



Téma: Obnovitelné zdroje energie



Autor:	Mgr. Lenka Jorová
Číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.1072
Ročník:	2.
Obor vzdělávání:	Cestovní ruch
Vzdělávací oblast:	Přírodovědné vzdělávání
Tematická oblast:	Člověk a životní prostředí
Vytvořeno dne:	Listopad 2012
Anotace:	Žáci charakterizují obnovitelné zdroje jako možný způsob získávání energie, uvádí výhody a nevýhody jednotlivých způsobů získávání energie a zhodnotí jejich využitelnost na území České republiky. Žáci se v prezentaci vždy seznámí s jedním ze způsobů získávání energie z obnovitelných zdrojů, více poznatků mohou získat zpracováním doplňujících úkolů. V závěru práce jsou doprovodné úkoly k celému tématu a stručné shrnutí probrané látky. Jako shrnutí může posloužit i odkaz na krátké tematické video.

Obnovitelné zdroje energie

- Jejich teoretické vyčerpání lze očekávat za tisíce až miliardy let
- Fungují díky sluneční energii
 - Slunce poskytuje tepelnou a světelnou energii – tu využíváme do fotovoltaických systémů
 - ohřevem zemského povrchu a atmosféry vzniká vítr
 - díky Slunci funguje koloběh vody
 - i geotermální energie děkuje za svou energii Slunci, které hrálo podstatnou roli při vzniku galaxie
 - energie biomasy je zde také jen díky Slunci – rostliny Slunce potřebují k fotosyntéze

Obnovitelné zdroje energie

- Voda
 - nejvíce využívaná v ČR
- Vítr
- Sluneční záření
- Biomasa, bioplyn
 - velké možnosti z hlediska dalšího rozvoje
- Geotermální energie

Energie vody

- Využívána od pradávna (mlýny, pily, hamry)
- Ideální jsou prudké toky s velkým spádem
- V ČR malý spád a málo vody
 - pouze doplňkově v energetické špičce
- Voda přitékající přívodním kanálem roztáčí turbínu, která je na společné hřídeli s generátorem elektrické energie

Energie vody v ČR

- R. 1888 zřízena první vodní elektrárna v Písku
- Další byly v Praze, štvanická je i dnes v provozuschopném stavu
- Dnes ČEZ provozuje:
 - 7 akumulčních a průtočných elektráren
 - 27 malých vodních elektráren, do výkonu 10 MW
 - 3 přečerpávací elektrárny

Energie vody - výhody

- Neznečišťuje ovzduší
- Nedevastuje krajinu
- Nevyžaduje suroviny
- Jsou bezodpadové
- Jsou vysoce bezpečné
- Mohou pružně reagovat na aktuální spotřebu
- Zlepšují kvalitu vody
- Představují zdroj vody
- Snižují nebezpečí povodní
- Zlepšují plavební podmínky
- Rekreační funkce

Energie vody - úkoly

- Vyhledejte, proč vznikla první vodní elektrárna v Písku. Co měla za úkol?
- Popište, jak funguje přečerpávací vodní elektrárna.
- Jmenujte příklady vodních elektráren na území České republiky.

Energie vody – řešení k úkolům

- Písecká vodní elektrárna dodávala elektřinu do prvního pouličního osvětlení u nás
- Přečerpávací vodní elektrárna má dvě nádrže, ze spodní nádrže je v době malého odběru energie ze sítě přebytečná elektřina použita na vyčerpání vody do horní nádrže, odtud pak padá na turbínu u spodní nádrže. Například Dlouhé Stráně
- Příklady vodních elektráren na území České republiky Lipno, Orlický, Štěchovice, Slapy, Střekov, Hněvkovice

Energie Slunce

- Sluneční výkon je $3,8 \times 10^{23}$ kW, což je 40bilionkrát větší než lidské spotřeba
- Z tohoto výkonu sem dopadá jen minimum (180 000 TW)
- Nejčistší a nejšetrnější způsob získávání energie

Energie Slunce – způsoby získávání

- Přímé využívání
 - přeměna sluneční záření na elektrickou energii ve fotovoltaických panelech
 - přeměna tepla ze slunečního záření na mechanickou energii a poté na elektrickou jako v tepelných elektrárnách
 - do budoucna: využití sluneční energie k rozkladu vody, získání vodíku, jehož slučováním na vodu se získává velké množství energie

