



## ENERGETICKÝ DŮM

### Cíl(e):

Cílem této aktivity je, aby se žáci dozvěděli o úsporách energie a energetické účinnosti včetně jejich dopadu na cenu energie. Aktivita je založena na skutečnosti, že vytápění a chlazení budovy spotřebuje více energie než cokoli jiného. Žáci zjišťují, jak důležité je hledat možnosti snižování energie, kterou potřebují k zajištění příjemné teploty ve třídě. Tato aktivita je zaměřena na izolační materiály.

### Obecný popis aktivity:

Aktivita se skládá ze dvou částí pro skupiny 3 a více dětí.

- Žáci se mají zhostit úkolu vymyslet si fiktivní budovu „domek z krabice“, navrhnout ji a rozhodnout, jak ji nejlépe izolovat použitím široké škály izolačních materiálů poskytovaných „Stavebním centrem“. Provádějí skutečná měření teplot a nakonec vypočítají dosaženou úsporu energie podle vzorečku, který jim sdělí učitel.
- Poté co dokončí výpočty, pokračuje druhá část aktivity rozsáhlou diskuzí mezi učitelem a žáky o úsporách energie, kterých lze izolací dosáhnout, a o dalších materiálech, které žáci mohli k izolaci použít. (Pokud žáci nerozumí pojmu izolace, měla by aktivitě předcházet debata na toto téma, viz body níže.)

### Potřebné pomůcky:

- 10\* stejných lepenkových krabic (přibližně 30cm × 30cm × 30cm)
- 10 kusů silné průsvitné fólie
- role hliníkové fólie
- 1 balení pěnového polystyrenu
- 1 balení těsnící pásky nebo těsnící lišty
- 1 role bublinkové fólie
- 1 balení vaty
- několik bublinkových obálek
- 10 rolí leukoplastu nebo izolepy
- 10 nůžky
- 10 pravítek

- 10 archů silného kartónu
- 10 umělohmotných uzavíratelných sáčků (15 cm × 15 cm)
- kostky ledu
- několik teploměrů
- držáky na teploměry (doprostřed krabice)

\* počet krabic záleží na počtu vytvořených skupin (př. 10 krabic pro 10 skupin po 3 žácích)

### Požadované dovednosti žáků:

Počítání, měření teploty, manuální zručnost, matematika (jednoduché výpočty), znalost pojmu izolace

### Zařazení aktivity do učebního plánu:

Aktivita je vhodná pro hodiny matematiky, fyziky a přírodovědy. Dále je dobrou příležitostí k diskuzi, naslouchání a kooperativní týmové práci.

### Otázka bezpečnosti:

Nebezpečí uklouznutí v důsledku kapajících kostek ledu.

<b>Postup:</b>	<b>Potřebný čas:</b>
1. Povídejte si o tepelných vodičích a izolátorech. Podněcujte diskuzi mezi žáky, aby mluvili o tom, co vědí o běžných materiálech (dřevo, umělá hmota, sklo, kov, cement, tmel, atd.) a rozřídte je mezi tepelné vodiče a izolátory. Viz Příloha 4.	~ 30 minut
2. Každému rozdejte: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ příslušnou Příručku („Příručka pro žáky“), kde jsou popsány záměr a postup práce, kterými se budou žáci řídit (viz Příloha 1);</li> <li>➤ „Stavební kodex“ – pravidla, podle kterých musí žáci konstruovat a izolovat své domy (viz Příloha 2);</li> <li>➤ „Tabulka nákladů“, kde jsou uvedeny všechny materiály, které lze použít, jejich cena a výpočty, které budou děti provádět (viz Příloha 3).</li> </ul>	~15 minut
3. Zřídte „Stavební centrum“. Připomeňte žákům pravidla bezpečnosti.	~ 15 minut
4. Žáky rozdělte do skupin po třech. Každá skupina dostane svůj „domek z krabice“, vyřízne okna a dveře. Žáci se rozhodnou, jaké typy a jaká množství materiálu chtějí, zapíší si je do „Tabulky nákladů“. Poté vždy jeden ze skupiny navštíví „Stavební centrum“, kde materiál obdrží (Vyučující bude hrát vedoucího Stavebního centra).	~ 30 minut

