1. Fyzika ve filmu

Veronika Burdová

Katedra aplikované fyziky a techniky Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity

Cílem této dílny bylo na vybraných scénkách ukázat využití této motivační techniky ve výuce fyziky. Fyzika se pro žáky stává nudným předmětem, který je nezajímá [1]. Jeho propojenost s reálným životem si neuvědomují. Televize je pro ně běžnou součástí jejich každodenního života. Nabízí se tedy otázka: Zda by nebylo možné propojit sledování filmů s výukou fyziky. Tomuto tématu se věnuje diplomová práce [2]. V této práci jsou všechny scénky rozebrané z fyzikálního hlediska a je u nich provedená i didaktická analýza. V rámci této práce proběhly i pedagogické sondy, které ověřovaly efektivitu této aktivity. Při první sondě byly scénky využity po dobu jednoho školního roku při výuce na Gymnáziu v Táboře a než se dostaneme k vybraným scénkám, můžeme se podívat na tuto aktivitu očima samotných studentů.

1.1. Ohlasy z výuky:

Studenti na závěr školního roku napsali své shrnutí k dané aktivitě. Níže se nachází některé názory z tohoto shrnutí.

1. „Myslím si, že videosekvence jsou dobré, lépe se pochopí látka a potom si třeba člověk všímá takových věcí, když se kouká na filmy.“

2. „Na mě to mělo neutrální dopad.“

3. „Fyzika mě začala bavit a většinou jí i chápu.“

4. „Videa mi někdy přijdou zbytečná, přijde mi to jasné rovnou i bez nich.“

5. „Videa, na která navazují pokusy, se mi hrozně líbí a vybaví se mi to rovnou i v testech.“

6. „Fyziku mám rád, ale s videosekvencí to je ještě lepší.“

7. „Fyziku mám ráda, jelikož se liší od spousty jiných hodin tím, že nemá nudné, ale zábavné vyučovací metody.“

8. „Jsem s tím velice spokojená a díky tomu mám i dobré známky.“

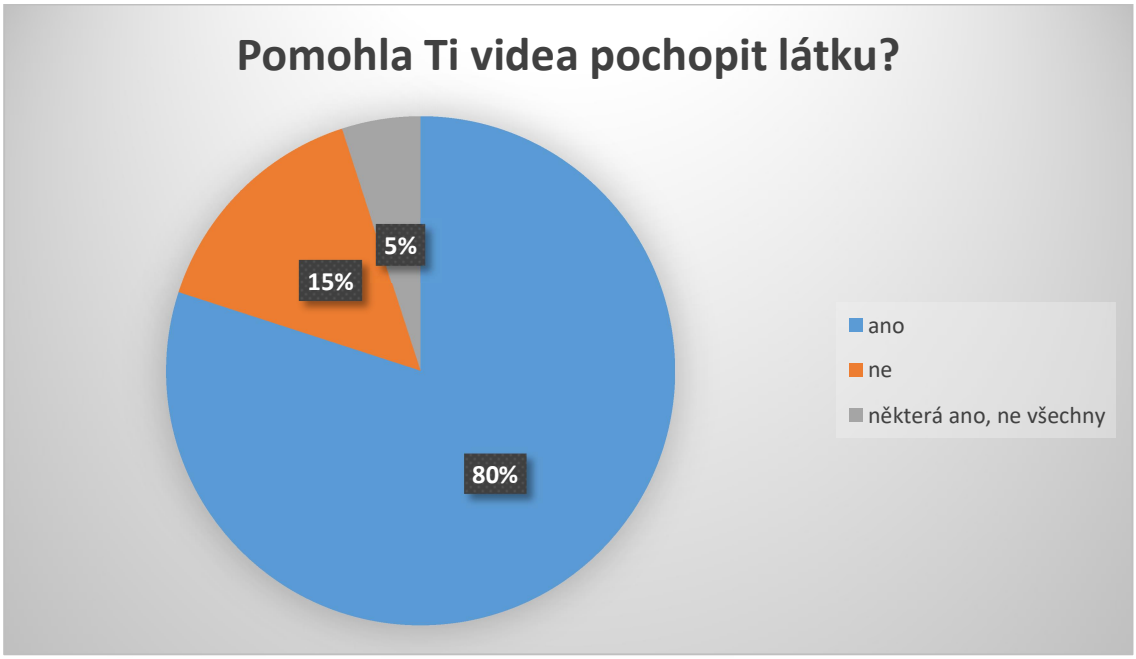
9. „Chtěla bych v hodině více pokusů, ale videosekvence jsou super.““

