

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta

## **Diplomová práce**

2019

Iveta Kubíčková

Univerzita Hradec Králové  
Pedagogická fakulta  
Ústav primární a preprimární edukace

## **Energie kolem nás**

Diplomová práce

Autor: Iveta Kubičková  
Studijní program: M 7503 Učitelství pro základní školy  
Studijní obor: Učitelství pro 1.stupeň základní školy  
Vedoucí práce: RNDr. Michaela Křížová, Ph.D.  
Oponent práce: doc. PhDr. Faberová Marta, CSc.



## Zadání diplomové práce

<b>Autor:</b>	<b>Iveta Kubíčková</b>
Studium:	P14P0913
Studijní program:	M7503 Učitelství pro základní školy
Studijní obor:	Učitelství pro 1. stupeň základní školy
<b>Název diplomové práce:</b>	<b>Energie kolem nás</b>
Název diplomové práce AJ:	Energy around us

### **Cíl, metody, literatura, předpoklady:**

Energie kolem nás je vhodným tématem pro přírodovědnou výuku na základní škole. Cílem teoretické části práce je popis různých druhů energie, výroba elektrické energie, obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie atd. Dále ukotvení tématu práce z hlediska RVP ZV, konkrétně vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Cílem praktické části práce je vytvoření souboru metodicky zpracovaných námětů na jednoduché školní experimenty, výrobky a pracovní listy s danou tematikou pro 1. stupeň ZŠ. Všechny materiály budou ověřeny v pedagogické praxi.

RVP, Pedagogický slovník, Psychologie učitele, Učebnice fyziky pro ZŠ, ..

Garantující pracoviště:	Ústav primární a preprimární edukace, Pedagogická fakulta
Vedoucí práce:	RNDr. Michaela Křížová, Ph.D.
Oponent:	doc. PhDr. Marta Faberová, CSc.
Datum zadání závěrečné práce:	31.5.2017

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala pod vedením vedoucí práce samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové, dne 12. 12. 2019

Iveta Kubíčková

## **Poděkování**

Děkuji RNDr. Michaele Křížové, Ph.D. za odborné vedení práce, věnovaný čas a cenné rady, které mi při zpracování práce poskytla.

## **Anotace**

KUBÍČKOVÁ, Iveta. Energie kolem nás. [Diplomová práce]. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2019. (127 s.)

Energie kolem nás je vhodným tématem pro přírodovědnou výuku na základní škole. Cílem teoretické části práce je popis různých druhů energie, výroba elektrické energie, obnovitelných a neobnovitelných zdrojů energie atd. Dále ukotvení tématu práce z hlediska Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, konkrétně vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Cílem praktické části práce je vytvoření souboru metodicky zpracovaných námětů na jednoduché školní experimenty, výrobky a pracovní listy s danou tematikou pro první stupeň základní školy. Všechny materiály jsou ověřeny v pedagogické praxi.

Klíčová slova:

didaktické prostředky, energie, elektrárny

## **Annotation**

KUBÍČKOVÁ, Iveta. *The Energy around us*. [Diploma Dissertation]. Hradec Králové: Pedagogical Faculty, University of Hradec Králové, 2019. (127 pp.)

The energy around us is a suitable topic for the natural science classes at primary schools. The theoretical part of this thesis describes various types of energy, the generation of electric power, renewable or non-renewable sources of energy, etc. Furthermore, this thesis deals with the classification of this topic in terms of the Framework Educational Programme for Basic Education, more specifically in consideration with the Human and their world area. The practical part aims to create a portfolio with methodically compiled ideas for simple school experiments, products, and worksheets dealing with the given topic for the first stage of primary school. All the materials are tested during a pedagogical training.

Keywords:

didactic tools, energy, power plants

## Obsah

Úvod.....	9
1. Energie kolem nás .....	11
1.1    Energie .....	11
1.1.1    Život na Zemi závisí na energii .....	12
1.1.2    Využívání energie člověkem .....	12
2. Energie kolem nás v Rámcově vzdělávacím programu pro základní vzdělávání .....	14
2.1    Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět .....	15
3. Druhy elektráren.....	17
3.1    Vodní elektrárna .....	17
3.2    Větrná elektrárna.....	20
3.3    Sluneční elektrárna .....	22
3.4    Jaderná elektrárna .....	25
3.5    Uhelná elektrárna.....	28
3.6    Výroba elektřiny v České republice.....	30
4. Elektrická energie.....	32
4.1    Neobnovitelné zdroje .....	34
4.1.1    Uhlí .....	34
4.1.2    Ropa .....	34
4.1.3    Zemní plyn.....	35
4.2    Obnovitelné zdroje.....	36
4.2.1    Energie oceánu.....	36
4.2.2    Bioplyn.....	37
4.2.3    Biomasa .....	39
4.2.4    Geotermální energie.....	39
4.3    Elektrický obvod.....	39
4.4    Spotřeba a úspora energie .....	40
4.5    Elektrická energie a lidský organismus .....	40
5. Znečišťování naší planety.....	42
5.1    Odpady.....	42
6. Pracovní listy.....	45
6.1    Definice.....	45
6.2    Funkce.....	46
6.3    Výhody a nevýhody .....	46
6.4    Zásady tvorby .....	47
6.5    Typy úloh.....	48
6.6    Metody zpracování .....	48
6.7    Nedostatky .....	49



6.8	Příprava pracovního listu .....	49
7.	Energie kolem nás ve vyučování .....	51
7.1	Přípravy pro 4. třídu .....	54
7.2	Přípravy pro 5. třídu .....	81
8.	Návody na výrobu učebních pomůcek .....	112
8.1	Vodní kolo .....	113
8.2	Papírový větrník .....	116
8.3	Plastový větrník .....	118
8.4	Kolotoč .....	120
8.5	Vodní mlýnek .....	122
9.	Shrnutí .....	124
	Závěr .....	127
	Seznam použitých zdrojů .....	128

## Úvod

Diplomová práce je zaměřena na velmi zajímavé téma Energie kolem nás. Hlavní potřebou moderního člověka, mimo potravy, se stává spotřeba velkého množství energie. Rozvoj vědy a techniky, modernizace průmyslu, zvyšování životního stylu klade stále vyšší požadavky na spotřebu energií. V průběhu 20. století se všední život změnil díky elektrifikaci, mechanizaci, sériové výrobě, automatizaci, zdokonalenému zemědělství, likvidaci odpadů, novým způsobům dopravy a spojů. Energie se stala zcela nepostradatelnou.

S tímto tématem jsem se setkala na své pedagogické praxi ve čtvrtém ročníku. Jedná se o velmi aktuální téma, které zasahuje do života každého z nás. Především mě zaujalo nedostatečné zpracování v používaných školních učebnicích. Obsahově rozsáhlé téma je zpravidla prezentováno na několika stránkách. Tato skutečnost mě motivovala ke snaze pojmout vyučovací látku svým vlastním přístupem a předložit ji žákům tak, aby získali základní znalosti z této oblasti.

Ve svých přípravách nepožaduji po žácích znalost definic, teorie nebo zbytečných informací. Snažím se výuku zaměřit tak, aby žáci učivu skutečně porozuměli a výuka ve škole je bavila.

Současná koncepce primárního vzdělávání umožňuje učiteli přizpůsobit v rámci možností obsah, objem a posloupnost učiva tak, aby odpovídalo jeho přesvědčení a potřebám žáků ve třídě. Jako budoucí učitelka na prvním stupni základní školy cítím povinnost a především nutnost aktualizovat a zvyšovat účinnost vyučovacích metod a vyučovacích postupů.

Obsahem teoretické části této práce je popis základních informací z oblasti energií. Současně se zaměřuji na začlenění tématu diplomové práce do Rámcově vzdělávacího programu pro základní vzdělávání a na teorii pracovních listů, na jejich funkci a postavení ve školní výuce.

V praktické části práce si kladu za cíl vytvořit soubor metodických námětů na jednoduché experimenty a výrobky, včetně pracovních listů zaměřené na téma Energie

kolem nás, které budou využitelné ve výuce čtvrtého a pátého ročníku základní školy a které učivo žákům zprostředkují zábavnou, hravou a především aktivní formou.

Všechny uvedené materiály jsem vyzkoušela při své pedagogické praxi a v této práci okomentovala z hlediska jejich přínosu a zařazení do určitého ročníku na prvním stupni základní školy.

Věřím, že diplomová práce bude přínosná nejen pro mě, ale i pro ostatní pedagogy, kteří mohou uvedené pracovní listy nebo návody na jednoduché experimenty a výrobky použít v praxi.

# 1. Energie kolem nás

Bez energie by nebyl možný život na Zemi. Rostliny, houby a živočichové potřebují energii pro svůj růst, rozmnožování a pohyb. Všechny živé organismy potřebují k životu energii. Stroje a přístroje bez energie nemohou plnit svou funkci. Energie má mnoho podob. Světelná energie slunečních paprsků, elektrická energie rozvedená do domů, chemická energie v jídle nebo v benzínu.

Energie v benzínu a naftě umožňuje pohyb automobilům. Elektrická energie rozsvítí obrazovku televizoru. Energie ze dřeva, uhlí nebo plynu ohřeje vodu na topení nebo koupání.

Lidé ke svému životu využívají velké množství energie. Dnešní průmysl, doprava a zemědělství jsou bez energie nemyslitelné. Provoz našeho domova bez energie si už neumíme ani představit. Auto se pro mnoho lidí stalo nepostradatelné. Veškeré spotřebiče, které využíváme v běžném životě potřebují velké množství energie, ale už při jejich výrobě je zapotřebí energie. Bez energie by se život vrátil o několik století zpět.

## 1.1 Energie

Přibližně v 6. století př. n. l. řecký filozof Thalés z Milétu popsal jev, při kterém minerál jantar po přetření přitahoval různá malá tělíška. V roce 1600 anglický lékař a fyzik W. Gilbert publikoval své dílo *De Magnete – Magneticisque Corporibus, et de Magno Magnete Tellure, Physiologia Nova* (O magnetu, magnetických tělesech a velkém magnetu Zemi). Gilbert zjistil, že lze třením zelektrizovat např. jantar, diamant, křemen, safír a síru. Nově zavedl pojem elektřina. Tento termín pochází z řeckého slova elektron – jantar. (Frýzová, Dvořák a Jůzová, 2011)

V roce 1750 americký vědec Benjamin Franklin zjistil, že blesk je elektřina a objasnil, co jsou elektrické náboje. Koncem 18. století italští badatelé Luigi Galvani a Alessandro Volta jako první vyrobili elektrický obvod. (Váňová, 1992)

*„Energii můžeme pojmenovat jako fyzikální veličinu, která souvisí s konáním práce. Pokud je na těleso vynakládána práce nebo těleso koná práci, roste nebo klesá energie tělesa. Energie existuje v mnoha různých formách a může se mezi nimi přeměňovat,*

*ale nemůže být vytvořena nebo zničena. Energii není možné vidět, můžeme pozorovat jen její účinky.“ (Oxlade, Stockley a Werheim, 1994, s. 10)*

Bez energie by nebyl možný život, pohyb a práce. Pokud chceme zvednout předmět, tak musíme vynaložit práci. K tomu využijeme energii našich svalů. K ohřátí vody potřebujeme tepelnou energii. Elektrickou energii využijeme v domácnosti k pohonu pračky, mixéru apod. Rostliny, lidé i zvířata ji potřebují k růstu a k udržování biologických funkcí.

Dříve lidé využívali pouze sluneční a vlastní energii. Topili dřevem, k dopravě a zemědělským pracím využívali sílu zvířat. Později se začala využívat energie tekoucí vody k pohonu mlýnských kol. Sílu větru využili k pohánění větrných mlýnů a plachetnic. Před 200 lety začali spalovat fosilní paliva (ropa, zemní plyn, atd.).

### **1.1.1 Život na Zemi závisí na energii**

Základním zdrojem energie pro organismy je Slunce. Ve Slunci probíhají termojaderné reakce a uvolňuje se velké množství energie, kterou poté vyzařuje do okolí. Sluneční paprsky jsou zdrojem světla a tepla. Sluneční energii nejlépe přeměňují rostliny. Energii slunečního záření převádějí do látek ve svém organismu, na tzv. organické látky. Z nich pak získávají potřebnou energii k životu. Živočichové a houby jsou závislé na rostlinách. Získávají k životu energii z organických látek, tj. potravy nebo jejich zbytků v půdě. Živočichové, kteří se živí rostlinami, přebírají energii z rostlin a ukládají jí do svých svalů. Energie se pak mění na energii pohybovou. (Jirásek, 1994)

Člověk získává energii v chemické formě, která je v lidské potravě. Původ má ve světelné energii Slunce. Stroje také potřebují k činnosti zdroj energie – elektřinu nebo přírodní palivo.

### **1.1.2 Využívání energie člověkem**

Lidské tělo pro uvolňování energie spotřebovává organické látky z potravy a kyslík ze vzduchu. Přitom vzniká oxid uhličitý, který vydechujeme a teplo, které je důležité pro udržování stálé teploty těla. Nejvíce energie se uvolňuje ve svalech. Proto nám bývá při pohybu teplo. Tělo se ochlazuje pocením. Člověk využívá energii ve svalech při

sportu, chůzi nebo při práci. Lidé začali využívat sílu zvířat. Po rozdělení ohně začali využívat tepelnou energii. Postupem času se naučili využít energii vody a větru.

