

# ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA O ŘEŠENÍ PROJEKTU SPECIFICKÉHO VÝZKUMU NA ROK 2012 – ZAKÁZKA Č. 2143

**Název projektu:** Přínos fyzikálního experimentu ke zvyšování motivace žáků

## **Specifikace řešitelského týmu**

Odpovědný řešitel: Mgr. Pavel Kabrhel, doktorand

Studenti doktorského studia na PdF UHK: Mgr. Kateřina Vondřejcová

Školitelé doktorandů: prof. RNDr. Ivo Volf, CSc.

Další výzkumní pracovníci: prof. Ing. Bohumil Vybíral, CSc.

**Celková částka přidělené dotace:** 24 000(po navýšení+1000)=25000 Kč

## **Stručný popis postupu při řešení projektu**

Projekt byl zaměřen na zvyšování motivace žáků základních a středních škol k výuce fyziky, a to zejména zařazováním experimentální složky činnosti žáků, a to jednak v rámci výuky, dále formou mimotřídní, organizované mimoškolní i domácí individuální činnosti žáků.

Jednou z cest se ukázala být činnost v rámci celostátní předmětové soutěže Fyzikální olympiáda, jež se zaměřuje na vyhledávání a následnou péči o žáky základních a středních škol, talentovaných pro fyziku. Soutěž má školní kolo, kdy žáci plní úkoly teoretického a experimentálního charakteru doma, případně ve školní fyzikální laboratoři; na tuto část soutěže navazuje okresní, případně krajské kolo, které je charakteru klauzurního a při němž soutěžící řeší jen teoretické úlohy. Projekt se zaměřil na přípravu úloh a návrhů pro jejich řešení, včetně hodnocení pro posudkovou činnost v soutěži. Pro jeden rok to představuje vytvořit zpravidla 33 originálních a zajímavých, na školní výuku navazujících a současně obtížných, ale pro soutěžící principiálně řešitelných úloh. Tak byly vytvořeny úlohy pro I. kolo soutěže i pro II. a III. kolo Fyzikální olympiády, včetně řešení. Důležitý je nejen obsah, ale také forma předložení zadávaných úloh – proto jsme se zaměřili i na nový způsob předkládání problémů soutěžícím. Řešitelé projektu měli možnost se také seznámit s dalšími úlohami Fyzikální olympiády. Na Katedře fyziky proběhla i mezinárodní soutěž EUSO – European Union of Science Olympiad. Členové katedry fyziky se podíleli na tvorbě i opravě úloh pro tuto soutěž. Řešitelé projektu připravili několik metodických materiálů určených k zadávání zajímavých úloh žákům na základních i středních školách – zejména experimentálního zaměření. Tyto úlohy byly připraveny pro žáky základní školy a doprovázeny tvorbou pracovních listů pro řešitele problémů; mohou tak sloužit pro skupinovou i individuální činnost žáků.

Z řad doktorandů se zúčastnili P. Kabrhel (studující třetím rokem v doktorském studijním programu) a K. Vondřejcová, která během roku 2012 dokončila Pojednání (tzv. minimální práci s hodnocením školních učebnic fyziky) a vykonala doktorskou zkoušku.

V souvislosti s řešením projektu specifického výzkumu bylo připraveno do tisku celkem 19 materiálů, z nichž 14 již vyšlo během roku, nebo jsou přijaty do recenzního řízení.

Řešitelé se aktivně zúčastnili dvou větších aktivit – 17. Veletrh nápadů učitelů fyziky Praha 2012 (organizovala MFF UK Praha, účast P. Kabrhel) a mezinárodní konference DIDFYZ'12 v Račkové dolině (organizovala UKF Nitra, účast I. Volf a B. Vybíral).

