

POSVIŤME SI NA ÚSPORY



Pracovní listy

Použitá literatura:

Ceníme si energie, Rezekvítek Brno 2001

Světelná technika a osvětlování, Jiří Habel a kolektiv, FCC PUBLIC, Praha 1995

Světlo příjemné a ekologické, Martin Švancar, BEZK, Praha 1994

ZÁRUKA KVALITY



ZÁRUKA ÚSPOR

*Projekt Posviťme si na úspory
byl zpracován v rámci ELI (Efficient Lighting Initiative) – Iniciativa pro energeticky úsporné osvětlování
mezinárodního programu IFC (International Finance Corporation)
financovaného Mezinárodním fondem pro ochranu životního prostředí (GEF).*

SEVEN

Pracovní listy **POSVIŤME SI NA ÚSPORY**

Autoři: Ivana Holubcová, Jan König

Ilustrace: © Jan Smolík

Vydala: © Tereza, sdružení pro ekologickou výchovu
1. vydání, Praha 2001



Úvod

Rozsvítit si doma světlo nebylo vždycky tak snadné jako dnes. Dnes stačí jen zmáčknout vypínač a temná místnost je v mžiku osvětlená skoro jako ve dne. Už ani nepřemýšlíme, jak se to vlastně stalo, co všechno muselo proběhnout, než se v naší místnosti žárovka rozsvítila.

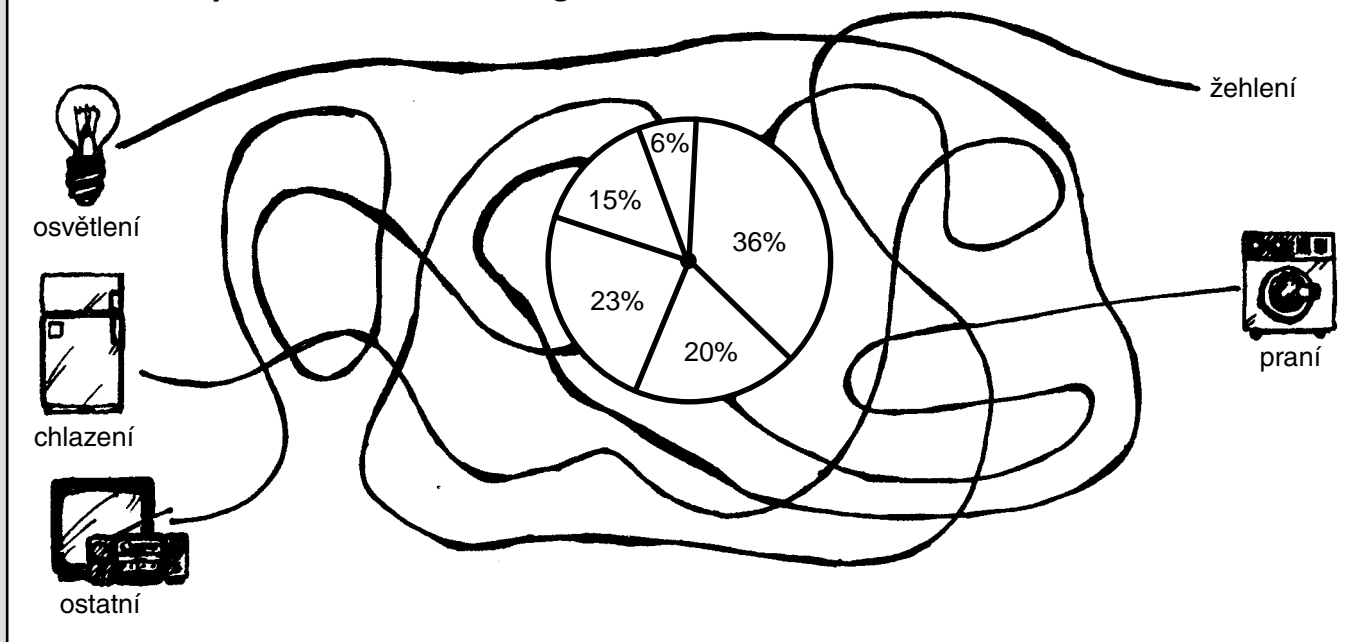
Nepřemýšlíme o tom, že většina elektrické energie se u nás vyrábí v tepelných elektrárnách, které spalují uhlí a zatěžují své okolí zplodinami, způsobujícími kyselé deště, globální změny klimatu a další problémy. A že tyto elektrárny umí přeměnit jen 30% energie uhlí nebo jiného paliva na elektrickou energii a zbývajících 70% energie odchází jako nevyužité teplo do vzduchu.

V těchto pracovních listech vás nechceme nabádat, abyste přestali svítit. Chceme jen ukázat cesty, jak svítit, a neplýtvat přitom energií a tedy i cennými zdroji. A jak přemýšlet o důsledcích toho, co děláme.

Na prvním obrázku si můžete prohlédnout, jak je to se spotřebou elektrické energie v průměrné české domácnosti. Obrázek je záměrně nepřehledný, abyste se mohli nejdříve pokusit odhadnout, které části grafu patří k jednotlivým položkám.

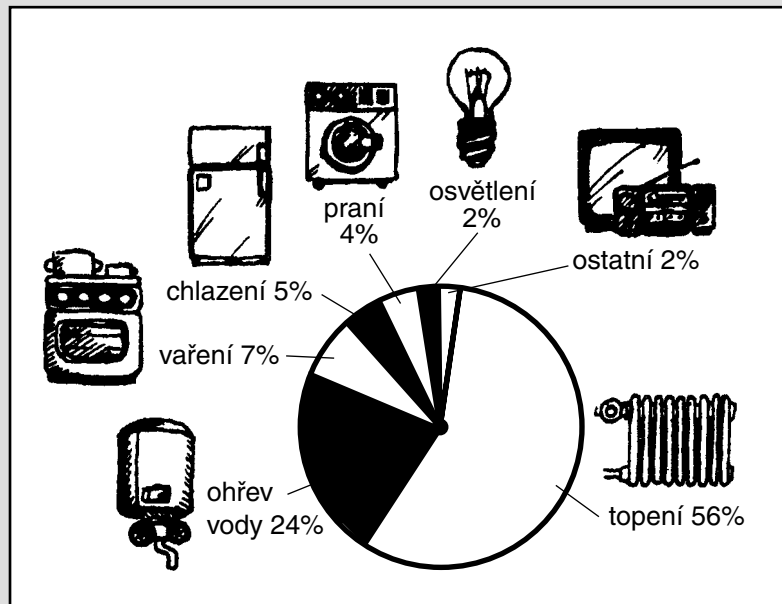
Graf je však pouze orientační. Je podstatný rozdíl mezi spotřebou energie v bytě či rodinném domku (čerpadla apod.), v sídle knihomola či domácího kutila (el. nářadí). Graf by vypadal úplně jinak, pokud by domácnost používala elektrickou energii i k vytápění a vaření. Vytápění a ohřev teplé vody totiž tvoří asi 80% veškeré spotřeby energie v domácnosti (viz Obrázek 2). Nejvíce el. energie v domácnosti spotřebovávají následující přístroje: radiátory, ohřívače teplé vody (bojler apod.), chladničky a mrazničky, sušičky prádla, pračky a vařiče.

Obrázek 1: Spotřeba elektrické energie v domácnosti



Na druhém obrázku si můžete prohlédnout, jak se graf změní, pokud do něj započítáme i vytápění, ohřev teplé vody a vaření. Na vytápění se u nás nejvíce používá zemní plyn, ale i dřevo nebo uhlí. Mnoho domácností je vytápěno dálkově (to znamená, že teplo je vyrobeno v teplárně a do domácnosti dopraveno v podobě horké vody nebo páry).

Obrázek 2: Celková spotřeba energie v domácnosti



Na obrázcích vidíte, že spotřeba energie na osvětlení není ve srovnání se spotřebou ostatních spotřebičů největší. Jak se však dozvíte v pracovních listech, začít šetřit v osvětlení je jednoduché a poměrně levné. Můžete tak získat nejen dobrý pocit, že jste trochu ulehčili přírodě, ale ušetřit i nemalé množství peněz. Ty pak můžete využít na příjemnější věci než je placení účtů za elektřinu.

A teď už přijměte pozvání na procházku světem osvětlení.

Jak se svítilo i nesvítilo dřív

1

Elektrinu lidé nepoužívají nijak dlouho. Zkuste se zeptat babiček nebo spíše prababiček z venkova, možná ještě budou pamatovat dobu, kdy se doma svítilo petrolejkami nebo dokonce svíčkami. Olejové lampičky, které dříve také sloužily jako zdroj světla, si dnes kupujeme pouze jako dekoraci.

Můžete si alespoň trochu vyzkoušet, jaké byly večery za takového osvětlení nebo dokonce potmě. Jak jiná to byla atmosféra, o kolik více lidé vnímali prodlužování a zkracování dní a nocí během roku, a tak i celý rytmus ročních dob v přírodě. Pro chudé lidi byla i taková lojová svíčka nebo petrolej vzácností a museli s nimi šetřit, a tak černé hodinky (trávení času beze světla) nebyly ničím neobvyklým.



ČERNÁ HODINKA

Zkuste se na jeden večer nebo třeba i celý den přenést o několik desetiletí zpátky jenom tím, že nebudete používat elektrický proud. Sviťte si jinými zdroji – svíčkami, olejovou lampou, petrolejkou... Dávejte však pozor abyste nezpůsobili požár – to je jedna z nevýhod tohoto typu osvětlení. Jednu hodinu zkuste zůstat úplně beze světla. Lidé v minulosti takové hodinky trávili často na lavičkách na zápraží, rozhovory se sousedy a v zimě se scházeli ve světnicích.

Můžete se domluvit s kamarády nebo i s rodiči. Možná se jim ze začátku váš nápad nebude zamlouvat. Bude to totiž znamenat, že se vzdáte nejen elektrického světla, ale i televize, počítače, rozhlasu, poslechu hudby z přehrávače, mobilu i telefonu apod. Budete si prostě muset vystačit sami.

Možná po vaší zkoušce zjistíte, že kromě řady výhod nám technika i něco bere. Dříve uměl skoro každý člověk výborně zpívat nebo hrát na nějaký nástroj. Dnes to není potřeba, protože hudbu za nás obstará "cédéčko". Lidé si dřív daleko více povídali, existovali i vypravěči příběhů, dnes nás baví televize...



Napište nebo namalujte, co jste při vaší černé hodině a dni nebo večeru bez elektrického proudu zažili a co vás napadlo. Jak jste se bavili? Co vám nejvíce chybělo? Dovedli byste se bez toho obejít? Co vás příjemně nebo nepříjemně překvapilo?

Zamyslete se i nad dalšími otázkami:

- Byli jste někdy třeba o prázdninách delší dobu bez elektrického proudu? Jaké to bylo?
- Co by se asi všechno stalo, kdyby na několik dní přestala fungovat elektřina v celém městě (vesnici) nebo dokonce v celém státě nebo na celé planetě?
- Jaké jsou výhody a nevýhody života s elektřinou? Co nám technika poháněná elektrickou energií dává a co nám naopak bere?

Všechny tyto náměty můžete zpracovat i výtvarně.



JSI SVĚTLO MÉHO ŽIVOTA!

