

Kapitola 6 Solární ohřívání vody

Sluneční záření zahrnuje nejenom viditelné světlo, ale také dlouhovlnné záření, jehož energii dokáží pohlcovat plyny, kapaliny nebo tuhé látky a lze jej převádět na tepelnou energii. Jasným příkladem je zemská atmosféra, která absorbuje teplo při průchodu slunečního světla atmosférou a na zemský povrch. Je to právě rovnováha mezi pohlcováním a odražením světla, která umožňuje život na naší planetě. Díky solárním ohřivačům lze použít vybrané pohlcující materiály k absorbování infračervených paprsků a k ohřívání vody nebo jiné kapaliny procházející sadou trubek.

Ekosystém planety Země byl uzpůsoben pro úzký teplotní rozsah, který se zde udržuje. Pokud by sluneční tepelný a světelný výkon výrazně kolísal, život na planetě by byl ohrožen; planeta by byla buď příliš horká, nebo naopak studená.

6.1 Sluneční soustava



Obrázek 6.1: Sluneční soustava

Téměř všechny formy života na Zemi – včetně rostlin a zvířat – závisejí na Slunci a jeho teplu a světlu. Slunce vyrábí energii již miliardy let. Sluneční energie představuje sluneční záření, které dopadá na Zemi. Sluneční energie může být převedena přímo nebo nepřímo na jiné formy energie, například na teplo a elektrickou energii.

6.2 Slunce

Slunce je hvězda střední velikosti, mající asi 1,4 miliónu kilometrů v průměru a je tvořena plyny – převážně vodíkem. Střed Slunce je velmi horký (teplota dosahuje asi 15 miliónů °C) a proto je tlak plynů nesmírně vysoký, dosahuje hodnoty asi 100 miliardkrát vyšší než tlak vzduchu na Zemi. V důsledku toho se atomy vodíku dostanou velmi blízko k sobě a dochází k takzvané fúzi, jejímž produktem je atom hélia a vedlejším produktem teplo a světlo (obrázek 6.2).



Obrázek 6,2: Hélium a vznik světla

Velká část výkonu Slunce je ztracena ve vesmíru a pouze malá část ho dosahuje povrchu Země, ale i to postačuje k životu na ní.

6.3 Země

Různá roční období a střídání dne a noci vede ke změnám dostupného tepla a světla a představuje velkou výzvu pro přímé využití k zajištění energie. Tato energie však může být uložena různými



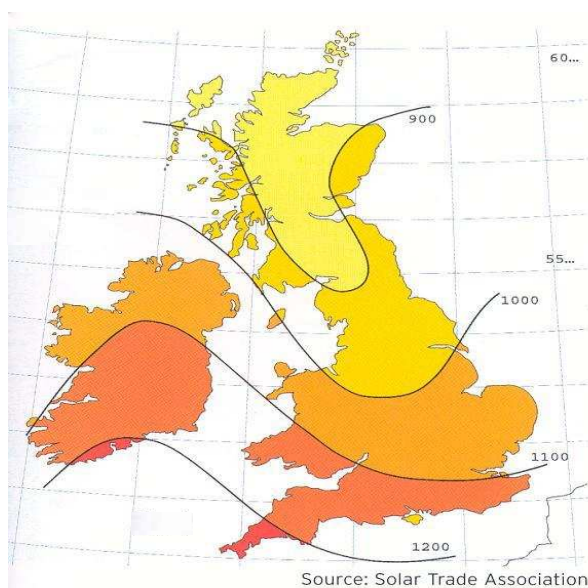
způsoby – *přímo* jako teplo v zemi, jezerech a řekách, přičemž tak poskytuje zdroj tepla pro tepelná čerpadla; nebo *nepřímo*, převodem světla do biomasy, ve formě rostlin a fotosyntézy; tato biomasa se při spalování využívá k výrobě tepla nebo páry k pohonu elektrických generátorů. Ve zbývajících částech této kapitoly je popsáno přímé ohřívání vody pomocí tepelných solárních panelů (kolektorů) a základní principy a metody použití.

Obrázek 6,3: Země

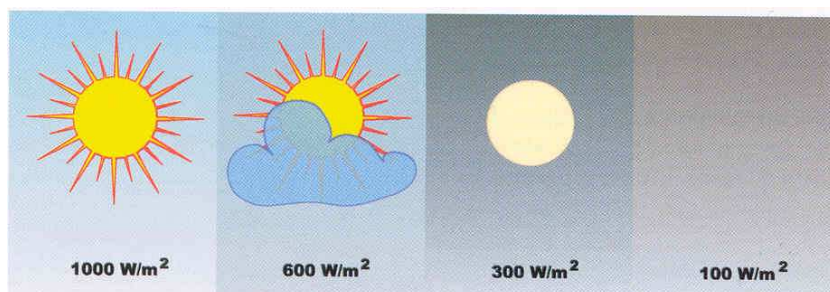
6.4 Sluneční záření

Slunce vyzařuje elektromagnetické záření, jehož nejdůležitější součástí je viditelné světlo. Vlnové délky delší než tato vytvářejí infračervenou část spektra, která zajišťuje vyhřívání, pokud je pohlcena například zemskou atmosférou. Množství vyzářené energie závisí na poloze Slunce na obloze – čím je níže, tím více energie zemská atmosféra pohltí. To umožňuje zvýšení pozorovaných změn teploty během dne, mezi letním a zimním ročním obdobím a mezi severními a jižními státy. Střední roční sluneční záření je pro Velkou Británii zobrazeno na obrázku 6.4.

