

**Prešovská univerzita v Prešove**  
**Fakulta humanitných a prírodných vied**  
**Katedra fyziky**  
**Jednota slovenských matematikov a fyzikov SAV**  
**Projekt KEGA č. 3/100803**  
**Mesto Prešov**

# **Zborník**

z medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie

## **Učiteľ prírodovedných predmetov na začiatku 21. storočia**

Teacher of Natural Sciences at the Beginning  
of the 21<sup>st</sup> Century



**Prešov**  
**19. a 20. január 2006**

**Editori:**

Dr. h. c. Doc. PaedDr. Vladimír Šebeň, PhD., PU Prešov

Prof. RNDr. Ludvík Parma, CSc., PU Prešov

Ing. V. Burger

RNDr. Katarína Šterbáková, PhD.

**Vedeckí garanti konferencie**

Prof. RNDr. Emanuel Svoboda, CSc., UK Praha, ČR

Prof. Vladimír Lazur, DrSc., UžNU Užhorod, UA

Prof. Ing. Slavko Chalupka, CSc., UPJŠ Košice, SR

Prof. RNDr. Stanislav Holec, PhD., UMB Banská Bystrica, SR

Prof. RNDr. Ludvík Parma, CSc., PU Prešov, SR

Prof. RNDr. Jozef Terek, CSc., PU Prešov, SR

Dr. h. c. prof. RNDr. Ján Birčák, PhD., SR

Prof. Ing. Michal Šefara, CSc., SR

Doc. Michal Salák, PhD., mimoriadny profesor, SR

Dr. h. c. Doc. PaedDr. Vladimír Šebeň, PhD., PU Prešov, SR

**Organizačný garant**

Dr. h. c. Doc. PaedDr. Vladimír Šebeň, PhD.

**Podakovanie**

Organizátori konferencie vyjadrujú poďakovanie Mgr. Františkovi Frankovi, členovi Katedry techniky a digitálnych kompetencií, FHPV, PU v Prešove za realizáciu videokonferenčnej časti.

Za jazykovú a odbornú stránku príspevkov zodpovedajú autori.

Lektorské posudky k jednotlivým príspevkom sú k dispozícii u editorov zborníka.

**ISBN 80 - 8068 - 462 - 6**

## Solivary akciová spoločnosť Prešov



- vyhľadávanie a prieskum ložísk kamennej soli, príprava a dobývanie kamennej soli, úprava a zušľacht'ovanie soli
- výroba výrobkov na báze soli
- obchodná činnosť - kozmetické, potravinárske a priemyselné výrobky, výrobky na báze soli

*Názov:* **Zborník z medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie  
Učiteľ prírodovedných predmetov na začiatku 21. storočia**

*Editor:* Ing. Vladimír Burger, kolektív katedry fyziky FHPV PU v Prešove

*Vydavateľ:* Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied

*Vydanie:* prvé, 2006

*Formát:* A5

*Náklad:* 120 ks

*Rozsah:* 356 strán

*Tlač:* Grafotlač, Prešov

*Sadzba:* Edičné stredisko FHPV PU, Ing. Ladislav Nagy

**ISBN 80 - 8068 - 462 - 6**

# PROJEKT - FYZLETY V SLOVENČINE

HANČ J. – DIRNER A. – GIBOVÁ Z. – GREJTÁK V.  
– HLAVÁČOVÁ J. – ILKOVIČ V. – KOVALÁKOVÁ M.  
– MUCHA L. – TULEJA S. – ZIMAN J., SR

**Resumé:** V príspevku uvádzame doterajšie výsledky projektu *Fyzlety v slovenčine*, ktorý rozbehla skupina slovenských pedagógov VŠ a SŠ s cieľom pripraviť slovenskú mutáciu úvodnej fyziky pomocou fyzletov od W. Christiana a M. Belloniho (USA). Fyzlety, malé flexibilné JAVA applety, umožňujú interaktívnu simuláciu fyzikálnych dejov s aktívnym prístupom študentov, pričom skúsenosť s ich použitím ukázala vyššiu efektívnosť i motiváciu oproti tradičnej výučbe. Vytvorené učebné materiály budú ponúknuté slovenským SŠ a VŠ a budú využívané a šírené aj v rámci združenia *Virtuálna kolaborácia*.

