

# Název: Termoska

**Téma: Teplo, šíření tepla**

**Úroveň: 2. stupeň ZŠ**

**Tematický celek: Tradiční a nové způsoby využití energie**

<b>Předmět (obor):</b>	fyzika
<b>Doporučený věk žáků:</b>	11–13 let
<b>Doba trvání:</b>	30–60 minut (domácí část projektu), 30 minut (školní část projektu)
<b>Specifický cíl:</b>	prozkoumat izolační vlastnosti některých běžně dostupných materiálů

## Seznam potřebného materiálu:

Vhodný izolační materiál, např. molitan, polystyren, šála, izolační pěna, bublinková fólie, vlnitá lepenka,

K testování izolačních vlastností termosek: varná konvice a teploměry

## Seznam praktických (badatelských) aktivit:

Zkoumání vlastností různých materiálů z hlediska tepelné vodivosti

## Popis – stručná anotace:

Cílem aktivity je prozkoumat různé materiály z hlediska tepelné vodivosti a porovnat jejich izolační vlastnosti. Žáci si doma zahrají na „konstruktéry“ a vyrobí co nejlepší termosku. Zkoumají, z čeho by mohla být vyrobena, aby fungovala skutečně dobře.

## Popis – jednotlivé součásti výuky

	náplň práce	čas	potřebné vybavení a pomůcky	činnost učitele	činnosti žáků
Úvod do tématu – motivace	Diskuse o vhodných a nevhodných izolačních materiálech	5 min.	–	Učitel vede řízený rozhovor se žáky	Žáci navrhnou různé možnosti izolace (izolačních materiálů)
Předlaboratorní příprava	Požadované předchozí vědomosti žáků jsou uvedeny v přípravě pro učitele. Zadání domácího projektu	Předchozí výuka 10 min.	–	Specifikuje podmínky testování termosek	Pokládají případné dotazy ke způsobu výroby termosky a způsobu testování
Praktická (badatelská) činnost	Domácí část: výroba termosky	30–60 min.	Viz přípravy pro učitele	–	Žáci vyrábějí doma termosky, provádějí domácí testování jejich izolačních vlastností
Vyhodnocení výsledků	Testování izolačních vlastností termosky	20 min.	Varná konvice, teploměry	Učitel provádí test izolačních vlastností termosek	Žáci měří teploty na začátku a konci testu
Prezentace výsledků	Porovnávání různých typů termosek, diskuse o úskalích výroby	15 min.	–	Učitel diskutuje se žáky	Porovnávají různé typy termosek, diskutují o úskalích jejich výroby

Domácí úkol pro žáky: Celý projekt je koncipován jako domácí.

# Přípravy pro učitele

---

## Požadované předchozí vědomosti a dovednosti žáků:

Tepelná vodivost různých materiálů, šíření tepla vedením, zářením a prouděním.

## Zadání úkolu pro domácí projekt:

K čemu se používá termoska? Z čeho by mohla být vyrobena, aby fungovala skutečně dobře? Doma si zahraj na „konstruktéra“ a vyrob co nejlepší termosku.

Ve škole pak proběhne soutěž o nejlepší termosku. Do všech termosek nalejeme stejný objem horké vody o teplotě třeba 90 °C až po okraj a termosky uzavřeme. Po 30 minutách znovu změříme teplotu vody uvnitř termosky. Vítězem soutěže je samozřejmě ten, komu termoska udržela vodu nejteplejší.

K výrobě své termosky použij jakýkoli materiál, který doma najdeš a který se ti zdá jako vhodná izolace. Můžeš se inspirovat i skutečnou termoskou.

