

Elektronické Sbírky (...řešených úloh a fyzikálních pokusů)

MARIE SNĚTINOVÁ, PETR KÁCOVSKÝ

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy, Praha

Aktivita Katedry didaktiky fyziky MFF UK mají mimo jiné za cíl tvorbu podpůrných materiálů pro studenty i učitele, a to na úrovni základních, středních i vysokých škol. V této oblasti patří mezi nejvýraznější projekty minulých let rozvoj dvou elektronických sbírek, které se zaměřují na řešené úlohy a fyzikální pokusy. Příspěvek pojednává o nejnovějším vývoji obou sbírek a jejich vzájemném propojování.

Odkaz na Sbírku řešených úloh: <http://reseneulohy.cz/>

Odkaz na Sbírku fyzikálních pokusů: <http://fyzikalnipokusy.cz/>

Sbírka řešených úloh z fyziky

- **Základní informace**

Sbírka řešených úloh (SRÚ) vzniká od roku 2005 na KDF MFF UK. Úlohy z fyziky vytvářejí zejména studenti učitelství fyziky MFF UK a jsou odborně recenzovány zaměstnanci KDF MFF UK.

SRÚ je určena především vysokoškolským studentům úvodních kurzů fyziky k prohlubování a opakování učiva a studentům středních škol se zájmem o fyziku k rozšiřování či procvičování učební látky či k přípravě na přijímací zkoušky na VŠ. Ve sbírce lze ale nalézt také jednodušší středoškolské úlohy a úlohy vhodné pro žáky základních škol. Sbírku samozřejmě využívají i pedagogové a zájemci z řad neodborné veřejnosti.

Sbírka obsahuje podrobně komentovaná řešení úloh, komentáře a strukturované nápovědy, které čtenářům pomáhají při samostudiu a vedou je k aktivnímu přístupu a plnému pochopení dané úlohy.

Úlohy jsou členěny podle jednotlivých fyzikálních témat a naleznete zde úlohy od těch nejjednodušších, vhodných pro žáky základních škol, až po obtížné vysokoškolské úlohy (čtyři úrovně náročnosti: ZŠ, SŠ, SŠ+, VŠ). U každé úlohy je také vyznačeno, zda je zařazena do některé ze speciálních kategorií (např. speciální způsob řešení úlohy nebo kognitivní dovednosti, které úloha rozvíjí). Vybrané úlohy jsou navíc propojeny s Multimediální encyklopedií fyziky [1]. Sbírka je podrobněji popsána v článku [2].

• **Současný stav Sbírky řešených úloh z fyziky**

Sbírka má tři jazykové verze. Kromě české verze, která je hlavní součástí Sbírky, obsahuje Sbírka také úlohy v angličtině a polštině [3]. Anglické úlohy jsou překládány z české verze převážně studenty KDF MFF UK. Polské úlohy byly přeloženy polskými kolegy z Uniwersytet Mikołaja Kopernika v Toruni, nyní však již nové polské úlohy nevznikají.

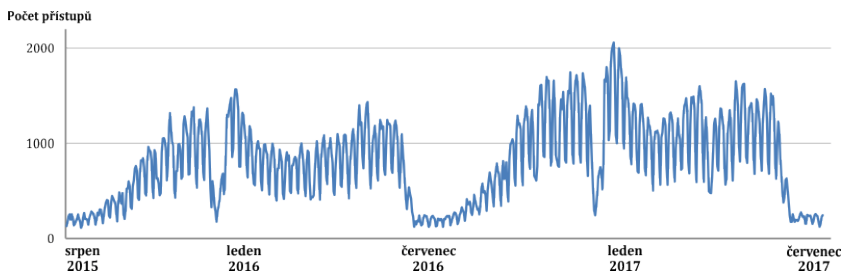
V současné době sbírka obsahuje více než 850 úloh v češtině, téměř 200 úloh v angličtině a 89 úloh v polštině. Jejich počty v jednotlivých tématech a jazykových verzích ukazuje tabulka 1.

Tabulka 1. Počty publikovaných úloh z fyziky v jednotlivých tématech k datu 9. 8. 2017.