Energie Slunce – způsoby získávání

- Nepřímé využívání
 - založeno na získávání tepla podobně jako ve skleníku
 - sluneční kolektor – sluneční ohřívač vody
 - využívání geotermální energie pomocí tepelných čerpadel (viz dále)

Energie Slunce

- Výhody

- fungují i v těžko přístupných místech (oázy, ostrovy)
- mohou se umístit tak, aby zbytečně nezabíraly půdu (střechy, fasády, stožáry)

- Nevýhody

- poměrně vysoká pořizovací cena (cena postupně klesá a účinnost roste)
- závislost na denním a ročním období
- nutnost průběžného čištění povrchu panelů
- přenos elektřiny na dlouhé vzdálenosti

Energie Slunce - zajímavost

- Pouště jsou zcela nevyužívanou oblastí
- Kdyby se jedna desetina Sahary osadila fotovoltaickými panely, získali bychom elektřiny 5x více, než lidstvo potřebuje

Energie Slunce - úkoly

- Kde se blízkosti Vaší školy nebo Vašeho bydliště nachází sluneční elektrárna s fotovoltaickými panely?
- Vyhledejte, jaká je průměrná doba slunečního svitu v ČR. Jakou velkou část (počítejte v %) roku tato doba tvoří?
- Zjistěte rozlohu Sahary a spočítejte, jak velká plocha by stačila pokrýt fotovoltaickými panely, aby se vyrobilo dostatečné množství energie pro lidstvo.

Energie Slunce – řešení k úkolům

- Délka slunečního svitu v ČR
 - počet hodin slunečního svitu se v ČR pohybuje okolo 1 460 hodin za rok
 - rok má 8 760 hodin
 - 16 % roku svítí slunce
- Využitelnost Sahary
 - plocha Sahary je 9 mil km²
 - jedna desetina Sahary je 900 000 km²
 - z desetiny je pětikrát více energie než lidstvo potřebuje, vydělíme tak 900 000 pěti a získáme plochu potřebnou k získání energie pro obyvatelstvo Země
 - bylo by nutné fotovoltaickými panely osázet plochu o rozloze 180 000 km²

Energie větru

- Využívána již v dávnověku – plachetnice, větrné mlýny, větrné motory (starověká Čína)
- Vítr vzniká v atmosféře na základě různého atmosférického tlaku v důsledku nerovnoměrného ohřívání zemského povrchu – teplý vzduch stoupá vzhůru a na jeho místo se tlačí studený

Energie větru

- Roztáčené listy rotoru převádí větrná turbina umístěná ve stožáru z rotační energie na mechanickou
- Větrné rotory pracují:
 - na odporovém principu – vítr se opírá do lopatky a ta se roztáčí
 - na vztlakovém principu – lopatky jsou tvarované, aby vznikla tlaková síla, která uvádí rotor do pohybu

Energie větru v ČR

- V roce 1277 se první větrný mlýn objevil na zahradě Strahovského kláštera
- V historii se na území ČR nacházelo okolo 880 větrných mlýnů
- Od 80. let minulého století se staví větrné elektrárny blízké dnešním
- V současné době stojí zhruba na stovce lokalit – nejideálnější podmínky jsou v Krušných horách, Jeseníkách, na Českomoravské vrchovině

Energie větru – výhody a nevýhody

- Výhody
 - výrazně šetrné vůči ŽP
 - neprodukuje tuhé či plynné emise
 - neprodukuje odpadní teplo
 - nepotřebuje k provozu vodu
 - nezabírá velkou plochu
- Nevýhody
 - hluk – ten je ale snižován úpravami konstrukce
 - závislé na reliéfu krajiny a klimatických podmínkách

Energie větru - úkoly

- Vyhledejte, jak vysoké jsou větrné elektrárny, jak dlouhé jsou jednotlivé lopatky.
- Vyhledejte, při jaké rychlosti větru už elektrárna může fungovat.
- Připomeňte si, v jakých oblastech ČR jsou vhodné podmínky pro stavbu větrných elektráren. Ukažte si je na mapě.

