

Kapitola 4 Tok tepla v budově

Teplu představuje formu energie, která se přenáší z teplejšího tělesa na těleso studenější. Sluneční záření je nejdůležitějším faktorem při stanovení tepelného toku; v létě teplo bude pravděpodobně přecházet do budovy, zatímco v zimě naopak z budovy ven, tok se obrátí. Severní Evropa má dlouhé zimy a krátká léta; v jižní Evropě jsou podmínky obrácené.

Úroveň pohodlí uvnitř budovy závisí na ročním období, denní době a na tom, zda je pokoj vytápěný nebo klimatizovaný; rovněž závisí na úrovni činnosti, například na tom, zda během dne pracujete a spíte v noci. V domácnosti je největší část energie spotřebovávána pro vytápění prostor a je proto důležité porozumět způsobům, kterými může teplo proudit – tak budeme schopni snížit spotřebu energie a využívat ji mnohem účinněji.

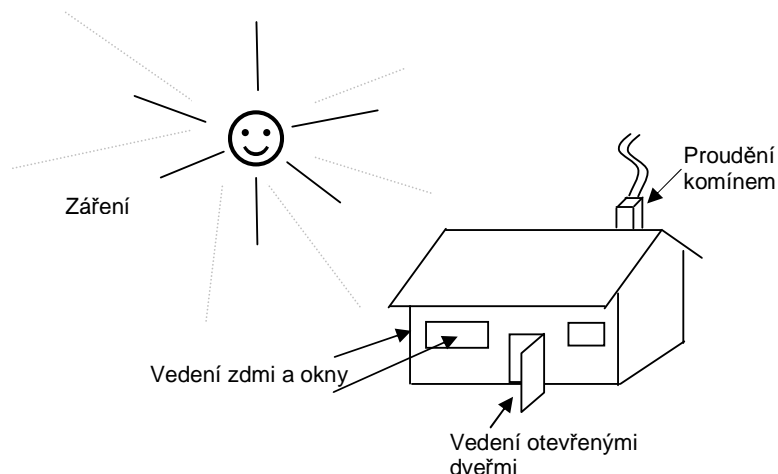
4.1 Přenos tepla

Tepelná energie může být přenášena z teplejšího na studenější těleso třemi způsoby:

- Vedením tepla (kondukce) tam, kde je teplo přenášeno fyzicky, například přes stěnu nebo okno
- Prouděním tepla (konvekce), kdy teplo obíhá směrem od zdroje tepla díky proudícímu vzduchu
- Sáláním tepla (záření, vyzařování, radiace), při kterém je teplo přenášeno tepelnými vlnami; takovým zdrojem tepla je Slunce

Všechny tyto procesy přenosu tepla závisí na rozdílech teplot mezi teplejším a studenějším zdrojem tepla; čím vyšší je tento teplotní rozdíl, tím rychlejší bude přenos tepla.

Obrázek 4,1: Obrázek procesů přenosu tepla



Proces je samozřejmě obratitelný; v létě může teplý vzduch proudit směrem **dovnitř**, protože venku je větší teplo, zatímco během zimy proud tepla směřuje **ven**, protože uvnitř budov je tepleji, než venku. Cílem dobrého pasivního architektonického řešení budovy je snížit **oba** způsoby proudění tepla, které vznikají na základě záření (viz kapitola 5).

Úloha izolace spočívá ve snižování rychlosti, kterou je teplo předáváno vedením. Otevřením a uzavřením oken změníte způsob větrání. Pokud v okně není žádný větrací otvor, okno musí být dostatečně otevřeno, aby přivedlo příjemný čerstvý vzduch, ale zase nesmí být otevřeno příliš, aby nedocházelo k velkým tepelným ztrátám.

4.2 Výroba a rozvádění tepla

Tepelná energie může být vyráběna různými způsoby, přičemž ty, které využívají neobnovitelné zdroje energie mají největší dopad na životní prostředí a ty, které využívají zdroje obnovitelné, mají dopad

naopak nízký nebo zcela zanedbatelný. Různé metody vytápění pomocí obnovitelných zdrojů energie jsou popsány v následujících kapitolách.

Topení spalováním

Nejběžnějším zdrojem pro vytápění je zemní plyn, který se spaluje v kotli. Teplo se přenáší do vzduchu, nebo obvykleji do vody, která proudí tepelným výměníkem. Zahřátá voda je rozváděna například do radiátorů, které předávají teplo vedením do vzduchu a zahřátý vzduch pak prouděním (konvekci) obíhá v místnosti. Studenější voda pak proudí zpět do kotle, kde se opět ohřívá.

Podobně lze použít jiné zdroje, například lehké topné oleje (ropa), uhlí nebo dřevo, jiné typy plynů nebo i biomasu, které vyžadují různé typy kotlů, avšak funkcí jsou shodné – zahřívají vodu. Rozhodnutí, který typ paliva budete používat, závisí povětšinou na jeho dostupnosti a ceně. Pokud jde o omezení změn podnebí, je důležité zvážit účinnost spalování a výsledné znečištění životního prostředí, ke kterému při procesu spalování nevyhnutelně dochází. Největším znečišťujícím faktorem je oxid uhličitý, který je hlavním plynem odpovědným za globální oteplování, ale škodlivé mohou být i jiné znečišťující látky, například oxid uhelnatý nebo oxidy dusíku. Zatímco dřevo a biomasa jsou obnovitelné zdroje energie, lehký topný olej nebo zemní plyn se vytvářely milióny let, ale jsou spotřebovávány rychleji, než se mohou vytvářet.

