

1 / 2026
SVAZEK 76

ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS **PRO FYZIKU**®

- STOPY ŽIVOTA NA EXOPLANETĚ? • AKTIVNÍ HMOTA • LOVCI BOUŘEK •
- VÍCENÁSOBNÉ SLUNEČNÍ HODINY • KVANTOVÉ PROVÁZÁNÍ OPTICKÝCH FOTONŮ
- TLAK • VARNÁ KONVICE VE VÝUCE • GEOFYZIKÁLNÍ ÚSTAV • MISE ENVISION



ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS PRO FYZIKU

1/2026

Založen roku 1872 jako „Časopis pro pěstování matematiky a fyziky“
Vydává Fyzikální ústav Akademie věd České republiky, v. v. i.

Vychází 6 čísel ročně,
uzávěrka tohoto čísla: únor 2026

Founded in 1872 as „Časopis pro pěstování matematiky a fyziky“ – “The Journal for Cultivation of Mathematics and Physics”
Published bimonthly in Czech and Slovak
by Institute of Physics, of the Czech Academy of Sciences

Vedoucí redaktor – Editor-in-Chief:
Jan Valenta

Výkonná redaktorka:
Jana Žďárská

Redakční kruh – Editorial Board:
Jaroslav Bielčík, Ivo Čáp, Stanislav Daniš,
Miloslav Dušek, Antonín Fejfar, Štefan Gmuca,
Filip Grygar, Eduard Hulcius, Libor Juha, Petr Kácovský, Eva Klimešová, Ivana Kolmašová,
Jan Kříž, Filip Křížek, Tomáš Ledvinka, Jana Musilová, Hynek Němec, Jiří Podolský, Patrik Španěl, Ivan Zahradník, Peter Zamarovský

Sekretariát redakce:
Ondra M. Šípek

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
Na Slovance 2, 182 00 Praha 8
tel.: +420 266 052 152
e-mail: cscasfyz@fzu.cz

Propagace, inzertní oddělení:
Jana Žďárská
e-mail: zdarskaj@fzu.cz

Jazyková úprava:
Stanislava Burešová, Naďa Mrkvívková

Výroba, grafika, tech. redaktor:
© Jiří Kolář

Tisk: Grafotechna plus, s. r. o.
Cena jednoho výtisku je 95 Kč.
Objednávky a prodej jednotlivých čísel
v ČR vyřizuje redakce.

Na Slovensku časopis rozšiřuje
Jednota slovenských matematikov a fyzikov,
pobočka v Žiline, Ul. 1. mája 32, 010 01 Žilina,
e-mail: ivo.cap@fel.uniza.sk

Distribution rights in foreign countries:
Kubon & Sagner, PO Box 240108,
D-8000 München 34

Časopis je zařazen na Seznam recenzovaných
neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR.

Registrace: MK ČR E 3103, ISSN 0009-0700
(Print), ISSN 1804-8536 (Online).
Copyright © 2026 Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

Web: <https://ccf.fzu.cz>
Facebook: @ccf.fzu.cz Twitter: @proFyziku



Úvodník

75 + 75 = 150



Na obálce minulého čísla 6 ročníku 2025 se mezi upoutávkami na články objevila i výše uvedená triviální rovnost. Pokud nějakého čtenáře zaujala, možná se pokoušel najít, k čemu se rovnice v obsahu čísla vztahuje, ale nenašel nic. Jediným záchytným bodem bylo číslo 75 v horním růžku obálky, kde je uvedeno „svazek 75“. To je dobrá stopa. Proč ale 75 + 75? K rozlousknutí této hádanky bylo třeba znát historii časopisu, z něhož se žlutý časopis zrodil, tedy *Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky* (ČPMF), o němž se v tiráži (vlevo od úvodníku) dočtete, že byl založen roku 1872. Tehdy jej začala vydávat *Jednota českých (československých) matematiků* (později se název rozšířil o „a fyziků“) při příležitosti 10. výročí založení spolku. Tento časopis byl zrušen roku 1950 a místo něj vznikly dva matematické a dva fyzikální časopisy. Vycházel tedy $(1950 - 1872) = 78$ let. To není 75! Potřebujeme ještě poslední znalost k dořešení rébusu, a to, že během 2. světové války bylo vydávání několik let zakázáno. Proto se počet svazků ČPMF zastavil na čísle 75 [1].

To, že žlutý časopis dosáhl stejného počtu ročníků (svazků) jako jeho legendární předchůdce a dohromady máme 150 svazků, je jistě hodno pozornosti. Časopis byl během své existence svědkem neuvěřitelného pokroku lidského poznání. Jaká vlastně byla úroveň fyzikálního vědního stav technicky před těmi 153 lety? Maxwellova teorie elektřiny a magnetismu již byla asi deset let na světě, ale jeho zásadní kniha *A Treatise on Electricity and Magnetism* vyšla až roku 1873. Statistická fyzika se teprve rodila v Boltzmannově hlavě. Od první publikace Mendělejevovy periodické tabulky prvků uplynulo několik let, ale ještě nevzbudila patřičnou pozornost – o stavbě atomů nebylo známo prakticky nic. Čeňku Strouhalovi bylo tehdy 22 let a studoval u Ernsta Macha na Karlo-Ferdinandově univerzitě v Praze. Edison již začínal rozvíjet svou firmu, ale první jeho slavný vynález fonografu přišel až roku 1877. Do přihlášky vynálezu telefonu Alexanderem Bellem zbývaly ještě čtyři roky (1876) a do patentování Benzova automobilu 14 let (1886).

V 1. čísle ČPMF najdeme dva články týkající se fyziky: od Jana Krejčího *Začátky matematické krystalografie* a nepodepsanou krátkou poznámku *O původu zemského magnetismu*, která je veskrze chybá. Ve druhém čísle už je fyzikální část bohatá a pestrá: Josef Hvert psal o lomu světla *Dioptrika se stanoviska vyšší geometrie*, Gabriel Blažek podal *Příspěvek k teorii čoček* a Mírúmil Neumann

pojednal *O úkazech povrchového napnutí tekutin* a představil *Jednoduché školní aparáty* – zaměření časopisu na výuku fyziky bylo tedy zřejmé. Naproti tomu v prvním ročníku Čs. čas. fyz. (1951) již najdeme opravdu aktuální vědecká témata, v nichž se pojednává o jevech, částicích, zářeních či teoriích, které na počátku ČPMF nebyly vůbec známy: *Příspěvek k teorii rozpadu mesonů m* (Muzikář a Votruba), *Grupová analýza vlnových funkcí valenčních elektronů v krystalu* (Antončík a Trlifaj), *Nukleární paramagnetismus* (Pekárek a Urbanec), *Asférické čočky* (Jurek) atd. Pokrok vědy a techniky velmi akceleroval. Tehdy před 75 lety to bylo teprve šest let od výbuchu první atomové bomby a něco přes tři roky od vynálezu polovodičového tranzistoru. Masery, lasery, svítivé diody, integrované obvody, optická vlákna, CCD, ... to všechno teprve čekalo v budoucnosti, až k nim dorazí pokrok vědy a technologický vývoj a budou tak moci být objeveny a vynalezeny.

Věda je úžasný výdobytek lidské zvědavosti, systematickosti, spolupráce, výměny, ověřování a ukládání informací – je součástí lidské kultury. Náš časopis je toho svědkem – jsou v něm zaznamenány střípky této historie, popis práce světových osobností i osudy domácích vědců, kteří budovali základy našich univerzitních, akademických i aplikovaných pracovišť, kde působíme my dnes a kde budou působit další vědci, navazující na tradici vědecké kultury a posunující možnosti lidské civilizace.

Myslíte, že podstata vědecké činnosti je každému zřejmá? Bohužel ne. Zrovna dnes jsem narazil na následující útok na vědu: „*Věda je v krizi, důvěryhodnost systému, na kterém je dnešní věda postavena, se otřásá v základech, hroutí se pod tíhou replikační krize, netransparentního financování, korupce v recenzních procesech, manipulace s daty a p-hackingu, selektivní interpretace dat a střetů zájmů, slouží k dogmatickému lpění na „vědeckém konsensu“ a umlčování nepohodlných kritiků...*“ Ano, jsou to argumenty pseudovědců a lidí, kteří nemají o fungování vědy ponětí, ale jsou hodně slyšet. Musíme proti nim bojovat a ukazovat, že věda má různé problémy, ale právě díky svému systému dokáže chyby opravovat a posouvat se dál. Jinak by nám totiž ty mobily, internety, léky či GPS nefungovaly.

Vědecká popularizace je stále velmi důležitá a existence našeho časopisu má i po 150 ročnících svoje opodstatnění.

Přeji vám vše dobré v roce 2026!

Jan Valenta

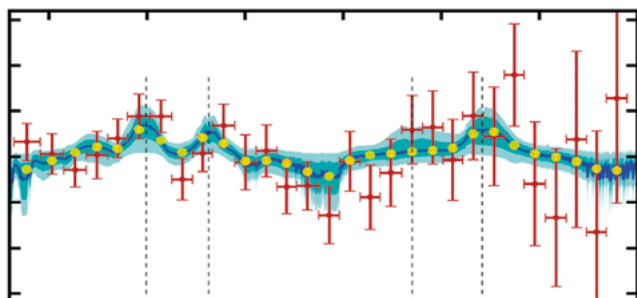
Obsah

AKTUALITY

Stopy života na exoplanetě K2-18b?
Dimethylsulfid a jeho dvojznačný
původ

4

Svatopluk Civiš



REFERÁTY

Aktivní hmota: Jak se biologie
stává fyzikou a fyzika biologií

8

Viktor Holubec

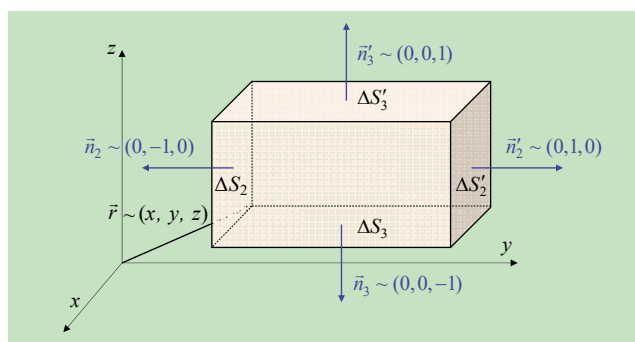


FYZIKÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Tlak – klíčová veličina elementárního
výkladu statiky kapalin