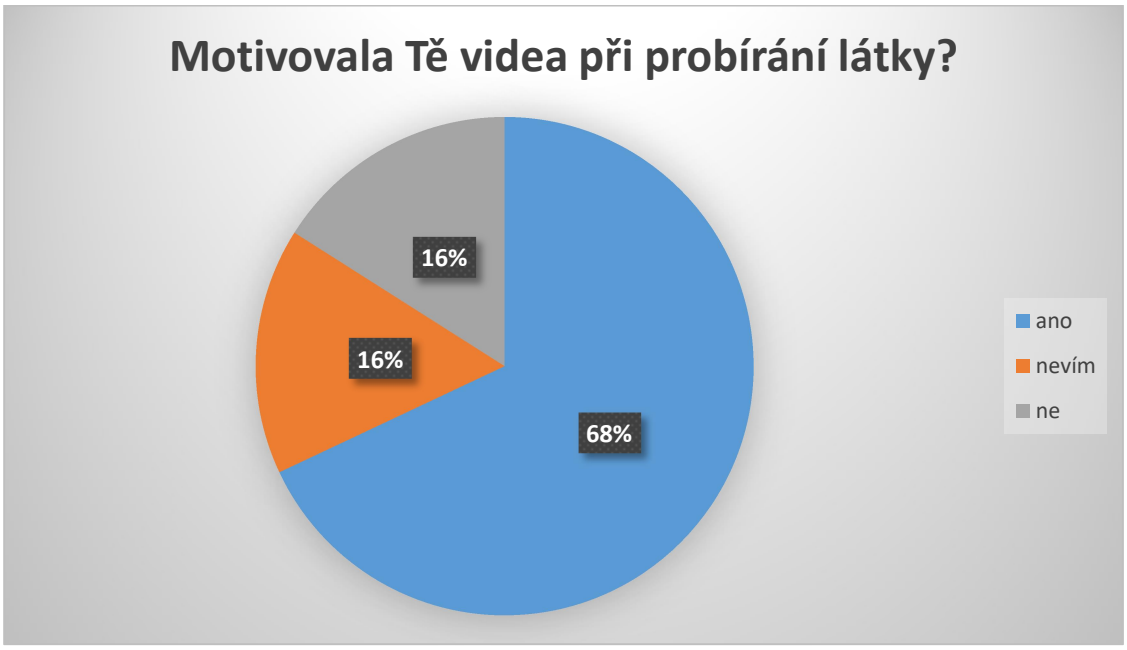
10. „Videa mě celkem baví, ale z hodiny moc nemám. Sama fyzika mě moc nebaví a nevyhovuje mi styl učení, ale je to i má chyba.“