Vytápění elektrickou energií

Elektrická energie se také používá k vytápění domácností. Není nutné mít komín, protože energie do obydlií proudí elektrickými kabely a je převáděna na teplo díky elektrickému odporu v elektrickém topném článku. Účinnější formou vytápění elektrickou energií je použití tepelného čerpadla, které koncentruje druhořadou tepelnou energii získávanou ze vzduchu, země nebo vody. Elektrická energie se používá pouze ke koncentrování tohoto tepla, nikoliv k jeho výrobě.

Pamatujte si, že elektrická energie je pouze nosičem energie a vyrábí se někde jinde! Nejčastěji se k výrobě elektrické energie používají stejná fosilní paliva, která byla uvedena výše; využít je proces rovněž znečišťující životní prostředí; tentokrát ovšem soustředěný do jedné lokality, místo rozdělení do jednotlivých obydlií.

Přímé vytápění sluncem

To může být provedeno pasivními prostředky, například vedením nebo prouděním (zeď se vzduchovou spárkou), nebo aktivně, tepelnými kolektory. Protože vzduch nebo voda je ohřívána přímo, jediným dopadem na životní prostředí je to, že se teplo musí v obydlií rozvádět.

Rozvod tepla

V našich obydliích je teplo nejčastěji rozváděno radiátory, které jsou často umístěny pod okny. Radiátory jsou pospojovány malými trubkami, které jsou někdy viditelné, někdy jsou však ukryté ve zdech a podlahách; těmito trubkami pak obíhá teplá voda. Jiné způsoby vytápění zahrnují proudění horkého vzduchu vzduchovými kanály a oběh vody trubkami pod podlahou.

Samotný kotel může být tvořen malou skříní umístěnou kdekoli v domě nebo v bytě. Alternativně se může jednat o větší kotel, umístěný v sousedství nebo obytném bloku, který umožňuje rozvod tepla do všech připojených domů.

Aktivita 4,1: Tepelná energie

Aktivita 4,1: Tepelná energie

Energie ve formě tepla se odvozuje od různých zdrojů, například spalování fosilních paliv, jako je uhlí nebo zemní plyn, nebo přímo či nepřímo ze Slunce. V rámci této aktivity zvážíme dopad různých zdrojů tepla na životní prostředí.

Úkoly

- 1 Uveďte různé zdroje energie, které lze pro výrobu tepla použít.
- 2 Podívejte se na karty a sestavte dvojice, pak popište různé druhy zdrojů energie.
- 3 Představte si, že je rok 2050. Rozhodněte se, který zdroj elektrické energie bude k dispozici pro vytápění domácností a proč.

Poznámky pro učitele:

Podklady: Používání různých typů zdrojů energie má své výhody a nevýhody – patří sem jejich umístění, hojnost výskytu, lokální dostupnost a dopad na životní prostředí. Důvod, proč se dívat 50 let do budoucnosti, spočívá v představení koncepce omezených zdrojů a v přispění ke globálnímu oteplení v důsledku spotřebovávání neobnovitelných zdrojů energie.

Cíl: Porozumět možnostem pro vytápění domácností

Materiál: Pracovní list 4.1, papír, pero

Klíčová slova: Paliva, zdroje tepla, dopad na životní prostředí, udržitelnost

Znalosti: Logické myšlení, související využití energie a globální dopad

Předměty státní osnovy: zeměpis, věda, občanská nauka

Věkový rozsah: 7-10. **Klíčový stupeň** 2-3

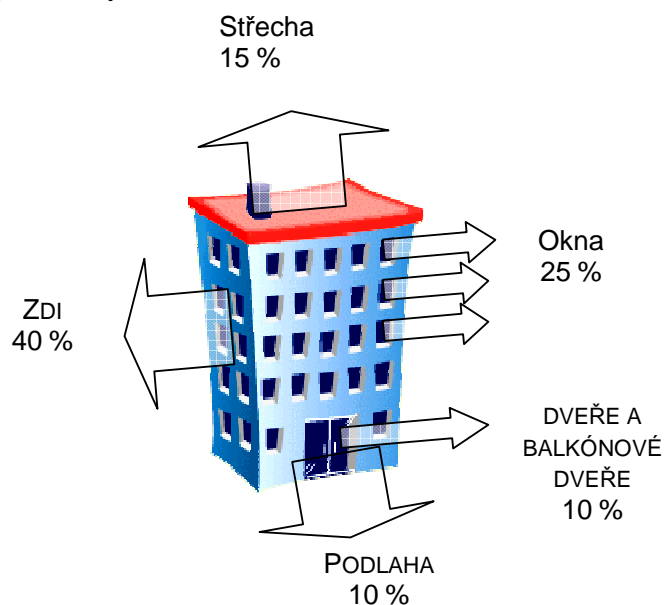
Pracovní list 4.1

Přilepte následující tvrzení a pak je rozdělte na polovinu, aby bylo možné každou skupinu srovnat do dvojic, které k sobě náležejí Ropa a zemní plyn	Hlavní zdroje vytápění
Ropa a zemní plyn jsou neobnovitelné zdroje energie	Vytvářely se milióny let
Biomasa jako dřevo	Je obnovitelný zdroj energie
Spalování ropy a zemního plynu	Znečišťují životní prostředí
Solární teplo může ohřívat vodu	Bez znečištění
Tepelná čerpadla	Koncentrují druhořadou tepelnou energii uloženou v zemi, vzduchu nebo vodě
Řeky a jezera	Vyhřívají se během léta a ukládají teplo, které v zimě sálají
Obnovitelné zdroje tepelné energie	Vytvářejí nízké nebo žádné znečištění
Neobnovitelné zdroje tepelné energie	Obecně vytvářejí znečištění tvorbou skleníkového efektu
Obnovitelné zdroje tepelné energie	Jsou dostupné místně

4.3 Tepelné ztráty v budovách

Domácnosti vytápíme proto, abychom zůstali v teple, bez ohledu na to, jaká je venkovní teplota. Pokud venku teplota poklesne, vnitřní teplota zůstává stejná, ale k udržení vnitřní teploty potřebujeme více energie. To proto, že tepelné ztráty jsou vyšší, pokud je teplotní rozdíl mezi vnitřním a venkovním prostředím větší, čímž dochází k větším tepelným ztrátám; potřebujeme vyrobit více tepla, abychom uvnitř udrželi požadovanou vyšší teplotu.