14

Pavla Musilová, Jana Musilová

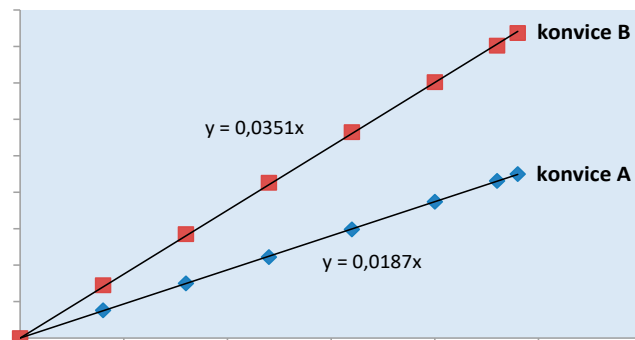


FYZIKÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Varná konvice ve výuce fyziky
na pět a více způsobů

26

Vojtěch Žák



METODY A PŘÍSTROJE

Velké vícenásobné sluneční hodiny
z muzea v Groningenu

30

Jaromír Ciesla



HISTORIE FYZIKY

Nacistický *Uranový spolek*
v historickém kontextu (2. díl):
Erich Bagge

36

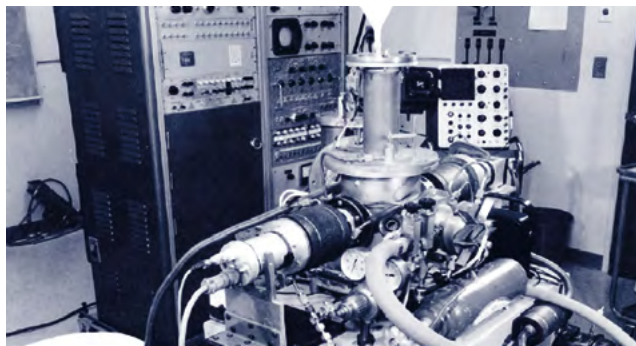
Filip Grygar



HISTORIE FYZIKY

Kvantové provázání optických fotonů: První experimenty 1964–1967 48

Carl A. Kocher



VĚDA A UMĚNÍ

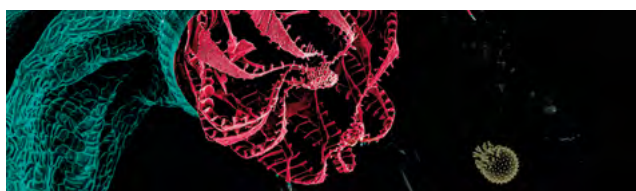
Mart'ané 56

Za oponou vědy: Divadelní dny
na Fyzikálním ústavu

Jana Žďárská

Věda fotogenická 2025 59

Jana Žďárská



ZPRÁVY

Cumulonimbus, oblak známý i neznámý 62

Díl dvanáctý – Lovci bouřek

Jan Drahokoupil, Jana Žďárská



Mise EnVision 65

České konsorcium přiblížilo start evropského
přístroje k Venuši

Jana Žďárská

ZPRÁVY

Tomáš Jungwirth obdržel medaili Za zásluhy 67

Jana Žďárská



Praemium Academiae pro Lukáše Palatinuse 69

Jana Žďárská

ROZHOVOR

Geofyzikální ústav 72

Představování ústavů AV ČR, díl 4.

Aleš Špicák, Jana Žďárská

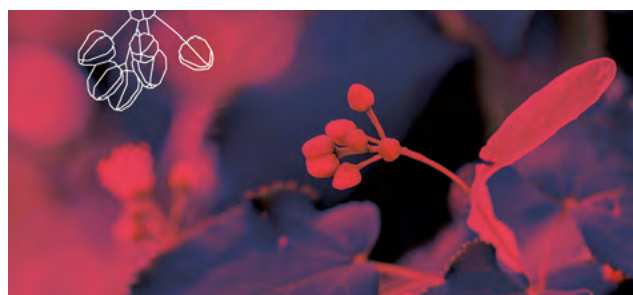


RECENZE

Stopařův průvodce po osobnostech české fyziky 84

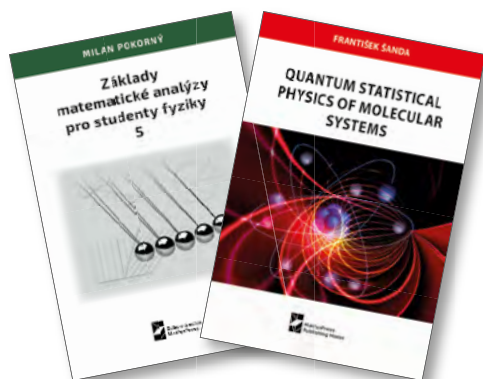
Ivo Kraus: Česká stopa v dějinách fyziky

Jan Valenta, Štefan Zajac





**Nakladatelství MFF UK
MatfyzPress**



**Odborná edice
MatfyzPress**

*Publikace pro výuku matematiky,
fyziky a informatiky*



**Edice popularizace
MatfyzPress**

*Publikace propagující a popularizující
matematiku, fyziku, informatiku
a příbuzné obory*

Dárkové předměty MFF UK

Prodej knih z odborné a popularizační edice
nakladatelství MatfyzPress MFF UK a dárkových
předmětů fakulty zajišťuje prodejna v budově
MFF UK Sokolovská 83, Praha 8-Karlín a také
e-shop www.matfyzpress.cz

Contents of the Journal Issue

LETTER

- Traces of Life on the Exoplanet K2-18b?
Dimethyl Sulfide and Its Ambiguous Origin 4
Svatopluk Civiš

REVIEW PAPER

- Active matter: How biology becomes physics
and physics becomes biology 8
Viktor Holubec

PHYSICS EDUCATION

- Pressure – a key quantity in the elementary
explanation of fluid statics 14
Pavla Musilová, Jana Musilová
- An electric kettle in physics lessons
in five or more ways 26
Vojtěch Žák

METHODS AND INSTRUMENTS

- Large multiple sundial from
the Groninger Museum 30
Jaromír Ciesla

HISTORY OF PHYSICS

- The Nazi "Uranium Club" in Historical Context
(Part 2): Erich Bagge 36
Filip Grygar
- Quantum entanglement of optical photons:
the first experiment, 1964–67 48
Carl A. Kocher

SCIENCE AND ART

- Martians. Behind the curtain of science:
Theater days at the Institute of Physics 56
Jana Žďárská
- Photogenic science 2025 59
Jana Žďárská

NEWS

- Cumulonimbus, a cloud known and unknown.
Part Twelve – Storm Chasers 62
Jan Drahoukoupil, Jana Žďárská
- EnVision mission. Czech consortium brings
European probe closer to Venus launch 65
Jana Žďárská
- Tomáš Jungwirth received the Medal of Merit 67
Jana Žďárská
- Praemium Academiae for Lukáš Palatinus 69
Jana Žďárská

INTERVIEW

- Institute of Geophysics. Introduction to the
Institutes of the Academy of Sciences
of the Czech Republic, vol. 4 72
Aleš Špičák, Jana Žďárská

BOOK REVIEW

- A Hitchhiker's Guide to the Personalities
of Czech Physics 84
*Ivo Kraus: Česká stopa v dějinách fyziky
Jan Valenta, Štefan Zajac*

Stopy života na exoplanetě K2-18b? Dimethylsulfid a jeho dvojznačný původ

Traces of Life on the Exoplanet K2-18b? Dimethyl Sulfide and Its Ambiguous Origin

Svatopluk Civiš

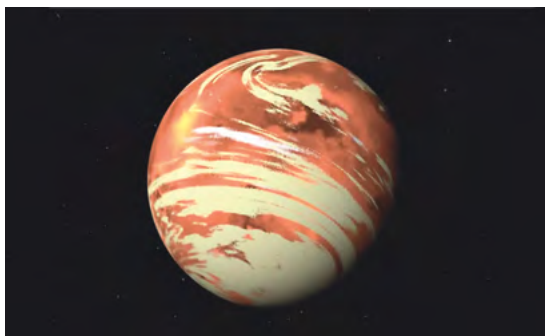
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského, Dolejškova 2155/3, 182 23 Praha 8; svatopluk.civis@jh-inst.cas.cz

Tento článek shrnuje první vážné kandidáty na chemický důkaz života mimo Zemi, založený na přímém pozorování atmosféry exoplanety pomocí teleskopu JWST. Ukazuje, proč jsou hyceánské světy – planety s globálními oceány a vodíkovou atmosférou – jedním z nejperspektivnějších cílů současné astrobiologie. Zároveň zdůrazňuje, že interpretace biosignatur je zásadní vědeckou výzvou, která může rozhodnout o tom, zda stojíme na prahu největšího objevu moderní astronomie.

Hyceánské světy v hledáčku

Hledání života mimo naši planetu se v posledních desetiletích proměnilo z čistě teoretického uvažování v experimentálně podložený vědecký směr. Teleskopy nové generace, v čele s Vesmírným dalekohledem Jamese Webba (*James Webb Space Telescope* – JWST), nám poprvé umožňují studovat atmosféry exoplanet s dostatečnou přesností, abychom mohli pátrat po tzv. biosignaturách – chemických stopách, které mohou svědčit o existenci života [1].

Jedním z nejzajímavějších cílů se stala exoplaneta K2-18b, obíhající kolem červeného trpaslíka ve vzdálenosti 124 světelných let. Tato planeta spadá do kategorie tzv. *subneptunských planet*, tedy těles s hmotností mezi Zemí a Neptunem. Specifickým podtypem, který si získal mimořádnou pozornost, jsou tzv. *hyceánské světy* – planety s atmosférami bohatými na vodík a s globálními oceány. Podmínky na jejich povrchu by mohly být příznivé pro život [2], i když se od prostředí na Zemi výrazně liší. K2-18b je jedním z nejnadějnějších kandidátů pro tento scénář.



Exoplaneta K2-18b. Zdroj: NASA

Dimethylsulfid jako stopa života

Dimethylsulfid (DMS, CH_3SCH_3) je organosírová sloučenina, která na Zemi vzniká převážně biologicky. Produkují jej zejména mořské mikroorganismy při rozkladu dimethylsulfoniopropionátu ($((\text{CH}_3)_2\text{S}^+\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)$) – látky, která slouží fytoplanktonu k osmoregulaci. Zatímco u jiných plynů, jako je metan, existují početné geologické či abiotické cesty vzniku, pro DMS na Zemi takové zdroje prakticky neexistují. Právě proto je považován za jednu z nejslibnějších biosignatur: pokud ho objevíme v atmosféře exoplanety, je pravděpodobnost biologického původu vyšší než u jiných molekul.