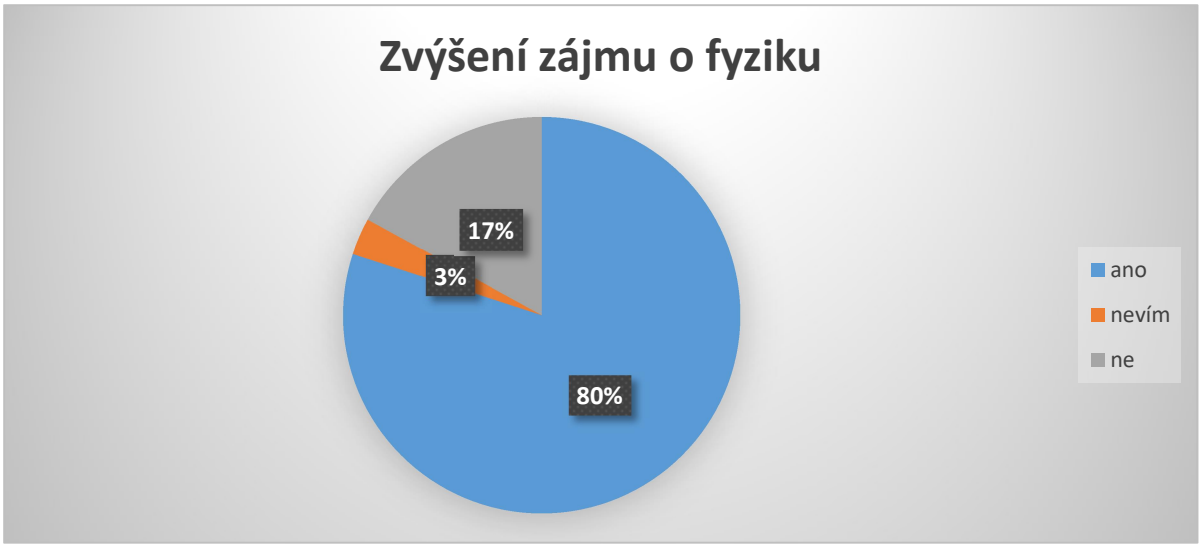
11. „Protože máme tu možnost vidět nebo si dokonce vyzkoušet fyziku v praxi, tak je hodina zajímavější, a hlavně jí lépe chápu.“

Z názoru samotných žáků je vidět vhodnost této metody.

Druhá pedagogická sonda na se zabývala využitím scének při výuce na základní škole Máj Českých Budějovicích. Jejíž některé závěry shrnují následující vybrané grafy:



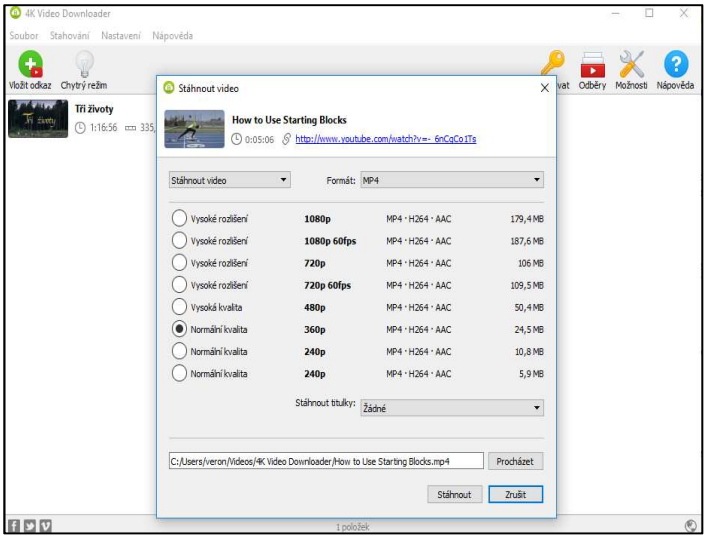




Využití videosekvencí přispívá k lepšímu pochopení učiva fyziky. Navíc její vytvoření není časově ani didakticky náročné.

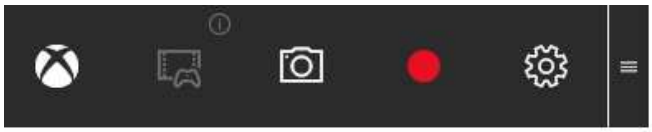
1.2. Vytvoření videosekvence

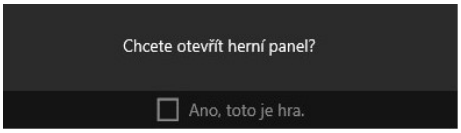
Krátkou videosekvenci si zvládne učitel vytvořit sám. V dalším textu je popsáno její stažení a její následná úprava. Ke jejímu stažení z internetu je možné využít program 4 K