Obrázek 4,1: Typické tepelné ztráty v budově



Kde nejčastěji dochází k tepelným ztrátám?

Okna

Okna způsobují čtvrtinu celkových energetických ztrát; buď k nim dochází přímo skleněnými tabulemi, nebo větráním či průnikem vzduchu mezerami mezi okenním rámem a stěnou. Jednoduché skleněné výplně jsou velmi dobré proto, aby teplo mohlo pronikat od teplejšího zdroje tepla ke studenějšímu. Čím větší mají okna plochu, tím vyšší bude přenos tepla, ale také tepelné ztráty v zimě a tepelný zisk ze Slunce v létě. Jednoduché skleněné tabule mohou také přispět ke kondenzaci vlhkosti během zimy, protože vlhkost kondenzuje na vnitřní straně oken. Vysoká úroveň kondenzace vlhkosti může přispět ke zdravotním problémům, protože mohou vznikat podmínky, ve kterých se daří roztočům způsobujícím nemoci horních cest dýchacích, například astma nebo alergie. Proto snížení přenosu tepla okny přináší více než jednu výhodu.

Dveře

Dveře vedoucí ven z budovy nebo na balkon nejsou v budovách tak početné, proto přispívají k tepelným ztrátám méně, platí pro ně však stejné principy, obzvláště pro dveře se skleněnými výplněmi.

Zdi

Zdi jsou největším zdrojem tepelných ztrát, protože představují největší plochu ve styku se studeným venkovním vzduchem. „Viditelným“ příkladem tepelných ztrát je třeba stěna hned za radiátorem v místnosti. Radiátor, který je obvykle umístěn vedle zdi, vyzařuje teplo nejenom směrem do volného prostoru v místnosti, ale rovněž směrem ke zdi. Zeď se pak ohřívá a teplo se ztrácí přenosem ven, obzvláště pokud zeď není dostatečně izolovaná.

Tepelné ztráty jsou nejvyšší v případě samostatných obydlí, které mají největší počet venkovních zdí a nejmenší jsou v případě bytů v obytných blocích.

Střecha a podlahy

Mohou přispívat až k 35 % celkových ztrát energie. Přesná hodnota bude záviset na typu a budově a úrovni izolací – ztráty budou menší v případě obytné budovy s byty, kde většina bytů má sousední vytápěné byty po svých stranách, a také nad sebou a pod sebou, největší budou naopak u samostatných domků.

Aktivita 4,2: Topení a chlazení

Aktivita 4,2: Topení a chlazení

Vytápění prostoru je největším spotřebitelem energie v domácnostech, po kterém následuje ohřívání vody. Chlazení prostoru (klimatizace) se stává běžným spotřebičem obzvláště v jižní Evropě, avšak pasivní chlazení může být velmi efektivní při snižování zisku tepla ze slunečního záření během letního období.

Úkoly

- 1 Pracujte v malých skupinách a projednejte následující otázky:
 - Jaký typ energie se používá k vytápění každého domu?
 - Proč si myslíte, že byl zvolen tento zdroj energie?
 - Když spotřeba ropy a zemního plynu přesáhne dostupné zdroje, který obnovitelný zdroj energie pak budete v domácnosti používat a proč?
- 2 Své poznatky запиšte do tabulky a projednejte svá zjištění s ostatními skupinami
- 3 Proveďte průzkum v domácnosti a zeptejte se svých rodičů, zda s vašimi odpověďmi souhlasí.

Poznámky pro učitele:

Podklady: Je důležité zvážit způsoby, kterými je v domácnostech energie k vytápění použita a jak by tomu mohlo být v budoucnosti.

Cíl: zvážit různé typy zdrojů vytápění, které se dnes používají a které by mohly být používány v budoucnosti, až nebudou fosilní paliva natolik dostupná.

Materiál: Pracovní list 4,2, pero a papír

Klíčová slova: Použití energie, zdroje energie, budoucí použití

Znalosti: diskuse, pozorování, ústní prezentace

Předměty státní osnovy: Přírodní vědy, občanská nauka

Věkový rozsah: 7-10, klíčový stupeň 2-3

Pracovní list 4,2	Zdroj energie pro			Proč?
	Vytápění prostoru	Ohřívání vody	Chlazení prostoru	
Jméno Dnes V budoucnosti				
Jméno Dnes V budoucnosti				
Jméno Dnes V budoucnosti				
Jméno Dnes V budoucnosti				
Jméno Dnes V budoucnosti				

4.4 Snižování tepelných ztrát

Snížení tepelných ztrát bude záviset na stáří obydlí, protože novější budovy již budou opatřeny mnohem lepší izolací, než staré domy. Některé aspekty snížení tepelných ztrát jsou snadné, ale ostatní vyžadují pomoc specialistů.

Všechny budovy nemají stejně kvalitní izolaci; starší domy v celé EU mívají méně izolace a novější naopak více.

