

# **Závěrečná zpráva projektu specifického výzkumu (zakázka č. 2104)**

## **Lidé a přístroje v dějinách fyziky**

(motivace výuky fyziky informacemi a úlohami z dějin fyziky a techniky)

**Odpovědný řešitel:** prof. RNDr. Ivo Volf, CSc., Katedra fyziky PŘF UHK

**Studenti doktorského studia:** Mgr. Kateřina Balcarová Vondřejcová, Mgr. Jan Šlégr, Mgr. Pavel Kabrhel, doktorandi PdF UHK

**Školitel:** prof. RNDr. Ivo Volf, CSc., Katedra fyziky PŘF UHK

**Další člen katedry:** prof. Ing. Bohumil Vybíral, CSc.

**Oponent:** RNDr. Josef Hubeňák, CSc. Katedra fyziky PŘF UHK

**Celková částka přidělené dotace: 27 500,- Kč**

### **Popis postupu při řešení projektu:**

Současná doba je velmi rozporuplná i v oblasti vzdělávání. Na jedné straně dochází k výraznému odklonu dnešní školy, a posléze i dnešní mládeže od matematicko-fyzikální a technické tematiky. Postoj dnešních žáků k fyzice a technice se proklamuje za nepřilíš dobrý, což vyplývá z mnoha dotazníkových šetření (viz např. před několika lety prováděný výzkum organizovaný pracovníky a doktorandy MFF UH v Praze. Na druhé straně se neustále zvyšuje využívání aplikací fyzikálního poznání v přírodovědě, v technice i v běžném životě. Naší hypotézou je, že tento rozpor je nutno řešit už na úrovni školské fyziky, a to zásadními změnami ve výuce fyziky, a to směřujícími k větší „humanizaci“ fyziky, která se projeví hlubší motivací a aplikací fyzikálního poznání problematikou z běžného života, ze světa, který žáka obklopuje. Prostředkem mohou být fyzikální úlohy a další metodické informace z oblasti historie fyzikální vědy a technických aplikací.

Je třeba zabránit tomu, aby se ve výuce fyziky jen „probírala učební látka“, ale aby se zvýšil výchovný význam fyziky a fyzikálního poznání pro život člověka. Již školská fyzika obsahuje témata a prostředky, které dělají z „nudného

vyučovacího předmětu“ zajímavou a užitečnou přírodní vědu, která může sloužit k vytváření teoretických modelů v přírodních vědách a v technice, a tím také užitečnou a praktickou součástí výuky a výchovy na základní a na střední škole. Mezi takové učivo patří především historické základy fyzikální vědy a jejího přístrojového vybavení.

Prvním cílem bylo posouzení Rámcových vzdělávacích programů, vyhlášených v České a Slovenské republice a sledování zařazení školního vyučovacího předmětu do školních vzdělávacích programů. Výzkum byl prováděn ve spolupráci s expertní skupinou Výzkumného ústavu pedagogického v Praze. Dospěli jsme k závěrům, že konstrukcí školních vzdělávacích programů se příliš výuka fyziky v České republice, zejména na základních školách a gymnáziích nezměnila, a to ani co počtu vyučovacích hodin ani co do obsahu. Jednoznačně totiž došlo ke snížení vyučovacích hodin povinné výuky, snížení tzv. zajímavých činností ve výuce fyziky, možnosti motivace a aplikace fyzikálních poznání. Dále jsme se prostudovali požadavky ke státním maturitním zkouškám (Katalogy maturitních předmětů), které ukazují rozsah a hloubku poznání ve výuce fyziky. Měli jsme k dispozici materiály ze Slovenské republiky, Polska a Ruské federace – je možno říci, že nejsou propastné rozdíly mezi požadavky na mezinárodní úrovni. Provedené analýzy je třeba ještě dokončit a závěry publikovat. V tomto podprojektu pracoval zejména Ivo Volf.

Druhým cílem bylo navrhnout cestu k řešení. Naší hypotézou je to, že touto cestou mohou být historické poznámky, výklad historické problematiky, řešení problémů z historie fyziky a techniky, a to v podprojektu Lidé ve fyzikálních úlohách, jehož nositelem byla Kateřina Vondřejcová a Pavel Kabrhel; úlohy byly publikovány zejména v článcích a dále na stránkách <http://cental.uhk.cz>. Další cestou bylo seznámení s vývojem experimentální základny a několika měřicích systémů, jež jsou spojeny s historií přístrojové techniky a využíváním jednoduchých experimentálních souprav. Materiály připravil zejména Bohumil Vybíral a Jan Šlégr (doktorand pracující na část úvazku ve velmi úspěšném gymnáziu v Litomyšli).