V roce 1712 Angličan Thomas Newcomen vynalezl první parní stroj s válci. Stroj spaloval uhlí, a tím vytvářel páru. Pára poháněla čerpadla, která odstraňovala spádovou vodu z dolů. (Váňová, 1992)

V roce 1769 vylepšil parní stroj skotský technik James Watt. V jeho stroji se pára tlačila do válce a vytlačovala píst směrem vzhůru. Pára se pak zkondenzovala proudem studené vody. Vznikl podtlak, ten umožnil pístu zasunout se zpět do válce. Pohyb pístu nahoru a dolů poháněl pumpy nebo vahadla, která otáčela koly továrních strojů. (Jurčák, 1996)

Vznikají parní dráhy a parníky. První parní lokomotiva u nás vyjela v roce 1838 z Vídně do Břeclavi.

Parní turbínu sestavil v roce 1884 anglický inženýr Charles Parsons. Vysokotlaká pára roztáčela řadu lopatek, a tím vznikala síla umožňující pohánět stroje. V roce 1897 Parsons vypustil svou paraloď, která se nazývala Turbínia. Loď se pohybovala po vodě s pohonem tří turbínových strojů roztáčejících devět šroubů. (Váňová, 1992)

V roce 2004 britští technici představili rychlé futuristické vozidlo, které bylo poháněno proudem páry. Parní stroje můžou využívat jakékoli palivo včetně sluneční energie. Produkují méně škodlivých zplodin.

Spalovací motor také umožňuje přeměnu z chemické energie přes tepelnou energii na energii pohybovou.

Lidé nejvíce používají elektrickou energii, kterou přeměňují na energii tepelnou, světelnou a pohybovou.

Podrobnějším popisem výroby energie a jejím využitím se zabývám v kapitole číslo tři a čtyři.

## 2. Energie kolem nás v Rámcově vzdělávacím programu pro základní vzdělávání

Téma Energie kolem nás řadíme do vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Tato vzdělávací oblast je zařazena do Rámcově vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (dále jen „RVP ZV“) a je koncipována pouze pro 1. stupeň základního vzdělávání.

RVP ZV je kurikulární dokument vymezující základní rámec pro tvorbu všech školních vzdělávacích programů. Vychází z nové strategie vzdělávání podporující celoživotní učení a zdůrazňuje propojenost klíčových kompetencí žáků se vzdělávacím obsahem a praktickou uplatnitelností získaných vědomostí a dovedností v životě. (RVP ZV, 2017)

RVZ ZV komplexně sjednocuje společenskovední a přírodovědné učivo. Obsahuje témata, která se týkají společnosti, člověka, rodiny, zdraví, přírody, techniky, kultury a vlasti. (RVP ZV, 2017)

Žáci se učí pozorovat věci, děje, jejich vzájemné vztahy a souvislosti, a to s cílem vše pojmenovat, vyjadřovat myšlenky a reagovat na jiné podmínky nebo názory. Učí se vnímat základní vztahy mezi lidmi, porozumět světu kolem sebe a pochopit přednosti i problémy současnosti.

Pojem klíčové kompetence vysvětluje Pedagogický slovník.

*„Klíčové kompetence a dovednosti jsou soubor požadavků na vzdělávání, zahrnující podstatné vědomosti, dovednosti a schopnosti univerzálně použitelné v běžných pracovních a životních situacích.“ (Průcha, Walterová a Mareš, 2003, s. 99)*

RVP ZV definuje šest klíčových kompetencí:

- kompetence k učení;
- kompetence k řešení problémů;
- kompetence komunikativní;
- kompetence sociální a personální;
- kompetence občanské;
- kompetence pracovní. (RVP ZV, 2017)

Základním požadavkem pro splnění této vzdělávací oblasti je propojení praktické zkušenosti žáků s reálným životem. Důležitý je osobní příklad pedagogů a vlastní prožitek žáků, který vychází z konkrétních situací.

## 2.1 Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět

Tato vzdělávací oblast je obsahově rozdělena do pěti tematických okruhů: Místo, kde žijeme, Lidé kolem nás, Lidé a čas, Rozmanitost přírody a Člověk a jeho zdraví.

Téma Energie kolem nás obsahově zasahuje do všech uvedených tematických okruhů, hovoříme o mezipředmětových vztazích.

Pojem mezipředmětové vztahy nejlépe vystihuje Pedagogický slovník.

*„Mezipředmětové vztahy jsou vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů, přesahujících předmětový rámec, prostředek mezipředmětové integrace.“* (Průcha, Walterová a Mareš, 2003, s. 124)

Není nutné se striktně držet uvedených tematických okruhů, podle potřeby je lze strukturovat, propojovat učivo a přiřazovat k očekávaným výstupům.

Hlavním cílem tematického okruhu Rozmanitost přírody je vzbudit zájem žáků o přírodu a životní prostředí. Téma Energie kolem nás zasahuje do tohoto okruhu z hlediska využití přírody pro zpracování energií.

V okruhu Člověk a jeho zdraví se žáci seznamují s lidskou bytostí, která má své biologické a fyziologické funkce a potřeby. Žáci se seznamují s pravidly bezpečného manipulování s elektrickou energií a pravidly první pomoci.

Téma Energie kolem nás zasahuje do okruhu Místo, kde žijeme, které klade důraz na poznání místního regionu. Žáci se seznamují s místními zdroji energie (návštěvy elektráren).

V tematickém okruhu Lidé a čas se učí žáci orientovat v čase a v dějích. Seznamují se s životem v minulosti s omezenými zdroji energie.

V tematickém okruhu Lidé kolem nás žáci řeší člověka jako osobnost. Do tohoto okruhu zařazujeme vynálezece z oblasti vývoje energie.



Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět umožňuje vyučujícím plně uplatňovat své pedagogické schopnosti, využívat moderní pedagogické postupy, a tím aktivovat žáky s cílem získání všestranných vědomostí, které uplatní v běžném životě. Žáci upevňují své pracovní návyky, rozšiřují slovní zásobu, vytváří si vztah k přírodě, získávají základ pro efektivní komunikaci v různých situacích a připravují se na specializovanější výuku na druhém stupni základní školy.

### 3. Druhy elektráren

Lidé využívají různé druhy energií. Přeměňují ji v elektrárnách na energii elektrickou. Elektrickou energii rozvádějí elektrickým vedením do domů a továren. Tady se mění v jiné druhy energie, např. teplo nebo světlo.

Elektrickou energii získáváme spalováním ropy a uhlí v tepelných elektrárnách. Štěpením jader atomů v jaderných elektrárnách. Část energie se vyrábí ve vodních a větrných elektrárnách. (Frýzová, Dvořák a Jůzová, 2011)

Z elektráren se elektrická energie rozvádí elektrickým vedením k elektrickým spotřebičům. V přímořských zemích se využívá energie přílivu a odlivu moře.

První elektrárny začaly vznikat koncem 19. století v Anglii. Jednalo se o vodní elektrárnu, která pro vysoké náklady fungovala pouze tři roky. První městská elektrárna vznikla v New Yorku v roce 1882. Na vývoji a výstavbě se podílel Thomas Elva Edison. (Frýzová, Dvořák a Jůzová, 2011)

#### 3.1 Vodní elektrárna

Přesně nevíme, kdy se poprvé začala využívat energie vodního proudu. Víme, že už Římané před více než 2000 lety dokázali mlít mouku ve vodních mlýnech.

Kolem roku 100 př. n. l. vynalezli staří Řekové první vodní kola. Ta se otáčela vodorovně v rychlém proudu vody a poháněla mlýnské kameny meloucí mouku. Tím, že se vodní kola točila vodorovně se lišila od pozdějších typů. (Beazley a Honzáková, 1987)

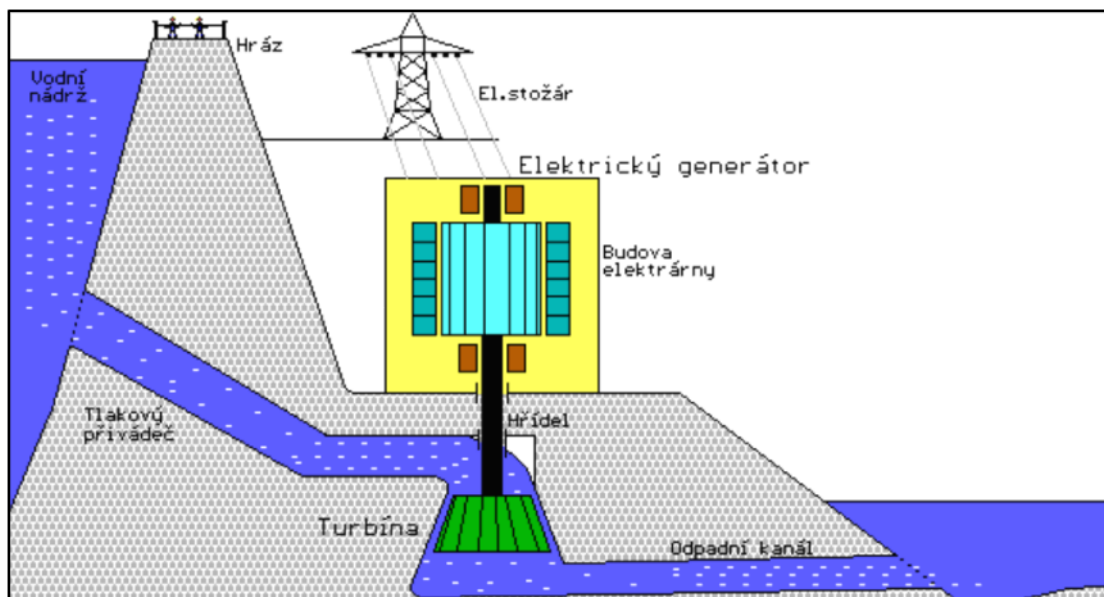
Kolem roku 30 př. n. l. postavili Římané svislá kola pohánějící vodní mlýny. Podobným způsobem se vodní mlýny stavěly ještě mnoho staletí. (Beazley a Honzáková, 1987)

První vodní elektrárna na světě byla postavena na řece Wisconsin ve Spojených státech v roce 1882. Přehrada vyráběla dostatečné množství energie pro provoz zařízení ve dvou papírnách a pro osvětlení sousedního domu jejich majitele. (Spilsburyová, 2010)

Vodní kola se používala k pohánění strojů, např. tkalcovské stroje pro výrobu látek. Vodní energie na rozdíl od energie větrné je více spolehlivější a lépe získatelnější. I

dnes je vodní energie využívána pro výrobu elektřiny na celém světě. Vodní kola byla nahrazena v hydroelektrárnách vodními turbínami. Jejich unikátní tvar umožňuje zachycovat a přenášet vodní energii na generátory k výrobě elektřiny. Přehrady jsou zásobárny vody pro pohon turbín. Přehrady dosahují výšky několika stovek metrů. Voda z přehrad se vypouští otvorem, který se otevírá elektronicky tlačítkem. Voda vtéká do turbíny a uvádí generátory do pohybu.

Ve vodní elektrárně se pohybová energie vody mění na energii elektrickou (viz obr. 1). Voda, která přitéká přívodním kanálem roztáčí turbínu, která je na společné hřídeli s generátorem elektrické energie. Dohromady tvoří turbogenerátor. Mechanická energie proudící vody se tak mění na základě elektromagnetické indukce na energii elektrickou. Ta se transformuje a odvádí do míst spotřeby. (Beazley a Honzáková, 1987)



Obr. 1: Schéma vodní elektrárny (Energyweb, 2002)

Hydroelektrárny postavené pod přehradami mají více turbín a generátorů. Podobně jako vodní kola starých Řeků, nejmodernější turbíny se otáčejí ve vodorovné rovině. Některé turbíny můžeme při zpětném chodu použít i k vyčerpání vody zpět nahoru. Tento postup se využívá při nadbytku elektřiny. Voda se přivádí zpět do přehradních nádrží, tím se udržuje dostatek vody pro další výrobu elektřiny. (Beazley a Honzáková, 1987)

Vodu z přehrady k turbíně přivádí potrubí, které leží pod přehradní hrází. Vypouštěcí otvor na začátku potrubí upravuje množství vody. Pokud je potřeba většího výkonu turbíny, dvířka se více otevřou, a tím se proud zvětší.

Rozváděcí lopatky se nepohybují, ale pouze usměrňují proud vody, aby při nárazech vody na lopatky nedocházelo ke vzniku vírů. Voda proudí kolem turbín velkou rychlostí. Po ztrátě rychlosti nárazem na lopatky klesá dolů a vytéká z turbín ven. (Beazley a Honzáková, 1987)

Generátor se umísťuje nad turbíny a je schopen vyrobit elektřinu pro tisíce domácností. V případě potřeby je vždy připraven k okamžitému spuštění.

Přehrady vodních elektráren brání pohybu ryb v korytech řek. Zaplavením velkých území přicházíme o ornou půdu.