Energie větru – řešení k úkolům

- Výška stožáru větrné elektrárny se pohybuje od 80 do 120 m
Průměr vrtule je okolo 100 m
- Nejběžnější elektrárny pracují při rychlosti větru od 3–30 m/sec (15–110 km/hod) s 5–20 otáčkami za minutu. Získaný výkon je úměrný třetí mocnině rychlosti větru
- Nejvhodnější oblasti v ČR jsou Jeseníky, Krušné hory a Českomoravská vrchovina

Biomasa a bioplyn

- Biomasa = biologický materiál
 - dřevo
 - sláma
 - zemědělské zbytky
 - exkrementy užitkových zvířat
 - tříděný komunální odpad
 - plynné produkty vznikající při provozu čistíren odpadních vod
- Bioplyn – vzniká při rozkladu organického materiálu bez přístupu vzduchu, obsahuje velké množství metanu

Biomasa

- Zdroje můžeme rozdělit podle původu:
 - přírodní
 - dřevní odpad, kůra, rychle rostoucí rostliny a dřeviny, sláma
 - průmyslové
 - kejda a kravská mrva, odpady z jatek, mlékáren, lihovarů, dřevařských provozoven
 - komunální
 - kaly z čistíren odpadních vod, bioplyn ze skládek komunálního odpadu, organický komunální odpad

Energie z biomasy – způsoby získávání

- Spalování
 - za přístupu vzduchu
 - = prosté hoření
 - zahřívání bez přístupu vzduchu
 - uvolňuje se bioplyn (bioplynová stanice)
- Zpracování na kvalitnější paliva
 - = fytopaliva – štěpky, granule, pelety, brikety

Energie biomasy

- Při spalování biomasy je důležitá vysoká teplota a účinné směřování se vzduchem
- Vzniká energie, CO_2 a voda
- Výhřevnost biomasy je nižší než u uhlí a kolísá v závislosti na vlhkosti materiálu

Energie biomasy - výhody

- Neutrální produkce CO₂ - rostlina během svého růstu spotřebovala stejné množství CO₂ jako vyprodukuje při spalování
- Velmi dostupný zdroj v českých podmínkách
- Pro pěstování lze využívat přebytečnou a zemědělsky nevyužitelnou půdu
- Popel lze použít jako velmi kvalitní hnojivo

Energie biomasy - nevýhody

- Při větším obsahu vody je nízká výhřevnost
- Větší objem materiálu klade větší nároky na skladování
- Nutnost úpravy paliva vyžaduje investice
- Poměrně vysoké vstupní nároky – zvýšení ceny energie
- Nutnost likvidace popela – další náklady

Energie biomasy - úkoly

- Vyhledejte obrázky, jak vypadají jednotlivé druhy fytopaliv.
- Co podle Vás patří mezi nejvyužívanější rostliny, které se zpracovávají k výrobě energie z biomasy. Vyhledejte další.
- Vyhledejte schéma bioplynové stanice. Kde se v okolí Vašeho bydliště a Vaší školy nacházejí bioplynové stanice, tzv. bioplynky?

Energie biomasy – řešení k úkolům

- Mezi nejvyužívanější rostliny patří:
 - laskavec, konopí seté, sléz přeslenitý, pupalka dvouletá, sláma obilná a olejná, komonice bílá, mužák prorostlý, šťovík krmný, rychlerostoucí topoly, vrby, akáty, platany, olše atd.
- Seznam bioplynových stanic může najít např. na webu České bioplynové asociace
 - www.czba.cz

Geotermální energie

- Nejstarší energie na světě
- Projev tepelné energie zemského jádra
- Vznikla rozpadem radioaktivních látek
- Projevy: erupce sopek a gejzírů, horké prameny
- Zařazuje se mezi obnovitelné, ale některé zdroje jsou vyčerpateľné v horizontu desítek let

Geotermální energie

- Využívá se tepelná energie – na vytápění nebo pro výrobu elektrické energie v geotermálních elektrárnách
- Nejvíce se využívá v USA a na Islandu k vytápění obytných domů, skleníků, veřejných budov, bazénů, vyhřívání chodníků
- Dále se hojně využívá ve Velké Británii, Francii, Švýcarsku, Německu, Novém Zélandu

Geotermální energie – výhody a nevýhody

- Výhody:
 - malý vliv na ŽP – skoro nezanechává ekologickou stopu
 - nezávislost na dodávkách paliva
 - téměř bezobslužný provoz
 - stálost výkonu
- Nevýhody:
 - nejistoty v geologických podmínkách
 - vyšší vstupní náklady

Geotermální energie - úkoly

- Jak bychom mohli v češtině přeložit výraz geotermální?
- Využívá se tento obnovitelný zdroj i v České republice?
- Zjistěte, na jakém principu pracuje tepelné čerpadlo.