**Abstract:** In the contribution we present recent results in project – *Physlets in Slovak* – which was initiated by a group of Slovakian university and high school educators with the aim of preparing Slovak mutation of introductory physics with Physlets from W. Christian and M. Belloni (USA). Physlets, small and flexible JAVA applets, can give students interactive simulations of physical phenomena with active learning experience. Using Physlets interactively has been shown to have higher efficiency and motivation in learning process in comparison with traditional approach. Designed teaching materials will be offered to Slovak high school and universities and also used and disseminated through *Virtual collaboration*.

## 1 Úvod

V súčasnosti je ťažké predstaviť si učiteľa fyziky, ktorý by nepočul o trendoch dovoľávajúcich sa používania moderných informačno-komunikačných technológií vo výučbe, ktorých hlavným prostriedkom je osobný počítač umožňujúci napr. modelovanie alebo simuláciu fyzikálnych javov.

V roku 2005 rozbehla skupina pedagógov vysokých škôl a stredných škôl pod vedením J. Hanča projekt *Fyzlety v slovenčine*. Hlavným zámerom projektu je pripraviť slovenskú mutáciu úvodnej fyziky pomocou fyzletov [1-3] od W. Christiana a M. Belloniho z Davidson College v USA a v spolupráci s nimi ponúknuť učiteľom fyziky u nás netradičný spôsob výučby fyziky založený na počítačovom modelovaní fyzikálnych javov prostredníctvom fyzletov – fyzikálnych java appletov.

Cieľom tohto príspevku je stručne oboznámiť so súčasným stavom projektu (štádiom rozpracovanosti), vysvetliť čo sú to fyzlety, aké majú vlastnosti, ako ich používať a aké postavenie majú v didaktike fyziky.

## 2 Čo sú to fyzlety

Slovo fyzlety predstavuje skratku pomenovania „fyzika modelovaná cez applety”. Na Internete možno nájsť v súčasnosti množstvo simulácií v podobe appletov, lenže sada fyzletov má isté špecifické atribúty dôležité pre pedagogické účely:

1. *Fyzlety sú jednoduché.* Plne sa koncentrujú na jeden pojem, na jednu dôležitú stránku daného javu. Z toho dôvodu majú jednoduchú grafiku a ovláda-

nie, sú veľkosťou malé, ľahko stiahnuteľné a dostatočne rýchle pri spustení.

2. *Fyzlety sú flexibilné.* V rámci html stránky, na ktorej sa nachádza fyzlet, môže učiteľ meniť vzhľad a celkový scenár simulácie podľa vlastných potrieb. Technicky ide o kontrolu pomocou Java scriptov, pričom ich zmeny pomocou programov FrontPage alebo Mozilla obtiažnosťou zodpovedajú elementárnej úprave textu vo Word.
3. *Fyzlety sú vytvorené pre šírenie formou Internetu,* t.j. sú nezávislé na platforme (bežia na počítačoch s rôznymi operačnými systémami) a bežia v rámci webových stránok prakticky v každom prehliadači.
4. *Fyzlety sú interaktívne,* t. j. poskytujú možnosť aktívneho zapojenia študenta.
5. *Fyzlety sú voľne použiteľné* na nekomerčné účely bez poplatkov.

Z pohľadu didaktického spracovania každá tematicky samostatná časť *Fyziky pomocou fyzletov* obsahuje tri typy odlišných cvičení a úloh využívajúcich fyzlety. Sú to: ilustrácie, bádania a problémy.