V českém jazyce najdeme slovo světlo v základech mnoha slov, mnoha podobách a významech. Z daleka nejenom v původním významu, ale i v mnoha přenesených. Rozdělte se do skupinek a zkuste vymyslet co nejvíce slov i různých rčení, která souvisejí se světlem, svícením nebo zářením. Svě výsledky si porovnejte. Jsou výrazy spojené se světlem spíše pozitivní nebo negativní?

Příklady: světlý okamžik – osvětlit (ve smyslu vysvětlit) – osvícení – zářný příklad ...

Druhy osvětlení

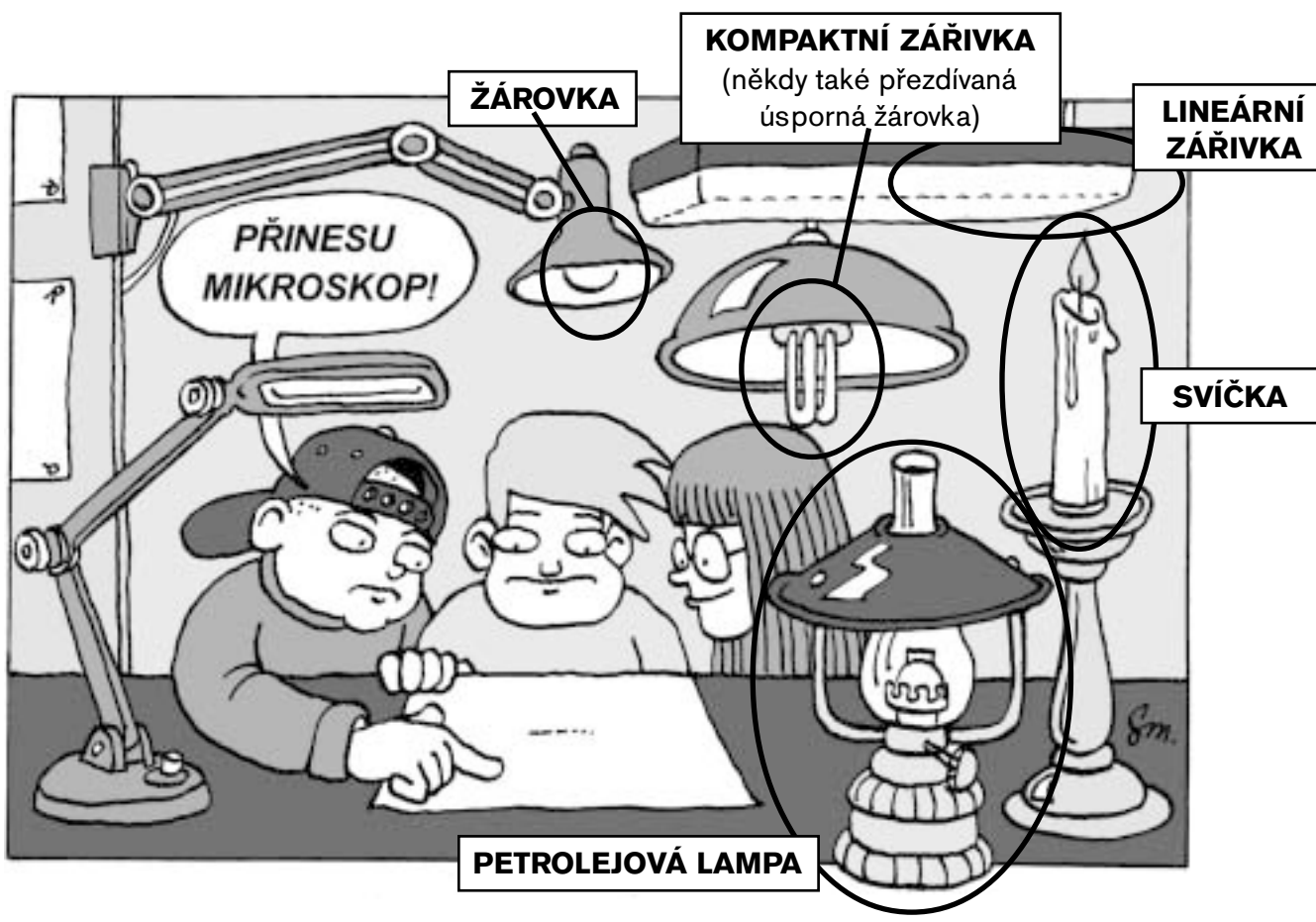
2

Během večera s černou hodinkou jste si asi uvědomili, že v dnešní době se bez elektřiny obejde jen málokdo. Petrolejku nebo svíčku používáme spíše jako příjemný doplněk a pokud si domů vybíráme světlo, rozhodujeme se mezi různými druhy elektrického osvětlení – vždycky tomu tak ale nebylo.



Proč si myslíte, že lidé dávají dnes přednost používání elektrického osvětlení před svíčkami, petrolejkami, plynovými lampami apod.?

Pokuste se seřadit světelné zdroje na obrázku podle množství energie, které spotřebují na stejné osvětlení jedné místnosti. Správnou odpověď najdete na zadní straně tohoto listu.



Jak vyplývá i z tohoto úkolu, elektrické světelné zdroje mají spoustu výhod. Proto jim naprostá většina z nás dává v současné době přednost. Ale i mezi elektrickými světelnými zdroji je mnoho rozdílů, jak v intenzitě či barvě světla, které produkují, tak ve spotřebě elektrické energie.

Typy elektrických světelných zdrojů:

I. ŽÁROVKY – fungují na principu rozžhaveného vlákna – odtud tedy **ŽÁR**ovka - která vyzařuje jenom malou část energie ve formě světla (asi 8 %) a zbytek ve formě tepla. Vlákno, většinou wolframové, se rozžhává průchodem elektrického proudu. Dalo by se říci, že žárovka je malý elektrický vaříč, který jen jako vedlejší činnost také svítí.

Klasická žárovka: má příjemnou barvu světla a je levná, většinu energie (asi 92%) však spotřebovává na vytápění svého okolí a má krátkou životnost (vydrží svítit asi 1000 h, což je asi jeden rok provozu v běžné domácnosti, a pak praskne). Žárovky se vyplatí používat tam, kde se svítí pouze krátce.

Halogenová žárovka: Funguje na stejném principu jako klasická žárovka, ale její baňka se plní speciální směsí plynů. Halogenové žárovky mají přibližně 2x delší životnost než klasické a o 5% větší světelnou účinnost (dávají

nám za stejné peníze o 5% více světla). Tento typ žárovek možná najdete i doma, ale téměř určitě v reflektorech vašich automobilů.

II. ZÁŘIVKY, NEBOLI VÝBOJKY – jak je zřejmé již z jejich názvu – **ZÁŘIVKA**, je jejich funkce zaměřena spíše na svícení než na topení. Světlo v zářivce-výbojce vzniká průchodem elektrického proudu (takzvaným elektrickým výbojem) mezi elektrodami v trubici, která je naplněna rtuťovými parami. Při průchodu elektrického výboje parami rtuti se uvolňuje energie v podobě UV záření, které lidské oko nevnímá. UV záření se pak na luminoforu (bílé hmotě nanesené na vnitřní straně trubice) přemění na viditelné světlo. Na typu a kvalitě luminoforu závisí i barva a kvalita světla. U zářivek po zapnutí chvíli trvá než se rozsvítí naplno (do 2 minut). Proto není vhodné používat je tam, kde se svítí pouze krátce. Zářivky obsahují malé množství rtuti, a proto je potřeba ukládat je do nebezpečného odpadu (podobně jako baterie). Tak je možné až 95% rtuti recyklovat. Podle tvaru dělíme zářivky na lineární a kompaktní.

Lineární zářivka: spotřebuje až 10x méně energie než klasická žárovka a její životnost je 8-16x delší než u žárovky.

Kompaktní úsporná zářivka: kompaktní zářivka s elektronickým předřadníkem má životnost 6-15x delší než žárovka a kvalitní výrobky poskytují příjemné světlo srovnatelné se žárovkou. Spotřebuje asi 4-5x méně energie než klasická žárovka a počet vypnutí a zapnutí prakticky nemá vliv na její životnost. Kompaktními zářivkami se závitkem můžeme okamžitě nahradit běžnou žárovku a uspořit tím až 80% energie. Při používání kompaktní zářivky musíme ovšem počítat s delším časem než se rozsvítí naplno (max. 2 min).

Který zdroj je nejlepší? Záleží na způsobu použití a umístění. Na půdu, kam téměř nechodíme, asi umístíme klasickou žárovku a tam, kde se svítí každý den delší dobu, je nejvhodnější kompaktní zářivka.



UVIDĚT NEVIDĚNÉ

Když bylo Einsteinovi 16 let a začal uvažovat o povaze energie, už tušil, že "světlo", které vidíme, je pouze jednou složkou energie vyzařované ze světelných zdrojů (slunce, svíčka, žárovka). Představte si, že by byl nyní Einstein s vámi ve třídě, ale po úraze téměř všechno zapomněl. Jediné, co si pamatuje je, že světlo je forma energie, ale nevěří vám, když mu řeknete, že je to pouze jedna složka celého spektra energií. Jak byste mu to vysvětlili a dokázali, aby vám uvěřil?

Napište nebo řekněte své nápady



POKUS

Co potřebujeme: lampičku, teploměr, petriho misku, vodu a dvě knihy

- 1) Položte teploměr na rovný povrch tak, abyste nad něj mohli umístit lampičku do výšky několika centimetrů. Rozsviňte lampičku a sledujte teploměr – nechte lampičku svítit dokud se nezastaví růst teploty na teploměru. Zaznamenejte si koncovou teplotu. Co způsobilo změnu teploty?
- 2) A teď - naplňte petriho misku malým množstvím vody (tak, aby pokrývala celou plochu misky) a misku postavte na dvě knihy (nebo jiné podobné předměty) tak, abyste mohli pod misku umístit teploměr – rtuť teploměru musí být petriho miskou úplně přikrytá (lampička musí zůstat ve stejné vzdálenosti od teploměru). Co se stane s teplotou nyní? Proč?
- 3) Pokus 1 opakujte s kompaktní zářivkou o stejném příkonu jako měla žárovka v minulém pokusu (ideální 20W žárovka a kompaktní zářivka). Co jste pozorovali? Jsou naměřené teploty stejné? Proč?

Správné řešení úkolu

Abychom stejně osvětlili jednu místnost můžeme k tomu použít: **jednu** 15W zářivku nebo kompaktní úspornou zářivku, **čtyři** 15W žárovky (nebo jednu 60W), **šestnáct** petrolejových lamp nebo **48** svíček.

Průzkum v obchodech

3

V předchozích pracovních listech jste se dozvěděli, které druhy osvětlení jsou úsporné a které méně úsporné. Pokud budete chtít nahradit u vás doma a ve škole staré osvětlení úspornějším, měli byste vědět, z čeho můžete vybírat.

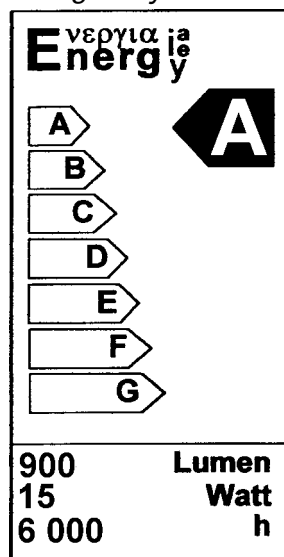


Vydejte se proto do obchodů ve svém okolí a prozkoumejte situaci.

