

Kapitola 5 Pasivní využití solární energie

Úvod

Pasivní využití solární energie představuje termín, který se používá k popisu interakce mezi slunečním sáláním a budovami, kdy se k přenosu energie nevyžaduje žádná aktivní součást. Když kapalina přenáší a rozvádí solární teplo v budově, pak se místo toho použije termín *aktivní využití solární energie* (viz kapitola 6: solární ohřívání vody); aktivní i pasivní využití solární energie využívá infračervenou část slunečních paprsků.

Před začátkem používání kotlů a systémů rozvodu tepla, jako jsou radiátory nebo horkovzdušné konvektory, byla primární formou regulace klimatu uvnitř budovy pasivní solární architektura. Základní přírodní procesy využité k vytvoření pasivní solární architektury jsou toky tepelné energie, související se sáláním, vedením nebo přirozeným prouděním (konvekcí). Když slunce září na budovu, pak materiál budovy může sluneční záření odrážet, přenášet nebo pohlcovat. Kromě toho může teplo vytvořené sluncem způsobit pohyb vzduchu, který lze předpovídat. Základní odezvy na sluneční teplo vedly ke konstrukčním prvkům budov, výběru materiálu a umístění, které dokáží zajistit vytápění a chlazení obydlí. Tyto konstrukční prvky lze často pozorovat ve starších budovách a obzvláště v jižní Evropě, kde například okna mají vnější žaluzie, které lze použít k omezení zisku slunečního tepla během léta a uchování tepla v průběhu zimního období.

Pasivní solární architektura má velké výhody v tom, že nevyžaduje žádný externí zdroj energie a proto nevznikají žádné provozní náklady, ani nepřispívá k znečištění životního prostředí. Takové vlastnosti mohou zlepšit vzhled budovy a pomohou uchovat její konstrukci. Zatímco je s těmito úvahami nejvhodnější počítat při návrhu nové budovy, mnoho technik lze zpětně využít u stávajících budov. Potenciál jakékoliv budovy bude záviset na jejím stáří, orientaci a typu.

5.1. Tepelné charakteristiky

Všechna tělesa *sálají* (vyzařují) teplo, přičemž objem vyzářeného tepla závisí na povaze jejich povrchu a teplotě. Čím větší je povrch nebo teplota, tím větší je objem vyzářeného tepla. Při velmi vysokých teplotách se sálání stává viditelným, například ve formě žhavicího vlákna žárovky nebo v podobě Slunce.

Teplo přechází z teplejšího tělesa na studenější *sáláním, vedením nebo prouděním (konvekcí)*. Sluneční svit zahřívá budovy sáláním; vzduch zajišťuje přenos pomocí proudění (konvekce), zatímco zdmi se teplo přenáší vedením (viz kapitola 4).

Objem *tepla pohlceného* nebo *odraženého* tělesem závisí na intenzitě sálání a na barvě tělesa. Černá tělesa jsou nejlepšími pohlcovači tepla, zatímco bílá tělesa jsou nejlepšími *odrážeči*. Koncept černé a bílé barvy se týká dokonalých nebo teoretických barev; skutečné barvy nikdy dokonalé nejsou, takže předměty nikdy nepohltí ani neodrazí veškeré záření.

Všechna tělesa *vedou* teplo z nejteplejší části do části nejstudenější, ale velmi různými rychlostmi, které závisí na teplotním rozdílu a na schopnosti materiálu těchto těles vést teplo; čím větší je teplotní rozdíl, tím, vyšší bude vodivost, a tím větší bude tepelný tok.

Tyto charakteristiky jsou velmi důležité pro tepelný komfort v domácnosti. Při okolní teplotě 20 °C nám bude těleso s nízkou tepelnou vodivostí připadat teplé, například jak vlna nebo korek, ale tělesa s vysokou tepelnou vodivostí nám budou připadat studená (například kovy).

Sluneční skleníkový efekt, který je odpovědný za globální oteplování, je založen na podobných principech. Povrch země je schopen část výkonu slunečního světla pohltit, toto pohlcené teplo je později vyzářeno a pohlceno dolní částí atmosféry, kde se shromažďují skleníkové plyny, například oxid uhličitý.

