



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výukový modul

VODNÍ ENERGIE



ZELENÝ MOST MEZI ŠKOLOU A PRAXÍ
ENVIRONMENTÁLNÍ VZDĚLÁVACÍ MODULY PRO TRVALE UDRŽITELNÝ ROZVOJ
CZ.1.07/1.1.00/14.0153

V rámci projektu Zelený most mezi školou a praxí – environmentální vzdělávací moduly pro trvale udržitelný rozvoj (CZ.1.07/1.1.00/14.0153) bylo vytvořeno 7 vzdělávacích modulů, pro něž byly stanoveny tyto obecné cíle:

- poznání a pochopení nezbytnosti respektovat objektivně platné přírodní zákonitosti a využívat je při řešení problémů životního prostředí i významu vzájemných souvislostí environmentálního, ekonomického a sociálního pilíře udržitelnosti rozvoje – jako nedílné součásti všeobecného vzdělání,
- získání potřebných odborných znalostí, dovedností a návyků v jednání jako pracovníka v určité profesi,
- rozvíjení citových vztahů k přírodě, k prostředí přetvořenému lidmi i k ostatním lidem a přijetí odpovídajících etických principů,
- osvojení si schopnosti myslet v souvislostech, aktivně využívat tvořivost a uvědomovat si odpovědnost vůči budoucnosti.

Klíčové a odborné kompetence

Projekt Zelený most vychází z cílů a úkolů RVP pro oblast středního odborného školství a navazuje na možnosti, které jsou v těchto dokumentech uvedeny v zájmu vzdělávání pro udržitelnost rozvoje. Z RVP je třeba připomenout, že mezi klíčové obecné kompetence patří pro všechny absolventy středních škol „chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje,“ Kromě toho se k principům udržitelného rozvoje váže i řada dalších obecných klíčových kompetencí, které kladou důraz na celkový rozvoj osobnosti a utváření hierarchie životních hodnot.

Jako doplněk k základním odborným kompetencím různých vzdělávacích oborů je možno uvést odborné profilující kompetence, které jsou zaměřeny k tomu, aby žáci:

- a) uvědomovali si význam různých obnovitelných zdrojů energie pro realizaci udržitelného rozvoje,
- b) orientovali se v pojmech souvisejících s různými obnovitelnými zdroji energie
- c) získali podrobnější znalosti o vybraném druhu obnovitelného zdroje energie z teoretického i praktického hlediska,
- d) osvojili si potřebné dovednosti a návyky důležité pro realizaci daného obnovitelného zdroje energie v praxi,

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- e) seznámili se s příklady využívání různých druhů obnovitelných energetických zdrojů v praxi,
- f) hodnotili realizaci daného druhu energetického zdroje v praxi z hledisek technických, technologických, environmentálních, ale i ekonomických a sociálních v jejich vzájemných souvislostech,
- g) přispívali k racionální propagaci obnovitelných energetických zdrojů
- h) zachovávali bezpečnostní a hygienické principy a předpisy specificky spojené s profilující částí vzdělávání a

Podle RVP obsah všeobecného a odborného vzdělávání a požadované výsledky vzdělávání vymezují tzv. kurikulární rámce, které zahrnují společné obsahové okruhy a profilující obsahové okruhy podle zaměření. Funkci těchto obsahových okruhů plní v projektu Zelený most specifické obsahové a kompetenční rámce, které byly vstupním obsahovým základem projektu.