K mapování výběru úsporného osvětlení by vám měla pomoci tabulka na druhé straně pracovního listu. Nejprve si však něco řekneme ke dvěma údajům, které do ní budete doplňovat.



Energetický štítek



1 – **Energetické štítky:** Od 1. ledna 2001 platí i v České republice povinnost označovat některé elektrické spotřebiče energetickými štítky. Z nich se zákazníci dozvědí, zda výrobek patří ve své kategorii (v našem případě kategorie světelné zdroje) mezi úsporné nebo méně úsporné. Nejúspornější výrobky mají označení A, výrobky, které se úsporami pochlubit nemohou, jsou označeny písmenem G. Ostatní se pohybují mezi těmito dvěma hodnotami. Energetický štítek na obrázku platí pro celou Evropskou unii. Najdete na něm tedy slovo energie ve všech jazycích států EU (energia, energy, energie i řecký výraz, který jediný není v latince).

2 – **Životnost žárovek a zářivek:** Životnost zářivek je na obalech udávána v letech nebo v hodinách. Pokud najdete pouze životnost v hodinách (přesnější údaj), snadno si ji můžete přepočítat na roky. Předpokládá se, že v běžné domácnosti svítí žárovka průměrně 3 hodiny denně (v zimě více, v létě méně). Abyste tedy získali životnost v letech, vydělte počet hodin třemi a získáte životnost ve dnech, dále toto číslo vydělte počtem dní v roce (365) a máte životnost vyjádřenou v letech.

Například životnost kompaktní zářivky 6 000 hodin odpovídá přibližně životnosti $6\ 000/3 = 2\ 000$ dní a to odpovídá $2\ 000/365 = 5,5$ letům.

Pro zjednodušení můžeme předpokládat, že průměrná doba svícení jedné kompaktní zářivky za rok je 1000 hodin ($365 \times 3 = 1095$) a potom tedy stačí vydělit počet hodin 1000 a máme údaj o životnosti v letech. $6\ 000 \text{ dní} : 1\ 000 = 6 \text{ let}$

Prodavače v obchodě můžete poprosit o pomoc s vyplňováním tabulky a vyptat se ho na nejrůznější otázky týkající se osvětlení.

Příklady otázek:

Je každý lustr vhodný pro používání úsporných zářivek?

Kolik prodáte za měsíc úsporných zářivek a kolik obyčejných žárovek?

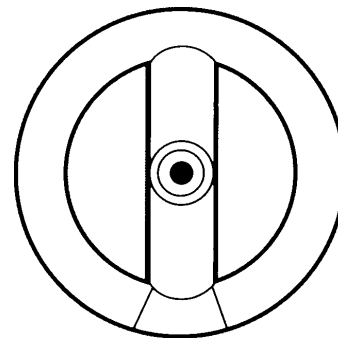
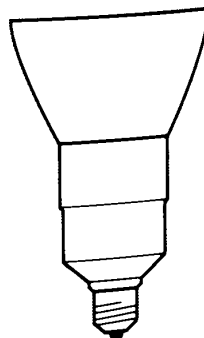
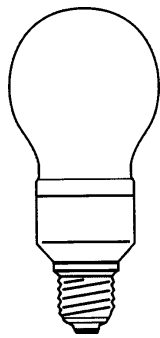
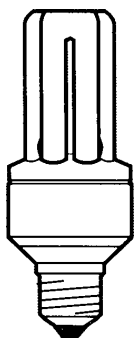
Liší se žárovky a zářivky podle toho, jak dlouho po zapnutí začnou svítit naplno?

Co je to energetické štítkování a co všechno ze štítku můžeme vyčíst?

Tabulka - Co jsme našli v obchodě

Příkon kompaktní zářivky (Watt)	Odpovídá žárovce s příkonem (Watt)	Značka a typ	Cena v Kč	Udávaná životnost ²	Kategorie účinnosti A-G ¹	Obchod (název a typ)
15 W	60 W	Grand Lux/Economy	231	6.000 hod	A	Baumax obchod pro kutily

Různé tvary kompaktních úsporných zářivek



Průzkum doma (a ve škole)

4

Abyste zjistili, kolik můžete doma při svícení ušetřit energie a tedy i peněz, musíte nejdřív prozkoumat, čím vlastně svítíte, kolik u vás máte žárovek a jak dlouho jsou každý den přibližně používány. V případě, že již úsporné žárovky používáte, zjistíte, jak dobrou investici jste udělali.

Průzkum možná nebude tak jednoduchý, jak se na první pohled zdá. Budete totiž potřebovat spolupráci celé rodiny nebo všech, kteří u vás doma používají osvětlení. Všichni členové rodiny budou muset zaznamenávat, kdy zapnuli a vypnuli který vypínač, abyste pak mohli spočítat, jak dlouho jednotlivé žárovky nebo zářivky svítily. Aby s průzkumem všichni souhlasili, musíte je dobře motivovat. Vysvětlete jim, proč budete průzkum provádět a že díky němu budete moci ušetřit elektrickou energii i peníze. Navíc se při provádění průzkumu určitě pobavíte a jako rodina se procvičíte ve spolupráci.



Jak průzkum provádět:

- Přečtěte si celý návod a prohlédněte všechny tabulky, které budete vyplňovat.
- Nakopírujte si nebo překreslete ke každému vypínači u vás doma jeden graf, do kterého budete během měření zapisovat, kdy jste zapnuli a vypnuli žárovku. Na papír nezapomeňte vyplnit číslo žárovky, které bude odpovídat velké tabulce. Ke grafu přidejte i tužku nebo fixu.
- Projednejte všechno s členy vaší domácnosti a vysvětlete jim princip měření. Každý z vás může mít svou vlastní značku, kterou bude zapisovat za své údaje, např. maminka – m.
- Pro měření si pokud možno vyberte typický den, kdy např. není polovina rodiny pryč nebo naopak nemáte velkou návštěvu.

- Den před začátkem měření rozvěste po bytě nebo domě všechny připravené papíry a proveďte zkušební měření (může trvat třeba jenom hodinu). Tak se vám pravděpodobně podaří odstranit nejasnosti.
- Další den zaznamenávejte po celý den rozsvícení jakéhokoli vypínače do tabulek. Měření můžete provádět pouze jeden den, pokud však chcete, aby bylo přesnější, měřte více dnů. Naše tabulky mají místo pro 3 dny měření. Do menší tabulky (**Okolnosti**) zaznamenejte zajímavé údaje o dnech, kdy jste měřili (kolik vás bylo doma, kdy se stmívalo apod.)
- Teprve po skončení měření přepište všechny údaje do velké tabulky (**Kde, kolik a čím**). Bude k tomu potřeba trochu počítání, i když ne moc náročného.
- Tak a to je celý domácí průzkum. Teď se můžete pustit do dalšího pracovního listu, kde se dozvíte, co všechno se z vašeho průzkumu dá zjistit.

Tabulka - Okolnosti - vzor vyplnění

Upřesnění ke dnům, kdy provádíte průzkum

Den	Datum	Den v týdnu	Počasí (zataženo, polojasno, jasno...)	Poznámky související s měřením
1.	21.11.2001	středa	zataženo, večer bouřka	večer byla celá rodina v kině
2.	22.11.2001	čtvrtek	večer jasno	doma byli 3 lidé (já, máma, sestra)

Graf - Blikometr - vzor vyplnění

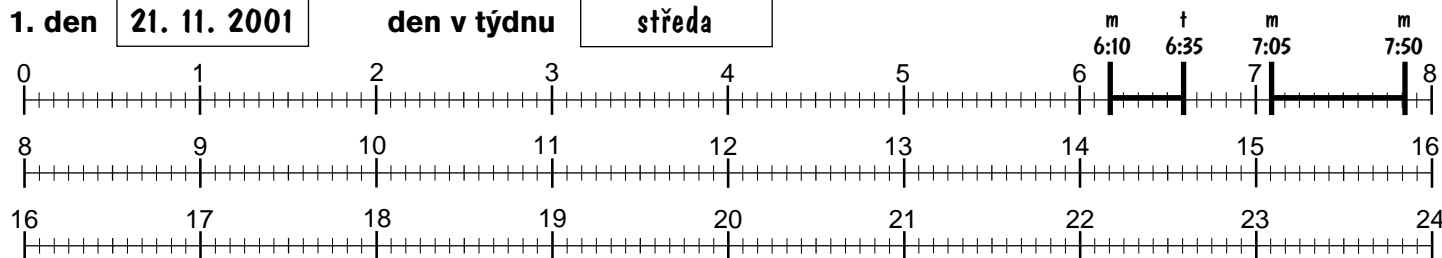
Pokaždé, když zapínáte světlo, zakreslete do grafu svislou čárku a doplňte přesný čas (každý dílek odpovídá 5 minutám). Doplňte i svou značku např. m – maminka. Když žárovku vypínáte, vyznačte tlustou čarou celou dobu, kdy svítila a zakreslete další svislou čárku v době, kdy jste zhasnuli. Opět doplňte přesný čas.

číslo žárovky

umístění

1. den

den v týdnu



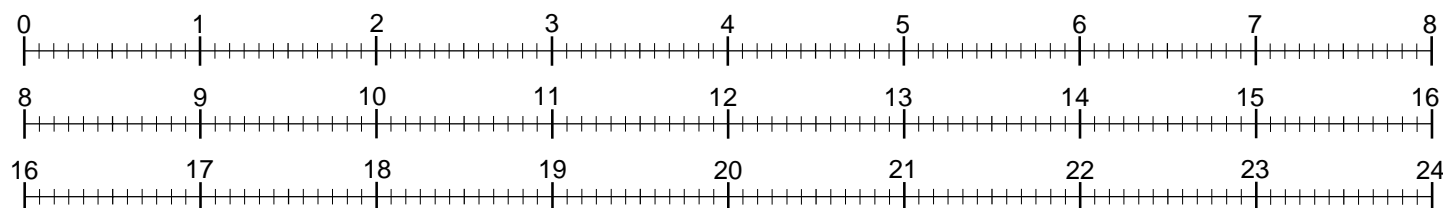
Tabulka OKOLNOSTI - upřesnění ke dnům, kdy provádíte průzkum

Den	Datum	Den v týdnu	Počasí (zataženo, polojasno, jasno...)	Poznámky související s měřením

