3_Sestava 1 16.6.14 9:27 Stránka 1

OBSAH

Co je to energie – metodický list 2
Co je to energie – pracovní list 3

Zdroje energie – pracovní list 4
Zdroje energie – pracovní list (řešení) 6

Měříme wattmetrem – pracovní list 8

Jak funguje cyklogenerátor – metodický list 9

Co umožní 1 kWh energie – pracovní list 11

Vyrobíme 1 kWh energie? – metodický list 12
Vyrobíme 1 kWh energie? – pracovní list 13

Lidský motor – pracovní list 14

Vyšlapeme si vodu na čaj? – metodický list 16
Vyšlapeme si vodu na čaj? – pracovní list 17

Energie vody – pracovní list 18
Energie vody – pracovní list (řešení) 19

Vodní elektrárny – metodický list 20
Vodní elektrárny – pracovní list 22

Odkud vítr vane – metodický list 23

Větrné elektrárny – metodický list 26
Větrné elektrárny – pracovní list 28

S větrem o závod – metodický list 29

Plazma – metodický list 30
Plazma – pracovní list 34

Hvězdná energie ze Slunce – metodický list 35
Hvězdná energie ze Slunce – pracovní list 38
Model atomu – obrázek 39
Energie ze Slunce – lístečky pro žáky 40
Řešení energetických řetězců 42

Teplo ze Slunce – metodický list 43
Jak funguje sluneční tepelná elektrárna – metodický list 47

Hrátky s fotovoltaickými panely – metodický list 48

Ostrov na zahradě – pracovní list 50
Ostrov na zahradě – pracovní list (řešení) 51

Co vyčteme z regulátoru sluneční elektrárny? – pracovní list 52

Elektřina ze Slunce – metodický list 53

Vodík – obnovitelný zdroj – metodický list 56
Vodík – obnovitelný zdroj – pracovní list 59

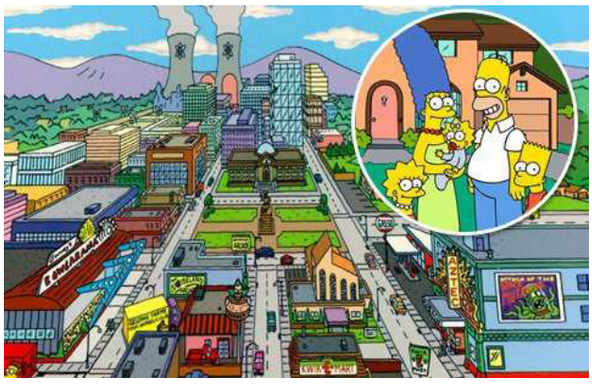
Energie budoucnosti – pracovní list 60
Energie budoucnosti – pracovní list (řešení) 64

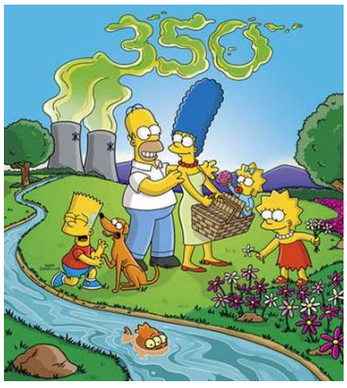
3_Sestava 1 16.6.14 9:27 Stránka 2

METODICKÝ LIST

CO JE TO ENERGIE

1) Pozorně si prohlédni obrázky a zakroužkuj vše, co podle tebe souvisí s energií. V jakých souvislostech jsi slyšel slovo energie?





Řešení: V obrázcích mohou žáci zakroužkovat cokoliv. Vše má souvislost s energií. Je dobré, aby nepracovali bezmyšlenkovitě a svůj výběr dokázali vysvětlit.

Se slovem energie jsem se setkal(a): při sportu, ve škole, při jídle atd....

Energie je ……fyzikální veličina..... .

Její jednotkou je……1 joule (1 J).

Energie vyjadřuje schopnost hmoty…konat… ….práci… .

2) Jak energii získáváme?

- *najíme se*
- *Slunce nás hřeje a svítí nám*
- *elektrospotřebiče připojíme ke zdroji elektrické energie, která se vyrábí v elektrárnách*
- *zapálíme dřevo a je nám teplo*

Zákon zachování energie

Základním zákonem, který pro energii platí, je zákon zachování energie. Tento zákon říká, že energii nelze vyrobit ani zničit, ale pouze přeměnit na jiný druh energie.

To znamená, že veškeré změny, které se v přírodě vyskytují, se dějí tak, že když někde energie přibude, jinde to samé množství energie ubude.

3) S jakými přeměnami energie se setkáš od chvíle, kdy se probudíš, do chvíle, než přijdeš domů ze školy?

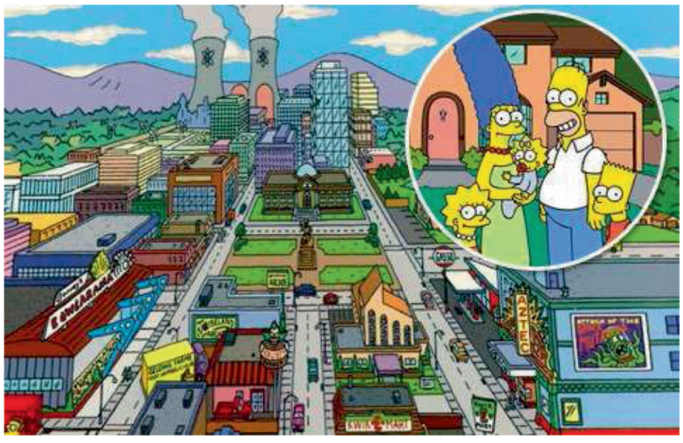
rozsvítím – elektrická energie se přemění ve světelnou
uvařím čaj – elektrická energie se přemění v tepelnou
najím se a jdu do školy – energie z jídla se přemění v pohybovou energii atd.

3_Sestava 1 16.6.14 9:27 Stránka 3

PRACOVNÍ LIST

CO JE TO ENERGIE

1) Pozorně si prohlédni obrázky a zakroužkuj vše, co podle tebe souvisí s energií. V jakých souvislostech jsi slyšel slovo energie?





Energie je …….. …… .

Její jednotkou je…… .

Energie vyjadřuje schopnost hmoty……. …… .

2) Jak energii získáváme?

Zákon zachování energie

Základním zákonem, který pro energii platí, je zákon zachování energie. Tento zákon říká, že energii nelze vyrobit ani zničit, ale pouze přeměnit na jiný druh energie.

To znamená, že veškeré změny, které se v přírodě vyskytují, se dějí tak, že když někde energie přibude, jinde to samé množství energie ubude.

3) S jakými přeměnami energie se setkáš od chvíle, kdy se probudíš, do chvíle, než přijdeš domů ze školy?

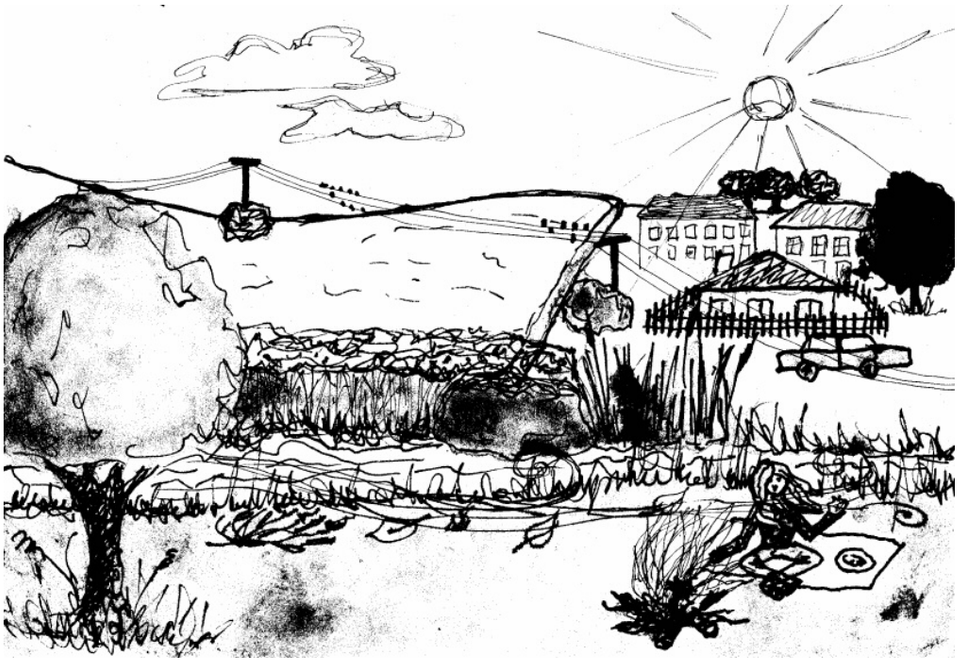
3_Sestava 1 16.6.14 9:27 Stránka 4

PRACOVNÍ LIST

ZDROJE ENERGIE

Úkol 1: Společně se sousedem napiš, jaké znáš zdroje energie. Podtrhni ty, které z nich považuješ za důležité.

Úkol 2: Najdi v obrázku zdroje energie a dopiš k nim jejich názvy.



VODA



SLUNCE

ATOMOVÁ ENERGIE = energie z nitra látek

Látky jsou složeny z atomů. Lidé umějí využívat energii skrytou v atomech k výrobě elektrické energie v .... V nich se jako palivo používá ..... – kov, který se získává z rudy vytěžené ze Země. Po použití je z něho nebezpečný odpad.

VÍTR



3_Sestava 1 16.6.14 9:27 Stránka 5

BIOMASA

Úkol: Prohlédni si obrázek a pojmenuj zdroje biomasy.



Energie dobývaná ze Země = ...

- ta vznikla před miliony let a jsou .....
- při jejich těžbě i využívání se .....
- využíváme je k.....

Úkol 3: *Pod obrázky napiš druh paliva, ke kterému se vztahují, a uveď jeho využití.*



.....



.....



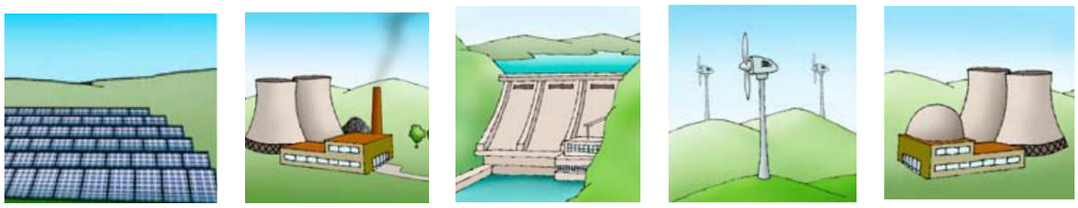
.....

Zkus vyjmenované zdroje rozdělit

na zdroje, které se časem vyčerpají
=

na zdroje, které se nevyčerpají nebo se brzy obnoví
=

Elektrárny



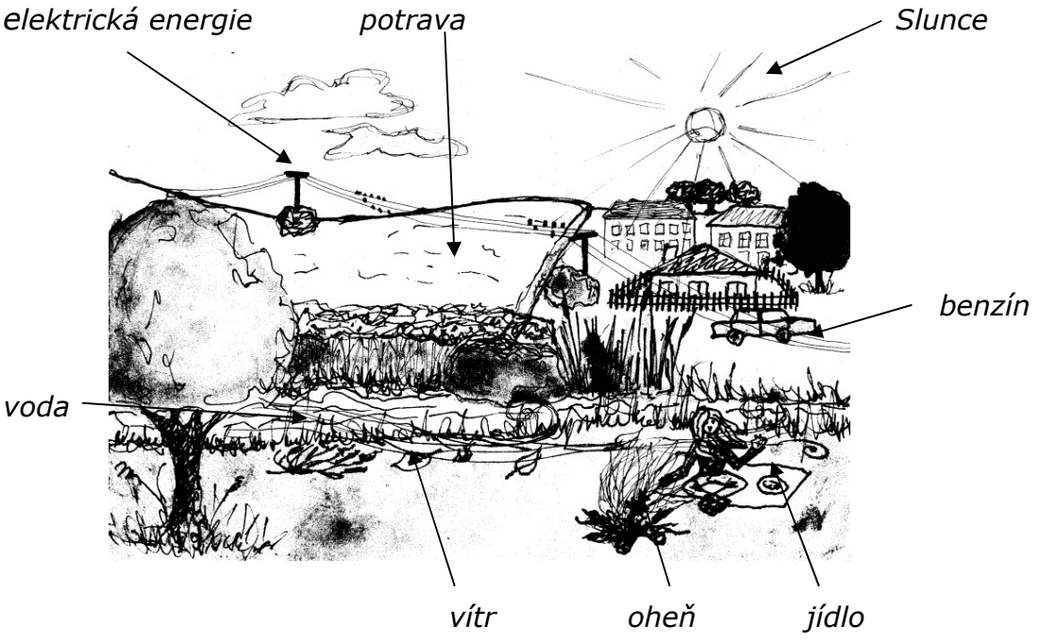
3_Sestava 1 16.6.14 9:27 Stránka 6

PRACOVNÍ LIST - ŘEŠENÍ

ZDROJE ENERGIE

Úkol 1: Společně se sousedem napiš, jaké znáš zdroje energie. Podtrhni ty, které z nich považuješ za důležité.

Úkol 2: Najdi v obrázku zdroje energie a dopiš k nim jejich názvy.



VODA



- *přemísťuje věci (lodě, dřevo)*
- *pohání vodní mlýny, elektrárny*

SLUNCE

- *hřeje – ohřívá vodu, domy, živé bytosti*
- *svítí – nutné pro růst rostlin = fotosyntézu*
- *vyrábí elektřinu*

ATOMOVÁ ENERGIE = energie z nitra látek

Látky jsou složeny z atomů. Lidé umějí využívat energii skrytou v atomech k výrobě elektrické energie v *jaderných elektrárnách*. V nich se jako palivo používá *uran* – kov, který se získává z rudy vytěžené ze Země. Po použití je z něho nebezpečný odpad.



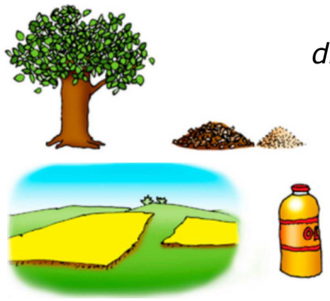
VÍTR

- *uvádí věci do pohybu, roztáčí větrníky i větrné elektrárny*

3_Sestava 1 16.6.14 9:27 Stránka 7

ENERGETICKÁ BIOMASA

Úkol: Prohlédni si obrázek a pojmenuj zdroje biomasy.



dřeviny, obiloviny - spálením vzniká teplo



z obilí, brambor a řepy se vyrábí líh - palivo

z řepky se vyrábí olej - palivo pro auta

Při kvašení a hnití biomasy vzniká bioplyn využívaný k výrobě tepla a elektřiny.

Energie dobývaná ze Země = ***FOSILNÍ PALIVA***

- ta vznikla před miliony let a *jsou již z velké části vyčerpaná*
- při jejich těžbě i využívání se *poškozuje životní prostředí*
- využíváme je *k topení, pro pohon motorových vozidel, na výrobu chemikálií a plastů atd.*

Úkol 3: *Pod obrázky napiš druh paliva, ke kterému se vztahují, a uveď jeho využití.*



uhlí – topení, elektrárny



ropa – výroba plastů, nafty a benzinu



zemní plyn- vaření, topení

Vyjmenované zdroje rozděl

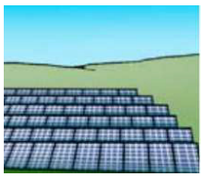
na zdroje, které se časem vyčerpají
= **NEOBNOVITELNÉ ZDROJE**
zemní plyn
ropa, uhlí, uran = fosilní paliva

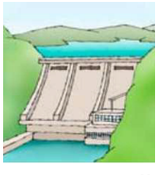
na zdroje, které se nevyčerpají nebo se brzy obnoví
=**OBNOVITELNÉ ZDROJE**

voda, vítr, Slunce, biomasa

Elektrárny

solární *tepelná* *vodní* *větrná* *jaderná*







Zdroj: Kopecká Václava, Energie kolem nás, ČEZ, Praha.

3_Sestava 1 16.6.14 9:27 Stránka 8

PRACOVNÍ LIST

MĚŘÍME WATTMETREM

Úkol:
Rozdělíme se do skupin, rozejdeme se po jednotlivých stanovištích a pomocí měřiče spotřeby elektrické energie - wattmetru zjišťujeme příkon různých spotřebičů za různých podmínek.

Pomůcky: wattmetry, elektrické spotřebiče

1. **Stanoviště:** Změř příkon fénu při zapnutí na nejnižší stupeň ohřevu, na vyšší stupeň ohřevu a na studený vzduch.

Stupeň zapojení	Příkon/*W*

2. **Stanoviště:** Změř spotřebu elektrické energie při ohřívání různého množství vody ve varné konvici.

Objem ohřívané vody	Celková spotřeba/ *kWh*

3. **Stanoviště:** Odhadni příkon vystavených spotřebičů a vypiš je pod sebe od spotřebiče s nejnižším příkonem po spotřebič s nejvyšším příkonem. Potom změř příkon každého spotřebiče pomocí wattmetru.

Spotřebič	Příkon/*W*

4. **Stanoviště:** Změř příkon ledničky s mrazničkou, jsou-li její dveře zavřené i otevřené.

	Příkon /*W*
Zavřené dveře	
Otevřené dveře ledničky	
Otevřené dveře mrazničky	

5. **Stanoviště**: Změř příkon spotřebičů ve stand-by režimu.