Třetím cílem byl výzkum existujících i starších českých a zahraničních učebnic fyziky, obsahující analýzu seznamování žáků různých epoch 19. a 20. století s přístrojovou technikou. Této práci se ujala Kateřina Vondřejcová. Pokusili jsme se také zopakovat základní fyzikální experimenty, které stály u kolébky

nového poznání ve fyzice (Galileův padostroj a jeho význam, Foucaultovo kyvadlo aj.). Náročnost řešení problematiky a širě zvolené tematiky zabránily hlouběji se zabývat problematikou didaktiky fyziky, i když na obecné úrovni jsme formulovali některé zásady. Bylo by pravděpodobně vhodné v didaktické problematice pokračovat v dalším specifickém výzkumu.

### **Splnění kontrolovatelných výsledků řešení:**

Byly zpracovány následující studie, statě a další materiály. Některé byly již publikovány v časopisech, dále na stránkách <http://cental.uhk.cz>, popř. byly předneseny na konferencích a příspěvky vyšly ve sbornících:

Balcarová Vondřejcová, K.: Galileův život v úlohách. Pokus, jak oživit výuku fyziky dějinami fyziky. Matematika-Fyzika-Informatika 20(2010), č. 3, s. 145-155

Balcarová Vondřejcová, K.: Co týden dal – fyzikální úlohy z dějin fyziky.

Dostupné: <http://cental.uhk.cz>

Volf, I.: Jak jsem měřil (na) zeměkouli. Přijato v časopise Matematika-Fyzika-Informatika, vyjde 2011

Volf, I.: Využití internetu při formulování fyzikálních úloh. Media4u Magazine 7(2010), č. 2, s. 64-68

Volf, I.: IKT jako důležitý prostředek tvorby a prezentace výukových projektů. Media4u Magazine 7(2010), č. 3. S. 94-98

Vondřejcová, K.: Co se dozvíme o dějinách fyziky v česky psaných učebnicích fyziky? Zasláno do redakce časopisu Empirie 2010.

Kouřimská, O.: Vyučování meteorologie na gymnáziích a středních školách. Minimální práce k doktorské zkoušce.

Vybíral, B.: Experiment – nedílná součást výuky fyziky. Media4u Magazine 7(2010), č. 4, s. 112-117

Kabrhel, P.: Archimédes ze Syrakus. Galileo Galilei. Seminární práce z dějin fyziky. UHK 2010. 34 s.

Volf, I.: Historie je učitelkou lidstva, pokud to lidé chtějí a připustí. Dostupné: <http://cental.uhk.cz> . Bude přepracováno a rozšířeno a zasláno do časopisu Dějiny věd a techniky

Kabrhel, P.: Foucaultovo kyvadlo. Seminární práce. UHK 10 s. Bude zpracováno jako článek.

Vondřejcová, K.: Tři experimenty, které se nevejdou do školní třídy

Vondřejcová, K.: Vývoj parního stroje. Dostupné: <http://cental.uhk.cz>

Balcarová Vondřejcová, K.: Páka pohledem do starých učebnic a k dědovi na půdu. Zasláno do redakce časopisu MFI

Vondřejcová, K.: Archimédův život v experimentech. Zasláno do časopisu Rozhledy matematicko-fyzikální 2010 (v posuzování)

Vondřejcová, K.: Životy fyziků v úlohách a experimentech. In: Konference DIDFYZ 2010. Vyjde ve sborníku prací z mezinárodní konference.

Vondřejcová, K.: Úlohy motivované pomocí dějin fyziky z učebnic pro základní a střední školy. Připraveno do tisku

Šlégr, J.: Konstrukce fyzikálních úloh. Seminární práce. UHK 2010. 33 s.

Šlégr, J.: Dobývání Měsíce. CDRom obsahující prezentaci 61 obr. z dějin kosmonautiky

Vybíral, B.: Od elektrodynamiky k teorii relativity – k vývoji oboru. In: International Colloquium on the Management of Educational Process. Brno, 2010. Proceedings of elektron vision of reviewed contribution. Brno, University of Defence, Faculty of Economics and Management ISBN 978-80-7231-722-6

Vybíral, B.: K historii cesty od elektrodynamiky ke speciální teorii relativity. Obzory matematiky, fyziky a informatiky, 2(2010), 39, s. 51-67. ISSN 1335-4981

Vybíral, B.: Jak elektrodynamika vyústila ve speciální teorii relativity. Zasláno do časopisu Matematika, fyzika, informatika v červnu 2010, ISSN 1210-1761

Vybíral, B.: Fyzikální experiment ve výuce a ve Fyzikální olympiádě. In: XVII. Medzinárodná fyzikálna konferencia DIDFYZ 2010. Aktuálne problémy

fyzikálního vzdelávania v europskom prostore. Nitra, Fakulta porodných vied Univerzity Konštantína Filozofa, 2010, s. 63-64 a 108. ISBN 80-8094-795-8

### **Přehled realizovaných výdajů:**

Osobní výdaje – byly realizovány tři mimořádná stipendia – Balcarová, Kabrhel, Šlégr, celkem 10 000,-, dále účast na zahraniční konferenci – 2 zaměstnanci – úhrada konferenčního poplatku – 1960,80 Kč, dva flashdisky USB 1200,-  
Kancelářské potřeby  
Literatura týkající se dané problematiky

### **Přílohy:**

Volf, I.: Jak jsem měřil (na) zeměkouli. Připraveno k tisku 2011 v redakci časopisu Matematika-fyzika-informatika. 5 s.