Zatímco během slunečního dne může být sluneční záření přijímáno přímo, pokud je zamračeno, proniká k nám záření méně, protože sluneční světlo se rozptyluje o kapky vody v mracích. Typické hodnoty jsou zobrazeny na obrázku 6.5



Obrázek 6,4: Střední roční sluneční záření pro Velkou Británii



Obrázek 6,5: Typické hodnoty slunečního záření

Během letního období je k dispozici obecně dostatek slunečního záření, které pokrývá téměř veškerou potřebu horké vody, zatímco během zimního období je podíl získaný ze sluneční energie mnohem nižší.

Typická rodina o čtyřech osobách spotřebuje asi 3 000 kWh energie k pokrytí spotřeby teplé vody. To znamená asi 20-25 % celkové spotřeby energie domácnosti ročně. V důsledku každodenních a sezónních změn slunečního záření mohou solární ohřívače vody obecně dodat asi polovinu spotřeby teplé vody ve střední Evropě, mnohem méně však v Evropě severní, zatímco v Evropě jižní podíl dosahuje dvou třetin.

6.5 Sluneční vodní kolektory

Základem všech systémů kolektorů je jejich schopnost pohlcovat infračervenou složku slunečního světla a přenášet toto teplo na vodu proudící v trubkách. Plochý deskový kolektor je nejběžnějším používaným systémem, který je tvořen obdélníkovou skříní obvykle 1-2 metry dlouhou a 800-1000 milimetrů širokou. Malé trubky, které jsou upevněny k černé absorpční desce jsou protaženy celou skříní. Voda protéká těmito trubkami a je zahřívána pohlcováním infračervených paprsků slunečního světla.

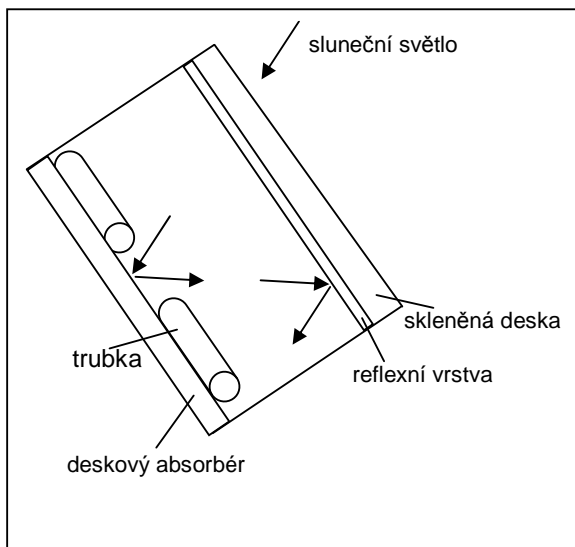


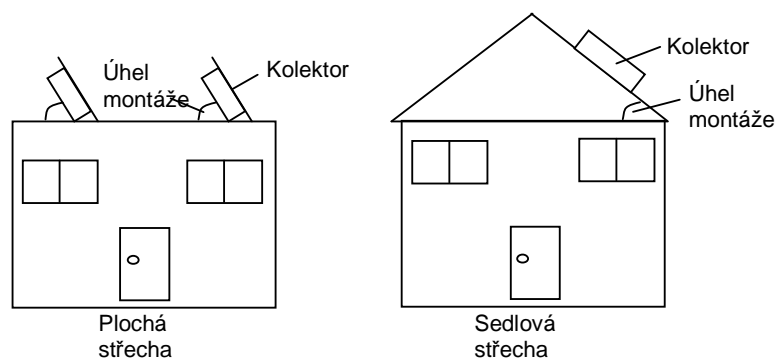
Schéma paprsků je nakresleno na obrázku 6,6. Sluneční světlo prochází skleněnou deskou a dopadá na desku absorpčního. Pohlcena je většina slunečního světla; každá část odražená zpět ke sklu se opět vrací díky reflexní vrstvě na vnitřní straně skleněné tabule.

Existuje mnoho konstrukcí plochých deskových kolektorů, ale obecně jsou tvořeny následujícími součástmi: plochý deskový absorpér, který pohlcuje sluneční energii; průhledný kryt, který umožňuje sluneční energii procházet dovnitř, ale snižuje tepelné ztráty absorpčního; dále kapalina pro přenos tepla, protékající trubkami a která z absorpčního odnímá teplo; tepelně-izolační výstelka.