Okna

Pro snížení tepelných ztrát je možné nahradit jednoduchou skleněnou tabuli dvojitou (nebo dokonce trojitou) a umístit je do stejného rámu. Aby nedocházelo k proudění (konvekci) tepla mezi tabulemi, lze prostor mezi nimi buď částečně odsát (vakuum) nebo ho vyplnit interním (netečným) plynem, například argonem. Zda bude také nutné vyměnit okenní rámy, to závisí na typu a stavu rámu a na tom, jak dokonale je utěsněn a vsazen do zdi.

Zdi

Nejvyšších tepelných úspor lze dosáhnout zaizolováním zdí. Pokud má zeď mezi vnitřní a vnější zdí dutinu, pak ji lze izolovat kdykoliv. Pokud dutina k dispozici není, pak lze zeď izolovat uvnitř nebo vně. Vnější izolace se neprovádí snadno, protože také vyžaduje zajištění proti povětrnostním podmínkám a obecně ji musí realizovat odborníci.

Ke zdi lze za radiátory namontovat speciální odrazné fólie zhotovené z hliníku tak, že nebudou vůbec viditelné. Teplo z radiátoru se pak bude odrážet zpět do místnosti a minimalizují se tak ztráty skrze zdi.

Střecha a podlahy

Pro střechu a podlahy existují různé izolační materiály. Pokud je mezi střechou a stropem posledního podlaží k dispozici v podkroví izolační prostor, stanoví se úroveň zaizolování obhlídkou místa. Pokud prostor nepostačuje pro zabránění tepelných ztrát (ve Velké Británii nyní 250 mm), obecně je možné přidat další izolace s relativně nízkými náklady, které mohou být částečně uhrazeny z dotace. Pokud tento volný prostor neexistuje, pak lze izolaci přidat pouze pod strop podlaží, pokud to umožňuje jeho výška, nebo na střechu, pokud je plochá.

Obecně není možné zkontrolovat, zda je izolace umístěna i pod podlahou, pokud domácnost nemá dřevěné plovoucí podlahy. Pod podlahou však mívají izolaci pouze nové domy. Koberce na podlaze jistou úroveň izolace zajišťují.

Termostaty

Velmi často je ve všech částech domu udržována rovnoměrná teplota. Avšak všechny místnosti nemusí být vytápěny na stejnou teplotu – nejdůležitější je teplota v obývaných místnostech, zatímco ložnice mohou být chladnější. Někdy je žádoucí dosáhnout vyšší teploty ve specifických místnostech, například v koupelně, kde se toho dosahuje lokálním elektrickým topením. Naopak, vysoké teploty je někdy dosaženo v kuchyni díky teplu vycházejícímu ze sporáku či trouby při vaření.

Nejsnadnější způsob úspory energie je proto teplotu regulovat! Toho lze dosáhnout instalací termostatických ventilů na radiátory, aby tak bylo možné teplotu měnit samostatně v každé místnosti. Pomocí programovatelného termostatického regulátoru lze teplotu snížit v době, kdy se rodina v domě nenachází, je ve škole, práci či na prázdninách. Snížením teploty o 1 stupeň můžete uspořit asi 6 % tepelné energie! Místnost, která není dlouhodobě používána, se může vytápět pouze na 16 °C, namísto obvyklých 20 °C, které se doporučují pro běžné obývání.

Větrání

Správná ventilace je klíčem pro zabránění zbytečným ztrátám tepla! Při větrání místností zcela otevřete okna, ale pouze na krátkou dobu; stačí se tak provést výměna vzduchu, ale zabráni se tak vychladnutí zdí a nábytku.

Jiné způsoby úspory tepelné energie

Nezakrývejte radiátory, protože se tak sníží přenos tepla. Umístěním nábytku nebo závěsů mezi radiátory a vnitřní prostor pokoje snížíte oběh tepla směrem do středu pokoje, a okny a zdi tak bude moci uniknout větší objem tepelné energie. Pokud tyto překážky odstraníte, můžete uspořit až 10 % tepelné energie!

Vzájemný vztah mezi teplotou vzduchu a vlhkostí vzduchu je také velmi důležitý. Tepelný komfort je stejný, pokud bude vlhkost vzduchu 50 – 65 % a teplota 21 °C, jako když bude vlhkost 30 % a teplota 23 °C; avšak první příklad uspoří 12 % tepelné energie.

Nestavte chladničku vedle radiátoru nebo trouby. Obě zařízení vyzařují tepelnou energii a chladnička pracuje s mnohem vyšší energetickou účinností v chladnějším vzduchu. Pokud chladničku umístíte vedle zdroje tepla, bude spotřebovávat více energie, aby udržela nastavenou vnitřní teplotu.

Lidský faktor – nezapomínejte, že jednotlivec je nejdůležitějším faktorem pro ovlivnění spotřeby energie; vždy zvažte, jak a kde se energie používá a jak je možné ji uspořít.

Aktivita 4,3: Detektiv ztráty tepla

Aktivita 4,3: Detektiv ztráty tepla

V rámci této aktivity vyšetříte teplotu v pokojích vaší domácnosti, zjistíte, zda je teplota regulována nebo nikoliv a vypočítáte, jaké procento rodinného účtu za energie byste mohli uspořit.