Na Zemi má DMS navíc klíčový klimatický význam. Po úniku do atmosféry se oxiduje na sulfátové aerosoly, které fungují jako kondenzační jádra a ovlivňují tvorbu oblačnosti. Tímto mechanismem DMS reguluje množství slunečního záření, které dopadá na povrch planety. Známa je tzv. *CLAW hypotéza*, podle níž mořský fytoplankton prostřednictvím emisí DMS zpětně ovlivňuje klima Země a stabilizuje jeho vývoj [3].

Pozorování exoplanety K2-18b teleskopem JWST

První náznaky přítomnosti DMS na K2-18b se objevily v roce 2023, kdy přístroje NIRISS a NIRSpec na JWST zaznamenaly spektrální znaky odpovídající této molekule ve spektrální oblasti 0,9–5,2 μm . Statistická významnost však byla nízká a bylo třeba nezávislého potvrzení.

To přišlo až v roce 2025: tým vedený Nikku Madhusudhanem [4] publikoval výsledky měření přístrojem MIRI (*Mid-Infrared Instrument*) v pásmu

Aktivní hmota: Jak se biologie stává fyzikou a fyzika biologií

Active matter: How biology becomes physics and physics becomes biology

Viktor Holubec

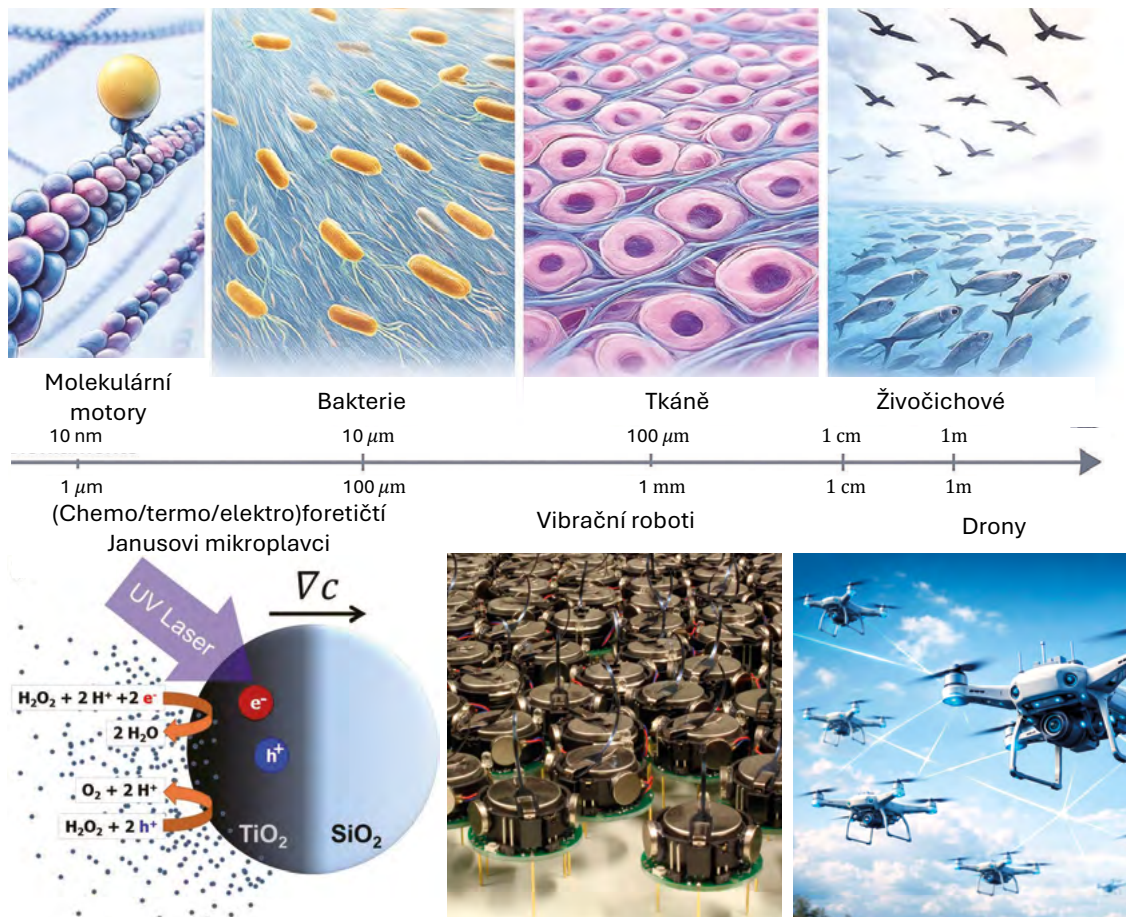
Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta, Katedra makromolekulární fyziky,
V Holešovičkách 2, 180 00 Praha; viktor.holubec@matfyz.cuni.cz

Aktivní hmota je mezioborová disciplína sdružující biologie, fyziky, chemiky, robotiky i sociologie. Jejímí hlavními cíli jsou pochopení vzniku komplexních kolektivních jevů pozorovaných v živé přírodě, jako jsou například hejna ptáků nebo kolonie bakterií, a jejich napodobení a využití v umělých robotických systémech. Naplnění těchto ambiciózních cílů je zatím hudbou budoucnosti, obor však již nyní přináší řadu zajímavých výsledků.

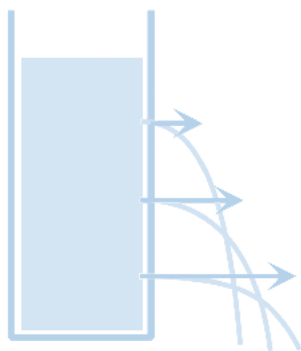
Úvod

Jedním ze zásadních objevů fyziky bylo potvrzení Démokritovy teorie z 5. století před Kristem, že se náš svět skládá z několika základních stavebních kamenů a že veškerá komplexita, kterou pozorujeme, plyne z jejich vzájemných interakcí. Ať už tyto stavební

kameny chápeme jako subatomární částice, atomy, či molekuly, dokážeme jejich dynamiku velmi přesně popsat pomocí základních rovnic pohybu – Newtonových v klasické mechanice a Schrödingerovy v mechanice kvantové. Pro mnohačasticové systémy působící v blízkosti termodynamické rovnováhy sice tyto



Obr. 1 Živé a umělé aktivní molekuly na různých velikostních škálách. Zdroje: Horní řada generována chatGPT; dolní popořadě J. Sachs et al. (doi.org/10.1007/s00396-020-04693-6); wikipedia (heslo: kilobot); chatGPT



Tlak – klíčová veličina elementárního výkladu statiky kapalin

Pressure – a key quantity in the elementary explanation of fluid statics

Pavla Musilová, Jana Musilová

Ústav teoretické fyziky a astrofyziky, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno; pavla@physics.muni.cz, janam@physics.muni.cz

Tlakem jako fyzikální veličinou se běžný člověk nezabývá – k porozumění na úrovni potřebné pro praxi přispívá hlavně zkušenost. Jako fyzikální veličina však hraje „tlak“ důležitou roli při výkladu jevů v tekutinách – ať již na základní, středoškolské, nebo i vysokoškolské úrovni. Zkušenost ukazuje, že pro studenty není zcela jednoduché dospět k hlubšímu pochopení těchto jevů, konkrétně samotného pojmu „tlak“.

Úvod

„Každý přece ví“, co je to tlak. Je to pojem známý z běžného života snad každému (tlak vzduchu v atmosféře, tlak v pneumatikách, krevní tlak). Každý má také zkušenost s běžnými číselnými hodnotami tlaku v jednotlivých případech (aniž samozřejmě přemýšlí nad jednotkami). Řidič ví, co má ukazovat ručička tlakoměru u pumpy, mají-li být pneumatiky správně nahuštěné; lidé doma sledují ručičku nástěnného barometru v souvislosti s počasím; pacient, který si běžně dostupným digitálním tlakoměrem „naměří tlak 210/100“, ví, že si asi zapomněl vzít předepsaný „lék na tlak“, atd. Tlakem jako fyzikální veličinou se samozřejmě běžný člověk nezabývá – k porozumění na úrovni potřebné pro praxi přispívá hlavně zkušenost. Jako fyzikální veličina však hraje „tlak“ důležitou roli při výkladu jevů v tekutinách – ať již na základní, středoškolské, nebo i vysokoškolské úrovni. Zkušenost ukazuje, že pro studenty není zcela jednoduché dospět k hlubšímu pochopení těchto jevů, konkrétně samotného pojmu „tlak“. Ten totiž není možné zavést nějakou stručnou definicí (jako ostatně řadu dalších fyzikálních pojmů), nýbrž je třeba jej postupně vybudovat. Běžné učebnicové postupy jsou pochopitelně závislé na úrovni předchozích znalostí čtenářů, jimž jsou určeny. Proto se při výkladu na základní či středoškolské úrovni opírají o názorné experimenty přístupné přímému vnímání a zkušenosti (např. působení pístu ovládaného rukou nebo nějakým zařízením, rozbor chování kapaliny v tíhovém poli Země). V případě univerzitní výuky fyziky, zejména ve fyzikálně či technicky zaměřených studijních programech, je však vedle vybudování povědomí experimentálního zázemí vhodné posunout výklad na poněkud teoretičtější úroveň v kombinaci s vhodnými úlohami.

V tomto příspěvku se (po zamyšlení nad přístupy některých standardních učebnic) soustředíme na obecný přístup k vybudování pojmu „tlak“. Explicitně zdůrazňujeme skutečnost, že se jedná o fyzikální veličinu charakterizující vzájemné působení částí tekutiny v rovnováze, definovanou nezávisle na okolním působení, které ovšem na základě podmínky rovnováhy určuje, spolu s okrajovými podmínkami, prostorové rozložení tlaku v tekutině. Předkládáme názorné odvození obecné vektorové rovnice statické rovnováhy tekutiny (vztah mezi hustotou objemových sil a tlakovým spádem) na takřka elementární úrovni, které, byť aproximativní, dává v limitním případě „malých“ objemových elementů přesný výsledek. Pokušíme se také na tzv. Pascalův zákon jako na jednoduchý důsledek okrajové podmínky při řešení rovnováhy tekutiny. Úlohy, jež uvádíme pro ilustraci a motivaci, jsou zaměřeny na ideální kapaliny. V závěru se věnujeme podrobnému výkladu některých typických demonstračních experimentů jako motivaci pro cvičení. Příspěvek může sloužit pro možné doplnění standardních textů zainteresovaným učitelům jako podnět k diskusi o vhodných přístupech k výkladu, popřípadě i zájemcům z řad studentů o hlubší proniknutí do problematiky mechaniky tekutin.