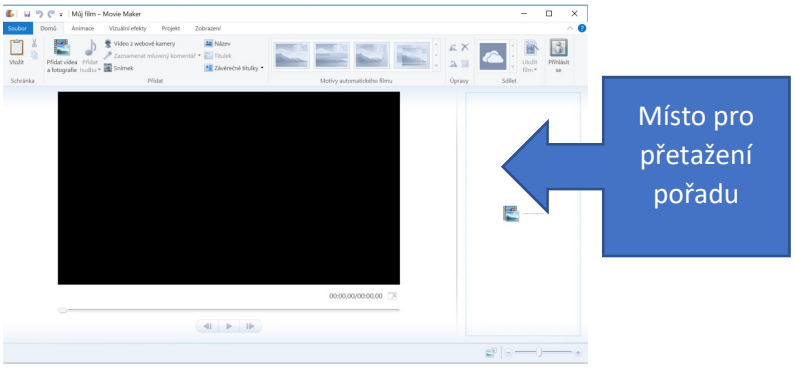
Dowloander [4]

anebo využít ve Windows 10 klávesovou zkratku Win G, která spouští automatické nahrávání obrazovky. Toto nahrávání můžeme využít pro zaznamenání videosekvence z internetu. Otevřené panely této možnosti ukazují následující obrázky [5].



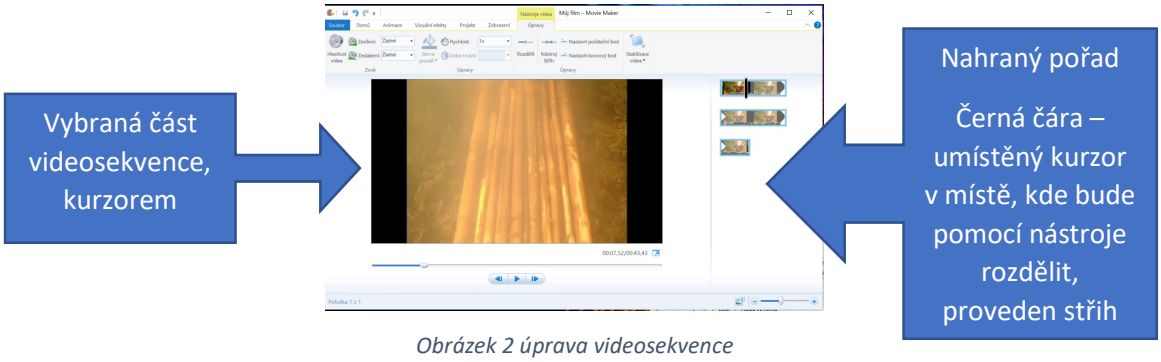


Stažené video se může upravit v programu Movie Maker. Tento program se používá pro úpravu videí a byl součástí systému Windows. Od verze Windows 10 už bohužel součástí není. Microsoft ale nabízí možnost jeho bezplatného stáhnutí a nainstalování do počítače. Práce v tomto programu je velmi intuitivní. Níže je ukázán postup vytvoření krátké videosekvence. Po otevření programu můžeme daný film rovnou vložit anebo přetáhnout ze složky z počítače.

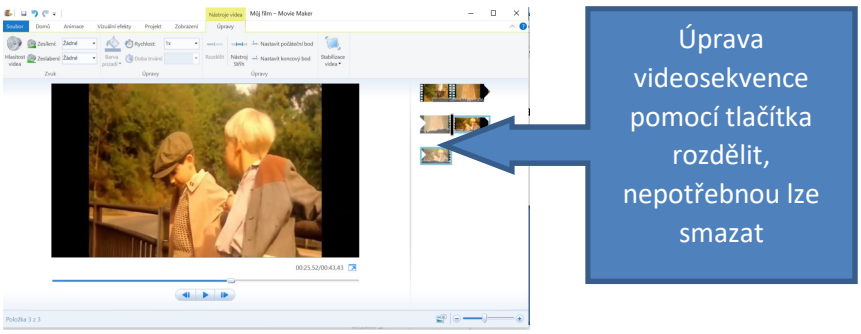


Obrázek 1 úvodní obrazovka Movie Makeru

Poté co máme nahraný pořad v Movie Makeru, můžeme si přepnout na lištu zobrazení a provést pomocí tlačítka rozdělit, oddělení námi vybrané videosekvence. Části pořadu, které nevyužijeme, smažeme pomocí tlačítka delete.

