



Využití malých obnovitelných zdrojů energie v domácnosti pro zabránění změn klimatu

Moduly pro výuku ochrany životního prostředí pro použití na základních a středních školách

Kjótský protokol ve vaší domácnosti

www.kyotoinhome.info



Předmluva

Evropská unie stanovila limit vzestupu teploty pro globální oteplování na hodnotu 2 °C nad předindustriální úroveň, aby zabránila vzniku nejzávažnějších dopadů globálního oteplování. Vzestup teploty o 0,7 °C byl již zaznamenán, což vede ke stále rostoucí potřebě podniknout nějaká opatření a zabránit překročení stanoveného limitu. Tato situace je dílem lidské činnosti s jejím zvyšujícím se využíváním fosilních paliv a nyní jsme se stali součástí řešení.

Mezi lety 2003 a 2005 byl vytvořen soubor zdrojových informací pro učitele a rodiče a činností pro studenty, které mají za úkol informovat je a zajistit výuku způsobů úspory energie v domácnostech; tato činnost byla financována v rámci projektu Evropské unie, nazvaného TREAM [1]. Zdroje byly otestovány více než 50 000 studenty základních i středních škol v 7 evropských zemích a jsou nyní k dispozici prostřednictvím webových stránek Explora pro použití libovolnou školou [2].

Je nutné provést další změnu našeho životního stylu, představovanou nahrazením neobnovitelných zdrojů energie jinými, obnovitelnými zdroji, které jsou přímo nebo nepřímo vytvářeny sluncem a zabránit tak překročení stanoveného teplotního limitu. Tento krok dále sníží ekologické dopady našeho využívání energií a současně uchová zdroje fosilních paliv, které vznikaly milióny let.

V tomto následném projektu, který se nazývá *Kjótský protokol v domácnosti* byl využit podobný přístup k použití malých zdrojů obnovitelné energie v domácnosti. Důraz je znovu kladen na praktické činnosti povzbuzující porozumění tomu, co mohou jednotliví studenti udělat nyní a poté v dospělosti, kdy budou mít vlastní domácnost. Tyto aktivity se nejlépe provádějí v malých skupinách, aby se povzbudila vzájemná diskuse o tom, co jednotlivé skupiny pozorovaly a jaká pozorování lze prakticky využít v jejich domácnostech. Zdroje informací jsou poskytovány učitelům s cílem představit jednotlivá témata a k dispozici jsou také pracovní listy pro studenty.

Tato příručka je výsledkem spolupráce 17 partnerů z 10 evropských zemí a hlavní text je přeložen do všech těchto jazyků tak, aby bylo možné zdroje a činnosti uzpůsobit pro studenty v těchto zemích a aby si je studenti mohli vyzkoušet [3].

[1] Transformování trhu pro energeticky účinná zařízení, viz www.eais.info.

[2] Úspora energie v domácnosti prostřednictvím používání energeticky účinných zařízení – moduly pro výuku ochrany životního prostředí, určené pro využití na základních a středních školách, září 2005, přístupné prostřednictvím evropské vědecké výukové brány na adrese www.xplora.net.

[3] Další informace naleznete na adrese www.kyotoinhome.info, nebo můžete kontaktovat jednoho z partnerů projektu.

Obsah

Předmluva
Partneři projektu
Poděkování
Slovník

1 Udržitelné využívání energie

- Dopad využívání energie
- Limity růstu fosilních paliv
- Ekologické dopady použití energie
- Změny podnebí a koloběh uhlíku
- Skleníkové plyny a globální oteplování
- Obnovitelná energie a udržitelnost
- Postoje, hodnoty a udržitelnost
- Rozvržení příručky
- 1.1 *Jak se zvýšilo využívání energie*
- 1.2 *Použití fosilních paliv*
- 1.3 *Změny podnebí*
- 1.4 *Důsledky globálního oteplování*
- 1.5 *Život bez energie*

2 Energetická účinnost v domácnosti

- Spotřeba elektrické energie
- Životní cyklus výrobku
- Štítky na výrobcích
- Energetický štítek EU
- Další energetické štítky a ekologické štítky
- Efektivní použití elektrické energie
- Plyn
- Identifikace tepelných ztrát
- Budovy s udržitelnými nároky na energii
- Závěry
- 2.1 *Štítky na výrobcích*
- 2.2 *Energeticky účinné spotřebiče*
- 2.3 *Detektiv ztráty tepla*