Spotřebič	Příkon spotřebiče ve stand-by (*W*)	Spotřeba el. energie (el.práce) za 1 hod (*kWh*)	Spotřeba el. energie (el.práce) za rok 1 hod/den	Cena za roční spotřebu (*Kč)*

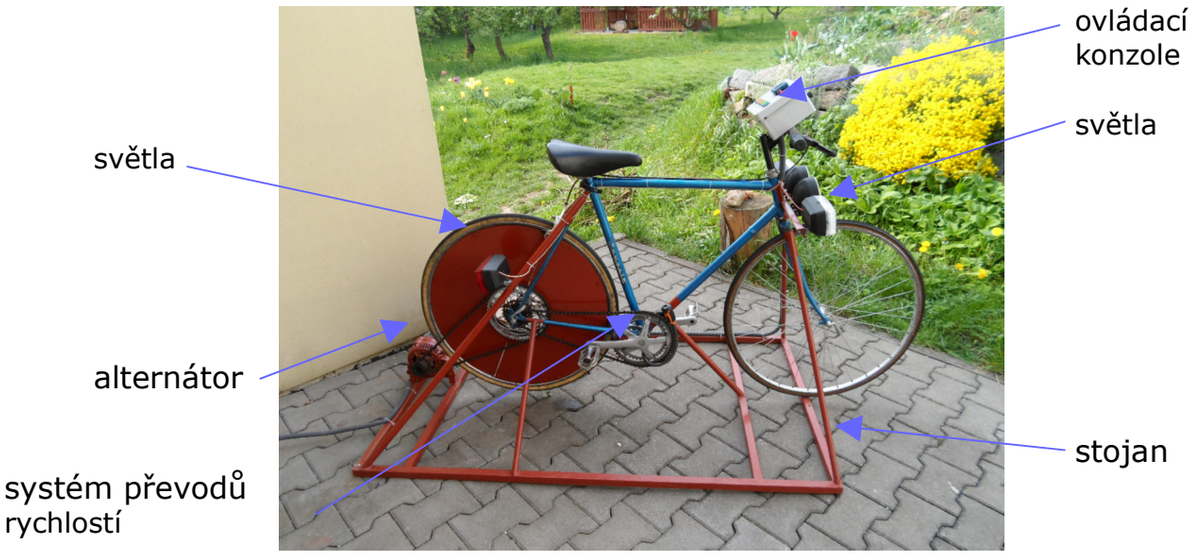
Závěr:



3_Sestava 1 16.6.14 9:27 Stránka 9

METODICKÝ LIST

JAK FUNGUJE CYKLOGENERÁTOR



Aktivita: Žáci si mohou vyzkoušet, jak se zařízení chová, pokud zapneme či nezapneme tlačítko buzení.

Dříve než se pustíme do šlapání, je třeba zapnout tlačítko „buzení" na baterii připojené k cyklogenerátoru. Generátor je založen na otáčení rotoru mezi elektromagnety a k těmto elektromagnetům musíme nejprve připojit prvotní zdroj energie, než sami šlapáním dosáhneme dostatečného napětí potřebného pro jejich funkci.

Aktivita: Vybereme několik dobrovolníků, kteří budou rychle šlapat při nejnižší zátěži (21 W žárovka), ostatní jim budou počítat počet šlápnutí jednou nohou = počet otáček za minutu.

Šlapáním roztáčíme nejen kolo, ale také generátor elektrického proudu. Měníme mechanickou energii na elektrickou. Aby spotřebiči mohl procházet proud, musí být na generátoru dosaženo napětí přibližně 12 V. Abychom takového napětí dosáhli, je třeba rotor generátoru roztočit přibližně na 1600 otáček/min. Žáci zjistí, že toho člověk není schopen, proto si pomáháme zvýšením otáček pomocí tzv. řetězové převodovky.

Aktivita: Žákům ukážeme a vysvětlíme systém převodů, který si schematicky zakreslí do sešitů. Ověří si princip převodů, tzn. ověří, že poměr mezi počtem zubů koleček v jednom převodu je stejný jako poměr mezi jejich průměry a opačný jako poměr rychlostí jejich otáčení.



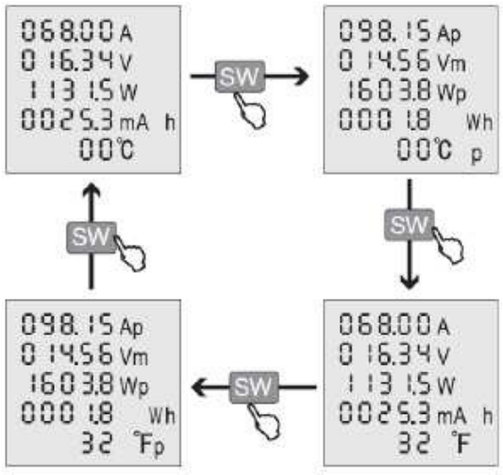
1) spočítají počty zubů na jednotlivých kolečkách
2) změří průměry koleček a vše zapíší do schématu

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 10

Vycházíme-li ze skutečnosti, že člověk je schopen šlápnout přibližně 100krát za minutu, je potřeba zvýšit počet otáček 16krát. K tomu bylo využito dvou převodů. První z nich byl součástí původního jízdního kola a zvyšuje počet 4krát. Tento je napojen na druhý převod zvyšující počet otáček ještě čtyřikrát – tzn. celkově 16krát.

Aktivita: Žáci se seznámí se čtením naměřených hodnot na wattmetru. Každý si může vyzkoušet, jakého dosáhne na cyklogenerátoru výkonu, kolik energie vyrobí a další aktivity.

Na řídítkách zařízení je připevněn wattmetr s LCD displejem, na kterém můžeme sledovat velikost elektrického proudu, elektrického napětí, aktuálního výkonu, množství vyrobené elektrické energie a okolní teplotu. Při měření je možno přepínat mezi aktuální měřenou hodnotou a maximální naměřenou hodnotou pomocí tlačítka SW, dále se mění teploty ze °C na °F.



MAXIMÁLNÍ HODNOTY
Ap – Maximální proud
Vm – Namětí minimální hodnota
Wp – Maximální výkon
Wh – Spotřebovaná energie ve Wh
Cp – Maximální teplota ve °C
Fp – Maximální tepolta ve °F

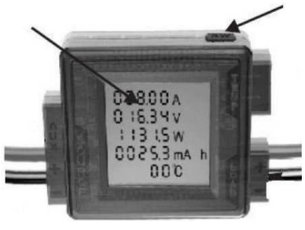
AKTUÁLNÍ MĚŘENÉ HODNOTY
A – Proud v Ampérech
V – Napětí ve Voltech
W – Výkon ve Watech
mAh – Náboj v mAh
C – Teplota ve °C
F – Teplota ve °F



ovládací konzole

tlačítko SW sloužící k přepínání režimů

LCD displej



stejnosměrný wattmetr

Otázka: Proč je na cyklogenerátoru alternátor, ale vyrábíme stejnosměrný proud?
Odpověď:
Použili jsme alternátor z automobilu. V automobilu je třeba vyrábět stejnosměrný proud, aby se jím mohla dobíjet autobaterie. Přesto se vývojem zjistilo, že je výhodnější vyrobit alternátorem proud střídavý a ten pomocí usměrňovače usměrnit na stejnosměrný než ho přímo vyrobit dynamem. Alternátor dodává dost energie již při nízkých otáčkách, má vyšší životnost a jednodušší údržbu než dynamo.

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 11

PRACOVNÍ LIST

CO UMOŽNÍ 1 kWh ENERGIE

V domácnosti nejčastěji vyjadřujeme energii potřebnou pro nějaký spotřebič či stroj v kilowatthodinách (kWh). V těchto jednotkách najdeme vyjádřenou i naši spotřebu na účtu za elektřinu či teplo. Na uvedených příkladech můžeme vidět, kolik práce zvládne vykonat jedna kilowatthodina.



Úkol: Vypočítej hodnotu elektrického příkonu následujících spotřebičů. Očísluj tyto spotřebiče podle jejich spotřeby - od nejmenší po největší:

chladnička - *příklad řešení* $t = 24\ h$ $\quad W = 1\ kWh = 1000\ Wh$ $P = \frac{W}{t} = \frac{1000\ Wh}{24\ h} = 41{,}7\ W$	žárovka
žehlička	LED žárovka
vysavač	televize
sekačka na trávu	varná konvice

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 12

METODICKÝ LIST

VYROBÍME 1 kWh ENERGIE?

Žáci zjistí, za jak dlouho by šlapáním na cyklogenerátoru ve školní zahradě vykonali práci (vyrobili energii) 1 kWh, a porovnají, kolik práce zvládne vykonat jimi vyrobená jedna kilowatthodina.

Použité veličiny a vztahy mezi nimi:

VELIČINA	ZNAČKA	JEDNOTKA
VÝKON	**P**	**W** [watt] **kW** [kilowatt]
ČAS	**t**	**h** [hodina]
PRÁCE	**W**	**Wh** [watthodina] **kWh** [kilowatthodina]

W = P . t **P= W/t** **t = W/P**

Úkol: Zjisti, za jak dlouho bys šlapáním na cyklogenerátoru ve školní zahradě vykonal práci (vyrobil energii) 1 kWh.

Příklad: *Můj* stálý (dlouhodobě udržitelný výkon) *na cyklogenerátoru je 218 W. Za jak dlouho bych vykonal práci 1 kWh?*

Práce *W = 1 kWh = 1000W* *Výkon* *P = 218 W*

Čas *t = W/P* *t = 1000/218 = 4,6 hodin*

Odpověď: *Při výkonu 218 W bych vykonal práci („vyrobil energii") 1 kWh asi za 4,6 hodin (tj. za 4 hodiny 36 minut).*

Na uvedených příkladech můžeme vidět, kolik práce zvládne vykonat jedna kilowatthodina:



Zdroj:
http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=co_nam_umoznuje_energie_1kwh&site=energie

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 13

PRACOVNÍ LIST

VYROBÍME 1 kWh ENERGIE?

Úkol: Zjisti, za jak dlouho bys šlapáním na cyklogenerátoru ve školní zahradě vykonal práci (vyrobil energii) 1 kWh.

Můj stálý (dlouhodobě udržitelný výkon) ….



Výpočet:

Odpověď: Při výkonu ……. *W* bych vykonal práci (vyrobil energii) 1 *kWh* asi za …….. hodin (tj. za …… hodin …….. minut).

Na uvedených příkladech můžeme vidět, kolik práce zvládne vykonat jedna kilowatthodina:



Použité veličiny a vztahy mezi nimi:

VELIČINA	ZNAČKA	JEDNOTKA
VÝKON	**P**	**W** [watt] **kW** [kilowatt]
ČAS	**t**	**h** [hodina]
PRÁCE	**W**	**Wh** [watthodina] **kWh** [kilowatthodina]

W = P . t **P= W/t** **t = W/P** Poznámka: 1 kWh =1000W

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 14

PRACOVNÍ LIST

LIDSKÝ MOTOR

Člověk byl po většinu své existence odkázán pouze na své síly a vlastní svaly – ty byly pro něj zdrojem mechanické energie. I ty funguješ jako motor přeměňující energie.

Jaké využíváš palivo?

Palivem pro lidský motor je potrava. Kolik energie se v ní skrývá, určuje veličina zvaná energetická hodnota potravin. Je to údaj, který udává množství energie v kilojoulech (kJ) nebo kaloriích obsažené ve 100 g potraviny. Bývá uváděn na obalech potravin, nebo se dá zjistit z nejrůznějších tabulek.

1) Sestav z uvedených pokrmů jídelníček na oběd a vypočítej, kolik energie by ti dodal.

Pokrm	Množství (g)	Energetická hodnota (kJ)
Celkem		

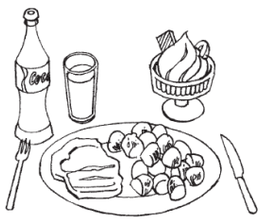
Potravina [100 g]	Energetická hodnota [kJ]
Zelený salát	59
Zelí	151
Coca-cola	163
Brambory	280
Banán	352
Libové vepřové	494
Zmrzlina	808
Tučné vepřové	1 100
Smažené brambory	1 148
Párky	1 200
Sýr Čedar	1 666
Čokoláda	2 000
Ořechy	2 300

Kolik energie spálíš při jízdě na cyklogenerátoru?

Zjistit množství energie, kterou člověk spálí (spotřebuje) při různých činnostech, je velmi složité. Tyto hodnoty se stanovují různými metodami, např. z množství spotřebovaného kyslíku. Jsou závislé na mnoha faktorech – hodně na hmotnosti člověka.

Průměrná spotřeba energie při jízdě na cyklogenerátoru je 0,5 kJ/kg/min.

2) Vypočítej, kolik energie bys spálil(a) při jízdě na cyklogenerátoru za 1 minutu. To znamená, vynásob průměrnou spotřebu na 1kg svou vlastní hmotností.



3) Za jak dlouho teoreticky spotřebuješ při jízdě na cyklogenerátoru stejné množství energie, jaké jsi přijal(a) z oběda? Výsledek převeď na hodiny.

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 15

Jak výkonný jsi stroj?

Změř svůj výkon na školním cyklogenerátoru a výsledek zapiš.

Stálý výkon (dlouhodobě udržitelný výkon) :

V následující tabulce jsou hodnoty příkonů některých elektrických spotřebičů. Jaké spotřebiče by tvůj výkon „utáhl"? Označ čarou hranice svých možností.



spotřebič	příkon [W]
slabá žárovka	40
menší hifi věž	50
počítač s LCD monitorem	100
lednice (objem 200 l)	120
televizor	200
varná konvice	800
vysavač	1 000
pračka	2 000
žehlička	2 500
elektrický gril	3 000

4) Kolik elektrické energie bys na cyklogenerátoru vyrobil za dobu, která by byla třeba ke spálení energie z vybraného oběda? (viz příklad 3)

5) Pokud by se tebou vyrobená elektrická energie ukládala do baterie, jak dlouho by jednotlivé spotřebiče mohli fungovat? Vyber dva a vypočítej.

Člověk dodanou energii nevyužívá jenom k vykonání mechanické práce, ale velkou část spotřebuje na chod svého organismu (dýchání, fungování orgánů atd.) Pokud tedy na svoje tělo budeme pohlížet pouze z technického pohledu, potom účinnost lidského „motoru" bývá mezi 10 a 30 procenty. Záleží na typu činnosti a způsobu měření. To není mnoho, ale ve srovnání s jinými motory to není tak špatné.

Zdroj: materiály Edukativního programu národního technického muzea – ENTER.

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 16

METODICKÝ LIST

VYŠLAPEME SI VODU NA ČAJ?

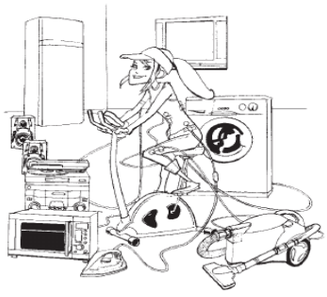
Cíl:

- žáci si vyzkouší vlastní silou vyrobit elektrickou energii pro elektrický spotřebič a uvědomí si náročnost výroby elektrické energie
- procvičí se ve výpočtu účinnosti

Pomůcky: cyklogenerátor, varná konvice 12V, voda, teploměr

Úkol: **Pokuste se uvařit pomocí cyklogenerátoru vodu ve varné konvici.**

Postup:



1) Podle rysek na konvici dovnitř nalijeme nejmenší množství vody, které může konvice ohřívat – to je 300 ml.
2) Změříme počáteční teplotu vody v konvici.
3) Zprovozníme cyklogenerátor a připojíme k němu varnou konvici.
4) Žáci se budou střídat ve šlapání na cyklogenerátoru přibližně po 30 sekundách. Mladší nebo slabší žáci mohou i po kratších intervalech. Je vhodné, aby se střídali po celkovou dobu alespoň 5 minut.
5) Na konci jízdy každého žáka odečteme na displeji cyklogenerátoru hodnotu vyrobené elektrické energie. Žáci si ji zapíší do kolonky „mnou vytvořená elektrická energie".
6) Změříme výslednou teplotu vody v konvici.

Poznámka: Žákům se určitě nepodaří vodu uvařit, ale mohou ji významně ohřát. Podle toho, jak velkého rozdílu chceme dosáhnout a kolik žáků máme k dispozici, přizpůsobíme celkovou dobu šlapání.

Úkol: **Vypočítejte účinnost varné konvice.**

Účinnost zařízení můžeme vypočítat jako podíl příkonu a výkonu nebo také jako podíl vytvořené *tepelné* a dodané *elektrické* energie za stejnou dobu: $\eta = Q / W$.

Velikost elektrické energie dodané každým žákem zjistíme na wattmetru. Celkovou dodanou energii vypočítáme jako součet hodnot naměřených všemi zúčastněnými žáky.

Známe počáteční i konečnou teplotu vody i její množství, můžeme tedy vypočítat teplo, které přijala, pomocí vzorce: $Q = m.\ c.\ (t_2 - t_1)$.



Vypočítáme účinnost konvice: $\eta = Q / W$

Závěr: Je tato konvice účinné zařízení?
Bylo by reálné takto si vařit vodu např. na chatě?
Bavilo by vás vykonávat tuto činnost i několikrát denně?

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 17

PRACOVNÍ LIST

VYŠLAPEME SI VODU NA ČAJ?

Úkol: Pokuste se uvařit pomocí cyklogenerátoru vodu ve varné konvici.

Školní cyklogenerátor je zdrojem stejnosměrného napětí o velikosti přibližně 12 V. Můžeme tedy využít pouze spotřebiče, které jsou pro toto napětí určeny. Nejčastěji se takové spotřebiče používají v karavanech a v automobilech.

Pomůcky:

Množství ohřívané vody:

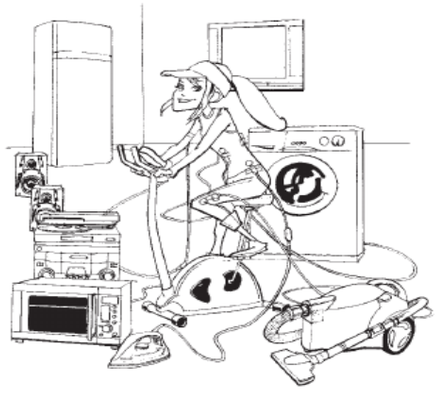
Počáteční teplota vody:

Výsledná teplota vody:

Mnou vytvořená elektrická energie:

Doba ohřevu:

Závěr:



Úkol: Vypočítejte účinnost varné konvice.