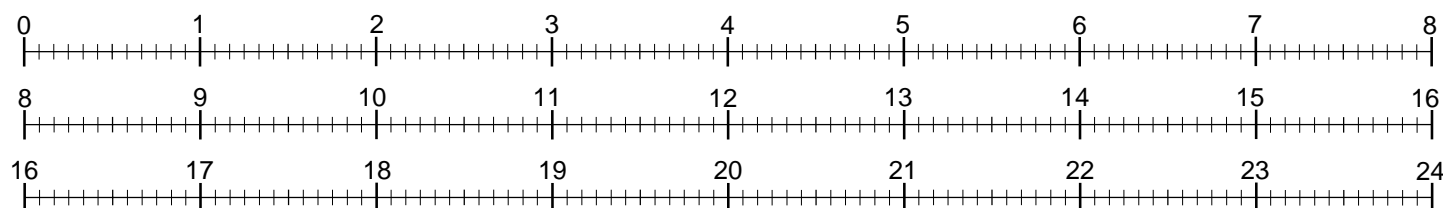
BLIKOMETR

číslo žárovky umístění

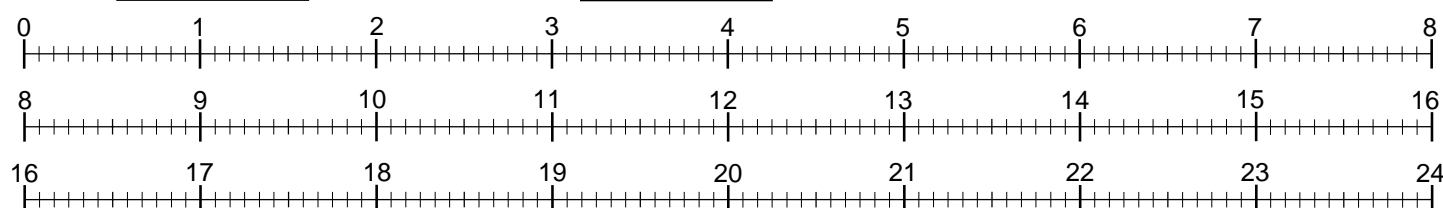
1. den den v týdnu



2. den den v týdnu



3. den den v týdnu



žárovka číslo	umístění	příkon	typ (kompaktní zářivka/ žárovka)	1. DEN		2. DEN		3. DEN		CELKEM		průměr na 1 den	
				počet zapnutí	doba svícení v minutách	počet zapnutí	doba svícení v minutách	počet zapnutí	doba svícení v minutách	počet zapnutí	doba svícení v minutách	počet zapnutí	doba svícení v minutách
1	<i>v kuchyni nad stolem</i>	<i>100W</i>	<i>žárovka</i>	2	70	4	190	5	220	9	480	3	160
2	<i>lustr v dětském pokoji</i>	<i>18W</i>	<i>kompaktní zářivka</i>										
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
CELKEM													

Kolik ušetříme

5

Po práci s předchozím pracovním listem byste měli mít v ruce tabulky plné čísel a dalších údajů. Na první pohled možná vypadají nezajímavě, ale dá se z nich zjistit spousta údajů.



Zkuste nejdřív odpovědět na následující otázky:

Která žárovka ve vašem bytě nebo domě svítila během průzkumu nejdéle a která naopak nejméně?

Která žárovka byla nejčastěji vypínána a zapínána?

Který člen domácnosti nejvíc vypíná a zapíná žárovky a který nejméně?

Liší se údaje za jednotlivé zkoumané dny nebo byly každý den přibližně stejné?



Abyste zjistili, kolik elektrické energie i peněz můžete ušetřit, musíte ale s těmito údaji pracovat ještě dále. V tomto pracovním listu vás čeká další tabulka, kterou vyplníte s pomocí tabulky **Kde, kolik a čím** z předchozího pracovního listu. Podle ní zjistíte, které žárovky se vám vyplatí vyměnit hned, a které mohou počkat. Případně, jestli máte již nainstalované úsporné zářivky na správných místech a kolik vám jejich použití šetří peněz.



Tabulku vyplňte jednoduše podle vysvětlivek, které jsou u ní uvedeny.

Úsporné zářivky, kterými byste mohli staré žárovky nahradit, můžete vybírat z tabulky **Co jsme našli v obchodě** (list 3) nebo v orientační tabulce v metodice.

SOUČASNÝ STAV**ZÁMĚNA****ÚSPORA**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
žárovka Ž / úsporná zářivka ÚZ číslo/typ	příkon ve W	průměrná doba svícení za 1 den v hod.	spotřeba el. energie za 1 den v kWh	spotřeba el. energie za 1 rok v kWh	cena el. energie za 1 rok v Kč	příkon náhradního zdroje ve W	spotřeba náhradního zdroje za rok v kWh	cena el. energie za rok v Kč	cena úsporné zářivky v Kč	životnost v letech	úspora elektriny za rok v Kč	návratnost v letech	kolik uspoří za elektrinu za svou životnost v Kč	kolik úsporná zářivka vydělá za svou životnost v Kč
1/Ž	100	2,7	0,27	98,55	311,42	23	22,67	71,64	200	6	239,78	0,83	1 438,70	1 298,70
1/ÚZ	23	2,7	0,062	22,67	71,64	100	98,55	311,42	200	6	-239,78	0,83	1 438,70	1 298,70
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
CELKEM														

JAK VYPLNIT TYTO SLOUPEČKY

- sloupec 1-2 údaje z tabulky **Kde, kolik a čím** v minulém pracovním listě
- sloupec 3 převedte údaje o průměrné době svícení z minut na hodiny *např. 160 min : 60 = 2,7 hod*
- sloupec 4 prům. doba svícení za 1 den (sl. 3) x příkon (sl.2) x 0,001 *např. 2,7 x 100 x 0,001 = 0,27*
- sloupec 5 spotřeba za 1 den (sl. 4) x 365 (počet dní v roce) *např. 0,27 x 365 = 98,55*
- sloupec 6 spotřeba za 1 rok (sl 5) x sazba za 1 kWh – sazbu zjistíte ve vašich účtech za elektrickou energii (poradte se s rodiči - v současné době je nejběžnější sazba 3,16 Kč/kWh)
např. 98,55 x 3,16 = 311,42
- sloupec 7 běžnou žárovku můžete nahradit úspornou kompaktní zářivkou, která svítí stejně, ale spotřebovává přitom 4-5x méně energie. To znamená, že pokud používáte žárovku o příkonu 100W, můžete na jejím místě použít úspornou zářivku o výkonu 23W. (*Pro ostatní příkony viz tabulka v metodice*). V případě, že již používáte úspornou zářivku, doplňte příkon odpovídající žárovky (*viz tabulka v metodice*).
- sloupec 8 prům. doba svícení za 1 den (sl. 3) x příkon světelného zdroje (sl. 7) x 0,365 (*např. 2,7 x 23 x 0,365 = 22,67*)

- sloupec 9 spotřeba za rok (sl. 8) x sazba za 1 kWh (stejná jako ve sloupci 6) *např. 22,67 x 3,16 = 71,64*
- sloupec 10 a 11 doplníme údaje z tabulky **Co jsme našli v obchodě**. Pokud již úspornou zářivku používáte, doplňte její cenu a životnost (pokud tyto údaje neznáte, použijte údaje z tabulky **Co jsme našli v obchodě**).
- sloupec 12 cena energie za rok (současný zdroj sl. 6) – cena energie za rok (náhradní zdroj sl. 9) *např. 311,42 - 71,64 = 239,78*
nelekněte se, pokud vám vyšla záporná hodnota, je to jen způsobem výpočtu. Velikost úspory má hodnotu kladnou a tento údaj dál v této kladné podobě používejte.
- sloupec 13 cena úsporné zářivky (sl. 10) / úspora za rok (sl. 12) *např. 200 : 239,78 = 0,83*
- sloupec 14 úspora za rok (sl. 12) x doba životnosti (sl. 11) *např. 239,78 x 6 = 1438,70*
- sloupec 15 úspora za elektrinu (sl. 14) – (cena kompaktní zářivky sl. 10 - cena žárovky 10 Kč x životnost kompaktní zářivky sl. 11)*
1438,70 - (200 - 10 x 6) = 1298,70

* Pokud budete používat žárovky, budete pravděpodobně muset každý rok kupovat novou žárovku. Stojí asi 10 Kč. Pokud má tedy úsporná zářivka životnost 6 let, ušetříte tedy navíc asi 60 Kč (6 let x 10 Kč za žárovky, které nebudete muset kupovat). Životnost žárovky počítáme 1 rok.



A teď to nejdůležitější

Tak a po všech výpočtech vám zbývá to nejdůležitější. Vybrat nevhodnější žárovky na výměnu za kompaktní zářivky. Hned se také dozvíte, kolik při takové výměně ušetříte peněz. Pokud již úsporné zářivky používáte, zjistěte, kolik peněz jste již ušetřili a kolik ještě v budoucnu ušetříte.

Tyto žárovky svítí u nás doma nejvíce a nejvíce se je vyplatí vyměnit:

číslo	umístění	kolik ušetříme při výměně za dobu životnosti

Závěr

**Pokud vyměníme (doplňte počet vyměňovaných žárovek)
nejvíce používaných žárovek za nové kompaktní zářivky zaplatíme Kč,
ale za dobu jejich životnosti ušetříme Kč.**

Nyní, když máme hlavu plnou úspor a přání věcí, které bychom si za ušetřené peníze mohli koupit, je čas zamyslet se i nad tím, co jsme udělali pro přírodu.

Použitím jedné kompaktní zářivky zamezíme za dobu její životnosti vzniku asi 1,2 tuny CO₂, které nebudou muset uniknout do vzduchu při spalování uhlí. CO₂ je skleníkový plyn, který významně přispívá ke globálnímu oteplování.

Pokud tedy vyměníme ks žárovek, zamezíme vzniku t CO₂.

Nezapomeňte, že ceny elektrické energie stále rostou, takže úspora bude velmi pravděpodobně ještě větší. Seznamte se svými výpočty rodiče. Můžete se dohodnout, že si třeba na zářivku do svého pokoje přispějete a potom budete pravidelně dostávat něco z peněz, které tak ušetří rodinný rozpočet. Jak se domluvíte, je na vás.

Co to znamená

6

V minulém pracovním listě jste se dozvěděli, kolik tun CO₂ nevznikne, když budete používat úspornou zářivku. Možná ale úplně přesně nevíte, co vlastně CO₂ a další plyny, kterým se říká skleníkové, způsobují.



Hromadné vypouštění CO₂ člověkem způsobuje podle mnoha vědců **klimatické změny** na celé zeměkouli. Právě tyto dopady můžete svým malým dílem pomoci zmírnit:

Co už se vlivem změny klimatu stalo:

- Stoupá výskyt extrémních výkyvů počasí – povodně, sucha, vichřice.
- Objem alpských ledovců se od roku 1850 zmenšil na polovinu.
- Populace lososů v severním Pacifiku se zhroutila poté, co teploty v oblasti prudce stouply o 6 stupňů.
- Na kalifornském pobřeží zahynuly stovky tisíc mořských ptáků kvůli nedostatku potravy způsobeném oteplením moře.
- Korálové ostrovy po celém světě jsou vážně poškozeny neobvykle vysokou teplotou oceánu.
- Stoupající úroveň mořské hladiny ohrožuje všechny národy žijící na nízko položených ostrovech v Pacifickém a Indickém oceánu. Např. Marshalovy ostrovy mají parlament pouhých 30 cm nad mořskou hladinou a některé z ostrovů už byly zatopeny.

Co vědci předpovídají:

- Zvýšení mořských hladin – zatopení přímořských oblastí (Maledivy, Florida a další).
- Častější výskyt extrémních výkyvů počasí – ničivé vichřice, záplavy, sucha.
- Další tání alpských ledovců.
- Vymírání korálových útesů vlivem zvyšující se teploty mořské vody.
- Vymírání živočišných druhů, které se nebudou schopny přizpůsobit rychlým změnám.