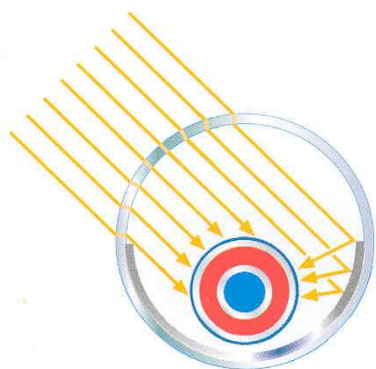
Obrázek 6,6: Schéma slunečních paprsků

Upevnění

Kolektor by měl být v ideálním případě namontován na jižní straně a pod optimálním úhlem, který je roven stupni zeměpisné šířky plus 15° (obrázek 6.7). To se snadno dosahuje na ploché střeše. V případě sedlové střechy je kolektor obvykle namontován rovnoběžně s povrchem střechy, zatímco u nových budov tvoří přímo část střešní konstrukce. Pokud je možné nastavovat úhel kolektoru, pak jsou optimální hodnoty 30° v létě a 70° v zimě, protože Slunce je na obloze níže.



Obrázek 6,7: Kolektory a úhly upevnění

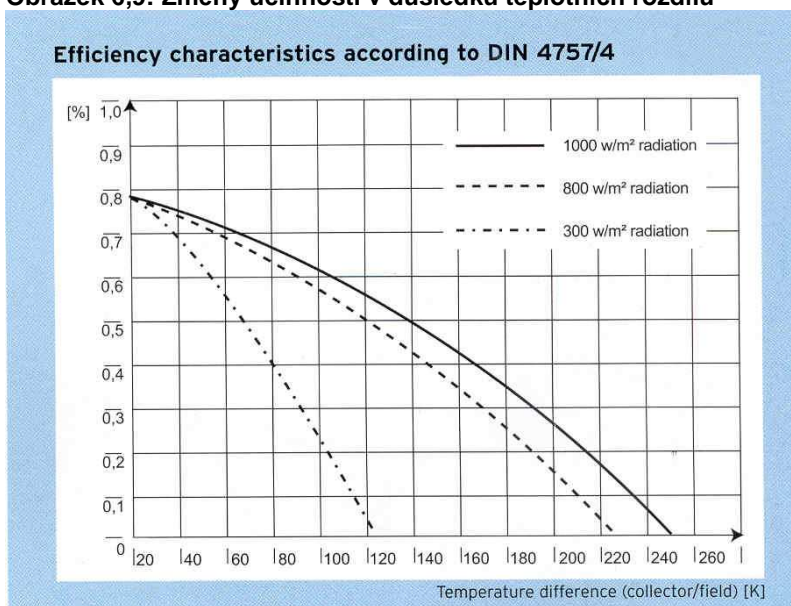


Méně běžný typ solárního tepelného kolektoru je založen na dvou soustředných trubkách, které jsou nakresleny na obrázku 6.8. Vnější trubka obsahuje vakuum a polokruhové stříbrné zrcadlo se používá k zaostření slunečního světla dopadajícího na její povrch a ke směřování na trubku absorbér, který obsahuje solární kapalinu (pracovní).

Obrázek 6,8: Vakuová trubka kolektoru

Účinnost kolektoru závisí na teplotě a ročním slunečním záření. Čím nižší je teplotní rozdíl mezi vstupem a výstupem nebo čím nižší je intenzita slunečního záření, tím nižší bude účinnost kolektoru (obrázek 6.9).

Obrázek 6,9: Změny účinnosti v důsledku teplotních rozdílů



Aktivita 6,1: Solární ohřívání vody

Aktivita 6,1: Solární ohřívání vody

Pohlcování tepla závisí na barvě absorpčního zařízení, černá je ideální absorbér, zatímco jiné barvy částečně světlo pohlcují a částečně odrážejí. Tato aktivita vykresluje schopnost slunečního světla vytápět.

Úkoly

Pracujte v malých skupinách a proveďte následující úkoly:

1. připojte černou trubku ke kohoutku a naplňte ji vodou. Nechte na ni působit světlo jednu minutu, dvě minuty a pět minut. Po každém intervalu vodu vypustěte do kádinky a změřte její teplotu.
2. Opakujte celý pokus se zelenou trubkou pro stejný časový interval.
3. Pokud používáte jako zdroj světla lampu, zjistěte účinek po přemístění lampy do poloviční vzdálenosti.
4. Zanechte pozorované hodnoty do grafu závislosti teploty a času.
5. Okomentujte vzhled grafu a odpovězte na následující dotazy:
 - o Jaká teplota se vyžaduje pro ohřátí vody, aby se dala použít k osprchování?
 - o Jak dlouho to u každé trubky bude trvat?
 - o Jakou délku trubky byste si museli koupit, kdybyste potřebovali 20 litrů horké vody k osprchování a jak dlouho byste na ohřátí museli čekat?

Poznámky pro učitele

Tato aktivita vykresluje základní princip ohřívání vody pomocí infračervených paprsků pocházejících ze slunečního světla a důležitost barvy při absorbování tohoto záření. Pokud sluneční světlo není k dispozici, použijte běžné žárovkové svítidlo nebo infračervenou lampu.

Cíl: Studium účinku světla na ohřívání vody.

