

## Termovizní kamera na ZŠ

*RITA CHALUPNÍKOVÁ, IVA KORBEROVÁ*  
*Základní škola, Seč, Základní škola Slatiňany*

### Abstrakt

Příspěvek představuje několik jednoduchých ukázek práce s termovizní kamerou na základní škole. Ukázky slouží k oživení výuky a k propojení fyzikálních poznatků s realitou.

V druhé části příspěvku je popsána práce s textem, který se týká dvou moderních přístrojů - termovizní kamery a endoskopu.

### Klíčová slova

Termovizní kamera, endoskop, čtenářská gramotnost

### Úvod

Práce s termovizní kamerou (nazývanou též termovizí či pouze termokamerou) umožňuje učiteli při výuce nových poznatků (infračervené záření) ukazovat jejich praktické použití v reálném životě (ve stavebnictví, lékařství, vojenství apod.). Žáci pracují s moderním přístrojem, využívaným v současné době. Právě propojenost reality s výukou zvyšuje žákovu motivaci ke vzdělávání.

Naším cílem bylo seznámit žáky s termovizní kamerou, tedy co a jak zobrazuje a především, kde se tento přístroj využívá.

### Práce v hodině

Před vlastními pokusy si žáci zopakovali, co je infračervené záření, jaké objekty ho vyzařují, zda ho vnímá náš zrak a jak se nazývá přístroj, který toto záření našemu zraku zviditelňuje.

Než začali žáci pracovat s termovizní kamerou, byli poučeni, jak se s přístrojem zachází, s jeho minimální odolností na otřesy a s obtížností (a hlavně finanční náročností) čištění zobrazovací optiky (cesiové sklo). Poté se seznamovali s informacemi, jak se přístroj drží, zapíná, kterou částí se otáčí na měřený objekt, kde uvidí termosnímek, jak je možné jej vyfotografovat a uložit, kam se ukládá, i že je možné později se snímkem pracovat.

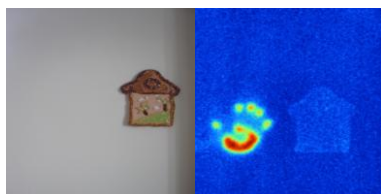
Žáci dostali ve skupině termokameru (další skupiny pracovaly s jinými přístroji, např. s endoskopem a laserovým dálkoměrem) a pomocí svých měření měli odpovídat na různé otázky: Které místo je na obličeji nejchladnější, které je nejteplejší?, Co uvidí při pohledu do okna?, Kde je na topném tělese ve třídě nejvyšší teplota a proč?, Kde jsou nejvyšší úniky tepla ve třídě?

Po jejich prvním seznámení s termokamerou předvedl učitel další ukázky. Rozdíl mezi zobrazováním infračerveného záření po průchodu igelitovou (nepřehlednou)

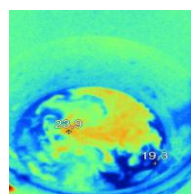
taškou a průhlednou tabulkou skla (obr. č. 1). Otisk ruky na zdi (obr. č. 2), popřípadě otisk ruky na několika listech v sešitě. Velmi oblíbenou se stala ukázka míchání teplé a studené vody v kbelíku (obr. č. 3) a zviditelnění elektrických kabelů (obr. č. 4).



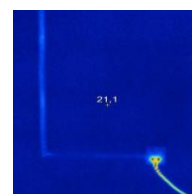
Obr. č. 1



Obr. č. 2



Obr. č. 3



Obr. č. 4

Žáci uvítali, že s vytvořeným snímkem mohli dále pracovat na počítači. Software SmartView dodávaný s termokamerou je vhodný pro analyzování infračervených obrázků. Je dostatečně intuitivní, a tak jednoduché úpravy, export do jiného formátu a tisk vlastního termosnímků žáci zvládli s minimální učitelovou pomocí.

## Čtenářská gramotnost

Pro upevnění poznatků, zopakování a utřídění nových informací jsme připravili pro žáky aktivity podporující navíc čtenářskou gramotnost. Text jsme zaměřili vedle termovizní kamery i na další přístroj, se kterým žáci ve skupinách pracovali, na endoskop. Žáci se s ním seznamují v optice, navíc jej mohou znát z autodílen, průmyslu či lékařství.

Žáci na chodbě našli různě rozmístěná slova: Infračervené, Pohřešovaných, Diagnostická, Rezavějící, Tělních, Lékař, Biologové, Dutých, Přístupných a Elektrických. Tato slova se museli naučit nazpaměť. Poté, co se vrátili z chodby, samostatně doplňovali ve třídě odborný text o využití endoskopu a termokamery (viz příloha 1). Společně jsme potom zkontrolovali správné pořadí vyplněných slov. Doplněný text si žáci znovu pozorně samostatně přečetli. Věděli, že s informacemi z textu budou znovu pracovat.

Mezitím jsme na chodbu umístili teze z předchozího textu (viz příloha 2). Žáci dostali úkol: jít na chodbu a donést pouze pravdivé teze, každý alespoň jednu. Nepravdivé teze měli nechat ležet na chodbě. Po návratu do třídy a usazení do kruhu, žáci postupně četli (a společně kontrolovali) správné teze.

## Závěr

Snažili jsme se propojit výuku fyziky s realitou. Žáci pracovali s moderním přístrojem, uvědomili si reálné použití přístroje. Nevýhodou této aktivity je stále vysoká pořizovací cena přístroje při porovnání s jejich využitím ve výuce.

Práce s termovizní kamerou většinu žáků velmi zaujala. Práce s textem byla zpočátku nevídaná a odmítaná. Na konci však žáci sami zhodnotili, že si při práci s textem mnohé probírané informace ujasnili.