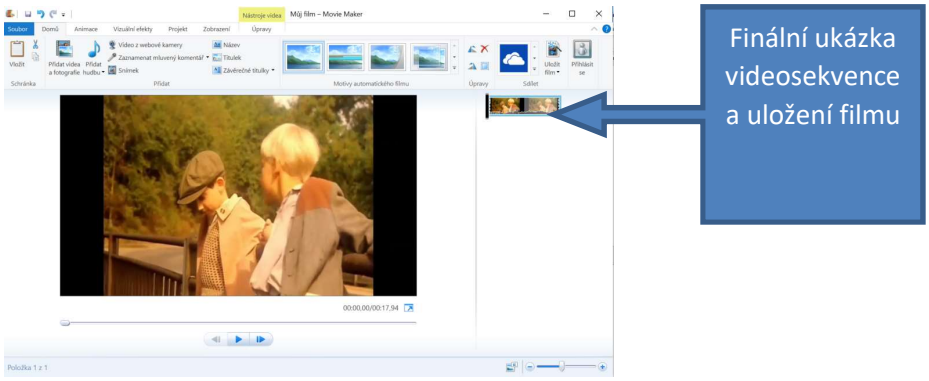


Obrázek 2 úprava videosekvence



Obrázek 3 úprava videosekvence

Po smazání nepotřebné části pořadu, si zobrazíme lištu domů a klepneme na ikonu uložit film, poté se nám uloží námi upravená videosekvence ve formátu MP4.



Obrázek 4 vznik kratičkého filmu – videosekvence

Můžeme do pořadu vložit název a titulky, popř. provést další úpravy. Pro hlubší práci lze k tomuto programu nalézt na stránkách Microsoftu manuál, pro výukové účely to však není nutné [5].

Vybrané scénky:

1.3. Vybrané ukázky videosekvencí

Vesničko má středisková

„To něco uvidíte, Drápalík si lehl pod kombajn na břicho a chtěl si posvítit baterkou na převody. Vtom na něj Turek nacouval předním kolem, a když jsme na něj volali, máš tam chlapa, tak ho převálcoval ještě jednou cestou nazpátek. Pojďte se podívat, pane doktore, to něco uvidíte.“ Údiv pana doktora, poté co viděl Drápalíka a jeho komentář: „To není možný.“

Jaká je fyzikální realita této scénky?

Nejprve určíme přibližný tlak, kterým působí pneumatika na Drápalíkovo tělo:

Celková hmotnost kombajnu i s lištou je 6880 kg, viz [2]. Tomu odpovídá tíhová síla 68 800 N.

Na přední nápravu připadají $\frac{2}{3}$ této síly, tj. jedno kolo přední nápravy tlačí silou 23 000 N.

Styčnou plochu mezi kolem a tělem Drápalíka lze odhadnout ze scénky: šířka zad je 30 cm, šířka pneumatiky je 50 cm, viz [25]. Celková styčná plocha je cca 0,15 m2.

Výsledný tlak působící na Drápalíka tedy je:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{23000}{0{,}15} = 153333 \text{ Pa} = 0{,}15\text{MPa}$$

To je tlak vyvolaný celou šířkou pneumatiky. Na obrázku jsou vidět šípy, které plochu zmenšují. Odhadem stanovíme plochu působících šípů na jednu třetinu, tj. tlak bude 3krát větší, tj. cca. 0,46 MPa.

Porovnejme tento tlak s tlakem, který je schopný přežít člověk, bez následných komplikací. Člověk se může potopit do hloubky 80 m, viz [3] v této hloubce na něj působí tlak 0,8 MPa. Z porovnání obou hodnot vyplývá, že Drápalík by opravdu tuto nehodu přežil.