Materiály: Zelená a černá zahradní hadice o délce 2 metry; přípojky pro upevnění hadice ke kohoutu; kádinka se stupnicí; teploměr; 100 wattová žhavicí žárovka nebo infračervená lampa, pokud není k dispozici světlo.

Klíčová slova: teplota, světlo/infračervené, účinek barvy

Znalosti: pozorování, zanášení dat do grafu, analýza a dedukce

Předměty: věda, zeměpis

Klíčové stupně: 2-3 **Věk:** 10-12

Aktivita 6,2: Potenciál solárního ohřevu vody

Aktivita 6,2: Potenciál solárního ohřevu vody

Potenciál pro využívání sluneční energie k zajištění teplé vody je velmi závislý na typu obydlí, jeho orientaci a sklonu a konstrukci střechy. Pokud bydlíte v domě pro více rodin, pak platí stejné otázky: budete muset sdílet teplou vodu ohřátou sluncem s ostatními rodinami! Ve Španělsku platí předpis, který vyžaduje, aby každá nová budova měla instalovaný solární panel pro ohřívání vody.

Úkoly

Vyplňte pracovní list 6.2 zodpovězením následujících otázek:

1. Identifikujte domácnost jako typ obydlí podle pracovního listu.
2. Pokud máte vlastní střechu, je rovná nebo skloněná?
3. Pokud je střecha skloněná, identifikujte její orientaci vzhledem ke slunci.
4. Dopadá na střechu sluneční záření celý den nebo je střecha zastíněna stromy či jinými budovami?
5. Podívejte se na ostatní domy v sousedství, zda mají instalované sluneční ohříváče vody. Pokud ano, zkuste zjistit, proč byly nainstalovány.
6. Vezměte pracovní list do školy a projednejte nálezy s ostatními členy skupiny.
7. Identifikujte, jaký podíl žáků třídy by mohl mít užitek z instalace slunečních ohříváčů vody.

Poznámky pro učitele

Toto je zajímavá aktivita, při které jsou studenti tázáni, aby zvažili, jak by obnovitelný zdroj energie, v tomto případě solární tepelné energie, mohl být vhodný pro jejich domácnost. Tento průzkum může být v počátku proveden pro jednu nebo několik školních budov, abyste stanovili metodologii. Užitečná by byla také krátká poznámka pro rodiče, vysvětlující, čeho se tímto průzkumem pokoušíte dosáhnout.

Cíl: Identifikovat vhodnost slunečních ohříváčů vody pro domácnost studentů.

Materiály: Pracovní list 6.2., kompas (volitelně)

Klíčová slova: poloha, orientace, přímé sluneční světlo

Znalosti: Pozorování, analýza

Předměty: zeměpis, občanská nauka

Klíčové stupně: 2-3 **Věk:** 10-14

Aktivita 6,3: Detektiv horké vody

Aktivita 6,3: Detektiv horké vody

V této aktivitě budete odhadovat, kolik teplé vody vaše domácnost spotřebuje. Rychle zjistíte, kdo spotřebovává většinu teplé vody a jak. Nejlepší je použít misku nebo kbelík známého objemu.

Úkoly

1. Vyhledejte misku nebo kbelík a změřte jeho objem pomocí kádinky se stupnicí.
2. Identifikujte všechny činnosti, při kterých se spotřebovává horká voda a uveďte je na pracovní list.
3. Požádejte každého člena domácnosti, aby vám sdělil, jak spotřebovává horkou vodu.
4. Pak změřte, kolik horké vody je potřeba pro každou činnost - pomocí kbelíku nebo misky (v případě zařízení, jako je pračka nebo myčka nádobí, se budete muset podívat do návodu k obsluze, nebo na energetický štítek každého spotřebiče).
5. Sečtěte veškerou spotřebu horké vody pro každou osobu v domácnosti.
6. Rozhodněte, zda je to velké nebo malé množství, vezměte výsledky do školy a projednejte je s ostatními členy skupiny.
7. Projednejte s ostatními skupinami, jak byste mohli snížit spotřebu horké vody.

Poznámky pro učitele

Tato aktivita je neobvyklá proto, že není možné odhadnout nebo změřit spotřebu horké vody žádným jednoduchým způsobem. Rozdíly spotřeby u každé rodiny budou pravděpodobně velké i po přepočtení na počet členů rodiny. Mělo by být zajímavé, jak se zde odrazí společenské zvyky a bude to dobrý základ pro zajímavou diskusi ve skupině bez ohledu na věk.

Tato aktivita by měla být nejprve odzkoušena ve škole, počínaje identifikováním, kde se horká voda používá a pak odhadem, kolik se jí spotřebuje. Vyžaduje, aby studenti provedli vlastní výzkum spotřeby horké vody a promluvili si se členy domácnosti.

Cíl: Odhadnout objem horké vody spotřebovaný v domácnosti dané rodiny.