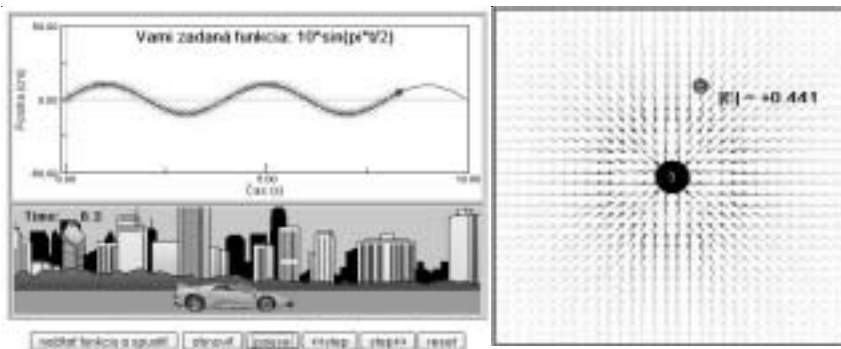
*Ilustrácie* slúžia na demonštráciu fyzikálnych pojmov. Študenti musia interaktívne pracovať s daným fyzletom, pritom odpovede na otázky položené v danej ilustrácii študent jednoducho zistí na základe tohto fyzletu alebo ich nájde priamo v texte. Ilustrácie zvyčajne obsahujú príklady fyzikálnych aplikácií alebo zoznamujú študenta s konkrétnym pojmom, či analytickým nástrojom. Z pohľadu typického použitia vo vyučovaní je vhodné ilustrácie zahrnúť do samostatnej prípravy študenta pred hodinou, či prednáškou. V takej forme ilustrácie a s nimi spojené otázky podnecujú študenta k rozmyšľaniu o budúcej téme, stávajú sa „zahrievacou fázou“ vyučovacieho procesu.

*Bádania* sú v podstate tutoriály – pracovné listy, ktoré poskytujú návody, resp. vedú študenta k stratégiám riešenia daných problémov alebo k pochopeniu konkrétnych pojmov. V niektorých bádaniach sú študenti požiadaní o vytvorenie predpovedí a o ich preverenie, pričom sa od študenta žiada vysvetlenie akýchkoľvek odlišností medzi predpoveďou a pozorovaním (pozri príklad na obrázku). V iných zasa študenti menia fyzikálne parametre, pozorujú daný dej, pričom majú za úlohu formulovať existujúce fyzikálne vzťahy (rovnice). Bádania by sa mali všeobecne používať počas výučby pri skupinovom riešení problémov, počas cvičení, prípadne ako domáce zadania.

*Problémy* sú interaktívne verzie cvičení, ktorých forma zodpovedá domácim zadaniam. Vyžadujú od študentov, aby preukázali chápanie bez podrobnejších pokynov ako to bolo pri bádaniach. Líšia sa svojou náročnosťou a to od cvičení vhodných pre strednú školu až po cvičenia vhodné pre študentov na univerzite. V niektorých prípadoch sa problémy týkajú konceptuálnych otázok, iné zase vyžadujú detailné výpočty.

### 3 Prečo práve fyzlety

Výskum v teórii vyučovania fyziky zdôrazňuje, že moderné informačné technológie sami o sebe nevedú automaticky k zvýšeniu efektivity a vyššej úrovni poznatkov študentov. Pokiaľ technológia (napr. sledovanie videa, či prezentácií v power-



**Obr.** Pri bádani (vľavo) študent zadáva závislosť polohy auta od času vo forme rôznych vzorcov, napr.  $x(t)=3*t$ . Pred spustením fyzletu musí načrtnúť graf zvolenej funkcie, slovnou predpovedať pohyb auta a po spustení animácie konfrontovať predpoveď s pozorovaním. Študent si tak upevňuje väzbu medzi reprezentáciou pojmov vo forme grafu, rovníc a reálnym svetom. V jednoduchom probléme (vpravo) je úlohou študenta zistiť veľkosť nehybného náboja v strede, pričom študent vidí zobrazenie jeho elektrického poľa. Pri riešení úlohy musí študent pohybovať testovacím nábojom, uviesť si a použiť zodpovedajúce pojmy a zákony, zmerať pomocou fyzletu dôležité parametre. To je v kontraste s tradičným prístupom, kde sa na začiatku študent dostáva kvantitatívne úlohy, ktorých riešenie často predstavuje ľahko zapamätateľný algoritmus vykonateľný aj bez chápania danej látky.

