



Závěrečná zpráva projektu



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Ministerstvo životního prostředí

Název projektu:

EMPIRICKOU ZKUŠENOSTÍ K ODPOVĚDNOSTI, AKTIVNÍ ÚČASTI NA OCHRANĚ A UTVÁŘENÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V ZÁJMU UDRŽITELNÉHO ROZVOJE.

(ZKRÁCENÝ NÁZEV: EMPIRICKOU ZKUŠENOSTÍ K OCHRANĚ A UTVÁŘENÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V ZÁJMU UDRŽITELNÉHO ROZVOJE.)

Hlavní cíl projektu definovaný jako rozvoj nezbytných kompetencí cílové skupiny žáků, potažmo učitelů v oblasti životního prostředí a udržitelného rozvoje a jejich informovanosti v environmentálních otázkách a zvýšení přitažlivost přírodovědných oborů pro žáky základní školy, zefektivnění výuky přírodovědných předmětů formou podpory a rozvoje prakticky orientovaných částí výuky, především praktických činností v oblasti ekologického vzdělávání a ochrany životního prostředí a zdůraznění rostoucí potřeby ekologického myšlení a prolínání environmentálního vzdělávání a výchovy výukou všech přírodovědně zaměřených předmětů od přírodovědy na 1. stupni, přes přírodopis, zeměpis, chemii až po fyziku na 2. stupni je úspěšně naplňován.

Realizace projektových aktivit v návaznosti na využívání nově pořízených zařízení a experimentálních systémů znamená dalším výrazný kvalitativní krok v environmentálním vzdělávání na naší škole. Stávající vzdělávací vybavení školy a učeben přírodovědných předmětů bylo doplněno a rozšířeno o nejmodernější experimentální přístroje a systémy i interaktivní a výpočetní techniku pro zaznamenávání, zpracovávání a prezentaci naměřených údajů a podpořilo, rozšířilo a zvýšilo možnost praktického experimentálního zkoumání a posuzování stavu životního prostředí v okolí i uvnitř školy, ale i stavu a vlivu počasí a působení člověka na stav ovzduší. Díky realizaci projektu získala škola modely tzv. čistých zdrojů energie využívajících obnovitelných zdrojů energie a žáci tak praktickou ukázkou jejich činnosti a efektivitu a porovnání jejich účinnosti, ale především vlivu na životní prostředí se zdroji na fosilní paliva.

Neocenitelným přínosem pro žáky byl a především v dalších letech využívání získaných zařízení bude vlastní činností získané povědomí o neoddelitelných souvislostech řady přírodních jevů a vývoje počasí s činností člověka, udržitelným rozvojem a environmentální podstatou daných přírodních procesů a jevů.

Současná školní praxe se potýká s problémem klesajícího zájmu žáků o studium přírodních věd, a tak i klesajícím zájmem o otázky ochrany životního prostředí. Již při prvních

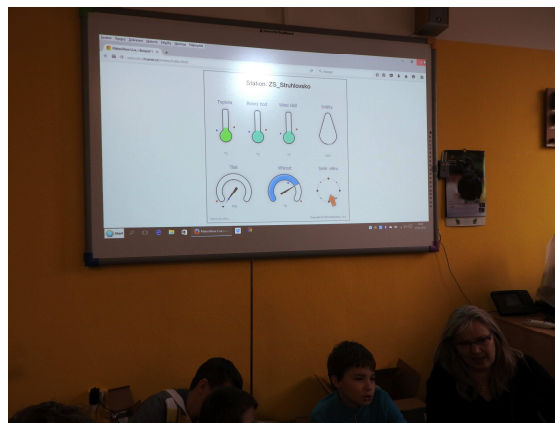
nesmělých experimentech a pokusech s čidly, meteostanicí, modely elektráren bylo zjevné, jak žáky experimenty a pozorování pohltily, jak chtěli testovat a zkoumat stále více a do hloubky. Zcela jednoznačně již první zkušenosti s využívání pořízených zařízení, techniky a experimentálních systémů ukázaly, jak přínosné je a i pro budoucí výuku přírodovědných předmětů či volnočasových aktivit bude uplatňovat badatelsky orientované aktivity, které spočívají v objevování přírodních zákonitostí vlastním úsilím, zkušeností, poznáním. Žáci při experimentálních měřeních a zpracovávání naměřených dat získávají navíc nenásilnou a velmi efektivní formou i velmi důležité praktické manuální dovednosti a komplexní znalosti o stavu životního prostředí a velmi kvalitní základy k vybudování kladného postoje k jeho ochraně, kompetence v oblasti udržitelného rozvoje a nezbytnou informovanost v základních ekologických otázkách, environmentální problematice.

