



## Výstup EDUgrant

### Zhodnocení roční práce se zapůjčenou technologií

V rámci projektu EDUgrant Střední průmyslová škola Edvarda Beneše a obchodní akademie Břeclav využila zapůjčení pomůcek pro vybudování laboratoře obnovitelných zdrojů energie (OZE), která je využívána nejen žáky naší školy, ale v rámci sdílení učeben, také žáky základních škol v regionu Břeclav a studenty Gymnázia Břeclav. Od září 2022 bylo na naší škole také otevřeno zaměření oboru Elektrotechnika s názvem „Obnovitelné zdroje energie“ v rámci kterého byla učebna se zapůjčenou technikou pravidelně využívána.

#### **Bylo nakoupeno a zapůjčeno:**

1. **Ostrovni solární elektrárna**
2. **Professional Complete** - Demonstrační panel pro pokusy  
Solární panel, elektrolyzér, palivový článek dvojité
3. **Professional Complete** - Doplnky k sadě "Professional Complete"  
Palivový článek
4. **leXsolar – Wind Professional** - Sada pro pokusy s větrnou energií
5. **leXsolar – Wind Professional** - Doplnky k sadě Wind Professional
6. **Phaesun 310125 Stormy Wings HY-400-12** větrný generátor
7. **leXsolar-PV Professional - Solar** - Sada pro pokusy se solární energií
8. **leXsolar – -PV Professional - Solar** – Doplnky k sadě se solární energií

Po zapůjčení uvedené techniky a materiálu bylo realizováno školení. Dne 10.5. proběhlo zaškolení učitelů oboru elektrotechnika v laboratoři obnovitelných zdrojů energie. Zaškolení provedl zástupce firmy Helago pan Patrik Štursa. Školení proběhlo konkrétně na systém "hydro-Genius Professional", který představuje miniaturní solární/vodíkovou elektrárnu speciálně navrženou pro účely vyučování. Díly jsou identické s těmi, které se používají v solárních/vodíkových ostrovních elektrárnách. Pedagogové ke školení využívali zapůjčenou techniku.

Po zaškolení pedagogů začala výuka v učebně vybavené zapůjčenou technikou. První vyučování proběhlo v rámci domluvy s Gymnáziem Břeclav pro jejich studenty. Výuka byla spojená s ukázkami techniky pro demonstraci využití obnovitelných zdrojů energie v praxi. Plně se výuka v laboratoři po nezbytných úpravách rozběhla od září 2023. Dle plánu bylo vytvořeno 5 pracovišť (P1-P5). Laboratoř se zapůjčenými pomůckami byla využívána především studenty oboru Elektrotechnika (26-41-M/01) se zaměřením na studium obnovitelných zdrojů energie (pevná výuka dle rozvrhu) a pedagogy v odborných technických a přírodovědných předmětech. Jednalo se především o předměty OZE, Fyzika a Ekologie. Mimo hodiny pevné výuky laboratoř využívali studenti pro své mini projekty, vyřešení zadaných úkolů a pro pokusy s alternativními druhy energie. Zapůjčené pomůcky byly využívány i v rámci projektových dnů pro žáky základních škol

v Břeclavi. Za dobu zapůjčení jsme realizovali dva workshopy na téma využití alternativních zdrojů energie. Žáci na všech úrovních byli nadšeni možností prakticky si na jednotlivých pracovištích vyzkoušet možnosti solární a větrné energie.

### **Využití techniky na jednotlivých pracovištích – pozitiva a negativa**

Pracoviště P1 (pomůcka č. 1) s funkčním modelem malé ostrovní elektrárny. Na tomto pracovišti měli studenti možnost vyzkoušet si montáž a demontáž malé ostrovní elektrárny. O toto pracoviště byl mezi studenty velký zájem, především z důvodu praktického využití. V průběhu montáže řešili oblasti, které demonstrovaly skutečné problémy při realizaci projektů konstrukce malé solární elektrárny. Toto pracoviště jsme doplnili modulovým panelovým stolem, který sloužil k jednoduchému přístupu k jednotlivým dílům. Zásadní problémy se nevyskytly. Hlavním pozitivem je praktické využití a motivace pro studenty.

Pracoviště P2 (pomůcka č. 2 a č. 3) – byla využívána pro demonstraci základních principů fotovoltaiky a vodíkového článku. Obrovskou výhodou na tomto pracovišti byla pomůcka se sadou úloh zpracována od výrobce. Úlohy byly zpracovány profesionálně a metodicky. Vedly studenty při jejich řešení k pochopení základních fyzikálních jevů. Jediným dílčím negativem pracoviště byla nutnost zvýšeného pedagogického dozoru z důvodu citlivosti některých částí panelu především pro měření a demonstraci vodíkového článku.

Pracoviště P3 a P5 (pomůcka č. 4,5, 7 a 8) bylo zaměřeno na základní fyzikální principy při využití větrné a solární energie. Jedná se o kufříky s učebními pomůckami a úlohami, které vedou k základům pochopení přeměny větrné a solární energie na energii elektrickou. Umístění v přepravním kufříku umožnilo využít techniku i mimo samotnou laboratoř v rámci prezenční výuky v jiných učebnách. Velkou výhodou bylo, že součástí učební pomůcky je již zpracována sada měřících úloh od výrobce. Sada úloh má část pro studenty a část pro pedagoga s vyhodnocením jednotlivých úloh. Na tomto pracovišti se zásadní negativa nevyskytla.

Pracoviště P4 (pomůcka č. 6) bylo vytvořeno z větrného generátoru. Na tomto pracovišti využívali žáci teoretické znalosti z pracoviště P3 a učili se základy konstrukce malé větrné elektrárny. Generátor byl umístěn v této fázi v laboratoři, ale pro reálné využití a ukázky plánujeme jeho umístění vně budovy školy. Pro toto opatření v současné době hledáme vhodný prostor a zároveň řešíme i bezpečnostní opatření.

Zapůjčené pomůcky byly plně využívány v rámci výuky i v rámci ukázek a workshopů pro studenty a žáky nejen naší školy. Výrazně motivovaly k práci s alternativními zdroji energie a přispěli k pochopení jejich využívání v praxi. U pomůcek se žádná výraznější negativa neprojevovala. Jejich kvalitní využívání předpokládalo také zaškolení pedagogů pro práci s nimi, což se podařilo. S používáním jednotlivých pomůcek byli nadšeni nejen naši studenti, ale také učitelé. Jednotlivá pracoviště jsme v průběhu roku dále rozvíjely a doplňovaly další technikou s čímž počítáme i do budoucna.