Geotermální energie – řešení k úkolům

- Geotermální = vztahuje se k tepelné energii Země
- Geotermální zdroje energie se využívají i v ČR
- Tepelné čerpadlo bere teplo z nějakého prostředí, ochlazuje ho a toto teplo posílá ke spotřebě – do místnosti k ohřevu vody. Vše se řídí termodynamickými zákony – k přečerpávání tepla z nižší energetické hladiny na vyšší je potřeba energie – obvykle elektrická. Tepelné čerpadlo předá do okolí třikrát až čtyřikrát více tepla, než odpovídá spotřebované elektřině

Obnovitelné zdroje energie

- Tip na videoukázku
- http://www.youtube.com/watch?v=OM7cg_p_0-LM

Obnovitelné zdroje energie - úkoly

- Porovnejte využívání OZE v různých zemích Evropy.
- Jak se změnil podíl OZE v českém energetickém průmyslu za posledních deset let?
- Které zdroje energie by se podle Vás mohly v ČR využívat více?
- Jak reguluje, jak zasahuje EU do využívání OZE ve svých členských zemích?

Shrnutí - PAMATUJ !

- OZE = obnovují se díky Slunci, jejich teoretické vyčerpání lze očekávat za tisíce až miliardy let
- Voda
 - nejvyužívanější v ČR
 - výhody: bezodpadové, pružně reagují na aktuální spotřebu
- Slunce
 - přímé využití = fotovoltaické panely, nepřímé = princip skleníku
 - výhody: fungují v těžko přístupných oblastech, nevýhody: závisí na denním a ročním období
- Vítr
 - vzniká v důsledku nerovnoměrného ohřívání zemského povrchu
 - výhoda: neprodukuje odpadní teplo, nevýhody: závislé na krajině, klimatu
- Biomasa, bioplyn
 - biologický materiál, plyn vznikající pro rozkladu organického materiálu bez přístupu vzduchu
 - výhody: velmi dostupné v ČR, nevýhody: nižší výhřevnost při vyšší vlhkosti
- Geotermální energie
 - projev tepelné energie Země
 - výhody: stálý výkon, nevýhody: vyšší vstupní náklady

Použité zkratky

- CO₂ – oxid uhličitý
- ČEZ – České energetické závody
- ČR – Česká republika
- EU – Evropská unie
- km² – kilometry čtvereční
- km/hod – kilometrů za hodinu
- kW – kilowatt
- m – metr
- MW - megawatt
- m/sec – metrů za sekundu
- OZE – obnovitelné zdroje energie
- TW – terawatt
- USA – Spojené státy americké
- ŽP – životní prostředí

Použité zdroje

1. BRANIŠ, M. *Základy ekologie a ochrany životního*. 3. vydání. Praha: Informatorium, 2004. ISBN 80-7333-024-5.
2. KVASNIČKOVÁ, D. *Základy ekologie*. 3. vydání. Praha: Fortuna, 2008. ISBN 80-7168-902-5
3. KVASNIČKOVÁ, D. a kol. *Životní prostředí. Doplnkový text k Základům biologie*. 1. vydání. Praha: Fragment, 1998. ISBN 80-7200-286-4.
4. Nejvýkonnější větrné elektrárny v obci Pchery začaly vyrábět elektřinu. *Větrná elektrárna Pchery* [online]. 2007 [cit. 2012-11-15]. Dostupné z: <http://www.vtepchery.cz/vystavba.php>
5. *Obnovitelné zdroje energie a ČEZ* [online]. 2012 [cit. 2012-11-15]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media-2012/03-brezen/obnovitelne-zdroje-energie-a-skupina-cez.pdf>

Vzhledem k autorským zákonům neobsahuje prezentace obrázky. Pro využití ve výuce doporučuji pro zpestření obrázky doplnit.