## Poznámky pro učitele:

- V momentě zadávání tohoto domácího projektu by děti už měly znát z předchozích vyučovacích hodin pojmy tepelný vodič a tepelný izolant. Je dobré také dětem předem připomenout, z čeho se skládá skutečná termoska. Princip vnitřní a vnější nádoby, které jsou vzájemně izolované, lze doporučit jako vhodný základ jejich budoucí termosky.
- Děti mohou předem sestavit seznam materiálů, které jsou doma většinou k dispozici a hodí se k výrobě termosky (molitan, polystyren, šála, izolační pěna, bublinková fólie, vlnitá lepenka, ...). Další konstrukční „základností“ je dobré už nechat do diskuse po testování termosek.
- Test termosek doporučuji rozdělit do dvou i více hodin, ohřátí většího množství horké vody nějakou dobu trvá. Každé dítě si ve své termosce změří vstupní teplotu, termosku uzavře a teplotu zaznamená na tabuli. Kontrolní měření proběhne až za 30 minut, testování tedy nijak nenaruší zbylou část hodiny.
- Po 30 minutách si všichni majitelé-autoři termosek znovu změří teplotu uvnitř termosky, výsledek opět zaznamenají na tabuli, termoska s nejmenším poklesem teploty vyhrává.
- Na závěr proběhne diskuse o nejvhodnějších izolačních materiálech, úskalích výroby, o tom, co všechno může ovlivnit „úspěšnost“ termosky v závěrečném testování.  
Děti by měly společně s učitelem prodiskutovat mimo jiné tyto otázky:
  - srovnání termosky s vnitřní a vnější nádobou a termosky s nádobou jedinou
  - srovnání termosky s vnitřní nádobou přímo postavenou do vnější a vnitřní nádobou izolovanou od vnější i u dna

- nutnost izolovat i víčko termosky
  - jak ovlivní výsledek, když do velké vnitřní nádoby nalijeme malé množství vody a když termosku naplníme vodou až po okraj
  - jak ovlivní výsledek, že někdo má obří vnitřní nádobu a někdo malou
  - je lepší nádoba skleněná, nebo plastová
- 
- Na závěr je zajímavé provést pro srovnání stejný test s termoskou z obchodu. Užitečné je také provést druhý test s některou z žákovských termosek po úpravě – místo dvou nádob jen vnitřní, bez některé izolační vrstvy, nebo naopak s vrstvou navíc, naplnit termosku jednou po okraj a podruhé jen zčásti, nechat termosku 30 minut úplně otevřenou, testovat termosku místo 30 minut třeba 60 minut, ...
  - Při zadávání úkolu vyrobit termosku je také možné vyhlásit, že při testu každému do termosky nalijete přesně 2 dl horké vody, aby byly podmínky pro všechny stejné. Děti musí i v tomto případě přemýšlet, jestli je výhodné vyrobit obří, nebo naopak malou termosku.
  - Mezi termoskami se objevují roztodivné kuriozity, například obří díra v bloku polystyrenu, která mimochodem jeden ročník termoskové soutěže bezkonkurenčně vyhrála. Objevují se vykuchaní plyšáci s nádobou v břiše, PET lahev v zimní botě, precizní provedení termosek s potahem z alobalu, které svým designem mohou směle konkurovat těm koupeným. Jednu termosku výrobkyně za pomoci babičky celou obháčkovala. Navíc těsně před začátkem testu často žáci propadnou „soutěžní panice“ a někteří svůj výrobek ještě pro jistotu obmotají šálou, nacpou do ponožky, zabalí do bundy, ...
  - Je možné vyzkoušet izolační schopnosti termosek také tak, že je naplníme něčím studeným – kostkami ledu, ledovou vodou, zmrzlinou – a připomenout konstrukci přenosných, většinou polystyrenových, ledniček.

Výrobu termosky zadávám jako domácí úkol celé třídě, ale je samozřejmě možné tento úkol zadat jako dobrovolný.



Doma vyrobená termoska

## Závěrečné poznámky

### **Jiné varianty a další možné úpravy či doporučení**

Viz Přípravy pro učitele.

### **Reflexe po hodině**

Přestože se tato aktivita zdá být úplně obyčejná, podle zkušeností z pilotáží má u dětí vždy velký úspěch. Jak samotná výroba, tak následné testování.

### **Navazující a rozšiřující aktivity**

Viz Přípravy pro učitele.