Jak budou změny působit na lidi:

- Zvýšená intenzita UV záření (způsobená snížením množství stratosferického ozónu) způsobuje zvýšení výskytu rakoviny kůže a poškození očí.
- Náhlé teplotní výkyvy budou negativně působit na srdeční a cévní soustavu a mozek (nejvíce na oslabenou část populace – nemocné a staré lidi).
- Tropické choroby (např. malárie) se mohou rozšířit do oblastí s mírnějším klimatem.

Možná se vám zdá, že když uděláte něco malého (třeba si koupíte úspornou žárovku) nemůžete nic změnit. Ale svět je velmi úzce propojený a říká se, že mávnutí motýlích křídel může způsobit hurikán na druhém konci světa. Abyste tomu lépe porozuměli, přečtěte si následující odstavec a zahrajte si hru na druhé straně pracovního listu:

Propojená povaha světa velice připomíná pavučinu. Dotyk v kterékoli části sítě může vyvolat hrozivé vibrace na jiném, často značně vzdáleném místě. Např. politické nepokoje v arabském světě vyvolají zostřená bezpečnostní opatření na pražském letišti, násilí v Indii zažehne vlnu demonstrací ve východním Londýně, nehoda v ukrajinské jaderné elektrárně ovlivní produkci masa ve Skotsku. Podle teorie systémů nic nelze plně pochopit izolovaně, ale vše musí být chápáno jako neustále se vyvíjející víceúrovňový systém. Vše je se vším v určitém vztahu, vše se vším souvisí.

(zpracováno podle Globální výchova, Pike, Selby)



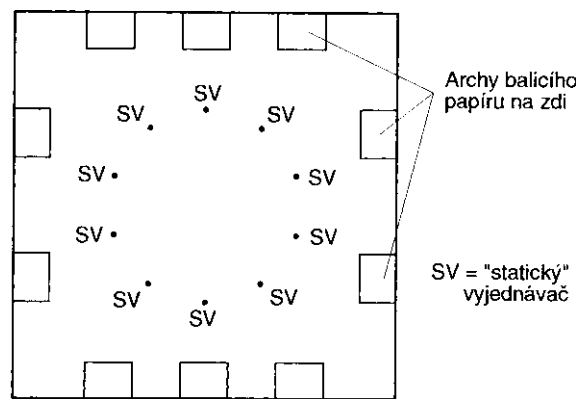
HLEDÁNÍ ZÁVISLOSTÍ (upravené z knihy Globální výchova):

Doba trvání: 40 minut

Potřeby: Listy papíru (mohou být z jedné strany popsané), 30 větších samolepicích štítků, 10 různobarevných klubek vlny, fixy, tužky, lepicí páska, 10 archů balicího papíru, dostatečně velký volný prostor (např. třída bez lavic, tělocvična, školní hřiště apod.).

Postup: Budete pracovat ve tříčlenných skupinách. Nejprve máte za úkol vytvořit seznam lidí z okolí, kteří pro vás nebo pro členy vaší rodiny v posledním týdnu něco udělali, a vysvětlit u každého takového kontaktu jeho povahu (například lékař - předepsal mi lék, pumpař - natankoval benzin do našeho automobilu, a podobně).

Následuje práce v celé třídě. Společně sestavte celkový seznam interakcí a vyberte z něj deset nejčastěji uváděných nebo „nejdůležitějších“ položek. Každá z původních trojic si pak zvolí jednoho z deseti lidí na seznamu a každý z trojice si na sebe nalepí štítek s označením zvolené osoby. Stejně označení napište i do záhlaví svého balicího papíru. Papíry potom rozvěste na stěny třídy. Trojice si vybere jednoho „statického“ vyjednaváče, zbylí dva se pak stanou „pohyblivými“ vyjednaváči. Statičtí vyjednaváči vytvoří kruh (měli by pokud možno stát poblíž svého papíru pověšeného na stěně) a přivážou si volný konec klubíčka vlny kolem pasu.



Skupiny se zamyslí a snaží se odhalit vzájemné závislosti a vazby mezi deseti zvolenými členy blízkého okolí. Na existenci vazeb se musíte dohodnout v diskusi. Často zjistíte, že závislost je obousměrná (například pumpař závisí na lékaři tím, že se u něj léčí, lékař potřebuje od pumpaře pohonné hmoty pro svoje auto). Do diskuse se zapojují jak statičtí, tak pohybliví vyjednaváči. Statičtí vyjednaváči však musí zůstat stále na stejném místě v kruhu. Pokaždé, když se žáci z dvou různých trojic dohodnou na spojení, vezme pohyblivý vyjednaváč klubíčko od svého statického vyjednaváče, obtočí pas statického vyjednaváče skupiny, se kterým se spojení dohodlo, a klubíčko vrátí zpět svému statickému vyjednaváči. Pohybliví vyjednaváči musí udržovat vlákna napnutá a nesmí zapomenout po každém navázaném spojení vrátit klubko svému statickému vyjednaváči. Povinností pohyblivých vyjednaváčů je rovněž zaznamenat dohodnutá spojení na archy balicího papíru.

V průběhu cvičení vzniká pavučina spojení mezi deseti zvolenými lidmi. Vyjednávání pokračují, dokud nejsou odhalena, navázána a zaznamenána všechna možná propojení.

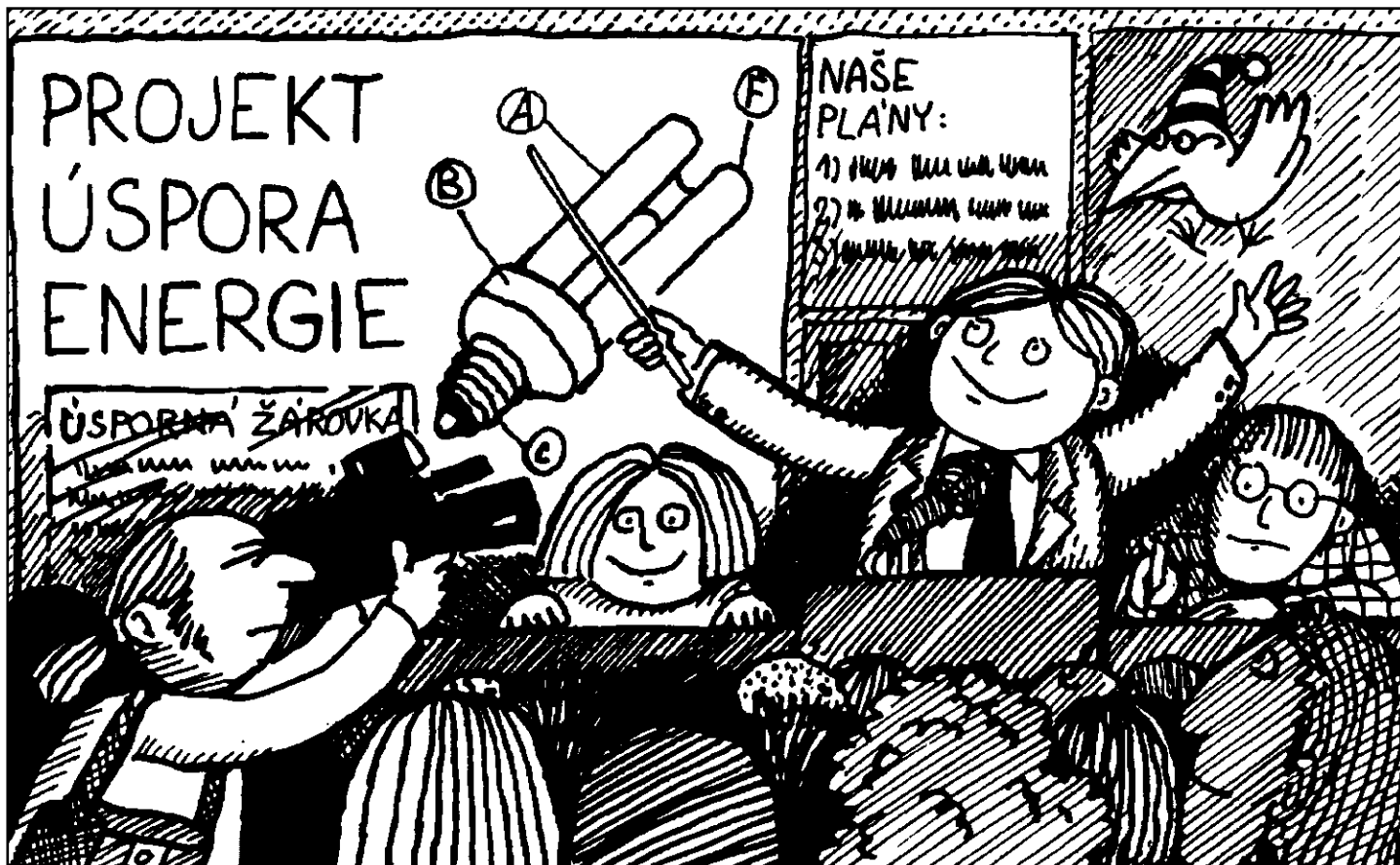
Následuje závěrečná diskuze (viz metodiku).

Teď už víte, že vše se vším souvisí, a že každá vaše aktivita může nějakým způsobem ovlivnit kromě lidí ve vašem bezprostředním okolí i lidi třeba na druhé straně planety. Proto se snažte svým chováním co nejméně zatěžovat naši planetu, tzn. šetřit se surovinami, energií, atd.

Nenechte si to pro sebe

7

Možná vám připadá škoda, že jste se během projektu dozvěděli spoustu zajímavých věcí, které by měli vědět i ostatní. Máme pro vás několik rad, jak výsledky vašich zkoumání sdělit co nejvíce lidem:



Školní rozhlas

Připravte relaci do školního rozhlasu. Samozřejmě co nejzajímavější, abyste ostatní zaujali a ne uspali. Stručné povídání o výsledcích projektu můžete doplnit rozhovorem (např. redaktor rozmlouvá s nejúspěšnějším řešitelem projektu, paní učitelkou, nebo i třeba s panem ředitelem nebo paní ředitelkou o používání úsporných zářivek, úsporách energie obecně, o vlivu našeho chování na globální problémy apod.) nebo zajímavou scénkou představující nějakou příhodu, kterou jste během projektu zažili.

Plakáty

Vyrobte a vylepte informační plakáty ve škole i ve vašem městě nebo vesnici (v obchodech, na obecních vývěsních plochách – po domluvě s odpovědným subjektem). Nejlepší je vyrábět plakáty ve skupinách, protože budete mít víc nápadů a vůbec nejlepší je, pokud vám paní učitelka nebo pan učitel dovolí vyrábět plakáty ve výtvarné výchově. Možná vám poradí i nějaké zajímavé výtvarné techniky. Můžete vyrobit i zajímavé trojrozměrné objekty.

Média

Pokuste se připravené materiály –texty, obrázky, fotky, výpočty, dotazníky a další poskytnout místním novinám, rozhlasu nebo televizi. Pokud se vám podaří zaujmout novináře, dozví se o vašem projektu opravdu velké množství lidí. S novináři si můžete zkusit domluvit schůzku nebo sepsat tiskovou zprávu (asi na 1 stranu formátu A4) a poslat ji rovnou do redakce. V projektových novinách zjistíte, že některým školám se to už povedlo. Pro komunikaci s médii je důležitá i příprava tiskové zprávy (tu se můžete pokusit připravit například v hodině slohu).

Tisková zpráva by měla obsahovat:

Co se dělo, děje, bude dít.

Kdy se to stalo, stane.

Proč se to všechno dělo, děje, bude dít.

Kdo tam byl, kdo to dělá.

Jak to dopadlo, jak to probíhá.

To nejdůležitější se snažte sdělit v titulku zprávy. Další důležité informace uveďte v prvním odstavci. V dalších odstavcích mohou být rozvíjející informace. *(podle projektu „Když se chce, tak to jde“)*

Dotazník, anketa

Připravte pro své rodiče a další příbuzné, ale i pro náhodné kolemjdoucí dotazník o úsporném osvětlení (jaké s ním mají zkušenosti, kde ho používají atd.). Nejenže zjistíte, co o této problematice vědí, ale zároveň je vlastně tímto způsobem i poučíte.

Oslovení úřadů, příp. sponzorů

Možná jste během projektu zjistili, že hospodaření s energiemi ve vaší škole by se mohlo zlepšit. Potřebujete třeba energetický audit budovy nebo rekonstrukci osvětlení v budově. Nebo už víte, co dalšího by se dalo zlepšit, ale nemáte na to prostředky. V tom případě můžete navštívit úřad, který má na starosti provoz škol. Na městských úřadech je to většinou odbor správy škol (někdy se jmenuje trochu jinak). Tam se můžete zeptat, jak byste mohli hospodaření s energiemi ve škole vylepšit.

Pokud už víte, kde byste chtěli vyměnit staré osvětlení za nové, můžete se obrátit na výrobce nebo prodejce osvětlení.

Abyste při jednání co nejlépe uspěli, vyzkoušejte si schůzku nejprve nanečisto (aktivita na druhé straně).

Školní konference

Pokud se na projektu ve vaší škole účastnilo víc tříd a každá se věnovala něčemu trochu jinému, je dobré uspořádat závěrečnou konferenci. Konferenci je dobré uspořádat i pro ostatní třídy, které se projektu třeba přímo neúčastnily, abyste je mohli o problematice úspor odborně informovat. Na ní mohou zástupci jednotlivých tříd předvést vaše výsledky ostatním. Pozvat můžete i zajímavé hosty zvenku – rodiče, novináře, zástupce obecního úřadu apod.

Reklamní kampaň

V rámci projektu se můžete pokusit připravit třeba i reklamní kampaň na úsporné zářivky. Vyrobit reklamní materiály – plakáty, rozhlasový “spot”, informační materiály do obchodů, navrhnout slogany apod. Svět reklamy je svobodný a kreativní, proto se nebojte připravit i zdánlivě bláznivé nápady. Jenom nesmíte zapomínat co vlastně má reklama sdělovat a komu.

PÁR OBECNÝCH RAD PRO PŘÍPRAVU PREZENTAČNÍCH MATERIÁLŮ

- zaměřte se na největší výhody použití úsporných zářivek/úspor obecně (ekologické hledisko, pohodlí, finanční úsporu atd.)
- snažte se co nejvíce upoutat – **výrazným** grafickým zpracováním, obsahem (třeba i šokujícím: Použitím jedné úsporky zamezíte emisím až jedné TUNY CO₂)
- buďte struční a vtipní
- zkuste vymyslet logo a heslo, které bude provázet vaše materiály

Než vyrazíte oslovit sponzory a úřady, nebo jednat s novináři, zástupci médií apod. zkuste si připravovanou schůzku důkladně připravit a „zahrát“ nanečisto. Jako dobrá příprava vám může posloužit následující aktivita.



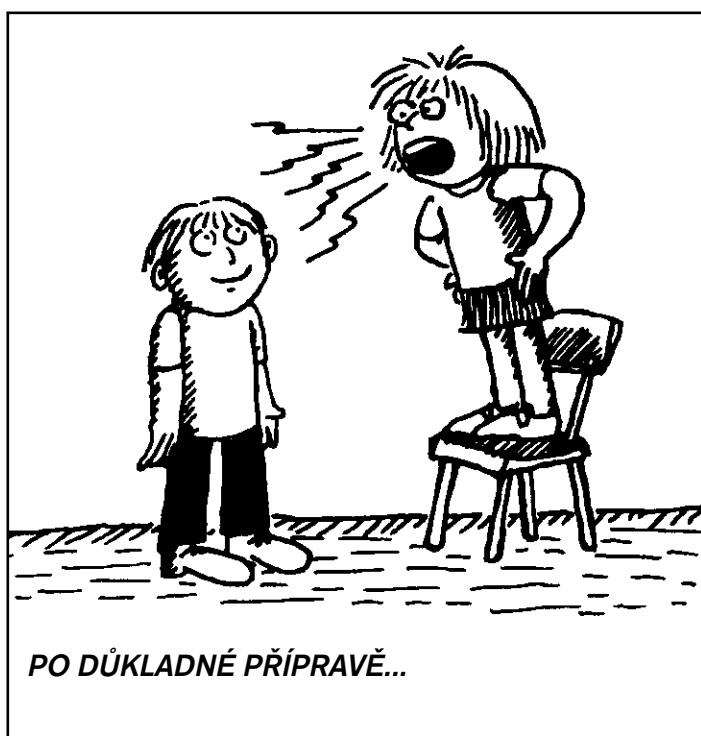
SETKÁNÍ NANEČISTO *(upraveno z projektu „Když se chce, tak to jde“, autor Jana Ledvinová)*

Vytvořte si dvojice. Jeden z dvojice bude hrát sám sebe – mluvčího projektu a druhý se bude snažit co nevěrněji hrát osobu, se kterou se má setkat (ať je to třeba pan starosta, ředitel školy, vedoucí zahradnictví nebo ředitel z blízké továrny). Možná že se vám pro tuto roli podaří získat i některého ze „spřízněných dospěláků“ (paní učitelku, rodiče, staršího bratra apod.)

Každá dvojice se bude snažit před ostatními „zahrát“, jak asi bude vypadat situace doopravdy. Po sehrání scénky všichni – hráči i diváci – zhodnotí, jak se jim scénka líbila, proč se to či ono podařilo nebo ne, co bylo dobré a co mohlo být lepší na jednání a vystupování hráčů.

Zkuste jednotlivě nebo v malých skupinkách odpovědět na následující otázky. Pak si vzájemně popovídejte o tom, jak na vás rozhovor zapůsobil.

- Cíl rozhovoru – čeho měl mluvčí dosáhnout?
- Jak dlouho rozhovor trval?
- O čem mluvili?
- Na čem se domluvili?
- První dojem z projevu mluvčího.
- První dojem z projevu druhé osoby (např. starosta).
- Co mohl mluvčí udělat lépe?



Nenechávejte si to, co jste zjistili, pro sebe - je potřeba tyto informace šířit. Je teď na každém z nás, abychom na sebe vzali díl zodpovědnosti za stav dnešního, ale hlavně i budoucího světa.

Metodika pro učitele

CÍLE PROJEKTU:

- Seznámit děti s tematikou osvětlení, zejména z hlediska úspor energie, ukázat výhodnost používání kompaktních zářivek jako světelného zdroje, který výrazně šetří přírodu i peníze.
- Na vybraném tématu, kterému se budou děti věnovat podrobně, je naučit řadě dovedností, týkajících se nejen fyziky, příbuzných i vzdálenějších školních předmětů (pokusy, počítání, jazykové i výtvarné dovednosti), ale i sociální oblasti (práce ve skupině, komunikace na veřejnosti, organizace průzkumu v rodině, pomoc mladším spolužákům) a v případě možnosti např. i práce s PC a Internetem (nezapomeňte se podívat na www.uspornazarivka.cz).



ÚKOL



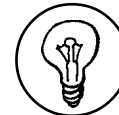
NA DOMA



DO ŠKOLY



VÝPOČET



POKUS

ÚVOD:

Doplňující informace: V našich tepelných elektrárnách se tepelná energie přemění na elektrickou energii s účinností asi 30%. Zbýlých 70% energie obsažené v uhlí uniká ve formě tepla do okolí (pokud není dodáváno do města na vytápění). Po cestě do zásuvky se ztratí další přibližně 3%, takže k nám dorazí pouhých 27% energetické hodnoty uhlí. Doma se pak elektrická energie často opět využívá s velmi nízkou účinností.

1. JAK SE SVÍTILO I NESVÍTILO DŘÍV

Děti by si měly uvědomit, jak je náš život závislý na elektrické energii a dalších technických vymoženostech a zamyslet se nad výhodami a nevýhodami této skutečnosti. Měly by si uvědomit, že předměty, které berou jako naprostou samozřejmost, nejsou na světě příliš dlouho. Nejjasnějšími příklady jsou mobilní telefony a Internet, které se rozšířily během posledních let a naprosto změnily životní styl nejen mladých lidí.

Černá hodinka

EKOLOGICKÁ PRAKTIKA, ČESKÝ JAZYK, VÝTVARNÁ VÝCHOVA

Aktivita je motivační, její výsledky se dají zpracovat v českém jazyce a výtvarné výchově (můžete se domluvit na spolupráci s učiteli těchto předmětů). Děti, které si aktivitu samy nevyzkouší, mohou zpracovávat jiná příbuzná témata (viz pracovní list). Využijte otázky k úkolům k procvičení „brainstormingu“, tedy k hromadnému chrlení nápadů a odpovědí.

Po této aktivitě by mělo následovat povídání o spotřebě energie v domácnosti a ve škole a o důsledcích výroby elektrické energie (viz úvod projektu).

2. DRUHY OSVĚTLENÍ

Doplňující informace:

Výhody elektrického osvětlení: Pohodlí (nekouří, snadno se zapínají...), bezpečnost (menší nebezpečí požáru), účinnost.

K funkci žárovky: Vysoká teplota vlákna způsobuje excitaci volných elektronů přítomných atomů – při návratu atomů do základního stavu je část uvolněné energie vyzářena ve viditelném spektru, tzn. ve formě světla. U žárovky je jen asi 8% vyzářené energie ve formě světla (viditelné energie) a zbytek ve formě tepla - u kompaktní zářivky je 4-5 krát více energie vyzářené ve viditelném spektru a na teplo tedy zůstává o tolik méně. Další informace ohledně kompaktních zářivek najdete na www.uspornazarivka.cz.

Obsah rtuti: Protože kompaktní úsporné zářivky obsahují malé množství rtuti měli bychom je po jejich použití umístit do tříděného odpadu, mezi nebezpečný odpad (podobně jako například baterie apod.). Některé obchody již nyní nabízejí možnost vrátit použité zářivky zpět do obchodu a zajistit tak jejich recyklaci (asi 95% rtuti tak lze recyklovat). Nesmíme také zapomínat, že při výrobě elektřiny v tepelných uhelných elektrárnách se do vzduchu

uvolňuje mnoho těžkých kovů obsažených v uhlí (mezi nimi i rtuť – dále selen, telur, arsen, chrom, nikl, antimon, cín, mangan, měď, olovo, zinek a další). Používáme-li tedy kompaktní úsporné zářivky, které šetří elektřinu, můžeme zároveň zamezit emisím těchto prvků vznikajícím při její výrobě.

Při probírání druhů světelných zdrojů není podle našeho názoru důležité, aby děti přesně znaly princip fungování žárovky nebo zářivky. Důležitější je, aby si uvědomily, že při svícení **žárovkou** se velké množství energie promrhá ve formě nežádoucího tepla, zatímco účinnost **zářivky** je několikanásobně vyšší.

K tomu by jim měl napomoci pokus "Uvidět neviděné".

