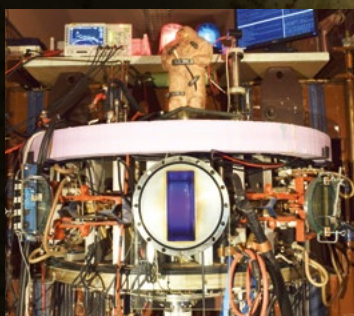


ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS PRO FYZIKU

VĚDECKO-POPULÁRNÍ ČASOPIS ČESKÝCH A SLOVENSKÝCH FYZIKŮ / recenzovaný dvouměsíčník



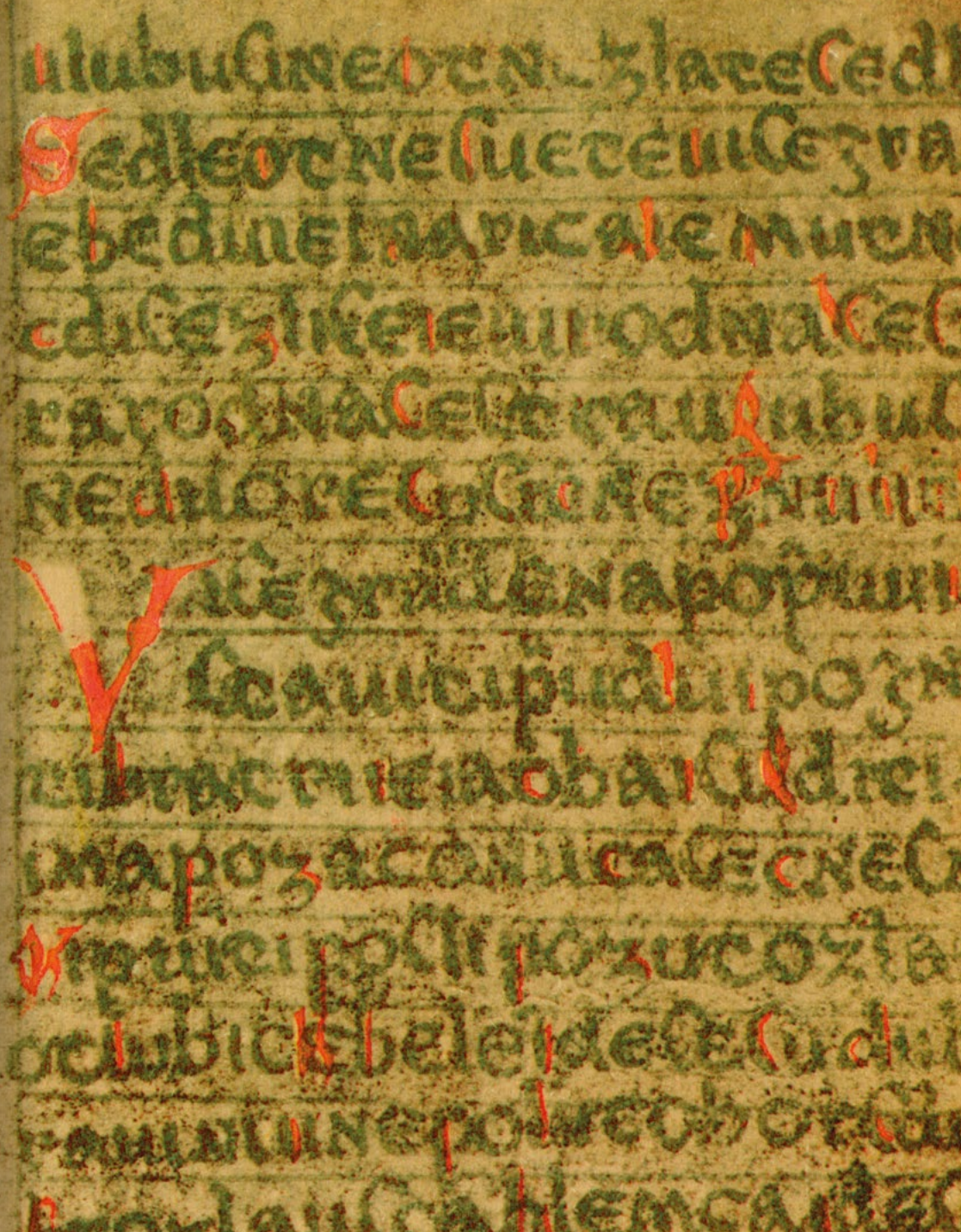
Zkoumání
starých rukopisů
spektroskopickými
metodami

Raná historie
chemických
zkoušek RKZ
(dokument)

SÚJV v Dubně
na poštovních
známkách

Fyzika zemětřesení,
sopečné činnosti
a tsunami na MFO

Výzkum a výuka
termojaderné
fúze na FJFI ČVUT
(rozhovor)



ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS PRO FYZIKU

5/2017

Založen roku 1872 jako
„Časopis pro pěstování matematiky a fysiky“
Vydává Fyzikální ústav Akademie věd
České republiky, v. v. i.
Vychází 6 čísel ročně,
uzávěrka tohoto čísla: říjen 2017

Founded in 1872 as „Časopis pro pěstování
matematiky a fysiky“ "The Journal for
Cultivation of Mathematics and Physics"
Published bimonthly in Czech and Slovak by
Institute of Physics, v. v. i.
Academy of Sciences of the Czech Republic

Vedoucí redaktor – Editor-in-Chief:
Libor Juha

Oboroví redaktoři – Associate Editors:
Pavel Cejnar, Michal Fárnik, Jiří Limpouch,
Peter Lukáč, Jan Mlynář, Karel Rohlena,
Patrik Španěl, Jan Valenta, Vladimír Wagner

Redakční rada – Editorial Board:
Ivo Čáp, Pavel Demo, Antonín Fejfar, Ivan Gregora,
Eva Klimešová, Jan Kříž, Petr Kulhánek,
Štefan Lányi, Jana Musilová, Martin Orendáč,
Fedor Šimkovic, Aleš Trojánec

**Sekretariát redakce –
Editorial Office Administration:**
Ondra M. Šípek, Jana Tahalová
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
Na Slovance 2, 182 21 Praha 8
tel.: 266 052 152, fax: 286 890 527
e-mail: cscasfyz@fzu.cz, http://ccf.fzu.cz

Jazyková úprava:
Stanislava Burešová, Lýdia Murtinová

Technický redaktor, grafik a výroba:
© Jiří Kolář

WWW stránky: Matěj Bulvas

Tisk: Grafotechna Print, s. r. o.

Cena jednoho výtisku je 85 Kč
při odběru v prodejnách nebo v redakci.
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 od 31. 1. 2014 zařazen na
Seznam recenzovaných neimpaktovaných
periodik vydávaných v ČR.
Registrace: MK ČR E 3103,
ISSN 0009-0700 (Print),
ISSN 1804-8536 (Online).
Copyright © 2017
Institute of Physics of the ASCR, v. v. i.



Editorial



Vážení čtenáři,

před dvěma sty lety – 16. září 1817 – našli ve věžní místnosti děkanského kostela svatého Jana Křtitele ve Dvoře Králové nad Labem kaplan Pankrác Ignác Borč (1791–1824) a literát Václav Hanka (1791–1861) rukopis, nyní nazvaný podle místa nálezu Královédvorský (RK). Vznik rukopisu byl datován do 14. století. Dnes je uložen v Knihovně Národního muzea v Praze. Obsahuje celkem čtrnáct písní: šest epických (Oldřich, Beneš Heřmanův, Jaroslav, Čestmír a Vlaslav, Ludiše a Lubor, Záboj), šest lyrických (Kytice, Jahody, Róže, Žezhulice, Opuštěná, Skřivánek) a dvě lyrickoepické (Zbyhoň, Jelen). Celkem je v RK zapsáno 1 229 veršů. Jde o sedm pergamenových dvojlistů popsaných po obou stranách. Dva listy jsou neúplné, ze tří čtvrtin odříznuté, takže rukopis tvoří 24 celých stran a čtyři tzv. proužky. Listy jsou vysoké 12 cm a široké 7–8 cm; proužky mají šířku 2 cm. Jednotlivé strany zaplňuje 31 až 33 řádků. Pergamen RK je žlutavě šedý, místy zašpiněný. Běžné písmo RK je minuskula psaná železoduběnkovým inkoustem. V roce 1818 byl anonymně zaslán nejvyššímu purkrabímu Království českého hraběti F. A. Kolowratovi pro Vlastenecké muzeum rukopis, pocházející ze zámku Zelená Hora a ještě starší než RK, označovaný nyní jako Rukopis zelenohorský (RZ). Již krátce po nálezu se objevily pochybnosti o pravosti obou rukopisů (RKZ). Spory o pravost kulminovaly ve druhé polovině osmdesátých let 19. století, za první republiky a pak na přelomu šedesátých a sedmdesátých let 20. století.

Vzhledem k tomu, že dvousté výročí nálezu RKZ jistě vyvolá další vlnu zájmu o okolnosti jejich vzniku, zahajujeme v tomto čísle sérii článků o fyzikálních a chemických metodách hmotného průzkumu starých rukopisů. Karel Nesměrák z katedry analytické chemie Přírodovědecké fakulty UK v Praze referuje o možnostech spektroskopických metod při zjišťování pravosti (autenticity) rukopisů.

V rubrice „Dokument“ zpřístupňujeme čtenářům málo známý článek z roku 1971 od Karla Komárka (1907–1971), chemika působícího dlouhá léta v Národním muzeu v Praze. Podrobně v něm popisuje a diskutuje výsledky přírodovědců (Augusta Cordy), chemiků (Vojtěcha Šafaříka a Antonína Bělohoubka) a fyziků (Viktorina Vojtěcha) zkoumajících RKZ.

Nyní již šedesátiletou existenci Spojeného ústavu jaderných výzkumů (SÚJV) v Dubně nám Zdeněk Janout představuje nikoliv z pohledu jaderného fyzika, ale očima jaderného fyzika filatelisty. Během šesti dekád existence ústavu bylo v různých členských zemích vydáno osm poštovních známek, použito několik příležitostných razítek a vydány prýtisky na obálkách i dopisnicích mající vztah k SÚJV.

Stanislav Antalic, Karol Holý a Pavel Povinec nám přibližují život a dílo vynikajícího slovenského jaderného fyzika Štefana Šára (1933–2013), jenž se významně podílel na syntéze supertěžkých prvků v GSI Darmstadt.

Jako každý rok, i letos referuje v rubrice „Mládež a fyzika“ Jarmila Kodymová o udělení Wichterleho prémie mladým vědeckým pracovníkům ve fyzice a příbuzných oborech. Dále přinášíme přehled výsledků, jichž letos dosáhla družstva ČR (jedna stříbrná a čtyři bronzové medaile) a SR (jedna zlatá a čtyři bronzové medaile) na 48. MFO v Indonésii. Rubriku uzavírají příspěvky o 22. veletrhu nápadů učitelů fyziky a nových soutěžích mladých fyziků.