Obsahový a kompetenční rámec - VODNÍ ENERGIE

| Výsledky vzdělávání | Učivo |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kategorizuje energetické zdroje, objasní význam a perspektivy využívání obnovitelných zdrojů energie - vyjmenuje a stručně charakterizuje všechny druhy obnovitelných a nevyčerpatelných zdrojů energie: slunce, voda, vítr, zdroje živé přírody - biomasa, energie akumulovaná v prostředí, hlubinné geotermální zdroje apod. - vysvětlí obecné výhody a nevýhody využívání obnovitelných zdrojů energie pro udržitelný rozvoj - zdůvodní význam energetických úspor ve vztahu k udržitelnému rozvoji, tj. k ochraně prostředí i k hospodářskému a sociálnímu rozvoji a objasní význam hledání nových energetických zdrojů | <p>1. Význam a přehled využití obnovitelných a nevyčerpatelných energetických zdrojů</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozdíl mezi neobnovitelnými, nevyčerpatelnými a obnovitelnými přírodními zdroji - přehled obnovitelných a nevyčerpatelných energetických zdrojů - vztah energetiky k řešení současných globálních a regionálních problémů |



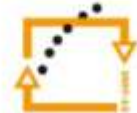
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam, možnosti a obecné podmínky pro využití energie z vodních zdrojů a jejich podíl ze všech energetických zdrojů zejména u nás, ale i ve světě - stručně popíše i historický vývoj využití vodních zdrojů energie - hodnotí perspektivy využívání vodní energie i nové možnosti využívání (moře) | <p>2. Význam a využití vodních zdrojů energie</p> <ul style="list-style-type: none"> - přehled a podmínky pro využití energie z vodních zdrojů |
| <ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip funkce a možnosti využití různých typů vodních turbín a vodních motorů | <p>3. Vodní turbíny a motory</p> <ul style="list-style-type: none"> - funkce a využití |
| <ul style="list-style-type: none"> - popíše přípravu stanoviště pro montáž - vysvětlí postup sestavování jednotlivých dílů - vysvětlí průběh a zásady montáže turbíny - orientuje se v technických podkladech - charakterizuje způsoby vyhledávání různých druhů závad - vysvětlí sestavení technologie oprav - objasní důvod provádění údržbářských, inspekčních a opravářských prací na strojních součástech - charakterizuje způsob ošetřování a údržbu příslušného vybavení a strojů - eviduje technická data o průběhu a výsledcích práce | <p>4. Montáž turbín</p> <ul style="list-style-type: none"> - příprava stanoviště - montáž turbín - závady a jejich vyhledávání - opravy a opravářské práce - údržba - evidence dat |
| <ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip funkce vodních elektráren - charakterizuje přírodní podmínky vhodné pro stavbu vodní elektrárny - uvede optimální parametry/ukazatele (včetně ekonomických, ekologických, hygienických, bezpečnostních atd.) vhodné pro stavbu vodní elektrárny - charakterizuje provoz a podmínky provozu vodní elektrárny včetně jejího výkonu a výroby ve vztahu k provozním podmínkám a efektivitě vodní elektrárny - vypočítá dle zadání výkon a výrobu vodní | <p>5. Vodní elektrárny</p> <ul style="list-style-type: none"> - vodní elektrárny s výkonem nad 10 MWh - vodní elektrárny s výkonem do 10 MWh (MVE) |



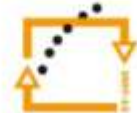
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>elektrárny</p> <ul style="list-style-type: none">- provádí montážní práce- charakterizuje vztah vodních elektráren k ochraně organismů- popíše význam MVE z ekologického hlediska zejména ve vztahu k ochraně organismů | |
| <ul style="list-style-type: none">- využívá informace o vodní energii k její propagaci v jednání s veřejnou správou a veřejností- řídí se právními předpisy- zná a dodržuje předpisy a zásady BOZP | <p>6. Podpora a osvěta pro využívání vodní energie</p> <ul style="list-style-type: none">- propagace- právní předpisy- předpisy BOZP |

Obsah je možno začlenit do školního vzdělávacího programu (ŠVP):

- buď v samostatném učebním předmětu o rozsahu cca 30 hodin,
- nebo koordinovaně v několika učebních předmětech, a to prostřednictvím různých forem výuky.