Uvidět neviděné

Úvodní aktivita o Einsteinově ztrátě paměti, má sloužit, jako námět k zamyšlení nad povahou energie vyzařované ze světelných zdrojů (elektromagnetické energie), jako celém spektru různých forem energií (energií o různé vlnové délce). Pokus 1 by měl tuto myšlenku experimentálně potvrdit (2 složky světlo a teplo – světlo vidíme, teplo změříme teploměrem). Pokus 2 dále s tímto zjištěním pracuje a můžeme si na něm ukázat odlišnost chování jednotlivých složek záření – teplo, které na základě zkušenosti považujeme za nedílnou součást světla (slunce, žárovka, oheň – svítí a hřeje zároveň) se chová zcela odlišně na rozdíl od světla. Teplo zůstává ve větší míře zachyceno ve vodě, zatímco světlo, v nezměněné podobě, vodou i petriho miskou prochází. Pokus 3 poukazuje na nižší účinnost žárovek v porovnání s kompaktní úspornou zářivkou na základě zjednodušeně definované "účinnosti" – vyšší podíl tepelného záření = nižší podíl viditelného záření (světla) a tedy nižší účinnost světelného zdroje.

Zjištění o odlišném chování a vlastnostech jednotlivých složek elektromagnetického záření (například prostupnost různými prostředími) lze využít i při diskusi o dalších tématech – například skleníkový efekt. Aktivitu "Uvidět neviděné" můžete vhodně zařadit i před vlastní diskusi o různých světelných zdrojích a jejich výhodách a nevýhodách (např účinnosti).

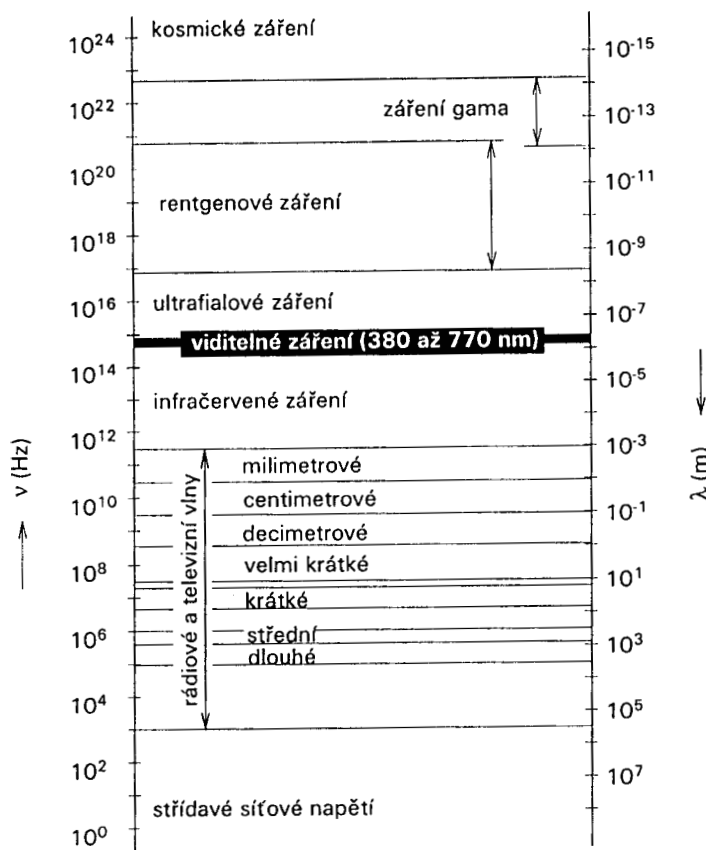
Zjištění o odlišném chování a vlastnostech jednotlivých složek elektromagnetického záření (například prostupnost různými prostředími) lze využít i při diskusi o dalších tématech – například skleníkový efekt.

Aktivitu "Uvidět neviděné" můžete vhodně zařadit i před vlastní diskusi o různých světelných zdrojích a jejich výhodách a nevýhodách (např účinnosti).

Jak se liší

V zatemněné místnosti zkuste přečíst následující text ze vzdálenosti asi 30 cm od očí pod různými druhy osvětlení - použijete žárovky a kompaktní zářivky různých výkonů, které máte k dispozici (např. 40, 60, 100 120 W), svíčku, petrolejku. Pozorujte nejen čitelnost textu, ale i kvalitu světla v okolí (měkké nebo ostré světlo, barva světla, celková atmosféra v místnosti...). Různé druhy osvětlení porovnejte s denním světlem. Výsledky zapište.

Spektrum elektromagnetických záření s orientačním členěním podle frekvencí a vlnových délek



EKOLOGICKÁ PRAKTIKA, FYZIKA

Při výměně žárovek musí být vždy vypnutý vypínač!!!

Nezapomeňte, že u kompaktních zářivek často trvá nějakou dobu než se rozsvítí naplno.

Historie veřejného osvětlení
Ještě v 17. století tonuly pražské ulice ve tmě a noční chodec byl vystaven různým nástrahám, hromadám odpadků a hnoje počínaje a mordýři a lapky konče. Pouze nad vchody některých domů, hospod, u obrázků a soch svatých svítily chabě olejové lampy, které tam byly umístěny na základě rozhodnutí Rudolfa II z roku 1606.
Pravidelné veřejné osvětlování pražských ulic bylo zavedeno až v 18. století. Roku 1723 bylo použito na tzv. Královské cestě od Hradčanského náměstí k Prašné bráně 121 olejových svítilen Svítlo se různými masnotami, hlavně však lněným olejem míchaným s olejem ze slanečků. Lampy zpočátku povinně obsluhovali majitelé domů, na nichž byly lampy umístěny, později městští lampáři, kteří se nazývali vizitátoři. Lampy byly často nekalými živly úmyslně rozbíjeny a vizitátoři bití. Viníkům za to hrozily vysoké pokuty, nucené práce nebo vyhnání z města.

Text aktivity: Historie veřejného osvětlení

Ještě v 17. století tonuly pražské ulice ve tmě a noční chodec byl vystaven různým nástrahám, hromadám odpadků a hnoje počínaje a mordýři a lapky konče. Pouze nad vchody některých domů, hospod, u obrázků a soch svatých svítily chabě olejové lampy, které tam byly umístěny na základě rozhodnutí Rudolfa II z roku 1606.

Pravidelné veřejné osvětlování pražských ulic bylo zavedeno až v 18. století. Roku 1723 bylo použito na tzv. Královské cestě od Hradčanského náměstí k Prašné bráně 121 olejových svítilen Svítlo se různými masnotami, hlavně však lněným olejem míchaným s olejem ze slanečků. Lampy zpočátku povinně obsluhovali majitelé domů, na nichž byly lampy umístěny, později městští lampáři, kteří se nazývali vizitátoři. Lampy byly často nekalými živly úmyslně rozbíjeny a vizitátoři bití. Viníkům za to hrozily vysoké pokuty, nucené práce nebo vyhnání z města.

Následující hra Staňte se žárovkou, ve které se děti snaží znázornit funkci různých světelných zdrojů, jim má pomoci si rozdílnost vzniku světla v těchto zdrojích lépe představit, zároveň si děti vyzkouší spolupráci ve skupině a schopnost společně tvořit. Děti rozdělíme do skupin, které dostanou přidělený některý zdroj světla a po nějaké době na přípravu předvádějí své malé představení ostatním.

Staňte se žárovkou

EKOLOGICKÁ PRAKTIKA, FYZIKA

Pokuste se vlastními těly znázornit (zahrát), jak funguje žárovka a kompaktní zářivka. Přihlédněte k energetické náročnosti vzniku světla u obou zdrojů – počet účastníků představující vznik světelného záření (světla) odpovídá energetické náročnosti (např. vznik světla v žárovce představuje 4-5x více účastníků).

3. PRŮZKUM V OBCHODECH

EKOLOGICKÁ PRAKTIKA, FYZIKA, OBČANSKÁ VÝCHOVA

Děti se seznámí s nabídkou v obchodech ve svém okolí, procvičí se v komunikaci při jednání s prodávací a seznámí se s nově zavádným systémem energetického štítkování. Štítkování (anglicky labeling) už v zahraničí funguje delší dobu a má pomoci laikům při výběru nejvhodnějšího výrobku nejen z hlediska úspor energie. Je vhodné, když se děti podívají po podobných štítcích i na dalších elektrických spotřebičích, nejen na světelných zdrojích.

4. PRŮZKUM DOMA (VE ŠKOLE)

MATEMATIKA, FYZIKA, EKOLOGICKÁ PRAKTIKA, PRVOUKA

Celé měření je popisováno jako měření v domácnosti, ale jde velmi dobře připravit i jako měření ve škole. Děti mohou vyrobit záznamové archy pro všechny vypínače ve třídě. Pokud bude spolupracovat více tříd a učitelů, můžete sledovat i vypínače na chodbách a v dalších místnostech. Skupinka dětí pak může dostat za úkol vyhodnocení jednoho nebo více vypínačů.

V minulosti se při podobných projektech osvědčilo, když starší děti připravily úkoly pro děti z nižších ročníků. V tomto případě by např. mladší děti mohly zaznamenávat zapínání a vypínání vypínačů do grafů a starší spolužáci by pak jejich měření vyhodnotili. Grafy pro mladší děti mohou být zjednodušené.

5. KOLIK UŠETŘÍME

MATEMATIKA, FYZIKA, EKOLOGICKÁ PRAKTIKA

Během počítání by si děti měly uvědomit, že pokud instalují kompaktní zářivku na vhodné (často používané) místo, zaplatí sice zpočátku více, během relativně krátké doby se jim však peníze vrátí a později už budou ve srovnání se starou žárovkou jenom vydělávat. Můžeme tuto „investici“ do úspor a ekologie zobecnit uvedením podobných příkladů – dražší elektrický spotřebič s vyšší účinností nebo např. stavba úsporného domu. Pokud stavíte nový dům, můžete zpočátku investovat o 5-10% více prostředků do opatření na úsporu energie (zateplení stěn a oken, úsporné vytápění apod.) a potom budete po celou dobu jeho životnosti platit jen 50 % i méně peněz za spotřebu energií než kdybyste do těchto opatření neinvestovali. Jedná se vlastně o jiné rozdělení finančních zdrojů, kdy ze začátku platíme více, potom už stále méně.

Výkon kompaktní zářivky	Odpovídá žárovce s výkonem	Značka a typ	Cena v Kč přibližně	Udávaná životnost
23	100	Grand Lux*/De Luxe	250	12000 hod (12 let při provozu 3 h denně)
18	75	Grand Lux/Economy	200	6000 hod (6 let při provozu 3 h denně)
8	25	Grand Lux/Classic (tvar klasické žárovky)	350	6000 hod

*Grand Lux je smyšlená značka

Klasická žárovka (příkon)	Kompaktní úsporná zářivka - vhodná náhrada (příkon)
25W	7-9W
40W	11W
60W	15W
75W	18W
100W	23W

Jak správně nahradit běžnou žárovku kompaktní úspornou zářivkou?

Kompaktní úsporné zářivky vydávají stejně světla jako běžné žárovky při 4-5x nižší spotřebě energie – přesná hodnota závisí na typu, ale i velikosti příkonu. Abyste byli po náhradě žárovky kompaktní úspornou zářivkou s množstvím světla opravdu spokojeni, doporučujeme používat hodnoty uvedené v tabulce (někdy se mohou lišit od hodnot udávaných některými výrobci).