„Tlak“ v učebnicích

Ve výuce fyziky na všech školských úrovních je jednou z kapitol problematika statické rovnováhy a proudění tekutin, pro jejíž zvládnutí je porozumění pojmu tlaku jako fyzikální veličiny zcela podstatné. Ve vysokoškolské učebnici [1] je „tlak“ zaveden prostřednictvím tenzoru napětí zcela korektně, pro výuku na střední či dokonce na základní škole však takový přístup není přiměřený.

Varná konvice ve výuce fyziky na pět a více způsobů

An electric kettle in physics lessons in five or more ways

Vojtěch Žák

Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta, katedra didaktiky fyziky, V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8; vojtech.zak@matfyz.cuni.cz

Pokud chceme výuku fyziky propojit s každodenní zkušeností žáků, můžeme k tomu využít elektrickou varnou konvici. V příspěvku nabízíme podrobný komentář k pěti aktivitám a náznak dalších aktivit, jejichž podstatou je fyzikální zkoumání varné konvice. Z fyzikálního hlediska jde zejména o měření elektrického odporu, napětí a proudu pomocí multimetru, dále o určování příkonu a energie pomocí wattmetru („měřiče spotřeby elektrické energie“). Zkoumání varné konvice umožňuje žákům propojit si znalosti a dovednosti z předchozí výuky fyziky (oblast termiky a elektřiny) s každodenním kontextem (ohřívání vody a spotřeba energie). Navržené aktivity je možné snadno přizpůsobit jak výuce na středních, tak i základních školách.

1 Úvod

(Rychlo)varná elektrická konvice patří k často používaným zařízením v našich domácnostech. Pokud chceme propojit fyzikální vzdělávání se skutečně každodenním životem žáků, nabízí se právě varná konvice jako vhodný objekt našeho zájmu. Je s podivem, že v domácí ani mezinárodní literatuře, která se zabývá fyzikálním vzděláváním, není toto téma zdaleka vyčerpáno. Inspirace samozřejmě existuje. Např. z českých psaných zdrojů nalezneme v *Souhrnném sborníku Veletrhu nápadů učitelů fyziky* [1] příspěvky [2, 3] a v časopisu *Matematika–fyzika–informatika* [4] je podnětný článek [5]. Z mezinárodních recenzovaných časopisů můžeme jako inspiraci k zařazení tématu varné konvice do výuky fyziky využít např. články [6, 7, 8].

V tomto textu podrobně uvádíme pět aktivit týkajících se varné konvice: jejich podstatou je ověřování příkonu konvice na základě měření elektrického odporu; ověřování platnosti Ohmova zákona pro konvici; měření příkonu konvice v čase pomocí wattmetru; určování energie dodané konvici; teoretický odhad a experimentální ověření energie, kterou je potřeba dodat při ohřívání vody o různé počáteční teplotě.

Navržené aktivity jsou určeny spíše pro střední školy, ale je možné upravit je tak, aby byly vhodné také pro školy základní. Jsou popsány do takové míry podrobnosti, aby to ulehčilo jejich provedení a zároveň poskytlo učitelům určitý nadhled. Nicméně

ně velmi podrobný vhled do zkoumaných fenoménů (včetně příslušných kvantitativních odvození) nepodáváme a předpokládáme, že v případě zájmu žáků ho učitel bude schopen zprostředkovat. Kromě výše zmíněných pěti aktivit jsou naznačeny ještě tři další náměty na zkoumání varné konvice.

2 Aktivity do výuky

2.1 Ověření příkonu uvedeného na štítku konvice na základě měření odporu

Zadání:

Na základě měření elektrického odporu konvice (její vodivé části) ověřte údaj o příkonu, který je uveden na jejím štítku.

Pomůcky:

varná elektrická konvice (s informačním štítkem), ohmmetr, dva spojovací vodiče, dvě krokosvorky, kalkulačka

Možný průběh:

Na dané konvici (typicky na její spodní části) najdeme informační štítek (obr. 1). Pro výkon elektrického proudu neboli příkon konvice platí: $P = UI$, kde P je příkon, U je elektrické napětí a I je elektrický

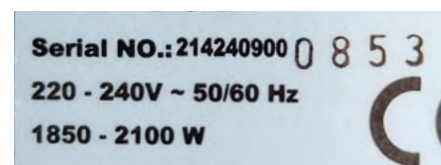
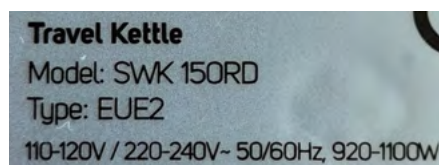
proud (jejich efektivní hodnoty). Budeme-li předpokládat platnost Ohmova zákona, můžeme za proud dosadit: $I = U/R$, kde R je elektrický odpor. Vztah mezi příkonem a odporem pak je: $P = U^2/R$.

Připojíme ohmmetr k vidlici zástrčky konvice, sepne spínač konvice (ale nezapojujeme ji do elektrické sítě!) a změříme odpor (viz obr. 2).

Budeme-li uvažovat efektivní hodnotu napětí 230 V, pak pro uvedenou konvici dostáváme: $P = 230^2/54,7 \text{ W} \approx 970 \text{ W}$ a $P = 230^2/31,4 \text{ W} \approx 1700 \text{ W}$, což zhruba odpovídá uvedeným rozmezím příkonu (920 W až 1100 W a 1850 W až 2100 W, viz obr. 1).

Další poznámky:

- V této aktivitě předpokládáme, že vodivá část konvice splňuje Ohmův zákon (podrobněji viz aktivita 2.2) a že indukčnost a kapacita konvice jsou zanedbatelné, tj. dostatečně přesně platí vztah: $P = UI$. Doporučujeme zdůraznit, že v tomto vztahu vystupují efektivní hodnoty elektrického napětí a proudu, a tyto pojmy vysvětlit.
- Někteří žáci mohou mít problém zorientovat se v údajích uvedených na informač-



Obr. 1 Ukázky informačních štítků (jejich výřezy) pro dvě konvice (dále označeny A a B).

Velké vícenásobné sluneční hodiny z muzea v Groningenu

Large multiple sundial from the Groninger Museum

Jaromír Ciesla

Na Kopci 84, 747 32 Chlebičov; j.ciesla@tiscali.cz

Od dubna roku 2024 jsou v Groningenském muzeu k vidění vzácné sluneční hodiny, které zhotovil v letech 1700–1706 groningenský sochař Jan de Rijk (1661–1738). Jedná se o monumentální, bohatě zdobené a téměř tři metry vysoké sluneční hodiny. Kromě bohaté reliéfní a figurální řezby obsahují 10 slunečních hodin. Tyto po dlouhou dobu zapomenuté vícenásobné sluneční hodiny byly představeny na veletrhu TEFAF v Maastrichtu začátkem roku 2024. Díky sponzorům a darům se toto unikátní dílo podařilo získat do sbírek muzea.

Groningenské sluneční hodiny zaujmou již na první pohled nejen svojí výškou 2,9 m, ale hlavně bohatým uměleckým zpracováním s použitím rozmanitých prvků (obr. 1). Tento mimořádný vědecký a umělecký artefakt představuje typ luxusních monumentálních slunečních hodin, určených pro reprezentační interiéry.

Na dřevěném, plasticky a figurálně řezaném podnoží s motivy putti¹, ženských postav a akantových listů spočívá víceúrovňová konstrukce s několika slunečními hodinami, završená zemským globusem. Zlacené akcenty zvýrazňují hlavní linie kompozice a kontrastují s tmavým dřevem, čímž celek působí monumentálně i dynamicky. Jednotlivé číselníky slunečních hodin umožňují měření času podle polohy Slunce v různých ročních obdobích v dané zeměpisné šířce. Kombinace vědecké přesnosti, technického mistrovství a dekorativní okázalosti odráží spojení barokního zájmu o přírodní vědy s uměleckou virtuozitou doby.

Celkové uspořádání

Celek je uspořádán do několika úrovní. Základnu tvoří bohatě vyřezávané centrální podnoží, provedené s mimořádným smyslem pro detail, které obsahuje alegorické motivy spojené s časem a vesmírem (obr. 2).

Jednotlivé nohy, které jsou bohatě zdobené, se rozbíhají do čtyř stran – k JV, JZ, SV a SZ. Ve spodní části jsou nohy zakončené hlavami cherubínů se zaoblenými tvářemi a pozlacenými křídly. Na každé noze vystupuje z květního kalichu postava. Takové alegorické²



Obr. 1 Monumentální sluneční hodiny na figurálním podnoží. Materiál: dubové dřevo (vyřezávané, částečně zlacené), mosaz, bronz, malba. Původ: Nizozemsko 1700–1705. Styl: vrcholné baroko. Autor všech fotografií v článku: Heinz Aebi, Groninger Museum.

- ¹ „Putti“ (jednotné číslo putto) jsou v umění malí andílci nebo nahé dětské postavy, obvykle s křídly, ale někdy i bez nich. Původ mají v italském renesančním umění (slovo putto = chlapec, dítě). V baroku a rokoku se stali velmi oblíbeným dekorativním motivem – objevují se na nábytku, rámových ozdobách, sochách, freskách i architektuře. Symbolizují radost, nevinnost, lásku nebo božskou přítomnost.
- ² „Alegorické“ znamená symbolické, obrazné – něco, co vyjadřuje hlubší myšlenku skrze postavy, předměty nebo děj.

Nacistický Uranový spolek v historickém kontextu (2. díl): Erich Bagge

The Nazi „Uranium Club“ in Historical Context (Part 2): Erich Bagge

Filip Grygar

Filozofická fakulta, Univerzita Pardubice, Studentská 84, 532 10 Pardubice; filip.grygar@upce.cz

Série článků shrnuje příběh jaderných vědců z nacistického uranového projektu v době třetí říše s krycím pojmenováním *Uranový spolek* (*Uranverein*). Jeho členové si již na jaře 1939 vytyčili jasný cíl: Sestrojit pro Říši jaderné reaktory (*Uranmaschine*) a zbraně hromadného ničení.



1. Úvod

Z připravované řady článků jsme se v 1. díle¹ zaměřili na historické, ideologické a vědecko-institucionální pozadí nacistického jaderného programu ve třetí říši (*Drittes Reich*), od června 1943 oficiálně Velkoněmecké říši (*Großdeutsches Reich*). Přelomový objev jaderného štěpení v Berlíně v prosinci 1938 otevřel pomyslnou Pandoraovu skříňku, odhalující možnosti sestrojení jaderných reaktorů a bomb. Už počátkem roku 1939 přicházely z německých vědeckých a univerzitních pracovišť žádosti o vládní financování uranového výzkumu s jasně militaristickým cílem. Nejen zbraně hromadného ničení, nýbrž také malé uranové stroje čili jaderné reaktory by mohly pohánět čistou energií například ponorky. Nepotřebovaly by kyslík nutný pro fungování spalovacích motorů, tudíž by nevyžadovaly tak často nebezpečné vnořování. Nacistická vláda kvantové a jaderné fyzice nerozuměla (naopak tyto teorie považovala za nepraktické

a židovské spekulace) a jen v důsledku sdělení všech podstatných informací ze strany mnoha vědců začala ihned uranový výzkum štedře financovat a materiálně podporovat.