Uvedená scéna má ale ještě další fyzikální aspekt.

Jak velkou silou by musel na Drápalíka kombajn tlačit, aby ho zatlačil cca 20 cm hluboko do hlíny, jak ukazuje obrázek č. 2?

Provedli jsme experiment v terénu, přímo na poli. K pokusu jsme použili traktor Zetor 7745, prkno kruhovitého tvaru průměru 580 mm a dva svinovací metry. Drápalíka kombajn přejel v noci, a proto i náš experiment se uskutečnil večer. Vzorky pro porovnání máme tři – úplně suchý terén – méně suchý – mokřejší terén, více mokrý už by byl problematický, neboť by mohlo dojít k zapadnutí traktoru a ani kombajn, který je o hodně těžší, by na něm jet nedokázal. Z pokusu jsme zjistili, jak hluboko zatlačil desku traktor. Poté trojčlenkou určili, jak velkou silou by musel na Drápalíka působit kombajn, aby ho celého zatlačil do hloubky přibližně 20 cm.

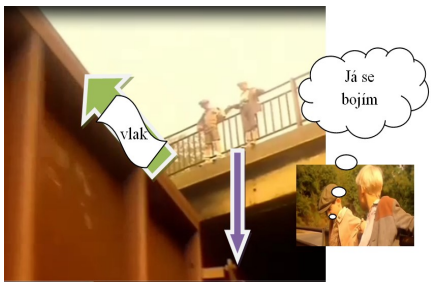
Z technické příručky k Zetoru 7745 určíme tíhovou sílu připadající na zadní kolo traktoru. Obě kola zadní nápravy působí tíhovou silou 21880 N na, jedno kolo 10 925 N. Protože vtlačení tělesa do měkké půdy je přímo úměrné působící síle, určíme sílu, kterou by kombajn zatlačil celého Drápalíka do půdy. Z provedeného experimentu vychází velikost síly přibližně 55 000 N. Z předchozího výpočtu vyplývá velikost působící tíhové síly kombajnu na Drápalíka je 23000 N, tj. o polovinu menší. Kombajn by Drápalíka zatlačit nejspíš nedokázal. Šlo by to v bahnité až kašovité půdě, ale v té by sám zapadl a sklizení úrody by v ní bylo nereálné.

Dáme-li vše dohromady, tak tato scéna reálná není, Drápalík by musel mít aspoň pohmožděniny, které při prohlídce nemá. Dále si povšimněme, že na obrázku č. 2 chybí okolo otisku Drápalíka otisk kol pneumatiky kombajnu. Ale podle [4] lidé, kteří přejezd od kombajnu přežili, existují.

Na závěr citace z rozhovoru s představitelem Drápalíka panem Hrušínským: „A co film Vesničko má středisková, když vás jako družstevníka Drápalíka přejel kombajn? To už musel být trik“. „Ano, spočíval v tom, že celou moji postavu udělali ze sádry a mě do ní při dělání odlitku úplně pohřbili. Pro mě bylo právě tohle horší, než kdyby mě ten kombajn přejel doopravdy. Nikomu bych to nepřál.“ Viz [6].

Druhá ukázka je vybrána z filmu Obecná škola a zabývá se skokem Tondy a Edy na vlak.

1.1 Obecná škola



Kluci mají doručit důležité psaní od pana učitele a rozhodnou se svézt nákladním vlakem. Problém tohoto skoku spočívá v tom, že během seskoku se mění místo doskoku, které se pohybuje rychlostí vlaku. Délka vozu je rovna 20 m, viz. Rychlosti vlaku byla určena pomocí programu Tracker. Rychlost v něm vyšla 25 $km \cdot h^{-1}$. Čas pádu obou kluků odečteme přímo z dané scénky. Jejich skok trvá 2 s. Dosazením do vztahu pro dráhu rovnoměrného pohybu dostaneme ujetou vzdálenost, během seskoku, tu pak porovnáme s délkou vagónu, kam se musí při doskoku trefit.

