

Rozhledy matematicko-fyzikální

Veronika Burdová; Jiří Tesař
K jádru vědy – od atomů ke hvězdám

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 92 (2017), No. 3, 48–52

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/146891>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2017

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



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

K jádru vědy – od atomů ke hvězdám

Veronika Burdová – Jiří Tesař, PF JU České Budějovice

Věnujme se malému ohlédnutí za unikátní výstavou, která proběhla v Českých Budějovicích. Tuto jedinečnou výstavu na pozvání Jihočeského kraje přivezli zaměstnanci švýcarského centra jaderného výzkumu CERN. Na českobudějovickém výstavišti tak mohli návštěvníci proniknout do tajů základního výzkumu, pochopit jeho význam a přínos pro společnost. Výstava trvala od září 2016 do ledna 2017 a za tuto dobu ji navštívilo skoro 22 000 návštěvníků, z nichž téměř polovinu tvořili žáci základních a středních škol nejen z naší republiky, ale i ze Slovenska.



Obr. 1

Co vlastně tato výstava návštěvníkům prezentovala? Exponáty se nacházely v pěti sekcích, které tvořily jakýsi tubus připomínající urychlovač částic. Každá sekce byla zaměřena na určitou část fyziky, která je zkoumána v CERNu. V první části se návštěvníci ocitli na počátku samotného vesmíru. Časová osa procházející touto částí začala okamžikem Velkého třesku a postupně vedla vývojem vesmíru od atomů přes planety, hvězdy, galaxie až po vznik života na naší planetě. Tato sekce jasně dokladovala, že přítomnost člověka by se dala přirovnat k mrknutí oka ve vesmírných dějinách.

Při vstupu do druhé sekce se návštěvníci dostávali k tajům samotného atomu. V této sekci byl prezentován poslední model atomu, ke kterému lidstvo dospělo. Tento model nese označení „standardní model atomu“ a dá se shrnout do jediné rovnice nebo popsat pomocí nákrešů. Tyto nákresy byly pro velkou část návštěvníků této sekce velmi inspirativní. Návštěvníci se při sledování simulace mohli zamyslet nad několika zajímavými otázkami: *Kolik částic tvoří lidské tělo? Proč 99,9 % z nás vyplňuje prázdný prostor, i když prázdní nejsme?* Také možnost zkusit si simulaci srážek, které probíhají v CERNu, byla mezi návštěvníky velmi oblíbená. Pokud máme dostatek energie na simulátoru, tak objevíme i Božskou částici – Higgsův boson. Tento objev potvrdil standardní model atomu, proslavil CERN a byla za něj udělena Nobelova cena za fyziku.



Obr. 2

Třetí část se zabývala záhadami, neboť fyzika, jako jedna z nejstarších přírodních věd, hledá odpovědi na velké množství záhad. Největší záhada, které se v této sekci věnovalo nejvíce pozornosti, se týká složení našeho vesmíru. Prozkoumaná viditelná hmota tvoří pouhá čtyři procenta. Zbývající část universa tvoří temná hmota a temná energie, o které zatím skoro nic nevíme. Byly nastoleny i další záhady, např. proč v horké husté polévce z počátku vesmíru, jež nese název kvarkgluonové plazma, mohly existovat samostatně kvarky, které pak začaly tvořit pro-

tony a neutrony. Další zajímavá záhada se týká naší existence. Hmota, jež tvoří i naše tělo, převládla nad antihmotou. Kdyby tomu tak nebylo, nebyli bychom tu. Vracíme se zde i k záhadě Higgsova bosonu. Označení této částice se dá nalézt i na pivu, které nese jméno po tomto slavném vědci. Objev Higgsova bosonu přináší tedy i další záhady a všechny tyto záhady stále čekají na své objasnění.

Čtvrtá část výstavy ukázala výzkumné středisko CERN; hlavní pozornost byla věnována velkému hadronovému urychlovači LHC. Ten je dnes největším urychlovačem svého druhu na světě. Jeho obvod činí 27 km a maximální hloubka uložení dosahuje 150 metrů pod zemí. V této části bylo vidět schéma celého procesu, ke kterému dochází při hledání tajemství hmoty. Vše začíná „flaškou“, ze které se ve většině případů vezme vodík – z něj se oddělí protony a ty jsou poslány do „předurychlovačů“ a následně ve dvou svazcích proti sobě do LHC, kde dochází k jejich srážce. K přiblížení této srážky bychom mohli s malou nadsázkou použít přirovnání: *Dojde-li v našem makrosvětě ke srážce dvou trabantů, tak výsledkem je naprostá destrukce. Sráží-li se ale tyto dva trabynty v mikrosvětě, tak z nich může vzniknout i nákladák.* Touto sekcí se prolínaly i zesílené zvuky, které bychom slyšeli v samotném CERNu. Bylo zde ale i plno dalších zajímavostí, jako např. pohyb obsluhy okolo LHC, který je realizován pomocí jízdních kol. Na obrovskou fotografii z LHC navázaly dva modely. První model je model detektoru ATLAS – ten musel být 25krát zmenšen. V detektorech, jakým je např. ATLAS, dochází ke srážkám a následnému zkoumání proběhlého jevu. Detekují se zde částice vzniklé při srážkách. Na detektor, který je v průchodu do poslední části, navazuje model urychlovače LHC.