Z tohoto důvodu vznikl na jaře 1939 militaristický projekt s krycím názvem *Uranový spolek*. Na něm se podílela přibližně stovka badatelů na plné i částečné úvazky (řada z nich rovněž přednášela na univerzitách). V předchozím článku jsme si rovněž popsali, že Němci pracovali až do samého konce války na vytyčených záměrech dobrovolně a s nemalým nasazením. Přesto jejich výsledky zásadně zaostaly za tajným spojeneckým *Projektem Manhattan*. Nepodařilo se jim totiž sestrojiti ani jeden funkční reaktor. Přitom spojenecký uranový projekt byl zahájen oficiálně až o tři roky později a *de facto* pouze z jedné jediné příčiny: z panické hrůzy, že by se nacistickým výzkumníkům podařilo sestrojiti atomové bomby ještě před ukončením druhé světové války. Důvody německého selhání nespočívaly pouze v technickém, průmyslovém a finančním zázemí, ale také v dalších příčinách různého charakteru – nevyjímaje ty kulturní, socializační i ty ryze osobnostního charakteru.

Uvedli jsme si dále, že většina členů *Uranového spolku* byla ještě před kapitulací Velkoněmecké říše na různých místech zdevastované země pochytna a vyslechnuta tajnou spojeneckou *Misí Alsos*. Z nich bylo deset vytipovaných vědců od července 1945 do ledna 1946 zadržováno v sídle britských tajných služeb ve Farm Hall (obr. 1) nedaleko Cambridge. Jednalo se o dva nositele Nobelovy ceny – teoretického fyzika *Wernera Heisenberga* (1901–1976) a radiochemika *Otto Hahna* (1879–1968), jenž si cenu převzal až v prosinci 1946. Dalšími nechtěnými obyvateli se stali fyzici *Walther Gerlach* (1889–1979), *Paul Harteck* (1902–1985), *Horst Korsching* (1912–1998), *Carl Friedrich von Weizsäcker* (1912–2007), *Karl Wirtz* (1910–1994) a dva členo-



Obr. 1 Farm Hall u Cambridge, kde byla zadržována desítku německých vědců od července 1945 do ledna 1946.

1 F. Grygar: Nacistický Uranový spolek v historickém kontextu. *Čs. čas. fyz.* 75, 315–325 (2025).

Kvantové provázání optických fotonů: První experimenty 1964–1967¹

Quantum entanglement of optical photons: the first experiment, 1964–67

Carl A. Kocher

Quantum Foundry, University of California, Santa Barbara, CA, U.S.A.

První experimentální pozorování kvantově provázaného viditelného světla se uskutečnilo prostřednictvím optické excitace volných atomů vápníku a detekcí párů fotonů emitovaných v dvoustupňovém kaskádním přechodu. Ukázalo se, že polarizace provázaných fotonů jsou korelované, v souladu s předpovědí kvantové teorie. Tento článek seznamuje s principy, metodologií, obtížemi i výsledky tohoto úsilí, včetně dosud nepublikovaných experimentálních detailů.

1. Úvod

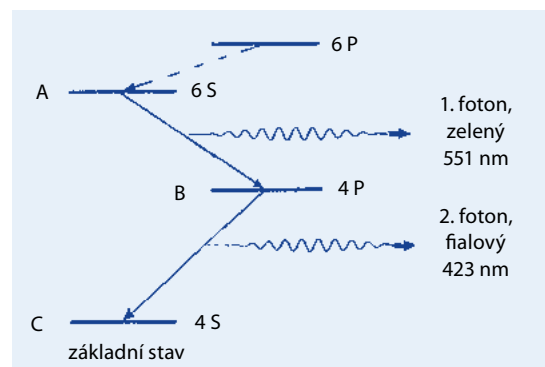
V polovině 60. let 20. století mě jako mladého experimentálního fyzika na Kalifornské univerzitě v Berkeley fascinovala kvantová teorie a velký dojem na mě udělala její úspěšnost při popisu malých systémů, jako jsou atomy a molekuly. Obzvláště zajímavý byl článek Einsteina, Podolského a Rosena z roku 1935 [1], který uvádí, že pokud mají částice společný původ, mohou být měření jejich vlastností (například spinových stavů) korelována. Korelace přetrvává, i když se částice od sebe vzdalují a jsou prostorově oddělené. V této hypotetické situaci by kvantové efekty byly patrné v makroskopickém měřítku.

Ačkoli termín *entanglement* (provázanost) zavedl Schrödinger již ve 30. letech 20. století, v 60. letech se ještě běžně nepoužíval. Jednoduše řečeno, provázanost je vlastnost systému obsahujícího dvě nebo více částic, kdy kvantový stav jedné částice závisí na stavech ostatních částic a je s nimi propojen. Například elektrony jsou provázány v každém atomu, každé molekule,

každém materiálu. Můžeme tedy říci, že provázanost je všude. A experimenty na provázaných systémech mohou odhalit aspekty přírody, které se mohou zdát překvapivé a pozoruhodné.

Zajímá mě se o nalezení co nejjednoduššího systému pro studium efektů provázanosti a zahájil jsem studie proveditelnosti pro nízkoenergetický experiment, který by mohl být realizován v malé laboratoři s omezeným rozpočtem. Inspirován myšlenkovým experimentem Einsteina, Podolského a Rosena jsem hledal systém s provázanými stavy spinů dvou částic.

Pokud by se jednalo o částice elektricky nabitě, např. nízkoenergetické elektrony, neexistoval by žádný rozumný způsob, jak je extrahovat, aniž by byly vyrušeny rušivým polem, která by ovlivnila jejich spiny. Proto bylo logické uvažovat o viditelném světle, jehož fotony nemají náboj a neinteragují spolu. Když atomy emitují světlo, není třeba fotony extrahovat – příroda provede tento proces za nás.



Obr. 1 Emise fotonů ve dvoustupňové kaskádě ve vybuze-
ném atomu vápníku.

¹ Přeloženo z Carl A. Kocher: Quantum entanglement of optical photons: the first experiment, 1964–67. *Frontiers Quantum Sci. Technol.* 3, 1451239 (2024) [DOI 10.3389/frqst.2024.1451239] se souhlasem autora.

Ediční poznámka: Článek můžeme brát jako příspěvek k nedávným oslavám sta let kvantové mechaniky [počítáno od přelomového článku W. Heisenberga, viz T. Maňal: Heisenbergův magický krok. *Čs. čas. fyz.* 71, 344 (2021)]. Text však také zařazujeme jako zdařilý popis toho, jak se rodí přelomové experimenty. Prvotní nápad je třeba před nákladnou realizací experimentu prověřit a odhadnout měřitelnost hledaného jevu. Pak je třeba rozvrhnout experimentální aparaturu; vymyslet, zkonstruovat a otestovat jednotlivé komponenty a pak celý systém. Jelikož se obvykle úspěch nedostaví hned při prvních měřeních, je nutné nevzdát to a najít příčiny neúspěchu a postupně všechny vyřešit.

Mart'ané

Za oponou vědy: Divadelní dny na Fyzikálním ústavu

Martians. Behind the curtain of science: Theater days at the Institute of Physics

Jana Žďárská

Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 00 Praha 8; zdarskaj@fzu.cz

Ve dnech 7. a 8. listopadu 2025 proběhl na Fyzikálním ústavu AV ČR za podpory Nadačního fondu IOCB Tech historicky první ročník akce Za oponou vědy: Divadelní dny FZU. Dominantou této události byla světová premiéra dramatu autorky Julie Nekola Novákové *Mart'ané* s Miroslavem Táborským v hlavní roli, která svým zaměřením, obsahem a náloží tíživých myšlenek doslova přikovala k židlím přítomné obecenstvo.

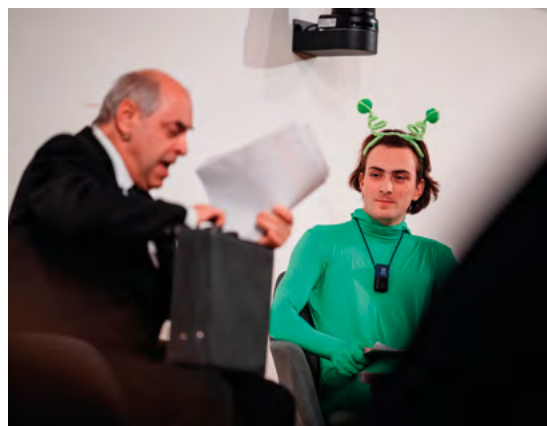
Fyzikální ústav AV ČR patří mezi nejúspěšnější výzkumné ústavy Akademie věd v České republice a je zároveň největší z jejích 54 veřejných výzkumných institucí. Jeho mezinárodní vědecké týmy posunují hranice poznání v šesti základních směrech fyziky. Inspirativní prostředí ústavu podporuje nejen špičkový základní, aplikovaný a mezioborový výzkum, ale také vzdělávání studentů a popularizaci vědy.

Proto možná bude čtenář překvapen, jak se toto – i když široké – zaměření Fyzikálního výzkumu propojuje s divadlem. Na první pohled by se mohlo zdát, že se přeci jen jedná o dva až příliš rozdílné obory na to, aby měly cokoli společného. Při hlubším zamýšlení však zjistíme, že se věda a umění prolínají poměrně často a zároveň se i mnohdy zajímavě doplňují.