Obr. 2: Hráz vodní elektrárny Pastviny (Dofelder, 2019)

V roce 1888 byla postavená v Písku nejstarší vodní elektrárna. Vybudování předcházelo velkému úspěchu se zavedením prvního stálého veřejného elektrického osvětlení v Písku Františkem Křížíkem. (Skupina ČEZ, 2019)

Na začátku 20. století u Prahy vznikly dvě vodní elektrárny – na Těšnové a na Štvanici. Těšnovská vodní elektrárna byla zrušena v roce 1929. Štvanická po rekonstrukcích

funguje dodnes. Velké vodní elektrárny s výjimkou Dalešic, Mohelna a Dlouhých Strání jsou situovány na toku Vltavy. (Skupina ČEZ, 2019)

Skupina ČEZ provozuje vodní elektrárny i v zahraničí – Polsko, Rumunsko a Turecko. V Polsku provozuje jednu malou vodní elektrárnu a druhou elektrárnu staví. V Rumunsku provozují čtyři vodní nádrže. Ty také plní více funkcí – dodávají vodu do elektráren, regulují vodní toky řek Semenice, Bârzava a Timiș a zajišťují zásobování vody pro místní průmysl a okolní lokality. V Turecku provozují sedm vodních elektráren. (Skupina ČEZ, 2019)

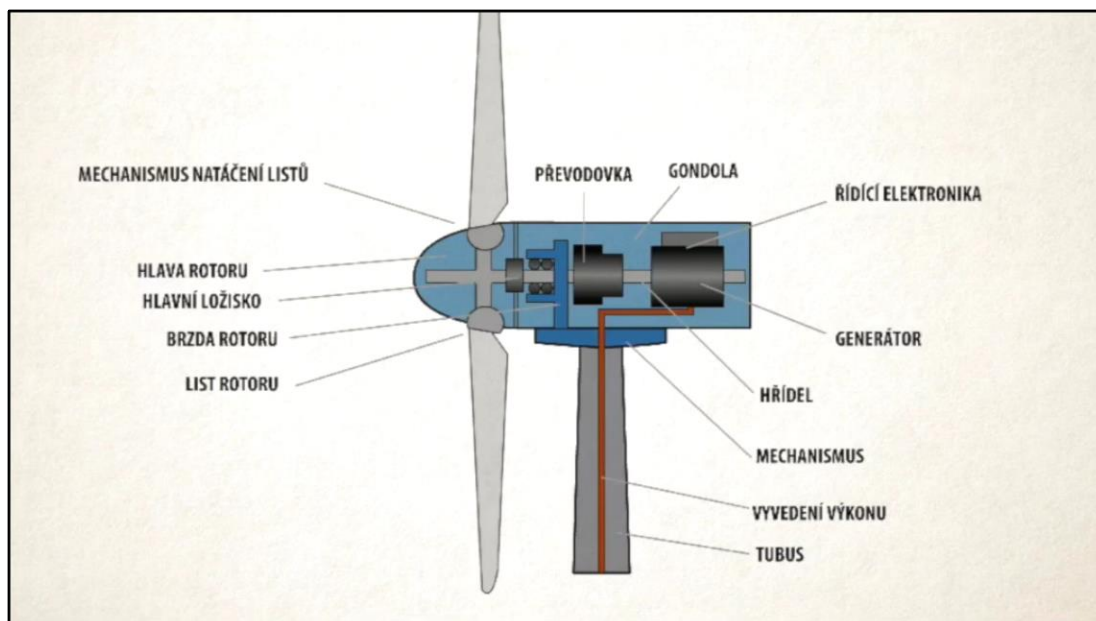
Vodní elektrárny v České republice slouží jako doplňkový zdroj výroby elektrické energie. V naší zemi nejsou ideální přírodní poměry pro budování vodních energetických děl. Podíl celkové výroby elektrické energie v České republice je poměrně nízký.

### **3.2 Větrná elektrárna**

První větrný mlýn byl vynalezen v Persii kolem roku 600 př. n. l. Lidé mohli mlít obilí v oblastech, kde netekla voda. Mlýny se otáčely svisle na středové dřevěné hřídeli. Nahoře měly plátěné plachty a dole mlýnské kameny. Ve 12. století vznikly mlýny s vodorovným ramenem napojeným na čtyři velká dřevěná křídla.

První větrná elektrárna je datována už v roce 1277 v zahradě Strachovského kláštera v Praze. (Beazley a Honzáková, 1987)

Větrné elektrárny využívají pohybovou energii větru, která vzniká rozdílnými teplotami vzduchu. Pohybová energie větru se mění na elektrickou energii.



Obr. 3: Schéma větrné elektrárny (Publi, 2016)

Větrné elektrárny jsou spolehlivý ekologicky čistý zdroj energie. Výroba nezatěžuje životní prostředí odpady. Neprodukuje do atmosféry plynné nebo tuhé emise, včetně oxidu uhličitého nebo jiných skleníkových plynů. Staví se v místech, kde je rychlost větru ve výšce osy rotoru vyšší než 6 m/s. Tubus má kónický tvar a je vyroben z oceli (viz obr. 3). Výška se pohybuje od 80 – 120 m, hmotnost 147 – 220 tun. Strojovna je mozek větrné elektrárny. Zde jsou umístěny nejdůležitější přístroje. Hmotnost strojovny je kolem 70 tun. Elektrárny využívají třílistý rotor, který je spojen se strojovnou. Čím větší je rotor, tím více vyrobí elektřiny. Nejrozšířenější je průměr rotoru 80 – 100 m. Funkce listu je roztáčet elektrárnu, ale také při velké rychlosti brzdit. Převodovka zajišťuje převod nízké rychlosti rotoru na mnohem vyšší rotační rychlost generátoru. Tato část je nejnáchylnější k poruchám, proto firmy vyvinuly bezpřevodkovou technologii. Disková brzda zabraňuje nežádoucímu roztočení rotoru. Je umístěna na vysokorychlostní hřídeli převodu. Na vrchní části gondoly jsou umístěny čidla pro měření rychlosti a směru větru. Elektrárnu jde zastavit i natočením jednotlivých listů rotoru. Elektrárna si sama vyhodnotí údaje o rychlosti a směru větru. Pomocí těchto dat nastavuje osu gondoly do směru větru. Rotor je tedy v pozici kolmo k proudění. Pohyb gondoly je zajištěn pomocí elektricky poháněných motorů. Generátor mění mechanickou energii hřídele na energii elektrickou. Můžeme se setkat s dvěma typy generátorů. U elektrárny, která obsahuje převodovku je to generátor asynchronní s vinutým rotorem. U bezpřevodkového je to generátor synchronní.

Z generátoru odchází elektrický proud. Důležitá součást je transformátor, který zajišťuje změnu napětí. (Jirásek, 1994)



Obr. 4: Větrné elektrárny Ostružná (Mistopisy, 2019)

Začátek novodobých větrných elektráren začal koncem 80. let minulého století. V České republice pracují větrné elektrárny v desítkách lokalit. Skupina ČEZ provozuje větrné elektrárny, např. v Dlouhé Louce nad Osekem u Litvínova v Krušných horách, na Mravenečniku v Jeseníkách a na Novém Hrádku u Náchoda. V roce 2009 se spouští první moderní větrné elektrárny, např. u Věžnice a u Janova. V Evropě skupina ČEZ provozuje v lokalitách Fantanele a Cogevalac pevninskou větrnou farmu. V Německu provozuje 53 turbín v pevninských parcích větrných elektráren. (Skupina ČEZ, 2019)

Elektrárna, která je vhodně umístěná v krajině s dobrými větrnými podmínkami, dokáže zásobovat kolem 2500 domácností. Nevýhodou je závislost na větru, hluchost a nebezpečí pro lidi a ptactvo.

### **3.3 Sluneční elektrárna**

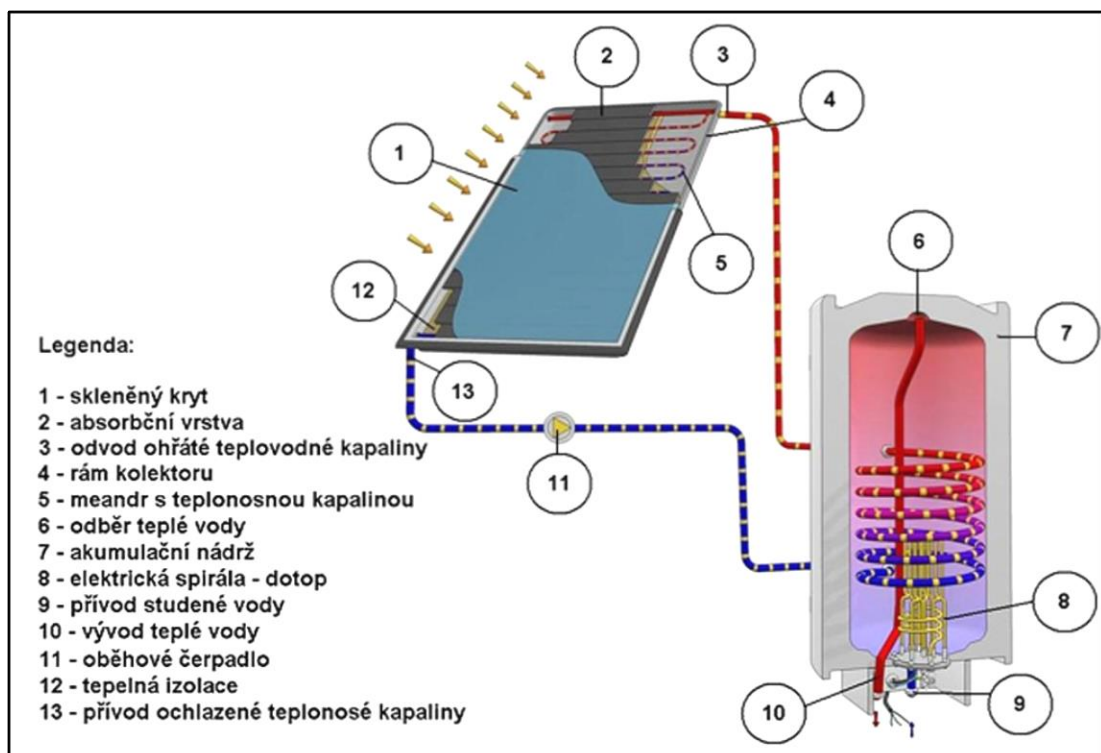
Pokud mluvíme o produkci energie, tak Slunce nemá konkurenci. Slunce vydává neuvěřitelné množství tepelné a světelné energie.



Kolem roku 400 př. n. l. lidé začali používat lupy, které využívali na rozdělání ohně. V roce 1767 švýcarský vědec Horace de Saussure postavil první solární pec. Izolovaná schránka, která měla skleněné víko, zachytávala teplo slunečního světla. Pec dokázala uvařit jídlo. Používání nic nestálo a nevyžadovalo žádné palivo. Zapotřebí byl sluneční den. V roce 1891 americký vynálezce Clarence Kemp postavil první solární ohřivač vody. Dnes se používá podobný princip ve střešních solárních panelech, které ohřívají vodu v našich domovech. (Spilsburyová, 2010)

Hodina slunečního svitu představuje více energie, než kolik jí dokáže vyrobit jiné zařízení za celý rok. Solární panely tuto energii promění na teplou sprchu (viz obr. 5) nebo sledování oblíbeného programu v televizi.

Existují tepelné solární elektrárny s tisíci otáčivých zrcadel. Odráží sluneční záření do centrálního zařízení, které se nazývá sběrač. Trubky naplněné speciální tekutinou se vlivem slunečního záření zahřívají a tekutina se mění v páru. Pára roztáčí turbínu a ta pohání generátor, ve kterém vzniká elektrický proud. Kabely elektrinu odvádí do domů.



Obr. 5: Schéma fototermického solárního systému (TZB, 2019)



Sluneční energii můžeme využít na ohřívání vody nebo k výrobě elektřiny. Pokud ohřívá vodu nebo vytápí dům, říkáme jí tepelná nebo také termální solární energie. Když se mění v elektřinu na svícení nebo pro pohon přístrojů, říká se jí voltaická solární energie. Solární panely jak termální, tak voltaické se montují na střechy domů, protože tam dopadá nejvíce slunečního záření. Panely vypadají hodně podobně, pokud u solárních panelů uvidíme trubky, pak jde o termální panel na ohřívání vody. Pokud máme termální solární panely, musíme mít v domě čerpadlo, které pumpuje nemrznoucí kapalinu do trubky uvnitř domu. Trubky vytváří velký okruh od zásobníku vody, až na střechu do solárního panelu a zpět do zásobníku. Chladná kapalina se zahřívá při průchodu solárními panely. Až doputuje do zásobníku, ohřeje vodu tak, že to stačí na teplou sprchu nebo mytí nádobí. Jakmile je hotovo, vrací se zpět dlouhým trubkovým okruhem. Voltaická solární energie prochází elektroměrem, proto přesně víme, kolik proudu bylo vyrobeno. Získaná elektřina je rozvedena do domu přes rozvaděče. (Farndon a Beattie, 2014)

Elektřinu získáváme ze sluneční energie přímo nebo nepřímo. Přímá přeměna využívá fotovoltaického jevu, při kterém se v určité látce působením světla uvolňují elektrony, nepřímá je založena na získání tepla.