Tepelná setrvačnost představuje odpor tělesa vůči změně teploty, když se okolní teplota změní: čím větší je hmota tělesa, tím větší je tepelná setrvačnost. Tato vlastnost je důležitá pro tepelný komfort v domácnosti. Budovy s nízkou setrvačností se rychle zahřejí slunečním světlem, ale v noci také rychle vychladnou. Vysoká setrvačnost budov naopak zajišťuje stálejší teploty, protože budova plní

funkci jakéhosi úložiště tepelné energie ve svých stěnách během dne a toto teplo vydává v průběhu noci, jakmile slunce zajde a vzduch se ochladí.

Solární záření dosahuje povrchu zemského pod různými úhly, v závislosti na orientaci povrchu a poloze Slunce na obloze. Úhel dopadu je velmi důležitý, protože stanoví, kolik energie ze slunečního záření bude zachyceno nebo odraženo povrchem. Maximální hodnoty jsou získány v případě, že záření dopadá na povrch kolmo (90 °). Když je záření rovnoběžné (úhel dopadu 0 °) s povrchem, nedochází k pohlcování žádného záření ani k jeho odrazu od povrchu.



Tělesa *uchovávají* energii, pokud si ji nevyměňují s jinými okolními tělesy nebo ji převádějí na jiný typ energie, například světelnou nebo elektrickou.
Související témata: Tepelné ztráty, fotovoltaické články, sluneční energie

Obrázek 5,1: Dvojitá zeď s dutinou má vysokou tepelnou setrvačnost

Aktivita 5,1: Pohlcování a odraz tepla

Aktivita 5,1: Pohlcování a odraz tepla

Barvy hrají základní úlohu v pohlcování vyzářeného slunečního tepla, stejně jako slunečního světla. V této aktivitě se zaměříme na účinek barev.

Pro tuto aktivitu se vyžaduje slunečný den.

Úkoly

- 1 Připravte si tři stejně ploché kusy kovu (hliník, nerezová ocel) asi 12 x 20 cm.
- 2 Jeden kus nechte v přírodní barvě kovu. Další kus natřete bílou barvou a poslední černou. Po zaschnutí je položte na přímé sluneční světlo na dřevěnou desku.
- 3 Asi po minutě změřte teplotu před a za každou kovovou destičkou. Pokud nemáte k dispozici termistor, použijte k vnímání teploty ruku. Bud'te opatrní, protože povrchy mohou být velmi horké. Po pěti minutách pokus opakujte.
- 4 Projednejte ve skupině, jaké jsou nejhodnější barvy, které barvy odrážejí a absorbují teplo a pak tento pracovní list vyplňte.

Poznámky pro učitele:

Podklady: Barvy ovlivňují vytápění a ochlazování domácnosti, zahřívání karosérií vozidel nebo našeho těla. Výběrem vhodné barvy můžeme snížit potřebu energie pro vytápění nebo chlazení. Pokud slunce nesvítí, pak bude mít stejný účinek běžná žárovka se žhavicím vláknem. Tyto žárovky převádějí asi 10 % elektřiny na světlo a zbytek na vyzářené teplo. Zabraňte styku s horkým povrchem baňky žárovky.

Cíl: Porozumět účinku barvy vystavené slunečnímu záření.

Materiál: Tři stejně ploché kusy kovu (hliník, nerezová ocel) asi 12 x 20 cm.

Klíčová slova: teplo, barva, komfort.

Znalosti: Vnímání různé teploty rukou.

Předměty státní osnovy:

Věkový rozsah: 10-12, klíčový stupeň 2-3

Pracovní list 5,1

	Rozsah teplot		Nejllepší využití v domácnosti	
	1 minuta	5 minut	Získání tepla ze slunce	Zabránění přenosu tepla ze slunce
Kovová deska				
Bílá deska				
Černá deska				

Aktivita 5,2: Tepelná setrvačnost

Aktivita 5,2: Tepelná setrvačnost

Tepelná setrvačnost představuje odpor tělesa vůči změně teploty, když se okolní teplota změní: To je důvodem, proč mají různé předměty a materiály různé teploty ve stejný čas a na stejném místě. Tepelná setrvačnost zpomaluje účinek extrémních okolních teplot a lze ji využít pro zlepšení tepelného komfortu v domácnostech a městech. V rámci této aktivity ve své skupině zjistíte, jaké jsou měsíční průměrné a mezní teploty vzduchu a vody v přímořském městě; voda a vzduch budou představovat látky s různou tepelnou setrvačností.