Úkoly

- 1 Vyhledejte, zda je teplota v různých místnostech vaší domácnosti regulována (řízena). Může se jednat o termostat v místnosti nebo na radiátoru, pokud je váš domov vybaven samostatným vytápěcím systémem. Pokud je teplo do vašeho domova přiváděno z centrálního zdroje tepla, můžete teplotu regulovat?
- 2 Pokud teplotu regulujete, jaký je použit systém? Je teplota stejná během dne a týdne, nebo máte nižší teplotu nastavenou pro noc, například mezi půlnocí a 5:00 ráno a znovu, když se dům vyprázdní po vašem odchodu do školy či do práce, například mezi 08:30 a 13:00?
- 3 Použijte teploměr nebo termistor a změřte teplotu v různých místnostech.
- 4 Použijte pokojovou teplotu 20 °C a vypočtete teplotní rozdíl mezi vašimi pokoji a doporučenou teplotou.
- 5 S předpokladem, že jednostupňový rozdíl nad doporučenou teplotou může zvýšit účet za spotřebované palivo o 6 %, vypočtete procento, které lze ušetřit, pokud budete domácnost vytápět na doporučenou teplotu.

Poznámky pro učitele:

Toto je cvičení pro zimní měsíce, kdy jsou domácnosti vytápěné..

Termistor je typ elektrické odporu, který se používá pro měření změn teploty: Jeho přiložením ke sklu okenní tabule, na zeď, umístěním ven, nebo například do ledničky můžete změřit skutečnou teplotu předmětu, ke kterému je termistor upevněn.

Podklady: Tato aktivita má za cíl zjistit skutečnou situaci v domácnostech a znázornit, jak lze prakticky uspořit.

Cíl: Ukázat způsoby snížení spotřeby tepelné energie a dosažení finančních úspor

Materiál: Teploměr (termistor), papír a pero, pracovní list 4.3

Klíčová slova: Teplota, regulace teploty atd.

Znalosti: Měření, záznamy z měření, analýza

Předměty státní osnovy: Přírodní vědy

Věkový rozsah: 9-12, klíčový stupeň 3-4

Pracovní list 4,3

Jméno:

Typ bydli:

Orientace bydli:

Pokoj	Čas	Změřená teplota	Doporučená teplota	Poznámky
Obývací pokoj				
Kuchyně				
Ložnice rodičů				
Dětská ložnice				
Vstupní hala				

4.5 Větrání

Tepelný komfort v místnosti závisí na teplotě a vlhkosti vzduchu. Udržení kvality vzduchu současně vyžaduje výměnu vzduchu v místnosti. Pokud je však teplota vzduchu ve vnějším prostředí nižší než požadovaná teplota uvnitř, znamená tato výměna vzduchu také ztrátu energie. (Toto je také případ, kdy je venku příliš horko a uvnitř se vyžaduje nižší teplota.) Někdy je větrání dosaženo pouhým otevřením oken, avšak někdy k výměně vzduchu dochází i neúmyslně v důsledku netěsností mezi okny a okenními rámy či zdí.

Až 25 % tepelné energie můžete uspořit díky správné ventilaci. Při větrání otevřete všechna okna dokořán, nechte je asi pět minut otevřená a pak je uzavřete. Umožníte tak výměnu celého objemu vzduchu v místnosti, ale zároveň zabráníte vychladnutí zdí a vnitřního vybavení pokoje (které byste jinak museli znovu zahřát vytápěním). Pokud okna otevřete pouze málo, bude moci vzduch větrat nepřetržitě. Pokud je otevřete příliš, dojde k tepelným ztrátám.

Aktivita 4,4: Ztráty větráním

Aktivita 4,4: Ztráty větráním

Jednoduchá aktivita pro zjištění, jak je dům větrán a jak moc okny protahuje!

Úkoly

- 1 Zkontrolujte, jak jsou pokoje ve vaší domácnosti větrané
- 2 Zkontrolujte, jak jsou okna těsná

Věděli jste, že 5 % energie spotřebované pro vytápění lze ušetřit, pokud budou okna dostatečně utěsněná? Pokud dochází ke zbytečným únikům vzduchu, dochází také k tepelným ztrátám. Tady je jednoduchý test. Během velmi chladného dne stačí přejet malým proužkem lehkého papíru okolo okrajů rámu oken; ucítíte možná studený vzduch na pokožce ruky, nebo se papír může slabě pohybovat. To znamená, že do místnosti proniká studený vzduch. Správná izolace tuto situace zlepšit. V následující aktivitě zjistíte, jaké typy izolace jsou pro okna k dispozici, kolik stojí a zda je snadné je používat.

Poznámky pro učitele:

Jednoduché cvičení pro zjištění, jaký typ ventilace se v domácnosti používá a jak dochází k tepelným ztrátám v důsledku oběhu vzduchu.

Cíl: Zjistit více informací o větrání a tepelných ztrátách

Materiál: Malý proužek lehkého papíru

Klíčová slova: okna, větrání

Znalosti: pozorování

Předměty státní osnovy: Fyzika, přírodní vědy.

Věkový rozsah: 7-10. **Klíčový stupeň** 2-3

Pracovní list 4,4

Jméno:

Typ obydli:

Přibližné stáří budovy:	Počet oken	Otevírání oken	Ztráty větráním	Poznámky
Pokoj				
Obývací pokoj				
Kuchyně				
Ložnice rodičů				
Dětská ložnice				

4.6 Zdroje informací a rad

O energetických ztrátách se můžete naučit mnohé další. Energie použitá v domácnosti je spotřebována v různých formách (teplo, světlo, teplá voda, provoz televizního přijímače atd.). Na druhou stranu pochází někdy stejný typ energie z různých paliv (topení v domácnosti může mít původ v elektrické energii, kotli na spalování fosilních paliv nebo v dálkovém centrálním zdroji tepla, kde se spaluje zemní plyn nebo hnědé uhlí). Následující činnost pomůže zjistit, kde lze najít další informace o úspoře energie v domácnosti a typu organizací, které zmíněné informace nabízejí, včetně případné pomoci.