Realizace projektu nám přinesla:

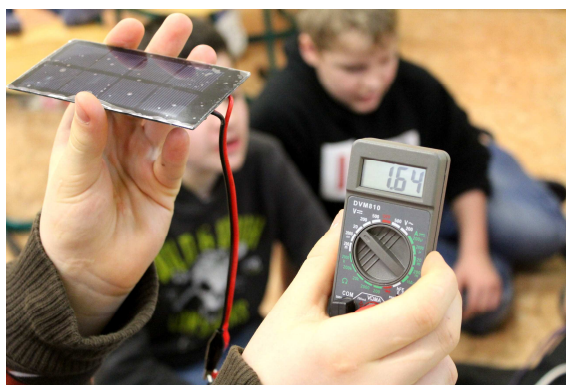
- Možnost rozvoje znalostí, dovedností a postojů žáků, potažmo pedagogů v oblasti životního prostředí a udržitelného rozvoje a jejich informovanosti v environmentálních otázkách
- Možnost lépe žákům přiblížit děje probíhající v přírodě.
- Možnost představit žákům zajímavou formou praktické uplatnění přírodních věd a zároveň ekologických dopadů přírodních jevů a činnosti člověka.
- Možnost rozvíjet zájem žáků o životní prostředí, přírodní vědy a vliv působení člověka na životní prostředí přenášením vlastních pozorování a měření do výuky přírodovědných předmětů, kde je budou žáci pod vedením učitele dále teoreticky analyzovat a zpracovávat.
- Možnost prohloubení zájmu o běžně pozorovatelné jevy související s počasím, jeho vývojem a předpovědí prostřednictvím nejmodernější techniky.
- Možnost rozšíření povědomí o udržitelných zdrojích energie a jejich praktického využití a srovnání s tradičními životnímu prostředí škodlivými zdroji na fosilní paliva.
- Možnost podpořit a posílit motivaci žáků k dalšímu studiu přírodních věd na dalším stupni vzdělávacího systému pomocí zážitkového a experimentálního vzdělávání.

V rámci projektu byla naše škola a učebny přírodovědných předmětů vybavena unikátním přístrojovým vybavením, které již dnes umožňuje žákům praktická pozorování, terénní měření i práci s konkrétními daty získanými přímým měřením uskutečňovaným těmito přístroji, umožňujícími praktickou a efektivnější výuku environmentálních témat:

- Klíčovou aktivitou bylo zakoupení, sestavení a instalace digitální poloprofesionální meteorologická stanice na budově školy, její propojení s přídatnými zařízeními a instalace nezbytného softwaru umožňujícího výstup měřených dat nejen na konzoli stanice, ale i na monitor počítače či interaktivní tabuli a dokonce i zprostředkující výstup na webové stránky školy a možnost sledování aktuálního počasí a globálních meteorologických jevů včetně predikce a ověřování dlouhodobých trendů nejen žákům a učitelům školy, ale i rodičům a nejširší veřejnosti. Již dnes lze pozorovat, jak experimentování s meteorologickou stanicí a sledování, zaznamenávání a zpracovávání výstupů z ní a jejich porovnávání s daty získanými běžně dostupnými standardními měřicími přístroji i rovněž v projektu pořízenými moderními experimentálními systémy, je pro žáky přitažlivé a přináší výrazné prohloubení jejich zájmu o běžně pozorovatelné jevy související s počasím, jeho vývojem a předpovědí, znamená rozšíření vědomostí z oboru meteorologie, který v současné době není běžnou součástí výuky, ale i environmentálního vzdělávání a výuky přírodovědy, zeměpisu, fyziky a přírodopisu.