Dále připomínáme doc. Pavla Šunku, prof. Ivana Baníka a doc. Ivana Štolla, kteří nedávno opustili naši komunitu. Se životem a dílem těchto fyziků nás seznamují jejich žáci a spolupracovníci.

Číslo uzavírá rozhovor vedený Janou Žďárskou s Vojtěchem Svobodou o výuce a výzkumu techniky a fyziky termojaderné fúze na FJFI ČVUT v Praze, především na školním tokamaku GOLEM.

Libor Juha
vedoucí redaktor

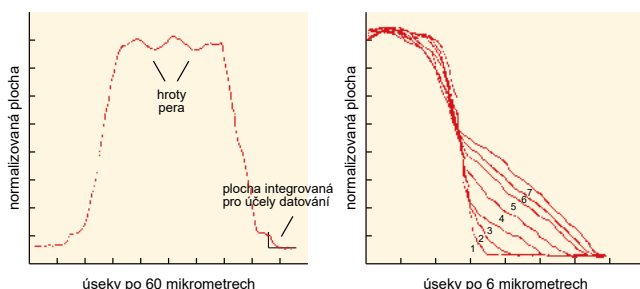
Obsah

REFERÁTY

Uplatnění spektroskopických metod při zkoumání autenticity historických rukopisů

262

Karel Nesměrák



HISTORIE FYZIKY – DOKUMENT

Historie chemického výzkumu RKZ

267

Karel Komárek



LIDÉ A FYZIKA

Šedesát let SÚJV Dubna ve filatelii

278

Zdeněk Janout



LIDÉ A FYZIKA

Štefan Šáro (10. 12. 1933 – 28. 5. 2013)

Osobnosť slovenskej jadrovej fyziky

283

Stanislav Antalic, Karol Holý, Pavel Povinec

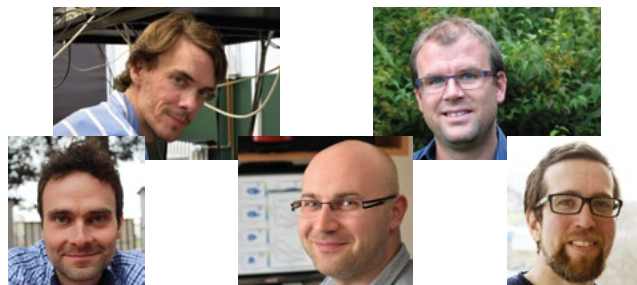


MLÁDEŽ A FYZIKA

Mimořádné ocenění mladých badatelů ve fyzikálních vědních oborech Prémii Otto Wichterleho

288

Jarmila Kodymová



MLÁDEŽ A FYZIKA

Mezinárodní fyzikální olympiáda: bronzový poklad z Indonésie vylepšený slovenským zlatem a českým stříbrem

295

Ivo Čáp, Ľubomír Konrád, Jan Kříž, Filip Studnička



Obrázek na obálce: Faksimilová reprodukce RZ.

(Zdroj: V. Vojtěch: *Rukopisy Královédvorský a Zelenohorský: dokumentární fotografie.*

Česká grafická unie, Praha 1930. Tab. XXIII.) Více text na str. 267–277.

Menší vložený obrázek: Tokamak GOLEM. Více viz str. 312–318.

MLÁDEŽ A FYZIKA

Veletrh nápadů učitelů fyziky 22 300

Renata Holubová, Lukáš Richterek



MLÁDEŽ A FYZIKA

Nové medzinárodné fyzikálne súťaže pre talentovaných žiakov 301

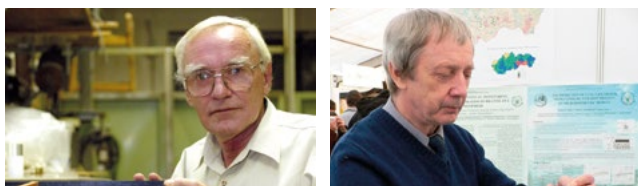
Ľubomír Konrád, Ľubomír Mucha



ZPRÁVY

Vzpomínka na doc. Ing. Pavla Šunku, CSc. 304

Václav Babický, Karel Jungwirth



Spomienka na profesora Ivana Baníka 306

Marcela Chovancová, Jozef Leja

ZPRÁVY

Doc. Ing. Ivan Štoll, CSc. 309

* 10. 12. 1935 Moskva – † 5. 9. 2017 Praha

Igor Jex, Martin Štoll



ZPRÁVY

19. konferencia českých a slovenských fyzikův 311

4. 9. – 7. 9. 2017 Prešov, Slovensko

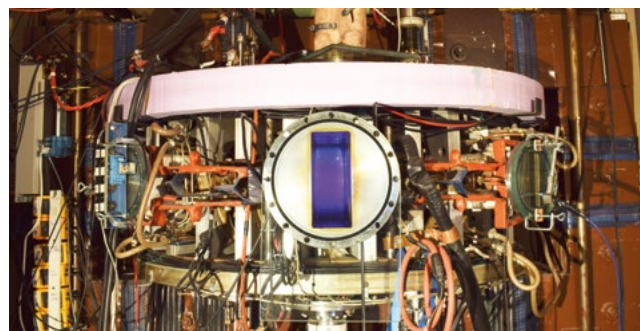
Andrea Džubinská



ROZHOVOR

Rozprava s GOLEMEM, poslem energie budoucnosti... 312

Jana Žďárská, Vojtěch Svoboda



Uplatnění spektroskopických metod při zkoumání autenticity historických rukopisů

Karel Nesměrák

Katedra analytické chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Hlavova 8, 128 43 Praha 2; nesmerak@natur.cuni.cz

Pozměňování či falzifikace psaných textů jsou bezesporu staré jako sám vynález písma. Důvody pro takové jednání byly různé, nicméně skutečné stáří, respektive autenticita, daného rukopisu mají velký dopad na jeho význam, ať již pro historii, nebo – v případě současných rukopisů – z hlediska právního. U některých historických rukopisů je otázka jejich datování řešena s použitím spektroskopických technik, jejichž hlavní výhodou je nedestruktivnost nebo minimální invazivnost, neohrožující samu existenci zkoumaného dokumentu. V článku jsou zmíněny nejčastější spektroskopické metody používané k těmto účelům, včetně příkladů konkrétních studovaných rukopisů.

Hmotná podstata starých rukopisů

Každý rukopis je vedle informačního obsahu zprostředkovaného písmem či obrazovou informací tvořen také hmotou, jež tento informační obsah nese a uchovává. Základními hmotnými částmi rukopisu z hlediska hmotného pak jsou *psací podložka*, tedy materiál, na který bylo psáno nebo malováno, a *psací hmota*, která tvoří vlastní grafickou informaci.

Psací podložkou byly v průběhu staletí různé hmoty – nejčastěji se u historických rukopisů ze starověku a středověku setkáváme s pergamenem, od pozdního středověku začal převažovat papír. Pergamen je speciálním postupem vyčištěná zvířecí kůže (ovčí, hovězí, koží). Stažená kůže se máčí v lázni se suspenzí hydroxidu vápenatého (hašeného vápna). Pak se škrabkou odstraní srst, kůže se pevně vypne do rámu a nechá vyschnout. Tím se vlákna kolagenu, hlavní složky škůry tvořící většinu hmoty pergamenu, natáhnou a vytvoří výjimečně trvanlivý materiál, který je schopen přežít řadu staletí. Pergamen se po usušení ještě bělí křídovým práškem (uhličitan vápenatý), který je do jeho povrchu vtírán pemzou, popřípadě pro zvýšení hladkosti se jeho povrch natírá bílkem. Pro průzkum stavu a případné určení původu pergamenu byla již navržena celá řada metod [1]. Protože jak pergamen, tak papír jsou materiály organického původu, používá se k jejich datování obvykle radiokarbonová metoda (viz níže). V případě podezření na to, že rukopis je falzem či pozměněným dokumentem, však samotný průzkum psací podložky nestačí. Už i proto, že pergamen byl drahou surovinou a nezdálo se jako psací podložka užívané pergamenů již jednou popsaných. V tom případě se jejich písmo oškrábalo a smýlo. Takové recyklované pergameny se nazývají *palimpsesty*; ke zviditelňování

původního textu se dnes používá statistických metod pro zpracování obrazů nasnímaných v různých oblastech spektra. Jedním z nejznámějších případů zviditelnění textu palimpsestu je *Archimédův kodex* (obr. 1), pergamenový rukopis obsahující sedm Archimédových spisů, napsaný v 10. století, ale ve 12. století oškrábaný a přepsaný liturgickým textem [2, 3].

Hlavní psací hmotou historických rukopisů je železoduběnkový inkoust [4], připravovaný smíšením heptahydrátu síranu železnatého (zelené skalice, ale užívána byla i rez či jiné zdroje železitých/železnatých iontů) a extraktu bohatého na tanin (nejčastěji z duběnek, kůry různých stromů). Pro zahuštění se ke směsi přidávala různá pojidla (rostlinné klovatiny, arabská guma) a proti plesnivění trocha ethanolu či octa. Výsledkem reakce železitých/železnatých iontů s taninem jsou černé komplexy železa s taninem, tvořící barevnou podstatu inkoustu. Vzhledem k málo čistým surovinám používaným ve středověku (například zelenou skalici někdy doprovázela skalice modrá, síran měďnatý) jsou středověké inkousty poměrně složitou směsí. Při psaní na pergamen (nebo papír) se inkoust ukládá nejen na povrch psací podložky, ale proniká i mezi její vlákna. Jeho charakteristickou vlastností je dlouhodobá chemická přeměna tanátů železa až na hydroxidy a oxidy železa, přičemž postupně mizí i organická složka inkoustu (tanin), takže inkoust v průběhu staletí mění svoji barvu z černé na rezavou až žlutou. K průzkumu stavu stárnutí rukopisů byla navržena celá řada spektrometrických metod, které však obvykle otázku datace neřeší [5].

K provedení výzdoby (*iluminace*) a zdůraznění některých slov a nadpisů (*rubrikace*) byly jako psací hmota používány barevné, ve vodě nerozpustné pigmenty. V historických rukopisech obvykle nacházíme anorga-

Historie chemického výzkumu RKZ

Sborník Národního muzea v Praze, řada C – Literární historie, sv. XVI (1971), čís. 3, str. 169-187

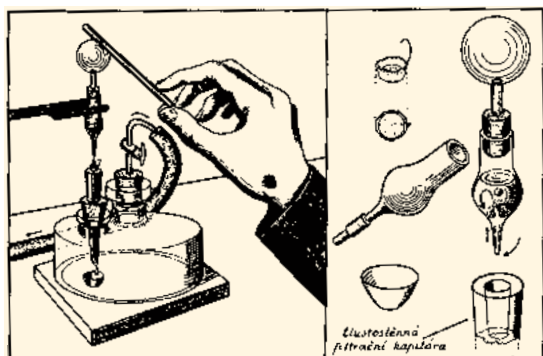
Karel Komárek

RNDr. Karel Komárek, CSc., (1907–1971) je naší odborné veřejnosti znám především jako zakladatel a dlouholetý vedoucí Výzkumné chemické laboratoře Národního muzea v Praze [1] a také jako jeden z průkopníků a propagátorů mikrochemických analytických technik u nás [2, 3].

