckých problémů, jest pak hlavním úkolem vysokoškolských profesorů. Proto mají zavedeno množství písemných zkoušek ke zjištění, jak se žáci sami připravili z učebnic, a vzdělávají je živým slovem toliko ve formě kolloquií, diskusí a seminářů k praktickému použití. Žáci tím docílují velmi vysokého stupně fyzikálního a chemického vzdělání.

Úroveň vědeckého badání jest přirozeně za tak příznivých poměrů skvělá. Nejnovější výsledky fyzikálních a chemických výzkumů ve Spojených státech výmluvně ukazují, že v nejednom směru starý svět předstihují. Tak za přítomnosti referenta v Berkeley právě tam isoloval proslulý americký fyzikální chemik *Gilbert N. Lewis* s *Macdonaldem* t. zv. těžkou vodu, t. j. vodu obsahující isotop vodíku o váze 2. Snaha prokázati a isolovati těžký isotop vodíku, H^2 , jest veskrze americká. Byla původně pronesena *Birgem* a *Menzlem* (1931); r. 1932 dokázali *Urey*, *Brickwedde* a *Murphy* těžký isotop vodíku v pásmovém spektru zbytků po vypaření zkapalněného vodíku a *Bainbridge* obdržel i jeho hmotné spektrum methodou pozitivních paprsků. *Washburn* a *Urey* shledali (1932), že roztoky z akumulátorů (jež se dlouho používaly) mají značnější frakci těžkých isotopů, a to jak H^2 , tak i O^{17} a O^{18} . *Lewis* a *Macdonald* elektrisovali pak 20 litrů 0,5 n. louhu ze starých (Edisonových) baterií pomocí niklových elektrod s velkou hustotou proudovou, až bylo 99% veškeré vody rozloženo. Ve zbytku vody se znatelně nahromadil isotop H^2 . Další elektrolysou této frakce získali 0,1 cm téměř 100% „těžké vody“, t. j. o složení H_2O . Ukázali, že všechny ostatní metody, jichž lze použítí k dělení isotopů, vedou u vodíku rychle k cíli. Tak sama destilace vody za nízké teploty (pod redukovaným tlakem) znatelně obohací ménětěkavý zbytek na isotop H^2 . „Těžká voda“ ($H_2^2O^{17}$, $H_2^2O^{18}$) jest méně těkavá, kohesivnější, adsorptivnější a viskosnější než voda H_2O^{16} . Bod mrazu „těžké vody“ jest $+3,8^\circ C$, bod varu $101,42^\circ C$, maximální hustota její jest při $11,6^\circ C$! Při $25^\circ C$ jest hustota „těžké vody“ 1,1056. Pozoruhodným

jest, že „těžká voda“ působí lethálně na rostlinné organismy; semena jí pokropená nevzklíčí. Těžkým vodíkem (H^2) lze ovšem substituovat vodík ($H = 1$) všech organických sloučenin, a získati tak statisíce nových sloučenin, z nichž mnohé mohou projevit nové fyziologické vlastnosti cenné v lékařství a zemědělství. K tomu ovšem bude třeba připravit větší množství „těžké vody“; leč kdo zná vynalézavost a houževnatost Američanů, nepochybuje, že v krátké době nás budou zásobovat „těžkou vodou“ na litry. *G. N. Lewis* již nyní připravil jí asi 300 ccm.

Referent přivezl si s sebou zvláštní přístrojek, malých sice rozměrů, ale zázračné výkonnosti, jež používá profesor fyzikální chemie na Stanford university Mac Bain jako ultracentrifugy. Jest to v podstatě „siréna“, ve formě ocelového vlka, na vnějším kuželi vrypy opatřená. V duté části kužele lze umístiti roztoky. Kužel sedí na kovovém lůžku, jež jest dírkami opatřeno a těmi se žene stlačený vzduch (či jiný plyn) pod tlakem 20 až 40 atmosfér (z bomby). Tím se kužel roztočí, a jelikož je unikajícím plynem pozvednut, nevzbuzuje tření. Jeho rychlost lze vystupňovati tak daleko, že zvuk při otáčení vydávaný přejde do ultrasonorní partie (přes 60.000 obrátek za vteřinu). Tím se v otáčeném kuželi vyvine odstředivá síla až 1.000.000 *g* (zrychlení zemského).

Na členské schůzi JČMF dne 7. listopadu 1933 přednesl dr. *J. Heyrovský*.