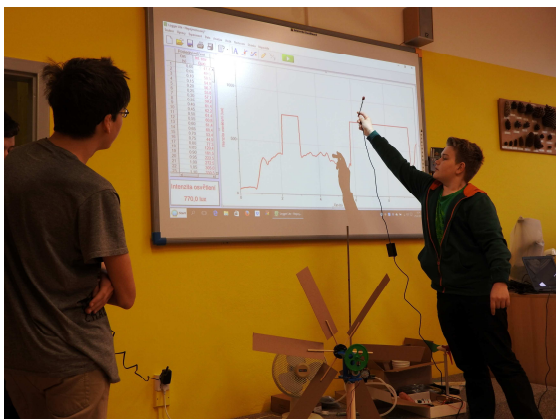
- Jedinečnou příležitostí pro žáky nejen vidět, ale díky modelům si i v praxi ověřit a vyzkoušet činnost tří zařízení vyrábějících tzv. zelenou energii, znamenají v rámci projektu pořízené modely elektráren na obnovitelné zdroje energie. První skupinky žáků si již v praxi vyzkoušely činnost modelů vodní, sluneční i větrné elektrárny a na vlastní oči se přesvědčily o jejich schopnosti produkovat elektrickou energii, indukovat elektrické napětí. Žáci se tak neocenitelnou vlastní empirickou zkušeností učí nejen rozdílné druhy elektráren na obnovitelné zdroje energie poznávat, ale především porozumět tomu, jak pracují a současně i se učí i snímat naměřené hodnoty množství energie, zpracovávat je a zkoumat a opět prakticky i ověřovat následné využití získané elektrické energie.





- Díky zakoupenému dataloggeru, senzorům a softwaru moderního výukového experimentálního měřicího systému získali žáci naší školy i neocenitelnou možnost provádět, jinak v podmínkách škol jen těžce realizovatelná měření, např. pH, koncentrace CO_2 v ovzduší, intenzitu světla či UV záření, a to dokonce i při měření až 4 veličin současně, a tak získávat nejen řadu zajímavých údajů popisujících přírodní veličiny a jevy či aktuální stav počasí, ale zároveň i studovat jejich vzájemné vztahy či změny v průběhu času. Nejen žáci naší školy tak díky experimentálnímu systému získali možnost zkoumat a experimentovat s takovými jevy jako kyselé deště, skleníkový efekt či slábnutí ozónové vrstvy. Systém navíc umožňuje připojení k počítači a zobrazování průběhu měření v reálném čase, takže všichni žáci třídy současně průběh experimentů sledují a výsledky interaktivně zpracovávají díky projekci prostřednictvím dataprojektoru na interaktivní tabuli. I po prvních, prozatím sice jen nesmělých, pokusech je možné konstatovat, že díky vlastní pozorované empirické zkušenosti a pro žáky velmi atraktivní interaktivní a zážitkové výuce se výrazně zvyšuje přitažlivost a ne jinak tomu jistě bude i s efektivitou výuky v hodinách všech přírodovědných předmětů (přírodověda, fyziky, biologie nebo chemie).





Technické a přístrojové vybavení učeben přírodovědných předmětů a environmentální výchovy (Př a Z, F a Ch) pořízené v rámci realizace projektu:

- **Meteostanice**
 - Meteorologická stanice (Meteostanice s integrovanou senzorovou jednotku skládající se ze srážkoměru, anemometru, senzorů teploty a relativní vlhkosti vzduchu umístěné v radiačním štítu, UV senzoru a senzoru solární radiace včetně přijímací konzole a AC adaptéru a potřebného materiálu pro instalaci a zapojení)
 - Sada pro připojení na počítač a software (Sada připojení na počítač obsahuje nezbytný datalogger - paměťový modul a rozhraní, a program pro zpracování a prezentaci naměřených dat)
- **Modely zařízení na obnovitelnou energii:**
 - Model větrné elektrárny (velký)
 - Sensor - Pro studium činnosti modelu větrné elektrárny.
 - Variable Load - Pro simulaci zátěže v elektrickém obvodu plynulým nastavováním velikosti elektrického odporu.
 - 2V/400mA Solar Panel - solární panel (malý)
 - 12V/500mA Solar Panel - solární panel (velký)
 - Solar Thermal Exploration Kit
 - Model vodní elektrárny
- **Experimentální měřicí systémy:**
 - Datalogger - outdoorové rozhraní (dotykový displej, čeština, GPS, WiFi, BlueTooth, ...)