Narodil se 15. října 1907 v Poděbradech [4] jako syn odborného učitele a pozdějšího ředitele místní měšťanské školy Karla Komárka. Po maturitě na reálce v Nymburce (1925) studoval chemii a přírodopis na UK v Praze. Byl žákem Oldřicha Tomíčka (1891–1953) [5]. V roce 1932 získal doktorát obhajobou dizertace o gravimetrickém stanovení kobaltu. Ve třicátých a čtyřicátých letech působil jako gymnaziální profesor na řadě ústavů v Čechách a na Slovensku (Praha, Kežmarok, Zlaté Moravce, Písek, Soběslav, Jindřichův Hradec, Praha). Kromě výuky zde bádál a publikoval jak své původní výsledky, tak přehledové a popularizační texty. V roce 1948 zařizoval jako profesor žižkovského gymnázia chemickou laboratoř Národního muzea v Praze, kam v roce 1950 přešel, aby se věnoval chemii muzejních exponátů na plný úvazek. Zaměřil se zejména na analýzu a konzervaci sbírkových předmětů – jak přírodních, tak historických.

Z povahy věci se zde uplatnil především jeho zájem o mikrochemické metody. To dosvědčuje i jeho kandidátská dizertační práce „Nový princip odměrné ultramikroanalýzy“, již obhájil v roce 1964 a získal titul kandidáta chemických věd (CSc.).

Vzhledem k jeho odbornosti a všestranným zájmům nepřekvapuje, že pozornost věnoval i jednomu z nejzajímavějších položek sbírek Národního muzea – Rukopisům královédvorskému a zelenohorskému (RKZ). V šedesátých letech vydal práci představující čtenářům



Srážení a filtrace za použití srážecí trubičky podle Donaua [3].



osobnosti přírodovědců, kteří RKZ již dříve zkoumali [6]. Sám se k pravosti explicitně nevyjadřuje. V obou referátech (viz zde přetištěný z roku 1971 a dřívější [6]) však konstatuje, že dosavadní chemická zkoumání provedená předními specialisty své doby nepřinesla jednoznačný důkaz podvrženosti RKZ. Komárkův detailní přehled chemických, především Bělohoubkových zkoušek RKZ přetiskujeme s laskavým svolením redakce Sborníku NM a Národního muzea jako jeho vydavatele.

- [1] K. Sklenář: *Obraz vlasti. Příběh Národního muzea*. Paseka, Praha-Litomyšl 2001, s. 376.
- [2] K. Komárek: *Mikrochemie I – Mikroanalýza kvalitativní*. Melantrich, Praha 1948.
- [3] K. Komárek: *Mikrochemie II – Mikroanalýza kvantitativní*. Přírodovědecké vydavatelství, Praha 1952.
- [4] J. Košíř: „RNDr. Karel Komárek šedesátníkem“, *Chemické listy* 62, 73 (1968).
- [5] F. Petrů, B. Hájek: *O vývoji české chemie*. Orbis, Praha 1954, s. 65.
- [6] K. Komárek: „Účast přírodovědců na výzkumu některých starých českých rukopisů“, *Časopis Národního muzea, oddíl přírodovědný* 136, 215 (1967).

Šedesát let SÚJV Dubna ve filatelii

Zdeněk Janout

Ústav technické a experimentální fyziky ČVUT, Horská 3a/22, 128 00 Praha 2

Zaměříme se na šedesátiletou existenci Spojeného ústavu jaderných výzkumů (SÚJV) v Dubně z poněkud jiného pohledu – nikoliv z pohledu jaderného fyzika, ale jaderného fyzika filatelisty. Během šedesátileté existence ústavu bylo v různých členských zemích vydáno osm poštovních známek, bylo použito několik příležitostných razítek a byly vydány přitisky na obálkách i dopisnicích, které mají vztah k SÚJV.

První poštovní známku vydala maďarská pošta k desátému výročí SÚJV. Znáмка vyšla jak zoubkovaná, tak i nezoubkovaná v hodnotě 60 forintů. Na známce je nakreslena budova Laboratoře fyziky vysokých energií (LFVE), v níž je umístěn cyklický urychlovač s prstencovým magnetem – synchrotrón. V letech 1987–92 byl v téže budově postaven urychlovač pro urychlování mnohonásobně nabitých iontů – nuklotron. Pohled na tuto válcovou budovu se



Obr. 1 Maďarská FDC.

stal základem loga SÚJV Dubna. Společně se známkou byla vydána i obálka „prvního dne vydání“ (First Day Cover – FDC) a bylo používáno i speciální příležitostné razítko (viz obr. 1). V Polsku byla k témuž výročí vydá-



Obr. 2 Polská dopisnice.



Obr. 3 Příležitostné razítko.

na dopisnici s přitisknutou známkou, na které je rovněž zobrazen synchrotrón, v té době největší urychlovač částic na světě (obr. 2).

Česká pošta použila k desátému výročí SÚJV příležitostné razítko (viz obr. 3) s textem: „Spojený ústav ja-



Obr. 4 Dopisní obálka ČSAV.

derných výzkumů, Dubno u Moskvy, v Praze 1. 7. 1966“. V textu je chyba, správně má být Dubna, a nikoliv Dubno. Československá akademie věd (ČSAV) v Praze, která byla oficiálním partnerem SÚJV, začala používat dopisní obálku s přitiskem tvořeným jednak textem

Štefan Šáro (10. 12. 1933 – 28. 5. 2013)

Osobnosť slovenskej jadrovej fyziky

Stanislav Antalic, Karol Holý, Pavel Povinec

Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava; Stanislav.Antalic@fmph.uniba.sk

Štefan Šáro je jedným z prvých fyzikov, ktorí začali na Slovensku rozvíjať vedecký odbor jadrová fyzika a bol jedným zo zakladateľov Katedry jadrovej fyziky na Univerzite Komenského (UK). Narodil sa v roku 1933 v Békéscsabe (Maďarsko), ale už v roku 1947 sa presťahoval spolu s rodičmi na Slovensko do Komárna. Vedecká kariéra Štefana Šára bola charakterizovaná viacerými postupnými zmenami a posunom v riešenej problematike.

Vysokoškolské štúdium absolvoval v 50. rokoch na Prírodovedeckej fakulte UK (PriF UK) v Bratislave. Diplomovú prácu zameranú na výskum a zdokonaľenie Penningovho vákuometra vypracoval pod vedením Štefana Veisa v Laboratóriu na výskum výbojov v plynach a vákuovej technológii. Po ukončení štúdia na PriF UK v roku 1957 začal pracovať v Ústave jadrovej fyziky v Reži pri Prahe, kde sa podieľal na vývoji malého termionukleárneho reaktora. V roku 1959 sa vrátil späť na Katedru fyziky PriF UK, kde sa zamerával na výskum iskrového výboja a jeho využitia na registráciu ionizujúceho žiarenia. Postupne sa stal jednou z vedúcich osobností Katedry jadrovej fyziky, ktorá bola založená v roku 1961.

Aktivity v oblasti vývoja iskrových detektorov, merania rádioaktivity prostredia a metód detekcie žiarenia s nízkou intenzitou

Vo svojich počiatkoch sa novozaložená Katedra jadrovej fyziky PriF UK zameriavala na fyziku vysokých energií a na vývoj detektorov jadrového žiarenia. Vzhľadom na predchádzajúce skúsenosti s iskrovým výbojom sa Štefan Šáro začal venovať vývoju iskrových počítačov [1, 2] a neskôr tiež iskrových komôr s rovinými elektródami [3, 4]. Predpokladalo sa, že tieto detektory budú využité v spolupráci so Spojeným ústavom jadrových výskumov (SÚJV) v Dubne (Rusko) vo fyzike vysokých energií. Z tejto problematiky obhájilo diplomové práce celkom šesť študentov fyziky, z toho dvaja v rámci novovzniknutej špecializácie jadrová fyzika.

Keďže sa nepodarilo zabezpečiť zapojenie katedry do celoštátneho programu fyziky vysokých energií, ďalšia orientácia na využitie iskrových komôr vo fyzike vysokých energií nebola už perspektívna. Preto sa Štefan Šáro od roku 1966 venoval problematike rádioaktivity prostredia a metódam detekcie veľmi nízkych aktivít alfa a beta žiarenia vo vzorkách vody, pôdy a atmosféry. Tento výskum sa následne v druhej polovici minulého storočia stal na Katedre jadrovej fyziky PriF



Prof. RNDr. Štefan Šáro, DrSc.

UK nosnou témou. Motiváciou pre tieto merania bola najmä zvýšená koncentrácia rádionuklidov v prírodnom prostredí v dôsledku globálneho spad z jadrových skúšok, realizovaných najmä v rokoch 1961–1962 na Novej Zemi (vtedajšie ZSSR). Druhou motiváciou, najmä z hľadiska budúceho financovania výskumu sa stala výstavba prvej atómovej elektrárne A-1 v Jaslovských Bohuniciach.

Vzhľadom na nedostatok vhodných detekčných metód musela skupina na PriF UK vyvinúť nové vysokocitlivé detektory ionizujúceho žiarenia, najmä proporcionálne počítače s vnútornou aktívnou náplňou pre meranie nízkych koncentrácií trícia a rádionuklidov v atmosfére. Štefan Šáro sa zaslúžil o vytvorenie celoštátnej výskumnej úlohy P-plánu v rámci výskumného programu Československej komisie pre atómovú energiu. Úloha s názvom „Rozvíjanie metód merania veľmi nízkych aktivít a zavádzanie ich aplikácií v národnom hospodárstve ČSSR“ bola orientovaná na vývoj metód a zariadení na meranie nízkych koncentrácií trícia, rádionuklidov a gama žiaričov v životnom prostredí. V rokoch 1970–1975 bol Štefan Šáro jej koordinátorom, ako aj zodpovedným riešiteľom tríciovej čiastkovej úlohy. Vyvinuté detektory a metódy na prípravu vzoriek boli následne využité na monitorova-

Mimořádné ocenění mladých badatelů ve fyzikálních vědních oborech Prémii Otto Wichterleho



Prof. Ing. RDr. Otto Wichterle, DrSc.

