

## JAK A PROČ UČIT O DISTRIBUCI SLUNEČNÍ ENRGIE V KRAJINĚ: VYUŽITÍ TERMOVIZE A DALŠÍCH DIGITÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ V RÁMCI INOVACE VÝUKY PŘÍRODOPISU NA ZŠ

### HOW AND WHY TEACH ABOUT SOLAR ENERGY DISTRIBUTION IN THE LANDSCAPE: THE USE OF THERMOVISION AND FURTHER DIGITAL TECHNOLOGIES FOR INOVATION OF SCIENCE EDUCATION

**Renata RYPLOVÁ**, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Česká republika

**Jan POKORNÝ**, ENKI, o.p.s. Třeboň, Česká republika

**Natálie HOTAŘOVÁ**, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Česká republika

**Způsob prezentace příspěvku:** on-line prezentace

**Východiska:** Moderní technologie se stále častěji uplatňují i ve výuce přírodopisu. Jednoduché termokamery mohou být používány s výhodou v terénní výuce funkce vegetace v našem životním prostředí. Vegetace hraje významnou roli v distribuci solární energie a koloběhu vody v krajině (Pokorný, 2019). Rostliny využívají většinu dopadající sluneční energie na výpar vody z listů. Ochlazují tak sebe i své okolí. Sluneční energie vázaná ve vodní páře se potom na chladných místech při kondenzaci zpět na vodu uvolňuje a své okolí ohřívá. Díky těmto procesům tepelné výměny vegetace ovlivňuje místní klima a vyrovnává teplotní výkyvy. Tepelné změny na povrchu a v okolí vegetace jsou pomocí termovize i na úrovni základní školy dobře detekovatelné a vysvětlitelné. Ačkoliv je tato funkce vegetace pro životní prostředí člověka velmi významná, ve výuce na základních školách je doposud zcela opomíjena (Ryplová a Pokorný, 2018). Proto byla s využitím termovize a dalších digitálních senzorů vytvořena inovativní metodika výuky pro ZŠ k tomuto tématu. Příspěvek přináší zkušenosti získané v rámci pilotního ověřování této metodiky a výsledky sondy zaměřené na názory učitelů a žáků na využití zmíněných moderních technologií při této výuce.

**Cíle:** Cílem provedené sondy bylo zjistit názory učitelů a žáků devátých ročníků ZŠ na využití termovize a dalších moderních technologií v praktické výuce tématu role vegetace v distribuci sluneční energie a koloběhu vody v krajině. Dalším cílem příspěvku je rovněž seznámit veřejnost s novou, inovativní metodikou výuky přírodovědného tématu založenou na využití moderních digitálních technologií.

**Metody:** Ve výuce přírodopisu v devátém ročníku ZŠ byly ověřovány dvě výukové jednotky: a) badatelsky orientovaná výuka s využitím termovizního snímkování v krajině, b) projektová výuka zaměřená na roli vegetace při vyrovnávání teplotních výkyvů v krajině a využívající programovatelná USB čidla pro měření teploty a vlhkosti vzduchu. Pomocí dotazníkového šetření a rozhovorů byly zjišťovány názory učitelů i žáků na ověřovanou výuku. Výsledky byly vyhodnoceny za pomoci metod deskriptivní statistiky.

**Výsledky:** Žáci i učitelé hodnotili terénní výuku využívající termovizi pozitivně. U žáků došlo ke zvýšení zájmu o výuku. Někteří učitelé spatřují limity pro zavádění termovize do výuky v nízké časové dotaci pro terénní výuku a částečně i finančních možnostech školy. Učitelé vítají při použití programovatelných čidel pro měření teploty a vlhkosti spolupráci s výukou informatiky. Jako nedostatečné se jeví schopnosti žáků aplikovat znalosti termodynamiky získané ve fyzice pro oblast přírodopisu.

**Závěr:** Inovativní metodika výuky role vegetace v životním prostředí člověka využívající termovizi je pozitivně hodnocena učiteli i žáky, limity se však jeví v malé časové dotaci a finanční náročnosti. Z hlediska žákovských znalostí jsou nedostatky v mezipředmětových vztazích s fyzikou.

#### Literatura:

Pokorný, J. (2019). Evapotranspiration. In: Fath, B.D. (editor in chief) Encyclopedia of Ecology, 2nd edition, vol. 2, Oxford: Elsevier, 292–303.

Ryplová, R. & Pokorný, J. (2019). Opomíjená úloha vegetace v distribuci sluneční energie a utváření klimatu – sonda znalostí začínajících studentů učitelství přírodopisu. *Envigogika*, 14(1). <https://doi.org/10.14712/18023061.586>

Ryplova R. & Pokorny J., 2018: Using project-based education to develop pre-service biology teachers' knowledge of the cooling effect of vegetation. In: M. Rusek, K. Vojtř (Eds.), Project-based Education and other activating strategies in Science Education XVI, 105 – 113. available on line at: [https://pages.pedf.cuni.cz/pbe/files/2019/07/sbornikPBE2018\\_wos.pdf](https://pages.pedf.cuni.cz/pbe/files/2019/07/sbornikPBE2018_wos.pdf)

Ryplova R. & Pokorny J. (2019). Fostering interdisciplinarity through technology enhanced learning of transpiration. In: K. Vojtř M. Rusek (Eds.), Project-based Education and other activating strategies in Science Education XVII – in print

**Kontakt:**

**RNDr. Renata Ryplová, Ph.D.**

Katedra biologie, Pedagogická fakulta  
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice  
Česká republika  
E-mail: ryplova@pf.jcu.cz

**Doc. RNDr. Jan POKORNÝ, CSc.**

ENKI, o.p.s. Třeboň  
Dukelská 11, 379 01 Třeboň  
Česká republika  
E-mail: pokorny@enki.cz