3 Obnovitelné zdroje energie

- Sluneční energie
- Obnovitelné systémy topení a chlazení
- Obnovitelné zdroje elektrické energie
- Použití obnovitelné energie v budovách
- Místní zdroje energie
- Závěry
- 3.1 *Vnímejte sluneční energii*
- 3.2 *Větrný potenciál vaší školy*
- 3.3 *Vhodnost obnovitelných zdrojů tepla pro váš domov*
- 3.4 *Udržitelnost zdrojů vytápění*
- 3.5 *Obnovitelný energetický potenciál vaší školy*
- 3.6 *Centrální versus místní výroba energie*

4 Tok tepla v budově

- Přenos tepla
- Výroba a rozvádění tepla
- Tepelné ztráty v budovách
- Snižování tepelných ztrát
- Větrání
- Zdroje informací a rad
- Účet za vytápění
- Spotřeba energie v domácnosti a jak ji ovlivnit
- Cena vytápění domácnosti
- Účinné vytápění
- 4.1 *Tepelná energie*
- 4.2 *Topení a chlazení*
- 4.3 *Detektiv ztráty tepla*
- 4.4 *Ztráty větráním*
- 4.5 *Získání rad*
- 4.6 *Ekonomika spotřeby energie*

5 Pasivní solární energie

- Tepelné charakteristiky
- Stínění slunečního záření
- Vytápění sluneční energií
- Větraná okna
- Přirozené větrání
- Ukládání tepla
- Potenciál ve škole a domácnosti
- Rada
- 5.1 *Pohlcování a odraz tepla*
- 5.2 *Tepelná setrvačnost*
- 5.3 *Vzduchová komora*
- 5.4 *Potenciál pasivního využití solární energie ve škole*
- 5.5 *Potenciál pasivního využití solární energie v domácnosti*
- 5.6 *Předchozí znalosti*
- 5.7 *Získání rad*

6 Solární ohřívání vody

- Sluneční soustava
- Slunce
- Země
- Sluneční záření
- Sluneční vodní kolektory
- Zajištění ohřevu vody
- 6.1 *Solární ohřívání vody*
- 6.2 *Potenciál solárního ohřevu vody*
- 6.3 *Detektiv horké vody*
- 6.4 *Získání rad*
- 6.5 *Vaření se sluneční energií*
- 6.6 *Sušení se sluneční energií*
- 6.7 *Solární ohříváč vody*

7 Systémy tepelných čerpadel

Kolektor
Přenos tepla na chladicí kapalinu
Zvyšování kvality tepla
Chlazení prostoru
Instalace v domácnosti
Účinnost systému
Vliv klimatu
Výhody a nevýhody
Ekologické dopady
Závěry

- 7.1 *Teploty země a vzduchu*
- 7.2 *Přenos tepla*
- 7.3 *Dosažení objemu potřebného tepla*
- 7.4 *Získání rad*

8 Biomasa

Zdroje
Energetické plodiny
Převod biomasy na energii
Ekologické dopady
Topení biomasou
Závěry

- 8.1 *Místní zdroje biomasy*
- 8.2 *Potenciál místních lesů*
- 8.3 *Místní versus globální výroba*
- 8.4 *Získání rad*
- 8.5 *Potenciál biomasy ve škole a domácnosti*
- 8.6 *Plakát biomasy*

9 Větrná energie

Výroba energie z větru
Konstrukční vlastnosti větrných turbín
Typy mikroturbín
Velikost větrného systému
Ekologické dopady
Zdroje větrné energie
Větrný potenciál vaší školy nebo domácnosti
Usazení a plánování
Náklady na malou větrnou elektrárnu

- 9.1 *Vyrobte a otestujte vlastní větrnou turbínu*
- 9.2 *Pochopení vlivů na účinnost větrné turbíny*
- 9.3 *Kolik lopatek je nejlépe*
- 9.4 *Větrný potenciál vaší školy*
- 9.5 *Výroba anemometru*
- 9.6 *Výzkum rychlosti větru*
- 9.7 *Velká debata o větru*
- 9.8 *Porovnání výkon s mikroturbínami*
- 9.9 *Získání rad*