5. Žáci izolují své „domy“ podle pravidel „Stavebního kodexu“.	~ 1 hodina
6. Jsou-li děti hotové, rozdejte jim igelitové sáčky s kostkami ledu. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Domy se uzavřou se sáčky ledu ponechanými uvnitř na podlaze.</li> <li>➤ Změří se teplota ve třídě a zapíše se do „Tabulky nákladů“.</li> <li>➤ Po několika minutách požádejte děti, aby změřili teplotu ve svých domech tak, že opatrně vsunou teploměr nad dveře. Měření opět zapíšou do „Tabulky nákladů“. Nyní byste měli vysvětlit vzorec pro výpočet energetických úspor (popsaný v Tabulce nákladů), a pak každou skupinu požádat, aby spočítala úspory svého vlastního domu za období deseti let (doporučené období).</li> </ul>	~30 minut
7. Diskutujte o energetických úsporách, kterých lze pomocí izolace dosáhnout, zvláště v kontextu s cenami izolace a energie. Čím účinnější izolaci použijeme, tím větších energetických úspor dosáhneme. Debatujte také o dalších materiálech, které mohli žáci použít jako tepelné izolátory, např. pěnové a polystyrénové desky. Nakonec se jich zeptejte, co by změnili, kdyby mohli činnost zopakovat s dalším nebo jiným materiálem.	~ 30 minut

### Možnosti propojení s dalšími aktivitami Active Learning:

„Zvláštní agenti pro energetiku“ – Žáci experimentují se třemi typy přenosu tepla, jmenovitě vedením, prouděním a zářením.

### Obměny:

- Pro mladší žáky můžeme připravit lehčí úkol - izolovat studené nápojové plechovky různými materiály a pozorovat, který materiál udrží plechovku nejstudenější.
- Žáci mohou nakreslit plány svých domů a rozvrhnout, kde by použili izolaci.
- Přiveďte na návštěvu do třídy odborníka z oblasti stavebnictví, aby pohovořil o energeticky úsporných materiálech a postupech ve stavebním průmyslu.
- Žáci mohou zkoumat budovu školy, zjistit, jak dobře je izolována, a určit, která opatření by mohla škola podniknout, aby byla energeticky efektivnější.
- Žáci mohou zkoumat své vlastní domovy, aby zjistili, jak dobře jsou izolovány, a určit, která opatření lze podniknout, aby se jejich domy staly energeticky efektivnější.

### Přílohy:

Příloha 1 – Příručka pro žáky – Energetický dům, popisuje záměr a postup práce krok za krokem.

---

Příloha 2 – Stavební kodex – Soubor pravidel, které musí žáci striktně dodržovat při konstruování a izolování „energetických domů“.

Příloha 3 – Stavební centrum – Tabulka nákladů

Příloha 4 – Materiál o „Tepelných vodičích a izolátorech“ a „Legenda“, poskytuje informace o některých typických tepelných vodičích a izolátorech používaných v každodenním životě. Použije se k úvodu této aktivity.



### Příručka pro žáky – Energetický dům

#### Cíle:

- Prozkoumat úspory energie / účinná opatření
- Izolovat svůj dům použitím materiálů ze Stavebního centra, podle „Stavebního kodexu“ a spočítat úspory energie za období deseti let.

#### Postup práce:

- Na svůj dům nakresli dvě okna (10 cm x 10 cm) a jedny dveře (10 cm x 20 cm).
- Opatrně vyřízni okna a dveře, ale u dveří nech jednu stranu pevnou.
- Podívej se, kde je třeba dům izolovat. Přečti si „Stavební kodex“.
- Prohlídni si materiály, které je možné použít, a kolik stojí. Ve skupině rozhodněte, které materiály chcete použít a v jakém množství. Zapište je do „Tabulky nákladů“.
- Ve „Stavebním centru“ kup vybrané materiály a izoluj svůj dům podle pravidel „Stavebního kodexu“. Můžeš přikoupit další materiál a připsat ho do „Tabulky nákladů“.
- Až budeš mít dům hotový, naplň igelitový sáček osmi kostkami ledu, polož ho na podlahu domu a dům uzavři.
- Změř teplotu ve třídě a zapiš ji.
- Po deseti minutách opatrně vsuň teploměr vrchem dveří do domu ve výšce stropu, změř teplotu a zapiš ji. Postupuj opatrně, aby z domu neunikl studený vzduch.
- V „Tabulce nákladů“ vypočti úspory energie.
- Porovnej své úspory energie s ostatními. Co by se dalo změnit, pokud bys mohl tuto činnost dělat znovu?