### **Splnění kontrolovatelných výsledků řešení**

1. Byly prostudovány písemné materiály Fyzikální olympiády, zejména pro kategorie určené žákům škol, které poskytují základní vzdělání (E, F, G); práce na pracovních listech pro tyto zájemce o fyziku budou navazovat na pracovní listy, které již byly publikovány; je však nutné provést ještě nějaké úpravy. Pracovní listy využívají tabulek v Excelu, v nichž žák doplňuje naměřené hodnoty a pro jejich zpracování dostává významnou pomoc.
2. Bylo prostudováno asi 150 různých učebnic fyziky, vydaných za posledních 150 let, a to z hlediska zařazení historických poznámek, včetně experimentálních činností. Problematika historických experimentů a pomůcek, včetně tzv. fundamentálních experimentů, se promítá postupně do dvou předmětů, jež byly zařazeny do studia v bakalářském studijním programu Fyzikálně-technická měření a v navazujícím magisterském studiu Fyzikální modelování.
3. V souladu s doktorským programem Specializace v pedagogice – Teorie vzdělávání ve fyzice, kde byl zařazen předmět Fundamentální experimenty, je za spoluúčasti doktorandů postupně vytvářen nejen obsahová náplň předmětu, ale prostřednictvím studentských prezentací i jakási „pomůcková základna“ neboli „atlas historických pomůcek“, který Katedra hodlá zpřístupnit učitelům fyziky pro jejich zajímavější výuku na základních a středních školách.
4. Bylo zpracováno několik článků, které jsou zaměřeny na modelování reality a tzv. virtuální experimentování, kde namísto obtížně získatelných údajů se vychází z práce na počítači a s internetovými zdroji. Řada materiálů již vyšla v časopise Media4u Magazine.
5. Účast na konferencích Veletrh nápadů učitelů fyziky a mezinárodní konference DIDFYZ'12 byly obsazeny i letos studenty doktorského studijního programu i akademickými pracovníky Katedry fyziky, z nichž všichni měli příspěvky.
6. Metodické materiály pro učitele fyziky, případně i materiály pro jejich žáky byly postupně zveřejněny a zpřístupněny učitelům na stránce <http://cental.uhk.cz>, jak je možno se přesvědčit.
7. Materiály spojené s pracovními listy pro žáky škol, poskytujících základní vzdělání, byly experimentálně vyzkoušeny při pedagogické činnosti řešitele P. Kabrhela na žácích Základní školy Hradec Králové, Habrmannova ul. Podle zkušeností z pilotního výzkumu byly pracovní listy postupně upraveny.

### **Publikační výsledky spojené s řešením specifického výzkumu:**

Volf, I., Kabrhel, P.: Okresní kolo Fyzikální olympiády pro žáky, kteří navštěvují školy poskytující základní vzdělání.

[Školská fyziky](#) 9 (2012), č. 3., s. 21 – 26.

Volf, I., Kabrhel, P.: Krajské kolo fyzikální olympiády – 53. ročník kategorie E.

[Školská fyzika](#) 9 (2012), č. 4, s. 17 – 22.

Volf, I., Kabrhel, P.: 54. ročník Fyzikální olympiády, úlohy pro kategorie E, F, G.

Hradec Králové, MAFY 2012. 16 stran.

Volf, I., Kabrhel, P.: 54. ročník Fyzikální olympiády, verze úloh pro školní nástěnky. Dostupné z <http://fyzikalniolympiada.cz>, 21 stran.

Volf, I., Kabrhel, P.: 54. ročník Fyzikální olympiády, instruktážní řešení pro opravu úloh. Hradec Králové, MAFY 2012. 16 stran.

Kabrhel, P., Kříž, J., Šlégl, J.: Fyzikální úlohy z mezinárodní přírodovědné olympiády EUSO 2011. Matematika – fyzika – informatika 21 (2012), č. 8, s. 475 – 482.

Volf, I., Kabrhel, P.: Několik nápadů o volném pádu. Matematika – fyzika – informatika, 22 (2013), 6 stran.

Volf, I., Kabrhel, P.: Několik nápadů o volném pádu. Pracovní listy a metodická příručka.

Hradec Králové, MAFY 2012. 45 stran.

Kabrhel, P.: Pracovní listy pro laboratorní práce na základní škole a domácí pokusy.

In: Veletrh nápadů učitelů fyziky 17, koncem srpna 2012.