Účinnost konvice můžeme vypočítat jako podíl příkonu a výkonu nebo také jako podíl vytvořené ..... a dodané ..... energie za stejnou dobu: **η=**

Celková dodaná elektrická energie:

Výsledek převeď na jouly.
Platí: 1*Wh* = 3600 *J*

Výpočet vytvořené tepelné energie:

Výpočet účinnosti:



Závěr:

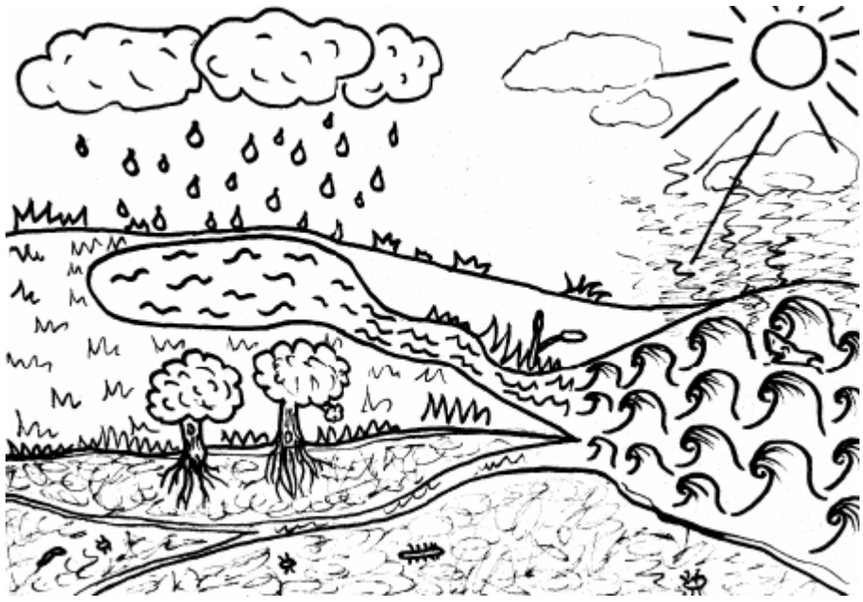
3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 18

PRACOVNÍ LIST

ENERGIE VODY

- Jedná se hned po biomase o druhý nejvyužívanější .... energie. Využívá se už od starověku (vodní mlýny, splavování dřeva atd.).
- .... je stálý oběh povrchové a podzemní vody na Zemi doprovázený změnami skupenství.
- Oběh je poháněn především ..... , ale také ..... silou Země a rotací Země.
- Voda je také dobrým transportérem (přenašečem) tepla díky své velké měrné tepelné kapacitě *c,* čehož využíváme při ..... a ..... .

Úkol: Jaké formy energie může voda mít, jak se mohou měnit a co může voda způsobit?



3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 19

PRACOVNÍ LIST - ŘEŠENÍ

ENERGIE VODY

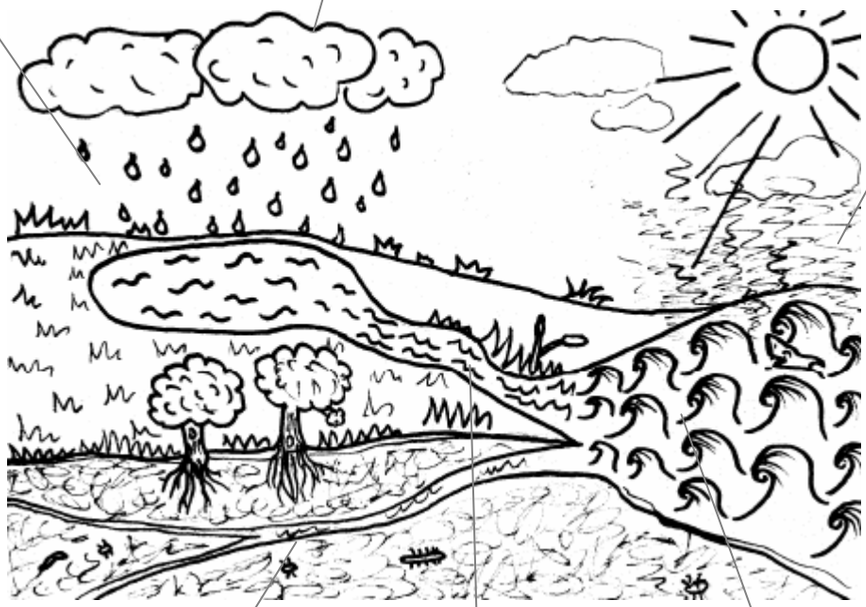
- Jedná se hned po biomase o druhý nejvyužívanější *zdroj obnovitelné* energie. Využívá se už od starověku (vodní mlýny, splavování dřeva atd.).
- *Koloběh vody* je stálý oběh povrchové a podzemní vody na zemi doprovázený změnami skupenství.
- Oběh je poháněn především *Sluncem*, ale také *gravitační* silou Země a rotací Země.
- Voda je také dobrým transportérem (přenašečem) tepla. Díky její velké měrné tepelné kapacitě *c,* čehož využíváme při *topení* a *chlazení* .

Úkol:
Jaké formy energie může voda mít, jak se mohou měnit a co může voda způsobit.

OBLAKA
Polohová energie vody se působením gravitační síly Země mění na pohybovou energii vody.

SRÁŽKY
Voda díky své pohybové energii způsobuje při dopadu erozi zemského povrchu.

VYPAŘOVÁNÍ
Sluneční energie způsobí změnu skupenství vody a společně s působením větru vodě udělují polohovou energii, když stoupá do mraků.



TEPELNOU ENERGII PODZEMNÍ VODY
využívají např. tepelná čerpadla. Odebírají teplo nejčastěji ze studní někdy i povrchových vod a teplo dále využívají např. k vytápění.

GRAVITAČNÍ SÍLA MĚSÍCE
dává mořské vodě velkou pohybovou energii při odlivu a přílivu (přílivové elektrárny).

GRAVITAČNÍ SÍLA ZEMĚ
působí na molekuly vody, které se snaží dostat co nejníže – tečou dolů a získávají tak pohybovou energii. Využití: vodní elektrárny (průtokové, přečerpávací), mlýny, lodní doprava, splavování nákladu atd.

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 20

METODICKÝ LIST

VODNÍ ELEKTRÁRNY

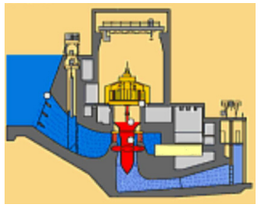
Cíl:

- žáci si uvědomí, k jakým změnám energie dochází při výrobě elektrické energie za využití energie vody
- seznámí se s fungováním vodních elektráren

1) Zopakujeme se žáky vznik energie vody, který jsme podrobně zkoumali v pracovním listu Energie vody, a doplníme text.

Pohybová energie vody vzniká *při koloběhu vody v přírodě*
působením *sluneční* energie a *gravitační* síly Země.

2) Žákům pustíme interaktivní animaci, která popisuje princip vodní elektrárny:
http://www.animfyzika.wz.cz/vodnielektrarna.htm



Na základě zhlédnutí žáci doplní popisky k jednotlivým částem elektrárny. Animace obsahuje navíc obrázek transformátoru a rozvodné sítě. Žáci je mohou do svého obrázku dokreslit.

4) Doplníme přeměny energie, ke kterým dochází ve vodní elektrárně:

voda roztáčí turbíny ⇨ turbína točí rotorem generátoru ⇨ generátor vyrábí elektřinu
pohybová *pohybová rotační* *elektrická*

5) Rozdělení elektráren

Popíšeme, podle jakých kritérií se elektrárny dělí, a vysvětlíme princip přečerpávací vodní elektrárny. Žáci si zapíší poznámky do pracovního listu.

Pokus: Princip průtokové vodní elektrárny
Demonstrujeme pomocí modelu vodní elektrárny připojeného na vodovodní kohoutek.

Pokus 2: Princip akumulační elektrárny
Zahradní hadici o délce přibližně 10 m spustíme z okna druhého podlaží školy. Spodní konec hadice připojíme na model vodní elektrárny a poté horní konec vložíme do větší nádoby s vodou.

Pustíme film České televize o vodní energii:
http://www.ceskatelevize.cz/porady/10196865632-kam-s-ni/208572230600003-vodni-energie/video/
čas 7:26 – 13:30 min

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 21

Řešení:
Podle výkonu dělíme vodní elektrárny na:

- **velké** - *na přehradách větších řek (např. tzv. vltavská kaskáda)*
  - u nás se již nové nemají kde stavět
- **malé** vodní elektrárny – *malé řeky a potoky*
  - jejich vývoj a výstavba se rozvíjí

Podle typu dělíme elektrárny na:

- **průtočné** (průtokové) – *na tocích s velkým průtokem*
- **akumulační** – *voda je zadržována (akumulována) ve velkých přehradách a upouštěna podle potřeb*
- **přečerpávací** – *mají dvě nádrže s různou výškou hladin, voda z nižší nádrže se vyčerpá do horní nádrže za použití přebytků elektrické energie v síti a v době jejího nedostatku je voda vypouštěna dolů a vyrábí elektřinu*

Úkol: Zjisti příklady alespoň 2 přečerpávacích a 2 průtokových elektráren a doplň je do tabulky.

Řešení: Podle časových a technických možností plní úkol žáci buď během hodiny, nebo si informace vyhledají za domácí úkol.

6) Výhody a nevýhody vodních elektráren

Žáci diskutují ve skupinách. Společně doplníme do pracovního listu:

Výhody využívání vodních elektráren	
• *nevzniká odpad* • *nespotřebovávají se suroviny* • *nádrže zlepšují kvalitu vody*	• *velká účinnost turbín* • *bezpečné*

Teorie: http://www.vodni-tepelne-elektrarny.cz/vodni-elektrarny-cr.htm

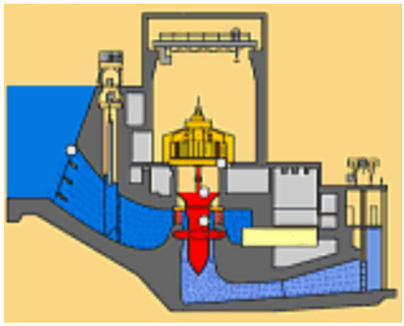
3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 22

PRACOVNÍ LIST

VODNÍ ELEKTRÁRNY

1) Pohybová energie vody vzniká při ..... působením ..... energie a ..... síly Země.

2) Napiš názvy k jednotlivým částem elektrárny.



3) Doplň přeměny energie, ke kterým dochází ve vodní elektrárně:

voda roztáčí turbíny ⇨ turbína točí rotorem generátoru ⇨ generátor vyrábí elektřinu

....

4) Vodní elektrárny se dělí podle výkonu na:



MALÉ

VELKÉ

Podle typu:

PRŮTOČNÉ
AKUMULAČNÍ
PŘEČERPÁVACÍ

5) Zjisti příklady alespoň 2 přečerpávacích a 2 průtokových elektráren a doplň je do tabulky:

Název	Typ elektrárny	Vodní tok

6) Výhody využívání vodních elektráren:

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 23

METODICKÝ LIST

ODKUD VÍTR VANE?

Cíl: Žáci se prostřednictvím pokusů seznámí s principem vzniku větru.

Umístění: odborná učebna

Osnova:

1) **Co je to vítr** – pokus
2) **Proudění vzduchu** - výroba papírového hádka
3) **Tlakové výše a níže** - pokus
4) **Měření rychlosti větru** – teorie a měření
5) **Využití proudění vzduchu** – pokus a využití v praxi

1) Co je to vítr

Vítr je proudění vzduchu v atmosféře, které je vyvoláno nerovnoměrným zahříváním povrchu Země. Jedná se o jednu z forem sluneční energie.

Pokus: Proudění vzduchu, které vzniká při větrání

Proudění tekutin (kapalin a plynů) představuje jeden ze způsobů šíření tepla. Využívá se např. v ústředním topení. Nejjednodušší pokus, jak vzniká proudění vzduchu, si mohou žáci udělat i doma.

Pomůcky: svíčka, sirky, vhodné prostory
Postup:

Otevřete dveře mezi dvěma místnostmi s různou teplotou, například mezi učebnou a chladnější chodbou. V obou místnostech zavřete ostatní dveře i okna, aby dovnitř nefoukal vítr odjinud. Pomocí svíčky zkoumejte proudění vzduchu ve dveřích. V horní části dveří se plamínek svíčky ohýbá směrem od teplejší místnosti k chladnější, uprostřed dveří je plamínek přibližně rovně a v dolní části dveří se ohýbá směrem do teplejší místnosti.

Různé druhy povrchů Země se zahřívají odlišně (např. voda v moři a písek) a od těchto povrchů se také různě ohřeje vzduch nad nimi – proudí.

2) Proudění vzduchu

Zahřátý vzduch má menší hustotu než studený vzduch, proto je klesajícím studeným vzduchem s větší hustotou vytlačován nahoru. Zahřátý vzduch tak proudí vzhůru a ochlazený klesá zpět dolů.

Pokus: Papírový hádek

V pokusu si ověříme, že zahřátý vzduch má menší hustotu než chladný, a proto stoupá vzhůru.

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 24

Pomůcky:

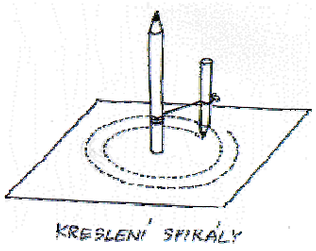
papír ve tvaru čtverce o rozměrech alespoň 13 x 13 cm, obyčejná tužka, nůžky, špendlík s velkou hlavičkou, asi 20 cm dlouhý provázek, zdroj tepla (např. horké topné těleso, elektrický vařič nebo svíčka)

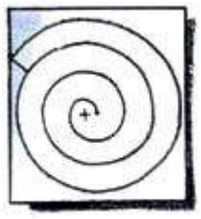
Postup:

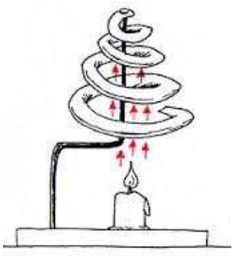
Namalujte na papír spirálu podle obrázku a vystřihněte ji. Udělejte malý otvor uprostřed spirály, prostrčte jím špendlík, jeho konec ohněte a uvažte na provázek. Držte spirálu nad zdrojem tepla. Spirála se po chvíli začne otáčet.

Vysvětlení:

Ohřátý vzduch stoupá nahoru, až dosáhne spirály. Dostane se do jejích závitů a svým prouděním způsobí její otáčení.







3) Tlakové výše a níže

S teplotou a hustotou vzduchu se mění také jeho tlak. V chladnějších místech je vzduch hustší a vytváří tzv. tlakové výše. Teplejší vzduch stoupá vzhůru a má menší hustotu – vytváří tzv. tlakové níže. **Vzduch vždy proudí z tlakové níže do tlakové výše.** V horní části atmosféry se vzduch opět ochlazuje a vrací zpět do tlakové výše.



Pokus: Proudění vzduchu do míst s nižším tlakem

Pomůcky: 2 svíčky, brčko na pití

Postup:

Foukáme brčkem mezi plameny svíček a pozorujeme, jak se nahýbají k sobě.

Vysvětlení:

V prostoru mezi plameny svíček vzniká vlivem proudícího vzduchu z brčka podtlak. Aby se tlaky v prostoru okolo svíček a mezi svíčkami vyrovnaly, proudí do místa se sníženým tlakem vzduch. Plameny svíček se ohýbají k sobě.

4) Měření rychlosti větru

Rychlost větru měříme **anemometrem.**



3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 25

Síla větru se udává podle tzv. **Beaufortovy stupnice:**

http://old.chmi.cz/meteo/olm/Let_met/beaufort/Beaufortova stupnice.htm

Směr větru ovlivňuje rotace Země a různé překážky v podobě kopců, budov, lesů atd. Výsledek je takový, že vítr fouká přibližně podle **izobar**, což jsou čáry na **povětrnostních mapách** spojující místa se stejným atmosférickým tlakem.

Aktivita:
Prohlédneme si anemometr na školní zahradě a výsledky jeho měření zaznamenané na webu školy: www.zsrousinov.cz

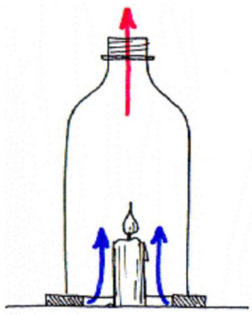
Ukážeme žákům povětrnostní mapu.
Návody pro mládež jak tyto mapy číst: http://metmladez.wz.cz/metdeti/i08.htm

5) Využití proudění vzduchu
Na principu proudění zahřátého vzduchu fungují také komíny odvádějící spaliny a chladicí věže tepelných a jaderných elektráren. Chladicí věže jsou nezbytnou a nejnápadnější součástí každé tepelné nebo jaderné elektrárny. Slouží k chlazení vody, která odebírá teplo páře a způsobuje tím její zkapalnění.

Pokus: Objasnění vzniku proudění vzduchu (tahu) v komíně nebo chladicí věži

Pomůcky: svíčka, půllitrová plastová láhev, plochá miska, kousky překližky

Postup:
Ostrým nožíkem nejprve opatrně odřízneme dno průhledné plastové láhve. Na zapálenou svíčku postavíme upravenou láhev podloženou kousky překližky. Vzduch proudí zdola kolem svíčky a dodává plamenu kyslík potřebný k hoření. Svíčka hoří klidným plamenem a zahřátý vzduch stoupá vzhůru - vzniká tah. Proudění vzduchu si můžeme na horním konci láhve ověřit rukou nebo hádkem z předešlého pokusu.



Další využití proudění vzduchu:

- **ochlazování kůže** zvířat a ovlivňování vydávání tepla z organismu zvířat
- vítr pomáhá **okysličovat vodu** a tím umožňuje život rybám
- vítr **rozfoukává kouř a znečištění ovzduší**; kdyby nefoukal, tak bychom se ve městech a v blízkosti továren, ale i ohnišť udusili
- usnadňuje **létat** živým tvorům i neživým věcem, plout plachetnicím
- dříve se vítr využíval ve **větrných mlýnech** k mletí obilí
- dnes se využívá k výrobě elektrické energie pomocí **větrných elektráren**
- zajišťuje rozmisťování tepla a vlhkosti na zeměkouli



3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 26

METODICKÝ LIST

VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY

1) Zhlédneme film České televize FUTUREMOTION – VÍTR:
http://www.youtube.com/watch?v=AsSsbAd5lrI

Následuje diskuse nad poznatky z filmu. Co žáky ve filmu zaujalo nebo překvapilo?

2) Doplníme řetězec změn energie

jaderná ⇨ *sluneční* ⇨ větrná energie ⇨ *pohybová* ⇨ *elektrická*

3) Doplníme údaje z větrné mapy a ze stránek školy. Vyvodíme závěr.

Pro větrné elektrárny je využitelný vítr o rychlosti **4 až 26 m/s** (tj. 15 až 95 km/h).

Z větrné mapy odhadni, jaká je v Rousínově průměrná rychlost větru: .....
Mapu nalezneme na stránkách Ústavu fyziky atmosféry:

http://www.ufa.cas.cz/struktura-ustavu/oddeleni-meteorologie/projekty-egp/vetrna-energie/vetrna-mapa.html



Na webu školy zjisti: aktuální rychlost větru: .....
výkon školní větrné elektrárny: .....

http://www.zsrousinov.cz/projekt-eu/data-z-meteostanice

Je to rychlost dostačující pro výstavbu větrných elektráren?
Doplníme na základě našich zjištění.