### STAVEBNÍ KODEX

- Dveře musí jít otvírat a zavírat.
- Okna nemusí jít otvírat, ale musí skrz ně být vidět.
- Strop musí být alespoň 5 cm nade dveřmi.
- Izolace na podlaze a stěnách nesmí být silnější než 1 cm.
- Izolace nesmí být vidět. Každá izolace musí být zakrytá stropem, stěnou nebo podlahou (silným kartónem).





## STAVEBNÍ CENTRUM – TABULKA NÁKLADŮ

MNOŽSTVÍ				CENA
_____	izolepa	*	15 Kč/ role	_____
_____	Pevná průsvitná fólie	*	5 Kč / ks	_____
_____	hliníková fólie	*	6 Kč / metr	_____
_____	silný kartón	*	15 Kč / ks	_____
_____	bublínková fólie	*	30 Kč / metr	_____
_____	vata	*	15 Kč / metr	_____
_____	bublínkové obálky	*	15 Kč / ks	_____
_____	tmel/silikon/těsnivo	*	0,3 Kč / cm	_____
_____	těsnící pásy	*	0,3 Kč / cm	_____

### CELKOVÁ CENA ZA MATERIÁL:

1. TEPLOTA V MÍSTNOSTI (°C):

2. TEPLOTA V DOMĚ (°C):

3. ROZDÍL ( $\Delta$ ) TEPLIT (°C):

Celkové úspory =  $[\Delta \text{ (v } ^\circ\text{C)} * (90 \text{ Kč / } ^\circ\text{C / rok} * 10 \text{ let})]$  – Náklady na materiál

4. CELKOVÉ ÚSPORY:

5. KDYBYCH ČINNOST DĚLAL ZNOVU, ZMĚNIL BYCH:

.....

.....

.....



## Tepelné vodiče a izolátory







## Legenda

- **Kovový kastrol s umělohmotnou rukojetí a úchytkou:** Kov je tepelný vodič – vede teplo k jídlu uvnitř a účinně ho vaří. Umělá hmota je tepelný izolátor – nevede teplo od kastrolu k ruce člověka.
- **Kovová konvice s dřevěnou rukojetí a úchytkou:** Kov je tepelný vodič – vede teplo k vodě uvnitř a účinně ji ohřívá. Dřevo je tepelný izolátor – nevede teplo od konvice k ruce člověka.
- **Kovová lžička s umělohmotnou rukojetí:** Kov je tepelný vodič – vede teplo. Umělá hmota je tepelný izolátor – při držení nevede teplo od lžičky k ruce člověka.
- **Látkové chňapky:** Látka se vzduchovými prostory je tepelný izolátor – nevede teplo od horkých kastrolů k rukám člověka. Pověďte si o dekách a látkách jako tepelných izolátorech. Co by se stalo, kdyby se chňapky namočily? Je voda tepelný vodič nebo izolátor?
- **Termoska:** Mezi vnitřní stěnou a vnějším obalem termosky je vakuum, ze kterého je odsáta většina vzduchu. Protože teplo se přenáší z molekuly na molekulu, je prostor s malým množstvím molekul dobrým tepelným izolátorem. Dvojitá okna fungují na stejném principu.
- **Keramický nebo umělohmotný hrnek:** Zeptejte se žáků, který hrnek by byl teplejší zda keramický či umělohmotný. Který z nich je lepší tepelný vodič?

### Kategorie pro vyhledávání:

<b>Využití energie</b>	<b>Obecná témata</b>	<b>Předměty</b>	<b>Věková skupina</b>
Doprava	Trvale udržitelný rozvoj	<b>Přírodověda</b>	6-8 let
<b>Vytápění a klimatizace</b>	Obnovitelné zdroje energie	<b>Matematika</b>	<b>9-10 let</b>
Ohřev vody	<b>Úspory energie a energetická účinnost</b>	<b>Fyzika</b>	<b>11-12 let</b>
Osvětlení	Ekologická doprava (snižování emisí CO <sub>2</sub> )	<b>Výtvarná výchova</b>	
Elektrické spotřebiče		<b>Občanská výchova</b>	

Pozn.: Text neprošel jazykovou korekturou