Úkoly

- 1 Získejte data pro měsíční průměrné teploty vzduchu a vody přímořského města za celý rok; také si poznamenejte měsíční mezní teploty pro obě látky.
- 2 Tyto informace si poznamenejte na pracovní list. Teploty zanepte do grafu.
- 3 Okomentujte extrémní teploty; když k nim dojde, jaké jsou rozdíly mezi maximální a minimální hodnotou teploty okolního vzduchu a vody. Vysvětlete důvody.

Poznámky pro učitele:

Podklady: Teplota moře a velkých jezer má velký vliv na okolní teplotu přilehlých měst v důsledku mnohem větší tepelné setrvačnosti vody ve srovnání se vzduchem. Extrémní teploty jsou rovněž důležité s ohledem na udržování vhodné teploty uvnitř budov.

Cíl: Data vyhledáte tak, že zjistíte více o teplotách okolního vzduchu a teplotách moře, čímž porozumíte tepelné setrvačnosti.

Materiál: data o průměrných měsíčních teplotách přímořského města a přilehlého moře (či jezera), papír a tužka nebo počítač.

Klíčová slova: Teplota, komfort, okolní teploty, tepelná setrvačnost.

Znalosti: Získání lokálních dat, vynesení měsíčních dat do grafu, analýza grafu.

Předměty státní osnovy:

Věkový rozsah: 10-12. **Klíčový stupeň** 2-3

Pracovní list 5,2

	Měsíční teplota (°C)												Prům. Rok
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Vzduch střední													
Horní extrém													
Dolní extrém													
Voda střední													
Horní extrém													
Dolní extrém													

Zanepte data pro teplotu města a moře nebo jezera pro každý měsíc do grafu. Nakreslete vodorovné čáry pro celoroční průměrné hodnoty teploty města a vody.

Okomentujte extrémní hodnoty, rozdíly mezi extrémními hodnotami pro město a vodu, maximální a minimální měsíční hodnoty pro město a vodu, rozdíly mezi středními ročními hodnotami.

Vysvětlete důvody těchto rozdílů.

5.2 Stínění slunečního záření

Vytápění slunečním zářením je ideální během zimy, ale během letního období může způsobit přehřívání vnitřku budovy. V mnoha kulturách se lidé naučili, jak se tomuto nežádoucímu vyhřívání vyhnout zastíněním sluneční strany budovy během letního období. Vhodné stínění dokáže zajistit dobré klima vnitřního prostředí a tak i vyhnout se používání klimatizace během léta a současně snížit nároky na vytápění během zimy. Pro konstrukci dobrého zastínění je nutné vědět, jak sluneční záření proniká během dne k budově v různých ročních obdobích.

Zastínění lze realizovat mnoha různými prostředky, v závislosti na umístění, typu a geometrii budovy a na tom, čemu architekt dává přednost. Základním principem je umístit zastínění tak, aby docházelo ke snížení slunečního záření během léta a naopak k usnadnění pohlcování slunečního záření v zimě.

Níže jsou uvedeny nejběžnější možnosti:

- Listnaté stromy – listy poskytují stín během léta, ale na podzim opadají
- Rolety nebo okenice se obvykle montují na vnější stranu okna; mohou zajistit dopadání světla na okno během léta
- Žaluzie – obsahují otočné segmenty, které regulují množství pronikajícího světla (a tepla): Lze je montovat vodorovně (benátské žaluzie) nebo svisle
- Vnější vodorovné povrchy – upevňují se nad okno, aby zabránili pronikání přímých slunečních paprsků do budovy, když je slunce vysoko na obloze (léto, poledne); pokud je však slunce na obloze nízko (zima a brzy ráno či pozdě večer během léta) paprsky mohou dopadat na okno a proniknout do místnosti
- Baldachýn, markýza – vnější roleta, které se vysunuje nebo zatahuje podle síly dopadajících slunečních paprsků během léta
- Sluneční panely, ploché nebo trubkové lze použít k zastínění fasád nebo teras

Příklad zastínění slunečních paprsků naleznete na obrázku 5.2.