Nepřímá přeměna je založena na získání tepla pomocí slunečních sběračů. V ohnisku sběračů jsou umístěné termočlánky, které mění teplo v elektřinu. Termoelektrická přeměna spočívá v tzv. Seebeckově jevu (v obvodu ze dvou různých vodičů vzniká elektrický proud, pokud jejich spoje mají různou teplotu). Jednoduché zařízení ze dvou různých vodičů na koncích spojených vytváří termoelektrický článek. Jeho účinnost závisí na vlastnostech obou kovů, z nichž jsou vodiče vyrobeny, a na rozdílu teplot mezi teplým a studeným spojem. Větší množství termoelektrických článků vhodně spojených se nazývá termoelektrický generátor. (Farndon a Beattie, 2014)

Přímé získávání elektřiny z energie Slunce zajišťují sluneční články (křemíkové články), z nichž jsou fotovoltaické solární panely sestaveny. Články mají kladný pól nahoře a záporný pól dole. Tím jsou zajištěné podmínky pro vznik elektrického pole. Jakmile sluneční světlo dopadne na článek, tak aktivuje elektrony, které se začnou pohybovat, a tím vzniká elektrický proud. Elektřina prochází střídačem, který ji promění na správný typ proudu, na proud střídavý. (Farndon a Beattie, 2014)

Skupina ČEZ provozuje fotovoltaické elektrárny ve dvanácti lokalitách v České republice. Jedno zařízení tohoto typu provozuje i v Bulharsku. (Skupina ČEZ, 2019)



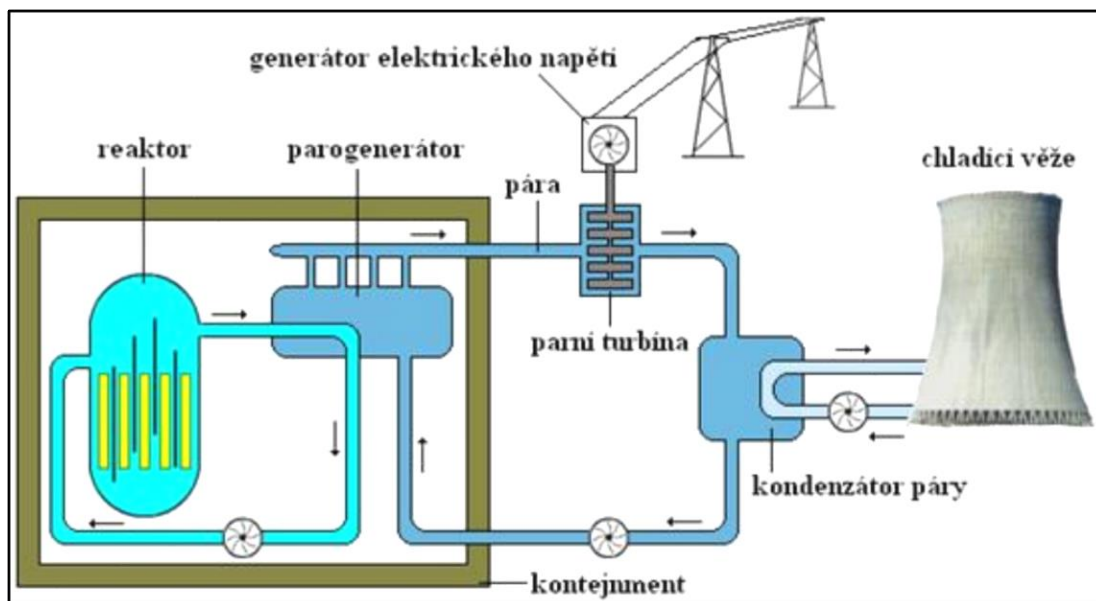
Obr. 6: Panely sluneční elektrárny v Kroměříži (Fotovoltaika.nwt, 2019)

Výroba elektřiny ze slunečního záření patří mezi nákladově nejvýhodnější produkce. Využití energie slunečního záření patří z hlediska ochrany životního prostředí k nejčistším a nejšetrnějším způsobům výroby elektřiny. Je to zdroj, kterého je a bude v přírodě dostatek.

### **3.4 Jaderná elektrárna**

Skupina amerických vědců v roce 1951 poprvé vyrobila elektřinu z tepla pocházející z reaktoru, který pracoval na principu štěpení jádra. Atomy uranu se štěpí a uvolňují energii.

První jaderná elektrárna napojená na rozvody energie byla otevřená v Sovětském svazu v roce 1954. (Spilsburyová, 2010)



Obr. 7: Schéma jaderné elektrárny (Fyzika.jreichl, 2019)

Jaderné elektrárny fungují na stejném principu jako uhelné elektrárny. Elektrická energie se vyrábí v generátoru, který je poháněn parní turbínou (viz obr. 7). Vzniká teplo řízenou reakcí při štěpení jader uranu. K řízenému štěpení jader uranu dochází v reaktoru. Při štěpné reakci se uvolňuje tepelná energie. V primárním okruhu proudí voda. Teplo, které je vytvořeno v reaktoru, odvádí voda primárního okruhu do tepelného výměníku (parogenerátor). V parogenerátoru voda primárního okruhu předává teplo do sekundárního okruhu, zde vzniká pára. Sekundárním okruhem je pára vedena na turbínu. Poté pára roztočí turbínu, a ta pohání generátor elektrické energie. V generátoru se mechanická energie rotace turbíny přeměňuje na elektřinu. V kondenzátoru se ochlazuje pára, která přichází z turbíny. Pára se opět přeměňuje na vodu a vrací se do parogenerátoru. Třetím okruhem proudí chladicí voda, ta odebírá teplo páře v kondenzátoru. Poslední část je chladicí věž, kde se odparem v proudícím vzduchu ochlazuje voda terciálního okruhu. Do ovzduší se z věže dostává jen čistá vodní pára. Jaderná elektrárna využívá jako palivo uran. (Jirásek, 1994)

Radioaktivita je vlastnost některých atomových jader, které jsou nestabilní. Samovolně se rozpadají na jádra jiných prvků a vysílají tři druhy ionizujícího záření – alfa, beta a gama. Tento proces nazýváme radioaktivní rozpad.

V České republice jsou dvě jaderné elektrárny Temelín a Dukovany. Jaderná elektrárna Dukovany je první jadernou elektrárnou postavenou na českém území.

Elektrárna má čtyři výrobní bloky s tlakovodními reaktory typu VVER 440. (Skupina ČEZ, 2019)

Elektrárny jsou základním zdrojem energetické soustavy. Pokrývají 20 % celkové spotřeby v České republice. Přispívají k naší energetické bezpečnosti a soběstačnosti.

Dukovany jsou největším zaměstnavatelem v regionu. V elektrárně pracuje tři tisíce zaměstnanců Skupiny ČEZ a dodavatelů. Za dobu provozu vyrobila přes 433 miliard kWh elektrické energie. To by stačilo na víc jak 28 let současné spotřeby všech domácností. (Skupina ČEZ, 2019)

Temelín se nachází 24 km od Českých Budějovic. Elektřinu vyrábí ve dvou výrobních blocích s tlakovodními reaktory VVER 1000 typu V 320. Jaderná elektrárna byla postavena tak, aby odolala vnějším jevům jako jsou např. zemětřesení, tlakové vlny od exploze, dopad letících předmětů (i letadel), vnější zátopy a klimatické změny (vítr, sníh, déšť a venkovní teploty).

Neměli bychom ani zapomínat na vážnou nehodu v Černobylské jaderné elektrárně v roce 1986, kdy se radioaktivní látky dostaly do atmosféry. Byly rozneseny po Evropě větrem a deště je spláchly na zem. Pastviny a pole byly radioaktivně zamořené, tudíž i maso zvířat, které se na území páslo.



Obr. 8: Jaderná elektrárna Temelín (Oenergetice, 2019)

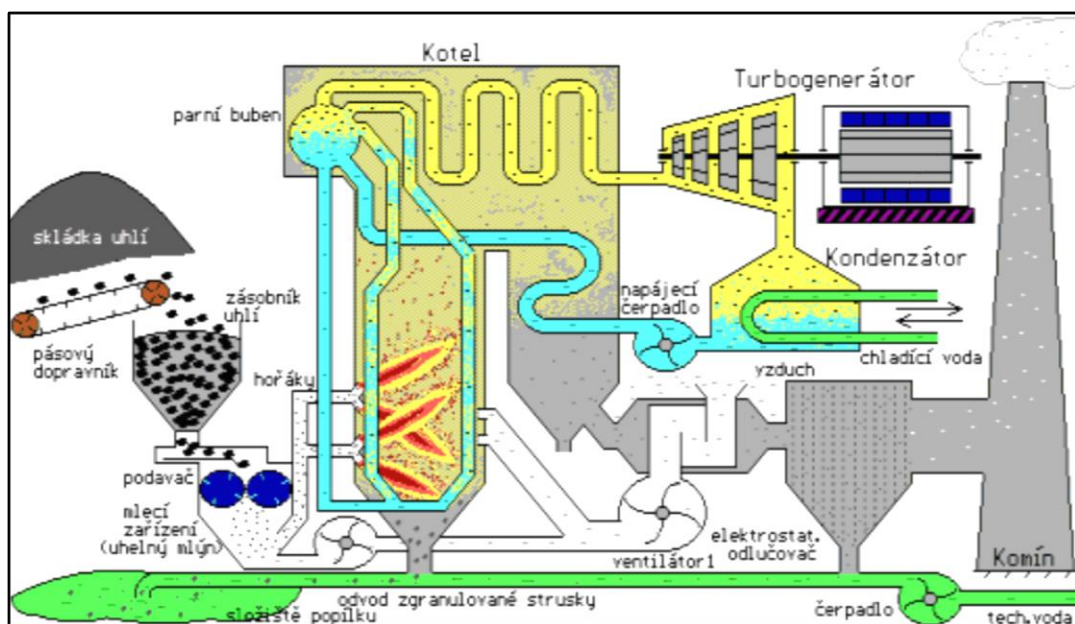


Elektrárny nejsou závislé na počasí. Nevýhodou je množství škodlivého odpadu, který ovlivňuje kvalitu ovzduší a zdraví obyvatelstva. Následná likvidace odpadu je velmi nákladná.

### 3.5 Uhelná elektrárna

Skupina ČEZ provozuje v České republice uhelné elektrárny a teplárny v třinácti lokalitách. Většina elektráren spaluje severočeské hnědé uhlí, proto jsou situované do blízkosti těchto dolů v severních a severozápadních Čechách. Elektrárna Dětmarovice, Energetika Vítkovice a zahraniční elektrárny spalují černé uhlí. Některé elektrárny spalují uhlí i biomasu. Takovou elektrárnou je např. Hodonín.

Skupina ČEZ provozuje dvě uhelné elektrárny v Polsku. Obě elektrárny jsou umístěné v jižní oblasti Polska. (Skupina ČEZ, 2019)



Obr. 9: Schéma uhelné elektrárny (Energyweb, 2002)

Energie ukrytá v palivu se přeměňuje na elektrickou energii (viz obr. 9). Ze zásobního paliva se uhlí dopraví do mlýnu, kde se suší a mele na jemný prášek. Uhlíný prach se vzduchem vhání do hořáku kotle. Při spalování předává energii vodě v trubkách, které tvoří vnitřní stěny kotle. Voda se mění na páru o teplotě 530 – 550 °C. Přehřátá pára vstupuje do turbíny. Roztáčí její lopatky a mění svou vnitřní energii na kinetickou energii rotace. Turbína je na společné hřídeli s elektrickým generátorem, v němž elektromagnetickou indukcí vzniká elektrický proud. Soustrojí se otáčí rychlostí 3000

otáček za minutu. Elektřina se z generátoru vyvádí přes transformátory do elektrické sítě. Pára, která v turbíně vykonala práci, odchází do kondenzátoru, kde se ochladí, zkondenzuje zpět na vodu a voda se čerpadly vhání zpět do trubek kotle. Chladicí okruh kondenzátorů většinou prochází přes chladicí věže. V nich se teplá voda rozstříkuje a chladí protitahem venkovního vzduchu. Chladná voda se z bazenů pod chladicími věžemi čerpá zpět do kondenzátorů. Ze spalin se odstraňují tuhé znečišťující látky (prach, saze a popílek) v odlučovačích. Elektrostatický odlučovač je systémem elektrod, kolem nichž spaliny procházejí. Částice prachu ve spalinách se elektrostaticky nabíjí na nabíjecích elektrodách a přitáhnou se k opačně nabitým sběrným elektrodám. Z nich se mechanicky oklepávají do výsypek. Účinnost elektroodlučovačů je více než 99 %. Nejužívanější metodou k odstranění oxidu siřičitého ze spalin je mokrá vápencová vypírka. K tomu slouží odsiřovací zařízení, jehož srdcem je absorbér. Kouřové plyny v něm procházejí několikastupňovou sprchou, která rozstříkuje vápencovou suspenzi – mletý přírodní vápenec smíchaný s vodou. Oxid siřičitý chemicky reaguje a na dně absorbéru se hromadí vrstva sádrovce, který se následně využívá jako druhotná surovina. Tak se odstraní z kouřových plynů až 95 % oxidu siřičitého. Vyčištěné a odsiřené spaliny odcházejí do komína. (Beazley a Honzáková, 1987)



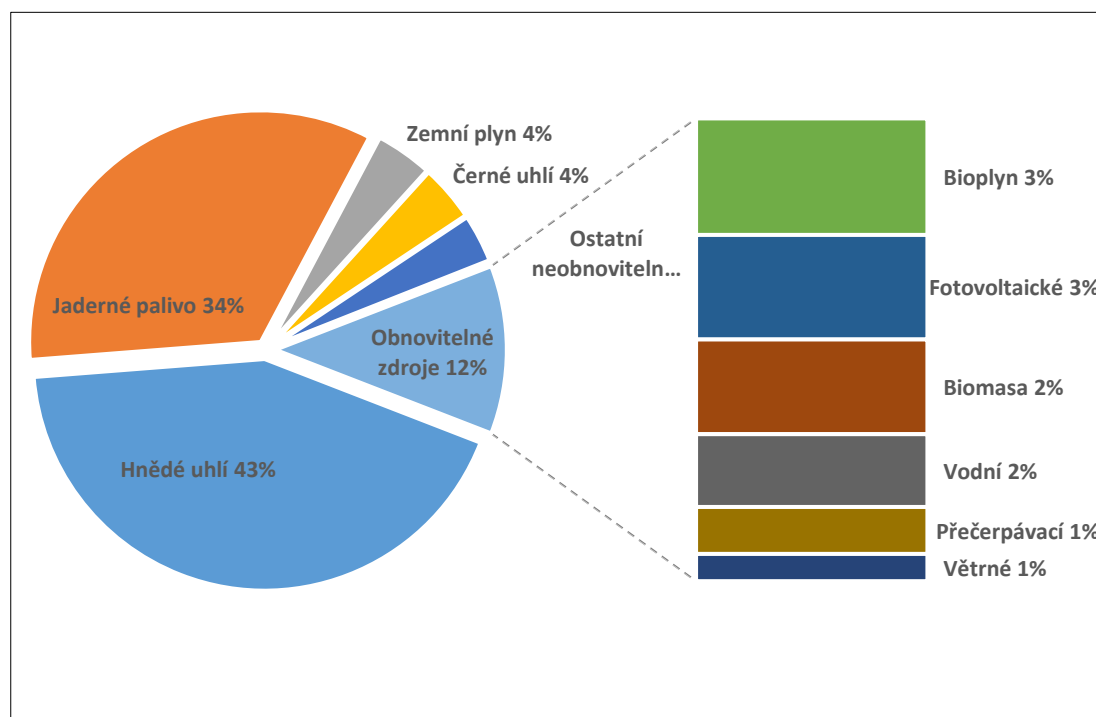
Obr. 10: Uhelná elektrárna v Tušimicích (Svetenergie, 2016)

Uhelné elektrárny znečišťují životní prostředí popílkem a kouřovými plyny, které se uvolňují do ovzduší. Nebezpečné jsou látky, které obsahují síru. Důsledkem je nepříznivý vliv na ovzduší, poškození rostlin a zvýšené onemocnění obyvatel.