Doporučené vyučovací metody a formy

V modulech je třeba volit vyučovací metody a formy v co největší míře přímo spojené s prostředím, preferovat různé aktivizující metody a formy vyučování. Jsou to zejména:

- přednáška, vyjadřování vlastních stanovisek, názorů,
- diskuse a odborné besedy,
- využívání textu a kladení problémových otázek, vytváření myšlenkové mapy,
- přímé pozorování prostředí,
- samostatné řešení různě složitých úkolů, zpracování referátů a jejich prezentace,
- sdělování různých informací a novinek ústním, písemným nebo technickým výtvarným projevem,
- praktická cvičení, laboratorní práce, odborná praxe,
- dokumentace zkušenosti získaných v prostředí,
- využívání audiovizuálních prostředků

Při využívání různých metod vyučování se doporučuje kombinovat:

- induktivní postupy vyučování, při nichž se na základě známých skutečností vyvozují nové poznatky
- s postupy deduktivními, kdy naopak využíváme obecné znalosti k tomu, abychom se na jejich základě učili uvažovat o možných konkrétních souvislostech.

V každém případě je třeba kombinací těchto postupů vést žáky k samostatnému logickému vyvozování závěrů, k hledání odpovědí, k získávání potřebných dovedností a návyků, k rozvíjení důležitých schopností.

Stále je třeba mít na mysli, že v teoretické části nejde pouze v osvojení si určité sumy znalostí, ale velmi důležité je naučit také myslet ve vztazích, učit se dívat na skutečnost integrovaně, nikoliv pouze z hledisek jednoho oboru, ale i v širších souvislostech, z čehož se často mohou odvodit i nové způsoby technického a ekonomického řešení. Proto je také žádoucí promyšlená kombinace otázek, k jejichž zodpovídání žáky vedeme.

Při uplatňování kterékoliv metody a formy vyučování (tj. ve škole, mimo školu – návštěvy výstav, seminářů, aktivit v prostředí apod.) je důležité vytvářet podmínky pro vyjadřování stanovisek, názorů a návrhů a vzájemného sdělování informací. Má to velký význam motivační; podchycení zájmu často rozhoduje i o dosažení výsledků učení.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Rozvržení učiva za předpokládaného rozsahu výuky 30 hodin

| Tém. celek | Název tématického celku | hodinová dotace |
|------------|--------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Využívané zdroje energie | 1 |
| 2 | Vodní energie | 1 |
| 3 | Hydroenergetický potenciál vodního toku | 1 |
| 4 | Využití vodní energie v České republice | 1 |
| 5 | Vodní elektrárny a jejich rozdělení | 1 |
| 6 | Malé vodní elektrárny (MVE) | 1 |
| 7 | Základní parametry hydroenergetického díla | 1 |
| 8 | Spád | 1 |
| 9 | Průtok turbínou | 1 |
| 10 | Výkon MVE a výroba elektrické energie | 1 |
| 11 | Otáčky turbíny a turbosoustrojí | 1 |
| 12 | Stavební řešení MVE | 1 |
| 13 | Koncepce a dispozice MVE | 1 |
| 14 | Vtokové objekty | 1 |
| 15 | Přivaděče a odpady | 1 |
| 16 | Provozní a výrobní objekty | 1 |
| 17 | Strojní zařízení MVE | 1 |
| 18 | Přívod vody k přetlakové turbíně | 1 |
| 19 | Odvod vody od přetlakové turbíny | 1 |
| 20 | Turbíny | 1 |
| 21 | Často používané druhy turbín – základní výkresy | 1 |
| 22 | Převody turbíny | 1 |
| 23 | Elektrická zařízení MVE a její připojení do sítě | 1 |
| 24 | Elektrické generátory | 1 |
| 25 | Synchronní generátor | 1 |
| 26 | Asynchronní generátor | 1 |
| 27 | Sílnoproudá zařízení MVE | 1 |
| 28 | Řídící, měřící a regulační systémy v MVE | 1 |
| 29 | Odborná dokumentace a povolení | 1 |
| 30 | Ukázka realizované stavby vodní elektrárny | 1 |