Obrázek 5,2: Příklady stínění sluneční energie

5.3 Vytápění sluneční energií

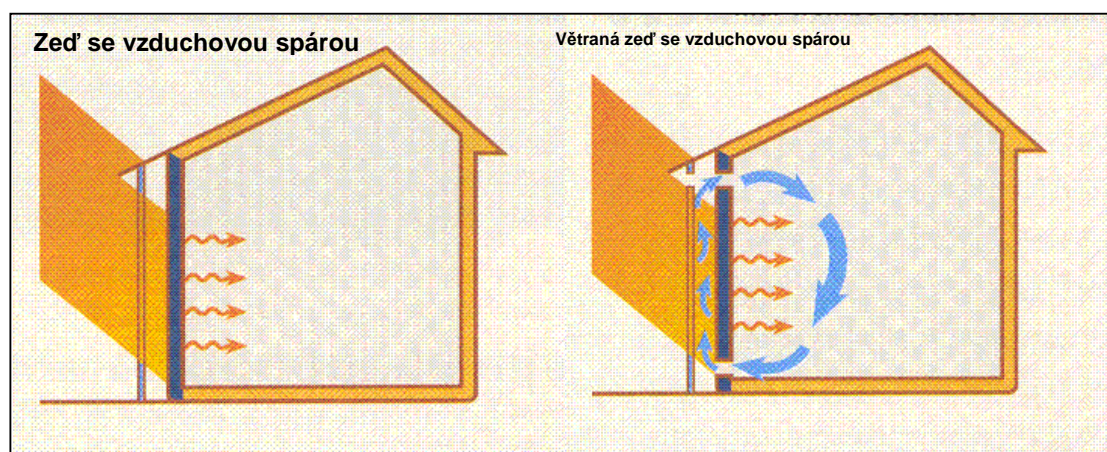
Základní vlastnosti tepla lze využít pro vytápění budov sluneční energií v zimě. Nejjednodušší způsob je pohlcování slunečních paprsků vnějšími, jižními zdmi, což umožňuje vedení tepla vnitřními stěnami budov. Aby účinnost byla co nejvyšší, nesmí být zdi zastíněny stromy nebo nesmí ležet ve stínu sousedních budov v žádnou denní dobu.

Přenos světla okny umožňuje pronikání infračervených paprsků a vyhřívání vzduchu v pokojích prouděním (konvekcí). Pokud je vnější skleněná tabule zevnitř potažena vhodnou reflexní fólií, pak jsou infračervené paprsky odraženy zpět do pokoje, který si tak uchovává teplo.

Čím větší je tepelná setrvačnost budovy, tím více tepla se akumuluje během denní doby a sníží se tak potřeba vytápění během noci.

Zdi se vzduchovou spárou

Zdi se vzduchovou spárou získaly svůj anglický název (*Trombe wall*) po francouzském inženýrovi jménem Trombe, který tento typ konstrukce popularizoval v šedesátých letech minulého století. Zeď se vzduchovou spárou je černá nebo tmavá a využívá efektu skleníku, protože před povrch zdi je umístěna ve vzdálenosti několika centimetrů skleněná tabule, která vytváří vzduchovou spáru. Na vnější straně se zeď zahřívá působením slunečních paprsků a získané teplo zajišťuje proudění vzduchu spárou. Otvory na horní a dolní straně spáry umožňují přenos tepla prouděním vyhřátého vzduchu do pokojů uvnitř budovy. Po západu slunce se otvory uzavřou, aby se zabránilo zpětnému pohybu vzduchu, který by budovu ochlazoval. Při správné konstrukci zdi (barva, otvory, materiál,



tloušťka) zůstane konstrukce teplá ještě nějakou dobu po západu slunce a zajistí tak dostatečný komfort uvnitř budovy.