Jarmila Kodymová

Fyzikální ústav Akademie věd ČR, v. v. i., Na Slovance 2, 182 21 Praha 8; kodym@fzu.cz

„Pěstovat vědu je nesmírně vzrušující a zábavné. Člověk se cítí velmi svobodný.“
Otto Wichterle

„I z kamenů, které nám leží v cestě, je možné vystavět něco krásného.“
Johan Wolfgang Goethe

Prémií Otto Wichterleho uděluje Akademie věd ČR každoročně od roku 2002 jako významné ocenění práce mimořádně kvalitních a perspektivních vědeckých pracovníků, kteří dosahují vynikajících výsledků v příslušné vědní disciplíně. *Prémie* je určena pro vybrané pracovníky AV ČR, kteří jsou nositeli vědeckých hodností nebo titulů CSc., Dr., Ph.D., DrSc., DSc. a v kalendářním roce podání návrhu dosáhnou věku nejvýše 35 let. V případě, že jsou na mateřské dovolené nebo na zahraničním pobytu s cílem zvýšení odborné vědecké kvalifikace, se daná věková hranice o tuto dobu může prodloužit. *Prémie* je udělena pouze pracovníkům, kteří jsou na pracovišti AV ČR zaměstnáni na plný pracovní úvazek. Návrhy na její udělení podávají ředitelé vědeckých pracovišť AV ČR po konzultaci s radami institucí do Kanceláře AV ČR, kde je posoudí porota složená z předsedy a místopředsedů AV ČR a předsedy a místopředsedů Vědecké rady AV. Doporučené návrhy pak schvaluje Akademická rada AV. Odměnu tvoří diplom předsedy Akademie věd ČR o udělení *Prémie* a finanční částka 300 ti-

síc korun, která je po dohodě s ředitelem příslušného vědeckého pracoviště AV vyplácena oceněnému pracovníkovi pracovištěm, na němž je zaměstnán, každoročně ve formě tří mimořádných odměn po 100 tisících Kč. Finanční zajištění prémie je pracovištěm poskytováno z rozpočtových zdrojů Akademie.

Dne 6. června 2017 v pražské Lannové vile převzalo třiadvacet mladých badatelů, kteří úspěšně splnili deklarovaná kritéria, *Prémii Otto Wichterleho* z rukou předsedkyně Akademie věd ČR prof. Evy Zažímalové. Oceněno bylo šest badatelů z I. oblasti věd o neživé přírodě, třináct badatelů z II. oblasti věd o živé přírodě a chemických věd a čtyři badatelé z III. oblasti humanitních a společenských věd.

V tomto čísle Československého časopisu pro fyziku představíme pět vědeckých pracovníků oceněných *Prémii Otto Wichterleho* v roce 2017 z I. oblasti věd o neživé přírodě, kteří pracují v některém z fyzikálních vědních oborů. Popis jejich profesní dráhy je doplněn pěti publikacemi, kterých si ve své dosavadní vědecké kariéře oni sami nejvíce cení.

Ing. Vítězslav Jarý, Ph.D.

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

Vítězslav Jarý vystudoval v letech 2005–2010 Fakultu jadernou a fyzikálně inženýrskou (FJFI) ČVUT v Praze, obor jaderná chemie. Diplomovou práci obhájil na téma *Fast luminescence phosphors based on the Pb and Ce-doped SrHfO₃ and ternary sulphides*. Na katedře jaderné chemie FJFI pokračoval v doktorském studiu a na experimentální části své disertace pracoval ve Fyzikálním ústavu AV, kde působil již od třetího ročníku bakalářského studia. Doktorskou práci *Thermally induced ionization and quenching processes in novel oxide and sulfide scintillation materials* obhájil v roce 2014. Během doktorského studia i jako postdoktorand absolvoval několik stáží a krátkodobých pobytů na zahraničních institucích: dvoutýdenní pobyt v Estonsku v Institute of Physics na University of Tartu (2011), tříměsíční a dvouměsíční pobyty ve Francii na Université Claude Bernard v Lyonu (2012, 2016), týdenní pobyt v Itálii v Institute of Applied Physics „N. Carrara“ CNR ve Florencii (2013), dvoutýdenní pobyt v Japon-

Otto Wichterle (1913–1998): zakladatel české makromolekulární chemie, vynálezce silonu a měkkých čoček a první polistopadový prezident Československé akademie věd. V roce 2011 uplynulo padesát let od jeho vynálezu měkké hydrofilní kontaktní čočky a v roce 2012 čtyřicet let od uvedení měkké kontaktní čočky na trh. Životní příběh profesora Otto

Wichterleho není jen příběhem o houževnatosti vědce, ale i příběhem boje s lidskou hloupostí, příběhem nepoddajnosti agresivním ideologiím a schopnosti udržet si skromnou důstojnost. Jeho úspěchy nebyly dílem náhody nebo pozice na společenském žebříčku – byly výsledkem nesmírné pracovitosti, nesmírné trpělivosti... (O. Wichterle: *Vzpomínky*)

Johan Wolfgang Goethe (1749–1832): německý spisovatel a učenec s hlubokou znalostí antické kultury a příklonem k ideálům humanismu, pracoval šedesát let na svém vrcholném dramatu Faust. Často pobýval v lázních západních Čech, kde se stýkal s českými vědci a umělci.

Mezinárodní fyzikální olympiáda: BRONZOVÝ POKLAD Z INDONÉSIE VYLEPŠENÝ SLOVENSKÝM ZLATEM A ČESKÝM STŘÍBREM

Ivo Čáp¹, Ľubomír Konrád¹, Jan Kříž², Filip Studnička²

¹ Slovenská komisia Fyzikálnej olympiády

² Ústřední komise Fyzikální olympiády ČR

Čeští a slovenští středoškoláci přivezli ze 48. mezinárodní fyzikální olympiády jednu zlatou (Slovensko), jednu stříbrnou (ČR) a celkem osm (4 + 4) bronzových medailí. Všichni vyslaní soutěžící tedy získali medaili a potvrdili tak dobré výsledky reprezentantů obou zemí z let minulých.

V dnech 16.–24. 7. 2017 se uskutečnil již 48. ročník Mezinárodní fyzikální olympiády (MFO) – vrcholné světové soutěže středoškolských studentů ve fyzice. Soutěž organizovala Fakulta matematiky a přírodních věd Univerzity Gadjah Mada v indonéské Yogjakartě pod garancí Ministerstva vzdělávání Indonésie.

Českou republiku reprezentovali: Jindřich Jelínek, student Gymnázia Olomouc-Hejčín, Šimon Karch, student Gymnázia Komenského v Havířově, Ondřej Knopp, student Gymnázia Christiana Dopplera v Praze, Matěj Mezera, absolvent Gymnázia Havlíčkův Brod, a Daniel Pajer, absolvent Gymnázia Jana Keplera v Praze. Výpravu vedli vedoucí delegace doc. RNDr. Jan Kříž, Ph.D., a Mgr. Filip Studnička, Ph.D., zástupce vedoucího. Uvedení členové českého družstva byli vybráni na základě výběrového soustředění konaného 26.–28. 4. 2017 na katedře fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové. Další příprava probíhala ve dvou etapách: jednak korespondenční formou, jednak na dvanáctidenním intenzivním soustředění, opět v prostorách hradecké univerzity v červnu 2017.

Slovensko reprezentovalo družstvo ve složení: Jozef Lipták, absolvent Gymnázia Jozefa Gregora Tajovského v Banské Bystrici, Martin Okánik, student téhož gymnázia, Juraj Halabrin, absolvent Gymnázia Jura Hronca v Bratislavě, Filip Čermák, student téhož gymnázia, a Ivan Grega, absolvent Evanjelického gymnázia J. A. Komenského v Košicích. Družstvo doprovázeli vedoucí delegace prof. Ing. Ivo Čáp, CSc., (Žilinská univerzita v Žilině), pedagogický vedoucí PaedDr. Ľubomír Konrád (Gymnázium Veľká okružná v Žilině), pozorovatelka prof. Ing. Klára Čápová, Ph.D., (Žilinská



Reprezentace České republiky na 48. MFO v Indonésii v roce 2017. Zleva: Jan Kříž, Daniel Pajer, Jindřich Jelínek, Matěj Mezera, Ondřej Knopp, Šimon Karch a Filip Studnička.

univerzita v Žilině) a host Mgr. Miroslava Konrádová (Evanjelické gymnázium v Martině). Výběr družstva z vítězů celostátního kola FO se uskutečnil na týdenním soustředění v Žilině na Žilinské univerzitě ve dnech 24.–28. 4. 2017. Vybrané družstvo potom absolvovalo přípravné soustředění v Košicích (PrF UPJŠ) ve dnech 5.–16. 6. 2017.

Stejně jako v loňském roce začala soutěž experimentální částí. Organizátoři připravili soutěžícím dvě velmi náročné úlohy, které vyžadovaly vysokou úroveň experimentální zručnosti. První úloha studovala difuzní koeficient a jeho změny v roztoku soli ve vodě. Studenti zkoumali průchod čárového laserového paprsku přechodovou vrstvou v tomto roztoku. Ve druhé úloze soutěžící zkoumali nově objevený magnetický

Veletrh nápadů učitelů fyziky 22

Renata Holubová, Lukáš Richterek

Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc

Veletrh nápadů učitelů fyziky byl letos již po dvaadvacáté přehlídkou inspirativních námětů na vylepšení, obohacení, doplnění a oživení výuky fyziky, které navzájem sdílejí učitelé všech stupňů škol. Účastníky spojuje snaha přiblížit žákům a studentům výuku fyziky experimenty a dalšími tvořivými aktivitami, motivovat je tak pro svůj předmět a umožnit jim fyziku lépe zvládnout a pochopit. V neposlední řadě se také navzájem podělí o nadšení a elán ze setkání s lidmi podobné krevní skupiny a zpřijemní si tak vykročení do nového školního roku. Akce, jejímž iniciátorem byl v roce 1996 doc. RNDr. Milan Rojko, CSc., tehdejší vedoucí katedry didaktiky fyziky MFF UK, si získala své věrné příznivce u nás i v zahraničí; skutečnost, že drtivá většina učitelů si udělá čas téměř každý rok znovu, je zřejmě tou nejlepší reklamou... Letošní ročník byl věnován památce prof. RNDr. Josefa Fuky, CSc., (1907–1992), který byl v letech 1956–1966 děkanem Přírodovědecké fakulty UP. Navíc letos uplynulo 110 let od jeho narození a 25 let od jeho úmrtí a účastníci Veletrhu nápadů si prostřednictvím vzpomínek doc. RNDr. Oldřicha Lepila, CSc., připomenuli jeho přínos v oblasti vzdělávání ve fyzice.

