

## JEDNODUCHÉ POKUSY Z PRUŽNOSTI

Jaroslava Víťazková<sup>1</sup>, Mária Zentková<sup>2</sup>, Dorota Černíková<sup>3</sup>, Eva Csereiová<sup>4</sup>,

<sup>1</sup>Ústav Fyzikálnych Vied PF UPJŠ, Košice

<sup>2</sup>Ústav Experimentálnej Fyziky SAV, Košice

<sup>3</sup>Základná škola Kežmarská 30, Košice

<sup>4</sup>Základná škola Krosnianska 4, Košice

**Abstrakt:** V príspevku prezentujeme jednoduché škôlkárske a žiacke projekty z pružnosti. Naším cieľom bolo vysvetliť žiakom jednoduchou, veku primeranou formou rozdiel medzi pružnými a pevnými látkami, rozdiel medzi elasticitou a plastickou deformáciou ako aj vysvetliť, čo je to elastickej energia. Cieľová skupina škôlkárov a prvákov sa učila na cukríkoch, balónoch, loptičkách a svoje dojmy z experimentov deti nakreslili. Piataci, ktorí študovali elastickej vlastnosti ľudskej vlasu, výsledky svojho skúmania prezentovali na celomestskej študentskej konferencii.

**Kľúčové slová:** pružnosť, žiacke projekty, tvorivosť, zážitkové poznávanie

### Prečo má zmysel zaoberať sa popularizačnými aktivitami

Fyzika je veda s veľmi vysokým popularizačným potenciálom. Jej prítlačivosť spočíva hlavne v možnosti prípravy zábavných a efektných experimentov, ktoré umožňujú osvojenie si fyzikálnych poznatkov vo forme hry. Táto schopnosť fyziky je demonštrovaná napríklad vysokým záujmom verejnosti o zábavné vedecké centrá, ktoré sa nachádzajú v mnohých štátoch Európy (Dohňanská, 2008). Za veľmi úspešné možno považovať fyzikálne prázdninové tábory, ktoré organizuje v Bratislave Schola Ludus ako aj prázdninové tábory FAJN organizované v Nitre (Valovičová, 2008). V hlbokom rozpore s horeuvedeným je fakt, že fyzika ako vyučovacím predmetom patrí dlhodobo k tým najneobľúbenejším. Dôvod tohto paradoxu je zrejmý, učebné osnovy predpisujú učiteľom množstvo učiva a preto žiaci nemajú čas si nové učivo zažiť, znovuobjaviť či premyslieť a v časovej tiesni sa teda z fyziky stáva nudný predmet spojený v mysliach žiakov s biflením akýchsi čudných, na prvý pohľad nepotrebných vzorčekov. Na radosť zo znovuobjavovania fyzikálnych zákonov je čas akurát tak v mimoškolskej činnosti. My sa našim projektom snažíme pripraviť už malé, ešte osnovami nezaťažené deti na filozofiu prírodných vied, na spôsob ako skúmať prírodné javy, ako nad nimi rozmýšľať a diskutovať a ako o nich rozprávať ostatným. Veríme, že v ideálnom prípade budú tieto deti neskôr pripravené zvládnuť veľké množstvo učiva v krátkom čase a to takým spôsobom, že budú schopné vidieť za predpísanými formulkami reálne vzrušujúce fyzikálne javy, ktoré sa dejú každodenne okolo nich. To však nie je jediný cieľ nášho projektu. Hovorí sa, že vedy, a obzvlášť tie prírodné, si zaslúžia všestrannú podporu spoločnosti najmä v prípade, ak z nich má ľudstvo konkrétny úžitok. Ak si odmyslíme tú malú časť vedeckého výskumu, ktorá rezultuje v praktických aplikáciách, fyzika vo všeobecnosti môže poskytnúť každému, kto správne absolvuje kurz fyziky, metodiku racionálneho vyhodnocovania úplne bežných životných situácií na základe logickej argumentácie. V dnešnom svete založenom hlavne na emóciách a snahe o manipuláciu spotrebiteľa polopravdami a iracionálnymi pseudo-argumentami je teda návyk racionálneho skúmania okolitého sveta neoceniteľnou zbraňou proti manipulácii umožňujúcou zachovať si slobodu myslenia „ab initio“. Hlavným cieľom nášho projektu je teda podpora racionálneho vnímania sveta vo všeobecnosti

a fyzika slúži ako atraktívny nástroj na dosiahnutie tohto cieľa. Myslíme si, že absolvovanie fyzikálnych experimentov vlastnou rukou a sloboda v interpretácii výsledkov podrobená kritike na základe rovnocennej diskusie už v útlom veku napomôže citu pre logickú argumentáciu a rozvoju dôvery vo vlastný názor. Naše zámery realizujeme v rámci dvoch podprogramov: Pastelková fyzika a Dobrodružstvo poznania.