Obrázek 5.3: Princip zdi se vzduchovou spárou



Obrázek 5,4: Domy se zdi se vzduchovou spárou ve městě Odeillo ve Francii

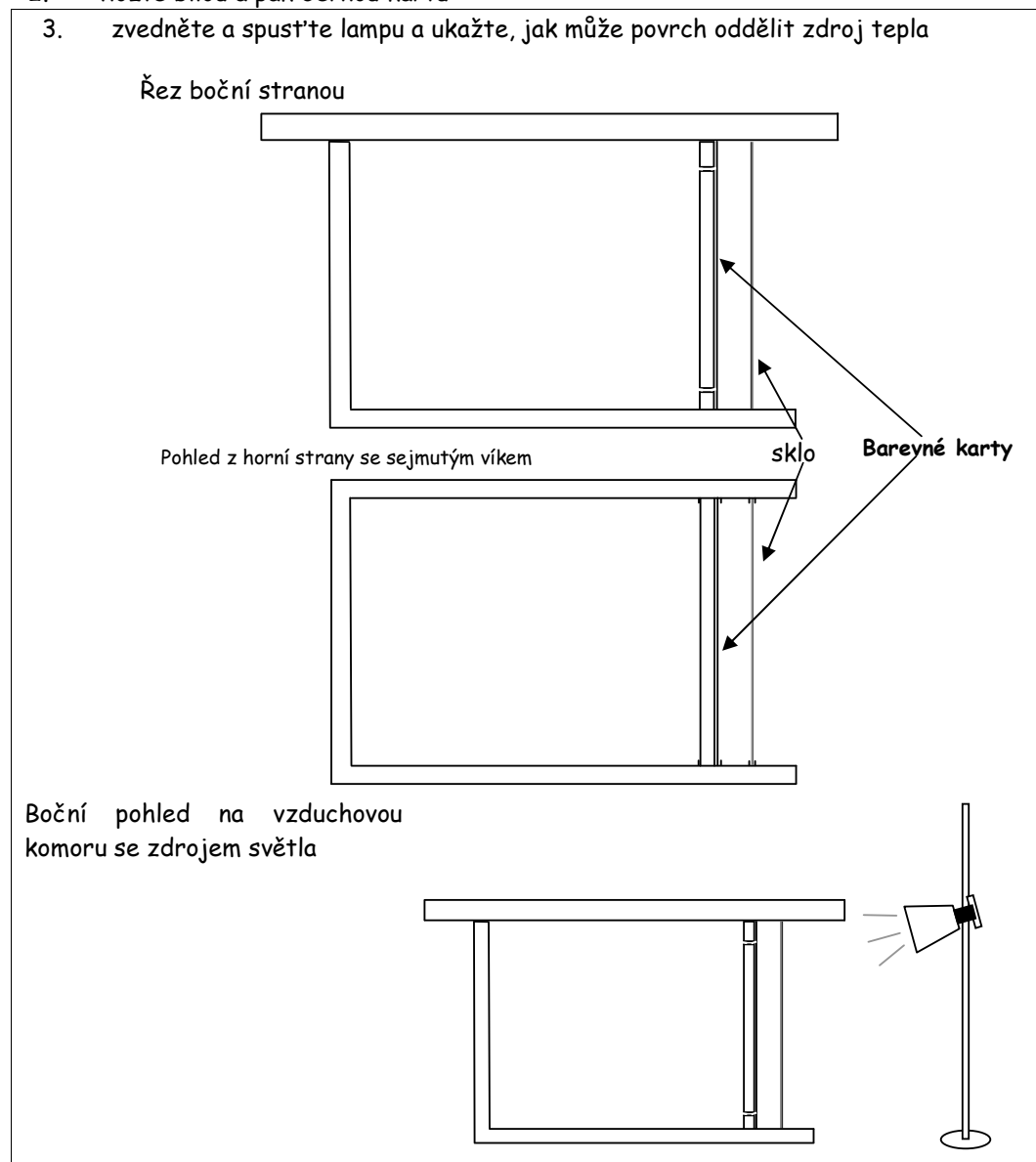
Aktivita 5,3: Vzduchová komora

Aktivita 5,3: Vzduchová komora

Smyslem je tvořit „vzduchovou komoru“ a použít ji k ilustrování základního principu pohlcování a odrážení tepla. Komora se pak použije k demonstrování principu použití zdi se vzduchovou spárou k vytápění budovy.

Úkoly

1. použijte schéma a vytvořte komoru
2. vložte bílou a pak černou kartu
3. zvedněte a spusťte lampu a ukažte, jak může povrch oddělit zdroj tepla



Poznámky pro učitele

Tato aktivita je postavena na některých principech pasivní solární energie, popsaných v hlavní části textu.