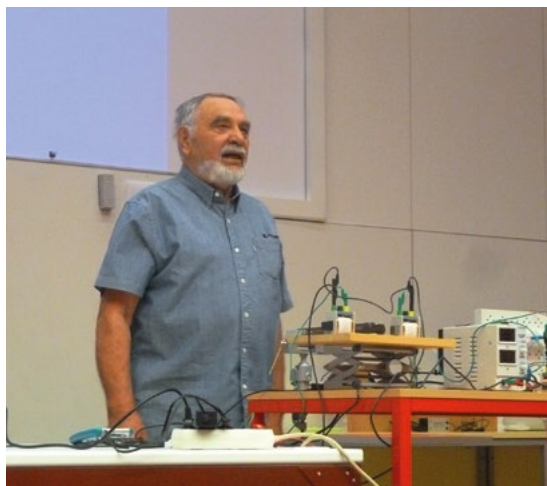
V organizaci Veletrhu se střídají fakulty připravující učitele fyziky a tento rok připadla již počtvrté řada na Přírodovědeckou fakultu UP v Olomouci. Role předsedkyně organizačního výboru se ujala vedoucí oddělení didaktiky fyziky tamější katedry experimentální fyziky RNDr. Renata Holubová, CSc. Ve dnech 1. až 3. září se do hanácké metropole sjelo celkem 153 účastníků z ČR a Polska. Vstupní zvanou přednášku na téma *Fyzika a sport* přednesl prof. Dr. Leopold Mathelitsch (Karl-Franzens-Universität Graz, Rakousko). Ve čtyřech půldenních programových blocích zaznělo celkem 54



Obr. 2 Posluchače velmi zaujal příspěvek Mgr. Václava Pazdery (Gymnázium Olomouc, Čajkovského), tradičního účastníka Veletrhu. Foto: Eva Kovářová

příspěvků, většinou – v souladu se zaměřením akce – doprovázených zajímavými experimenty, ať již zcela původními, nebo upravenými či vylepšenými. Třebaže každý zkrácený výčet bude neúplný, pro ilustraci pokusů a témat snad ze všech oblastí školské fyziky uvedme názvy alespoň některých konferenčních příspěvků: *Člověk a energie, Osciloskop za 300 Kč a další výhodné fyzikální nákupy, Experiment vzdálený z hodiny do každé rodiny, Fyzika a kettlebell, Zajímavosti ze Science on Stage 2017, Experimenty z magnetismu a z fyziky mikrosvěta, Akustika klasicky a s počítačem, Ochrana před UV zářením, Experimenty s řetízky a řemeny aneb jak jsem se naučil nedělat si starosti a mít rád motorovou pilu, Vrtulníkem na Mount Everest, Slaná voda pro fyzika, Východ a západ slunce, Netradiční experimenty s vázanými oscilátory, Foucaultovo kyvadlo* atd. Součástí Veletrhu byla i posterová sekce, prezentace pomůcek, učebnic nakladatelství Prodos a exkurze do Pevnosti poznání.

Podrobnější informace nejen o aktuálním ročníku lze nalézt na internetových stránkách <http://vnuf.cz>, videozáznamy některých letošních vystoupení na adrese http://www.vnufol.cz/program_konference.php. Spolupředatelem Veletrhu byla Fyzikální pedagogická společnost, pobočný spolek JČMF, finančně akci podpořila nadace Depositum Bonum, a také projekty OP VVV CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_011/669 Příroda, CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_011/0000660 Společenství praxe a CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_011/0000665 Didaktika A. Mediálním partnerem konference byl Československý časopis pro fyziku. Dodejme, že Veletrh nápadů je pokaždé akreditován MŠMT a přednesené příspěvky přehledně prezentuje následně vydávaný sborník (v posledních letech elektronicky). Příští Veletrh nápadů učitelů fyziky 23 proběhne na přelomu srpna a září 2018 na půdě Pedagogické fakulty JČU v Českých Budějovicích.



Obr. 1 Doc. RNDr. Oldřich Lepil, CSc., (PřF UP) demonstruje experimenty s vázanými oscilátory. Foto: Eva Kovářová

Nové medzinárodné fyzikálne súťaže pre talentovaných žiakov

Ľubomír Konrád¹, Ľubomír Mucha²

¹ Gymnázium, Veľká okružná 22, Žilina

² Centrum voľného času, Košice



Fyzikálna olympiáda v Slovenskej republike a v Českej republike, ktorá v školskom roku 2017/2018 vstúpi do svojho 59. ročníka, je nezmazateľne spojená s menom prof. Rostislava Košťála. Ak k tomuto menu pridáme mená prof. Czeslaw Scislawski a prof. Rezső Kunfálvi, vymenovali sme zakladateľov Medzinárodnej fyzikálnej olympiády (MFO), v anglickej mutácii International Physics Olympiad (IPhO). Na 1. IPhO v roku 1967, ktorá sa konala v Poľsku, sa zúčastnilo päť krajín bývalého socialistického bloku, zatiaľ čo na tohtoročnej 48. IPhO v Indonézii sa zúčastnilo 88 krajín. Vidíme teda obrovský nárast zúčastnených krajín. Pre IPhO bol prvým veľkým prelomovým okamihom rok 1972, v ktorom sa medzi súťažiacimi objavili zástupcovia Kuby – prvej krajiny mimo Európy, a tiež súťažiaci z Francúzska – prvej krajiny, ktorá nepatrila do socialistického bloku. Postupne pribúdali ďalšie krajiny, najmä z Európy. Ďalším prelomovým rokom bol rok 1985, keď na IPhO zavítali súťažiaci z Kanady, čím sa súťaž rozšírila na ďalší kontinent. Od tejto chvíle pribúdali rýchlym tempom nové krajiny, takže olympiáda sa stala skutočne medzinárodnou. O tom, že tento typ súťaže začína byť obľúbený medzi mladými ľuďmi na celom svete, svedčí aj to, že začali vznikať nové „regionálne“ súťaže – Ázijská fyzikálna olympiáda (APhO, koná sa od roku 2000), Ibero-americká fyzikálna olympiáda pre španielsky a portugalsky hovoriace krajiny (Olimpiada Iberoamericana de Física, OIBF, prvý ročník sa konal v roku 1991 v Kolumbii), Romanian Master of Physics (RMPH, koná sa od roku 2010 v Rumunsku), Žautykovská olympiáda (koná sa od 2005 v Kazachstane), Medzinárodná experimentálna fyzikálna olympiáda (IEPhO) a ďalšie.

V našom príspevku sa pokúsime priblížiť niektoré z týchto súťaží. S viacerými z nich máme osobné skúsenosti, čomu sme podriadili výber súťaží, o ktorých sa zmienime podrobnejšie. Budeme sa venovať EuPhO (European Physics Olympiad, od 2017), IEPHO (International Experimental Physics Olympiad, od 2013) a IOM (International Olympiad of Metropolises, od 2016). Každá z týchto troch súťaží je trochu iná a každá má svoje špecifické stránky, všetky sú však venované talentovanej mládeži so zvýšeným záujmom o fyziku a v prípade IOM aj o ďalšie vedné disciplíny.

EuPhO

Celosvetová súťaž IPhO pozostáva z dvoch častí. V jeden súťažný deň sa riešia teoretické úlohy a druhý deň experimentálne úlohy, ktoré na IPhO pripravuje domáca krajina. Znenie úloh na IPhO musí schváliť Medzinárodná komisia (International Board), pozostávajúca z vedúcich národných delegácií. Pri tomto schvaľovaní veľakrát dochádza k zmenám v znení úloh. Všetky úlohy opraví domáca porota a vedúci družstiev zároveň opravujú úlohy svojich žiakov. Následne počas moderácií s porotou zjednocujú bodové ohodnotenie žiakov.

Európski účastníci IPhO sa už dávnejšie pohrávali s myšlienkou, že by bolo dobré zorganizovať takúto súťaž v rámci Európy. Iniciatívy sa chopil Jaan Kalda z Estónska a v dňoch 20. 5. – 24. 5. 2017 v estónskych mestách Tartu a Tallinn zorganizoval 1. Európsku fyzikálnu olympiádu (European Physics Olympiad, EuPhO). Na rozdiel od IPhO, úlohy teoretické a experimentálne pripravuje medzinárodná komisia, ktorá pozostávala z autorov úloh, pričom znenie úloh sa už nemení.

Na prvý ročník EuPhO vycestovalo aj päť žiakov zo Slovenska pod vedením RNDr. Ľubomíra Muchu. Päťica žiakov bola vybraná na základe výsledkov celoštátneho kola Fyzikálnej olympiády v SR.

Celkovo sa súťaže zúčastnilo 91 súťažiacich zo 17 európskych krajín a troch krajín mimo Európy. Samotná



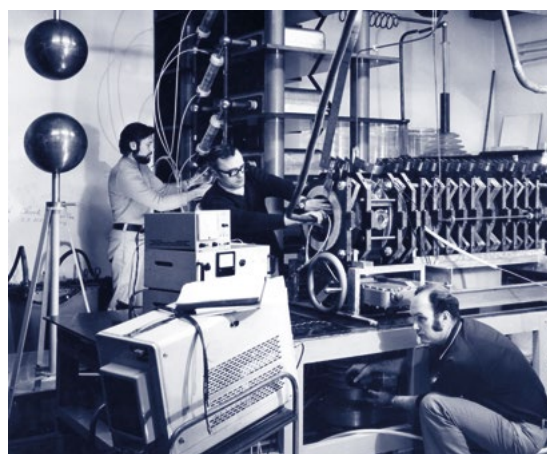
Obr. 1 Slovak Team EuPhO 2017. Zľava: Matúš Kopunec, Ivan Grega, Ľubomír Mucha, Jaan Kalda (prezident EuPhO), Jozef Lipták, Elise (estónska sprievodkyňa žiakov), Filip Čermák, Patrik Lamoš.

Vzpomínka na doc. Ing. Pavla Šunku, CSc.

Dne 6. července 2017 nás po dlouhé nemoci opustil náš kolega a přítel a také bývalý vedoucí oddělení a ředitel Ústavu fyziky plazmatu doc. Ing. Pavel Šunka, CSc.

Pavel Šunka se narodil 24. 6. 1936 ve Velké Roudce, spádová obec Jevíčko v okrese Moravská Třebová. Morava se svými děvčaty, písničkami a vínem zůstala trvale jeho srdci blízká. Roku 1960 ukončil studium na FEL ČVUT v Praze a nastoupil do čerstvě vznikajícího Ústavu fyziky plazmatu ČSAV, kterému zůstal věrný po celý svůj profesní život. Ústav sám vznikl zejména díky úsilí prof. Miloše Seidla prakticky bezprostředně po druhé ženevské konferenci věnované řízenému termojadernému slučování, kde dosavadní neúspěšné pokusy velmocí o průlomové řešení vedly k odtajení této tematiky. To kromě jiného umožnilo Pavlu Šunkovi být v roce 1964 po šest měsíců jedním z prvních tří zahraničních stážistů v IEA Kurčatova v Moskvě, což bylo tehdy světové pracoviště termojaderného výzkumu číslo jedna.