Materiály: Pracovní list 6.3, kbelík nebo miska, kádinka se stupnicí

Klíčová slova: Spotřeba vody, měření, objem

Znalosti: Měření, analýza, průzkum

Předměty: zeměpis, občanská nauka, věda

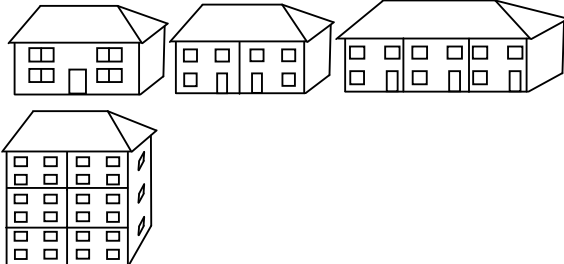
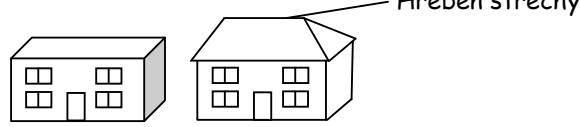
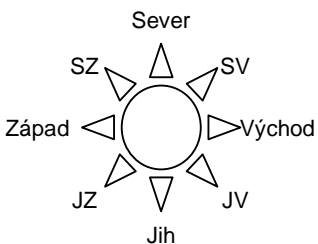

Klíčové stupně: 2-3 **Věk:** 10-14

Pracovní listy

Pracovní list 6,1: Solární ohřívání vody

Úkol	Čas (minuty)	Teplota (°C)	Poznámky
Voda z kohoutku			
Černá trubka	1		Vzdálenost lampy
	2		
	5		
Zelená trubka	1		
	2		
	5		
Černá trubka	1		Poloviční vzdálenost lampy
	2		
	5		
Teplota sprchy		-	
Čas do ohřátí Černá trubka			
Zelená trubka			
Černá trubka			Poloviční vzdálenost lampy

Pracovní list 6,2: Potenciál solárního ohřevu vody

Typ obydlí Q1:				
Typ střechy Q2:				
Orientace hřebenu střechy Q3:				
Objem slunečního záření Q4:				
Průzkum slunečního světla - střecha Q5:	Datum	Čas	Podíl slunečního světla	Poznámky
Sluneční světlo na střechě: Žádné / trochu / vše		6	Žádný	Slunce nevyšlo
		8		
Hodiny maximálního slunečního světla		10		
		12		
Hodiny částečného slunečního světla		14		
		16 18		

Pracovní list 6,3: Detektiv horké vody
 Odhad spotřeby horké vody v domácnosti

Úkol	Počet za den	Objem kbelíku	Objem v litrech	Poznámky
Objem kbelíku		1		Změřte objem kbelíku
Praní / mytí: nádobí				
oděvy				
sprcha				bratři/sestry rodiče
vana				bratři/sestry rodiče
jiné				
Celkový objem				

Aktivita 6,4: Získání rad

Aktivita 6,4: Získání rad

Je obtížné získat rady na použití solárního ohřívání vody v domácnosti a o dalších záležitostech, týkajících se využití energií. Nicméně existuje několik zdrojů informací, které by vás nemusely napadnout.

Úkoly

- 1 Zvažte, kde byste mohli získat radu ohledně solárního ohřívání vody ve vaší domácnosti.
- 2 Vyplňte pracovní list 6,4, kde uvedete zdroje informací a rady, které byste využili (ano/ne) a které upřednostňujete (Pr.).

Poznámky pro učitele:

Podklady: Správné rady pro využití solárního ohřívání vody domácnosti mohou dávat značný ekonomický smysl, pokud jsou využity. Tato aktivita nabízí příležitost pro identifikaci preferencí studentů při získávání informací a rad.

Cíl: Tato jednoduchá aktivita má dva účely:

- 1) ilustrovat několik potenciálních zdrojů rad a
- 2) informovat učitele ohledně upřednostňovaných zdrojů informací ze strany studentů

Materiál: Internet, telefonní seznam.

Klíčová slova: Rady o energiích, poskytovatelé informací.

Znalosti: Vyhledávání informací, kladení správných otázek.

Předměty státní osnovy:

Věkový rozsah: . Klíčové stupně:

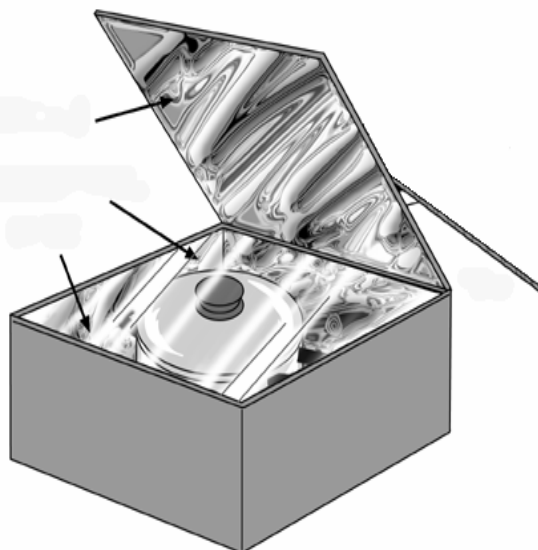
Pracovní list 6,4

	Pr	A	N		Pr	A	N
Asociace spotřebitelů				rodiče			
Poradenská střediska využití energie				Telefonní poradenská střediska			
Den/týden energie				Instalatéři			
Místní výstava/veletrh energií				Veřejná knihovna			
Seminář/kurz energií				Příbuzní			
Přátelé				Školní knihovna			
Montážní technici				Skupina ve škole			
Internet				Učitelé			
Časopisy				Vědecké/technické museum			
Výrobci				Prodejny			
Sousedé				TV programy			
NGO				Rozvodné společnosti			