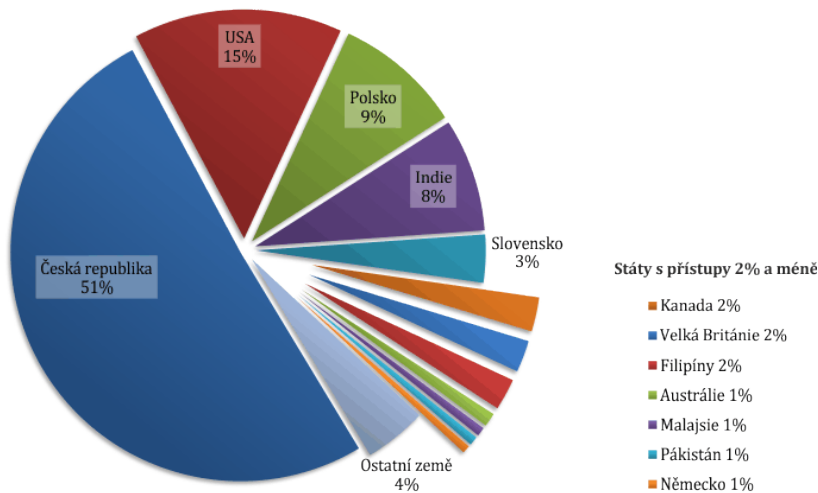
	Téma	Počet úloh				
		ZŠ	SŠ	SŠ+	VŠ	celkem
Česká	Mechanika	21	76	63	49	209
	Termodynamika	6	75	34	37	152
	Elektřina a magnetismus		67	107	81	255
	Optika	1	35	8	16	57
	Fyzika mikrosvěta		8	18	43	69
	Teoretická mechanika				35	35
	Matematické metody*				87	87
Anglická	Mechanika	3	18	31	16	68
	Termodynamika	5	20	17	4	46
	Elektřina a magnetismus		13	36	18	67
	Optika		4	1	6	11
Polská	Mechanika	11	12	7		30
	Termodynamika	5	10	20		25
	Elektřina a magnetismus		6	15	1	22
	Fyzika mikrosvěta		5	7		12

* Tyto úlohy jsou většinou zařazeny i do jiných témat.

Od roku 2013 používáme k monitorování přístupů do Sbírek nástroje Google Analytics. Nyní má česká verze SŘÚ více než 1000 unikátních přístupů za den (kromě víkendů a prázdnin) – viz obr. 1. Zajímavé je také demografické rozložení uživatelů. Přístupy z jednotlivých států ve světě do všech jazykových verzí SŘÚ ukazuje obr. 2.



Obr. 1 Unikátní přístupy do české verze SŘÚ v období 08/15-08/17



Obr. 2 Podíl jednotlivých států v celkovém počtu přístupů do SŘÚ v období 08/15-08/17

Sbírka fyzikálních pokusů

- **Základní informace**

Sbírka fyzikálních pokusů (SFP) vznikla v roce 2015 transformací tehdy existující databáze přibližně tří desítek pokusů z elektřiny a magnetismu [4], a byla poprvé veřejně představena na Veletrhu nápadů učitelů fyziky v Praze [5]. SFP využívá technologické řešení Sbírkou řešených úloh, ale primárně se zaměřuje nikoliv na studenty, ale na učitele, zejména na úrovni základních a středních škol.

Cílem Sbírkou je dlouhodobě shromažďovat náměty na fyzikální experimenty, jednotným způsobem je zpracovávat a zveřejňovat jako inspiraci pro učitele fyziky. Přitom se snažíme strukturovat náměty tak, aby byly přínosné jak pro zkušeného učitele, tak pro čerstvého absolventa didaktiky. V neposlední řadě vybíráme (až na odůvodněné výjimky) takové experimenty, které jsou vzhledem ke svojí časové či materiální náročnosti realizovatelné ve skutečné výuce a přitom mají potenciál žáky zaujmout.

Kromě informací, které sbírky experimentů obvykle poskytují (doporučené pomůcky, fyzikální teorie, postup experimentátora,...) klademe důraz na to, aby bylo co nejnázorněji zachyceno úspěšné provedení experimentu. Se Sbírkou je z tohoto důvodu asociován YouTube kanál *Sbírka fyzikálních pokusů* [6], který obsahuje videosekvence zachycující vzorová provedení těch experimentů, u kterých je zachycení jejich dynamiky opodstatněné. Podrobněji je struktura Sbírkou popsána v článku [5].

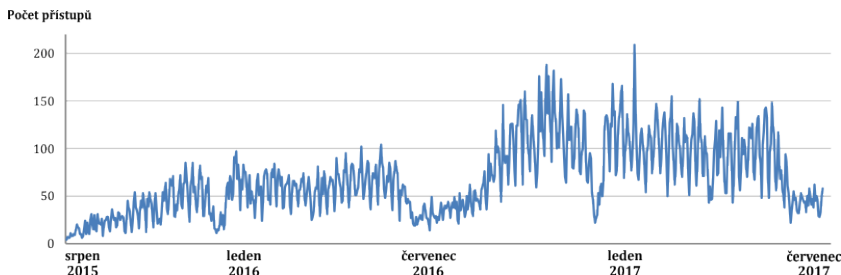
- **Současný stav Sbírkou fyzikálních pokusů**

SFP v tuto chvíli obsahuje přibližně 120 česky psaných pokusů a 25-30 pokusů v angličtině. Anglicky psané pokusů vznikají jako překlady původní českých experimentů, přičemž i v tomto případě využíváme jako překladatele převážně studenty KDF MFF UK, budoucí učitele.

Četnosti pokusů podle základních fyzikálních témat ukazuje tabulka 2. Tabulka 2. Počty publikovaných experimentů v jednotlivých tématech k datu 9. 8. 2017.