Aktivita 4,5: Získání rad

Aktivita 4,5: Získání rad

Cílem této činnosti je zjistit, jaké typy poradenství ohledně energetických úspor v budovách jsou dostupné a kde je lze najít.

Úkoly: Práce v malých skupinách

- 1 Podívejte se na faktury za spotřebovaná paliva (plyn nebo elektrická energie), které posílají prodejci do vaší domácnosti. Obsahuje faktura nebo dodávané brožury či letáky kontaktní informace poradenského centra? (Většina rozvodných společností takové centrum má.) Napište dopis, zatelefonujte nebo si domluvíte návštěvu tohoto centra a požádejte o dostupné informace o úspoře energie.
- 2 Vyhledejte adresu národní energetické agentury (například na Internetu) a zeptejte se, zda nabízejí rady a informace o úsporách energie a zda by vám doporučili některé další organizace.
- 3 Vyhledejte místní / městské energetické agentury, pokud ve vaší oblasti existují a zjistěte, které služby nabízejí.
- 4 Pokuste se zjistit, jaké informace jsou k dispozici na Internetu (jak ve vašem jazyce, tak i v jazyce, který ve škole studujete). Jaký typ organizací nabízí tyto informace a jaké rady jsou nejvíce doporučované?
- 5 Navštivte nejbližší obchod s potřebami pro kutily a zjistěte, zda nabízí nějaké zboží, které se používá pro snižování spotřeby energií v domácnosti (izolační materiály pro zdi a střechy, okna, účinné kotle, úsporné žárovky atd.). Nabízejí také rady pro své zákazníky, proč a jak lze tyto materiály používat?
- 6 Sepište souhrn toho, co jste ve skupině zjistili: Kdo nabízí nejlepší informace a jaké jsou nejčastěji opakované rady?
- 7 Seznamte se svými zjištěními ostatní skupiny.
- 8 Doporučte, jaké další rady by mohly být užitečné.

Poznámky pro učitele:

Zjistit, zda některé organizace, které nabízejí poradenství o úsporách energie, pořádají soutěže pro děti, které jsou tématicky zaměřené na energetické úspory. Např. webový portál Managenergy.net (<http://www.managenergy.net/competition.html>), který je provozován Evropskou komisí, pořádá soutěž (nyní již ukončena) pro děti, v rámci které měly namalovat nebo vyfotografovat obrázky použitých udržitelných zdrojů energie. Podpořte děti, aby se takové soutěže zúčastnily!

Podklady: Informace o úsporách energie jsou dostupné z různých zdrojů – rozvodné společnosti, místní poradenská střediska využití energie, národní a mezinárodní energetické organizace a projekty. Tato aktivita je určena na podporu studentů, aby sami zjistili, kde a jak lze potřebné informace nalézt.

Cílem aktivity je: Naučte se, jak vyhledávat informace o úsporách energie (bez hloubkových předchozích znalostí tohoto tématu).

Materiál: Internet, telefonní seznam, telefon, pero a papír

Klíčová slova: Informace, veřejné poradenství, národní a oblastní energetické agentury, úspory energie

Znalosti: Samostatný výzkum, komunikace

Předměty státní osnovy: občanská nauka, vědy

Věkový rozsah: 2. stupeň základní školy a střední školy


4.7 Účet za vytápění

Je užitečné analyzovat účet za vytápění a stanovit nejen to, kolik energie spotřebováváme, ale také kolik energie lze ušpóit. Následující příklad používá obydlí vytápěné zením plynem, ale evidentně lze podobný typ analýzy provést pro jiné formy vytápění.

Na přední straně účtu naleznete následující informace:

- Období, kterého se faktura týká
- Počet jednotek spotřebovaného paliva za toto období
- Platná sazba za jednotku
- Paušální sazba nebo servisní poplatek, který může být účtován
- Daň z přidané hodnoty

Tato rozvodná společnost neúčtuje paušální sazbu, ale místo toho účtuje dvě různé sazby. Tento specifický účet ukazuje, že došlo ke zvýšení sazeb za plyn během dotyčného fakturovaného období a proto jsou uvedeny různé sazby.

 Dodavatel: PRÁŽSKÁ PLYNÁRENSKÁ, a.s. Ú Plynárenský 500, 146 00 Praha 4-Měcholky Zapsáno ve veřejném obchodním listu v Praze, oddíl B, vložka 2037 IČ: 61193492, DIČ: 054-500 93492 Identifikační číslo: C0216A.S. Bankovní spojení: 2601 40 67810433000		Faktura - číslo vydání: 6 Datum vystavení: Datum uvolnění: 01.01.2011 Datum splatnosti: Forma úhrady: Zaslání adresy: Odborné místo: 0100 Účet: 0100		Variabilní symbol: Konstantní symbol:																								
FAKTURA ZA PLYN Zákazník: Císlo struktury: Jméno, příjmení, adresa:		Zaslání adresy:		1 Údaje o dodavateli. 2 Údaje o datech vystavení, zdanitelném plnění a splatnosti. 3 Typ faktury zůčtovací, opravná, ukončený odběr.																								
5 IČ: Císlo účtu:		Odborné místo: Účet:		4 Zaslání adresy (jméno a adresa, kam bude faktura doručena). 6 Identifikační údaje zákazníka. 7 Adresa umístění měřidla.																								
7		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Císlo plynoměru</th> <th colspan="2">sazba plynoměru</th> <th colspan="2">spotřeba</th> <th colspan="2">CELKEM [Kč]</th> </tr> <tr> <th>území</th> <th>stav</th> <th>účet</th> <th>stav</th> <th>účet</th> <th>stav</th> <th>účet</th> <th>stav</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Císlo plynoměru		sazba plynoměru		spotřeba		CELKEM [Kč]		území	stav	účet	stav	účet	stav	účet	stav									8 Údaje o stavěch plynoměru, cenách, stálých plátech a celkové částce za spotřebu. Údaje o přeplátcích (Wh) jsou uvedeny v případě, že část nebo celá spotřeba je vykazována po 1.4.2001 - na MWh po 1.10.2002.
Císlo plynoměru		sazba plynoměru		spotřeba		CELKEM [Kč]																						
území	stav	účet	stav	účet	stav	účet	stav																					
9 Sazba kapes pro výměru: Přeplátcův příspěvek: Základ daně Kč: DPH 22 %: Důchod a DPH Kč: Zůčtovací Kč: Zůčtovací sazby:		8		8 Informace o zaplacených zálohách, které došly na náš účet v době od prvního do posledního dne vykázané spotřeby.																								
10		8		9 Údaje o splatném teple (průměrná hodnota za fakturované období) a údaje o přeplátcích (Wh) jsou uvedeny v případě, že část nebo celá spotřeba je vykazována po 1.4.2001 - na MWh po 1.10.2002.																								
11		8		10 Údaje o výsledné platbě včetně výčíslení DPH.																								
11		8		11 Poznámka.																								