### 3.6 Výroba elektřiny v České republice

Celková výroba elektřiny dosáhla v České republice v roce 2018 hodnoty 88,0 TWh, přičemž její tuzemská spotřeba byla za stejné období na hodnotě 73,9 TWh. (Energetický regulační úřad, 2018)

Z grafu na obrázku je patrný podíl jednotlivých paliv a technologií, použitých k výrobě elektřiny v České republice v roce 2018. Největším zdrojem pro výrobu elektřiny bylo tradičně hnědé uhlí (43% vyrobené elektrické energie) a jaderné palivo (34%). Obnovitelné zdroje byly zastoupeny bioplynovými (3%), fotovoltaickými (3%) a vodními (2%) elektrárnami, dále pak elektrárnami spalujícími biomasu (2%) a větrnými generátory (1%).



Obr. 11: Podíl paliv a technologií na výrobě elektřiny v ČR – 2018

Bez nově postavených elektráren, v čele s novými jadernými bloky, nebude mít Česká republika do budoucna kde brát elektřinu. Z nových dat vyplývá, že nebude stačit pouze plánovaná stavba nového bloku v jaderné elektrárně Dukovany. Během pěti let

se musí začít uvažovat o rozšíření druhé české jaderné elektrárny v Temelíně. Druhým nejvýznamnějším zdrojem budou do budoucna v České republice obnovitelné zdroje, uhlí čeká útlum.



## 4. Elektrická energie

Blesk, který protne oblohu, je jedním z nejviditelnějších projevů elektřiny. Když rozsvítíme lampu, tak se rozzáří světlem díky neviditelné elektrické energii.

Elektřina se vyrábí v elektrárnách, ale jak se z nich elektřina dostane do svítidel u nás doma?

V elektrárnách se spaluje uhlí, nafta, zemní plyn a jaderné palivo. Zahřejí vodu, která se promění v páru. Pára proudí trubkami k lopatkám kola, kterému říkáme turbína a roztáčí je do velké rychlosti. Vodní elektrárny netopí, tam roztáčí turbínu voda, která teče z přehrady. Pohybem turbíny se roztáčí cívka měděného drátu umístěna mezi póly a obrovského magnetu, to je generátor. Sílou magnetu proudí v drátu nepatrné částice energie, které nazýváme elektrony. Elektrony protékají drátem, tomu říkáme elektrický proud. Železný kruh neboli transformátor umožňuje zesílení elektrického proudu, aby mohl doputovat až do našich domů. Zesílený elektrický proud je přenášen silnými kabely, které jsou zakopané v zemi nebo napnuté ve výšce mezi sloupy. Když se dostane elektřina k městu, prochází transformátorem, který napětí zeslabí. Zeslabený proud prochází elektrickým vedením. Z něj vedou další kabely, které vedou přímo do domů, obchodů i podniků. Měřidlo měří, kolik elektřiny se spotřebuje. V každém domě jsou pojistky, z nich vede tenký drátek, který se roztaví, pokud se napětí elektrického proudu zvýší. Tím se přívod zastaví. To je znamení, že je něco v nepořádku. V domácnostech elektřina proudí v drátech, které tvoří elektrický okruh. Jsou zavedeny pod podlahou nebo ve stěnách a vyvedeny do elektrických zásuvek. Zastrčíme do zásuvky zástrčku, stiskneme vypínač a elektřina je nám k službám. (Wright a Patel, 2001)

Nejvíce se využívá energie elektrická. Získáváme ji přeměnou jiných forem energie v elektrárnách. Elektrický proud vzniká chemickou reakcí v elektrických článcích a bateriích. Akumulátory slouží k nabíjení, kde se nabíjením elektrická energie přeměňuje na chemickou. Při vybíjení se mění zpět na elektrickou energii.

Elektrickou energii můžeme definovat. „*Při tření dvou těles o sebe dochází k přesunu elektronů z jednoho tělesa do druhého. Dochází k narušení přirozené rovnováhy a tělesa jsou elektricky nabitá.*“ (Frýzová, Dvořák a Jůzová, 2011, s. 40)

*„Nesouhlasně nabitá tělesa se navzájem přitahují. Souhlasně nabitá tělesa se navzájem odpuzují.“* (Frýzová, Dvořák a Jůzová, 2011, s. 40)

Všechny látky se skládají z velmi malých částic, tzv. atomů. Uprostřed atomu se nacházejí protony a neutrony. V obalu se pohybují elektrony. (Přech a Matouš, 2000)

Pohyb většího množství elektronů je možné využít k rozsvícení žárovky nebo k pohonu elektrických spotřebičů. Elektrony musíme ke spotřebiči přivést a donutit je pohybovat se.

K tomuto slouží elektrické vodiče, které jsou vyrobeny z látek, ve kterých se elektrony dobře pohybují (např. měď). Pro zajištění bezpečnosti jsou elektrické vodiče obaleny materiály, které nazýváme izolanty (např. plast a guma). (Přech a Matouš, 2000)

Elektrickou energii, kterou potřebují kapesní svítilny, kalkulačky, dětské hračky a další zařízení, poskytují elektrické baterie nebo elektrické články. Použité baterie likvidujeme mimo běžný odpad.

V roce 1800 italský vědec Alessandro Volta vytvořil první baterii. Ze sloupce zinkových měděných destiček oddělených látkou napuštěnou slanou vodou. Po zapojení vytvořila chemickou reakci mezi kovem a slanou vodou, tzv. elektrický obvod. (Spilsburyová, 2010)

Baterie poskytuje snadno přenosný elektrický zdroj. V bateriích je energie akumulována v chemické formě, když potřebujeme, mění se v elektřinu. Baterie obsahuje jeden nebo více článků, elektrochemických prvků, kde se chemická energie mění v elektrickou. Článek má tři části, tj. kladnou elektrodu, zápornou elektrodu a elektrolyt, který má kontakt s oběma elektrodami. Když zapojíme článek do elektrického obvodu, chemická reakce vyvolá přebytek elektronů na záporné elektrodě a jejich nedostatek na elektrodě kladné. Elektrony protékají vnějším obvodem. Články jsou primární nebo sekundární. Primární jsou alkalické s dlouhou životností, které se užívají např. ve fotoblecích, energie se získává postupným spotřebováváním vlastní zásoby chemických látek. K sekundárním patří kyselé olovené akumulátory v automobilech a články niklmetalhydridové, které se užívají v mobilních telefonech. Sekundární články můžeme nabíjet. (Přech a Matouš, 2000)

V roce 1831 anglický vědec Michael Faraday vytvořil první jednoduchý generátor elektřiny. (Spilsburyová, 2010)

Trvalo pak ještě 50 let, než byl sestaven první velký generátor, který zajišťoval elektrické napájení.

## **4.1 Neobnovitelné zdroje**

Energie se uvolňuje při hoření dřeva a dalších organických látek, které vznikly z organismů. Látky, které vznikly před mnoha miliony let z předvěkých organismů jsou uhlí, ropa a zemní plyn.

### **4.1.1 Uhlí**

Uhlí je hornina složená z uhlíků. Hnědé a černé uhlí vzniklo z různých druhů rostlin před miliony lety. Černé uhlí je původem starší než hnědé uhlí. Na území České republiky se těží hnědé uhlí, v menší míře černé uhlí. Uhlí využíváme na výrobu tepla a elektrické energie. Uhlí se rozlišuje na kvalitní černé uhlí a méně kvalitní hnědé uhlí. Při spalování hnědé uhlí vzniká méně tepla a více škodlivých látek. Hnědé uhlí těžíme na povrchu země v povrchových dolech. Černé uhlí se těží hluboko pod zemí v hlubinných dolech. (Váňová, 1992)

### **4.1.2 Ropa**

Ropa je základním zdrojem energie pro velký počet různých strojů a současně základní surovina pro výrobu různých materiálů. Z ropy vyrábíme různé druhy benzínu, naftu, oleje a asfalt. Další využití při výrobě tepla a elektřiny, výroby plastů a barev. Při spalování výrobků z ropy vzniká mnoho škodlivých látek. Únik ropy, nafty a benzínu může znehodnotit vodu, půdu a poškodit zdraví mnoho organismů. Zdroje ropy jsou přírodní podzemní ložiska. Ropa se těží pomocí hlubinných vrtů, nad kterými jsou těžební ropné věže. Na povrch země vytéká sama nebo se čerpá potrubím vedoucím pod ropnými věžemi. (Váňová, 1992)



Obr. 12: Zařízení na těžbu ropy  
(G, 2019)



Obr. 13: Povrchový důl Bílina  
(Stavebnitechnika, 2019)

Mořské vrtné plošiny patří mezi největší a nejdražší stavby. Je to jako město postavené z oceli a betonu na moři. Musí unést zařízení a personál, který je nutný k provozu. Obrovské nohy plošiny pod mořskou hladinou jsou navrženy tak, aby zajistily stabilitu v nejbouřlivějších podmínkách. Současně musí odolat korozi od slané vody. Plošina má svůj zdroj energie, vody, má obytnou část, přistávací plošinu a místo první pomoci. Přistávací plošina pro helikoptéry se využívá k přivážení nové posádky a odvážení zpět pracovníků na pevninu, přivážení zásob a při špatném počasí je to jediný způsob, jak se dostat z plošiny. (Váňová, 1992)

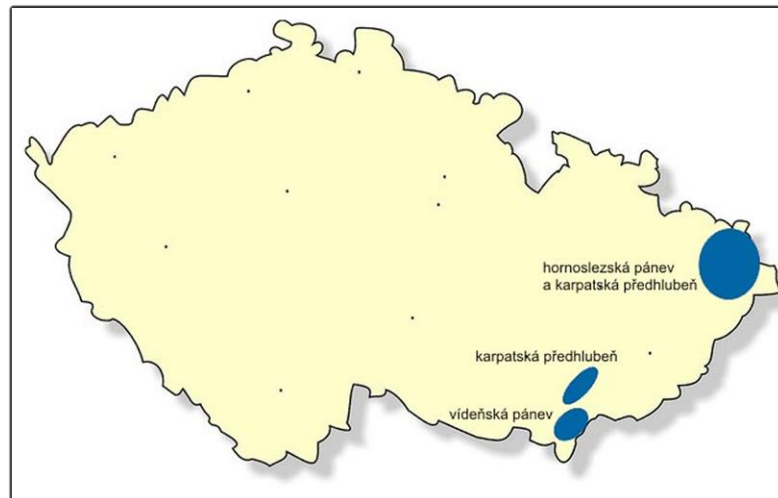
Kolem roku 350 př. n. l. vrtali Číňané ropné studny. Pomocí spirálových vrtáků připevněných k dutým bambusovým tyčím. V roce 1848 v Asii vyhloubili první ropnou moderní studnu. V roce 1947 byla postavena první mořská těžební plošina. Která získávala ropu a plyn z mořského podloží v Mexickém zálivu. V dnešní době je mnoho těžebních plošin zakotveno v oceánech až 1,5 km hluboko.

### 4.1.3 Zemní plyn

Zemní plyn byl objeven roku 1918 na naftovém poli v Texasu. Zemní plyn se používá jako zdroj energie k topení, ohřívání vody a vaření v domácnostech, pro výrobu elektrické energie a jako pohon motorových vozidel. Při spalování zemního plynu vzniká mnohem méně škodlivých látek než při spalování ropy a uhlí. Zemní plyn se čerpá z hloubky několika set tisíc metrů po navrtání zemské kůry. (Váňová, 1992)

V roce 1792 anglický technik William Murdoch objevil způsob, jak shromáždit plyn vznikající ohříváním uhlí. Kolem roku 1807 v Londýně bylo instalováno první veřejné

osvětlení, které využívalo uhelný plyn. Do té doby lidé svítili svíčkami nebo olejovými lampami.