V Československém časopise pro fyziku zavedl rubriku s názvem *Věda a umění* Jan Valenta, když v roce 2018 převzal „šéfredaktorské otěže“ časopisu a uvedl ji poeticky laděným pojednáním o obrazech Jitky Brů-



Obr. 1 Hlavní roli maďarského fyzika Lea Szilarda famózně ztvárnil český herec, dabér a komik Miroslav Táborský.
Foto: Hana Görlichová



Obr. 2 *Anděl/Mart'an* v podání herce Karla Kocourka (vpravo). Foto: Hana Görlichová

nové-Lachmann¹. A jaké články byste v této rubrice našli? Jsou to především reportáže z výstav. Jmenujme například výstavu Svatopluka Civiše z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského s názvem *Když věda a umění jedno jsou*². Svatopluk Civiš se prolínáním vědy a umění zabývá dlouhodobě a toto propojení představuje například na makrofotografiích nerostů. Jedna s těchto jeho výstav³ proběhla i v Malé galerii vědeckého obrazu na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy na Karlově. Umění se věnují i někteří vědci, vzpomeňme například výstavu obrazů jaderné fyziky a malířky Alice Valkárové *Umění vědět(t)*⁴, která proběhla v roce 2024 na Fyzikálním ústavu AV v sále Adély Kochanovské. A v neposlední řadě o souvislos-

1 J. Valenta: Obrazy Jitky Brunove-Lachmann. *Čs. čas. fyz.* **68**, 187–189 (2018).

2 J. Žďárská: Věda a umění. *Čs. čas. fyz.* **68**, 244–245 (2018).

3 J. Žďárská: Makrofotografie nerostů v obrazech. *Čs. čas. fyz.* **71**, 316–317 (2021).

4 J. Žďárská: Vernisáž obrazů Alice Valkárové. *Čs. čas. fyz.* **74**, 297–299 (2024).

Věda fotogenická 2025

Photogenic science 2025

Jana Žďárská

Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 00 Praha 8; zdarskaj@fzu.cz

Od 4. prosince 2025 do 31. ledna 2026 proběhl v prostorách Galerie Věda a umění v hlavní budově Akademie věd ČR 12. ročník výstavy Věda fotogenická. Odborná porota v tomto ročníku vybrala 40 snímků, které výstavu tvoří. V hlavní kategorii získal 1. místo Tomáš Figura z Botanického ústavu AV ČR za snímek *Anglerrmoss*. V kategorii Vědci a smysl pro humor byl jako nejlepší oceněn Václav Křišťůfek z Biologického centra AV ČR za snímek *Sweet dreams with bee(r/s)*. A veřejnost v online hlasování na Facebooku AV ČR nejvíce oslovila Petra Dragonidesová z Archeologického ústavu AV ČR v Brně se snímkem *Zamilovat si práci*.

Stačí se jen letmo porozhlédnout kolem a můžeme pozorovat podmanivou krásu okolní krajiny, rostlin, živočichů či nerostů, noční oblohu plnou nádherných vesmírných útvarů anebo téměř „uměleckou“ strukturu různých organismů v mikroskopu. Ať už budeme zkoumat cokoliv, většinou narazíme na to, že ve vědě je krása a je velmi fotogenická.

Krásou vědy je inspirován i projekt Věda fotogenická, jehož cílem je každoroční pořádání fotografické soutěže pro zaměstnance Akademie věd ČR a jejich pracovišť. Tento projekt navrhl spolek Fórum Věda žije a v roce 2025 proběhl již 12. ročník.

Soutěž Věda fotogenická má dvě kategorie. Ta hlavní je určena pro fotografie s vědeckou tematikou – od snímků vědeckých přístrojů, fascinujících detailů přírody či laboratorního života až po badatele při práci s historickými dokumenty, například v knihovnách. Snímky ukazují mikroskopické struktury i rozsáhlé experimenty a připomínají, že vědecký výzkum je fascinující nejen svými výsledky, ale i samotným procesem.

Vedlejší kategorie nese název Vědci a smysl pro humor a nabízí prostor pro odlehčené a vtipné pohledy na vědecké prostředí. Autoři v ní mohou ukázat situační humor, hravé kompozice i drobné úsměvné momen-



Obr. 1 Do dvanáctého ročníku soutěže bylo přihlášeno 238 snímků, které vytvořilo 81 zaměstnanců z 26 pracovišť Akademie věd ČR. Foto: Jana Plavec



Obr. 2 Díky soutěži Věda fotogenická můžeme každoročně žasnout, jak jsou vědecké výsledky nejen důležité, ale často i velmi pohledné a krásné. Foto: Jana Plavec

ty, jež jsou běžnou, a přesto často takřka neviditelnou součástí vědecké práce.

Dvanáctý ročník soutěže oslovil 81 zaměstnanců z 26 pracovišť Akademie věd ČR, kteří do ní přihlásili 238 snímků zachycujících rozmanité momenty vědecké práce. Výběr těch nejlepších prováděla odborná porota, složená z profesionálů z oblasti vědy, fotografie a médií. Letos vybrala 40 fotografií, jež poté tvořily výstavu Věda fotogenická 2025. Součástí soutěže bylo i tradiční online hlasování na Facebooku AV ČR, v němž veřejnost vybírala svůj oblíbený snímek ze semifinále výběru. Kromě cen poroty je každoročně udělována také Cena Akademické rady AV ČR. Vybrané fotografie jsou součástí nejen výstavy, ale i reprezentativního kalendáře AV ČR.

Pojďme si nyní prohlédnout fotografie, které se umístily na prvních třech místech. V hlavní kategorii Věda fotogenická získal 1. místo Tomáš Figura z Botanického ústavu AV ČR za snímek *Anglerrmoss*. A jak vnímá své vítězství sám autor? „Já jsem tvor soutěživý, takže mě výhra samozřejmě potěšila,“ vysvětluje Tomáš Figura. „I když na ostatní fotografie, které jsem do soutěže poslal, jsem byl víc hrdý – zobrazovaly pro mě zajímavější objekty, tedy rostliny, které studuji, a také příprava vzorků byla komplexnější. Výherní fotografie

Cumulonimbus, oblak známý i neznámý

Díl dvanáctý – Lovci bouřek

Cumulonimbus, a cloud known and unknown. Part Twelve – Storm Chasers

Jan Drahokoupil¹, Jana Žďárská²

¹ Řízení letového provozu České republiky, Navigační 787, 252 61 Jeneč u Prahy; drahokoupil.j@bourky.com

² Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 00 Praha 8; zdarskaj@fzu.cz

Pojem „lovci bouřek“ můžeme mít spojený především s katastrofickými filmy, jako byl Twister a podobně. Mohli bychom si pod tímto označením představit například neohrožené nadšence, kteří se chtějí dostat bouře „pod sukně“. Pojd'te se s námi přesvědčit, že skutečnost je poněkud jiná, že takové výpravě předchází spousta systematické práce a vědění a že bezpečnost při takové výpravě je rozhodně na prvním místě.

Milí čtenáři, přinášíme vám poslední, dvanáctý díl našeho seriálu o cumulonimbu. V tomto díle se budeme věnovat tzv. lovcům bouřek. Pokusíme se společně prozkoumat, co je náplní jejich práce, jak vypadají jejich výjezdy k bouřkám, jaké je jejich technické vybavení, a můžete se těšit i na konkrétní informace o tom, jak to v jádru bouřky vypadá.

Storm chasing neboli lov bouřek vznikl v Americe v 60. a 70. letech minulého století jako nutný doplněk tou dobou ještě nedokonalého přístrojového vybavení, kdy první meteorologické radary a družice teprve začaly vznikat. Bylo jich málo a nedosahovaly takových kvalit, aby se pouze na jejich základě daly sledovat a předpovídat nebezpečné meteorologické jevy.

Do terénu tehdy vyráželi především profesionální meteorologové, kteří se snažili pozorovat a měřit projevy silných konvektivních bouří. Postupem času tak vznikla i celá řada vědeckých projektů – např. velmi



Obr. 1 Mimořádná situace s velkým počtem supercel a úspěšné ulovení jedné z nich u Benešova, když jsme vhodné místo na pozorování našli na poslední chvíli. Stres tak mohla vystřídat euforie z „krásné“ bouře a dobře odvedené práce. Stal se z toho památný den pro všechny zúčastněné. Foto: Tomáš Novotný



Obr. 2 Dáša, Tomáš a Honza (za foťákem) – to byla v té době poměrně častá sestava našeho výjezdního týmu, dokumentujícího bouři kousek pod Prahou u Jesenice.

známý VORTEX(1 a 2), který si stanovil za cíl pochopit vznik tornád a to, proč některé bouře – speciálně supercely – tornáda plodí a jiné nikoliv.

Týmy meteorologů ve speciálně vybavených autech a později i s mobilními dopplerovskými radary naháněly na pláních amerického Středozápadu v tzv. Tornádové aleji silné bouře ve snaze odhalit, jak dochází ke vzniku těchto ničivých jevů a jak se před nimi chránit. S rozvojem internetu a třeba možná i s přispěním známého filmu Twister se postupně komunita profesionálních lovců bouřek začala rozšiřovat i mezi obyčejné nadšence, až se nakonec dostala i k nám do České republiky.

Lov bouřek v podání amatérů má podobné cíle, jaké si kladou profesionální meteorologové, jen obyčejně probíhá s jiným technickým vybavením. Vyzbrojeni tím, co jim soukromé prostředky dovolují – většinou jednoduššími meteorologickými přístroji, fotoaparáty a kamerami –, vydávají se do terénu ve snaze napodobit tehdejší profesionály a přispět svou měrou k pochopení rozličných atmosférických jevů.

Mise EnVision

České konsorcium přiblížilo start evropského přístroje k Venuši

EnVision mission. Czech consortium brings European probe closer to Venus launch

Jana Žďárská

Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 00 Praha 8; zdarskaj@fzu.cz

V říjnu 2025 se na zámku v Liblicích konalo setkání konsorcia projektu EnVision/VenSpec-H, kterého se zúčastnilo přibližně 40 odborníků z oblasti vědy a průmyslu. Hlavním koordinátorem českého zapojení do této mise je Martin Ferus z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR a hlavním úkolem českých odborníků zde je vyvinout a vyrobit elektronické části spektrometru VenSpec-H, který bude měřit koncentrace stopových molekul ve spodních částech atmosféry včetně izotopů vodíku ve vodní páře.

Od 27. do 30. října 2025 se poblíž Mělníku na zámku v Liblicích konalo setkání konsorcia projektu EnVision/VenSpec-H. Tento zámek, který je označován za perlu baroka, je zároveň i konferenčním centrem Akademie věd ČR. Kromě skvěle technicky vybavených konferenčních sálů nabízí tato kulturní památka i možnost načerpat energii v zámecké zahradě a na přilehlých slatinných loukách.

EnVision je připravovaná orbitální mise k planetě Venuši. Je plánováno, že odstartuje v roce 2031 a bude detailně zkoumat povrch i atmosféru této druhé planety Sluneční soustavy. EnVision připravuje Evropská kosmická agentura ve spolupráci s NASA. Hlavním cílem této mise bude radarové mapování s vysokým rozlišením a následným studiem tamní atmosféry pomocí spektroskopie. Získané výsledky by měly napomoci porozumět vztahům mezi geologickou aktivitou a atmosférou Venuše i tomu, z jakého důvodu se Venuše a Země vydaly natolik odlišnými evolučními cestami.