4.8 Spotřeba energie v domácnosti a jak ji ovlivnit

Co můžete udělat s 1 kWh energie?

- Uvařit oběd pro 3 osoby na elektrické plotýnce.
- Uchovat studený pokrm v ledničce více než 3 dny.
- Vyprat asi 4 kilogramy oděvů v pračce.
- Používat obyčejnou 60wattovou žárovku asi 17 hodin.
- Používat žehličku nebo vysavač asi 1,5 hodiny.
- Přivést do varu 10 litrů studené vody.
- Sledovat televizor asi 6 hodin.

Jak je použití energie rozloženo v typické domácnosti (střední Evropa)?

Vytápění	Ohřívání vody	Chladnička	Vaření	Praní	Osvětlení	Další spotřebiče
60 %	25,5 %	5 %	3,1 %	2,7 %	2,6 %	1,2 %

Celková spotřeba energie však může být odlišná v případě obytných bloků nebo rodinných domků:

Obytné bloky s byty: 16 500-25 000 kWh ročně
Rodinné domy: 25 000-35 000 kWh ročně

Obvykle je 75 % spotřeby energie připisáno na vrub vytápění a ohřívání teplé vody.

Jaký je typický potenciál pro úspory energií v domácnosti?

	Potenciální úspory	Podíl úspor na celkové spotřebě energie	Roční úspora
Vytápění:	15-30 %	8-17 %	1 650-3 500 kWh
Ohřívání vody:	30-40 %	7-10 %	1 400-1 900 kWh
Přístroje, osvětlení atd.:	10-20 %	2-4 %	400-800 kWh

Příklad procházení energie okny, v závislosti na počtu vrstev skla, které jsou použity:

Průchod energie oknem:

Jednoduchá skleněná tabule:	30 %
Dvojitá skleněná tabule:	15 %
Trojité skleněná tabule:	8 %

Aktivita 4,6: Ekonomika spotřeby energie

Aktivita 4,6: Ekonomika spotřeby energie

Touto aktivitou zjišťujete, co si můžete koupit za peníze uspořené za energii v domácnosti.

Úkoly

- 1 Pomocí svého vlastního účtu za energii spočítejte, kolik peněz můžete uspořit v domácnosti. Jaké časové období účet pokrývá? (Např. jeden měsíc, tři měsíce nebo jeden rok.)
- 2 Vypočítejte, kolik za energie utratíte měsíčně.
- 3 Sestavte seznam věcí, které byste si rádi koupili a jejich cenu.
- 4 Pomocí níže uvedené tabulky jako průvodce vytvořte jinou tabulku toho, co byste si za peníze z úspor energie mohli koupit.
- 5 Projednejte, zda byste chtěli setrvat u dnes používaného způsobu využívání energií nebo dosáhnout úspor a koupit si za ně jiné zboží.

Poznámky pro učitele:

Alternativně můžete připravit vlastní účet pro studenty, který použijí nebo požádat místní rozvodnou společnost, aby vám zaslala vzorový účet s typickými hodnotami spotřebované energie.

Podklady: Tato aktivita studuje různé možnosti; co lze koupit za peníze uspořené na energiích.

Cílem této aktivity je: Podpořit studenty při hodnocení, porovnávání a rozhodování o důležitosti a ceně různých produktů a služeb

Materiál: Účet za energie

Klíčová slova: úspory, výběr, alternativy

Znalosti: Jednoduché výpočty, všeobecná znalost cen a hodnot jednotlivých výrobků

Předměty státní osnovy: matematika, vědy, občanská nauka

Věkový rozsah: klíčový stupeň

Měsíční účet za energie (tj. 1/12 ročního účtu):	Typická cena:	Kolik si daného zboží můžete zakoupit místo jednoho měsíčního účtu za energie?
Kč	Jedna zmrzlina:	Kč
	Disk CD s hudbou:	Kč
	Tričko:	Kč
	Něco, co byste si rádi zakoupili nyní:	Kč
Kolik peněz byste mohli měsíčně uspořit, kdybyste spotřebovali o 10 % energie méně:	Kolik si daného zboží můžete zakoupit za uspořenou energii?	
	Jedna zmrzlina:	
	Disk CD s hudbou:	
	Jedno Tričko:	
	Něco, co byste si rádi zakoupili nyní:	

4.9 Cena vytápění domácnosti

Většina energie spotřebované v domácnosti je za vytápění a spotřeba je obzvláště vysoká v následujících případech:

- Obydlí je staré a s minimální izolací
- Topný systém je starý a nebyla prováděna jeho údržba
- Konstrukce budovy je ve špatném stavu

Teplo se v domácnosti může ztrácet mnoha různými způsoby a náčrtek ukazuje relativní tepelné ztráty v hlavních částech budovy typické domácnosti. Tyto ztráty mohou být odlišné pro každý dům, v závislosti na typu obydlí a jeho stáří.