$$s=v\cdot t$$

Kde:

s…dráha, jakou ujede vlak během skoku

t… doba skoku; 2 s

v… rychlost vlaku; 25 $\frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$ převedeme si ji na stejné jednotky:

$$25\,\frac{km}{h} = \frac{25\cdot 1000\,m}{3600\,s} = 7\,\frac{m}{s}$$

Po číselném dosazení do vtahu (1) nám vychází dráha, kterou během skoku ujel vagón. Ten ujel 14 m, jeho délka je 20 m, začnou-li kluci skákat v okamžiku, kdy je pod nimi začátek vagónu, tak to stihnou.

Druhou otázku nabízí doba skoku. Na střední škole se můžeme se žáky zamyslet na výškou takového mostu. Dosadíme-li do vztahu pro dráhu volného pádu: $s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ dostaneme výšku mostu rovnu 20 m. Tato výška je nereálná. Scénka fyzikální zákony nepopírá ale vznikla nejspíše pomocí nějakého filmového triku.

Další scénky, které byly rozebírány v rámci dané dílny, jsou fyzikálně i didakticky analyzované v diplomové práci. Scénky, diplomovou a bakalářskou práci s danou tématikou je možné po emailové komunikaci zaslat.

Závěr.

Daná dílna ukázala možné využití krátkých videosekvencí při výuce fyziky na základní a střední škole. Cílem této výukové motivační techniky je propojení fyziky s běžným životem žáků a zatraktivnění fyziky v očích žáků. Zajímavým zjištěním je i snaha českých filmů fyzikální zákony respektovat. I když většina scének nebyla přímo natočená, tak jak je vidíme ve filmech, tak fyzikální zákony tyto scénky nepopírají. Tato metoda podporuje u žáků kritické myšlení a ukazuje jim důležitost daného předmětu. Žáky učí u dalších filmů posuzovat jejich fyzikální reálnost. Z neznalosti základních principů fyziky vychází i někteří tvůrci reklam, kteří na této neznalosti staví. Žáci mohou na tyto chyby následně upozorňovat sami a dochází tak u nich k rozvoji fyzikálního myšlení.

Kontakt:

Mgr. Veronika Burdová

Katedra aplikované fyziky a techniky Pedagogické fakulty JU v Českých Budějovicích

veronikaburdova@gmail.com

Zdroje:

[1] HÖFER, Gerhard, Zdeněk PŮLPÁN a Emanuel SVOBODA, 2005. *Výuka fyziky v širších souvislostech – názory žáků: výzkumná zpráva o výsledcích dotazníkového řešení*. V Plzni: Západočeská univerzita. ISBN 80-704-3436-8.

[2] BURDOVÁ, Veronika, 2016. *Užití filmových scén při výuce fyziky*. České Budějovice. Diplomová. Jihočeská univerzita. Vedoucí práce Jiří Tesař.

[3] Jak na Windows Live Movie Maker (kompletní návod), 2018. In: *Cznews* [online]. Praha: Mladá fronta, 2010 [cit. 2018-05-29]. Dostupné z: https://www.cnews.cz/jak-na-windows-live-movie-maker-kompletni-navod/

[4] VÁCLAVÍK, Lukáš, 2015. Ve Windows 10 můžete nahrávat video z dění na obrazovce. Jak na to? In: *Cnews.cz* [online]. Praha: Mladá Fronta, 20.7.2015 [cit. 2018-11-13]. Dostupné z: Ve Windows 10 můžete nahrávat video z dění na obrazovce. Jak na to?

[5] BURDOVÁ, Veronika, 2018. *Animovaná řešení fyzikálních úloh pro SŠ*. České Budějovice. Závěrečná práce. Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Jiří Tesař.

[6] Burdová, V., & Tesař, J. (2018). MOTIVACE PŘI VÝUCE FYZIKY. In *QUAERE* (pp. 1294-1302). Hradec Králové: Magnanimitas.