### Metodika Pastelkovej fyziky

Pastelková fyzika je projekt pre škôlkárov a žiakov prvého stupňa, v ktorom deti rozmýšľajú nad základnými fyzikálnymi javmi na základe vlastnoručne realizovaných jednoduchých pokusov. Z každého pásma pokusov deti kreslia fyzikálne protokoly (Zentková, 2008). Na konci školského roka sa koná výstava detských fyzikálnych kresieb.

Minulý rok sa táto výstava konala na pôde PF UPJŠ v Košiciach, kde malí vedci pri svojich kresbách diskutovali o fyzike pružnosti so zamestnancami PF UPJŠ a UEF SAV (Obr.2.). Po obhájení svojej práce dostali absolventský titul „Pastelkový fyzik prvého stupňa“. Takýmto spôsobom deti postupne absolvovali fyzikálne pásma o vzduchu, povrchovom napätí, zvuku, svetle, elektrostatike a pružnosti.

Pásma o pružnosti tvorili pokusy s balónikmi, gumičkami a gumenými cukríkmi. Cieľom pásma bolo naučiť deti rozdiel medzi pružnými a nepružnými látkami, medzi elastickou a plastickou deformáciou a vysvetliť im, čo je to elastická energia (Obr.1.).



Obr. 1: Prváci skúmajú pružnosť balónov a škôlkárky zisťujú, či je naťahovanie sladkej gumenej myšky vratný proces.

Elastickú energiu deti skúmali vyrobením pružnej loptičky z pružných gumičiek, autíčkom pohybujúcim sa na gumičkový pohon, meraním výšky odrazu rôznych typov loptičiek, ako aj toho, ako sa zmení výška odrazu loptičky ak tá pri páde narazí na inú väčšiu loptičku, ktorá je tiež v pohybe. Pružnosť balónu bola demonštrovaná úspešným prepichnutím nafúknutého balónu špičkou skrz naskrz. Najúspešnejšou časťou tohto pásma však určite bolo skúmanie pružnosti cukríkov. Deti zisťovali, ktoré druhy cukríkov sa dajú natiahnuť najviac a prečo. Zistili, že chvostík gumenej myšky sa dá natiahnuť oveľa viac ako hlavička (anizotropia elastických vlastností). Všimli si, že pri zaťažení myšky malými závažiami, po ich zvesení sa chvostík vrátil presne do pôvodnej dĺžky. Okrem toho zistili, že existuje isté „kriticky ťažké“ závažie po zavesení ktorého sa myškin chvost zrazu natiahne oveľa viac ako predtým a po odobratí závažia sa už chvostík myšky nedá vrátiť do pôvodného tvaru (prechod medzi elastickou a plastickou deformáciou). Najlepšia fáza pokusov však prišla nakoniec, keď deti mohli všetok sladký experimentálny materiál zjesť. Je všeobecne známe, že škôlkári a školáci - začiatočníci sa najlepšie vyjadrujú vo forme detskej

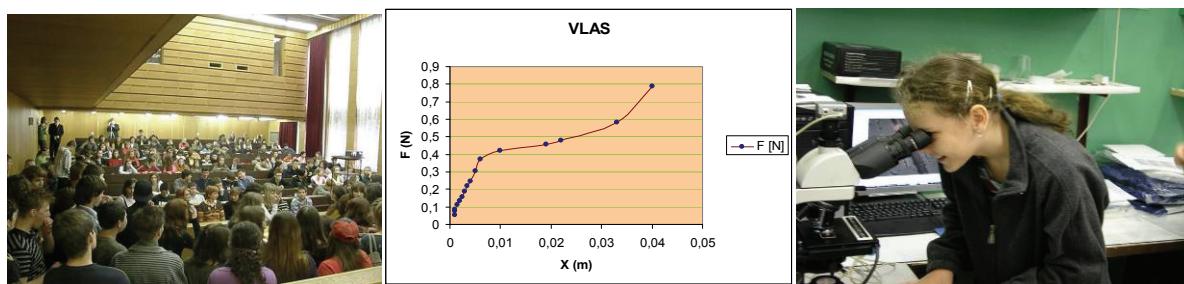
kresby. Keďže ešte nevedia vôbec, alebo len veľmi slabo, písať a majú zatiaľ aj pomerne obmedzenú slovnú zásobu, práve detská kresba predstavuje najpresnejšiu informáciu o tom, ako deti vnímajú a chápu daný fyzikálny problém. Niektoré kresby detí k pásnu pokusov na tému pružnosť sú na Obr.2. Detské kresby nám okrem iného slúžia ako spätná väzba z ktorej získame informáciu o tom, ktoré pokusy deti najviac zaujali a ktoré naopak rýchle upadli do zabudnutia. Tie druhé sa potom snažíme nahradiť atraktívnejšími.