Obr. 14: Mapa ložisek zemního plynu v ČR (SlidePlayer, 2019)

V České republice se těží uhlí a v malém množství ropa a zemní plyn. Větší množství zemního plynu a ropy dovážíme ze zahraničí.

## 4.2 Obnovitelné zdroje

Od pravěku člověk využíval obnovitelné zdroje energie. Přibližně v 19. století přestávají zdroje stačit a hledají se jiné možnosti.

Mezi obnovitelné zdroje patří slunce, voda, vítr, příliv a biomasa v podobě biopaliv. V této části se zaměříme na obnovitelné zdroje: energie oceánu, bioplyn, biomasa a geotermální energie. Ostatní obnovitelné zdroje jsou podrobně zpracovány v kapitole číslo tři.

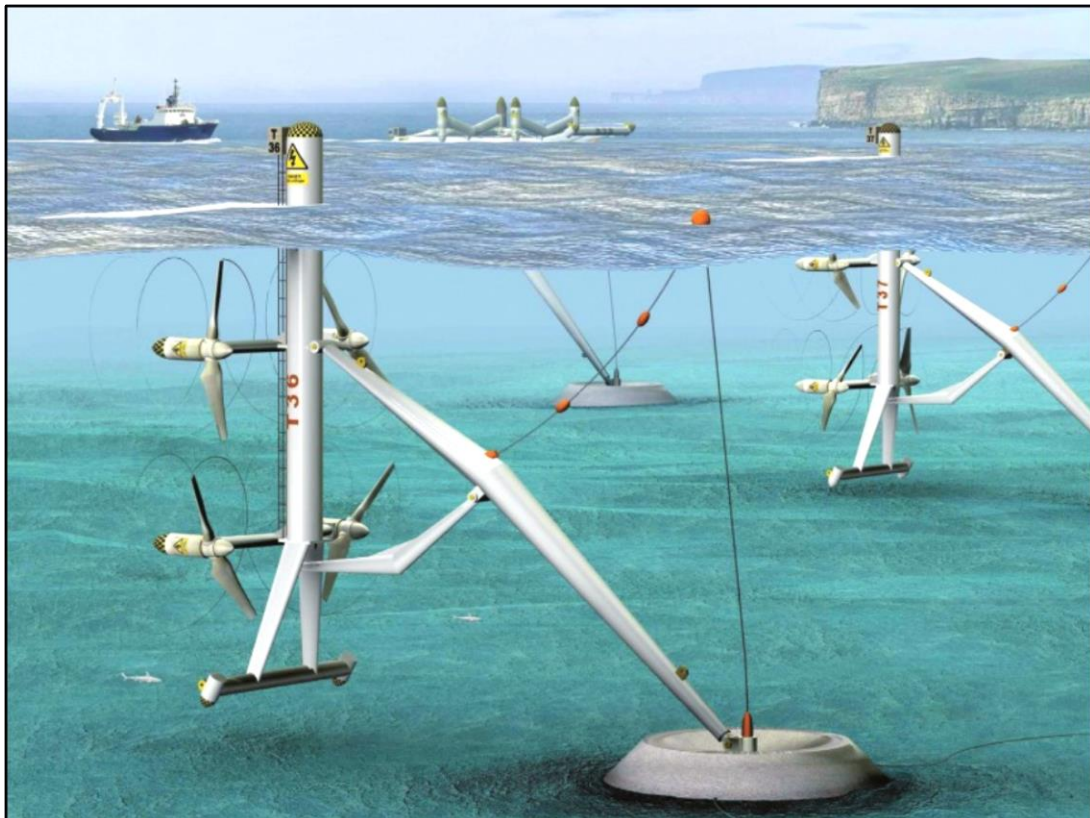
Obnovitelné zdroje energie jsou podporovány státem, a to formou dotací nebo zvýhodněnou výkupní cenou.

### 4.2.1 Energie oceánu

Energie oceánu patří mezi nejmohutnější a nejstálější zdroj energie. Pohyb oceánu představuje energii ve formě přílivů, proudů a vln. Oceánské vody se pohybují pod vlivem větru a měsíční gravitace. Jedná se o nepřetržitý pohyb vln. Elektrárny využívají tuto přírodní energii k tvorbě elektřiny. První přílivová elektrárna byla

otevřena v roce 1966 na řece Rance ve Francii. Hráz byla vystavěna v oblasti, kde se řeka vlévá do moře. Když příliv přichází a ustupuje, protéká voda tunely v hrázi a otáčí turbínami, které následně pohánějí elektrické generátory. Existují dvě varianty na využití energie oceánu. První varianta je energie vln, kdy vpusťové generátory využívají vlnění moře k výrobě elektřiny. Betonová komora je postavena na břehu a do moře je otevřená tak, že se v ní hladina vody pohybuje nahoru a dolů. Tlak vzduchu nad hladinou se mění a pohání turbínu generátoru. (Spilsburyová, 2010)

Druhá varianta je slapová energie. Slapové hráze využívají rozdíl hladin při přílivu a odlivu k výrobě elektřiny. Staví se u mořských břehů. Když je příliv, tak hráz je otevřená a voda plní přehradní jezero. Se začátkem odlivu se hráz uzavře a voda se vypouští přes turbíny pohánějící generátory. (Spilsburyová, 2010)



Obr. 15: Projekt podmořských generátorů elektrické energie (VTM, 2019)

## 4.2.2 Bioplyn

Bioplynné stanice jsou ekologické a moderní zařízení, která se provozují v České republice i v zahraničí. Zpracovávají materiály nebo odpady organického původu prostřednictvím procesu anaerobní digesce bez přístupu vzduchu v uzavřených



reaktorech. Výsledkem je poté bioplyn, který je nejčastěji využíván k výrobě elektřiny, tepla a digestát, který lze použít jako hnojivo. Bioplynové stanice zpracovávají vedlejší zemědělské produkty, ale i průmyslové a komunální bioodpady. Bioplynové stanice mohou být zemědělské, kde bývá nejčastěji provozovatelem větší zemědělský podnik, nebo stanice komunální a průmyslové související s čistírnami odpadních vod, kde bývá provozovatelem např. město nebo průmyslový podnik. Do kategorie bioplynových stanic se ještě řadí skládkový plyn, který je řízeně produkován a jímán ze skládek odpadů.

Ve fermentačních nádobách se uloží organické materiály bez přístupu vzduchu. Ty při fermentaci produkují bioplyn. Ten je využit jako palivo k výrobě elektřiny. Kromě elektřiny je výstupem také teplo v podobě horké vody. Palivo je uloženo ve skladech a dostatečně překryto těsnícím materiálem. Samotné fermentory (nádoby, v nichž dochází k produkci bioplynu) jsou pod střechou, a tím utěsněny. (Spilsburyová, 2010)



Obr. 16: Bioplynová stanice (Rozvodi, 2018)

Bioplynová stanice Horní Cerekev. Zajišťuje celoroční zásobu elektřiny. Palivem pro stanici jsou energetické plodiny, které dodává sousední farma. Energetické plodiny jsou v podobě travní senáže a kukuřičné siláže. Produkuje bioplyn s vysokým množstvím metanu, který se využívá jako palivo k výrobě elektřiny.

### **4.2.3 Biomasa**

V biomase je uložena sluneční energie. Je to rostlinná biomasa, která je pěstována v půdě a ve vodě, živočišná biomasa, vedlejší organické produkty a organické odpady. Paliva z biomasy jsou tvořena odpadovými materiály z rostlin, jako jsou třísky, piliny a sláma. (Spilsburyová, 2010)

Biomasa se spaluje v elektrárnách Hodonín a Poříčí, v energetickém centru Jindřichův Hradec. Biomasa se také spoluspaluje v polských elektrárnách Skawina a ELCHO. Tyto elektrárny patří do skupiny ČEZ. (Skupina ČEZ, 2019)

Při spalování biomasy dochází k rozkladu organického materiálu a hořlavých plynů. Při oxidaci se uvolňuje energie, oxid uhličitý a voda.

### **4.2.4 Geotermální energie**

Na pár místech zeměkoule, které se nazývají horké skvrny, se trhlinami v zemském plášti dostala žhavá magma těsně pod povrch. Podzemní voda je horká a vytváří horké prameny a gejzíry. Páry vyvěravající v těchto místech se užívají k pohonu turbín elektráren. Toto místo je např. Svartsengl na Islandu. Geotermální elektrárna je zhruba pětikrát dražší než stavba jaderné elektrárny. (Spilsburyová, 2010)

## **4.3 Elektrický obvod**

Propojením zdroje elektrického napětí a spotřebiče pomocí vodičů získáváme elektrický obvod. Zdrojem energie může být baterie, akumulátor nebo elektrárna. V bytě za zdroj energie považujeme elektrickou zásuvku. Vodičem jsou nejčastěji kovové hliníkové nebo měděné izolované dráty. Vodičem může být i voda nebo vodné roztoky jiných vodivých látek. Spotřebiče jsou různá elektrická zařízení, která spotřebovávají elektrickou energii a mění ji na jiné formy energie. (Přech a Matouš, 2000)

Tok procházejících elektronů nazýváme elektrickým proudem. (Oxlade, Stockley a Werheim, 1994)

Pokud do obvodu zařadíme spínač, můžeme rozepnutím obvod přerušit, tzn. že elektrickým obvodem protéká elektrický proud pouze tehdy, pokud je uzavřen.



Elektrický obvod považujeme za základ složitějších přístrojů, tj. počítačů, televizorů nebo praček.

#### **4.4 Spotřeba a úspora energie**

Energii potřebuje k životu každý z nás. Energii využívají stroje, které lidem ulehčují práci. Do každé civilizované domácnosti je zavedena elektřina. Tu využívají lidé na svícení, vytápění, pro napájení spotřebičů, jako je např. pračka, televize a mnoho dalších přístrojů. Rozvod plynu nám umožňuje vaření a topení. Automobilismus vyžaduje benzin a naftu.

U neobnovitelných zdrojů časem hrozí vyčerpání. Výsledkem je nutnost přehodnocení spotřeby energií a neznečišťování naší planety. Především hledání jiných alternativ ve výrobě energií.

Doporučené zásady pro úsporu energií v domácnosti:

- svítíme vždy tam, kde je zapotřebí;
- používáme úsporné žárovky;
- využíváme elektrospotřebiče, které mají nízkou spotřebu energie a vysokou účinnost, tzn. na výrobcích jsou vyznačené energetické třídy;
- zapínáme elektrospotřebiče, které momentálně využíváme;
- snížení teploty v místnosti, snížení nákladů na vytápění místností;
- vaření ve správném nádobí;
- dostatečné zatěsnění oken a dveří;
- nenechat zbytečně téct a kapat vodu. (Frýzová, Dvořák a Jůzová, 2011)

#### **4.5 Elektrická energie a lidský organismus**

Elektrickým obvodem je i nervová soustava člověka. V oku vznikají elektrické impulsy (vidíme předmět), které putují po nervové dráze a přecházejí do mozku. V mozku se impulsy zpracují a výsledek je viděný předmět.

Lidské tělo je vodič. Když se dotkneme neizolovaného vodiče, kterým prochází elektrický proud, vznikne nový elektrický obvod. Elektrický proud prochází nejkratší cestou přes naše tělo do země. (Přech a Matouš, 2000)

Pro zamezení úrazů elektrický proudem je důležité dodržovat tyto zásady:

- nesaháme mokřýma rukama na elektrické zařízení pod proudem;
- při opravě elektrického spotřebiče vypojíme ze zásuvky nebo vypneme hlavní vypínač;
- opravy, které nezvládneme, svěříme odborníkům;
- nedotýkáme se spadlých drátů na zemi;
- požár elektrického zařízení, který je pod proudem, nehasíme vodou,
- odborníci k práci používají nářadí s izolovanou rukojetí, rukavice a boty z izolačních materiálů. (Jurčák, 1996)

Zásady první pomoci:

- vypnout elektrický proud,
- zavolat zdravotní pomoc,
- umělé dýchání a masáž srdce do příjezdu lékaře. (Jurčák, 1996)

V případě úrazu elektrickým proudem může nastat zástava srdeční činnosti, dýchání nebo bezvědomí.

Bezpečnostní tabulky, výstražné značky, symboly a jiné bezpečnostní značení představují jeden z velmi efektivních nástrojů, jak upozornit na potenciální nebezpečí. Jejich cílem je upozornit na případná rizika, která mohou ovlivnit bezpečnost a zdraví občanů.

## 5. Znečišťování naší planety

Znečišťování životního prostředí je velmi nebezpečné. Každý určitým způsobem přispívá ke znečišťování ovzduší, půdy nebo vody. Často si neuvědomujeme, že svým chováním životnímu prostředí vlastně škodíme, a proto považují za důležité této oblasti věnovat více pozornosti. Současně téma znečišťování životního prostředí je úzce spjaté s oblastí výroby ale i spotřeby energií. Produkty vyrobené na základě spotřeby energie je potřeba správně recyklovat.

### 5.1 Odpady

Přemýšleli jste někdy nad tím, co se děje s odpady, které vyhodíme? Některé odpady můžeme recyklovat k dalšímu zpracování, jiné musíme zahrabat nebo spálit.

Rozdělení recyklovaných tříděných odpadů:

- Plast

Plasty se nerozkládají, což vede k hromadění stále většího množství odpadů na skládkách.

Plasty se před recyklováním drtí. Rozdrcený plast se rozpouští a plní se do forem pro další výrobu nových plastů.

- Kov

Většinu kovových odpadků, např. plechovky od nápojů nebo masových konzerv, můžeme recyklovat. Kovy se třídí a čistí. Následně se podle druhu kovu zahřívají a v roztavené podobě vlévají do forem k dalšímu využití.