Cíl: Demonstrovat princip zdi se vzduchovou spárou (Trombeho zed')

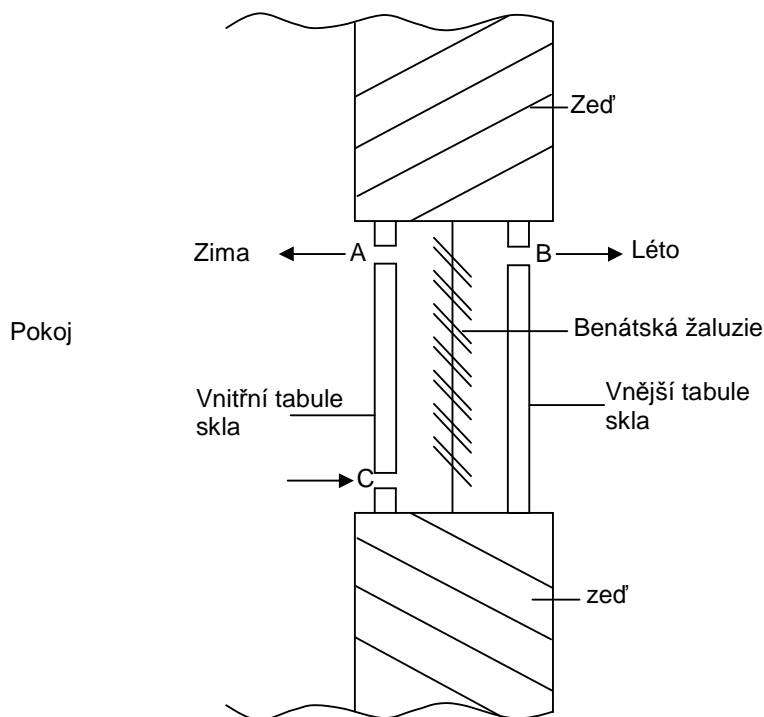
Materiály: Klíčová slova: teplo, záření, odraz, pohlcování

Znalosti:

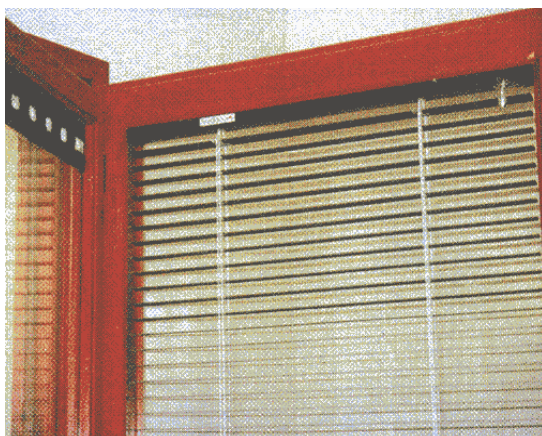
Předměty: Konstrukce a technologie, věda
Klíčové stupně: 3 **Věk:** 12-14

5.4 Větraná okna

Větraná okna v sobě kombinují vlastnosti okna a zdi se vzduchovou spárkou. Jak je vidět na obrázku 5.5, benátské žaluzie jsou umístěny mezi dvě skleněné tabule s třemi otvory A, B a C; dva na vnitřní a jeden na vnější straně. Segmenty žaluzií jsou natřeny černou barvou na jedné straně a bílou na straně druhé.



Obrázek 5,5: Větrané okno



Obrázek 5,6: Větrané okno

Aby větrané okno bylo účinné, musí směřovat na jih. Pokud černý povrch segmentů směřuje k jihu, vzduch mezi tabulemi se ohřívá. V zimě je otvor A otevřen a otvor B uzavřen, horký vzduch pak uniká otvorem A a strhává studenější vzduch ven z místnosti skrze otvor C, aby se ohřál.

V létě je otvor A uzavřen a horký vzduch uniká otvorem B, přičemž strhává vzduch ven z pokoje skrze otvor C. Tato přirozená ventilace může být v létě ještě podpořena otevřením oken a balkónů na chladnější straně budovy.