4) Kde je výstavba větrných elektráren nejvhodnější?

Přímořské oblasti, hornaté oblasti, rozlehlé nezalesněné oblasti

Prohlédneme si interaktivní mapu České republiky obsahující aktuálně instalované větrné elektrárny. Pro detailní informace o jednotlivých elektrárnách je třeba kliknout na obrázek elektrárny ve zvoleném kraji.

http://www.csve.cz/cz/aktualni-instalace



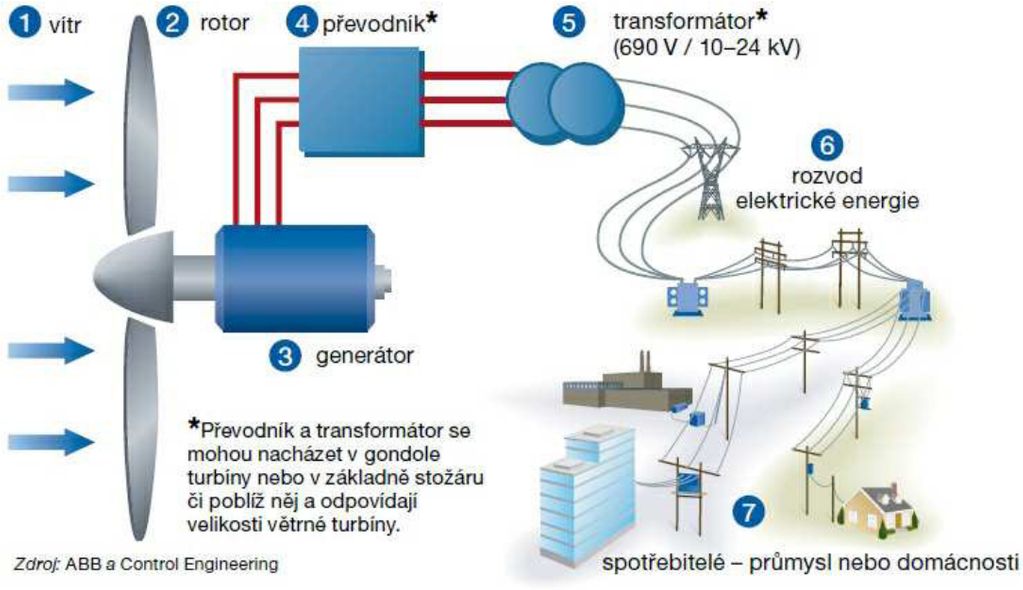
3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 27

5) Pustíme animaci fungování větrné elektrárny a doplníme schéma:

Animace:

http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/vitr/flash-model-jak-funguje-vetrna-elektrarna.html

Schéma výroby elektrické energie pomocí větrných elektráren:



6) Co se mi líbí a nelíbí na větrných elektrárnách

- diskuse a vyplnění pracovních listů

Např.

Co se ti na větrných elektrárnách líbí?

- *neprodukují emise*
- *využívají obnovitelný, nevyčerpatelný zdroj=vítr, který je zadarmo*

Co ti na nich vadí?

- *nepravidelnost výroby elektrické energie*
- *narušený vzhled krajiny*
- *hlučnost*
- *vhodnost jen do určitých lokalit*



3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 28

PRACOVNÍ LIST

VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY

Doplň názvy energií, které se uplatní při využití větrné elektrárny: elektrická, jaderná, pohybová, sluneční.

..... ⇨ ..... ⇨ větrná energie ⇨ ..... ⇨ .....

Pro větrné elektrárny je využitelný vítr o rychlosti **4 až 26 m/s** (tj. 15 až 95 km/h).

Z větrné mapy odhadni, jaká je u nás průměrná rychlost větru: .....

Na webu školy zjisti: aktuální rychlost větru: .....

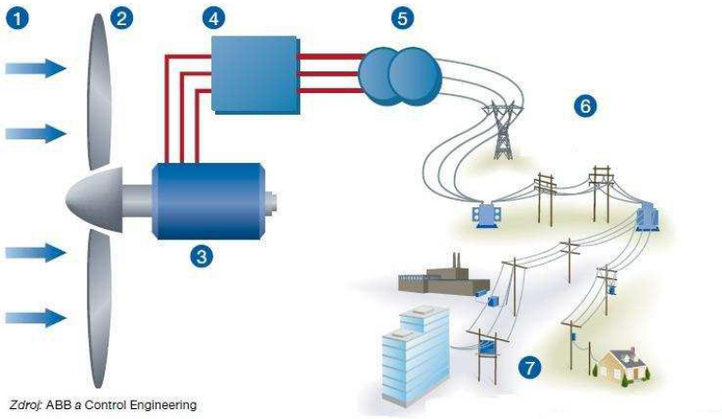
výkon školní větrné elektrárny: .....



Je to rychlost dostačující pro výstavbu větrných elektráren?

Kde je výstavba větrných elektráren nejvhodnější?

Schéma výroby elektrické energie pomocí větrných elektráren:



Zdroj: ABB a Control Engineering

Co se ti na větrných elektrárnách líbí?

Co ti na nich vadí?



3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 29

METODICKÝ LIST

S VĚTREM O ZÁVOD

Úkol 1: Ve školní meteostanici žáci změří rychlost větru a pokusí se stejnou rychlostí šlapat na cyklogenerátoru.

Na webových stránkách školy vyhledají aktuální výkon větrné elektrárny: http://www.zsrousinov.cz/projekt-eu/data-z-vetrne-el

Porovnají svůj výkon na cyklogenerátoru s výkonem větrné elektrárny při stejné rychlosti.



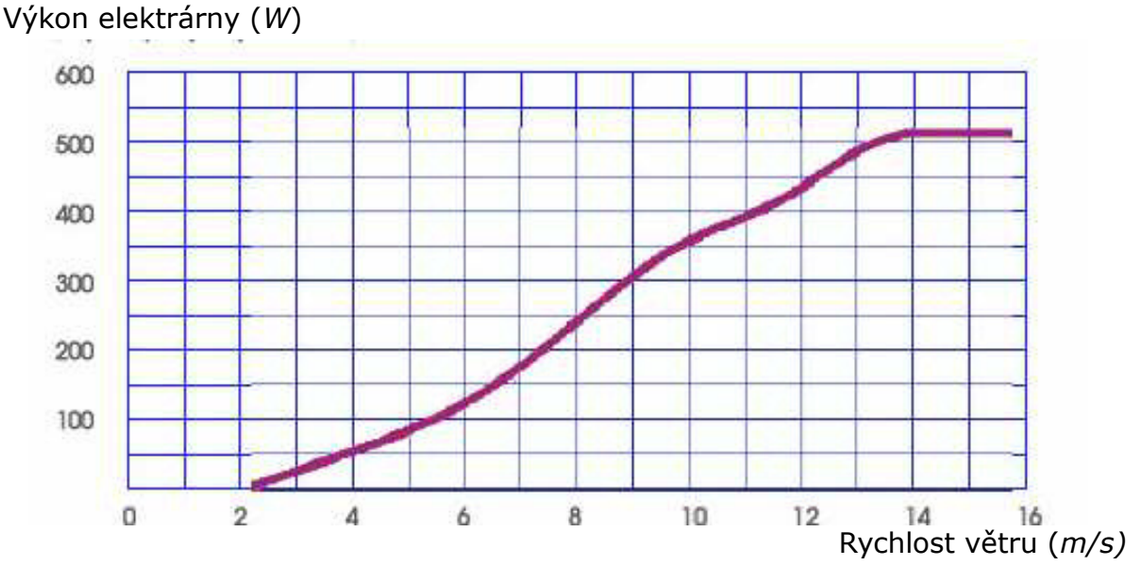
Úkol 2: Žáci se pokusí šlapat co nejvyšší možnou rychlostí. Její velikost zjistí na měřiči upevněném na rámu cyklogenerátoru.

Na wattmetru zjistí, jakého na cyklogenerátoru dosáhli výkonu.

V následujícím grafu vyhledají výkon školní větrné elektrárny, který by odpovídal jimi naměřené rychlosti.

Porovnají svůj výkon na cyklogenerátoru s výkonem větrné elektrárny při stejné rychlosti.

Výkon školní větrné elektrárny v závislosti na rychlosti větru – udávaný výrobcem



3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 30

METODICKÝ LIST

PLAZMA

Cíl: Žáci se pomocí filmu a pokusů seznámí se způsobem vzniku plazmatu, jeho vlastnostmi a využitím.

Postup:

1) Ptáme se žáků, kde se setkali s pojmem plazma a co si pod ním představují.

2) Pustíme film České televize Plazma v kuchyni. Žáci v něm hledají odpovědi na otázky z pracovního listu.

http://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/481-plazma-v-kuchyni/video/

3) Pokusy s plazma koulí:

a) Přitahování blesků z vlákna žárovky ke dlani ruky, případně ke kovovým materiálům, které držíte v dlani a přikládáte ke kouli
Protože výboje se chtějí vždy uzemnit, udělají uvnitř žárovky oblouk a spojí se s přiloženým objektem a přes něj se uzemní.

b) Propálení papíru pomocí elektrického výboje
Návod viz http://fyzmatik.pise.cz/191-pokus-s-plazmovou-kouli.html

c) Rozsvícení zářivky přiložením k plazma kouli
Návod viz http://www.youtube.com/watch?v=abjkqQYTLUo

Díky elektromagnetickému poli v okolí žárovky se urychlí částice plynů v zářivce, a jak narážejí do jiných částic, zahřívají se, ionizují je a excitují a ty pak při rekombinaci svítí. Zářivka svítí i tehdy, když je v pouhé blízkosti plazma koule.

d) Rušení rádiových vln díky elektromagnetickým vlnám, které koule vyzařuje
Místo hudby vychází z reproduktoru šumění.

e) Zviditelnění fialového UV světla a ochranných známek na bankovkách
Ve tmě svítí bílý papír charakteristickým fialovým svitem UV světla. Jsou vidět ochranné známky na bankovkách.

4) Společně vyplníme pracovní list.

Řešení:

1) Co je to plazma?

Čtvrté skupenství hmoty.

Teorie: http://www.aldebaran.cz/astrofyzika/plazma/basics.html

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 31

2) Jaká skupenství látek znáš? Za jakých podmínek dojde ke změně skupenství?

Zvětšujeme vnitřní energii částic (zvýšením teploty, tlaku, elektrickým polem) →			
PEVNÉ SKUP.	*KAPALNÉ SK.*	*PLYNNÉ SK.*	*PLAZMA*
částice kmitají kolem pevných poloh	*trhají se vazby, jsou dále od sebe*	*vazby jsou zpřetrhané*	*Elektrony se odtrhávají z elektronových obalů a vznikají volné elektricky nabité částice* *plazma reaguje na elektrické pole, čímž se liší od ostatních skupenství*
← *Snižujeme vnitřní energii části*			

Teorie:

O plazmatu se nejčastěji hovoří jako o čtvrtém skupenství hmoty. Když budeme mít látku ve skupenství pevném a budeme zvyšovat teplotu, tak se postupně změní na kapalinu a potom na plyn. A když budeme teplotu zvyšovat i nadále, případně i tlak, tak dojde k tomu, že elektrony z elektronových obalů budou alespoň částečně odtrhány a v tu chvíli již hovoříme o plazmatu. Nejzajímavější charakteristika plazmatu tedy je, že jsou v něm volné nosiče nábojů a tím plazma může reagovat na elektrická magnetická pole, což neumí ani pevné, ani kapalné a ani plynné skupenství. Tím se plazma od ostatních skupenství výrazně odlišuje, a tím je i skok ve vlastnostech obrovský.

3) Kde všude plazma nacházíme?

- *tvoří 99 % hmoty ve vesmíru (hvězdy, mlhoviny, galaxie atd.)*
- *málo je ho na kamenných planetách, kde je chladněji (Země)*

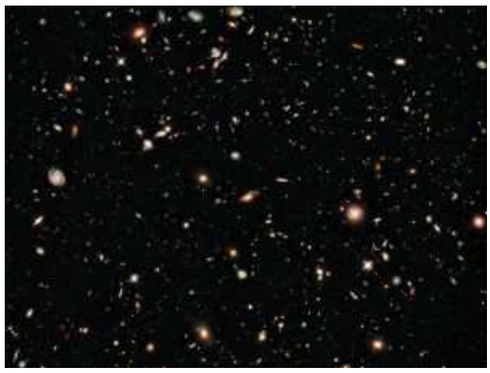
Teorie:

Je velice zvláštní, že plazma nacházíme všude kromě naší Země, kde se vyskytuje velmi málo. Z plazmatu jsou uhněteny mlhoviny, hvězdokupy, hvězdy, galaxie i mezigalaktický plyn. Země má plazma v magnetosféře, což je magnetický obal, který ji chrání před vnějšími vlivy. Také ionosféra je z plazmatu. Plazma nacházíme za bouřek v kanálech blesků, ve výbojkách v nočním městě, v laboratořích plazmových fyziků, a dokonce i na místech, kde bychom ho nečekali, leckdy i v našich domácnostech. Třeba v plazmové televizi. Plazma není vzácné jen na Zemi, ale obecně na všech kamenných planetách a měsících. Podmínka existence života je taková, že se musí rozvíjet v neplazmatickém prostředí, protože za extrémních teplot, které v plazmatu fungují, se leckdy neudrží pohromadě ani složité organické molekuly a jsou štěpeny. Život mohl vznikat jedině v chladnějších místech, jako jsou kamenné planety.

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 32



Blesky ve městě
Foto: Stanislaw Rombel



Fotografie nejvzdálenějších galaxií
ve vesmíru pořízena
Hubbleovým dalekohledem.
Vše, co na ní vidíte, je plazma. Foto: NASA

4) Využití plazmatu

- plazmová televize, oheň, výbojky, fúzní elektrárny, plazma koule

Teorie:

Plazma je dnes hojně využíváno zejména v souvislosti s moderními technologiemi. Mezi jeho nejznámější aplikace patří výbojky a plazmové obrazovky, plazmové nástřiky pro tepelné štíty kosmických lodí. Setkáme se s ním ale i tam, kde to na první pohled není zřejmé – v nemocnicích v přístroji na rozbíjení ledvinových kamenů nebo v moderních spalovnách odpadů pro ekologický rozklad nebezpečných látek. Fúzní elektrárny pracující s plazmatem o teplotách až několik set miliónů stupňů v budoucnu pravděpodobně nahradí ekologicky nevyhovující elektrárny spalující fosilní paliva.

5) Plazma koule



Silné elektrické pole mezi katodou a povrchem koule ionizuje plyn uvnitř. Barva výboje závisí na použitém plynu (neon s kryptonem nebo xenonem) a tlaku uvnitř koule.

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 33

Teorie:

Koule funguje tak, že v nádobě obsahující inertní plyn je umístěna elektroda, s jejímž povrchem plyn nereaguje. Elektroda je napájena vysokonapěťovým a vysokofrekvenčním zdrojem. Toto vysoké napětí okolo 20 kilovoltů způsobuje rozklad plynu a díky vysokým frekvencím se elektrické pole dostává i skrze sklo do okolního vzduchu. Při dostatečném napětí elektrony opouštějí elektrodu a při srážce s atomem nebo molekulou tyto částice ionizují a rozkládají se. Negativní elektrony odtržené od jádra a pozitivní ionty se v plazmatu pohybují, a tím mění strukturu elektromagnetického pole. Veškeré tyto částice, jak elektrony, ionty, ale i atomy a molekuly, v tomto poli díky přijaté tepelné energii excitují a začnou vyzařovat energii ve formě fotonů. Tento proces dává plazmatu charakteristickou barvu záření, která je určena teplotou (v tomto případě tedy napětím) a typem použitého plynu. Viditelnost a množství vytvořeného plazmatu závisí i na materiálu, ze kterého je elektroda.





Zdroje:

http://petrik.bigbloger.lidovky.cz/c/117003/Jak-funguje-plazmova-koule.html
http://fyzsem.fjfi.cvut.cz/2010-2011/Zima10/proc/plazma.pdf
http://3pol.cz/950-plazmova-koule
http://archiv.otevrena-veda.cz/users/Image/default/C1Kurzy/Fyzika/11weinzetl.pdf

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 34

PRACOVNÍ LIST

PLAZMA

1) Co je to plazma?

2) Jaká skupenství látek znáš? Za jakých podmínek dojde ke změně skupenství?

3) Kde všude plazma nacházíme?



Galaxie ve vesmíru



Blesky ve městě

4) Využití plazmatu:

5) Plazma koule:



6) Pokusy:

- Přitahování blesků z vlákna žárovky k prstům dotýkajícím se skleněné koule
- Rozsvícení zářivky přiložením k rozsvícené kouli
- Rušení radiových vln
- Zviditelnění fialového UV světla a ochranných známek na bankovkách

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 35

METODICKÝ LIST

HVĚZDNÁ ENERGIE ZE SLUNCE

Cíl: Žáci se utvrdí ve znalosti zákona zachování energie a zjistí, že téměř všechna energie, kterou lidstvo využívá, pochází z jaderné energie, a to především ze Slunce.

Úkol 1:
Zeptáme se žáků, jaké znají druhy energie a na příklady přeměn energie při konkrétních činnostech.

Společně si zopakujeme tvrzení vycházející se zákona zachování energie:
Energie nevzniká ani nezaniká, jen se přeměňuje jedna její forma na jinou.

Aktivita: Přeměny energie

Pomůcky:
sady lístečků s názvy zdrojů a druhů energií rozdělené do obálek – lístečky a řešení viz příloha metodického listu, balicí papír a lepidlo nebo samolepicí nástěnka

Postup:
Žáky rozdělíme do skupin. Každé skupině přidělíme obálku, na které je název určité činnosti a uvnitř sada souvisejících lístečků. Lístečky budou seřazovat od prvotního zdroje a druhu energie po konečnou zadanou činnost. Každá skupina svůj způsob seřazení pojmů prezentuje ostatním žákům. Společně s ostatními žáky korigujeme chyby, případně vysvětlíme nejasnosti.