- Rozhraní pro připojení senzorů k počítači přes USB
- Měřicí senzory a čidla:
 - USB čidlo pro měření teploty
 - Nerezové teplotní čidlo
 - pH Sensor – čidlo pH
 - O₂ Sensor – kyslíkové čidlo
 - CO₂ Sensor – čidlo oxidu uhličitého
 - Gas Pressure Sensor – čidlo tlaku plynu
 - Barometer – barometr
 - Light Sensor – luxmetr - čidlo intenzity světla
 - UVB Sensor – čidlo UVB záření
- Výpočetní a prezentační technika:
 - Interaktivní tabule
 - Dataprojektor s krátkou projekční vzdáleností
 - Notebook

Instalaci všech zařízení jsme uskutečnili vlastními silami či formou služby, finanční náklady na instalaci, zprovoznění a instalační materiál jsme uhradili nad rámec rozpočtovaných nákladů projektu z vlastních provozních prostředků.

Vzhledem k časovému posunu schválení projektu se zkrátila i plánovaná doba realizace projektu. Přesto se nám podařilo naplnit všechny nastavené cíle, zakoupit a nainstalovat či zprovoznit pořizovanou techniku, přístroje i experimentální systémy, do všech plánovaných aktivit projektu se zapojily i první skupiny žáků v rámci výuky přírodovědně zaměřených předmětů (přírodopis, chemie, fyzika, zeměpis). Aktivně se podíleli na sledování, záznamech údajů a vyhodnocování výsledků měření školní meteorologické stanice. Současně s měřením a získáváním výstupů z digitální meteorologické stanice prováděli žáci i měření a následně tedy i srovnávání základních meteorologických údajů pomocí běžně dostupných analogových měřících přístrojů (teploměr, barometr, srážkoměr, větrná růžice – umístěných v či na dřevěné meteorologické budce ve venkovní přírodovědné učebně), ale i v projektu pořízených nejmodernějších školních experimentálních měřících systémů, měřících sond a čidel. Srovnávali různé způsoby měření, ale i hodnoty získané těmito různými způsoby měření od těch tzv. amatérských až po téměř profesionální.

Díky vybavení učeben přírodovědných předmětů a environmentální výchovy školním experimentálním systémem (datalogger, senzory, čidla, software a příslušenství pro připojení a prezentaci měřených dat prostřednictvím výpočetní a interaktivní techniky) žáci získali i možnost měřit, a opět první třídy žáků již také měřily, i další údaje svědčící o negativním působení a ovlivňování kvality životního prostředí lidskou činností a samotnou existencí (měnící se koncentrace CO₂ v ovzduší, kyselost dešťů, skleníkový efekt, ozonová vrstva ve vztahu na intenzitu procházejícího škodlivého UV záření). I nadále budou i další žáci měřit, zaznamenávat a porovnávat naměřené hodnoty v průběhu dalších let a sledovat rozdíly v závislosti na denní době, ročním období či počasí.

První žáci si již i v praxi vyzkoušeli tři zařízení vyrábějící tzv. zelenou energii. S modely vodní, sluneční a větrné elektrárny si v hodinách fyziky ověřovali účinky vodní, sluneční i větrné energie a poznali nejen to, jak zařízení pracují, ale snažili se porozumět i pojmům a smyslu obnovitelných zdrojů energie, šetření energií, udržitelného rozvoje a v neposlední

radě samozřejmě také snímali naměřené hodnoty množství energie, získané údaje zaznamenávali, srovnávali, vyhodnocovali a graficky zpracovávali.

Získaná data a měření budou sloužit jako podklad pro další výuku přírodovědných témat a okruhů environmentální výchovy, budou dále využívána a zpracovávána v rámci výuky, ale i např. mimoškolních volnočasových aktivit a dále budou uskutečňovaná měření i výstupy a získaná data využívána jako praktická ukázka a pomůcka při seznamování žáků s metodikou vědecké práce, s běžnými meteorologickými jevy, vlivem a působením člověka na stav životního prostředí a jeho nezbytnou ochranou, s obnovitelnými zdroji energie a jejich neoddiskutovatelným významem v dnešní době, atd.