5.5 Přirozené větrání



Přirozené větrání (ventilace) staví na účinku odebírání horkého vzduchu zevnitř prostoru budov s využitím přírodního pohybu vzduchu (vánek), rozdílů teplot vzduchu nebo komínového efektu. V některých případech může být horký suchý vzduch ochlazen a zvlhčen pomocí malých rozptýlených fontánek (obrázek 5.7).

Důležitou vlastností tradiční architektury je použití přirozeného větrání; to umožňuje proudění vzduchu od severních oken k jižním nebo směrem z východu na západ během léta. Toto proudění vzduchu, které lze ještě podpořit ventilátorem, může ochladit obydlí přenosem vzduchu z chladnějšího prostoru do teplejšího prostoru budovy. Potenciál závisí na orientaci budovy a rozmístění či velikosti oken.

Obrázek 5,7: Horký suchý vzduch chlazený a zvlhčovaný fontánkami

Otevření okna na opačné straně pokoje podpoří přirozené větrání. Některé budovy však mohou mít skleněné stěny, které nelze otvírat, nebo okna, která musí být uzavřena kvůli silnému dopravnímu ruchu či znečištění vzduchu. Řešením je použití větraných oken popsanych výše. Zůstanou sice „uzavřená“, ale umožní jistou míru ventilace, ochrany před sluncem a pronikání světla.

Zdi se vzduchovou spárkou jsou velmi účinné v budovách otočených na jih a mohou mít atraktivní design. Jsou nejběžnější v jižní Evropě.

5.6 Potenciál ve škole a domácnosti

Na základě těchto základních znalostí je nyní možné zvážit, jak lze tyto techniky použít. Začněte měřením teploty v třídě nebo okolo ní a pak pozorujte konstrukci a orientaci budovy tak, aby se dal vyhodnotit potenciál pro pasivní využití solární energie. Opakujte tento postup u Vás doma a projednejte výsledky pozorování s ostatními členy skupiny.

5.7 Rada

Vaši rodiče nebo prarodiče budou moci vysvětlit, jak se žilo dříve bez klimatizace nebo pohodlného vytápění obydlí. Pokud se podíváte na starší budovy ve městě, měli byste být schopni rozpoznat některé dříve popsané techniky pasivního využití solární energie.

Další zdroje rad jsou stavebníci nebo architekti a vaše místní knihovna.

Aktivita 5,4: Potenciál pasivního využití solární energie ve škole

Aktivita 5,4: Potenciál pasivního využití solární energie ve škole

Tato aktivita umožňuje vyšetření teplotních rozdílů v různých částech třídy; kde je příliš horko nebo chladno a kde je teplota příjemná. Pak po zvážení opatření, které lze využít uvnitř, vyjděte ven a zvažte, jaká venkovní opatření pasivního využití solární energie můžete použít pro udržení příjemné teploty ve vaší učebně.

Úkoly

1. Změřte teplotu v různých částech učebny.
2. Zvažte vnitřek učebny, podívejte se na vnějšek budovy a rozhodněte, která opatření pasivního využití solární energie by zde mohla být vhodná, například:
 - rolety
 - větrací otvory v oknech/žaluzie
 - stromy
3. Co je pro montáž potřeba?

Poznámky pro učitele

Tato aktivita má za cíl vyšetřit vhodnost opatření pasivního využití solární energie pro místní prostředí studentů.

Cíl: Identifikovat opatření pasivního využití solární energie, která by pomohla uchovat příjemnější prostředí v učebně.

Materiály: Pero a papír

Klíčová slova: teplo, záření, odraz, pohlcování

Znalosti: pozorování, měření

Předměty: věda, zeměpis

Klíčové stupně: 2-3 **Věk:** 9-12

Aktivita 5,5: Potenciál pasivního využití solární energie v domácnosti

Aktivita 5,5: Potenciál pasivního využití solární energie v domácnosti

V rámci této aktivity budete muset zvážit podmínky v domácnosti a jak se mění v průběhu roku. Požádejte ostatní členy domácnosti, aby vám pomohly s nápady.

