

REÁLNÉ EXPERIMENTY V TERMODYNAMICE VYHODNOCOVANÉ POMOCÍ TERMOKAMERY

THERMOGRAPHY IN LABORATORY EXERCISES AT CZECH SCHOOLS

Daniel AICHINGER, Západočeská univerzita v Plzni, Česká republika
Jan KROTKÝ, Západočeská univerzita v Plzni, Česká republika

Způsob prezentace příspěvku: on-line prezentace

Východiska: Bezkontaktní měření teploty se v uplynulých letech stalo běžnou součástí technické praxe a rozšiřuje se postupně i do mnoha dalších oblastí, kupříkladu do zdravotnictví nebo bezpečnostních služeb. Každý už pravděpodobně někdy viděl pestrobarevný termogram, znázorňující pomocí barevné škály intenzitu dlouhovlnného infračerveného záření, například jako vizualizaci tepelných ztrát obvodového pláště budovy nebo rozložení povrchové teploty lidského těla. Zobrazují však tyto snímky skutečně rozložení teploty na povrchu zkoumaných těles? Jak spolehlivá je takto určená hodnota teploty? Tyto otázky nás přivedly k mnohem hlubšímu zkoumání termodynamických jevů kolem nás a k potřebě tyto poznatky sdílet nejen se studenty katedry matematiky, fyziky a technické výchovy pedagogické fakulty Západočeské univerzity v Plzni. Prostřednictvím žákovských sad experimentů z termodynamiky doplněných podrobnými návody, metodickými listy a termokamerami vyvinutými našimi kolegy z Výzkumného centra - Nové technologie (NTC) bychom rádi toto téma zavedli i do výuky na základních a středních školách po celé ČR.

Cíle: V tomto článku čtenáře seznámíme s průběžnými výsledky návrhu a ověřování žákovských laboratorních experimentů z aplikované termodynamiky pro základní a středních školy vyhodnocovaných primárně pomocí mikrobolometrických termokamer.

Metody: Aby měli žáci možnost zkoumat jevy samostatně objevovat a nebyli jen pasivními recipienty učební látky, zvolili jsme cíleně formu žákovských experimentů doplněných podrobnými návody. Veškeré pokusy je samozřejmě možné realizovat i učitelem jako frontální. Bylo by ovšem pro školy škoda nevyužít možnosti získat termokamery v dostatečném počtu pro praktickou výuku, při které se žáci skutečně naučí s nimi pracovat.

Výsledky: Při návrhu pracovních listů pro žáky je kladen velký důraz na jejich srozumitelnost i v silně heterogenních skupinách na základních školách a na jejich uplatnění ve výuce na různých typech středních škol. Doposud vznikly pracovní listy a instruktážní videa k experimentům na téma tepelné vodivosti, přenosu tepla prouděním kapalin i zahřívání těles třením, průchodem elektrického proudu a exotermickými chemickými reakcemi. Nyní připravujeme experimenty s návody na téma skupenských přechodů. Praktickému využití na školách mají pomoci jednoduché videonávody a interaktivní nápověda, které bude možné přehrávat u finální verze firmwaru přímo na displeji termokamer.

Závěr: V rámci společného projektu katedry matematiky, fyziky a technické výchovy pedagogické fakulty a Výzkumného centra - Nové technologie ZČU v Plzni Západočeské univerzity v Plzni s názvem „Termokamery do škol“ vznikají sady žákovských experimentů s pracovními listy k praktickému využití termokamer ve výuce. Hardware i uživatelský software termokamery je podle zpětné vazby z přípravy školských experimentů průběžně upravován. V další fázi budou počínaje školním rokem 2020/2021 zahrnuty do ověřování pracovních listů k žákovským experimentům také vybrané základní a střední školy v Plzeňském kraji.

Literatura

- Vollmer, M., Möllmann, K. P. (2010). *Infrared Thermal Imaging: Fundamentals, Research and Applications*. Wiley, ISBN: 978-3-527-40717-0
- Hallyday et al. (2000) *Fyzika: vysokoškolská učebnice obecné fyziky. Část 2, Mechanika - Termodynamika*. Vyd. 1. Brno: VUTIM. viii, s.330-576, [35] s. příloh. ISBN 80-214-1868-0.
- Kotlík et al. (2003). *Matematické, fyzikální a chemické tabulky: pro SŠ a nižší ročníky víceletých gymnázií*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment. 287 s. ISBN 80-7200-521-9.
- Jeřábek et al. (2017). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Aktualizovaný text RVP ZV - s účinností od 1. 9. 2017*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2017. [cit. 2020-04-17]. Dostupné z: <http://rvp.cz/informace/dokumenty-rvp/rvp-zv>

Kontakt:

Mgr. Daniel Aichinger, Ph.D.

Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská 51, Plzeň, Česká republika
E-mail: dann@kmt.zcu.cz

Mgr. Jan Krotký, Ph.D.

Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská 51, Plzeň, Česká republika
E-mail: conor@kmt.zcu.cz