10 Fotovoltaické systémy

- Sluneční energie
- Pohyb slunce
- Fotovoltaický proces
- Fotovoltaické články a moduly
- Samostatné systémy
- Zesíťované systém
- Ekologické dopady
- Výhody a nevýhody
- Budoucí potenciál
- Závěry
- 10.1 *Výroba vlastního sklonoměru*
- 10.2 *Nakreslení schématu horizontu pro domácnost*
- 10.3 *Zahrajme si kuličky*
- 10.4 *Výroba fotovoltaického článku a modulu*
- 10.5 *Výroba vlastního kolotoče poháněného solární energií*
- 10.6 *Fotovoltaická domácnost*
- 10.7 *Jaké procento elektrické energie lze vyrobit s 10 m² fotovoltaických panelů (PV) v domácnosti?*
- 10.8 *Získání rad*
- 10.9 *Centralizovaná versus decentralizovaná výroba elektrické energie*

Partneři projektu

Název partnera	Místo	Jméno kontaktní osoby
Sciotech Projects & Reading University	Reading, Velká Británie	Pam Lewis Rayner Mayer
Community Energy Plus	Camborne, Velká Británie	Lindsay Knuckey Ben Simpson
SEVEEn	Praha, Česká republika	Juraj Krivosik – seven@svn.cz
HESPUL	Lyon, Francie	Naomi Lebeque
Ademe	Nice, Francie	Fabrice Juquois Claire Bonneville
Ecoserveis	Barcelona, Španělsko	Joaquim Corominas
Comune di Bologna, Unità Qualità Ambientale	Bologna, Itálie	Francesco Tutino
Agenzia Energia e Ambiente di Torino	Torino, Itálie	Mirella Arthur
Národní institut výzkumu a vývoje informatiky	Bukurešť, Rumunsko	Adriana Alexandru Elena Jitaru
Prietenii Pamantului (Přátelé země)	Rumunsko	Ion Constantin
KAPE	Varšava, Polsko	Ryszard Zwierchanowski
Regionální ekologická střediska pro střední a východní Evropu A regionální zastoupení v následujících zemích:	Szentendere, Maďarsko Praha, Česká republika Bratislava, Slovensko Varšava, Polsko Tallin, Estonsko	Eva Csobod

Další informace naleznete na adrese www.kyotoinhome.info.

Výhradní odpovědnost za obsah této publikace mají autoři. Obsah nemusí nutně odrážet názory Evropské unie. Evropská komise není odpovědná za používání informací zde obsažených.



Vývoj plánu lekcí

Tato příručka obsahuje soubor zdrojů a aktivit vhodných pro základní a střední školy. Existuje několik spojovacích témat, ve kterých jsou témata uváděna, projednávána a pak dále vysvětlována pomocí praktických činností. Zatímco témata mohou být vybírána v libovolném pořadí, je důležité, aby studenti porozuměli následkům použití energie a možným řešením, která zmírňují ekologické dopady na globální podnebí.

Každá lekce by měla být samostatná, s úvodní diskusí následovanou souborem aktivit, pro které jsou k dispozici pracovní listy. Další informace jsou k dispozici učitelům, jako pomůcka pro výuku těchto témat.

Moduly je možné použít k podpoře široké škály vyučovacích předmětů ve školách prostřednictvím samostatného pozorování a dedukce. Důraz je kladen na porozumění tomu, jak lze nyní dostupné informace využívat k aplikaci malých zdrojů obnovitelné energie v domácnosti.

Typická lekce by měla zahrnovat následující:

- Úvodní text, který podpoří diskusi o tom, co studenti viděli, četli nebo slyšeli
- Činnosti obecně prováděné v malých skupinách na podporu diskuse ve skupině
- Diskuse týkající se výsledků pozorování každé skupiny a závěrů
- Souhrn diskuse
- Návrh možných aktivit, které by měly být prováděny doma

Rozvržení příručky

Tato příručka je tvořena dvěma částmi:

Referenční část, která poskytuje podpůrné informace pro uvedení různých druhových témat, například:

- Změny podnebí a koloběh uhlíku
- Ekologické dopady použití energie
- Dopady na globální oteplování
- Úspora energie v domácnosti
- Obnovitelné zdroje energie

Zatímco materiál lze volit podle potřeby, je důležité vysvětlit spojení mezi použitím energie, vyčerpáváním zdrojů, ekologickými dopady a globálním oteplováním na úrovni, které může třída porozumět.