Vzor: Nápis na obálce: Žárovka napájená z tepelné elektrárny

Lístečky: Slunce, žárovka, elektrická, světelná, jaderná, rostliny v pravěku, teplo, chemická, uhlí, světelná, tepelná elektrárna

Slunce → rostliny v pravěku → uhlí → tepelná elektrárna → žárovka
jaderná → světelná → chemická → teplo → elektrická → světelná

Cílem je vytvořit dva řádky lístečků. V prvním budou zdroje energie, ve druhém druhy energie, které zdroje produkují.

Skupiny, jejichž řetězec začíná jadernou energií, nalepí svoje lístečky na větší společný list papíru nebo připevní na nástěnku a to tak, že uprostřed bude model atomu (nakreslíme nebo nalepíme obrázek z přílohy) a řetězce pojmů od jednotlivých skupin vytvoří okolo atomu paprsky. Nejblíže středu bude lísteček s nápisem jaderná (energie).

Skupina, v jejíž obálce se neobjeví pojem jaderná, nechá svůj řetězec položený vedle společného obrazce.

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 36

Úkol: Zapiš, jak se sluneční energie na Zemi přeměňuje na jiné formy energie

Jakmile jsou všechny řetězce nalepeny, diskutujeme nad tím, co nám vzniklý obrazec ukazuje:

Všechny první druhy energií jsou jaderné energie, jen jeden řetězec je mimo – to znamená, že téměř všechna energie, kterou dnes používáme, pochází z jaderné energie.

Téměř všechny první zdroje jsou Slunce - téměř všechna využívaná energie pochází ze Slunce.

Na základě informací z vytvořeného plakátu vytvoříme zápis přeměn sluneční energie (viz řešení pracovního listu). Prohlížíme postupně další lístečky směrem od středu obrazce. Zjistíme tak, které druhy sluneční energie využíváme nejvíce: tepelnou a světelnou. Zjistíme, jakým způsobem využíváme světlo: přímou cestou k výrobě elektřiny pomocí fotovoltaických systémů, rostliny pro fotosyntézu. Současná biomasa je zdrojem energie v potravě pro člověka i ostatní živočichy, ale může být také palivem. Dříve získaná energie ze Slunce se ukládala také prostřednictvím fotosyntézy do tzv. fosilních paliv. Tepelnou energii využíváme buď přímo k vytápění či ohřevu solárními kolektory, v solárních pecích či při ohřevu konstrukcí budov a živých tvorů nebo nepřímo využitím sekundárních zdrojů energie: energie větrné a vodní.

Teorie:

Sluneční záření umožňuje svojí přítomností život na Zemi jako takový. Přímo určuje přírodní pochody, které jsou pro náš život nepostradatelné, jako například fotosyntézu, vítr, déšť, mořské proudy a jiné. Vlivem těchto pochodů se sluneční energie může transformovat, ukládat a využívat jako:

- **Biomasa** - díky biochemickým reakcím je až 0,1% sluneční energie přeměněno a uloženo v zelených částech rostlin. Ty lze posléze využít jako zdroj energie.
- **Fosilní paliva** - za příznivých podmínek, působením geofyzikálních procesů ve větších hloubkách za vysokých tlaků a teplot bez přístupu vzduchu může být biomasa časem přeměněna na uhlí, ropu, či zemní plyn.
- **Vodní energie** - zhruba čtvrtina slunečního záření je využita k výparu vody. Její následná kondenzace ve výše položených místech dává vzniknout vodní energii.
- **Větrné energie** - vlivem nerovnoměrného zahřívání zemského povrchu dochází k pohybu vzduchu, tedy vzniku větru.
- **Přímé využití solární energie** - dopadající energii Slunce lze využívat přímo, a to buďto pasivně díky vhodné tzv. solární architektuře, nebo aktivně, a to buď přeměnou na tepelnou energii v tzv. termických kolektorech (sběračích), anebo transformací na energii elektrickou ve fotovoltaických kolektorech.

  Původem většiny energie využívané na Zemi je sluneční energie. Ta sama však vzniká díky jaderným reakcím uvnitř Slunce. V jaderných elektrárnách využíváme jadernou energii ukrytou v prvcích na Zemi. I geotermální energie, která se využívá především na Islandu a na Novém Zélandu, má původ v jaderné energii. Zemské jádro má totiž vysokou teplotu hlavně díky radioaktivnímu rozpadu atomových jader. Jedinou významnou využívanou energií, která nemá původ v jaderné energii, je energie přílivu a odlivu.

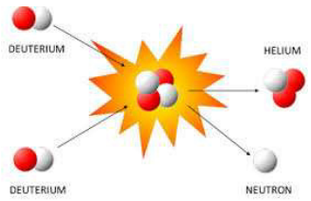
3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 37

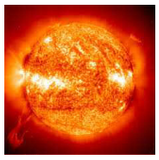
Řešení pracovního listu:

Slunce je hvězda-obrovská žhavá koule složená ze žhavých plynů neboli *plazmatu.*

Z čeho čerpá Slunce svoji energii?

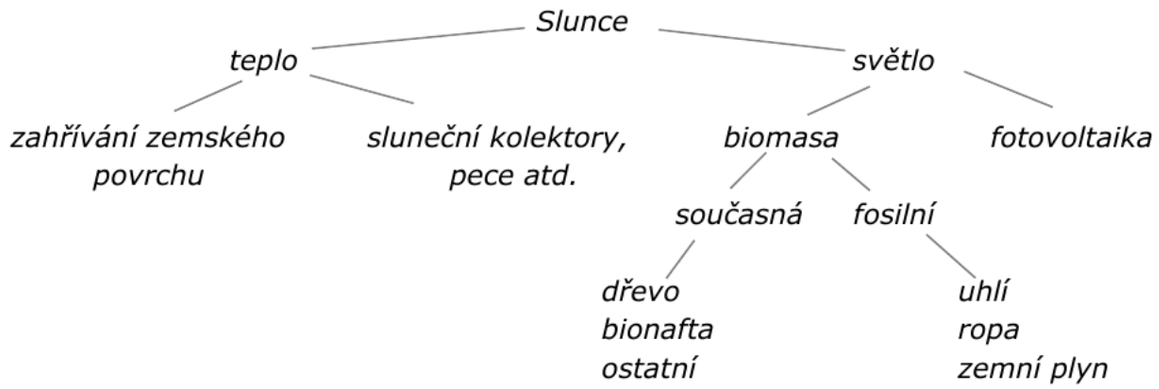
Z jaderné reakce slučování jader vodíku na helium a další těžší prvky.





Před škodlivými účinky ultrafialového, rentgenového i gama záření ze Slunce nás chrání *atmosféra*.

Úkol:Zapiš, jak se sluneční energie na Zemi přeměňuje na jiné formy energie.



Závěr: Zopakovali jsme si zákon zachování energie:

Energie nevzniká ani nezaniká,
jen se přeměňuje jedna její forma na jinou.

Téměř všechna energie, kterou lidstvo využívá, pochází z jaderné energie.

Je to: *sluneční energie*
energie z jaderných elektráren
geotermální energie

V jaderné energii nemá původ *energie přílivu a odlivu vznikající působením gravitační síly Země a Měsíce*.

Zdroje:

http://www.solarni-energie.info/informace.php

Rauner, Karel a kolektiv, Fyzika 8 – učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, Fraus, Plzeň 2006.

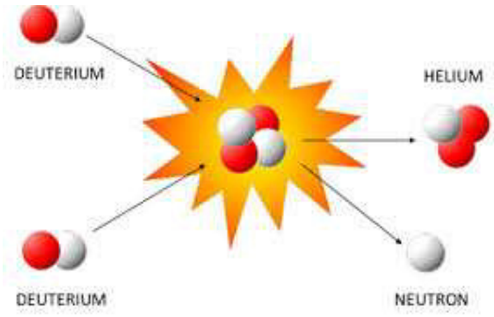
3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 38

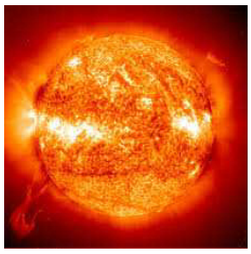
PRACOVNÍ LIST

HVĚZDNÁ ENERGIE ZE SLUNCE

Slunce je hvězda-obrovská žhavá koule složená ze žhavých plynů neboli ..... .

Z čeho čerpá Slunce svoji energii?





Před škodlivými účinky ultrafialového, rentgenového i gama záření ze Slunce nás chrání .....

Úkol:Zapiš, jak se sluneční energie na Zemi přeměňuje na jiné formy energie.

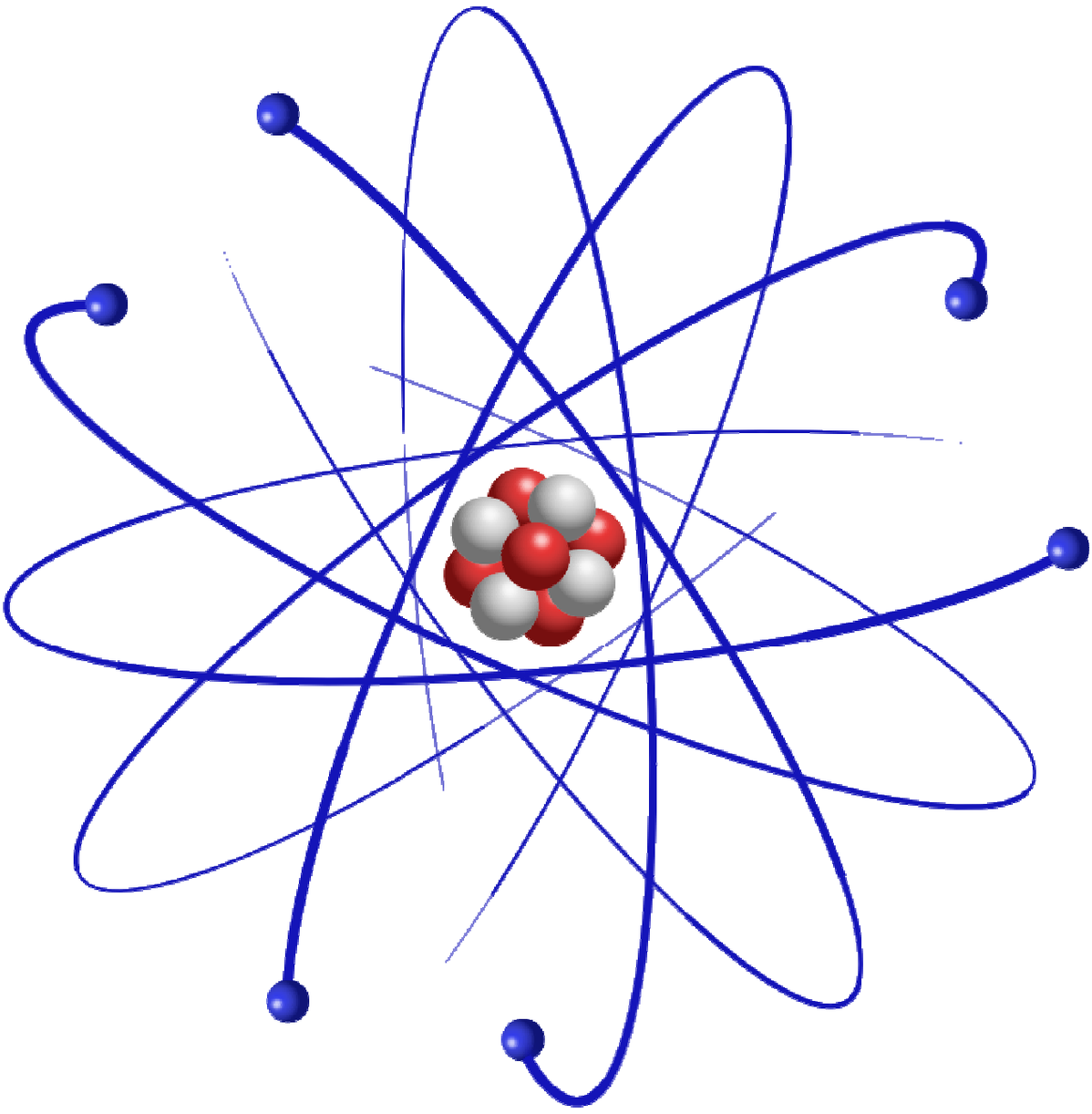
Závěr: Ověřili jsme zákon zachování energie:

Téměř všechna energie, kterou lidstvo využívá, pochází z jaderné energie. Je to:

V jaderné energii nemá původ:

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 39

MODEL ATOMU



Zdroj: http://blog.labroots.com

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 40

KŮŇ BĚŽÍ PO ROVINĚ

Slunce | rostliny | kůň | pohybová | tepelná | světelná a tepelná | jaderná

VARNÁ KONVICE NAPÁJENÁ ENERGIÍ Z VODNÍ ELEKTRÁRNY

Slunce | mraky | voda v řece | elektrická | vodní elektrárna | varná konvice | tepelná | jaderná | tepelná | polohová | pohybová

VODNÍ ČERPADLO POHÁNĚNÉ VĚTRNOU ELEKTRÁRNOU

Slunce | vítr | větrná elektrárna | vodní čerpadlo | jaderná | tepelná | pohybová | elektrická | pohybová

AUTOMOBIL JEDOUCÍ PO ROVINĚ

Slunce | rostliny v pravěku | nafta | automobil | tepelná | pohybová | jaderná | světelná a tepelná | chemická

VYTÁPĚNÍ DOMU PLYNOVÝM KOTLEM

Slunce | rostliny v pravěku | zemní plyn | plynový kotel | tepelná | jaderná | světelná a tepelná | chemická

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 41

RÁDIO NAPÁJENÉ ENERGIÍ Z JADERNÉ ELEKTRÁRNY

uran jaderná elektrárna rádio
jaderná elektrická zvuk

VYTÁPĚNÍ DOMU DŘEVEM

Slunce stromy krb tepelná a světelná
jaderná tepelná a světelná chemická

LETADLO LETÍCÍ VE VÝŠCE

Slunce rostliny v pravěku tepelná
letecký benzín letadlo chemická
pohybová a polohová světelná a tepelná
jaderná

ŽÁROVKA NAPÁJENÁ ENERGIÍ Z TEPELNÉ ELEKTRÁRNY

Slunce rostliny v pravěku uhlí
tepelná elektrárna žárovka
jaderná světelná a tepelná chemická
tepelná elektrická světelná

ZÁŘIVKA NAPÁJENÁ ZE SOLÁRNÍHO PANELU

Slunce solární panel zářivka jaderná
světelná elektrická světelná

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 42

ŘEŠENÍ ENERGETICKÝCH ŘETĚZCŮ

KŮŇ BĚŽÍ PO ROVINĚ

Slunce	rostliny	kůň
jaderná	světelná a tepelná	pohybová	tepelná

VARNÁ KONVICE NAPÁJENÁ ENERGIÍ Z VODNÍ ELEKTRÁRNY

Slunce	mraky	voda v řece	vodní elektrárna	varná konvice
jaderná	tepelná	polohová	pohybová	elektrická	tepelná

VODNÍ ČERPADLO POHÁNĚNÉ VĚTRNOU ELEKTRÁRNOU

Slunce	vítr	větrná elektrárna	vodní čerpadlo
jaderná	tepelná	pohybová	elektrická	pohybová

AUTOMOBIL JEDOUCÍ PO ROVINĚ

Slunce	rostliny v pravěku	nafta	automobil
jaderná	světelná a tepelná	chemická	tepelná	pohybová

VYTÁPĚNÍ DOMU PLYNOVÝM KOTLEM

Slunce	rostliny v pravěku	zemní plyn	plynový kotel
jaderná	světelná a tepelná	chemická	chemická	tepelná

RÁDIO NAPÁJENÉ ENERGIÍ Z JADERNÉ ELEKTRÁRNY

uran	jaderná elektrárna	rádio
jaderná	elektrická	zvuk

VYTÁPĚNÍ DOMU DŘEVEM

Slunce	stromy	krb
jaderná	tepelná a světelná	chemická	tepelná a světelná

LETADLO LETÍCÍ VE VÝŠCE

Slunce	rostliny v pravěku	letecký benzín	letadlo
jaderná	světelná a tepelná	chemická	tepelná	pohybová a polohová

ŽÁROVKA NAPÁJENÁ ENERGIÍ Z TEPELNÉ ELEKTRÁRNY

Slunce	rostliny v pravěku	uhlí	tepelná elektrárna	žárovka
jaderná	světelná a tepelná	chemická	tepelná	elektrická	světelná

ZÁŘIVKA NAPÁJENÁ ZE SOLÁRNÍHO PANELU

Slunce	solární panel	zářivka
jaderná	světelná	elektrická	světelná

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 43

METODICKÝ LIST

TEPLO ZE SLUNCE

Cíl: Žáci se blíže seznámí s různými možnostmi využití tepelné sluneční energie.

Umístění: venkovní prostory (školní zahrada)

Tepelná energii ze Slunce je pro člověka nepostradatelným zdrojem energie. Využívá ji přímo k fungování svého organismu, ale také nepřímo, prostřednictvím sekundárních zdrojů energie, které jsou pouze přeměněnou formou sluneční energie. Jsou to energie větrná, vodní a energie z biomasy.

Technické možnosti nám umožňují přímé využití tepelné sluneční energie k jiným účelům, než ji využívali naši předkové. Žáky můžeme seznámit s různými možnostmi využití tepelného záření prostřednictvím pokusů a aktivit.

Využití slunečního záření:

1) ohřívá budovy, skleníky (úspory energie)

Aktivita:

- Měříme a porovnáváme teploty uvnitř a vně skleníku, ve stínu a v hustém porostu.
- Měříme a porovnáváme teplotu vzduchu v místnosti v osluněné i v neosluněné části školní budovy.