Obr. 2: Detské fyzikálne kresby – ťaženie hlavičky gumovej myšky a prepichovanie pružného balóna.  
Napravo záber z diskusie pri kresbách na detskej vedeckej konferencii.

### Metodika Dobrodružstva poznania.

Dobrodružstvo poznania je projekt, ktorý sa zaoberá popularizáciou fyziky medzi žiakmi druhého stupňa základných škôl a stredoškólakmi. Metodika je samozrejme iná ako u Pastelkovej fyziky. Žiaci a študenti pracujú na vedeckých projektoch, ktoré si sami vybrali pod vedením profesionálneho tútora vo vedeckých laboratóriách UEF SAV alebo PF UPJŠ v Košiciach. Žiaci a študenti sa sami rozhodnú, koľko času chcú prácou na projekte stráviť a ako hlboko chcú vniknúť do danej problematiky. Niektorí sa venujú projektu pár týždňov, a niektorí na ňom pracujú viac rokov a využijú svoj výskum pre stredoškolskú odbornú činnosť alebo výsledky prezentujú na Európskej súťaži mladých vedcov. Všetci bez výnimky však pripravia prezentáciu s ktorou vystúpia na študentskej vedeckej konferencii, ktorá sa koná každý rok v rámci Európskeho týždňa vedy na pôde UEF SAV v Košiciach. V rámci témy Pružnosť sme pripravili pre žiakov piatych ročníkov základných škôl jednoduchý projekt zaoberajúci sa elasticitou ľudského vlasu. Žiaci sa dozvedeli o štruktúre ľudského vlasu a mohli jednotlivé vrstvy svojho vlasu pozorovať optickým mikroskopom. Potom skúmali deformáciu ľudského vlasu, hlavne hranicu platnosti Hookovho zákona, prechod medzi elastickou a plastickou deformáciou a určovali hraničnú silu pri ktorej sa ich vlas pretrhne.



Obr.3. Projekt ľudský vlas: pozorovanie štruktúry vlasu, deformačná krivka vlasu a pohľad do auditória študentskej konferencie.

Na obr.3. žiaci pozorujú vlas v mikroskope, vedľa je nimi nameraná deformačná krivka ľudského vlasu a záber z konferencie.

### Festival fyziky na záver

V roku 2009 oslávil UEF SAV štyridsiate výročie svojej existencie. Pri tej príležitosti zorganizovali jeho zamestnanci v mestskej pešej zóne Festival fyziky, ktorý sa stretol s obrovským záujmom verejnosti. Košičanov zaujali aj naše jednoduché pokusy z pružnosti (Obr.3. ).

Čo dodať na záver? Opäť sa nám potvrdilo, že ak sa základné fyzikálne javy prezentujú zábavnou formou na objektoch blízkych každodennému životu , a ak si každý záujemca môže všetko vlastnoručne vyskúšať, fyzika sa ako rozprávková Popoluška akoby šibnutím zázračného prútika mení na atraktívnu princeznú, ktorú na plese princ určite neprehliadne.



Obr.4. Zľava doprava: celkový pohľad na časť stánkov, stanovisko pokusov z pružnosti a pohľad na vedychtivých Košičanov.

### Podakovanie

Príspevok vznikol ako súčasť riešenia projektu APVV – LPP-0030-06 –Vedecký inkubátor pre žiakov a študentov. Hlavným organizátorom Festivalu Fyziky 2009 bol projekt APVV- LPP-0200-07 Hodina vedy.

### Literatúra

DOHŇANSKÁ, J. 2008. *Tvorivé poznávanie-popularizácia fyziky v zahraničí*. In: Krupa, D., Kireš, M.: Tvorivý učiteľ fyziky . Zborník príspevkov z pracovného seminára 22.-25. 6. 2008 v Smoleniciach, vyd. EQUILIBRiA,s.r.o., 2008, s.104-106. ISBN 978-80-969124-6-9

VALOVIČOVÁ, Ľ. 2008. *Leto vo fyzikálnom tábore FAJN*. In: Krupa, D., Kireš, M.: Tvorivý učiteľ fyziky . Zborník príspevkov z pracovného seminára 22.-25. 6. 2008 v Smoleniciach, vyd. EQUILIBRiA,s.r.o., 2008, s.122-125. ISBN 978-80-969124-6-9

ZENTKOVÁ, M.,MIHALIK, M.,ZENTKO, A., BROSCHOVÁ, K.,ČEPIŠŠÁKOVÁ, A. : *Physica Insita* . In: GIREP EPEC Conference Frontiers of Physics Education (2007; Opatija) Selected contributions . edited by R. Jurdana-Šepić, V. Labinac, M. Žuvić-Butorac, A. Sušac. Rijeka: Zlatni Rez, 2008, s. 392-397. ISBN 978-953-55066-1-4.

### Adresa autora

Jaroslava Vítazková  
UFV PF UPJŠ  
Park Angelínium 9, 040 01 Košice  
jarula3@azet.sk