Po průchodu okolo modelu urychlovače částic se návštěvník přesunul do poslední sekce. Tato sekce seznámila návštěvníky s významem základního výzkumu, jehož se stal CERN nedílnou součástí. Tento výzkum má i své „odpadní produkty“, které nám pomáhají každý den. V CERNu došlo např. k položení základů webu a ke zdokonalení CD disku. Cílem této sekce bylo pozitivně motivovat návštěvníky k nazírání na základní fyzikální výzkum. Nalezli jsme zde slavný obraz od Leonarda da Vinciho, který připomíná lidskou zvědavost. Tu zde prezentují i mnozí velikáni fyziky, jako Isaac Newton, Michael Faraday, Marie Curie a další. Bez jejich zápalu pro fyziku bychom tuto výstavu v Českých Budějovicích neměli.

Po opuštění hlavní expozice, kterou prováděli studenti katedry aplikované fyziky a techniky Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity, si mohli návštěvníci své nově nabyté vědomosti ověřit. K tomuto účelu vznikly

na zmiňované katedře pracovní listy a hry AZ kvíz a Riskuj. Vítězové si na památku odnesli drobné ceny. Celou výstavu doprovázely i stánky hlavních partnerů, které tematicky doplňovaly hlavní expozici.

Jaký byl jejich fyzikální obsah? Prvním stánkem byl stánek Pedagogické fakulty JU, ve kterém jsme mohli najít odpovědi na otázky: *Jak velkého výkonu lze dosáhnout při šlapání na kole? Dá se pomocí ventilku a pumpičky vystřelit raketa? Dolétne tato raketa dál, bude-li v ní voda nebo vzduch? Vezmeme-li dva kvádříky, přičemž jeden bude železný a druhý trvalý magnet, a tyto kvádříky začneme pouštět trubkami z různých materiálů, např. z plastu, hliníku a železa, dopadnou kvádříky na zem vždy stejně? Jak se vyvíjela pozorovací technika? Co je dírková komora? Na jakém principu funguje dalekohled? Jak funguje uzávěrka u fotoaparátu? Jak se dá přesně řídit svazek nabitých částic pomocí magnetu, což je jedním ze základních principů i samotného LHC?* Velkou výhodou představovala interaktivnost stánku doplněná i odborným výkladem.



Obr. 3

Ve druhém stánku, který připravila Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, se mohli návštěvníci dozvědět něco o 3D tisku. Poslední doprovodný stánek připravili studenti z Gymnázia Opatov z Prahy a byla v něm umístěna mlžná komora, kterou vyrobili sami studenti uvedeného gymnázia. Pomocí ní se dá pozorovat přirozená radioaktivita okolo nás. Celou výstavu doprovázel další program tvořený

převážně přednáškami. Návštěvníci se mohli dozvědět mnoho o vývoji názorů na strukturu atomu, jak „se loví“ Higgsovy bosony a proč ulovení prvního trvalo přes 40 let. Sám Peter Higgs už nevěřil, že se jeho experimentálního potvrzení dožije.

Tato výstava, v naší republice unikátní, byla instalována již v mnoha městech Evropy. Jihočeský kraj přišel ale se zajímavou myšlenkou, rozšířit výstavu tak, aby kromě samotné prohlídky slyšeli návštěvníci i odborný výklad od budoucích učitelů fyziky. Ti doprovázeli prohlídku svými komentáři. Druhým nápadem bylo zacílení prohlídek na žáky středních a základních škol. Školám k objednání sloužil formulář dostupný na internetu, čímž si škola zarezovala přesný čas na prohlídku. Každá prohlídka byla komentovaná a navazovaly na ni soutěže, prohlídka stánků a získání zpětné vazby pomocí krátkého dotazníku.

Na základě vyhodnocení dotazníků se výstava jeví jako vhodná k vnější motivaci pro další zájem návštěvníků o fyziku. Výše uvedené inovace se ukázaly jako velmi přínosné pro návštěvníky, o čemž kromě vysoké návštěvnosti svědčí i zápisy v návštěvní knize. Pozitivní ohlasy můžeme nalézt i na mnohých webových stránkách škol.

Mezinárodní olympiády v informatice v roce 2017

Pavel Töpfer, MFF UK Praha

Nejlepší řešitelé ústředního kola Matematické olympiády kategorie P (programování) dostávají každoročně příležitost zúčastnit se dvou mezinárodních soutěží v informatice a programování. V roce 2017 se nejprve v první polovině července konala ve slovinské Lublani Středoevropská olympiáda v informatice CEOI 2017 (Central European Olympiad in Informatics), na přelomu červenec a srpna se pak v iránském hlavním městě Teheránu uskutečnila celosvětová Mezinárodní olympiáda v informatice IOI 2017 (International Olympiad in Informatics).

Reprezentační družstva pro obě mezinárodní olympiády v informatice jsme dosud sestavovali pouze na základě výsledků dosažených v příslušném ročníku Matematické olympiády kategorie P. Novinkou letošního roku bylo třídní výběrové soustředění, na které jsme pozvali všechny úspěšné řešitele ústředního kola MO kategorie P. Soustředění se konalo v dubnu v prostorách Matematicko-fyzikální fakulty UK v Praze a mělo