Další zdroje rad, které byste rádi využili:

6.7 Vaření se sluneční energií

Na mnoha místech světa se používají sporáky spotřebovávající elektrickou energii, dřevo, lehký topný olej nebo jiná vzácná paliva. V zemích Sahelu (africký typ krajiny se suchomilnou vegetací) je velký nedostatek paliv, ale zato je k dispozici velký objem sluneční energie. Proto lidé žijící v této oblasti využívají sluneční energii k vaření, protože to je levný a účinný způsob, jak vyřešit tuto lidskou potřebu. Pomocí vhodného solárního vaříče můžete ohřát litr vody na teplotu varu za jednu hodinu, v závislosti na izolaci tělesa vaříče.



Černá nereflexní
miska a poklička



Solární vaříč s černou miskou uvnitř

Obrázek 6,11: Typický systém pro ohřívání vody

Aktivita 6,5: Stavíme solární vaříč

Aktivita 6,5: Postavte si solární vaříč

V této aktivitě dosáhnete uspokojení z praktických výsledků ve velmi krátké době. Dále budete muset provést nějaká měření, abyste mohli sestavit pracovní schéma/graf prvního solárního vaříče.

V rozvojových zemích jsou zdroje paliv velmi omezené a proto k uspokojení poptávky po palivu kácí obyvatelstvo stromy, dokonce nově vysazené, což způsobuje závažné problémy vegetaci a například i erozi půdy.

Vynikající alternativou je tak vaříč, který zhotovíte z velmi jednoduchých materiálů a nemá žádné provozní náklady.

Úkoly

1. Opatřete si kartónovou krabici o rozměrech asi 30x30x30 cm (použitá balicí krabice).
2. Identifikujte všechny činnosti, které spotřebovávají sluneční teplo a uveďte je na pracovní list.
3. Vystelte vnitřek krabice hliníkovou fólií.
4. Na víko položte další kus fólie nebo zrcadlo.
5. Upevněte strunu pomocí hřebíku či pásky tak, abyste víko mohli sklopit do různých poloh.
6. Položte čiré sklo/polykarbonátovou desku na otevřenou krabici a vaříč umístěte na slunce. Naklopte víko tak, aby se co nejvíce slunečního záření odrazilo do vaříče.
7. Vložte dovnitř vaříče teploměr a sledujte stoupání teploty.
8. Jak vysoko teplota stoupne?
9. Pokuste se ve vaříči uvařit šálek čaje, usmažit vejce nebo něco jiného k jídlu.
10. Projednejte s ostatními skupinami, jak byste mohli zkrátit čas na přípravu horké vody.

11. Kolik stojí výroba takového solárního vařiče? Kolik by stálo, kdybyste museli vařit jídlo pro celou rodinu a použít k tomu dřevo? Kolik dřeva byste potřebovali k uvaření jídla pro celou rodinu na celý rok?
12. Položte hliníkovou fólii na jiné části krabice vařiče tak, aby mohly odrážet slunce co nejvíce a přispěly tak k účinku ohřívání. Jak to pomohlo?

Poznámky pro učitele

Lepší izolace zvýší účinnost solárního vařiče. Vyhledejte dvě papírové krabice různé velikosti a udržujte mezi nimi stejnou vzdálenost vložením zmačkaných novin.

Cíle: Porozumět, jak mohou alternativní technologie zlepšit životní styl lidí bez toho, že by bylo nutné ohrozit životní prostředí, zvýšit soucit s lidmi z jiných světadílů, kteří mají nedostatek paliv a nemohou si dovolit špičkové technické vybavení, manuální práce při vytváření užitečného nástroje.

Materiály: Kartónová krabice, hliníková fólie (může to být kuchyňský alobal), skleněná tabule nebo deska čirého polykarbonátu, struna, samolepicí páska, teploměr.