Velký přínos projektu na sobě zaznamenali i zapojení pedagogičtí pracovníci. Projekt a jeho aktivity podpořily jejich profesní a odbornému růst, zaměření na konstruktivistické pojetí výuky, přinesly pedagogům zdokonalení v práci s nejmodernějšími experimentálními systémy a přístroji a díky prezentaci a zpracovávání dat prostřednictvím výpočetní a interaktivní prezentační techniky i s ní.

Díky výstupům měření meteorologické stanice na školních webových stránkách (<http://www.stru.hranet.cz/meteo/index.html>) jsou do realizace projektu zapojeni i všichni zájemci o sledování aktuálního stavu počasí či jeho nedávného průběhu.

Vybavení pořízené v rámci realizace projektu, ale i metodicky zpracované experimentální metody a postupy se stanou běžně využívanými učebními pomůckami a především organizačními a výukovými postupy a metodami, které budou i nadále v následujících letech využívány k podpoře atraktivního a především efektivního praktického environmentálního vzdělávání a výchovy nejen v přírodovědných předmětech, budou dále promýšleny a rozvíjeny možnosti jejich využití, budou realizována další měření a srovnávání jejich výstupů s výstupy měření předcházejících týdnů, měsíců i let.

Každým rokem bude docházet k rozšiřování cílové skupiny a počtu zapojených žáků (potažmo prostřednictvím nich i jejich rodičů, a tedy nejširší veřejnosti), ke zvyšování atraktivity pro cílovou skupinu, a to nejen díky rozšiřujícím se možnostem využití na základě získávaným zkušeností a dovedností při práci s pořízeným technickým a přístrojovým vybavením, ale např. i možnosti širšího srovnávání měřených dat a zpracovávaných údajů s daty a údaji získanými v letech minulých.

Cílová skupina získala díky projektu možnost a především materiální a technické podmínky pro získání vlastních zdrojů informací o stavu životního prostředí a o vlivu působení člověka na něj, o existenci a možnostech obnovitelných zdrojů energií, o zákonitostech vývoje počasí a stavu životního prostředí a vlivu člověka na něj, o nezbytnosti ekologického myšlení, o udržitelném rozvoji.

Díky realizaci projektu a jeho aktivitám získají i nadále další žáci bezprostřední možnost seznámit se atraktivní formou s metodami vědecké práce a zakusit přitažlivost technických a přírodovědných oborů, které poskytují jiný pohled na každodenní život, přírodní děje, procesy a jevy.

Samotná realizace projektu sice skončila 30.12.2015, ale praktické využívání přístrojového vybavení učebeň přírodovědných předmětů podporujících vzdělávání v oblastech environmentální výchovy a vzdělávání a především získávání dovedností a praktických znalostí získávaných představiteli cílové skupiny při experimentální práci s ním a při

zpracovávání a prezentaci získaných informací bude mít podstatně a výrazně dlouhodobější efekt.

Žáci, potažmo učitelé, rodiče a veřejnost byli a i nadále budou informováni při využívání přístrojového zařízení o finančním příspěvku Státního fondu životního prostředí ČR a participaci MŽP. Vstupy do budovy školy a učebny přírodovědných předmětů jsou označeny letákem informujícím o realizaci projektu za finanční podpory Státního fondu životního prostředí České republiky a Ministerstva životního prostředí. O realizaci projektu a finanční podpoře Státního fondu životního prostředí České republiky a Ministerstva životního prostředí informuje i vytvořená statická webová stránka projektu na stránkách školy s odkazem prostřednictvím banneru na úvodní stránce školy, včetně log a doplněním o odkazy na stránky www.mzp.cz a www.sfzp.cz.

Webová stránka informující o realizaci projektu:

<http://www.stru.hranet.cz/postnuke/modules.php?op=modload&name=Sections&file=index&req=viewarticle&artid=850&page=1>

V Hranicích dne 15.3.2016

Radomír Macháň
ředitel školy



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Ministerstvo životního prostředí