2) prostřednictvím **slunečních kolektorů** ohřívá vodu k užitku a topení

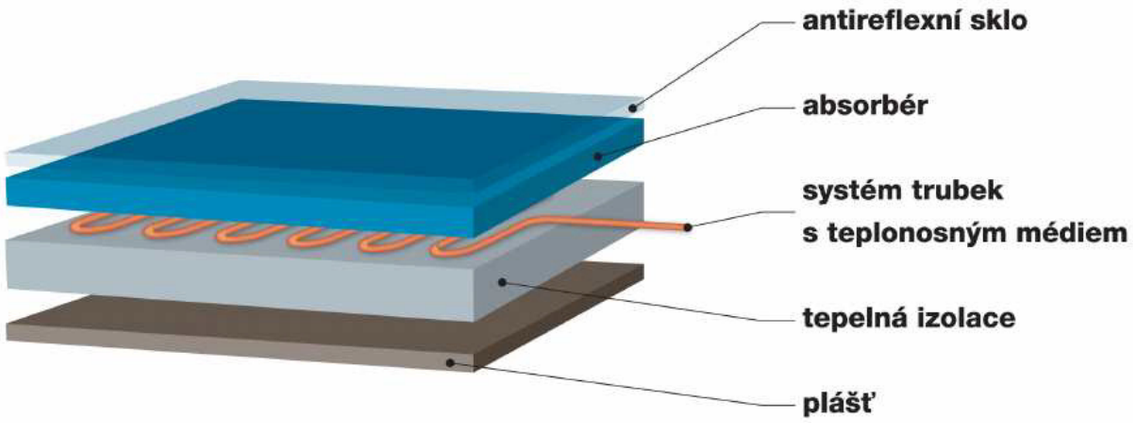
Pokusy:

- Žákům dáme k dispozici černé plastové pytle, hadice, lepicí pásku a zdroj vody a vyzveme je, aby se pokusili co nejvíce ohřát určené množství vody.
- Můžeme společně vyrobit jednoduchý model solárního kolektoru.

Návod např. v publikaci Hrátky s obnovitelnými zdroji vydané skupinou ČEZ, str. 32.
http://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media-2014/01-leden/svetenergie_hratkysobnovitelnymizdroji_net.pdf

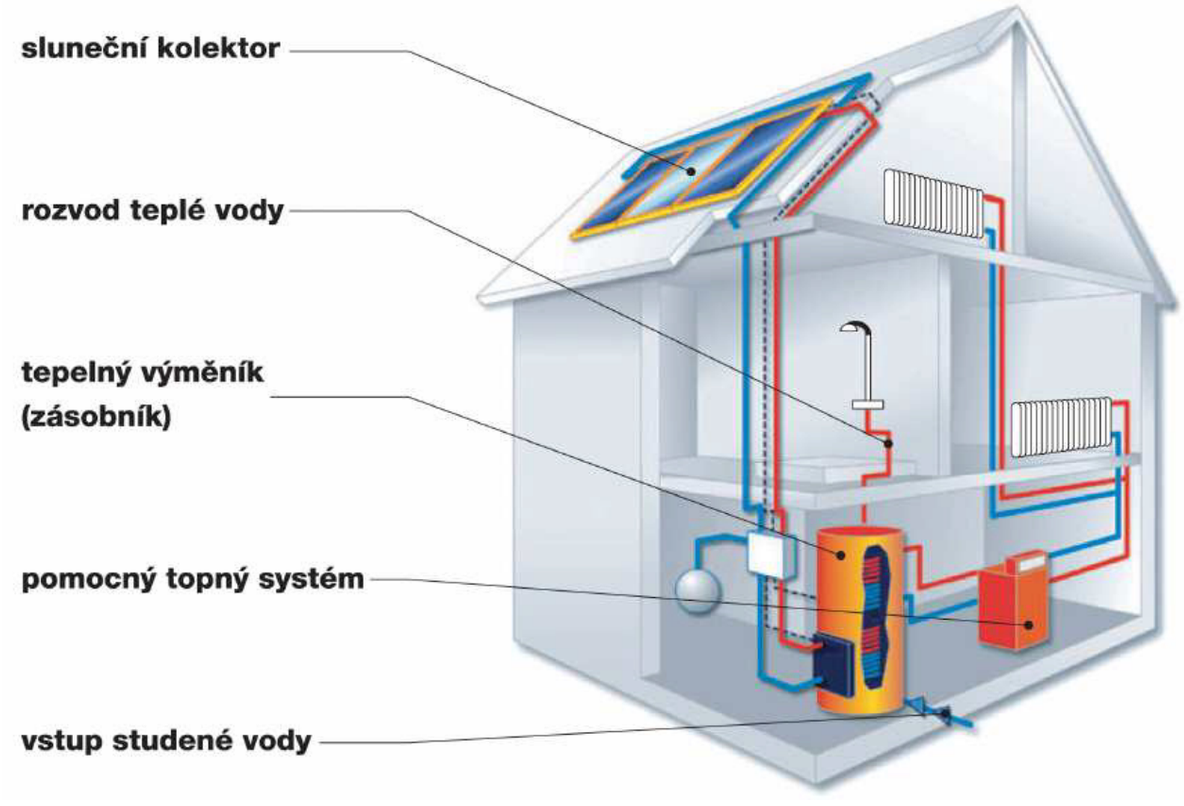
3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 44

Princip slunečního kolektoru



- Prostřednictvím obrázků žáky seznámíme se způsobem fungování reálných solárních kolektorů a způsobem jejich využití v domácnostech.

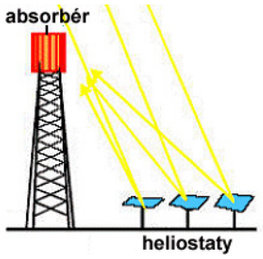
Solární systém domu



3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 45

3) prostřednictvím **solárních tepelných elektráren** vyrábí elektrickou energii

Pokus: viz metodický list Jak funguje sluneční tepelná elektrárna



4) vysouší ovoce, prádlo atd.

Aktivita:
Ovoce ze školní zahrady nakrájíme a necháme sušit na Slunci a v elektrické troubě na nízkou teplotu. Sušení v troubě může být rychlejší, ale je třeba diskutovat nad zbytečně spotřebovanou energií. Porovnáme také chuťový zážitek z ovoce usušeného oběma způsoby.

5) tepelně upraví potraviny pomocí **solárních vařičů**

Solární vařič slouží k vaření jídla jako kterýkoli jiný vařič, s tím rozdílem, že využívá pouze energii slunečního záření. Dříve byl považován pouze za pomoc pro země s nedostatkem zdrojů energie a peněz. Dnes je prodávaným artiklem i v Evropě pro svoji energetickou nenáročnost při cestování i doma. Je možné v něm vařit, péct i smažit.

Pokusy:
Hodně návodů na výrobu solárních vařičů najdete na internetu, např.
http://www.solarni-varice.cz/

nebo opět v publikaci Hrátky s obnovitelnými zdroji vydané skupinou ČEZ, str. 29 -31.
http://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media-2014/01-leden/svetenergie_hratkysobnovitelnymizdroji_net.pdf

Pokus:
Další možností je žákům rozdat různé materiály a nechat je solární vařič tvořit podle vlastních představ a znalostí o tepelné energii. Mohou tak vzniknout velmi zajímavé nápady. Všechny vytvořené solární vařiče společně vyzkoušíme během slunného dne.

Pomůcky: např. různé papírové krabice, izolační materiál – starý koberec, polystyren, černá barva, alobal, nůžky

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 46

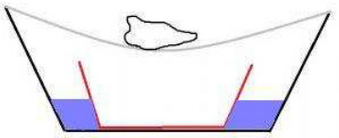
6) destiluje vodu pomocí **solárních destilátorů**

Pokusy:

a) Jak vyrobit sladkou vodu ze slané?

Postup: Nachystáme si jednu větší a jednu menší nádobu. Velkou nádobu zalijeme asi do ¼ mořskou vodou (slaným roztokem vody) a doprostřed položíme menší nádobu. Poté přes větší nádobu přetáhneme průhlednou potravinářskou fólii a uprostřed ji zatížíme kamínkem, aby se prohnula. Potom dáme misku na slunné místo a necháme stát tak dlouho, dokud se voda z větší misky nevypaří, nezkondenzuje na fólii a neskape do menší misky.

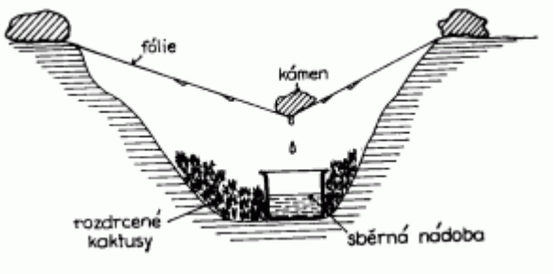
b) Pouštní destilátor



Toto zařízení je vhodné i pro trosečníky a využívá se k získání vody na poušti.

Pomůcky: průhledná fólie o rozměrech alespoň 2 × 2 m a nádoba (láhev)

Postup: V pouštním písku (nebo na školním doskočišti) vyhrabejte do země co největší díru. Ideální je o průměru asi 1 m a hloubce taky asi 1 m, což je ve škole neproveditelné. Uprostřed této díry vyhrabejte ještě jednu, menší, na nějakou nádobu. Po vložení této nádoby překryjte díru fólií a po stranách ji připevněte a utěsněte pískem. Fólii uprostřed zatižte kamínkem, aby mohla voda, která se bude usazovat na fólii, odkapávat do nádoby. Na obrázku je něco podobného, ale tam je proces výroby vody ještě rychlejší, neboť jsou na dno vloženy ještě kaktusy. Ovšem i bez nich vám tento destilátor vyrobí dostatek vody na to, abyste přežili.



Zdroje:

http://novzden.sweb.cz/vyuzitislunce.htm

http://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media-2014/01-leden/svetenergie_hratkysobnovitelnymizdroji_net.pdf

http://www.cez.cz/edee/content/microsites/solarni/k23.htm

http://3pol.cz/1525-solarni-systemy-drain-back

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 47

METODICKÝ LIST

JAK FUNGUJE SLUNEČNÍ TEPELNÁ ELEKTRÁRNA

Cíl: Žáci si názorně vyzkoušejí, že teplo se odráží podle stejných zákonitostí jako světlo. Pochopí princip fungování sluneční tepelné elektrárny.

Umístění: multifunkční molo za slunného dne (venkovní prostorné a slunné místo)

Pomůcky: zrcátka, 2 hliníkové plechovky od nápoje natřené černou matnou barvou, voda, teploměr, termokamera

Postup:

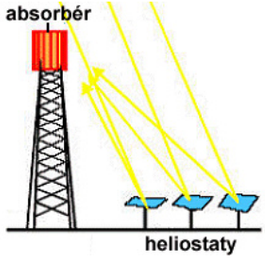
1) Do plechovek nalijeme asi 50 ml vody. Teploměrem změříme teplotu vody v plechovkách a termokamerou změříme povrchovou teplotu plechovek.
2) Jednu plechovku postavíme doprostřed mola.
3) Druhou plechovku umístíme také na slunné místo, alespoň 10 metrů vzdálené.
4) Žáci si vezmou každý po jednom zrcátku a rozmístí se okolo první nádoby. Nejlépe do různých vzdáleností a výškových úrovní.
5) Žáci se pokusí pomocí zrcátek odrazit co největší množství slunečního záření na plechovku.
6) Po uplynutí domluvené doby žáci znovu změří termokamerou teplotu obou plechovek a teploměry teplotu vody uvnitř.

Závěr:
Rozebereme se žáky postavení jejich zrcátek vzhledem ke Slunci. Porovnáme teploty plechovky pouze postavené na Slunci a plechovky, na niž jsme koncentrovali další sluneční paprsky pomocí odrazu, a vysvětlíme souvislost pokusu s fungováním sluneční tepelné elektrárny.

Teorie: Princip slunečních tepelných elektráren

Energie slunečního záření, soustředěného sběračem, se v absorbéru přemění na teplo a teplonosná kapalina se zahřeje na vysokou teplotu. V tepelném výměníku předá teplo vodě, která se přemění na páru poháněj ící parní turbínu. Ta roztáčí generátor elektrického proudu. Z tohoto popisu je zřejmé, že se v podstatě jedná o běžnou tepelnou elektrárnu, v níž dodává potřebnou tepelnou energii Slunce. Účinnost systému závisí na schopnosti heliostatů čili otočných zrcadel soustředit co nejvíce dopadající sluneční energie.





Více informací lze najít např. na stránkách:
http://www.cez.cz/edee/content/microsites/solarni/k23.htm

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 48

METODICKÝ LIST

HRÁTKY S FOTOVOLTAICKÝMI PANELY

Pomůcky: solární stavebnice 6 v 1, solární panel s motorkem a vrtulkou ze stavebnice, vodíkový palivový článek, zrcátka

Umístění: multifunkční molo (rovinaté, slunné místo), případně učebna se silným zdrojem světla (infralampou)

1) Co pohání solární panely?

Postavíme 2 stejné modely větrníků ze solární stavebnice.



a) Porovnáváme jejich výkony, jsou-li oba jejich solární panely na přímém slunci.

b) Jeden model zakryjeme tepelně vodivým, neprůhledným materiálem- např. alobalem natřeným načerno, druhý necháme nezakrytý.

Která složka slunečního záření pronikla k panelu - tepelná nebo světelná?
Pouze tepelná, proto panel nic nevyrábí a větrník se netočí.

c) Slunečním paprskům dopadajícím na jeden z panelů postavíme do cesty skleněnou nádobu s roztokem vody a skalice modré. Voda je špatným vodičem tepla a skalice modrá její vodivost ještě sníží. Na takový panel tedy dopadne ze Slunce světelné záření, ale minimum tepelného záření.

Která složka slunečního záření pronikla nyní?
Především světelná, proto panel vyrábí a větrník se točí. Solární články využívají k výrobě elektrické energie SVĚTELNOU SLOŽKU SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ.

2) Závody solárních modelů

Sestavíme dva stejné pohyblivé modely – např. pejsky nebo autíčka. Pomocí tyčí nebo dřevěných desek vyznačíme vhodnou trasu.





Modely nyní mohou závodit:

a) na přímém slunci

b) žáci jsou rozděleni na skupiny a mohou pomoci svým modelům zvýšit výkon (zrychlit je) zvýšením intenzity slunečního záření dopadajícího na jejich solární panely. Mohou toho dosáhnout pomocí zrcátek, odrazem slunečních paprsků dopadajících jinam.

3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 49

3) Jak funguje školní panel

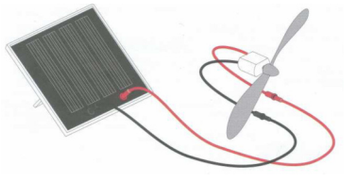
Učitel může zakrýt např. polovinu solární elektrárny umístěné na školní tělocvičně neprůhledným materiálem. Žáci zapisují ze solárního regulátoru, jak se mění hodnoty proudu dobíjení do akumulátoru. Vše mohou zkontrolovat na webových stránkách školy, kam se ukládají přesné údaje o výkonu sluneční elektrárny. Při této aktivitě je nutná asistence druhé zodpovědné osoby – dohlížející na žáky.

4) Paprsky, odrazte se!

Solární panel napojený na stejnosměrný wattmetr umístíme do středu slunečného místa, nejlépe na multifunkční molo nebo schodiště. Žáci si vezmou zrcátka a rozestaví se okolo panelu do různých výšek a vzdáleností. Jejich úkolem bude pokusit se odrazit co nejvíce slunečních paprsků na solární panel uprostřed. Sledujeme, jak se mění výkon panelu.

5) Panel ve stínu

Solární panel natočíme tak, aby paprsky dopadaly na jeho zadní stěnu a motorek se neroztáčel. Žáky postavíme čelem ke Slunci a necháme je odrážet sluneční paprsky pomocí zrcátek na přední plochu solárního panelu. Budou mít za úkol motorek roztočit pomocí odražených slunečních paprsků.



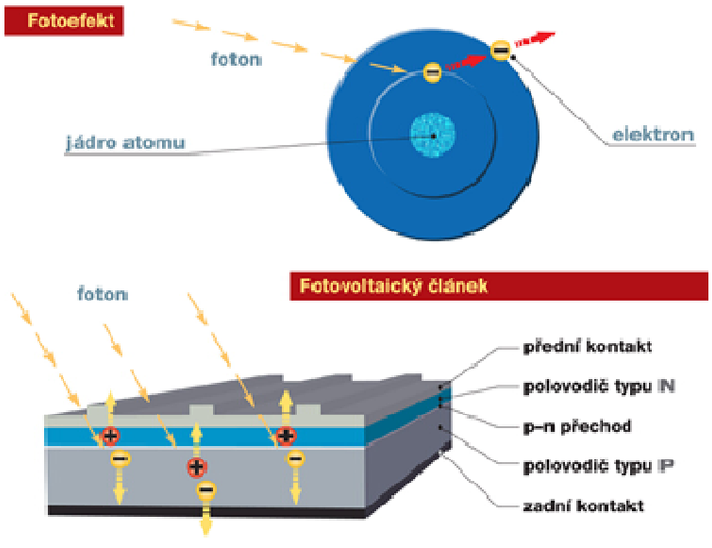
6) Zkontrolujeme funkčnost všech solárních panelů

Termokamera dokáže zobrazit vady a poruchy solárních článků.

7) Zjišťujeme intenzitu slunečního záření dopadajícího pod různými úhly

Solární panely ze stavebnic žáci nastavují pod různými úhly ke Slunci. Zjistí, že intenzita slunečního záření je největší při kolmém dopadu paprsků. Diskutujeme o tom, že postavení Slunce se mění během dne i roku, proto je třeba zvolit optimální polohu panelu pro připevnění nebo mít panely natáčivé.

Princip fungování fotovoltaických článků



3_Sestava 1 16.6.14 9:28 Stránka 50

PRACOVNÍ LIST

OSTROV NA ZAHRADĚ

Elektrickou energii vyrobenou v malých elektrárnách můžeme použít k pokrytí vlastní spotřeby a být tak nezávislí na dodávkách energie z distribuční sítě – vytvořit tzv. **ostrovní systém**. Většinou se k systému připojuje ještě tzv. měnič napětí na 230 V.

Využití: na odlehlých místech - chatách, na poušti atd., ale také v rodinných domech

Úkol: Projdi ostrovní systém ve školní zahradě a do schématu doplň názvy jeho částí.



Jakým způsobem můžeme vyrobenou elektrickou energii akumulovat? Jak se s výkyvy dodávek energie z obnovitelných zdrojů vyrovnává celostátní rozvodná síť, případně ostrovní systémy?

Příklad 1:
Solární panel na naší tělocvičně je vyroben z polokrystalů.
Z kolika solárních článků je složen?

Články mají napětí přibližně 0,3 V a jsou spojeny sériově.
Jaké je napětí na svorkách celého panelu?



Příklad 2:
Plocha panelu je téměř 1 m^2 s maximálním výkonem 140 W.
Panel je schopen dodat přibližně 670 Wh elektrické energie denně.
Spořílkovi spotřebují za rok asi 5900 kWh elektrické energie.
Kolik m^2 panelů by teoreticky pokrylo jejich odběr?

Jaké rozměry by mohla mít střecha, aby se na ni vešlo tolik m^2 panelů. Je to reálné?