Klíčová slova: Skleníkový efekt, izolace, měření, spotřeba vody, měření, objem

Znalosti: Stavění z kartonu, měření, analýza, průzkum

Předměty: zeměpis, občanská nauka, věda

Klíčové stupně: 2-3 **Věk:** 10-14

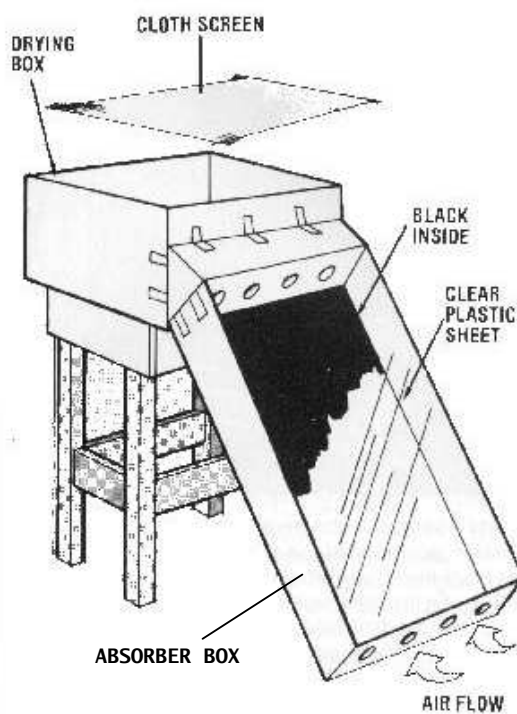
6.8 Solární sušička ovoce

Jedním z prvních způsobů konzervace potravin byla jeho dehydratace, neboli vysušení. Protože trouby pro sušení potravin byly vynalezeny mnohem později, lidé pro tento úkol používali sluneční teplo. I dnes mnoho lidí suší na slunci potraviny a vyrábí tak vysoce kvalitní sušené ovoce.

Základní konstrukce sušičky ovoce je velmi podobná solárnímu vařiči. Principem je zahřát proud vzduchu procházející síťovými policemi, na kterých je rozloženo ovoce.

Zařízení pracuje na principu shromáždění slunečních paprsků, které procházejí polykarbonátovým krytem kolektoru a zahřívají absorbér. Tím se vytváří proud teplého vzduchu, který se používá k sušení ovoce. Pro tento účel potřebujete plochý sluneční kolektor, který zahřeje procházející vzduch, který pak zařízení opustí a odnáší s sebou i vlhkost odebranou ze sušeného ovoce.

Sluneční tepelné záření zahřívá vzduch vstupující na dně do solárního kolektoru. Ohřátý vzduch má tendenci stoupat vzhůru a konstrukce sušičky umožňuje horkému vzduchu procházet ovocem na sítěch.



Obrázek 6,12: Jednoduchá a levná sušička ovoce

Aktivita 6,6: Stavba solární sušičky ovoce

Aktivita 6,6: Stavba solární sušičky ovoce

V rámci této aktivity dosáhnete uspokojení z výsledků další praktické aplikace sluneční energie v domácnosti.

Solární sušičku ovoce, která nemá žádné provozní náklady, můžete zhotovit z jednoduchých materiálů a proto je vynikající alternativou drahým a životní prostředí znečišťujícím sušičkám, které spotřebovávají elektrickou energii nebo fosilní paliva.

Úkoly

1. Vyhledejte kartónovou krabici o rozměrech asi 1000x40x10 cm (použitá balicí krabice) a další o rozměrech 40x40x40 cm. Odstraňte víko.
2. Natřete černou barvou (vodová barva) dno a boční stěny krabice.
3. Položte plastový nebo polykarbonátový arch jako víko na horní stranu krabice.
4. Upevněte okraje plastového nebo polykarbonátového archu pevnou samolepicí páskou ke krabici.
5. Vyřízněte otvory na obou koncích krabice, aby v ní mohl cirkulovat vzduch. Přilepte jemnou síťku přes otvory, abyste zabránili pronikání hmyzu.
6. Spojte dvě krabice podle obrázku.
7. Vytvořte si stojan se čtyřmi nožkami.
8. Přilepte dřevěné podpory pro 3 poličky do sušicí krabice.
9. Vložte dovnitř sušičky teploměr a sledujte stoupání teploty.
10. Jak vysoko teplota stoupne?
11. Nakrájejte jablka na tenké plátky a vložte je na síta (police).
12. Projednejte s ostatními skupinami, jak byste mohli zkrátit čas na přípravu sušeného ovoce.
13. Kolik stojí výroba takové solární sušičky?
14. Položte černě natřený měděný plech na vnitřní dno absorberu sušičky. Jak to pomohlo?

Poznámky pro učitele

Použitím kartónových krabic z obalů se snižují náklady a redukuje recyklovaný odpad. Je však také možné zhotovit sušičku ovoce ze dřeva a překližky. To vypadá profesionálněji a má delší životnost. Vložení kovového (měděného nebo ocelového) plechu do skříně absorberu zvýšíte přenos tepla a zlepšíte účinnost sušičky.

Cíle: Porozumět tomu, jak mohou alternativní technologie zlepšit život lidí bez toho, že by to ohrozilo životní prostředí, manuální práce při vytváření užitečného nástroje.

Materiály: 2 kartónové krabice, tabule skla nebo polykarbonátu, samolepicí páska, lepidlo, teploměr

Klíčová slova: Konzervace potravin, skleníkový efekt, izolace, měření, spotřeba vody, měření, objem, analýza nákladů a kvality, recyklace

Znalosti: Konstrukce, stavění z kartonu/překližky, měření, analýza, průzkum

Předměty: zeměpis, občanská nauka, věda

Klíčové stupně: 2-3 **Věk:** 10-14

Aktivita 6,7: Postavme si solární ohřivač vody

Aktivita 6,7: Postavme si solární ohřivač vody

Systémy solárního ohřívání vody jsou stále komplikovanějšími kusy špičkové technologie. Mnoho lidí si proto takové drahé zařízení nemůže dovolit. Mohou však využít své zkušenosti a znalosti získané během školení organizovaného zkušenými pracovníky agentury NGO. Budou pak schopni sami vyrobit zcela účinné zařízení a po dalším proškolení budou celý systém schopni namontovat do obydlí. Když začne školení ve škole, budou konečné výsledky vynikající.