Část modulu, která pokrývá následující témata:

- Ztráty tepla
- Pasivní solární technologie
- Solární ohřívání vody
- Tepelná čerpadla
- Použití biomasy pro topení
- Větrná energie
- Fotovoltaické články

Stejně jako v případě referenční části je každá textová část rozdělena praktickými aktivitami, aby se podpořilo učení pozorováním a dedukcí.

Aktivity

Aktivity jsou podle plánu klíčovým prvkem každé lekce. Každá lekce by měla zahrnovat jednu nebo více aktivit. Tyto aktivity mohou být použity samostatně nebo střídavě, mohou být seskupeny pro vytvoření povědomí o ekologických problémech spojených s použitím energie, ale rovněž pro identifikování řešení, která mohou snížit míru využívání energie.

Pro každou aktivitu bude k dispozici:

- Zdrojový materiál poskytující podpůrné informace pro představení tématu:

Kapitola 0 Úvod

- Pracovní listy pro studenty
- Poznámky pro učitele

Věkový rozsah

- Od 8 do 15 let
- Porozumění důležitosti použití energie
- Porozumění problematice související se změnami podnebí
- Vysvětlení a zapojení rodičů
- Zvážení způsobu, kterým jsou spotřebiče v domácnosti používány
- Porozumění tomu, jak lze snížit ekologické dopady používání energie

Práce v malých skupinách

- Diskuse a vzájemná pomoc
- Výměna informací
- Snadnější dohlížení ze strany učitele

Role učitele

- Představení témat
- Pomoc skupinám
- Diskuse o výstupech se žáky
- Souhrn a vyhodnocení výsledků

Diskuse

Mnoho z témat v této příručce má otevřený konec v tom smyslu, že není nutné odpovědět na otázky studentů, které budou pokládat. Například odpověď na otázku: „Kdy bude kulminovat světová spotřeba ropy?“ bude záviset na tom jak intenzivně bude využívána individuální osobní doprava namísto hromadné veřejné dopravy. Tím se zavádí nejistota, která závisí na jednotlivých akcích.

Aktivity byly vymyšleny tak, aby stimulovali diskusi na základě pozorování a dedukce a pro ilustrování, jak může věda formulovat odpovědi na omezující změny podnebí.

Diskuse „Kielce“

Diskuse Kielce je základ, didaktická diskuse zahrnující organizovanou výměnu myšlenek a názorů ohledně daného tématu ve skupině. Diskuse je uměním vyjadřovat názor, zdůvodňovat a učit se respektovat názory ostatních. Diskuse „Kielce“ je písemně-ústní, víceúrovňová technika diskuse, která se kombinuje s vizualizací a provádí se ve skupinách. Postupujte následujícím způsobem:

- Učitel sepíše otázky na tabuli nebo na velké kusy papíru. Každý dotaz bude mít jinou barvu.
- Studenti odpoví na otázky anonymně písemnou formou. Mohou uvést více než jednu odpověď na každou otázku. Každou odpověď zapíše na samostatný kus papíru té barvy, která odpovídá příslušné otázce.
- Učitel shromáždí odpovědi a roztřídí je pro každou otázku.
- Učitel náhodně rozdělí skupinu do tolika skupin, kolik bylo otázek. Každá skupina pracuje na jedné otázce, analyzuje odpovědi členů třídy a tvoří z nich plakát.
- Každá skupina pak prezentuje svoje plakáty, které odrážejí názory celé třídy na různá projednávaná témata.