3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 51

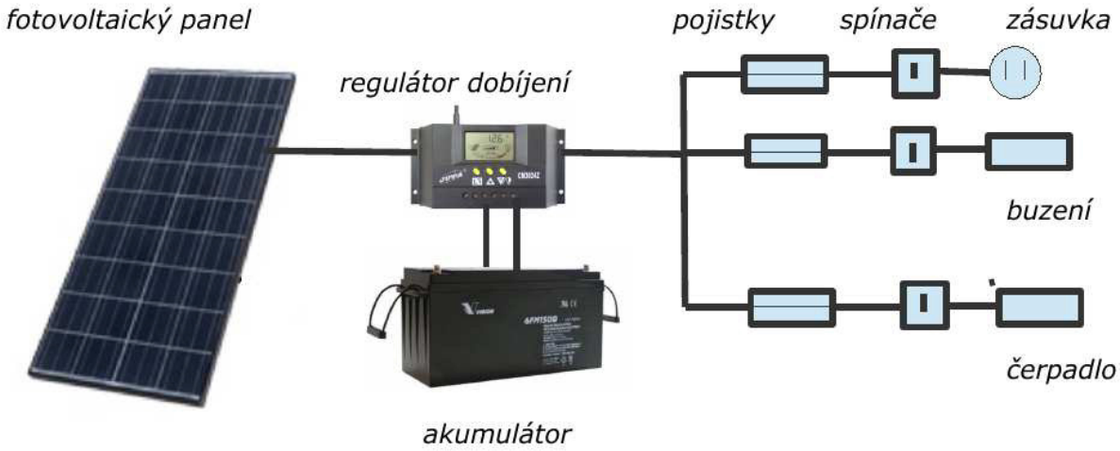
PRACOVNÍ LIST - ŘEŠENÍ

OSTROV NA ZAHRADĚ

Elektrickou energii vyrobenou v malých elektrárnách můžeme použít k pokrytí vlastní spotřeby a být tak nezávislí na dodávkách energie z distribuční sítě – vytvořit tzv. **ostrovní systém**. Většinou se k systému připojuje ještě tzv. měnič napětí na 230 V.

Využití: na odlehlých místech - chatách, na poušti atd., ale také v rodinných domech

Úkol: Projdi si ostrovní systém ve školní zahradě a do schématu doplň názvy jeho částí.



Jakým způsobem můžeme vyrobenou elektrickou energii akumulovat?

Přečerpávací vodní elektrárny, akumulátory, palivové články, stlačování vzduchu a další vyvíjející se technologie.

Příklad 1:
Solární panel na naší tělocvičně je vyroben z polokrystalů.
Z kolika solárních článků je složen? *4 . 9 = 36 článků*



Články mají napětí přibližně 0,3 V a jsou spojeny sériově.
Jaké je napětí na svorkách celého panelu?
U = 36. 03 V = 10,8 V

Příklad 2:
Plocha panelu je téměř 1 m^2 s maximálním výkonem 140 W.
Panel je schopen dodat přibližně 670 Wh elektrické energie denně.
Spořílkovi spotřebují za rok asi 5900 kWh elektrické energie.
Kolik m^2 panelů by teoreticky pokrylo jejich odběr?

Na den potřebují.....5900 000 Wh : 365 = 16 164 Wh
Počet potřebných panelů.....16 164 Wh : 670 Wh = 24 panelů

Jaké rozměry by mohla mít střecha, aby se na ni vešlo tolik m^2 panelů. Je to reálné?
Např. 24 m^2 = 6m . 4m Takové rozměry střechy jsou možné.

3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 52

PRACOVNÍ LIST

CO VYČTEME Z REGULÁTORU SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNY?



Popis grafických symbol na panelu LCD

: Stop-stav napájení Zátěže
: Stav napájení zátěže, zátěž je bez proudu
: Obvodem zátěže prochází proud
: Zátěž
: Solární Panel
: Sensor ovládání zátěže
: Časovač ovládání zátěže

: Stop nabíjení Baterie
: Nabíjení Baterie
: Průběžné nabíjení Baterie
: Systém pracuje bez závad
: Systém nepracuje bez závad
: Informace o kapacitě baterie
: Baterie

Pomocí grafických symbolů zjistěte:

a) zda systém pracuje bez závad

b) zda solární panel dobíjí baterii

c) zda baterie dodává energii spotřebiči (zátěži)

d) na kolik procent je přibližně naplněna kapacita baterie
(1 dílek odpovídá přibližně 20 procentům)

Doplň symboly:



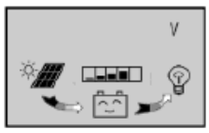




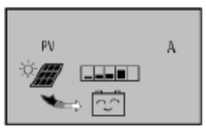
Toto tlačítko slouží k přepínání mezi náhledy na displeji regulátoru. Náhledů je celkem10 a střídají se stále dokola.

V jednotlivých náhledech na displeji vyhledej a do obrázků vepiš tyto informace:

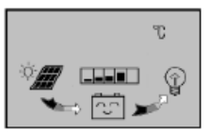
napětí baterie



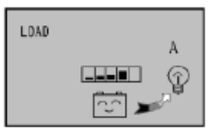
proud nabíjení
ze solárního panelu



okolní teplota



proud vybíjení
do spotřebiče



3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 53

METODICKÝ LIST

ELEKTŘINA ZE SLUNCE

Cíl: Žáci prostřednictvím praktických ukázek projdou celý proces výroby, ukládání a spotřeby elektrické energie vyrobené z energie sluneční.

Výuka podle tohoto metodického listu je vhodná pro práci ve skupinách a vyžaduje nejméně dvě vyučovací hodiny. Je vhodné ji zařadit do projektových dnů.

Umístění: školní zahrada a multifunkční molo ZŠ Rousínov

Pomůcky: pracovní a metodické listy
HRÁTKY S FOTOVOLTAICKÝMI PANELY
JAK FUNGUJE SLUNEČNÍ TEPELNÁ ELEKTRÁRNA
OSTROV NA ZAHRADĚ
CO MŮŽEME VYČÍST Z REGULÁTORU SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNY
pomůcky jsou uvedené ve jmenovaných listech
zařízení je umístěno ve školní zahradě

Osnova:

1) **Způsoby výroby elektřiny ze sluneční energie -** pokusy
2) **Technická řešení –** teorie
3) **Zapojení solárního systému v naší zahradě –** prohlídka zařízení
4) **Ukládání vyrobené energie** – praktické ukázky možností + teorie
5) **Měření vyrobené elektrické energie –** práce s regulátorem sluneční elektrárny

Postup:

1) **Způsoby výroby elektřiny ze sluneční energie**

a) využitím **světelné** složky slunečního záření – fotovoltaikou

Pokus: Tento způsob výroby si žáci vyzkoušejí pomocí solárních stavebnic.

Návod: viz metodický list HRÁTKY S FOTOVOLTAICKÝMI PANELY

b) využitím **tepelné** složky slunečního záření – tepelnou sluneční elektrárnou

Pokus: Žáci si vyzkoušejí princip fungování sluneční tepelné elektrárny, která vyrábí elektrickou energii přeměnou tepelné sluneční energie na vnitřní energii vodní páry, která pohání turbogenerátor.

Návod: viz metodický list JAK FUNGUJE SLUNEČNÍ TEPELNÁ ELEKTRÁRNA

3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 54

2) Technická řešení

Diskuse: Jak a kde těchto možností výroby elektrické energie můžeme využít? Kde jsou vhodná místa pro oba typy elektráren?

Jak v praxi využívat fotovoltaické panely:

- přímý odběr právě vyrobené energie
- prodej vyrobené energie do sítě
- kombinace obou způsobů
- ostrovní systém

3) Zapojení solárního systému v naší zahradě

Prohlédneme si zařízení na výrobu elektrické energie ve školní zahradě. Žáci pracují s pracovním listem OSTROV NA ZAHRADĚ.

a) Seznámíme žáky s pojmem ostrovní systém.
b) Ukážeme jim jednotlivé části solárního ostrovního systému ve školní zahradě. Své poznatky žáci doplní do schématu v pracovním listu.
c) V pracovním listu provedeme výpočty odkazující na reálné využití v praxi.

4) Ukládání vyrobené energie

Diskuse: Kam se uloží vyrobená a nespotřebovaná elektrická energie? Jak se s výkyvy dodávané energie vyrovnává celostátní rozvodná síť a jak ostrovní systémy?

a) Přečerpávací vodní elektrárny ukládají přebytečnou elektrickou energii do formy potenciální energie vody tak, že vodu přečerpají do horní nádrže, odkud ji v případě potřeby mohou vypustit přes turbíny vodní elektrárny a vyrobit elektrickou energii, je-li jí nedostatek.

Pokus: Energie vyrobená fotovoltaickým panelem ve školní zahradě pohání ponorné vodní čerpadlo ve školním jezírku. Voda je tedy díky čisté energii ze Slunce vyčerpána nahoru, kde může být zadržena do nádrže a v případě potřeby vypouštěna zpět do jezírka přes vodní elektrárnu.

b) Akumulátory: Tato možnost se nejčastěji využívá při vytváření soukromých ostrovních systémů - pro rodinné domy, malé podniky atd.
Jejich nevýhodou je poměrně krátká životnost, pořizovací náklady, objemnost a to, že se z nich stane neekologický odpad.

Aktivita: Ukážeme si baterii, do které se ukládá energie ze školního panelu.

3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 55

c) Palivové články: Tato zařízení vyrábějí při dodání elektrické energie např. vodík nebo methan. Tyto plyny se uskladní a v případě potřeby se opět pomocí palivového článku přemění na elektrickou energii. Skladování vodíku je však problém a je v neustálém vývoji. Toto odvětví je velice progresivní a technologie se velmi rychle mění.

Pokus: Žáci si vyzkoušejí výrobu vodíku a jeho využití k výrobě elektrické energie pomocí modelu vodíkového palivového článku.

d) Stlačování vzduchu: Vyrobená energie se využije ke stlačení vzduchu či jiného plynu do velkých prostor (např. bývalé doly, vrty). V případě potřeby se nechá stlačený plyn rozpínat a pohánět turbogenerátor na výrobu elektrické energie. I toto odvětví je v progresi.

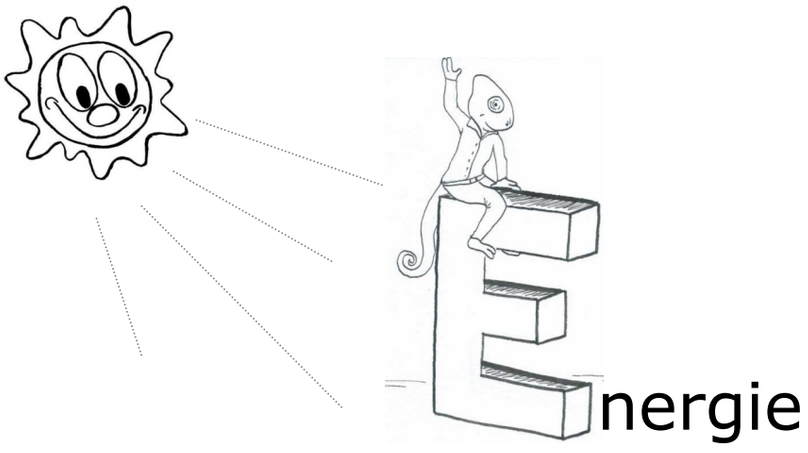
Stále se vyvíjejí nové a nové způsoby, ale problém s ukládáním elektrické energie není dosud uspokojivě vyřešen.

Uvedené základní způsoby ukládání energie si žáci zapíší do pracovního listu OSTROV NA ZAHRADĚ.

5) Měření vyrobené elektrické energie

a) Žáky seznámíme se způsobem obsluhy a čtení naměřených hodnot z regulátoru sluneční elektrárny. Samostatně zjišťují a doplňují potřebné údaje do pracovního listu CO MŮŽEME VYČÍST Z REGULÁTORU SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNY.

b) Ukážeme si na notebooku, kde naleznou kontinuálně zaznamenávaná data ze solárního panelu: http://www.zsrousinov.cz/projekt-eu/data-ze-solarni-e



3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 56

METODICKÝ LIST

VODÍK – OBNOVITELNÝ ZDROJ

Cíl:

- žáci se seznámí s vodíkem jako jedním z možných zdrojů elektrické energie budoucnosti
- pomocí stavebnice vodíkového palivového článku poznají jeden ze způsobů jeho výroby
- poznají, že ve formě vodíku lze uskladnit elektrickou energii z obnovitelných zdrojů energie
- dozvědí se také o nevýhodách využívání vodíku

Motivace:

Naše společnost potřebuje a hledá nová a obnovitelná paliva. Vodík je prvek, kterého je na naší planetě dostatek. Toto palivo, které neobsahuje žádný uhlík, lze vyrábět buď tradičním způsobem nebo například pomocí sluneční či větrné energie. V globálním měřítku dominuje v současné době výroba z fosilních paliv. Vodík lze využít jako zdroj energie v mnoha aplikacích, například k pohonu automobilů. Pokud použijeme vodík k výrobě elektřiny v palivových článcích, vznikne jako vedlejší produkt pouze obyčejná voda. Tuto vodu můžeme dále použít k další výrobě vodíku a kyslíku při elektrolýze, přičemž tento cyklus bude probíhat nepřetržitě a především bez uvolňování toxických emisí do ovzduší.

Umístění pokusu: slunné místo (multifunkční molo), případně učebna

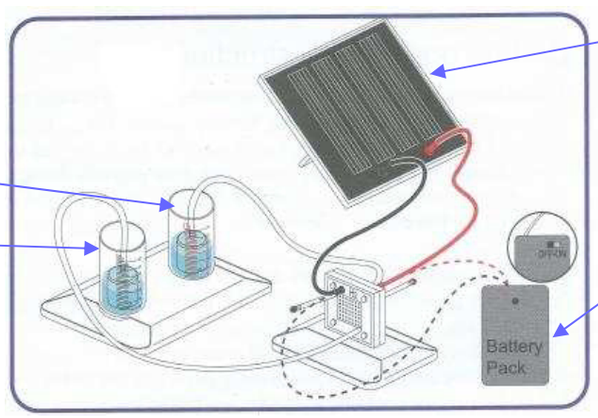
Pomůcky:

sada Vodíkový palivový článek, voda, světelný zdroj – Slunce nebo infralampa

Pokus 1:

Pomocí reverzibilního palivového článku provedeme elektrolýzu vody a tím vyrobíme vodík do zásoby.

Popíšeme obrázek pokusu.

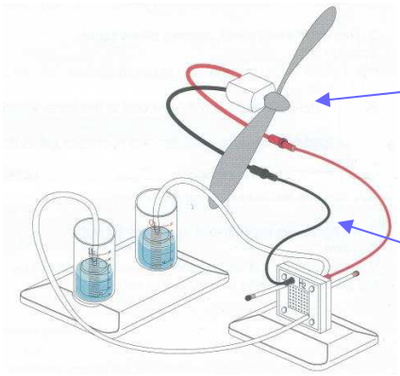


3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 57

Pokus 2:

Použijeme vyrobený vodík k napájení spotřebičů prostřednictvím palivového článku.

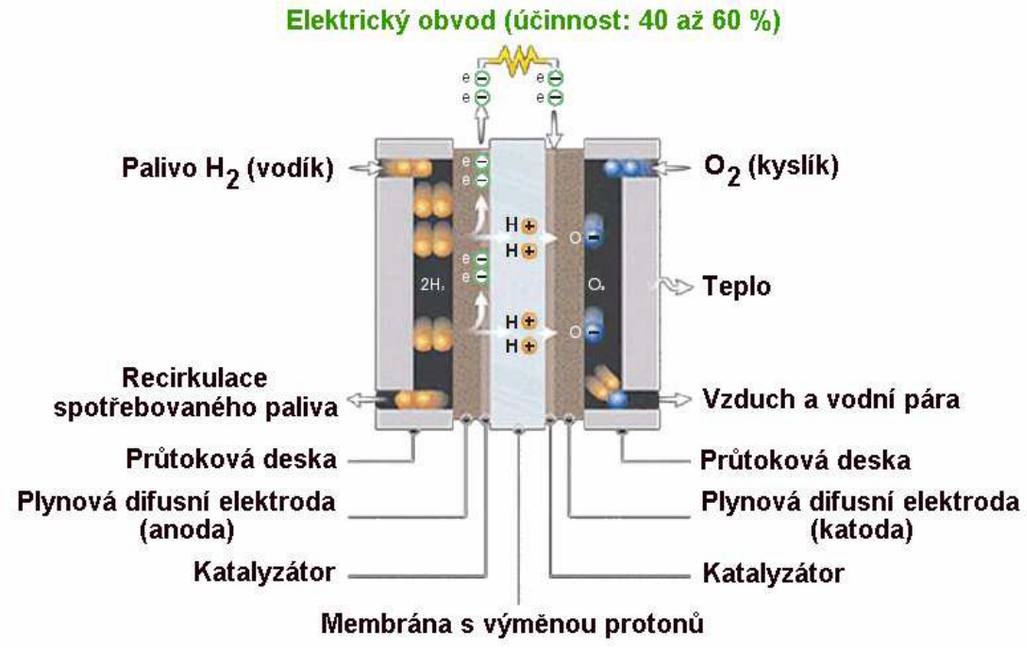
Popíšeme obrázek pokusu.



Reverzibilní palivový článek je oboustranný palivový článek, který v jednom směru vodu elektrolýzou za použití elektrické energie rozkládá a ve druhém ji sloučí za produkce elektrické energie.

Teorie:

Naprosto čistým způsobem výroby vodíku (tzn. bez emisí) je využití palivového vodíkového článku s PEM membránou, připojeného na obnovitelný zdroj energie – v našem případě na solární panel. Elektrolýzou pomocí elektrické energie rozložíme destilovanou vodu na její základní prvky vodík a kyslík. Uvolněný vodík je poté jímán do speciálních zásobníků (kontejnerů), případně je dále stlačován v tlakových nádobách. Toto zařízení na elektrolýzu vody s membránami s výměnou protonů PEM* dovoluje vyrábět vodík s tlakem až 2000 psi nebo i s vyšším, není ho tedy nutné stlačovat, to vše bez žíravých látek nebo kyselin jako elektrolytů.