Vybíral, B.: Jak elektrodynamika vyústila ve speciální teorii relativity. Připraveno k tisku 2011 v redakci časopisu Matematika-fyzika-informatika. 11 s.

Volf, I.: Fyzika je kolem nás aneb Jak fyzikou žáky neotrávit. Plenární vystoupení a článek v recenzovaném sborníku. In: XVII. Medzinárodná konferencia DIDFYZ 2010, Aktuálne problémy fyzikálního vzdelávania v europskom prostore. Nitra, Fakulta porodných vied Univerzity Konštantína Filozofa 2010, 5 s.

Vybíral, B.: Fyzikální experiment ve výuce a ve Fyzikální olympiádě. Vystoupení s sekcí a článek v recenzovaném sborníku. In: XVII. Medzinárodná konferencia DIDFYZ 2010, Aktuálne problémy fyzikálního vzdelávania v europskom prostore. Nitra, Fakulta porodných vied Univerzity Konštantína Filozofa, 11 s.

Balcarová Vondřejcová, K.: Životy fyziků v úlohách a experimentech. Pokus, jak přiblížit učitelům historii fyziky pro použití k motivaci při výuce na základních a středních školách. Vystoupení s sekcí a článek v recenzovaném sborníku. In: XVII. Medzinárodná konferencia DIDFYZ 2010, Aktuálne problémy fyzikálního vzdelávania v europskom prostore. Nitra, Fakulta porodných vied Univerzity Konštantína Filozofa, 4 s.

Vybíral, B.: Experiment – neoddělitelná součást výuky fyziky. Media4u Magazine 7(2010), č. 4, s. 115-120.

Volf, I.: Využití internetu při formulování fyzikálních úloh. Media4u Magazine 7(2010), č. 2, s. 64-68

Volf, I.: IKT jako důležitý prostředek tvorby a prezentace výukových projektů. Media4u Magazine 7(2010), č. 3. S. 94-98

Balcarová Vondřejcová, K.: Galileův život v úlohách. Pokus, jak oživit výuku fyziky dějinami fyziky. Matematika-Fyzika-Informatika 20(2010), č. 3, s. 145-155

Balcarová Vondřejcová, K.: Co týden dal – fyzikální úlohy z dějin fyziky. Dostupné: <http://cental.uhk.cz>

Vondřejcová, K.: Co se dozvíme o dějinách fyziky v česky psaných učebnicích fyziky? Zasláno do redakce časopisu Empirie 2010.

Volf, I.: Historie je učitelkou lidstva, pokud to lidé chtějí a připustí. Dostupné: <http://cental.uhk.cz>

Vondřejcová, K.: Vývoj parního stroje. Dostupné: <http://cental.uhk.cz>

Vybíral, B.: Od elektrodynamiky k teorii relativity – k vývoji oboru. In: International Colloquium on the Management of Educational Process. Brno, 2010. Proceedings of elektron vision of reviewed contribution. Brno, University of Defence, Faculty of Economics and Management ISBN 978-80-7231-722-6

Vybíral, B.: K historii cesty od elektrodynamiky ke speciální teorii relativity. Obzory matematiky, fyziky a informatiky, 2(2010), 39, s. 51-67. ISSN 1335-4981

Kabrhel, P.: Archimédes ze Syrakus. Galileo Galilei. Seminární práce z dějin fyziky. UHK 2010. Rukopis. 34 s.

Volf, I.: Historie je učitelkou lidstva, pokud to lidé chtějí a připustí. Dostupné: <http://cental.uhk.cz>

Kabrhel, P.: Foucaultovo kyvadlo. Seminární práce. UHK 10 s. Rukopis. Bude zpracováno jako článek.

Vondřejcová, K.: Tři experimenty, které se nevejdou do školní třídy. Rukopis. Bude zasláno do časopisu Matematika-fyzika-informatika.

Vondřejcová, K.: Vývoj parního stroje. Dostupné: <http://cental.uhk.cz>

Balcarová Vondřejcová, K.: Páka pohledem do starých učebnic a k dědovi na půdu. Zasláno do redakce časopisu MFI

Vondřejcová, K.: Archimédův život v experimentech. Zasláno do časopisu Rozhledy matematicko-fyzikální 2010 (v posuzování)

Vondřejcová, K.: Úlohy motivované pomocí dějin fyziky z učebnic pro základní a střední školy. Připraveno do tisku

Šlégr, J.: Konstrukce fyzikálních úloh. Seminární práce. UHK 2010. 33 s.

Šlégr, J.: Dobývání Měsíce. CDRom obsahující prezentaci 61 obr. z dějin kosmonautiky