Úkoly

1. Zapište umístění nejteplejší části domácnosti v létě. V jaké denní době je tato část nejteplejší a jak si to vysvětlujete?
2. Zapište umístění nejstudenější části domácnosti v zimě. V jaké denní době je tato část nejstudenější a jak si to vysvětlujete?
3. Zapište opatření, kterými by podle vás šlo vylepšit pasivní využití solární energie v domácnosti během zimy.
4. Zapište opatření, kterými by podle vás šlo snížit přehřívání domácnosti během léta.
5. Požádejte prarodiče nebo starší členy domácnosti, aby vám sdělili, jak v minulosti využívali slunce v domácnosti. Popište všechny neobvyklé nebo zajímavé odpovědi. Existují některá opatření, která používali oni a která byste v domácnosti mohli dnes použít vy?
6. Zvažte, kde by bylo možné získat další informace o pasivním využití solární energie ke zlepšení pohodlí v domácnosti.

Poznámky pro učitele

Pro tuto aktivitu studenti musí použít znalosti, které získali o pasivním využití solární energie k zlepšení pohodlí ve svých domácnostech.

Cíl: Identifikovat některé technologie pasivního využití solární energie, které by bylo možné použít v domácnostech studentů.

Materiály: Pero a papír

Klíčová slova: teplota, chlazení, topení, komfort

Znalosti: pozorování

Předměty: věda, zeměpis

Klíčové stupně: 2-3 **Věk:** 10-12

Aktivita 5,6: Předchozí znalosti

Aktivita 5,6: Předchozí znalosti

Osoby, které žily před šedesáti lety, obvykle vědí o tom, jak lze doma zajistit dostatečný tepelný komfort bez používání paliv nebo s jejich minimálním využitím. Když se jich zeptáme, jak tuto problematiku řešili za jejich mládí, můžeme se od nich mnohému přiučit.

Úkoly

1. Vyhledejte člena své rodiny nebo rodinného přítele, který s vámi bude ochoten mluvit o životních podmínkách před padesáti nebo šedesáti lety, když byl mladý.
2. Připravte si několik otázek, které chcete položit.
3. Zkontaktujte se s ním a vysvětlete, na co se chcete zeptat.
4. Požádejte o radu, jak tuto problematiku řešit nyní.
5. Během návštěvy si dělejte poznámky, nebo si vše nahrávejte, pokud k tomu máte svolení.
6. Doma vyplňte pracovní list 5.6.

Poznámky pro učitele:

Podklady:

Cíl: Naučit se, jak dělat rozhovor se starší osobou a získat odpovědi na několik připravených otázek; naučit se, jak se na návštěvu připravit; sestavit vhodné otázky a získat potřebné informace o tradičním zajištění tepelného komfortu v domácnosti.

Materiál: Papír a tužka, diktafon (volitelně).

Klíčová slova: Tepelný komfort, tradiční způsoby žití, znalosti předchozích generací.

Znalosti: Sestavení správných otázek o tepelném komfortu v domácnosti, vedení rozhovoru, komunikace se staršími lidmi.

Předměty státní osnovy:

Věkový rozsah: Klíčové stupně:

Pracovní list 5.6a

Problémy s tepelným komfortem okolního prostředí		
	Kde byly problémy?	Jak byly odstraněny
V zimě		
V létě		

Pracovní list 5.6b

Jaký byl tepelný komfort okolního prostředí dosažený použitím konceptů pasivního využití solární energie						
	Okna	Závěsy, rolety nebo stínítka	Větrání	Koberce na podlaze	Uspořádání nábytku	Jiné
V zimě						
V létě						

Aktivita 5,7: Získání rad

Aktivita 5,7: Získání rad

Je obtížné získat rady ke zlepšení tepelného komfortu v domácnosti a k dalším záležitostem, týkajících se využití energií. Nicméně existuje několik zdrojů informací, které by vás nemusely napadnout.

Úkoly

- 1 Zvažte, kam byste šli pro radu o možnostech zlepšení tepelného komfortu v domácnosti.
- 2 vyplňte pracovní list 5.6, kde uvedete zdroje informací a rady, které byste využili (ano/ne) a které upřednostňujete (Pr.).

Poznámky pro učitele:

Podklady: Správné rady pro zlepšení tepelného komfortu 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 5,7

	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 muzeum			
Výrobci				Prodejny			
Sousedé				TV programy			
NGO				Rozvodné společnosti			

Další zdroje rad, které byste rádi využili: