

Tabulka přípravy učební jednotky (lekce)	
Název učební jednotky (téma)	Co dýcháme
Stručná anotace učební jednotky	<p>Žáci samostatně změří tmavost kouře z komínů lokálních topenišť. Výsledky zapíší a porovnají. Prekoncepty žáků jsou vysledovány jednoduchými otázkami týkající se problematiky spalování paliv.</p> <p>Při skupinové práci formou badatelského vyučování si doplní a utřídí své poznatky v problematice spalování paliv. Informace a fakta jsou doplněny jednoduchými pokusy.</p>
Časový rozsah učební jednotky	<p>1x45 min. samostatná práce</p> <p>1x45 min. badatelská činnost</p>
Nutné předpoklady	Žáci vědí, že v tmavém kouři z lokálních topenišť jsou látky, které znečišťují prostředí a působí na zdraví lidí.
Věk žáků	VII. – IX. ročník
Zařazená průřezová témata	<p>Osobnostní a sociální výchova (OSV)</p> <p>Výchova demokratického občana (VDO)</p> <p>Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech (VMEGS)</p> <p>Environmentální výchova (EV)</p> <p>Mediální výchova (MeV)</p>
Vyučovací obor	Přírodopis
Cíle jednotlivých průřezových témat (DOV) a	<p><b>OSV</b></p> <p>Žák nabízí řešení prospěšná nejen pro jeho osobu, ale i pro ostatní.</p> <p><b>VDO</b></p>

<p><b>vyučovacích oborů (OVO), které chci v dané učební jednotce naplnit</b></p>	<p>Žák diskutuje a vyjádří svůj názor na neohleduplnost a sobectví. Navrhne řešení dle pravidel demokratické společnosti.</p> <p><b>VMEGS</b> Žák vyhledá ve svém okolí problém, který má globální přesah, analyzuje jeho příčiny a odvodí důsledky, analyzuje možnosti řešení.</p> <p><b>EV</b> Žák pochopí dopad emisí na životní prostředí. Uvědomí si složitost a souvislost jednotlivých článků spalovacího procesu.</p> <p><b>MeV</b> Žák kriticky nahlíží na informace a informace ověřuje z různých zdrojů a různými metodami. Žák zlepšuje své komunikační dovednosti.</p>
<p><b>Cíle učební jednotky</b></p>	<p>Žáci se naučí používat Ringelmannovu stupnici k vyhodnocení vlivu topných zařízení na kvalitu vzduchu. Žáci pochopí, na čem je závislá účinnost spalování. Žáci znají druhy emisí z komínů a jejich dopad na zdraví a kvalitu ovzduší v místě a chápou i vztah ke kvalitě ovzduší globálně. Žáci umí své poznatky správně komunikovat a aplikovat ve svých domácnostech.</p>
<p><b>Hodnocení</b></p>	<p>Žáci používají osvojené pojmy a dovednosti.</p> <p>Žáci hovoří o své práci, umí vysvětlit své postupy a závěry. Konzultují a propojují své výsledky se závěry ostatních spolužáků.</p> <p>Znalostní test.</p>
<p><b>Popis učební jednotky, obsahující použité metody a reflexi směřující ke všem zformulovaným cílům</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Žáci měří tmavost kouře dle Ringelmannovy stupnice (Příloha 1_2).</li> <li>2. Pedagog zjišťuje prekoncepty (Příloha 3).</li> <li>3. Na základě písemně podaných informací se žáci seznamují s problematikou spalování. Podávané teoretické znalosti jsou podpořeny jednoduchými pokusy.</li> <li>4. Pomocí získaných důkazů společně rozhodují o řešení zadaných úkolů a jsou schopny formulovat odpovědi na zadané otázky.</li> </ol>

	<p>Pedagog vyhodnotí odpovědi žáků a podá zpětnou vazbu. Dovysvětlí problematické úkoly. Formou rozhovoru a diskuse se shrnou výsledky a závěry z výukové jednotky.</p> <p>Další použité metody během výukové jednotky: práce s textem a informačními technologiemi, pokus, pozorování.</p>
<b>Seznam příloh</b>	<p>Příloha 1 - Ringelmannovy stupnice</p> <p>Příloha 2 - Tabulka pro záznam měření</p> <p>Příloha 3 - Zkoumání prekonceptů</p> <p>Příloha 4 - Pracovní list – Co dýcháme</p>
<b>Autor lekce, škola (případně zdroje)</b>	<p>Mgr. Jitka Machová</p> <p>ZŠ Lipenec</p>
<b>Závěrečná sebereflexe učitele</b>	
<b>Co se mi osvědčilo během vyučování</b>	<p>Během vyučování se osvědčilo spojení teorie s praxí. Žáci lépe řeší úkoly podpořené pokusem nebo praktickým pozorováním.</p>
<b>S jakými obtížemi jsem se během vyučování setkal/a.</b>	<p>Všichni žáci určených ročníků se během distanční výuky učební jednotky nezúčastnili, neboť nebyla zařazena jako povinná online hodina.</p> <p>Jako problematické se ukázaly především otázky, kde měli žáci vysvětlit svá tvrzení nebo popsat nějaký proces. Žáci byli příliš strozí a jejich vysvětlení či popis velmi povrchní.</p>
<b>Co bych příště udělal/a jinak (jak</b>	<p>V PL Co dýcháme v úkolu č. 5 bych doplnila více návodného textu k pochopení problematiky změny a získávání energie.</p>

bych upravil/a tuto  
přípravu).

Ukázalo se, že ani žáci 9. ročníku neumí propojit a využít  
vědomosti z různých předmětů.

Určitě jste si všimli, že jsme zapojeni do projektu SVĚTOVÁ ŠKOLA. V rámci tohoto projektu, bychom se měli všichni pokusit zlepšit své chování vůči přírodě, která nás obklopuje a tím i vůči sobě navzájem. I naše webové stránky a nástěnka EVVO ve škole připomíná, že jsme do tohoto projektu zapojeni.

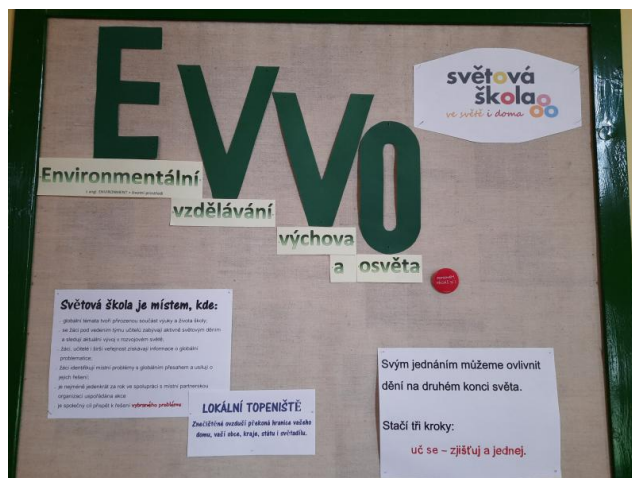


#### Vizitka naší ZŠ Lipenec

Naše škola je výjimečná především tím, že jsme školou tzv. rodinného typu. Všichni se tu dobře známe, pomáháme si a držíme pospolu. Budova leží na samém kraji obce, kde je příležitost využívat venkovní prostory k výuce. Zároveň jsme si vědomi toho, že nejbližší okolí školy není zrovna příkladem dobré péče o krajinu.

Ve škole pravidelně zařazujeme témata GRV v jednotlivých předmětech. Výčet by byl určitě dlouhý. Co je ale podstatné, že jednotlivá témata dokážeme prolnout několika předměty zároveň a především nám jde o praktickou realizaci toho, co se dozvídáme v teoretické části výuky. Již jsme pomohli zlepšit situaci, která nastala po povodni v údolí Hasiny (PP), vysázeli jsme ovocné stromy v okolí školy, modernizaci vytápění dosáhneme snížení spotřeby energie, atd.

Zapojení do projektu Světových škol nevnímáme jako činnost k získání titulu, ale jako zapojení do komunity škol, které se daly stejným směrem – směrem ke zlepšení života školní a občanské komunity a dosažení souladu vývoje těchto komunit s udržitelností globálního ekonomického, sociálního a environmentálního vývoje. Souvisí to s prolnutím vzdělávacích a dalších společenských funkcí školy se životem v okolí školy, jak se o to dlouhodobě snažíme.



Nyní je i váš čas, abyste v rámci projektu udělali kus práce. Něco nového se dozvěděli a zároveň se pokusili s novými vědomostmi správně naložit. Tzn. měnit sebe a své okolí k lepšímu. Budeme se držet našeho plánu a zaměříme se na lokální topeniště, které mohou znepříjemnit pobyt ve vaší obci, ale i v širokém okolí a koneckonců na celém světě. Atmosféra totiž nezná hranic.

To, co nás v zimním období dusí, nemusí být jen kouř z tepelných elektráren. Všichni teď často vidíme tento obrázek v našich obcích.



Tepelná elektrárna v Ledvicích nemusí mít zdaleka tolik zplodin ve svém kouři jako rodinný dům na horním obrázku.



Tmavost kouře hodně vypovídá o tom, jak kvalitní spalovací proces ve spotřebiči paliva probíhá a zda je v něm spalováno předepsané palivo.

**A nyní úkol pro vás.**

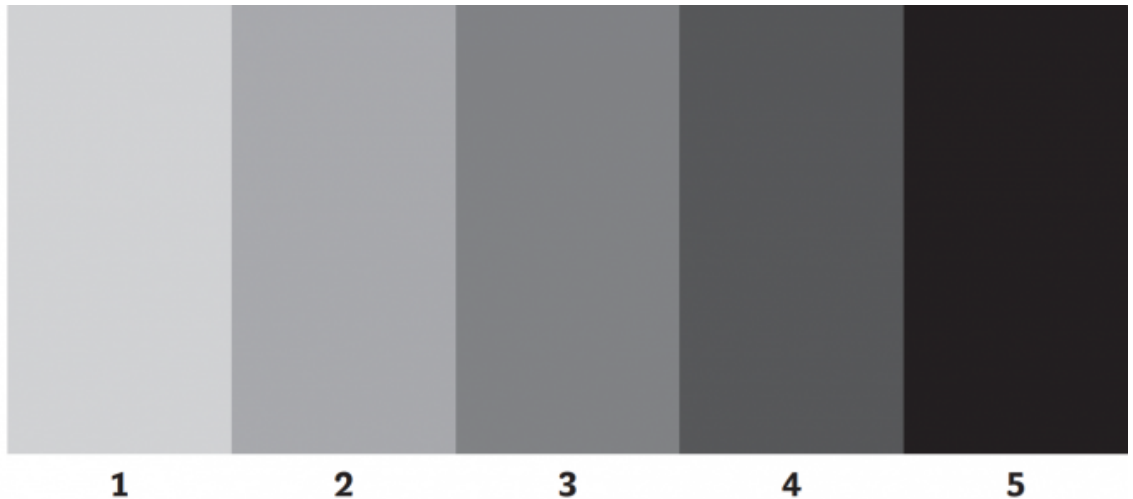
## Tmavost kouře, aneb jak každý může kontrolovat kvalitu ovzduší



## v okolí.

Vyberte si k pozorování 3 komíny v okolí vašeho bydliště a hlavně váš vlastní komín.

Stáhněte si do telefonu nebo vytiskněte na papír tuto stupnici tmavosti kouře, podle které budete určovat míru znečištění nekvalitním palivem.



### Ringelmannova stupnice tmavosti kouře

Vyberte místo vzdálené asi 150 až 400 metrů od budovy. Každé srovnávání tmavosti kouře a políček stupnice má trvat asi 5 sekund. Takových porovnání se provede 30 za sebou v půlminutových intervalech a pak se z nich spočte průměrná hodnota.

Při určování tmavosti kouře podle Ringelmannovy stupnice je třeba dodržet tyto podmínky:

1. směr kouře vystupující z komína má být přibližně v pravém úhlu na směr pozorování (kouř směřuje vlevo nebo vpravo) a posuzuje se kouř vystupující z koruny komína ne ten rozptýlený kouř, který už je od komína 1 metr a více metrů.
2. měření nelze provádět v noci, proti slunci, proti zástavbě nebo okolnímu terénu; musíš mít na pozadí kouře oblohu
3. Šablonu s Ringelmannovou stupnicí je třeba držet tak daleko od očí, aby se síť čar v jednotlivých polích stupnice slila do rozdílných stupňů šedé barvy.



Příklad konkrétního měření a počítání.

Obrázek č. 1

Podle Ringelmannovystupnice tmavosti koře je stupeň 0.

Obrázek č. 2

Podle Ringelmannovystupnice tmavosti koře je stupeň 2.

Obrázek č. 3

Podle Ringelmannovystupnice tmavosti koře je stupeň 1.

### JAK PROVÁDĚT MĚŘENÍ.

- Dívám se na kouř u koruny komína a během 5 s zvolím odstín podle stupnice a zapíši si ho. Podle obrázků by to byl stupeň č.0.
- Počkám 30 s a znovu během 5 s zvolím odstín podle stupnice a zapíši si ho. Podle obrázku by to byl stupeň č.2.
- Počkám dalších 30 s a znovu během 5 s zvolím odstín podle stupnice a zapíši si ho. Podle obrázku by to byl stupeň č.1.
- Počkám dalších 30 s a znovu během 5 s zvolím odstín podle stupnice a zapíši si ho atd., atd.
- Až budu mít zapsaných celkem 30 hodnot, ukončím pozorování a spočítám průměr.

Pokud budu mít zapsáno např. těchto třicet hodnot:

0,0,0,0,3,3,5,5,5,5,5,5,5,3,3,3,3,3,3,3,2,2,2,2,2,1,1,0,0

**Průměrná hodnota je 2,56.**

Jméno a příjmení; třída:				
datum měření:				
	měření	Komín č. 1 (vlastní komín)	Komín č. 2 (cizí komín)	Komín č. 3 (cizí komín)
	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			
	7.			
	8.			
	9.			
	10.			
	11.			
	12.			
	13.			
	14.			
	15.			
	16.			
	17.			
	18.			

*Tabulka pro zaznamenání měření*

1. **Co víš nebo co si myslíš? Odpověz na pět otázek.**

**Tmavý kouř z komína může znamenat že:** (Vyber všechny správné odpovědi.)

- a) v kamnech hoří dřevěné pelety
- b) v kamnech hoří dřevěná polena
- c) v kamnech hoří PET lahve a jiný odpad
- d) v kamnech hoří mokré dřevo
- e) v kamnech hoří uhlí

2. **Co tvoří kouř?** (Vyber všechny správné odpovědi.)

- a) jedovaté chemické látky
- b) oxid uhličitý
- c) drobné nespálené zbytky paliva (popel, saze)
- d) vodní pára

3. **Která složka v kouři způsobuje tmavou barvu?** (Vyber všechny správné odpovědi.)

- a) jedovaté chemické látky
- b) oxid uhličitý
- c) vodní pára
- d) drobné nespálené zbytky paliva (popel, saze)

4. Na protější straně v ulici bydlí moji kamarádi František a vedle něho Olda. Obě rodiny používají jako palivo do svých kotlů dřevěné pelety. Zatímco z komína domu, kde bydlí František, vychází bílý kouř, z komína domu, kde bydlí Olda je často vidět kouř tmavý.

**Napiš, co dělají rodiny svých kamarádů jinak?**

**VYPRACOVÁNÍ:**

Žáci sem mohou napsat nějaký text nebo mohou nahrát soubor. Tato otázka nemůže být vyhodnocena automaticky, pouze manuálně.

☐

Žáci sem mohou nahrát soubory

5. **Jaké dopady může mít spalování tuhých paliv?** (Vyber všechny správné odpovědi.)

- a) astma
- b) alergie
- c) rakovina
- d) poškození lesních porostů
- e) přesídlení obyvatel
- f) ničení kulturních památek
- g) změna podoby krajiny
- h) poškození zdraví volně žijících živočichů
- i) šíření koronaviru
- j) školní prázdniny
- k) počasí
- l) podnebí



6. Zde vlož tabulku s měřením tmavosti kouře.

**VYPRACOVÁNÍ:**

Žáci sem mohou napsat nějaký text nebo mohou nahrát soubor. Tato otázka nemůže být vyhodnocena automaticky, pouze manuálně.

☐

Žáci sem mohou nahrát soubory

1. **Co víš nebo co si myslíš? Odpověz na pět otázek.**

**Tmavý kouř z komína může znamenat že:** (Vyber všechny správné odpovědi.)

- a) v kamnech hoří dřevěné pelety
- b) v kamnech hoří dřevěná polena
- c) v kamnech hoří PET lahve a jiný odpad
- d) v kamnech hoří mokré dřevo
- e) v kamnech hoří uhlí

2. **Co tvoří kouř?** (Vyber všechny správné odpovědi.)

- a) jedovaté chemické látky
- b) oxid uhličitý
- c) drobné nespálené zbytky paliva (popel, saze)
- d) vodní pára

3. **Která složka v kouři způsobuje tmavou barvu?** (Vyber všechny správné odpovědi.)

- a) jedovaté chemické látky
- b) oxid uhličitý
- c) vodní pára
- d) drobné nespálené zbytky paliva (popel, saze)

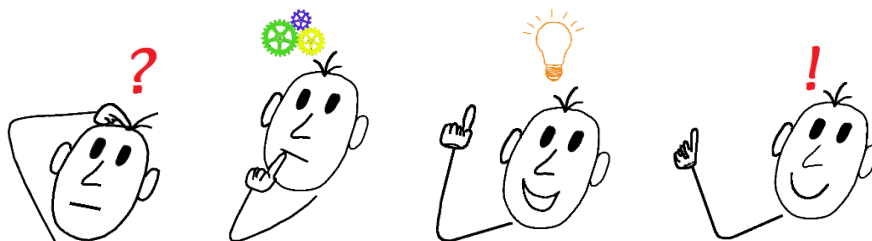
4. Na protější straně v ulici bydlí moji kamarádi František a vedle něho Olda. Obě rodiny používají jako palivo do svých kotlů dřevěné pelety. Zatímco z komína domu, kde bydlí František, vychází bílý kouř, z komína domu, kde bydlí Olda je často vidět kouř tmavý.

**Napiš, co dělají rodiny mých kamarádů jinak?**

5. **Jaké dopady může mít spalování tuhých paliv?** (Vyber všechny správné odpovědi.)

- a) astma
- b) alergie
- c) rakovina
- d) poškození lesních porostů
- e) přesídlení obyvatel
- f) ničení kulturních památek
- g) změna podoby krajiny
- h) poškození zdraví volně žijících živočichů
- i) šíření koronaviru
- j) školní prázdniny
- k) počasí
- l) podnebí

## Co dýcháme



*uč se - zjišťuj - nalézej řešení - jednej*

**U každého úkolu si přečti si text, popř. shlédni videa a udělej pokus, pak přemýšlej o řešení a vyřeš.**



1a) Hoření je proces, kdy dochází k tzv. „oxidaci“ látek. Chemické látky, ze kterých je složené palivo, které chceme pálit, se vlivem žáru a přístupu kyslíku (tedy jedné z hlavních složek vzduchu) rozkládají. A při jejich rozpadu se uvolňuje energie, kterou známe jako teplo. Proto je stání u ohně v zimě tak příjemné, ale zároveň pokud do něj dáme ruku, můžeme si ublížit. Uvolněná energie ze spalovaných látek může být stejně užitečná jako nebezpečná. Aby oheň dobře hořel, je potřeba proces oxidace udržovat – jelikož je k tomu zapotřebí kyslík, je třeba, aby byl k hořícímu palivu neustále přiváděn.



Video – kovář: [Jiří Šimon – umělecký kovář – YouTube](#)

Video – experiment se svíčkou: [Spürnasenecke-Feuer braucht Luft – YouTube](#)



1b) Proč svíčka zhasla a proč kovář fouká měchem do ohně? Vysvětli princip.



2a) Když palivo hoří, může docházet k tzv. dokonalému hoření nebo nedokonalému hoření. Nedokonalé hoření se vyznačuje tím, že při procesu hoření není dostatek oxidačního činidla – tedy látky způsobující oxidaci (v tomto případě vzduchu). Palivo se tak nerozkládá a nepřeměňuje na energii úplně, ale zůstávají po něm neshořelé zbytky, které je možné znovu zapálit. Těm říkáme popel nebo saze podle toho, jak jsou velké. Bývají černé nebo šedivé a můžeš se jimi snadno ušpinit. Z hořících látek se také uvolňují i různé plyny. Všem pevným, plyným i kapalným látkám, které produkuje hoření říkáme zplodiny. Pokud po shoření paliva zůstane hodně takových zbytků, vidíme z toho, že hoření není efektivní a nezískáváme z paliva všechnu energii, kterou bychom mohli získat.