- Sklo

Skleněné lahve se recyklují. Nejdříve se třídí na čiré sklo a na barevné sklo. Sklo se dále rozbíjí na kousíčky a v závěru taví pro další výrobu skleněných obalů.

- Papír

Papír lze recyklovat, přesto se každým rokem zvyšuje těžba stromů pro výrobu nového papíru pro knihy a časopisy. Papír se naseká nadrobno. Útržky papíru se míchají

s vodou. Vaří se, až z nich je kaše. Kaše se rozetře na drátěnou síť. Lisuje se a suší. Výsledný produkt se použije na výrobu nového papíru. (Farndon a Beattie, 2014)

- Bioodpad

Bioodpadem označujeme biologicky rozložitelný komunální odpad, který vzniká v domácnosti nebo na zahradě.

V domácnosti se jedná o zbytky nebo slupky ovoce a zeleniny, zeleninovou nať, jádřince a pecky z ovoce, skořápky, pečivo, kávovou sedlinu, sáčky od čaje atd.

Ze zahrady se rozumí posekaná tráva, listí, hlína z květináčů, spadlé ovoce, plevele.

Pro likvidaci a další zužitkování bioodpadu slouží kompost vybudovaný na zahradě, kde můžeme odpad jednoduše vysypat. Zde se odpad postupně přemění na humus, který je vhodný pro další pěstitelské využití.

Větve a dřevnaté části rostlin rozdrtíme na malé kousky v tzv. štěpkovači. Vytvořené štěpky se použijí k mulčování okrasných keřů. Půda kolem keřů se přikryje a zamezí se růstu plevelů. Některé zbytky nesnědených jídel se dají usušit a použít jako potrava pro hospodářská zvířata. (Frýzová, Dvořák a Jůzlová, 2011)

Pro třídění odpadů využijeme barevně označené kontejnery:

- modrý kontejner – čistý papír, noviny, časopisy, sešity, krabice;
- zelený kontejner – veškeré sklo;
- žlutý kontejner – plastové obaly, PET lahve, pěnový polystyren a jiné výrobky z plastů;
- červený kontejner – baterie, kalkulačky, telefony, drobné počítačové vybavení;
- hnědý kontejner – bioodpad z domácností a ze zahrady;
- bílý kontejner – použité oděvy. (Třídění odpadu, 2019)

Sběrné dvory slouží pro uložení velkoobjemového odpadu (televize, pračky, lednice, nábytek, pneumatiky) nebo nebezpečného a stavebního odpadu.

Odpad, který nemůžeme recyklovat, shromažďují popelářská auta, která odpad odvázejí na skládky nebo do spaloven odpadu. Na skládce se smetí drtí na nejmenší části. Poté se sype do odpadních jam (velké díry nebo šachty v zemi). Nasypaný odpad se stlačuje směrem dolů, kde se rozkládá a uvolňují se výbušné plyny. Pro snížení

rizika nebezpečí se k jámě umísťují trubky, jimiž plyn uniká. Když je jáma plná, tak se zasype. Po odstranění nebezpečného plynu je možné místo skládky využít jinak.

Správné třídění odpadů má podstatný vliv na ochranu životního prostředí. V této souvislosti se setkáváme s ekologickou výchovou, která je prováděna systematicky prostřednictvím ekologického vzdělávání na základních školách nebo hromadnými sdělovacími prostředky a osvětou. Základní školy, rodiče a děti mohou využít internetové stránky vzdělávacího programu Tonda-obal.cz. Program se zaměřuje na správné třídění a recyklaci odpadu.

Pojem ekologická výchova nejlépe vystihuje Pedagogický slovník.

*„Ekologickou výchovou je výchova k ochraně životního prostředí, k tvorbě takových podmínek života lidí, které neohrožují přírodu, živočichy a zvířata a nedevastují surovinové zdroje.“* (Průcha, Walterová a Mareš, 2003, s. 56)

Ekologické vzdělávání není na základních školách samostatným vyučovacím předmětem, ale součástí přírodopisu, resp. prostupuje jako mezipředmětové téma různými předměty.

Praktická část diplomové práce je pojata uceleně. Zabývám se nejen výrobou a spotřebou energie, ale i navazující ochranou životního prostředí, do kterého patří i správné třídění a likvidace odpadů.

## 6. Pracovní listy

Pro splnění cíle diplomové práce jsou v praktické části využity pracovní listy, které slouží jako podklad pro procvičování a fixaci učiva. Tato kapitola definuje pracovní listy a podrobněji vysvětluje jejich zpracování.

### 6.1 Definice

Definici pracovních listů upravuje publikace Pracovní listy v mateřské škole a na 1. stupni základní školy od autorky Martiny Maněnové.

*„Pracovní list lze popsat jako předtištěný list papíru, který pomáhá lépe učební látku organizovat a vede tak ke snadnějšímu pochopení a též slouží k procvičení učiva.“* (Maněnová, 2014, s. 8)

Pedagogický slovník z roku 2003 neobsahuje přesnou definici pracovních listů, ale vysvětluje pojem pracovní sešit.

*„Pracovní sešit je druh cvičebnice obsahující převážně úkoly a cvičení pro samostatnou práci žáků. Většinou je používán na 1. stupni základní školy, ve vyšších ročnících obvykle jako doplněk učebnice.“* (Průcha, Walterová a Mareš, 2003, s. 174)

Pracovní listy jsou zařazeny do materiálních didaktických prostředků a do učebních pomůcek textových.

*„Pro zvýšení efektivity výuky je vhodné změnit poměr přímého vyučování a samostatné práce. Žáci by měli umět pracovat s různými zdroji informací.“* (Maněnová, 2014, s. 4)

Cílem pracovních listů je podpora aktivní účasti žáků v průběhu celého vyučování. Umožňují snadnější pochopení učiva a pomáhají lépe organizovat vyučovací hodinu.

Pracovní listy neobsahují souvislé a obsáhlé texty, ale spíše soubor úloh, které žáci samostatně řeší. Naopak jsou tvořené praktickými a teoretickými úkoly, úlohami, obrázky a příklady. Pracovní listy můžeme považovat za originální učební prostředek.

## 6.2 Funkce

Uplatnění pracovních listů ve výuce je široké a má více funkcí.

*„Pomocí pracovních listů u žáka rozvíjíme samostatnost, zvědavost, tvořivost. Podněcujeme je k vyhledávání a zpracovávání informací, k získávání a upevňování poznatků. Často slouží k motivaci žáků, neboť obsahují zajímavá a zábavná cvičení, netradiční úkoly. Pomáhají lépe organizovat učební látku a umožňují její snadnější pochopení.“* (Maněnová, 2014, s. 8)

V publikaci Pracovní listy v mateřské škole a na 1. stupni základní školy od autorky Martiny Maněnové je funkce pracovních listů upřesněna.

Pracovní list:

- aktivizuje žáky (obsahem, formou, střídáním typů úloh);
- vede k samostatnosti (schopnost vyhledávat informace);
- podporuje individualizaci (přizpůsobení požadavkům žáka);
- navazuje na učivo probírané v učebnicích (vhodně procvičuje a upevňuje),
- slouží jako zpětná vazba mezi učitelem a žákem (prověření znalostí);
- slouží k procvičování a fixaci učiva;
- k rozšíření vědomostí (rozšiřuje učivo učebnice);
- rozvíjí tvořivost učitele (nové postupy ve vyučování). (Maněnová, 2014)

Pracovní listy můžeme považovat za vhodný didaktický prostředek, který vede nejen prohloubení a zopakování učiva, ale rozvíjí u dětí logické myšlení, zdokonaluje grafický projev, zlepšuje pozornost a soustředění. Žáci mají možnost lépe se zorientovat a poznat svět, který je bezprostředně obklopuje.

## 6.3 Výhody a nevýhody

Výhodu pracovních listů spatřujeme zejména:

- přehlednost, jasnost, poutavost, bezchybnost;
- lze ho přizpůsobit aktuálním požadavkům žáků;
- obsahuje texty, cvičení, tabulky, obrázky;
- lze uplatnit vícekrát po doplnění vhodnými informacemi;

- můžeme se k němu průběžně vracet;
- soubor pracovních listů vytváří pracovní sešit;
- archivace v deskách. (Maněnová, 2014)

Za nevýhodu pracovních listů považujeme:

- ochuzení komunikace mezi žákem a učitelem;
- časté zařazení do výuky;
- časová náročnost přípravy pracovních listů;
- určeny pouze pro samostatnou práci;
- zařazeny pouze nezábavné a nepodněcující úkoly;
- nesprávně sestavené, nesrozumitelné. (Maněnová, 2014)

Pracovní listy existují v různých podobách. Jejich odlišnost spatřujeme v náročnosti a účelu, pro které byly zpracovány.

Výhodou pracovních listů je využití jak při individuální, tak kolektivní nebo skupinové práci. Další výhodou pracovních listů je jejich zapojení pouze v určité části vyučovací hodiny nebo v průběhu celé vyučovací hodiny.

Pokud při tvorbě pracovních listů zaměříme pozornost na grafickou přitažlivost, zábavnost a přehlednost, podaří se nám zvýšit zájem žáků o výuku. Pracovní listy mohou obsahovat různé doplňovačky, mapky, schémata, křížovky atd., které motivují žáky k činnosti.

Nevýhodou pracovních listů může být jejich časté využití, které může u žáků vzbudit nezájem, z tohoto důvodu je vhodné využívat další metody výuky a jiné zdroje pro poskytování informací.

## **6.4 Zásady tvorby**

Pro naplnění vzdělávacího cíle prostřednictvím pracovních listů je posuzována zejména zásada účelovosti, přiměřenosti a přínosnosti pro žáky.

Předchozí kapitola již zmínila grafickou přitažlivost, zábavnost a přehlednost. Na pracovní listy jsou kladeny další požadavky. Zejména jednoduchost, přehlednost, návaznost na učivo, motivace k zamyšlení, dostatek místa pro zápisy žáků nebo prostor



pro společnou práci. Při tvorbě pracovních listů postupujeme od jednodušších úloh ke složitějším, vhodně odstupňujeme obtížnost a podněcujeme žáky k experimentování či praktickým činnostem. (Maněnová, 2014)

Pojem přiměřenost vystihuje Pedagogický slovník.

*„Přiměřenost znamená soulad mezi požadavky kladenými učivem, učitelem či organizací výuky na žáky a možnostmi žáků tyto požadavky splňovat.“* (Průcha, Walterová a Mareš, 2003, s. 188)

Při tvorbě pracovních listů vycházíme z rozsahu a množství učiva, obtížnosti úkolů a stanovujeme časovou dobu pro splnění požadovaných úkolů. Při splnění základních zásad pro tvorbu pracovních listů získáme textový učební materiál vhodný pro výuku žáků.

## 6.5 Typy úloh

Pro správné vypracování pracovního listu je důležitá vhodná volba úloh. Rozlišujeme několik druhů úloh:

- úlohy s tvořenou odpovědí, kde žáci doplňují odpověď, označují určitý jev nebo vysvětlují svůj názor;
- úlohy s volenou odpovědí, kde žáci vyznačí správnou odpověď z několika možností, volí odpověď ano – ne, doplňují neúplné texty za použití nápovědy nebo dokončují charakteristiku;
- úlohy přiřazovací, kde žáci pracují podle stanoveného pravidla;
- úlohy rozříd'ovací, kde žáci třídí pojmy do určitých skupin podle stanovených znaků. (Maněnová, 2014)

Při výběru vhodného typu úlohy zohledňujeme několik bodů současně. Pracovní list přizpůsobíme věku žáků, a to zejména délkou jednotlivých úloh. Dále postupujeme systémem od jednoduchého k podrobnějšímu, od známého k neznámému.

## 6.6 Metody zpracování

Pro tvorbu pracovních listů existují tři metody. Používá se metoda stříhací neboli koláží, dále metoda elektronická a poslední kombinace koláže a počítače.

Při metodě stříhací neboli koláží kombinujeme předem nastříhané obrázky nebo fotografie s psaným textem na počítači nebo ručně psaným textem na papíře. K napsanému textu obrázky nalepíme a zkopírujeme požadované množství pracovních listů.

Při elektronické metodě pracujeme po celou dobu s počítačem. Za předpokladu dodržení autorského zákona stáhneme obrázky a fotografie z internetu. Texty, grafy a tabulky si pedagog zpracuje sám.

Poslední metodou je kombinace výše uvedených metod. Naskenované fotografie nebo obrázky doplníme texty v počítači, a tím je pracovní list připraven k tisku.

Z hlediska nejmenší časové náročnosti je považována nejvýhodnější elektronická metoda, která umožňuje pracovní listy aktuálně upravovat a uchovávat. Pedagog přizpůsobuje zpracovaná témata vyučovacím cílům a individuálním možnostem žáků.

## 6.7 Nedostatky

Za časté nedostatky při vzniku pracovních listů považujeme nepřehledné a špatné členění textu, chybná volba velikosti písma, nevyužitý formát papíru, obsahové nedostatky, chyby, listy přehlcené informacemi. (Maněnová, 2014)

Nedostatky pracovních listů znemožňují splnění stanoveného pedagogického cíle. Pro žáky se stává pracovní list obtížný, složitý či nezajímavý. Použitá vyučovací metoda se stává stereotypní, nedostatečně aktivizující a z pohledu žáka neúčinná.

## 6.8 Příprava pracovního listu

Před vlastní tvorbou pracovního listu musíme stanovit vzdělávací cíl vyučovací hodiny a rozsah časového úseku, ve kterém budou žáci zpracovávat pracovní list. Těmto požadavkům přizpůsobíme formát.