Téma	Počet zveřejněných pokusů	
	Česky	Anglicky
Elektřina a magnetismus	40	5
Termodynamika a molekulová fyzika	62	18
Optika	15	4

Stejně jako ve Sbírce řešených úloh, i v případě SFP je využívána služba Google Analytics ke sledování přístupů uživatelů na stránky sbírky. Graf na obr. 3 ukazuje vývoj počtu unikátních denních přístupů v posledních dvou letech. Mezi školními roky 2015/16 a 2016/17 je patrné přibližně zdvojnásobení počtu denních přístupů na dnešních průměrných 100 přístupů denně (mimo víkendy a prázdniny).



Obr. 3 Unikátní přístupy do české verze SFP v období 08/15-08/17

Novinky v obou Sbírkách

Novinkou ve Sbírce řešených úloh je vyznačení poznávacích operací, na jejichž rozvoj je daná úloha zaměřena. Na základě typů učebních úloh D. Tollingerové [7] bylo vytipováno 17 kategorií – např. úloha na analýzu nebo syntézu, úloha na abstrakci, zobecňování nebo úloha na hodnocení. Tato klasifikace byla vytvořena v rámci diplomové práce studentky KDF MFF UK Alice Kürtiové [8] a je stále upravována.

V závěru roku 2016 bylo v obou Sbírkách spuštěno filtrování, které umožňuje uživateli vytřídit pouze ty úlohy či pokusy, které vyhovují jeho blíže specifikovaným požadavkům. Tento krok si klade za cíl zpřehlednit orientaci ve stále rostoucím množství položek v obou Sbírkách. Řešené úlohy tak lze filtrovat například podle jejich náročnosti či poznávací operace, kterou u žáků rozvíjejí; pokusy je možné třídit dle časových nároků na jejich přípravu/provedení nebo podle dostupnosti pomůcek. Filtrování se zapíná tlačítkem *Filtr úloh* (SRÚ), resp. *Filtrování* (SFP), které je umístěno pod polem *Kód* v levé části obrazovky; filtrovací okno SFP je pro ilustraci zachyceno na obr. 4.

Filtr seznamu experimentů ?

Škály

Typ pokusu <input type="checkbox"/> kvalitativní <input type="checkbox"/> kvantitativní	Věková skupina <input type="checkbox"/> od mateřské školy <input type="checkbox"/> od 2. stupně základní školy <input type="checkbox"/> od střední školy <input type="checkbox"/> vysokoškolský pokus	Potřebné vybavení <input type="checkbox"/> proveditelné s jednoduchými pomůckami <input type="checkbox"/> proveditelné s pomůckami, které se na školách obvykle vyskytují <input type="checkbox"/> vyžaduje specifické pomůcky
Čas přípravy pokusu <input type="checkbox"/> do 3 minut <input type="checkbox"/> 3–10 minut <input type="checkbox"/> delší než 10 minut	Čas provedení pokusu <input type="checkbox"/> do 3 minut <input type="checkbox"/> 3–10 minut <input type="checkbox"/> delší než 10 minut	

Štítky

Kategorie

Pokus je zachycen na videu

Obr. 4. Ukázka filtrování fyzikálních experimentů.

Průběžně se také prohlubuje propojení obou Sbírek v podobě vzájemného párování řešených úloh a experimentů se stejnou či velmi blízkou tematikou. Jinými slovy, vybrané početní úlohy například obsahují odkaz na pokus demonstrující jev, kterého se výpočet týkal, a naopak – na provedený experiment lze navazovat početní úlohou. V současné době se těchto párů úloha-experiment vyskytuje ve Sbírkách přibližně dvacet a jejich počet postupně roste.

Poděkování: V roce 2017 je rozvoj Sbírek finančně podpořen IRP MŠMT pro UK.

Literatura

- [1] *Encyklopedie fyziky* [online]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/> [cit. 9. 8. 2017]
- [2] Koupilová, Z. a kol.: *Electronic Collection of Solved Physics Problems to Encourage Students' Active Approach (not Only to Self Study)*. In: *European Journal of Physics*, 38(5). 2017, s. 055801.
- [3] *Collection of Solved Problems in Physics* [online]. Dostupné z: <http://physicstasks.eu/> [cit. 9. 8. 2017]
- [4] Šabatka, Z. a kol.: *Demonstration Experiments in Electricity and Magnetism for Future*. In: *Proceedings GIREP-EPEC Conference 2011*. Ed.: Lindell A., Kähkönen A.-L., Viiri, J. University of Jyväskylä 2011. s. 296-301.

- [5] Kácovský, P.: *O elektronické Sbirce fyzikálních pokusů*. In: *Veletrh nápadů učitelů fyziky 20 – Sborník z konference*. Ed.: Koudelková, V. Nakladatelství P3K s.r.o. 2016, s. 119-123.
- [6] *Sbírka fyzikálních pokusů* (kanál na YouTube) [online]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/user/fyzlab> [cit. 9. 8. 2017]
- [7] Tollingerová, D.: *K pedagogicko-psychologické teorii učebních úloh*. Socialistická škola 4, 1977, s. 156-160.
- [8] Kúrtiová, A. *Fyzikální úlohy k rozvoji různých poznávacích operací*. Diplomová práce, MFF UK, 2014.