Úkoly

1. Čtení a porozumění výkresům.
2. Čtení a porozumění kusovníku materiálu a seznamu nástrojů.
3. Příprava pracoviště.
4. Sestavení pracovních týmů s jasnými úkoly.
5. Bezpečnostní postupy s materiály, nástroji a operace potřebné pro výrobu solárního kolektoru.
6. Výroba dřevěného rámu.
7. Výroba sítě měděných trubek.
8. Testování sítě pod tlakem vody.
9. Příprava izolační vrstvy.
10. Ohýbání žeber.
11. Sestavení plochého kolektoru.
12. Natírání černou barvou.
13. Upevnění polykarbonátového krytu.
14. Identifikujte, jaký podíl žáků třídy by mohl mít užitek z instalace slunečních ohřivačů vody.

Poznámky pro učitele

Toto je praktická činnost, který sdružuje všechny informace a zkušenosti získané studenty při výuce a mimoškolní činnosti v souvislosti s obnovitelnými zdroji energie. Vyžaduje se velmi detailní příprava, aby bylo dosaženo nejlepších možných výsledků a zabráněno se zranění nebo nesprávnému pochopení této činnosti.

Cíl: Poskytnout studentům možnost postavit samostatně funkční solární kolektor, podpořit je zvýšením sebedůvěry, porozumění hodnotě fyzické práce.

Materiály: Jako v 6.6 - Kusovník materiálu a seznam nástrojů

Klíčová slova: materiály, nástroje, ohýbání hliníkových plechů, izolace, měření, pevnost, nátěr, selektivní nátěrová hmota, odraz

Znalosti: Porozumění vlastnostem materiálů, použití základních nástrojů, porozumění přesnosti při práci se slunečním zařízením, týmová práce, specializace v týmu, pozorování, analýza, vypočítání nákladů

Předměty: Technologie zpracování dřeva a kovů, řezání, ohýbání, lakování, montáž, tlakové testy vodou, zeměpis, občanská nauka

Klíčové stupně: 2-3 **Věk:** 10-14

Kusovník materiálů a seznam nástrojů pro solární kolektor o ploše 2 čtvereční metry

Kusy dřeva:	2000 x 100 x 20 mm = 2 ks 1000 x 100 x 20 mm = 3 ks 100 x 40 x 20 mm = 4 ks
Hliníkový plech:	2000 x 1000 x 0,3 mm = 3 ks
Hliníkový úhlový profil:	2000 x 25 x 25 x 2 mm = 2 ks 1000 x 25 x 35 x 2 mm = 2 ks 100 x 25 x 25 x 2 mm = 4 ks 2000 x 30 x 20 x 2 mm = 2 ks 1000 x 30 x 20 x 2 mm = 2 ks
Polykarbonátová tabule	2000 x 1000 x 4 mm = 1 ks
Skelná (minerální) vata krytá hliníkovou fólií	2000 x 1000 x 50 mm = 1 ks
Měděné trubky:	1050 x 22 mm = 2 ks 1900 x 15 mm = 6 ks
Měděné armatury:	úhelník 22 x 15 mm = 2 ks T 22/15/22 mm = 10 ks
Šrouby:	80 x 6 mm = 12 ks 20 x 4 mm = 140 ks
Nátěrová hmota:	černá selektivní nátěrová hmota 250 ml
Potřebné nástroje:	přenosná elektrická vrtačka Pila na dřevo Pila na kov Měřicí pásmo Nůžky na kov Elektrický šroubovák Ruční šroubovák Řezačka Nástroj na řezání mědi Štětce Přenosný propan-butanový hořák Vrtáky = 3,5; 7,00; 10,00 = 1 ks každý Ruční ohybačka plechu pro hliníkové plechy
Materiály:	Brusný papír 10 archů Lepidlo na dřevo = 0,5 Kg Pájecí kov Čistící pasta pro pájení mědi Mazací olej = 0,1 l

Při použití všech uvedených součástí získáme solární kolektor o ploše 2 čtvereční metry, připravený k namontování.

Jedním z klíčových úkolů je práce s ruční ohýbačkou hliníkového plechu, což mohou účastníci provádět v dílně. Proto však potřebujeme další materiály, jejichž výčet je následující: Ocelový obdélníkový profil 50x30x2 mm = 2 ks, délky 600 mm, ocelový obdélníkový profil 30x 30x2 mm = 2 ks, délky 120 mm, metrické šrouby 50x6 mm = 4 ks. Tvrdé dřevo (dub) 600x120x25 mm = 1 ks. Stroj lze sestavit za několik minut, pokud jsou všechny materiály k dispozici. Tento nástroj sice používáme s hydraulickým lisem, ale ten lze snadno nahradit těžkým kladivem.