Miloš Seidl, původně expert na urychlovače nabitých částic (lékařský a defektoskopický betatron), si pak spolu s nápaditým mladíkem Pavlem Šunkou zcela přirozeně vybrali za oblast svého nového vědeckého zájmu experimentální studium interakce elektronového svazku s jím vytvářeným a ohříváním plazmatem, udržovaným v tzv.



J. Ullschmied, P. Šunka a V. Píffl u zařízení REBEX (1977).

zrcadlové magnetické nádobe (ELMAN II). Brzy jim bylo jasné, že dominantní úlohu přitom hrají plazmové vlny buzené svazkovou nestabilitou, a věnovali proto zvýšenou pozornost studiu spekter těchto vln. Ve zdánlivém rozporu s jejich měřeními totiž teorie předpovídala frekvenčně relativně úzké spektrum vln s šířkou srovnatelnou s lineárním inkrementem příslušné hydrodynamické svazkové nestability. Současně si však všimli, že v průběhu měření kolísá v širokém rozsahu i hustota plazmatu. Rozhodli se proto měřit současně jak frekvenci vln, tak i okamžitou hustotu plazmatu a zjistili, že při kterékoli z naměřených hustot je spektrum vln skutečně úzké v souladu s teoretickou předpovědí. Tento průlomový výsledek vzbudil velký mezinárodní ohlas už na First International Symposium on Beam-Plasma Interaction pořádaném v Praze v roce 1967 a položil tak základy „pražské svazkové školy“, důstojnému partneru na fúzi zaměřených laboratoří světových velmocí.

Po okupaci v roce 1968 emigrovala řada výzkumných pracovníků ústavu včetně všech vedoucích vědeckých oddělení. Novým vedoucím svazkového oddělení se stal Pavel Šunka, který spolu s experimentátory Jiřím Ullschmiedem a Vojtou Pífflem na zařízení ELMAN II experimentálně potvrdil Karlem Jungwirthem teoreticky a numericky předpovězený univerzální charakter silně nelineárního efektu zachycení elektronů svazku do vln tímto svazkem v plazmatu vybuzených. V celkově krajně nepříznivých podmínkách tak společně nejen významně posílili postavení pražské svazkové školy, ale na celá desetiletí ustavili i plodnou těsnou spolupráci teoretiků s experimentátory.



Spomienka na profesora Ivana Baníka

Marcela Chovancová¹, Jozef Leja²

¹ Farmaceutická fakulta Univerzity Komenského, Odbojárov 10, 832 32 Bratislava; marcela.chovancova@uniba.sk

² Encyklopedický ústav SAV, Bradáčova 7, 851 02 Bratislava; jozef.leja@savba.sk

Dňa 2. júla 2017 nás vo veku 80 rokov navždy opustil prof. RNDr. Ivan Baník, PhD., slovenský fyzik, vysokoškolský učiteľ, ale aj človek s dobrým srdcom a všestranným talentom. Po niekoľko desaťročí bol významným členom slovenskej fyzikálnej komunity a jeho nečakaný a rýchly odchod vyvolal smútok nielen v jeho rodine, ale aj medzi kolegami, študentmi a slovenskými fyzikmi. Preto sme sa rozhodli, pripomenúť si v tejto stručnej spomienke jeho výnimočnú osobnosť ako aj niektoré zaujímavosti z jeho života.

Ivan Baník sa narodil 30. septembra 1936 v malebnej dedinke Španie Pole v okrese Rimavská Sobota ako prvé dieťa v roľníckej rodine Zuzany Baníkovej a Michala Baníka. Ludovú školu navštevoval v rodnej obci v rokoch 1942 až 1946 spolu s bratmi Rastislavom a Ľubomírom. Všetci súrodenci ostali celý život verní školstvu, ku ktorému mali od útleho detstva naozaj veľmi blízko, škola totiž stála hneď oproti ich domu. V tomto období začali aj jeho slávne fyzikálne experimenty a začali presne tak, ako sa na fyziku patrí, začali totiž „Big Bangom“. Ivan Baník sa už ako osemročný rozhodol preskúmať funkciu a účinky nevybuchnutej munície z 2. svetovej vojny. Výsledkom „úspešného experimentu“ bol jeden vážne zranený mladý vedec

a mesačný pobyt v nemocnici. Aj keď Ivan Baník počas celého života s obľubou využíval vlastné telo na rozličné fyzikálne experimenty, žiadny ďalší experiment už našťastie na jeho organizmus nemal také devastácie účinky.

Jeho cesta za vzdelaním pokračovala v rokoch 1946 až 1950 na Strednej škole chlapčenskej v Rimavskej Sobote a v rokoch 1950 až 1954 na Pedagogickom gymnáziu v Lučenci. Po maturite, ktorú absolvoval s vyznamenaním, sa vybral študovať matematiku a fyziku na Vysokú školu pedagogickú v Bratislave, ktorú navštevoval v rokoch 1954 až 1958. Po skončení štúdia a absolvovaní základnej vojenskej služby pôsobil v rokoch 1958 až 1961 ako stredoškolský profesor matematiky a fyziky na Jedenástročnej strednej škole v Banskej Bystrici. Táto skúsenosť bola pre jeho ďalšiu pedagogickú prax mimoriadne dôležitá, pretože mal možnosť prejsť so svojimi študentmi úplne celou stredoškolskou matematikou a fyzikou, čo mu umožnilo vcítiť sa do ich myslenia. Na svojich prvých študentov sa pamätal celý život a aj po mnohých desaťročiach dokázal vyloviť z pamäti ich mená a spoločné zážitky. Bol mimoriadne zanietým učiteľom, viedol množstvo záujmových krúžkov, napríklad elektrotechnický krúžok alebo filmový krúžok, pripravoval študentov na matematické a fyzikálne olympiády a tiež organizoval Súťaže technickej tvorivosti mládeže.

Jeho pôsobenie na vysokoškolskej pôde začalo v roku 1961 na Pedagogickom inštitúte v Banskej Bystrici, kde pracoval ako odborný asistent na Katedre matematiky a fyziky. V roku 1964 zmenil svoje pôsobisko a stal sa odborným asistentom na Katedre fyziky Elektrotechnickej fakulty Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave, ktorú vtedy ešte viedol profesor Dionýz Ilkovič. Na tomto pracovisku zotrval až do roku 1976, keď bol preradený na novovytvorenú Katedru fyziky na Stavebnej fakulte. Vo svojej vedeckej práci sa venoval výskumu fyzikálnych vlastností nekryštalických polovodičov pod vysokým všestran-



Prof. RNDr. Ivan Baník, PhD.

Doc. Ing. Ivan Štoll, CSc.

* 10. 12. 1935 Moskva – † 5. 9. 2017 Praha

Když student potká ve svém životě skutečného učitele, tak si neponechá pro budoucnost jenom vědomosti, ale i vzor. Ten ho pak může vést v bouřlivých vodách života jako maják loď, protože skutečný pedagog nepředává jenom vědomosti, ale i životní zkušenost a moudrost získanou časem. Když má student neskutečné štěstí, tak se z učitele později stane jeho kolega a nakonec přítel. S ním pak sdílí hodnoty oboru, pohled na svět, těší se z úspěchů a drobných a větších radostí života. Doc. Štoll byl pro mnohé učitel, kolega i přítel. A jeho odchod, i když v úctyhodném věku, je pociťován jako ztráta. Bude chybět jeho humor, nadhled a snaha po eleganci ve všem, co činil.

Doc. Štoll se narodil v rodině literárního kritika. Odtud pramenil jeho hluboký zájem o literaturu a jazyky, hledání správné formulace a lehkost v předávání myšlenek. Od mládí se Ivan zajímal také o přírodní vědy. Mezi prvními byla chemie. Zvláštní přitažlivost měly pokusy spojené s neopomenutelnými optickými, zvukovými nebo pachovými efekty. Svoji malou laboratoř měl schovanou za oknem. Její existenci obhajoval umně, zvláště přesvědčivé bylo opakované ujištění rodičům, že vše je naprosto bezpečné. Existenci této laboratoře ukončila až skvrna a následná díra v koberci. Tak skončila také slibná kariéra chemika. Druhými dvěma kandidáty byly pro Ivana matematika a fyzika. Matematika však u něj nakonec narazila na opakovanou vnitřní otázku: „A proč bych se měl zajímat o řešení tohoto problému? Dozvíím se z řešení něco o světě kolem nás?“ A tak zůstala fyzika jako věda vysvětlující proč a jak se svět kolem nás hýbe.

Studoval na Matematicko-fyzikální fakultě UK v Praze (1954–1955), absolvoval Fyzikální fakultu Moskevské státní univerzity (1961), obor fyzika atomového jádra. Krátce působil jako vědecký pracovník v Ústavu jaderného výzkumu v Řeži a od roku 1962 spojil svůj život s Fakultou jadernou a fyzikálně inženýrskou ČVUT v Praze, kde pracoval až do roku 2016, tedy celých 54 let. Jeho působení na fakultě bylo přerušeno v letech 1968–1970, kdy pracoval v Kanadě. Dvouletá výzkumná stáž Kanadské atomové komise byla realizována na University of Saskatoon. Z těchto zkušeností celý život čerpal, odborně byly mimořádným přínosem nejen pro něj, ale i pro obor. Však také vědecké výsledky, k nimž došel s prof. Harveyem Skargardem, byly následně přijaty jako habilitační práce. Pobyt měl ale i zcela nečekanou tečku – poznatky z Kanady, zvláště ty, které nabyly při setkávání s indiánskými kmeny, shrnul v etnology oceňované publikaci *Radil jsem se s vlky* (2011), a to po dlouhých třiceti letech.

Po návratu z pobytu v Kanadě byl velice rychle využit jako organizátor. Na fakultě zastával funkci vedoucího katedry fyziky (1972–1991) a po roce převzal i funkci děkana (1973–1988). Nejdůležitějším a nejsložitějším úkolem jeho děkanské mise se ukázala výstavba školního reaktoru. V Tróji, v areálu MFF UK, byl po-



Ivan Štoll v učebně FJFI v roce 2009. Foto: Martin Štoll

staven školní jaderný reaktor zvaný Vrabec (VR-1). Výstavba takto nákladné „učební pomůcky“ byla spojená s řadou problémů jak organizačního, tak koncepčního charakteru. V tomto směru prokázal doc. Štoll vytrvalost, nadhled i schopnost přesvědčit oponenty projektu. Sám o smyslnosti výstavby nepochyboval, naprostý klid mu však poskytl až okamžik, když si reaktorová nádoba sedla do betonového uložení, na milimetr přesně. Tehdy s úlevou poznamenal: „Dokonáno jest.“ Tento počín zásadním způsobem zkvalitnil vzdělávání a praktickou přípravu odborníků v oblasti jaderného inženýrství a z tohoto kroku profituje celá naše společnost.