Do přípravy této důležité akce se nově zapojí i český vědecko-technický tým, který se stal součástí mezi-



Obr. 2 České konsorcium předalo Evropské vesmírné agentuře své návrhy týkající se elektronické části spektrometru VenSpec-H. Na fotografii Radka Václavíková ze společnosti TRL Space. Foto: Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR

národního konsorcia stojícího za vývojem EnVision, a jehož cílem bude vyrobit a testovat klíčové systémy sondy. „Přesné údaje o lehkém a těžkém vodíku v atmosféře Venuše, která obsahuje velmi málo vodní páry, pomohou odhadnout, zda se voda z povrchu Venuše vypařila a planeta se stala horkým peklem až po období, kdy byla obyvatelná, anebo jestli naopak byla sopečným světem, zahaleným hustými oblaky již od počátku své existence,“ připomíná Martin Ferus.

Během tří denního programu se účastníci setkání vzájemně informovali o pokroku projektu VenSpec-H, sdíleli výsledky testování, technické návrhy i aktuální výzvy spojené s vývojem přístroje. Mezi hlavní řečníky patřili Séverine Robert a Justin Erwin z Královského belgického institutu pro kosmickou aeronomii (BIRA), hlavní koordinátor za českou stranu Martin Ferus z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, zástupci firem SAWtronics Lukáš Seget a Jaroslav Weiter a Radka Václavíková ze společnosti TRL Space.



Obr. 1 Hlavním koordinátorem českého zapojení do mise EnVision je Martin Ferus z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR. Foto: Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR

Tomáš Jungwirth obdržel medaili Za zásluhy

Tomáš Jungwirth received the Medal of Merit

Jana Žďárská

Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 00 Praha 8; zdarskaj@fzu.cz

Prezident republiky udělil 28. října 2025 medaili Za zásluhy profesorovi Tomáši Jungwirthovi, vedoucímu Oddělení spintroniky a nanoelektroniky Fyzikálního ústavu Akademie věd České republiky. Oceněný stál spolu s kolegy za objevem altermagnetů, které otevírají nové cesty v mnoha fyzikálních oborech včetně ultrarychlých magnetických pamětí.

Tomáš Jungwirth¹ spolu s českými a zahraničními kolegy objevili nový typ magnetismu u látek, které byly doposud považovány za nevhodné pro ukládání dat. Jedná se o třetí skupinu magnetických látek (po feromagnetech a antiferomagnetech), kterou naši vědci pojmenovali altermagnety. „Vše nasvědčuje tomu, že tento objev může zásadním způsobem ovlivnit fyziku pevných látek a elektroniku budoucnosti,“ vysvětluje Tomáš Jungwirth, který kromě vedení Oddělení spintroniky a nanoelektroniky Fyzikálního ústavu Akademie věd působí i jako profesor na univerzitách v Nottinghamu ve Velké Británii a v Sendai v Japonsku.

Tomáš Jungwirth pochází z vědecké rodiny, jeho otec Karel Jungwirth se vědě a fyzice věnoval celý život, působil v Ústavu fyziky plazmatu a poté, když vzniklo laserové centrum PALS, pracoval také ve Fyzikálním ústavu, jehož byl dvakrát ředitelem. Matka vystudovala elektrotechniku na ČVUT a pracovala v dnes již neexistujícím Výzkumném ústavu telekomunikací společnosti Tesla. Jeho bratr Pavel Jungwirth je fyzikální chemik a vysokoškolský pedagog.

1 T. Jungwirth, J. Žďárská: Altermagnety – nový směr výzkumu. Čs. čas. fyz. 74, 158–168 (2024).



Obr. 1 Prezident republiky udělil 28. října 2025 medaili Za zásluhy profesorovi Tomáši Jungwirthovi za objev altermagnetů. Foto: René Volfík



Obr. 2 „Vše nasvědčuje tomu, že tento převratný objev může zásadním způsobem ovlivnit elektroniku budoucnosti,“ objasňuje svůj objev Tomáš Jungwirth. Foto: René Volfík

Tomáš Jungwirth vystudoval fyziku na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy v Praze. „Fyziku pevných látek jsem si vybral již za dob svých studií na Matematicko-fyzikální fakultě UK a věnuji se jí dodnes a velmi rád. A z rozličných fyzikálních oborů mě skutečně nejvíce zaujal zmiňovaný magnetismus a jevy spojené se spinem elektronu,“ připomíná Tomáš Jungwirth. „Jako malý kluk jsem chtěl být řidičem kamionu. To mi připadalo hodně zajímavé. Ale jinak nemohu říct, že bych měl nějaké vysněné povolání – něco, čím bych toužil už od malinka být. Nezajímá mě ani o nějaké experimenty, nestavěl jsem si rádia – to až na střední škole – a svoji první knížku jsem přečetl dobrovolně až na gymnáziu. Od malicka mě spíš bavil sport a muzika a nejvíc neorganizovaná zábava. Můj starší bratr Pavel byl od malicka jedničkář. Já jsem ale nosil domu širší spektrum známek (a poznámek). Na základní škole jsem nechápal třeba to, proč mám dělat domácí úkoly, když je možnost dělat přeci tolik jiných zajímavých věcí někde venku s kamarády. U nás doma se tak nějak předpokládalo, že budu také po vzoru bratra nosit ze školy spíše jedničky. Což jsem ale často nedělal...“

Praemium Academiae pro Lukáše Palatinuse

Praemium Academiae for Lukáš Palatinus

Jana Žďárská

Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 00 Praha 8; zdarskaj@fzu.cz

V listopadu 2025 obdrželi z rukou předsedy Akademie věd ČR Radomíra Pánka prestižní ocenění Praemium Academiae tři významní čeští badatelé. Jedním z oceněných je Lukáš Palatinus z Fyzikálního ústavu AV ČR. K této ceně se váže i finanční dotace ve výši až 30 milionů korun, kterou mohou ocenění čerpat v následujících šesti letech a hradit z ní náklady spojené s výzkumem, mzdami či pořízením technického vybavení. „Každý z trojice vybraných patří ke světové špičce ve svém oboru. Akademická prémie umožní jejich potenciál dále rozvinout – ve prospěch Akademie věd ČR a celé české vědy,” připomíná předseda Akademie věd ČR Radomír Pánek.

Akademická prémie je udělována již od roku 2007. Jejím základním smyslem je finančně i morálně podporovat excelentní vědce. O udělení Akademické prémie rozhoduje předseda Akademie věd spolu s poradní komisí domácích i zahraničních odborníků na základě dosažených výsledků a s ohledem na budoucí perspektivu výzkumu. Vybraní kandidáti předkládají komisi své odborné životopisy, vize o zaměření svého bádání a taktéž i rozvrh využití grantu. Laureáti získávají po dobu trvání finanční podpory statut hosta Akademického sněmu AV ČR. Akademická prémie byla dosud udělena 29 osobnostem a vědci mohou toto ocenění obdržet pouze jednou za život.

Vedoucí laboratoře elektronové difrakce Lukáš Palatinus se se svým týmem již dlouhodobě věnuje výzkumu krystalů a krystalových struktur. V roce 2016 detekoval se svými spolupracovníky pomocí elektronové difrakce a následných výpočetních postupů slabý signál atomů vodíků, čímž dokázal vhodné směřová-



Obr. 1 Lukáš Palatinus obdržel v listopadu 2025 prestižní ocenění Praemium Academiae. Na snímku spolu s předsedou Akademie věd ČR Radomírem Pánkem a ředitelem Fyzikálního ústavu Michael Prouzou (vpravo). Foto: Jana Plavec



Obr. 2 Základním smyslem Akademické prémie, která je udělována od roku 2007, je finančně i morálně podporovat excelentní vědce. Foto: J. Plavec

ní svého výzkumu. Tento jeho přelomový výsledek byl natolik zásadní, že se dostal až na titulní stranu prestižního vědeckého časopisu Science a na základě tohoto a dalších výsledků mu v roce 2020 byl udělen prestižní grant EXPRO¹.

Díky tomuto grantu se mohl tým Lukáše Palatinuse plně soustředit na vylepšení metody s názvem *krystalografická strukturní analýza*, která se využívá v mnoha oborech chemie a strukturní biologie. Spolu se svým týmem se mohli po dobu pěti let kontinuálně věnovat základnímu výzkumu, jehož výsledkem byly i vylepšené metody pro vývoj a výzkum léčiv – tedy významný benefit pro nás všechny. Cesta k tomuto grantu však nebyla vůbec snadná a dalo by říct, že procházela několika opravdu ostrými zákrutami: „Než jsem poprvé získal grant, podal jsem celkem deset neúspěšných návrhů na české i evropské úrovni. Toto období bylo opravdu těžké, protože ve výzkumu se mi dařilo, výsledky postupně přibývaly, ale na úspěšnosti žádostí

1 J. Žďárská: Tajemství nedokonalých krystalů. Čs. čas. fyz. 71, 152–153 (2021).

Geofyzikální ústav

Představování ústavů AV ČR, díl 4.

Institute of Geophysics. Introduction to the Institutes of the Academy of Sciences of the Czech Republic, vol. 4

Aleš Špičák¹, Jana Žďárská²

¹ Geofyzikální ústav AV ČR, Boční II/1401, 141 00 Praha 4-Spořilov; als@ig.cas.cz

² Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 00 Praha 8; zdarskaj@fzu.cz

Geofyzikální ústav AV ČR (GFÚ) se věnuje základnímu a aplikovanému výzkumu v široce pojatém spektru fyzikálních věd o Zemi. Do výzkumu na GFÚ spadá jak terénní, tak modelové a teoretické studium struktury a vývoje zemské kůry i pláště, jejich dynamiky a fyzikálních projevů. Kromě „hlubokých“ procesů, projevujících se v deformaci litosféry a spjatých se seismickou aktivitou, magmatismem a vulkanismem, se týmy GFÚ zabývají i procesy na povrchu Země, kde dochází k interakci litosféry s děním v atmosféře a hydrosféře – tedy nejen k proměnám zemského povrchu erozí a ukládáním sedimentů, ale také ke změnám klimatu. GFÚ provádí rovněž nepřetržitá pozorování fyzikálních polí Země (geomagnetického, seismologického, geodynamického a geotermálního) v měřicích zařízeních především v České republice. Ústav se podílí na výměně dat a úzce spolupracuje s mezinárodními službami a datovými centry. V tomto ohledu plní ústav roli národní geofyzikální služby.