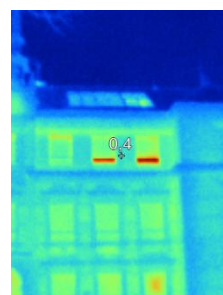
## Poděkování

Termokamera byla do školy pořízena v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost, v projektu Žijeme ve světě techniky (TechSpo), který je zaměřen na podporu zájmu žáků o technické a přírodovědné předměty, na zvýšení manuální zručnosti žáků, na pomoc při postupném zavádění efektivních forem výuky do vyučovacího procesu a na posilu týmové práce ve škole (registrační číslo CZ.1.07/1.1.28/01.0010).

## Příloha 1

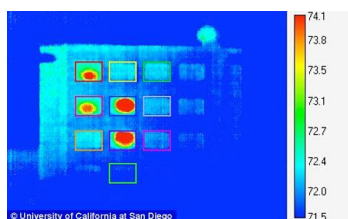
Každé těleso s teplotou vyšší než absolutní nula ( $-273^{\circ}\text{C}$ ), vydává \_\_\_\_\_ záření, které je lidským okem neviditelné. Termovize snímá toto záření a zobrazuje jej viditelně pro naše oči. Důležité je, že kamera nic nevysílá a nemá tudíž žádný vliv na měřený objekt. Termovizní technika je využívána v celé řadě lidských činností od medicíny, přes průmysl až po vojenství.

O termovizní kameře většinou slyšíme ve zprávách, které informují o pátrání po \_\_\_\_\_ dětech. Používá se při kontrole \_\_\_\_\_ rozvodů, při zjišťování tepelných úniků na stavbách. Lesníci používají termovizi k pozorování divoké zvěře. V medicíně se využívá jako pomocná \_\_\_\_\_ metoda, pomůže diagnostikovat záněty, poruchy prokrvení, ale také zhoubná nádorová onemocnění (místa s výrazně vyšší teplotou obvykle označují, že něco není v pořádku).



Obr. č. 1 - Tepelné úniky v domě

Termokameru lze jednoduše i zneužít:



Obr. č. 2 - Výzkum ze srpna roku 2011 dokázal, že při zadávání PINu zůstává na klávesnici zbytkové teplo z vašeho doteku, toto teplo je měřitelné až do 40 sekund po doteku! Podle chladnutí lze rozeznat i pořadí stisku kláves.

Endoskop je přístroj určený pro prozkoumávání těžko \_\_\_\_\_ míst. Tisíce skelných vláken přenáší obraz prostoru na kameru. Pro lepší pozorování je prostor osvětlován. Zařízení se používá v průmyslu pro inspekci kanalizací, odpadů, studen a komínů. V autodílnách mechanici prohlížejí \_\_\_\_\_ dutiny aut. Příležitostně \_\_\_\_\_ prohledávají zvířecí úkryty, chodby krtků nebo ptačí budky. Velké využití našel endoskop při vyšetřování \_\_\_\_\_ dutin a \_\_\_\_\_ orgánů. Do těchto dutin se ohebná trubice endoskopu zavádí ústy, konečníkem nebo močovou trubicí a \_\_\_\_\_ tak sleduje žaludek, jícen, střevo nebo ledviny. Někdy lékaři otvor pro endoskop uměle vytvoří, aby mohli sledovat např. břišní dutinu.



Obr. č. 3 - Endoskopický snímek hrtanu, průdušnic a zanešeného komínu.

## Příloha 2

Infračervené záření je okem viditelné.

Infračervené záření je okem neviditelné.

Každé těleso s teplotou větší než  $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$  vydává infračervené záření.

Každé těleso s teplotou menší než  $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$  vydává infračervené záření.

Termovize zobrazuje infračervené záření tak, aby bylo viditelné lidským okem.

Termovizí lze hledat pohřešované osoby.

Endoskopem lze hledat pohřešované osoby.

Termovizí je možné vyhledat místo zasažené rakovinotvorným bujením.

Tepelný únik staveb zjišťujeme endoskopem.

Žaludek lze vyšetřit endoskopem.

Zánět v kloubu lze zjistit endoskopem.

Zánět v kloubu lze zjistit termokamerou.

Kominík zjišťuje průchodnost komínu endoskopem.

Kominík zjišťuje průchodnost komínu termokamerou.

Při krádeži peněz z bankomatu lze využít endoskop.

Při krádeži peněz z bankomatu lze využít termokameru.

Těžko přístupné prostory lze prozkoumat endoskopem.

Těžko přístupné prostory nelze prozkoumat termokamerou.

Těžko přístupné prostory lze prozkoumat termokamerou.

Biologové zjišťují výskyt lovné zvěře pomocí endoskopu.

V textu pro čtenářskou gramotnost byly použity obrázky

Obrázky hrtanu, průdušnic, komína a PIN kódu. [online]. [cit. 20. 12. 2012].

Dostupné z: <<http://orl.lf1.cuni.cz/Data/files/ORL/vykony/images/hrtan0078-2.jpg>>,

<<http://ose.zshk.cz/media/F4014.gif>>, <[http://www.frezovanie-](http://www.frezovanie-kominov.net/obrazok/2/zaneseny-komin/)

[kominov.net/obrazok/2/zaneseny-komin/](http://www.frezovanie-kominov.net/obrazok/2/zaneseny-komin/)>,

<[http://www.kdosiodjinud.cz/upload/clanky\\_obr/thermo-hack-pin-kodu.jpg](http://www.kdosiodjinud.cz/upload/clanky_obr/thermo-hack-pin-kodu.jpg)>.