Služba fyzikální komunitě se neomezovala pouze na výkon funkce děkana. Na FJFI vychoval celou řadu dnes známých fyziků, byl dlouholetým členem Jednoty českých matematiků a fyziků (v roce 1987 byl zvolen jejím zasloužilým a v roce 2014 čestným členem), několik desetiletí spolupořádal turnaje mladých fyziků, byl též dlouholetým vedoucím redaktorem odborného časopisu *Rozhledy matematicko-fyzikální* a dlouhodobě působil v redakční radě časopisu *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*.

19. konferencia českých a slovenských fyzikov

4. 9. – 7. 9. 2017 Prešov, Slovensko

Andrea Džubinská

Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Park Angelinum 9, 040 01 Košice

V dňoch 4. 9. – 7. 9. 2017 sa na pôde Fakulty humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity v Prešove stretlo sto fyzikov na 19. konferencii českých a slovenských fyzikov. Konferencia bola rozdelená do viacerých sekcií, kde mali účastníci možnosť prezentovať výsledky svojej práce.

Začiatkom nového školského roka, v dňoch 4. – 7. septembra 2017, sa stretli fyzici na pôde Fakulty humanitných a prírodných vied (FHPV) Prešovskej univerzity v Prešove. Konferencia českých a slovenských fyzikov má dlhodobú tradíciu a koná sa pravidelne každé tri roky. Aj keď sa konferencia niesla v duchu československom, účastníci boli z viacerých kútov Európy – z Rakúska, Nemecka, Talianska, Ukrajiny a Ruska. Súčasťou tejto medzinárodnej konferencie bola aj prezentácia spojená s aktívnou účasťou členov európskeho projektu HORIZON 2020.

Konferenciu otvorili prof. RNDr. René Matlovič, PhD., LL.M., dekan FHPV PU, spolu s predsedom Slovenskej fyzikálnej spoločnosti prof. Ing. Júliom Cirákom, CSc., doc. RNDr. Janom Mlynárom, Ph.D., predsedom Českej fyzikálnej spoločnosti, s vedúcim lokálneho organizačného výboru Dr.h.c. doc. PaedDr. Vladimírom Šebom, PhD. a s prof. RNDr. Mariánom Reiffersom, DrSc.

Programový výbor pripravil veľmi pestrý program. Bol tu priestor na mnohé prednášky, diskusie i otázky z rôznych oblastí fyziky od astronómie, cez neutrónovú fyziku, supravodivosť, fyziku tuhých látok, didaktiku a históriu, teoretickú fyziku, či v dnešnej dobe tak veľmi študovanú oblasť nanotechnológií. Hneď v úvode predstavil svoju súčasnú prácu úspešný astronóm, dobre známy a veľmi obľúbený popularizátor a vedec RNDr. Jiří



Prednáša prof. Ing. Eduard Hulicius, CSc. z Fyzikálneho ústavu AV ČR. Foto: Marcel Mravec, AV Štúdio CCKV Prešovská univerzita

Grygar, CSc. Nechýbali ani ďalšie známe mená zo Slovenska či Českej republiky. Počas konferencie prezentovala svoje úsilie a dosiahnuté výsledky stovka fyzikov. Priestor dostali skúsenejší i tie mladšie ročníky, ktoré mali možnosť sa od svojich starších kolegov niečo naučiť.

Na Slovensku býva zvykom, že sa počas tejto udalosti udeľujú aj diplomy víťazom súťaže mladých fyzikov, ktorí majú možnosť svoju prácu aj prezentovať. V tomto roku sa k slovenskej časti konferencie pridala aj tá česká a víťazi súťaže Milana Odehnala prezentovali výsledky svojej práce.

Počas tejto výnimočnej udalosti neprebíhala len čisto vedecká komunikácia, ale nechýbala ani tá spoločenská. Vedci sa stretli mimo prednáškovú miestnosť dva razy. Prvýkrát na „welcome party“, kde prebiehali aj trocha osobnejšie rozhovory a druhýkrát pri spoločenskom večere, kde dokonca hrala do tanca cimbalová hudba.

Pre všetkých tých, ktorí participovali na konferencii, ale aj pre tých, ktorí sa nemohli tejto udalosti zúčastniť, je k dispozícii webová stránka <http://kf.elf.stuba.sk/~19kcsf/>, kde sa nachádza fotogaléria spolu s videozáznamami niektorých prednášok z tejto akcie.

Konferencia bola príjemným spštením vedeckého života a účastníkom dala možnosť prezentovať výsledky svojej práce a takýmto spôsobom sa zviditeľniť.



Slávnostné otvorenie konferencie. Foto: Marcel Mravec, AV Štúdio CCKV Prešovská univerzita

Rozprava s GOLEMEM, poslem energie budoucnosti...

Jana Žďárská¹, Vojtěch Svoboda²

¹ Kosmologická sekce České astronomické společnosti, K Panskému poli 274 251 01 Světlice

² Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT v Praze, Břehová 7, 115 19 Praha 1

Budova mezi Rudolfinem a Právnickou fakultou UK má své vlastní, osobité kouzlo. Zajímavě se zde setkává duch pravé mozkové hemisféry (Pražská konzervatoř) a levé mozkové hemisféry Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské (FJFI). Přicházím blíž a nadmíru se těším. Impozantním vchodem kráčím na místo, kde je instalován tokamak GOLEM – unikátní přístroj, jenž je schopen na jistou dobu napodobit podmínky pro řízenou termojadernou fúzi, tedy slučování jader lehkých prvků za uvolnění značného množství energie. Jmenovaný GOLEM v minulosti pracoval na Akademii věd, později však byl nahrazen modernějším prototypem a díky nesmírnému úsilí Ing. Vojtěcha Svobody, CSc., převezen na nové místo svého působení – právě sem, na FJFI. Inženýr Svoboda tokamak doslova postavil na nohy a od té doby GOLEM úspěšně slouží zdejšímu studentům k provádění četných experimentů. A jak inženýr Svoboda hrdě říká: „*Recept na energii budoucnosti už máme, teď ještě potřebujeme zhotovit nádobí a vychovat si dobré kuchaře...*“

Když jsem se chystala na toto zvláštní setkání, vytanul mi v paměti neobvyklý rozhovor, který jsem kdysi četla v časopise *Astropis*. Jeho autorem byl RNDr. Michael Prouza, Ph.D., který jej pojmenoval jako „*Rozhovor se skutečnou hvězdou*“. Jmenovanou hvězdou pak nebyl nikdo jiný než Mizar A ze souhvězdí UMa. Tímto inspirována, dovolila jsem si oslovit úctyhodného GOLEMa osobně.

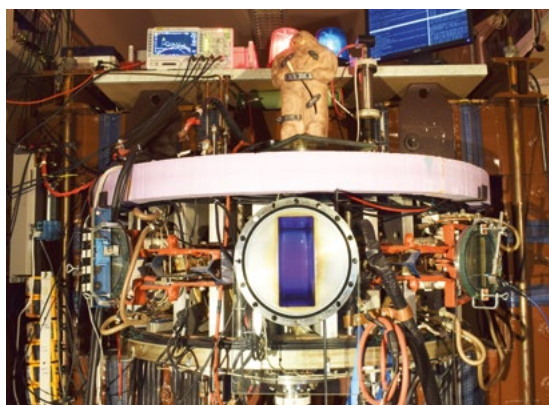
■ **Jana Žďárská:** Otázka zajištění energetické soběstačnosti nabývá den ze dne větší důležitosti. Elektřinu jako velmi čistou formu energie lze dobře využívat ve měs-



„Plazma spoutá a v toroidální komoře bezpečně uvězní magnetické pole šroubovicového charakteru.“

tech, kde bude zřejmě bydlet stále více a více lidí. V současné době přibližně 85 % vyrobené energie pochází z fosilních paliv. Přitom se předpokládá, že v roce 2035 bude třeba vyrábět až o 40 % elektřiny více než dnes, protože budeme potřebovat obrovský výkon pro průmysl a dopravu. Poptávka po elektřině neustále roste, v garážích designérů získávají své obrysy elektromobily, které budou vyžadovat také svůj díl. Jsme si vědomi toho, že v tomto století je třeba najít nějaké alternativní řešení, které by dokázalo fosilní paliva nahradit. A termojaderná fúze je způsob, jak takovou elektřinu vyrábět čistě. A právě proto jsem navštívila tokamak GOLEM, který pomáhá budoucím mladým vědcům pochopit základní principy fúzní technologie v konkrétních situacích. Milý GOLEME, mohl byste se nám prosím představit?

GOLEM: S potěšením! Podle Wikipedie jsem nejstarší funkční tokamak na světě a světlo světa jsem spatřil již v padesátých letech v Moskvě v Kurčatovském výzkumném ústavu. Mými duchovními otci byli Igor Jevgeněvič Tamm a Andrej Sacharov, kteří se inspirovali ideou ruského vojáka Olega Lavrentěva. Tenkrát jsem se ale jmenoval TM-1 (токамак малый). Možná budete mít pocit, že už mám svá nejlepší léta za sebou, ale díky modernizaci, kterou zcela profesionálně provedl inženýr Svoboda se svým kolegou Ing. Vondráškem a studenty FJFI, mohu i nadále vědět velmi dobře sloužit. Mimochodem, víte, co vlastně znamená název tokamak?



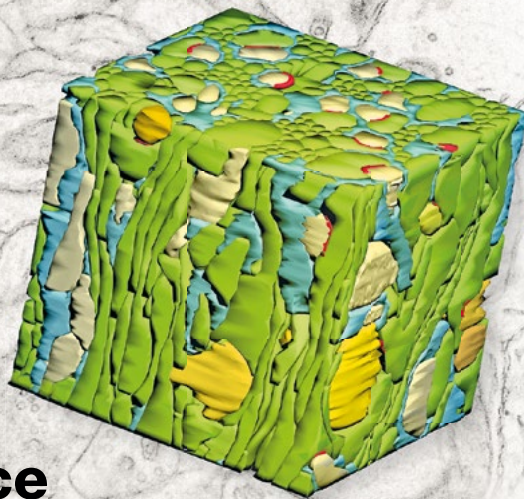
„Nejvíce žiju, když to ve mně vře statisíci stupni Celsia.“

vesmír

Věda, příroda, člověk, společnost — Časopis s tradicí od r. 1871

Věda v kostce

- Sledujeme 101 vědních oborů na více než 700 plnobarevných stranách.
- Články recenzujeme.
- Jsme tištění, ale máme rádi i jedničky a nuly (viz počet sledovaných oborů).