Kabrhel, P.: Pracovní listy pro domácí experimenty. Volně dostupné z [http://black-hole.cz/cental/wp-content/uploads/2012/10/Pracovni\\_listy\\_pro\\_domaci\\_exp.pdf](http://black-hole.cz/cental/wp-content/uploads/2012/10/Pracovni_listy_pro_domaci_exp.pdf) - 18 stran

Kabrhel, P.: Pracovní listy pro 6. ročník. Volně dostupné z [http://black-hole.cz/cental/wp-content/uploads/2012/10/Pracovni\\_listy\\_pro\\_lab\\_prace-6.pdf](http://black-hole.cz/cental/wp-content/uploads/2012/10/Pracovni_listy_pro_lab_prace-6.pdf) - 22 stran

Kabrhel, P.: Pracovní listy pro 7. ročník. Volně dostupné z [http://black-hole.cz/cental/wp-content/uploads/2012/10/Pracovni\\_listy\\_pro\\_lab\\_prace-7.pdf](http://black-hole.cz/cental/wp-content/uploads/2012/10/Pracovni_listy_pro_lab_prace-7.pdf) - 9 stran

Kabrhel, P.: Pracovní listy pro 8. ročník. Volně dostupné z [http://black-hole.cz/cental/wp-content/uploads/2012/10/Pracovni\\_listy\\_pro\\_lab\\_prace-8.pdf](http://black-hole.cz/cental/wp-content/uploads/2012/10/Pracovni_listy_pro_lab_prace-8.pdf) - 2 strany

Vybíral, B.: Historie měření a měřících přístrojů. Prezentace na [\ukazky.uhk.cz](http://ukazky.uhk.cz)

Vybíral, B.: O vztahu experimentu a teorie ve výuce fyziky. Československý časopis pro fyziku, 62 (2012), č. 5-6, s. 371-376.

### **Dále bylo zasláno do redakcí didaktických časopisů:**

Volf, I., Kabrhel, P.: Proč už nemusejí žáci základní školy nastupovat do jedoucího vlaku? Školská fyziky 10 (2013), 10 stran (připravuje se k tisku ve Školské fyzice).

Volf, I., Kabrhel, P.: Úlohy z fyziky pro fyzikální olympioniky (část 1 – 3).

Matematika – fyzika – informatika 22 (2013), 18 stran (zasláno do MFI).

Volf, I., Kabrhel, P.: Několik nápadů o volném pádu. Pracovní listy a metodická příručka.

Hradec Králové, MAFY 2012. 45 stran (připravuje se k tisku).

Volf, I., Kabrhel, P.: Několik reálných i virtuálních experimentů. Matematika – fyzika – informatika 22 (2013), 7 stran (přijato v MFI).

Volf, I., Vondřejcová, K.: Historie fyziky ve Strouhalově Akustice nalezená. Matematika – fyzika – informatika, v recenzi. 5 stran.

### **Přehled realizovaných výdajů:**

a) osobní náklady (mzdy, odměny, odvody na zdravotní, sociální a úrazové pojištění, tvorba sociálního fondu, dohody o provedení práce a dohody o pracovní činnosti) a jejich stručné zdůvodnění 0,-

b) stipendia a jejich stručné zdůvodnění: 15000,-Kč pro studenty za práci v projektu

c) materiálové náklady (výdaje na pořízení drobného dlouhodobého hmotného majetku, nehmotného majetku – software, kancelářské potřeby, ostatní materiál) a jejich stručné zdůvodnění: 5541,-Kč -kancelářské potřeby pro řešitelský tým

d) další náklady (služby, jiné výdaje) a jejich stručné zdůvodnění 0,-

e) náklady nebo výdaje na služby a jejich stručné zdůvodnění 0,-

f) doplňkové (režijní) náklady nebo výdaje v souladu s příslušným řídicím aktem UHK, 0,-

g) cestovné a jeho stručné zdůvodnění: 4459,-Kč-účast na DIDFYZ Slovensko

### **Povinné přílohy:**

a) kopie publikačních výstupů

b) výpis z OBD – výsledky publikační činnosti podpořené projektem

c) Výsledovka“ z ekonomického informačního systému Magion – vyúčtování dotace

Zprávu podává dne 3. ledna 2013 (se souhlaseným stanoviskem školitele) odpovědný řešitel