Pokud ale máme při hoření dostatek kyslíku a všechny další podmínky nutné pro hoření jsou ideální, tak tyto zbytky nevznikají. Palivo totiž shoří celé a to, co po jeho shoření přeci jen zůstane, už nelze znovu zapálit. Některé látky totiž ani shořet nemůžou – například voda. Pokud palivo obsahuje vodu (třeba nedoschlé dřevo), ta se během hoření promění v páru a opustí komín ve formě bílého obláčku. Všem látkám, které opouští komín, říkáme emise.



2b) Můžeš podle toho, jak vypadá komín domu poznat, zda v domě spalují palivo dokonale nebo nedokonale? Podle fotek komínů urči a vysvětli, jak si došel k odpovědi.



komín č.1



komín č. 2





3) Jaké vlastně máme často užívaná paliva? Doplň názvy a popiš, kde je jejich zdroj - jak se získávají, těží, vyrábí.



Obrázek paliva	Druh paliva	Zdroj
		
		
		
		
		
		



4a) V žádném domácím topeništi se nevytváří teploty dostatečně vysoké, aby se toxické látky bezpečně zlikvidovaly. Pokud pálíme palivo špatně – tedy hoření je nedokonalé – uvolňují se jeho části do ovzduší spolu s vodní párou. Pokud navíc pálíme takové věci, které obsahují různé potenciálně jedovaté sloučeniny (například rozštípanou starou skříň natřenou lakem, plastové lahve apod.), všechny tyto sloučeniny se při hoření uvolňují z paliva, mohou se míchat se vzduchem a odpařenou vodou, dostávají se do ovzduší a my je poté můžeme ze vzduchu snadno vdechnout, čímž se dostanou do útrobu našeho těla. Takové látky pak mohou poškozovat nejen náš organismus, ale také těla rostlin a živočichů divoce žijících kolem nás.



4b) Mezi nejčastější emise, tedy částice, které vznikají v procesu nedokonalého hoření a odcházejí komínem z kotle ven do vzduchu, patří například níže vypsane. Dovedeš je správně přiřadit dle popisu k tomu, co mohou způsobit?

**Znečišťující látky:** prachové částice, oxid siřičitý, polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU), těžké kovy, oxid uhličitý



Zdroj znečišťující látky	Některé vlivy na zdraví a životní prostředí.	Znečišťující látka
Vzniká především při spalování uhlí ze síry obsažené v palivu.	Způsobuje podráždění dýchacích cest, zhoršení onemocnění jako např. bronchitida, astma, apod. Při smísení s deštěm vzniká tzv. kyselý déšť. Ten škodí stromům, potokům, jezerům i živočichům.	
Jsou tvořeny především zbytky ze spalování (popel, saze, apod.).	Způsobuje chronický zánět průdušek, podílí se na vyšší úmrtnosti na choroby srdce a cév, způsobuje problémy s pamětí, mozkovou mrtvici, podráždění očí, neplodnost, potrat, rakoviny plic.	
Jsou obsaženy v tiskařských barvách a nápojových kartonech. Uvolňují se při spalování celobarevných letáků, časopisů a obalů, např. od mléka a džusů.	Způsobují rakovinu a poškození lidského plodu. Usazují se v půdě, vodě i na rostlinách.	
Vznikají převážně během nedokonalého spalování plastových fólií a PET lahví. Velké množství jich vzniká, pokud pozorujeme vznik sazí a tmavého kouře.	Způsobují rakovinu a poškození mláďat živočichů včetně člověka. Snižuje množství bílých krvinek a obranyschopnost organismu. Látka je toxická i pro vodní organismy.	
Bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, který je běžnou součástí zemské atmosféry. Vzniká při spalování uhlíkatých látek.	Přispívá ke vzniku tzv. skleníkového efektu.	



5a) Při procesu hoření se uvolňuje teplo. To jistě znáš – když si stoupneš k ohni, hned ho ucítíš. Pokud do ohně sáhneš holou rukou, ublížíš si. Plamen tě sežehne. Teplo není nic jiného než určitý druh energie. Když fouká vítr, cítíš, jak pohybuje tvými vlasy – energie větru se přenáší na tvé vlasy. Když zesílíš hudbu v reproduktoru a přiložíš k němu ruku, ucítíš, jak vibruje – opět jde jen o přenesenou energii zvuku.



5b) Kde se ale bere energie v palivech?