Hodnotící cvičení

Hodnotící cvičení pomáhají studentům vyjádřit své názory na různé otázky. Cvičení jsou navržena tak, aby:

- Každý myslel samostatně
- Každý poslouchal ostatní velmi pečlivě
- Každý vyjádřil svůj vlastní názor

Cvičení jsou založena na dotazech, které nemají jednoznačné odpovědi; neexistují dobré a špatné odpovědi. Výsledkem je, že studenti se vyhýbají diskusi, ve které „jeden prohraje, druhý vyhraje“. Hodnotící cvičení nutí studenty ptát se sebe samých: „Co si o tom mám myslet?“. Studenti také musí převzít odpovědnost za své názory a obhájit je v následující diskusi: „Myslím si to proto, že ...“. Schopnost přijmout tento přístup a povědomí o následujících obtížných otázkách umožňuje vytvoření sebedůvěry v interakci s ostatními.

Jedno z hodnotících cvičení představuje řazení. Cvičení řazení prezentuje otázky společně s několika alternativními odpověďmi, které jsou poté studenty seřazeny. Cvičení probíhá takto:

- Učitel sepíše na tabuli otázky a soubor odpovědí.
- Každý student seřadí své odpovědi samostatně – všechny odpovědi musí být seřazeny.
- Učitel náhodně rozdělí studenty do skupin po 4-6 osobách. Každý student ve skupině představí vlastní pořadí odpovědí, zatímco ostatní mu naslouchají. Poté proběhne diskuse a účastníci se pokusí nalézt společný postoj.
- Každá skupina prezentuje vlastní pořadí.
- Kolektivní diskuse a její souhrn budou odrážet názor celé třídy na dané téma.

Výběr aktivit

Aktivity jsou uvedeny v obsahu pod jednotlivými tématy. Lze je uvést v kterékoliv třídě, kde je to vhodné, včetně různých jazyků, a ve škole libovolného typu či velikosti. Aktivity mohou být vybrány buď pro studium pouze specifického tématu nebo několika aktivit, které lze vybrat ke studiu různých předmětů v průběhu časového intervalu. Některé příklady plánů lekcí jsou uvedeny jako návod v následující části.

Před započítím aktivit je nutné představit klíčový koncept a projednat jej se studenty. Poskytnuté zdroje lze použít jako úvodní materiál.

Když jsou vybrány aktivity, bude nutné nakopírovat pracovní listy. Poznámky, které učitelům mají při práci pomoci, jsou přílohou každé aktivity.

Protože kniha zdrojových materiálů je k dispozici také v elektronické formě na disku CD, je možné tisknout přímo z počítače nebo lze materiál uzpůsobit, pokud to bude vhodnější.

Dokončení aktivit vyžaduje různé schopnosti:

- poslech, čtení a interpretaci témat;
- pozorování, shromažďování dat, porovnávání a analýzu;
- práce individuální a práce člena skupina;
- komunikační a prezentační schopnosti, a
- jednoduché matematické schopnosti.

Slovník

Pohlcovač	Povrch, který dokáže absorbovat záření na něj dopadající a převádět jej na teplo.
Pomocný zdroj	Sekundární zdroj, který lze použít pro doplnění primárního zdroje v případě, že ten není schopen produkovat dostatečné množství energie (tepelné nebo elektrické).
Přímé záření	Záření přijímané přímo ze slunce.
Rozptýlené záření	Záření dosahující zemského povrchu po rozptýlení mraky nebo částicemi procházející atmosférou.
Sběrací smyčka	Systém, který byl použit pro přenos tepla ze zdroje do tepelného výměníku, kde je teplo možné předat.
Infračervené záření	Elektromagnetické záření, které indukuje teplo; vlnová délka je větší než u viditelného světla.
Reflektor	Povrch, který dokáže odrazet na něj dopadající záření.
Přenášec	Těleso, které dokáže přenášet energii absorbovanou jeho povrchem.
Vedení	Schopnost tělesa vést teplo z teplejšího na studenější povrch.
Přenos	Pohyb plynu nebo kapaliny (obvykle vzduch nebo voda), který způsobuje přenos tepla.
Selektivní povrch	Povrch, jehož schopnost absorbovat, přenášet, odrazet nebo vyzařovat závisí na vlnové délce záření na něj dopadající.
Teplotní rozdíl	Rozdíl teplot mezi zdrojem a sběrnou kapalinou; může se jednat o vzduch, vodu nebo zemský povrch.