Konkrétní výzkumné aktivity GFÚ se dlouhodobě orientují na řešení podstatných problémů ve vědách o Zemi, s důrazem na procesy a lokality, kde hlubší vědecké poznání přináší přímý užitek pro společnost. Výsledky naší práce se snažíme publikovat ve standardních mezinárodních časopisech a šířit je na mezinárodních konferencích. Naši pracovníci přednášejí na univerzitách v České republice i v zahraničí a školí studenty. Přispívají k mezinárodní spolupráci účastí na vědeckém řízení příslušných odborných asociací a členstvím v redakčních radách recenzovaných časopisů.

Jako veřejná výzkumná instituce neseme odpovědnost vůči veřejnosti České republiky. Smysl a výsledky kvalitního výzkumu se snažíme veřejnosti srozumitelně předkládat v osvětových a vzdělávacích aktivitách

– například v pravidelných vystoupeních v médiích, přednáškách a výstavách, jejichž cílem je zvýšit povědomí veřejnosti o Zemi, o společenském přínosu vědy a o pozitivní roli Akademie věd ČR.

V seriálu o výzkumných ústavech Akademie věd ČR (AV) představujeme jednotlivé ústavy tak, aby naši čtenáři získali informaci bohatší než jen shrnutí zaměření či historie pracoviště. Pro osobnější pohled na daný ústav, jeho vývoj i vize do budoucna vždy žádáme o rozhovor jeho ředitele.

V tomto díle seriálu^{1,2,3} o ústavech AV vám představujeme Geofyzikální ústav, který sídlí v ulici Boční II/1401 v Praze 4 na Spořilově. Pod současným jménem byl sice založen v roce 1953, ale již tehdy navazoval na Státní ústav pro geofysiku, vzniklý na sklonku roku 1920. Vytvoření ústavu inicioval v počátcích existence České republiky profesor Přírodovědecké fakulty UK v Praze Václav Láska, mezinárodně známý geofyzik a jeden ze zakladatelů moderní seismologie. Hlavní výzkumné aktivity ústavu spočívaly v pravidelných měřeních magnetického pole Země a interpretaci gravitačních, seismických, geomagnetických a geoelektrických geofyzikálních polí.

V průběhu 2. světové války a v letech po únorovém převratu roku 1948 prošel ústav několika peripetemi, kdy byl podřízen jiným výzkumným institucím,



Geofyzikální ústav AV ČR

<https://ccf.fzu.cz>

- 1 Tomáš Kruml, Jana Žďárská: Ústav fyziky materiálů. Čs. čas. fyz. 75, 426–435 (2025).
- 2 Jana Žďárská: Ústavy AV ČR a jejich výzkum. Čs. čas. fyz. 75, 51–52 (2025).
- 3 Martin Pivokonský, Jana Žďárská: Ústav pro hydrodynamiku. Čs. čas. fyz. 75, 248–255 (2025).

STOPAŘŮV PRŮVODCE PO OSOBNOSTECH ČESKÉ FYZIKY

A Hitchhiker's Guide to the Personalities of Czech Physics

Jan Valenta¹, Štefan Zajac²

¹ Katedra chemické fyziky a optiky, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Ke Karlovu 3, Praha 2; jan.valenta@mff.cuni.cz

² Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT v Praze, Trojanova 13, 120 00 Praha 2; stefan.zajac@jfifi.cvut.cz

Ivo Kraus:

Česká stopa v dějinách fyziky

Česká technika – nakladatelství
ČVUT, Praha 2025. 293 stran,
ISBN 978-80-01-07300-1

Zájemci o poznání dějin vědy, zejména fyziky, jistě dobře znají jméno Ivo Kraus. V posledních desetiletích je to zřejmě nejproduktivnější český autor v tomto oboru. Prof. RNDr. Ivo Kraus, DrSc., působí po většinu své odborné a pedagogické kariéry na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze a nedávno – 29. ledna 2026 – oslavil 90. narozeniny [1].

V minulém roce přineslo nakladatelství ČVUT nový opus Ivo Krause, pojmenovaný *Česká stopa v dějinách fyziky*. Dílo obsahuje popisy života a díla 97 již nežijících vědkyň a vědců (vědkyně jsou tři! – zde ovšem nelze autora vinit z nějaké zaujatosti, jde spíše o historickou realitu [2]). Jsou to osobnosti, které působily ve velmi široce pojatém oboru fyziky, a přitom měly nějaký vztah k Čechům. Příkladem poměrně nepatrné vazby na české území je na konci knihy přidaná trojice nobelistů, doplňující celkový počet na rovnou stovku. Tuto trojici tvoří: W. E. Pauli (otec se narodil v Praze), F. Bloch (otec se narodil v Domažlicích) a P. A. Grünberg (narodil roku 1939 za protektorátu v Plzni).

Kniha do jisté míry navazuje na předchozí velké dílo *Fyzika: Encyklopedie velkých objevů a osobností*, o kterém jsme referovali před několika lety [3]. Encyklopedie obsahovala velký soubor (kolem 770) „biografických hesel“, tedy jakýchsi medailonků světových i českých fyziků a fyziček (tuto ženskou variantu slova fyzik autor rád používá). Nová kniha se liší nejen redukcí na „českou stopu“, ale také rozdílným formátem a rozsahem jednotlivých medailonků na dvě nebo čtyři strany i vloženými ilustracemi (těch je kolem 300) – portréty, snímky pomníků, budov, obálek knih či poštovních známek.

Výběr uvedené stovky osobností je dán osobním zaměřením autora – jistě nelze očekávat plné oborové vyvážení. Však také autor v předmluvě píše: „Za výběr osobností, s jejichž osudy se čtenář setká, odpovídá autor. Neměl žádný důvod někoho přecházet

mlčením, rád však vzpomněl na úspěchy svých učitelů profesorů Emila Antončíka, Josefa Beneše, Miroslava Brdičky, Ludmily Eckertové, Adély Kochanovské, Františka Lehara, Václava Petržílky, Čestmíra Šimáněho, Luboše Valenty i spolužáků Ivana Saxla, Bedřicha Sedláka, Ivana Štolla a Pavla Winternitze.“ Je třeba ocenit, že nechýbí nedávno zesnulé (jen dva týdny po sobě) veličiny české fyziky Jiří Bičák a Martin Černohorský. Některé méně známé osobnosti naší fyziky jsou v takovémto souhrnu zahrnuty zřejmě poprvé. Nicméně chybí jiné zásadní osoby, např. Libor Pátý nebo Aleš Bláha a jistě i mnoho dalších.

Sled osob je dán chronologicky datem úmrtí, nikoliv datem narození. První osobností je tak Georgius Agricola, zesnulý roku 1555 (v Chemnitzu, později po historicky krátkou dobu zvaném Karl-Marx-Stadt), a poslední Miroslav Finger, zesnulý 10. 1. 2025. Časový rozsah je tedy téměř pět století. Díky tomu si čtenář může udělat obrázek o tom, jak se během půl tisíciletí postupně měnily podmínky vědecké práce a životní podmínky jejich aktérů – vědců.

Rozhodnutí mít kapitoly o jednotlivých vědcích vždy na jednu či dvě celé dvoustrany samozřejmě vyžaduje kreativitu, jak doplnit texty, které by třeba vyšly na tři stránky. Autor používá například delší citáty, které o příslušné osobnosti pronesli žáci či kolegové, vřety získaných ocenění apod.

Toto četbu celkem oživuje a může se to čtenářům zalíbit. Méně se může líbit občasné doplnění medailonku jedné osoby „doplněním“ osoby nějak „související“ – většinou se jedná o osobnosti, které by si zasloužily svou vlastní kapitolku. Tohle se přihodilo Závěškovovi, který je „doplněním“ Kolářky, Trousilovi, který je podmnoužinou Franka, Lokajčkov, připojenému k Votrubovi, nebo Kvasilovi, kterého najdete pod Hamalem.

Je třeba ocenit, že vzhledem k velkému rozsahu díla je překlepů málo. Párkrát jde o záměnu číslic 8 a 9 v letopočtech (tedy století 19. a 20.). V medailonku Zdeňka Pluháře je asi omylem použita fráze (dříve často používaná v nekrologích) „po předčasném úmrtí“ (str. 251) – on se ovšem dožil 83 let.

Handicapem, který může snížit prodejnost, je pojetí obálky. Graficky je celkem působivá – vyvedená v národních barvách s grafickým motivem odkvetlého lipového květu (s oříšky a listenem). Ovšem nic na obálce (kromě názvu, pochopitelně) neupozorní kolemjdoucí, že se uvnitř pojedná o dějinách fyziky. Naštěstí se dnes už takovéto knihy objednávají spíše po internetu na základě zajímavého obsahu, nikoliv podle dojmu z obálky.

Kniha jistě potěší zájemce o historii fyziky, zejména té domácí. Obsahuje medailonky některých osobností dosud v podobných přehledech chybějících a přináší mnoho zajímavých detailů. Nechybí tu přehled literatury, jmenný rejstřík a seznam zdrojů ilustrací. Kniha tedy může být praktickým průvodcem při „cestách po českých stopách“ ve vývoji fyziky.

Odkazy

- [1] Š. Zajac, Z. Janout, J. Fiala: Profesor Ivo Kraus pětadesátinám. *Čs. čas. fyz.* 71, 87–89 (2021).
- [2] I. Kraus: *Ženy v dějinách matematiky, fyziky a astronomie*. Česká technika – nakladatelství ČVUT, Praha 2015.
- [3] J. Valenta (recenze): I. Kraus: *Fyzika / Encyklopedie velkých objevů a osobností*. *Čs. čas. fyz.* 71, 175 (2021).

In this article we give a review of the new book of the most productive Czech writer about physics history, Ivo Kraus, entitled Czech traces in the history of physics.



Hvězdárna a planetárium Brno a její stroj na zázraky



www.hvezdarna.cz



Hvězdárna
a planetárium
Brno



— August Žáček — 1886–1961 —

Jako profesor experimentální fyziky vedl ve Fysikálním ústavu UK oddělení užité fyziky a roku 1935 převzal vedení ústavu. Zabýval se především elektrickými oscilačními obvody. Vyvinul generátor netlumených centimetrových vln – magnetron, součástku významnou pro vývoj radaru. Prosazoval rozvoj výuky užité fyziky, byl členem vědeckého kuratoria Státního radiologického ústavu a po 2. světové válce usiloval s prof. Trkalem o vybudování Ústavu pro atomovou fyziku při České akademii věd a umění. Po únoru 1948 byl vyšetřován akčním výborem pro různá obvinění a nakonec musel opustit univerzitu a byl penzionován.