3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 58

Souprava také ukazuje možnost, jakým způsobem i dlouhodobě **uchovat sluneční energii**. Svítí-li Slunce, vyrobíme vodík a ten můžeme kdykoli využít k výrobě el. energie. Možnost dlouhodobého skladování vodíku představuje základní technologickou výhodu oproti dalšímu nosiči energie – elektřině, u které je nutno neustále regulovat rovnováhu mezi výrobou a spotřebou. "Uskladnění" elektřiny v akumulátorech není využitelné v měřítku velkovýroby, přečerpávací elektrárny jsou sice užitečnou, ale poněkud okrajovou možností. Skladování vodíku tedy představuje velmi výhodnou možnost, jak optimalizovat a regulovat výrobu a spotřebu energií obecně. Existují například plány na propojené výroby elektřiny a vodíku přes elektrolýzu, což by umožnilo snazší regulaci jaderných elektráren, které by mohly pracovat při optimálním zatížení po celou dobu a v období sníženého odběru by se vyráběl vodík, využitelný buď pro výrobu elektřiny (v době špičky) nebo pro dopravu. Nicméně některé fyzikálně-chemické vlastnosti vodíku jeho uskladňování komplikují - např. velmi nízká hustota a bod varu.

Příklady využití:



Vodíkový článek, který nabije i váš fotoaparát nebo telefon třeba vodou z kaluže. Stačí vložit speciální kapsli a nalít trochu vody.



Automobily, které k pohonu využívají vodíkové palivové články, mají nulové emise. Proti jejich většímu rozšíření dnes stojí vysoké pořizovací náklady na **speciální vozidla a nedostatek čerpacích stanic** s vodíkem.

Využití vodíku – řešení:

Výhody	Nevýhody
• *elektrickou energii z obnovitelných zdrojů můžeme ve formě vodíku uložit na pozdější použití* • *jde o palivo, které neprodukuje emise (pro auta, stroje)* • *dá se získat pomocí obnovitelných zdrojů energie*	• *při skladování hrozí nebezpečí výbuchu (hledá se řešení)* • *je málo čerpacích stanic – vysoké náklady* • *nejčastěji se zatím vyrábí z fosilních paliv*

Zdroje:

návod k použití pro Soupravu na výrobu vodíku se solárním napájením FCJJ-16 od firmy Conrad Electronic dostupný na www.conrad.cz

http://technet.idnes.cz/vodik-palivo-budoucnosti-ktere-nahradi-benzin-i-naftu-pf4-/tec_technika.aspx?c=A071028_001202_software_jza

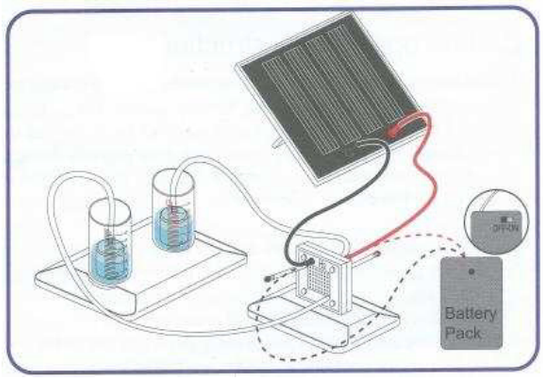
3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 59

PRACOVNÍ LIST

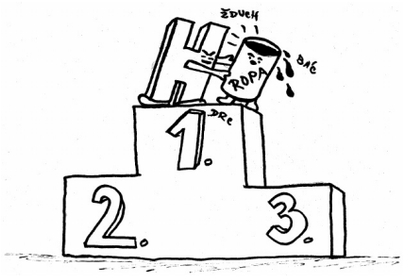
VODÍK – OBNOVITELNÝ ZDROJ

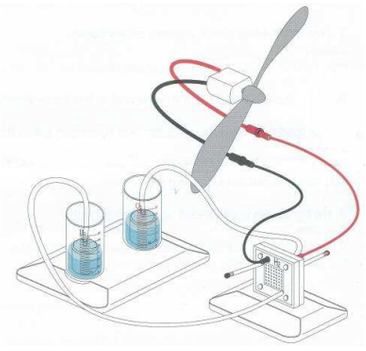
Pokus: **Výroba vodíku pomocí palivového článku**

V pokusu budeme vyrábět vodík pomocí reverzibilního palivového článku s PEM membránou, připojeného na solární panel – tedy obnovitelným způsobem výroby. Jako vedlejší produkt při tomto způsobu výroby vodíku vzniká pouze voda.



Pokus: Ukážeme si využití vodíku jako zdroje energie.





Využití vodíku	
Výhody	**Nevýhody**



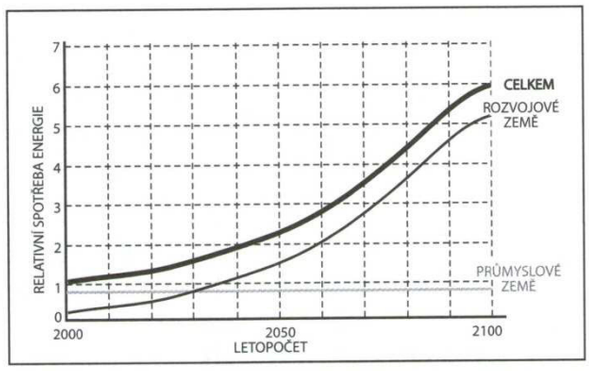


3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 60

PRACOVNÍ LIST

ENERGIE BUDOUCNOSTI

TEXT 1:
Získávání energie a její využití bylo vždy hnací silou pokroku. Nejinak je tomu i v dnešní době. I když už víme, že mnohé způsoby získávání energie nepříznivě ovlivňují životní prostředí, svět přesto směřuje ke spotřebě stále většího množství energie – ve světě techniky energie elektrické, ve světě přepravy energie spalovacích motorů. Podle Světové energetické rady vzroste globální spotřeba energie od roku 2000 do roku 2030 přibližně o 75 %, jak ukazuje graf 1.



Graf 1: Předpověď světové spotřeby energie v letech 2000–2100

Upraveno podle: Hezoučký, F. Výzvy energetických potřeb pro 21. století, Vesmír 5/2005.

OTÁZKA 1:
a) Graf 1 znázorňuje předpokládanou spotřebu energie v průběhu 21. století. Kolikrát se podle předpovědi z grafu 1 zvýší celková spotřeba energie v letech 2000–2100?

. . . . . .

b) Podtrhněte v uvedeném seznamu země patřící k těm, které jsou podle předpovědi z grafu 1 příčinou tak velkého nárůstu spotřeby energie v letech 2000–2100.

Bangladéš	Tanzanie	Francie	Japonsko
Vietnam	Švédsko	Pákistán	USA

TEXT 2:
Největší podíl na zvyšující se koncentraci oxidu uhličitého v ovzduší má spalování fosilních paliv – uhlí, ropy a zemního plynu. Z chemického hlediska se jedná o spalování uhlíku, který je v uhlí, nebo směsi uhlovodíků, které jsou obsaženy v jednotlivých podílech z ropy, jako je např. automobilový nebo letecký benzin, a v zemním plynu.

OTÁZKA 2:
Spalování uhlí (a), ropy (b) a zemního plynu (c) můžeme zjednodušeně zapsat těmito chemickými rovnicemi:

a) $C + O_2 \rightarrow CO_2$
b) $2\ C_8H_{18} + 25\ O_2 \rightarrow 16\ CO_2 + 18\ H_2O$
c) $CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$

3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 61

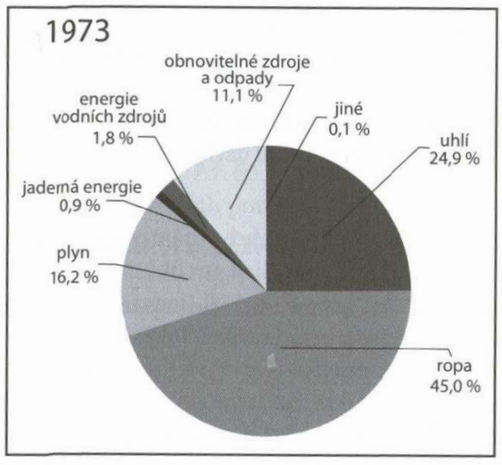
Napište, jaké informace lze z rovnic vyčíst a k čemu je můžeme využít.

. . . . . .

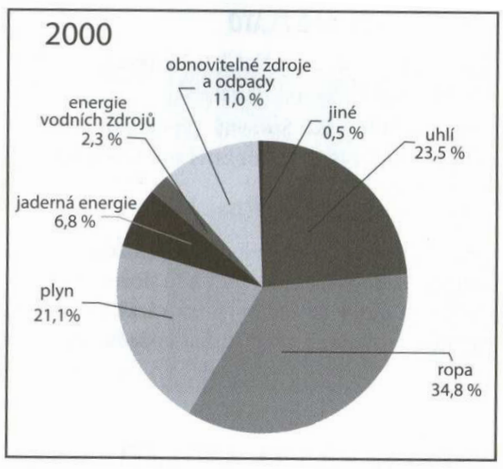
. . . . . .

TEXT 3:
V současnosti jsou stále ještě největšími zdroji pro výrobu energie fosilní paliva, tedy uhlí, ropa a zemní plyn. Pouze menší část připadá na získávání energie z vodních zdrojů, na energii jadernou, geotermální, sluneční nebo větrnou anebo energii získávanou např. spalováním biomasy. Při spalování fosilních paliv dochází k neustálému zvyšování obsahu oxidu uhličitého v atmosféře a dnešní pouhá prognóza následků růstu skleníkového efektu se může brzy stát nebezpečnou realitou.

OTÁZKA 3:
Grafy 2 a 3 ukazují podíl jednotlivých zdrojů energie na její výrobě v roce 1973 a v roce 2000. Porovnejte podíl různých zdrojů energie v uvedených letech na jejím celkovém množství.



Graf 2



Graf 3

Zdroj dat: http://cs.wikipedia.org/wiki/Uhl%C3%AD

Rozhodněte a zakroužkujte, zda jsou následující tvrzení pravdivá, či ne.

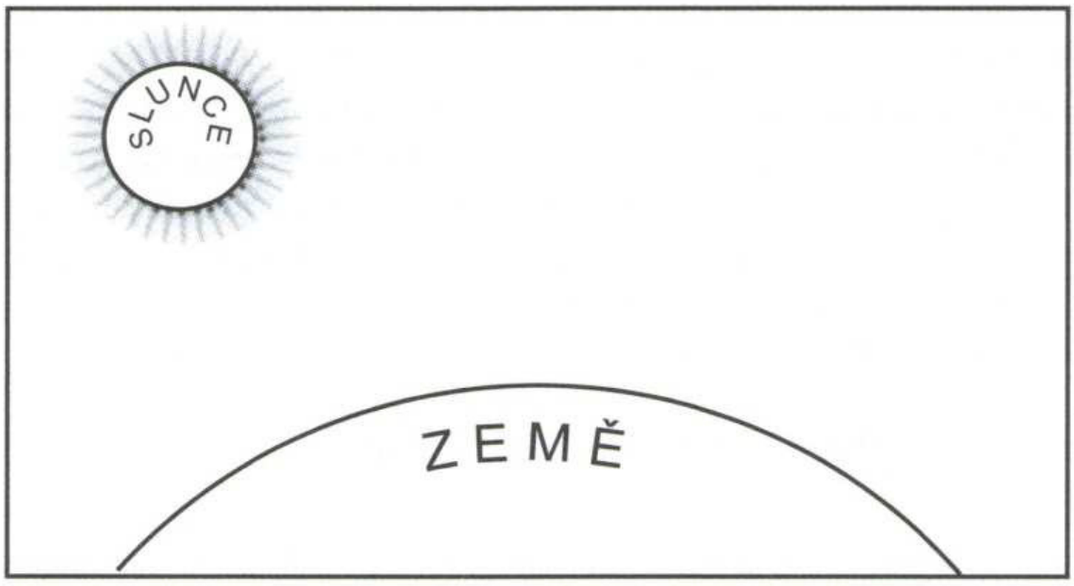
V roce 1973 se na získávání energie nejvíce podílelo spalování uhlí.	ANO / NE
V roce 2000 se oproti roku 1973 významně zvýšil podíl jaderné energie.	ANO / NE
V roce 2000 se na získávání energie nejvíce podílelo spalování ropy.	ANO / NE
V roce 2000 se oproti roku 1973 významně snížil podíl spalování uhlí.	ANO / NE
V roce 1973 se na získávání energie nejméně podílelo spalování plynu.	ANO / NE
V roce 2000 se oproti roku 1973 nejvíce zvýšil podíl vodních zdrojů.	ANO / NE

TEXT 4:
Skleníkový efekt je přirozený proces, ke kterému dochází v atmosféře planety Země po miliony let. Současná průměrná teplota atmosféry měřená u povrchu Země je 15 °C. Kdyby skleníkový efekt neexistoval, průměrná teplota atmosféry při povrchu Země by klesla na pouhých -18 °C.

3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 62

Jak skleníkový efekt vzniká, vysvětlují následující věty. Sluneční záření prochází z větší části atmosférou a dopadá na povrch Země. Menší část záření atmosféra odráží zpět do vesmíru. Zemský povrch většinu dopadajícího slunečního záření pohlcuje a ohřívá se, menší část dopadajícího slunečního záření se odráží zpět do vesmíru. Ohřátý zemský povrch pak vyzařuje teplo v podobě dlouhovlnného tepelného záření. Část tohoto záření projde atmosférou zpět do vesmíru, část je ho ale pohlcena molekulami skleníkových plynů, které atmosféra obsahuje (CO_2, NH_4, N_2O) a ty ho vyzařují zpět na povrch Země a přispívají tímto způsobem k jeho oteplování.
Antropogenní skleníkový efekt je označení pro zvyšování obsahu skleníkových plynů v atmosféře prostřednictvím lidské činnosti. Je způsobován např. spalováním fosilních paliv (uhlí, ropa, zemní plyn), kácením lesů a dalšími změnami v krajině. Antropogenní skleníkový efekt přispívá ke globální klimatické změně.

OTÁZKA 4:
Nakreslete do obrázku schematicky vznik skleníkového efektu. Dokreslete atmosféru s vrstvou skleníkových plynů. Pomocí šipek pak vyznačte tok slunečního záření a dlouhovlnného tepelného záření zemského povrchu. Všechny šipky popište. Pro popis využijte výše uvedený text.



Obrázek: Podklad pro schéma vzniku skleníkového efektu.

TEXT 5:
Dnešní rozloha lesních ekosystémů odpovídá zhruba velikosti obou amerických kontinentů a představuje hlavně oblasti lesů v tropech. Lesy na naší planetě mají obrovský klimatický význam, podílejí se na utváření zemského podnebí. Odlesňování se podílí 17,4 % na nárůstu skleníkových plynů.

OTÁZKA 5:
Určitě víte, jak probíhá fotosyntéza. Znáte také látky, které rostliny při fotosyntéze spotřebovávají a které produkují. Využijte těchto znalostí a stručně popište, jak odlesňování přispívá k zvětšování antropogenního skleníkového efektu. (Pozn. Nenechejte se zmást znalostmi o dýchání rostlin. Při dýchání rostlin vznikají jiné látky než při fotosyntéze. Co se týče naší otázky, uvědomte si, že produkty fotosyntézy převažují nad produkty dýchání rostlin, a dýchání pro tentokrát neberte v úvahu).

3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 63

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

OTÁZKA 6:
Představte si, že jste osobou bydlící ve městě s obrovskou mírou znečištění ovzduší. Pokuste se napsat žádost na ministerstvo životního prostředí, kterou chcete na problematiku ovzduší upozornit a žádat o řešení. **Žádost** musí být ale **velmi krátká** (maximálně text na deset řádků). Uveďte ve svém textu alespoň **čtyři argumenty**, proč by k snižování emisí a jiných škodlivých látek mělo docházet.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

3_Sestava 1 16.6.14 9:29 Stránka 64

PRACOVNÍ LIST (ŘEŠENÍ)

ENERGIE BUDOUCNOSTI

Pracovní list je zaměřen především na schopnost čtení s porozuměním a schopnost srozumitelně zformulovat a zapsat svou myšlenku. Je určen žákům vyšších ročníků základní školy.

ODPOVĚĎ 1:

a) Světová spotřeba energie se podle uvedeného grafu zvýší na šestinásobek hodnoty z roku 2000.
b) Podtrženy jsou: Bangladéš, Tanzanie, Vietnam, Pákistán

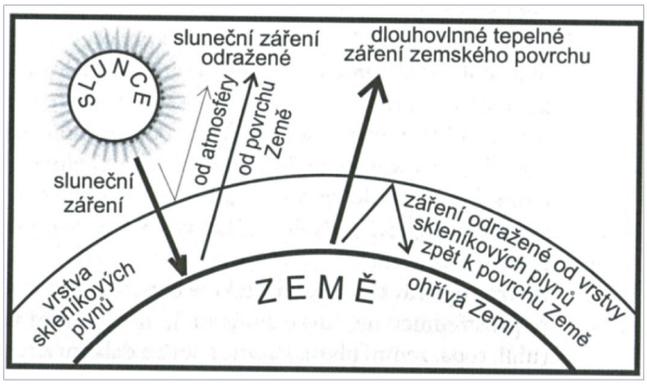
ODPOVĚĎ 2:

Zápis spalování paliv chemickými rovnicemi přehledně ukazuje, jaké látky při spalování reagují, tj. palivo a kyslík, a jaké látky při spalování vznikají, tedy oxid uhličitý a případně vodní pára. Zároveň vidíme i poměr množství spalovaných látek a vznikajících produktů. Můžeme proto podle zápisu reakce chemickou rovnicí určovat postup spalování i způsob zachycení, popř. dalšího zpracování produktů.

ODPOVĚĎ 3:

NE; ANO; ANO; NE; NE; NE

ODPOVĚĎ 4:



ODPOVĚĎ 5:

Vstupní látkou fotosyntézy je oxid uhličitý, kvůli odlesňování klesá schopnost snižovat jeho procento v atmosféře.

ODPOVĚĎ 6:

Příklady možných argumentací:
prostředí škodí lidskému zdraví (zejména plicní onemocnění), zkracuje se délka života obyvatel, nárůstem skleníkových plynů dochází k antropogennímu skleníkovému efektu, který přispívá ke globální klimatické změně, negativní důsledky do budoucnosti globálně – roztávání ledovců, extrémní projevy počasí…, město může být méně atraktivní pro turisty a imigranty z důvodu znečištění ovzduší, spalováním méně kvalitního uhlí se do ovzduší dostávají látky, které způsobují kyselé deště, zhoršený stav přírody…

Zdroj:

Mandíková, Dana a kol. Úlohy pro rozvoj přírodovědné gramotnosti, ČŠI, Praha 2010.