Mozek v kostce

„Trojrozměrná ultrastruktura mozkové kůry vypadá úplně jinak než plošné obrazy známé z učebnicových schémat nebo ze světelného mikroskopu.“ (Vesmír 2017/10, str. 561)

Až získáte Nobelovu cenu za fyziku, všeobecný přehled se vám v nobelovské přednášce bude hodit.

Za důvěru k nám získáte:

- nižší cenu než při koupi jednotlivých čísel
- pohodlný přístup do kompletního archivu od roku 1994
- všechny články dostupné i ve formátu pdf

roční předplatné	970 Kč (ušetříte 105 Kč)*
dvouleté předplatné	1750 Kč (ušetříte 400 Kč)*
studenti (1 rok; karta ISiC)	776 Kč (ušetříte 299 Kč)*

*) Oproti běžnému stánkovému prodeji

V případě zájmu kontaktujte:

SEND Předplatné, tel. 225 985 225, 777 333 370

send@send.cz, www.send.cz

více informací na vesmir.cz/predplatne

Abstract of the review article

Karel Nesměrák:

The use of various spectroscopy techniques for the study of authenticity of historical manuscripts

Abstract: The alteration or falsification of written texts is undoubtedly as old as the invention of scripture itself. There are many reasons for such behaviour, however the actual age or authenticity

of the original manuscript has a big impact on its significance, whether from a historical point of view or, in the case of contemporary manuscripts, from a legal point of view. For historical manuscripts, the question of their dating is solved using spectroscopic techniques whose main advantage is their non-destructiveness or minimal invasiveness, and therefore do not endanger the very existence of the document under study. In this article the most frequent spectroscopic methods used for these purposes are discussed and examples of particular studied manuscripts are given.

Den otevřených dveří Matematicko-fyzikální fakulta UK



čtvrtek 23. listopadu

Letos poprvé po celý den v budově
na Malostranském náměstí 25 v Praze.

Doprovodný program je přístupný široké veřejnosti bez registrace po celý den.

Zájemci o studium a školní výpravy
se registrují předem na mff.cuni.cz/dod.

TÝDEN VĚDY A TECHNIKY AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY

6–12/11/2017

WWW.TYDENVEDY.CZ

NEJVĚTŠÍ VĚDECKÝ FESTIVAL
V ČESKÉ REPUBLICE

Ve dnech 6. až 12. listopadu 2017 se uskuteční 17. ročník největšího vědeckého festivalu v České republice, který pořádá Akademie věd České republiky a v jehož průběhu se bude konat více než 500 akcí po celé republice. Návštěvníci se mohou těšit zejména na dny otevřených dveří jednotlivých pracovišť Akademie

věd ČR, přednášky, výstavy, science show, panelové diskuze a mnohé další. Hlavní budova festivalu Akademie věd ČR v Praze na Národní třídě se po dobu konání festivalu promění v science centrum s výstavami, workshopy a přednáškami. Každý všední den bude věnován jednomu z pěti následujících té-

mat: potraviny pro budoucnost, superlasery, medicína, nanotechnologie, robotika a umělá inteligence. Každé z nich bude mít svého ambasadora neboli garanta – významnou osobnost české vědy – prof. Jaroslava Doležela, dr. Tomáše Mocka, dr. Bedřicha Ruse, dr. Jana Kopeckého, dr. Antonína Fejřara a prof. Jiřího Wiedermanna.

Vybrali jsme pro vás několik fyzikálních zajímavostí z programu hlavní budovy festivalu Akademie věd ČR v Praze:

SUPERLASERY

úterý 7.11., 9:00–18:00,
Akademie věd ČR, Národní 1009/3, Praha 1

Vědci pomocí interaktivních workshopů a poutavých exponátů vysvětlí, jak laser funguje. Poodhalí takzvaně jeho vnitřnosti a díky tomu na vlastní oči uvidíte, jak uvnitř vzniká laserový paprsek.

PŘEDNÁŠKY

Vláknové lasery – jasné světlo ze skleněných nitek
(9:00–10:30, sál 205)
Ing. Pavel Peterka, Ph.D., Fyzikální ústav AV ČR

Aplikace laserů ve všedním i nevšedním životě
(14:00–15:30, sál 206)
Ing. Jan Brajer, HiLASE, Fyzikální ústav AV ČR
Ing. Martina Žáková, ELI Beamlines, Fyzikální ústav AV ČR

Lasery v astrofyzice (16:00–17:30, sál 206)
Kateřina Falk, Ph.D., ELI Beamlines, Fyzikální ústav AV ČR

Moderní průmyslové lasery a související pokročilé technologie
(16:00–17:30, sál 205)
Doc. RNDr. Libor Mrňa, Ph.D., Ústav strojové techniky AV ČR, Fyzikální ústav AV ČR

DISKUZE

Nejvýkonnější superlasery světa (18:00, sál 206)
Dr. Bedřich Rus (vedoucí laserových technologií na ELI Beamlines)
Dr. Tomáš Mocek (vedoucí centra HiLASE)



Kompletní program je zveřejněn na festivalovém webu
www.tydenvedy.cz.

NANOTECHNOLOGIE

čtvrtek 9.11., 9:00–18:00,
Akademie věd ČR, Národní 1009/3, Praha 1

PŘEDNÁŠKY

Jak vidíme neviditelné aneb kam nemůže světlo, tam musí elektrony (9:30–10:15, sál 205)
Dr. rer. nat. Lukáš Palatinus, Fyzikální ústav AV ČR

Nanofotonika: Od ultramikroskopie k super-rozlišené světelné mikroskopii (10:35–11:20, sál 205)
Prof. RNDr. Jan Valenta, Ph.D., Matematicko-fyzikální fakulta UK

Nanotechnologie pro ukládání energie: Li-baterie
(13:20–14:05, sál 206)
Prof. RNDr. Ladislav Kavan, DSc., Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR

Vstup na všechny akce je bezplatný, na většinu z nich však bude potřeba rezervovat si místo. Kompletní program je zveřejněn na festivalovém webu www.tydenvedy.cz.



VÝSTAVY

Jak čeští vědci a vědkyně hýbou světem
čt 9. 11. Akademie věd ČR, Národní 3, 110 00 Praha 1
Česká věda hýbe světem! Na výstavě představující nejnadějnější mladé vědce a vědkyně Fyzikálního ústavu Akademie věd se seznámíte s jejich příběhy a poznáte, kam se ubírá špičkový výzkum v oboru nanotechnologií.

Vynálezce a průmyslník František Křižík
po 6. 11. – so 11. 11. Moravská zemská knihovna, studovna přírodních a technických věd v 7. patře, Kounicova 65a, Brno.
V r. 2017 si připomínáme 170. výročí narození Františka Křižíka, českého technika, podnikatele a vynálezce světového významu. Přijďte a zjistěte více o životě a díle tohoto významného českého elektrotechnika.

Sputnikem to všechno začalo
po 6. 11. – so 11. 11. Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, Valašské Meziříčí. „Sputnikem to všechno začalo“ je výstava věnovaná historii kosmonautiky a prvním kosmickým letům.



Dny otevřených dveří

9.–11. 11. 2017

Adresy pracovišť:

Na Slovance 2, 182 21 Praha 8-Libeň
Cukrovarnická 10, 162 53 Praha 6-Střešovice
Za Radnicí 828, 252 41 Dolní Břežany

Datum a doba otevření:

Pro školy: 9. 11. (9 až 16 hod.) a 10. 11. (9 až 15 hod.)
Pro veřejnost: 11. 11. (14 až 18 hod.)
Blíže viz www.fzu.cz/dny-otevrenych-dveri

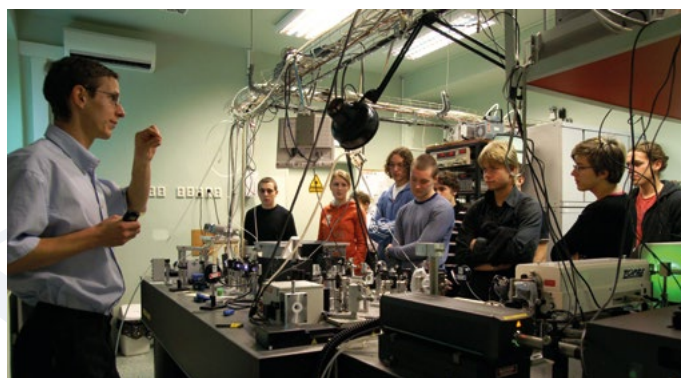
Budou připraveny ukázky a výklad k následujícím tématům:

■ na pracovišti Slovanka

(vchod: Pod vodárenskou věží 1, Praha 8-Libeň)

kontakt: Hana Waňková, Anna Körblerová, tel.: 266 052 121,
e-mail: secretary@fzu.cz
Milada Moudrá, moudra@fzu.cz, tel.: 731 614 790

- Materiály s tvarovou pamětí
- Diamantové vrstvy zrozené z plazmatu
- Elektronový mikroskop aneb drobnohledem do mikrosvěta
- Kapalně krystaly – materiály pro ploché obrazovky
- Krystaly mění barvu světla
- Laserem připravované tenké vrstvy pro biomedicínu a optoelektroniku
- Materiály a nanotechnologie 21. století
- Supravodiče a supravodivost
- Laboratoř pro vývoj přesných souřadnicových detektorů částic
- Jak se pozorují nejenergetičtější částice ve vesmíru?
- Experimenty na obřím urychlovači LHC v CERN
- Centrum funkčních nanomateriálů. Projekty SAFMAT a FUNBIO
- Co na nás dopadá z vesmíru a ani to necítíme



■ na pracovišti Cukrovarnická

kontakt: Jiřina Pilná, tel.: 220 318 499, e-mail: pilna@fzu.cz

- Laboratoř AFM-STM
- Technologie MBE
- Termoelektrická konverze tepla v elektřinu
- Rentgenová strukturní analýza
- Technologie, kterou nobelisté připravovali modré diody
- Hravá fyzika
- Doprovodný program: Detektivem nanosvěta s elektronovým mikroskopem
- Workshop pro učitele: Elektronová mikroskopie – okno do nanosvěta

■ na pracovišti Dolní Břežany

9. 11. 2017 10:00–12:00 (pro školy), 16:00–18:00 (pro veřejnost)
10. 11. 2017 10:00–12:00 (pro školy)
11. 11. 2017 10:00–12:00 (pro veřejnost)

kontakt:

HiLASE – Jiří Jaroš, tel.: 732 844 059, e-mail: jiri.jaros@hilase.cz
ELI Beamlines – Hana Strnadová, tel.: 601 560 333,
e-mail: hana.strnadova@eli-beams.eu

- Laserové unikáty v ČR – ELI Beamlines a HiLASE



Srdečně vás zveme do vestibulu všech pracovišť, kde pro vás bude připravena malá prezentace Československého časopisu pro fyziku a budete mít možnost odnést si s sebou starší výtisky dle vlastního výběru. Těšíme se na vás!