Roční náklady na energii a spotřeba (krok 1 / 5)

Pro stanovení ročních nákladů na energii a roční spotřeby sestavte účet za vytápění za jeden celý rok a pak účty sečtěte dohromady. Pokud spotřeba není uvedena v jednotkách kWh, přejděte přímo ke kroku 2.

Pokud je účet uváděn v kWh, pak vydělte celkové roční náklady na energii celkovou spotřebou energie a získáte tak průměrnou cenu energie v Kč za kWh. Na účtu za plyn jsou náklady XY Kč a spotřeba energie je ZV kWh, takže jednotková cena je XYV Kč/kWh. Nyní přejděte ke kroku 3.

Převod spotřeby energie (krok 2 / 5)

Pro převod spotřebované energie na jednotky kWh vynásobte hodnoty jedním z následujících převodních součinitelů:

Lehký topný olej	kWh/m ³ (kWh/krychlový metr)
Plyn v tlakových lahvích	9 kWh/m ³
Hnědé uhlí	4 kWh/kg
Černé uhlí	7 kWh/kg
Dřevo	3 kWh/kg

Jakmile je roční spotřeba energie převedena na jednotky kWh, vydělte celkové náklady na energii spotřebou energie – získáte tak průměrné roční náklady na jednotku energie v Kč/kWh.

Cena a požadavek na vytápění (krok 3 / 5)

Pro stanovení požadované spotřeby energie pro vytápění je nutné odečíst od daného účtu energii spotřebovanou pro jiné účely.

Ohřívání vody	1000 kWh/osoba
Vaření	kWh
Osvětlení	kWh
Provoz přístrojů	kWh/osoba
Elektronické zařízení	kWh/osoba

Po odečtení bude zbytková hodnota energie znamenat roční spotřebu energie pro vytápění (v kWh).

Pro získání ročních nákladů na vytápění vynásobte tuto požadovanou spotřebu jednotkovou cenou za kWh.

Podlahová plocha domácnosti (krok 4 / 5)

Pro porovnání nákladů na vytápění domácnosti s jinými domy nebo lokálními průměrnými hodnotami je nutné vypočítat podlahovou plochu domácnosti. To vyžaduje vynásobení šířky délkou (obojí v metrech), čímž získáte plochu. Pro dvě a více podlaží změřte plochu každého z nich a sečtěte je dohromady, získáte tak celkovou plochu obydlí v metrech čtverečních.

Souhrn ročních požadavků na vytápění	
Roční spotřeba energiekWh
Roční náklady	Kč.....
Celková podlahová plochačtvereční metry

Analýza účtu za vytápění (krok 5 / 5)

Abyste snáze účtu porozuměli, vydělte roční požadovanou spotřebu v kWh podlahovou plochou v metrech čtverečních.

Náklady na vytápění Kč..... /čtvereční metr

Nyní můžete provést srovnání s přáteli a sousedy nebo s místní průměrnou hodnotu pro dobře izolované obydlí.

Další vhodnou srovnávací hodnotu získáte, pokud podělíte roční požadovanou spotřebu v kWh podlahovou plochou v metrech čtverečních.

Požadovaná spotřeba energiekWh/čtvereční metr

Celonárodní průměr je:kWh/čtvereční metr

Pokud je požadovaná spotřeba mnohem vyšší než tato hodnota, pak je nutné se rozhodnout, zda tepelné ztráty domácnosti nebo neúčinnost systému vytápění jsou příčinou takto vysokých účtů.

4.10 Účinné vytápění

Tepelné ztráty v domácnosti závisí na mnoha faktorech, včetně:

- Typu obydlí, například samostatný domek, částečně sousedící domek, řadový domek nebo byt
- Počtu podlaží
- Stavů konstrukce, například dveří a oken
- Úrovně izolace

Průměrná životnost obydlí v EU je nyní více než 100 let. V průběhu let se standardy pro budovy zvýšily ve všech členských státech, takže starší obydlí mají mnohem nižší standard izolace. Zvýšení úrovně izolace na úroveň přibližující se dnešním standardům vede ke zlepšení konstrukce obydlí, prodloužení životnosti a snížení míry kondenzace vlhkosti. Tímto způsobem lze dosáhnout úspor energie, peněz a ochrany životního prostředí.

Pokud je to již více než dva roky od doby, kdy jste naposledy prováděli kontrolu systému vytápění, je vhodné si domluvit návštěvu údržbáře. Údržba systému umožní servisnímu technikovi zkontrolovat „zdravotní stav“ systému a ujistit se, že pracuje s optimální účinností. Minimalizuje se tak účet za vytápění a ochráníte životní prostředí.

Pokud je systém starší než 15 let, stojí za to požádat servisního technika o zhodnocení stavu systému, dostupnosti náhradních součástí a nákladů na výměnu stávajícího systému za novější a hlavně účinnější vytápěcí systém.

Pro izolování obydlí bývají k dispozici dotace, takže je vhodné si tuto možnost ověřit v místním poradenském středisku využití energie.