ZÁVĚR

Ze závěru by mělo být zřejmé, že v úsporách energie nejde pouze o relativně velké peníze, ale určitě i o víc – naše životní prostředí.

Kalkulace hmotnosti CO₂ – počítáno pro kompaktní úspornou zářivku s životností 15.000 hod a příkonu 23W (náhrada 100W žárovky), použitý emisní faktor 1,04 t CO₂ / MWh.

OBECNÉ INFORMACE O OSVĚTLOVÁNÍ

ZRAKOVÁ POHODA

Ve správně osvětleném prostoru by měl člověk být ve stavu zrakové pohody, tj. stavu, kdy celý zrakový systém plní optimálně své funkce. Člověk má pocit, že nejen dobře vidí, ale cítí se také psychicky dobře a prostředí, v němž se nachází, je mu vzhledově příjemné. Naopak zraková nepohoda se projevuje nepříznivě v celkové kondici člověka, v jeho výkonnosti a vede k narušení zrakových funkcí a oční únavě.

UKAZATELE KVALITY ZDROJŮ SVĚTLA

Vybíráme-li si vhodný zdroj světla, nesmíme se řídit pouze tím jak hodně svítí (velikostí světelného toku, případně příkon ve wattech), ale jak přispívá k vytvoření zrakové pohody, jak je úsporný, kolik stojí. Tyto vlastnosti světelného zdroje popisují ukazatele kvality zdrojů světla.

Měrný světelný výkon

Jedním z nejdůležitějších ukazatelů, pomocí kterých se posuzují světelné zdroje, je měrný světelný výkon zdroje. Pomocí něho se dá totiž usoudit zda se jedná o zdroj šetřící el. energii či nikoliv. Je to vlastně poměr množství světla (množství světla popisuje veličina světelný tok, jednotkou je lumen [lm] vyzářeného světelným zdrojem a velikostí příkonu elektrické energie ve wattech. Platí, že čím vyšší měrný světelný výkon zdroje (dále označuji symbolem η), tím méně elektrické energie se spotřebuje pro vytvoření určitého množství světla. Tudíž energeticky se jeví daleko lépe zářivka ($\eta = 65 \text{ lm/W}$), než žárovka ($\eta = 12,5 \text{ lm/W}$).

Index barevného podání

Přesto, že energetická náročnost zdrojů hraje velkou roli při jejich výběru pro osvětlování, nemusí vždy rozhodnout při volbě vhodného zdroje, protože zdroj nesplňuje náš požadavek vysoké jakosti vyzařovaného světla. Barevná jakost zdrojů hraje důležitou roli při vytváření zrakové pohody člověka. Barevná jakost zdrojů se hodnotí veličinou, která se nazývá index barevného podání (R_a). Nejvyšší světlo nám poskytuje žárovka $R_a = 100$, nejméně kvalitní nízkotlaková sodíková výbojka $R_a = 0$. Všechny ostatní světelné zdroje mají index barevného podání mezi těmito hodnotami. Je tedy zřejmé, že zdroje u nichž požadujeme vysokou kvalitu podání barev by měly mít R_a blízké se 100.

Délka doby života (někdy označované jako životnost) a další veličiny

*Délka doby života zdroje (značí se T a udává se v hodinách) úzce souvisí s **pořizovacími náklady**. Je zřejmé, že se snažíme nakupovat tak, aby doba života byla co největší a pořizovací náklady co nejnižší. **Rozložení světelného toku do prostoru** zase úzce souvisí s problematikou oslnění a dostatečného osvětlení prostoru. **Rychlost ustálení** jmenovitých parametrů je důležitá u zářivek a hlavně výbojek. Pro rozmístění v místnosti pak **tvar, hmotnost, geometrické rozměry**.*

Metodika pro učitele

4. PRŮZKUM DOMA (A VE ŠKOLE)

Doplnění po zkušenostech z prvního ročníku projektu:

Domácí průzkum

Nemusíte si dělat starosti s tím, že všechny děti nezvládnou doma udělat průzkum s blikometry. Je to opravdu celkem náročné a je potřeba i vstřícnost rodičů. Na druhou stranu některé děti průzkum velmi baví, takže je škoda jim ho upírat. Do tabulky v pracovního listu č. 5 můžete délku svícení doplnit odhadem (udává se asi 3 h na den) nebo doplnit průměrné hodnoty dětí, které doma měřily.

Malý audit osvětlení

V mnoha školách se osvědčilo společné měření ve škole. Mnohé třídy dokonce zmapovaly osvětlení v celé škole – do plánu doplnily počty a druhy osvětlovacích těles (viz projektové noviny str. 4 – ZŠ Hálkova, Humpolec).

6. CO TO ZNAMENÁ

Děti by si s pomocí pracovního listu měly uvědomit propojení dnešního světa a vliv našeho chování na jeho celkový chod, a to, že každý malý čin se ve světě odrazí. Pokud nemáte čas hrát hru hledání závislostí, která je velmi působivá, můžete zkusit následující aktivitu, která zobrazuje propojenost světa jinou formou.

AKTIVITY

ODKUD MÁME OBLEČENÍ (upravené z knihy *Globální výchova, Pike, Selby*):

Požádejte studenty, aby si zuli boty a postavili se na židle. „Prozkoumejte svoje boty a všimněte si, kde byly vyrobeny“, řekněte jim poté. „Nebudete-li si jisti, že byly vyrobeny v České republice, a že suroviny na jejich výrobu pocházejí také odsud, hodte je do středu kruhu.“ Potom pokračujte s dalšími částmi oblečení, které je možno bez problémů sundat. V kruhu zpravidla skončí většina zkoumaného oblečení. Můžete přidat i penály, sešity, tašky a další školní pomůcky. Cvičení slouží jako živá a snadno zapamatovatelná demonstrace vzájemné závislosti, která často přesahuje meze, které jsme schopni si uvědomit.

HLEDÁNÍ ZÁVISLOSTÍ

Použití: Pestrá pavučina představuje silný vizuální symbol vzájemné závislosti mezi lidmi žijícími a pracujícími v blízkém okolí. Výsledek se dá zobecnit na celou zeměkouli.

Závěrečná diskuse: Během závěrečné diskuse je vhodné zachovat vzniklou pavučinu. Pohybliví vyjednávači svým statickým vyjednávačům podají židle a kruh statických vyjednávačů se na daný pokyn najednou posadí.

Žáci by měli vybrat některá identifikovaná spojení a s využitím poznámek na balících papírech je charakterizovat. Rovněž by si měli všimnout případů, kdy spojení nenašli nebo se na něm nedohodli s druhou skupinou.

Pozornost by se měla soustředit i na význam a charakter závislostí. Jsou někteří lidé pro existenci a chod obce důležitější než jiní?

Rovněž lze vytvořit pavučinu globálních závislostí. Jaké shodné rysy a jaké rozdíly objevíme při vytváření pavučiny vzájemné závislosti mezi státy světa? Jakým způsobem je pavučina lokálních závislostí propojena s globálními systémy životního prostředí, se systémy ekonomickými a politickými?

Jaké dopady na naše bezprostřední okolí mohou mít dramatické celostátní či mezinárodní události (například ropné embargo, zhroucení burzy na Dálném východě, celosvětové oteplování)?

Je důležité, abychom žákům pomohli pochopit, že všechny pavučiny závislostí - od osobních po globální - jsou vzájemně propojeny mnoha způsoby a že závislost nemusí nutně přinášet všem zúčastněným rovnocenné „zisky“ a nemusí pro všechny znamenat stejné „náklady“.



7. NENECHTE SI TO PRO SEBE

Většina námětů v tomto pracovním listu je určena spíše do ekologických praktik, občanské nauky nebo výtvarné výchovy než do fyziky. Společná práce třídy však podle našich zkušeností velmi rozvíjí komunikaci ve třídě a je z mnoha hledisek pro děti velmi přínosná. Je dobré se domluvit, aby se děti projektu mohly věnovat ve více předmětech.

K CELKOVÉ PRÁCI S PROJEKTEM

Motivace

„Jednou přišla paní učitelka Horáková do fyziky a říká: „Zahrajeme si takovou hru. Budu si myslet slovo a vy se budete ptát tak, abyste to slovo uhodli.“ Ale odpovídat budu pouze ano nebo ne.“

Trvalo dlouho, než jsme uhodli to slovo - bylo to ENERGIE.

A pak jsme měli říkat vše, co nás při vyřknutí slova energie napadne a vše jsme zapisovali na tabuli. Za chvíli byla tabule plná a my jsme zjistili, že energie je obsažena ve všech částech lidského života a celou hodinu jsme se vydrželi bavit o tom, jak nás energie životem provází. Každý měl co říct.“

žákyně 8.A, ZŠ Ostrožská Nová Ves o začátku projektu „Posviťme si na úspory“ u nich ve třídě.

Každou hodinu a určitě i větší projekt, na kterém budete s dětmi pracovat delší dobu, je dobré zahájit tak, aby děti byly překvapené a napjaté, co se bude dít dál. Inspirovali jsme se knihou Kathy Patersonové „Připravít pozor, učíme“ (Portál Praha), která je věnovaná právě první fázi hodiny a připravili jsme pro vás několik námětů na začátek projektu.

Autorka nazývá motivaci na začátku hodiny naladěním a slouží podle ní k tomu, aby se pozornost všech žáků soustředila na učitele. Naladění by mělo obsahovat svižnost, nápaditost, energii a elán. Naladění k jedné vyučovací hodině by nemělo přesáhnout 5 minut, k dlouhodobějšímu projektu to samozřejmě může být více. Jak vidíte v ukázce z Ostrožské Nové Vsi, mnozí učitelé naladění s úspěchem používají. Ve výše zmíněné knížce najdete velkou řadu dalších námětů i obecných rad přímo z učitelské praxe, takže vám ji vřele doporučujeme.

- Zkuste vejít do třídy, pokryjte stůl alobalem, na něj položte zmačkané noviny a zapalte je. Zaručeně tím vzbudíte všeobecnou pozornost a vaše povídání o ohni jako vůbec prvním zdroji osvětlení bude s napětím poslouchat celá třída.
- Nechejte ve třídě kolovat hezkou svíčku a poproste žáky, aby každý řekl, co dělal včera večer. Poté můžete přejít k úvodu projektu, kde se mluví o tom, jak naše jednání souvisí s elektrickou energií a co všechno se musí stát než k nám elektrina dorazí.
- Zabalte materiály k projektu do velké obálky, která bude adresovaná třídě, a nechte děti hádat, co by mohlo být uvnitř.

OBSAH:

Úvod

1) Jak se svítilo i nesvítilo dřív – historie osvětlení, černá hodinka, hraní se slovy

2) Druhy osvětlení – rozdíly mezi různými zdroji osvětlení, pokusy

3) Průzkum v obchodech – jak vybrat úspornou zářivku, energetické štítky

4) Průzkum doma (a ve škole) – průzkum zdrojů osvětlení a jejich vytiženosti

5) Kolik ušetříme – kolik můžete ušetřit přímo u vás doma nebo ve škole

6) Co to znamená – vliv našeho chování na světové klima

7) Nenechte si to pro sebe – jak šířit informace, které jste se dozvěděli v projektu

Metodika pro učitele – doplňující informace, správné odpovědi