pointe) nezabezpečí interaktivitu a aktívne poznávanie, má jej aplikácia v porovnaní s tradičnými formami prakticky zanedbateľný efekt. Jednoduchosť, štruktúra a pedagogický prístup fyziky pomocou fyzletov si u študenta „vynucuje“, resp. zabezpečuje aktívne poznávanie podložené vlastným kritickým myslením a skúsenosťou. Navyše flexibilný interaktívny materiál vo forme viac ako 1000 cvičení v súčasnosti pokrýva osnovy, resp. syllabus celej fyziky na strednej škole, ďalej kurzov úvodnej fyziky na vysokej škole, a v prípade modernej fyziky (ŠTR, kvantová fyzika) pokrýva všetky jej základné oblasti.

#### 4 Záver

Interaktivita a aktívne poznávanie je nutnou podmienkou skutočného pochopenia základných pojmov fyziky a spôsobov vedeckej práce, pričom rozvíja samostatné myslenie a tvorivosť. Jednou z možností je použitie prístupu *Fyziky pomocou fyzletov*, ktorý bol vyskúšaný na viacerých školách v USA a Európe. Výsledky testovania tohto netradičného vyučovania fyziky ukázali jeho prednosti v porovnaní s tradičnými formami.

Naplnením cieľov projektu *Fyzlety v slovenčine* získa učiteľ na SŠ a VŠ kvalitný interaktívny učebný materiál umožňujúci nielen zvýšenie úrovne poznatkov študentov, ale aj pozdvihnutie motivácie študentov pri výučbe fyziky a skvalitnenie

popularizácie fyziky. V tomto okamihu je už hotová prvá verzia slovenskej mutácie a nachádza sa v štádiu recenzií. Zámerom projektu je do začiatku školského roka 2006/2007 sprístupniť fyzikety v slovenčine vo forme CD, web stránok, prípadne v menšom náklade v tvare knižnej publikácie. Vytvorené učebné materiály budú ponúknuté, využívané a šírené v rámci združenia *Virtuálna kolaborácia*.

*Pod'akovanie.* Táto práca je finančne podporovaná v rámci projektu grantovej agentúry KEGA Ministerstva školstva SR: *Vyučovanie fyziky programovaním modelov fyzikálnych javov a pomocou interaktívneho softvéru* (2005-2007).

### **Zoznam bibliografických odkazov**

1. CHRISTIAN, W., BELLONI, M., *Physlet physics - Interactive Illustrations, and Problems for Introductory Physics*, Pearson Education, New Jersey, 2004, ISBN 013-101969, <<http://webphysics.davidson.edu/Applets/Applets.html>>,
2. CHRISTIAN, W., BELLONI, M., *Physlets - Teaching Physics with Interactive Curricular Material*, Pearson Education, New Jersey, 2004, ISBN 013-029341-5
3. CHRISTIAN, W., Belloni, M., COX, A. J., *Physlet Quantum Physics – An Interactive Introduction*, Pearson Education, New Jersey, 2006, ISBN 013-101970-8

---

## **USE OF THE INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN PHYSICS EDUCATION AND POPULARISATION**

*DIRNER Alexander – DOMARACKÝ Marek*  
– *HLAVÁČOVÁ Júlia – KOVALAKOVÁ Mária – MURÍN Pavol*  
– *ZAGYI Barnabáš – ZIMAN Ján, SR*

**Resume:** The paper deals with the information communication technologies implemented in physics education and popularisation in Eastern Slovakia.

**Abstract:** The aim of the Virtual Collaboration (VC), a free association of universities and secondary schools students and teachers, is to induce greater interest in sciences, especially physics, and to teach physics in a new attractive way. Using the video-conference communication, VC took part in the project Hands on Particle Physics – European Physics Masterclasses for High School Students, its other important activity is preparing study materials using ICT technologies – multimedia tutorials. The physics tutorials, which consist of the texts of lectures with simulations, self-assessed tests, questions and problems, and summary, are also under preparation at the Technical University of Košice.

### **1 Introduction**

In the past the aim of education was to provide knowledge that the student could use for the rest of his life. In present it is rather to provide some basic knowledge, to train information retrieval, to learn how we learn and think, to train cooperation and