Pracovní list připravujeme na A4, nejlépe oboustranně. Velikost písma textu pracovního listu koresponduje s věkem žáků. Pro Microsoft Office Word použijeme pro žáky 4. a 5. ročníku základní školy velikost písma 14 bodů.

*„Zadávání úkolů je vhodné zvýraznit tučným písmem a klíčová slova a negace uvádět velkým tiskacím písmem.“* (Maněnová, 2014, s. 36)

Při tvorbě pracovních listů na počítači použijeme vhodný textový procesor (Word nebo Writer), grafický editor (Draw, Dia, Inkscape) nebo specializovaný software. Další možností je využití knihovny klipartů v programech (Office, grafické editory), kolekce na CD nebo DVD nebo na Internetu (Open Clip Art Library). (Maněnová, 2014)

S ohledem na obsahovou část a věk žáků zařazujeme do pracovního listu větší množství barevných obrázků nebo grafů. Při stahování obrázků nebo fotografií z Internetu (Google, Altavista) bereme zřetel na autorská práva.

## 7. Energie kolem nás ve vyučování

Cílem diplomové práce je vytvořit soubor metodicky zpracovaných námětů na jednoduché školní experimenty, výrobky a pracovní listy pro 4. a 5. třídu základní školy na téma Energie kolem nás.

Důvodem k vytvoření souboru metodických materiálů je skutečnost, že téma energie není ve školních učebnicích a pracovních listech dostatečně široce zpracováno. Metodický materiál můžeme využít např. pro projektové dny nebo individuální vzdělávání.

Považuji za důležité tuto obsahově rozsáhlou oblast prezentovat žákům co nejvíce. V dnešním světě se lidé bez energií neobejdou. Znalost základních pojmů, způsobů výroby energie, její následné využití, související ochrana životního prostředí je důležitá pro každého jedince. Právě primární vzdělávání si klade za cíl položit základy znalostí v této oblasti.

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět neobsahuje samostatný okruh na toto téma. Vytváří se tak široký prostor pro tvůrčí kreativitu každého pedagoga, aby v rámci přípravy na vyučovací hodinu toto téma uchopil pro žáky zajímavou a přitom poučnou formou. V rámci mezipředmětových vztahů téma energie zasahuje do všech pěti tematických okruhů (viz kapitola č. 2).

Samotné přípravě na vyučovací hodiny předcházelo seznámení z učebními osnovami pro čtvrtou a pátou třídu a dále zvolení cílů za pomoci Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání.

Přípravy jsou zaměřeny na základní okruhy: všeobecné znalosti o energiích, druhy elektráren a jejich využití, obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie, znečišťování životního prostředí a likvidace odpadů, bezpečná manipulace s elektrickým proudem.

Veškeré přípravy na vyučování byly zpracovány s cílem rozvoje klíčových kompetencí (viz kapitola č. 2).

Pro zpracování této diplomové práce jsem měla k dispozici učebnice pro čtvrtou a pátou třídu od různých nakladatelství, a to starší i novější vydání učebnic. Každá učebnice téma Energie kolem nás zpracovává odlišně. Rozdíl spatřuji v rozsahu

informací. V konkrétních přípravách na hodiny jsem využila učebnice od nakladatelství SPN.

Ve čtvrté třídě se žáci seznamují se základními pojmy v oblasti energií. Učebnice vysvětlují pojem energie a elektrická energie. Přiblíženy jsou zdroje energie, druhy elektráren a jejich praktické využití. Žáci se seznamují s nebezpečím při chybné manipulaci s elektrickým proudem a s úrazy způsobenými neodborným zacházením. Osvojují si odborné termíny, např. elektrický obvod, vodiče a izolanty. Učebnice obsahují otázky, pokusy a úkoly pro žáky.

V pátém ročníku žáci po úvodním opakování rozšiřují učivo. Výuka je zaměřena na druhy elektráren, včetně výroby elektrické energie, elektrické spotřebiče nebo rozvody elektřiny. Nově se žáci seznamují s historií elektrické energie a prvními vynálezci. Do vyučování je zařazeno šetření s energiemi, využití energie člověkem, energetické suroviny rozdělené na obnovitelné a neobnovitelné zdroje. Rozsáhlé téma je likvidace odpadů, sběrné dvory a zpětné využití odpadů ve výrobě.

Pracovní listy byly tvořeny podle zásad popsanych v teoretické části (viz kapitola 6). Byla dodržena velikost a typ písma pro tuto věkovou skupinu žáků. Zadání úloh bylo zvýrazněním odlišeno od běžného textu. Pro lepší představitivost a atraktivitu pracovní listy obsahují barevné obrázky a fotografie, které jsou použity ze stránek pixabay.cz. Při sestavování pracovních listů jsem dbala na střídání typů úloh a aktivit, a to tak aby pracovní listy nenudily a aktivizovaly. Zařadila jsem úlohy s tvořenou odpovědí, volenou odpovědí, úlohy přiřazovací i rozříd'ovací.

Experimenty a výrobky byly navrženy tak, aby vzbudily u žáků zájem o probírané učivo a současně zpestřily vyučovací hodinu.

Všechny experimenty a výrobky uváděné v přípravách je možné provádět s použitím běžně dostupných pomůcek, jako jsou špejle, korkové zátky, PET lahve, barevné papíry nebo nafukovací balonky. Hlavním důvodem tohoto výběru je předejít zklamání z toho, že experiment nebo výrobek nemůžeme provést kvůli nedostupnosti použitých pomůcek.

Vytvořený soubor metodicky zpracovaných námětů na jednoduché školní experimenty, výrobky a pracovní listy pro 4. a 5. třídu základní školy na téma Energie kolem nás byl v praxi odzkoušený na dvou základních školách.

### **1. Základní škola, náměstí Svobody 3, Šternberk, 5. třída.**

Základní škola se nachází ve městě Šternberk, který patří do Olomouckého kraje (13 tis. obyvatel). Jedná se o klasickou plnoorganizovanou základní školu. Do vybavenosti školy patří školní družina, jídelna, tělocvična, učebny informatiky a školní knihovna. Třídy jsou světlé a vybavené nábytkem s nastavitelnými lavicemi. Odborné učebny disponují interaktivními tabulemi a informační technologií.

Chodby a třídy jsou vyzdobené výrobky žáků. Žáci mají možnost relaxace v hracím koutku na koberci. Dále mohou využívat školní bufet a automaty s nápoji, které jsou umístěny na chodbách.

Ve třídě je celkem 23 žáků, z toho 3 žáci, kteří spadají do druhého podpůrného opatření bez individuálního vzdělávacího plánu.

U žákyně je potřeba zohlednit zejména časový prostor pro samostatnou práci. U druhého žáka je potřeba rozšířit časový prostor pro písemnou práci, dále výklad učiva doplnit názornými pomůckami a průběžně provádět kontrolu. U posledního žáka se požadavek rozšiřuje o potřebu motivace k práci. Ve třídě není potřeba asistence.

### **2. Základní škola, Hálkova 335/4, Olomouc, 4. třída.**

Tato škola se nachází přímo ve městě Olomouc (100 tis. obyvatel). Jedná se o klasickou plnoorganizovanou základní školu. Ke standardnímu vybavení školy patří družina, jídelna, tělocvična, učebny pro odborné předměty a školní knihovna. Třídy jsou moderní a prostorné. Odborné učebny disponují interaktivními tabulemi a informační technologií. Výzdobu budovy tvoří žakovské výtvarné práce.

Škola se zapojuje do řady projektů a spolupracuje se zahraničními partnery. V současné době škola nabízí rozšířenou výuku cizích jazyků. Ve třídách s intelektově nadanými žáky se vyučuje cizí jazyk od první třídy.

Ve třídě je 24 žáků. Z toho jeden žák spadá do prvního podpůrného opatření s plánem pedagogické podpory. Dva žáci spadají do druhého podpůrného opatření bez individuálního vzdělávacího plánu. U žáka v prvním podpůrném opatření je požadavek na dostatek času na samostatnou práci a průběžnou kontrolu ve vyučovací hodině. Zbývající dva žáci v druhém podpůrném opatření vyžadují dostatek času na samostatnou práci a zvýšení motivace k práci při výuce. Ve třídě není potřeba asistence.

## 7.1 Přípravy pro 4. třídu

### PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, Hálkova 335/4, Olomouc			Třída: 4. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Znečišťování ovzduší	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci získají informace o znečišťování ovzduší.</li> <li>• Žáci získají informace o současných i nových opatřeních, která řeší znečištění ovzduší.</li> </ul>			

### VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
15 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p><b>Brainstorming</b> Na tabuli napíšu: „Znečišťování ovzduší“. Vyzvu žáky o postupné sdělení nápadů – pojmů k uvedenému tématu. Já budu vše zapisovat na tabuli. Ukázka pojmů – znečišťování ovzduší z elektráren, kouř z továren, provoz automobilů atd. Pokud žáci nebudou vědět, motivuji otázkami typu: <i>Jaké znáte elektrárny?</i> <i>Jaké dopravní prostředky znáte?</i></p> <p>Postupně si projdeme všechny pojmy, vysvětlíme a vyhodnotíme. Proč k tématu patří nebo naopak nepatří. Tím si zodpovíme několik otázek: <i>Co naše ovzduší znečišťuje?</i></p>	
15 min.	<p>Žáci se rozdělí na tři skupiny. Každá skupina na velký papír napíše dvě příčiny znečišťování ovzduší. Napíší to v pořadí, a to co je podle nich nejméně škodlivé po nejvíce škodlivé. Svou práci mohou doplnit jednoduchým obrázkem (např. továrna, auto,..). Skupiny své práce porovnají.</p>	<i>Velké papíry, fixy a pastelky.</i>

15 min.	<p><b>Učebnice</b>          Žáci podle učebnice rozhodnou, která opatření proti znečištění ovzduší se provádějí nebo by bylo vhodné zavést.          Své výsledky v učebnici vyznačí, pak provedou zápis do sešitů.          Žáky motivuji k vlastním nápadům – ve dvojici vymyslí nové opatření.          V závěru hodiny žáci budou prezentovat vlastní opatření.</p>	<p><i>Učebnice, sešit a pero.</i></p>
---------	---	---------------------------------------

## ROZBOR

Vyučovací hodina zahájila rozsáhlé téma Energie kolem nás, do kterého spadá učivo o znečišťování ovzduší, třídění odpadů, druhy, provoz a zdroje elektráren, základy elektrické energie a bezpečnost při manipulaci s elektrickým proudem. Tyto okruhy budeme postupně probírat. Tato hodina je určena znečišťování ovzduší.

Na začátek hodiny jsem zvolila brainstorming. Žáci si museli vzpomenout, co už o znečišťování ovzduší sami vědí. Je to vhodná metoda pro zjišťování a nashromáždění většího množství informací k tématu. Žáky jsem upozornila, že mluvit bude pouze jeden a budou se hlásit. Žáky jsem postupně vyvolávala tak, aby všichni dostali prostor pro sdělení své informace. Na tabuli jsem zapsala všechny pojmy.

Všechny zapsané pojmy žáci společně vysvětlili. Pokud bylo vysvětlení neúplné, doplnila jsem zbývající informace. Důležité pojmy jsem na tabuli zvýraznila barevně.

### **Zodpovězeny byly otázky:**

Co všechno znečišťuje ovzduší?

Jak lidé ovlivňují znečišťování ovzduší?

Otázek bylo více. Snažila jsem se zapojit všechny žáky.

Za použití této metody byli žáci aktivní a komunikativní. Tato metoda směřovala k samostatnému myšlení.

V této části jsem zařadila skupinovou práci. Žáky jsem rozdělila na tři skupiny, podle toho jak seděli v lavicích. Skupiny si sesedly k sobě. Žáci ve skupině spolupracovali a správně uvedli příčiny znečišťování. Práce ozdobili obrázky (nejčastěji komín s kouřem). Po dokončení každá skupina ukázala svůj výsledek. Práce jsme porovnávali a společně diskutovali.



### **Práce s učebnicí:**

V učebnici žáci získali další náměty pro nápravu znečištění ovzduší. Podle obrázku stanovili, která opatření se provádí, která opatření by se měla zavést. Žáci získali prostor pro vlastní nápady a myšlenky.

Žáky jsem povzbuzovala za pomoci kontrolních otázek.

Cíl: zapojit postupně všechny žáky, podporovat jejich aktivitu, komunikaci.

Žáci provedli zápisy do svých sešitů. Ve dvojici vymysleli a prezentovali nové opatření pro nápravu znečištění ovzduší.

Zvolila jsem práci ve dvojici – žáci se učí komunikovat, rozšiřují slovní zásobu a přijímají názor druhého.

V průběhu hodiny jsem usilovala, aby žáci za pomoci aktivní a zajímavé diskuse pochopili podstatu učiva.

# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, Hálkova 335/4, Olomouc			Třída: 4. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Třídění odpadu	Vyučující: Iveta Kubičková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci získají informace o třídění odpadu.</li> <li>• Žáci rozvíjí jemnou motoriku.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
15 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p>Na hodinu o znečišťování ovzduší navazuje téma třídění odpadů. <i>Žákům budu pokládat otázky:</i> <i>Kdo z vás třídí odpad?</i> <i>Používáte barevné kontejnery určené pro likvidaci odpadu?</i> <i>Umíte správně rozlišit barevné kontejnery na odpad?</i> <i>Co vhodíte do modrého/ zeleného/žlutého kontejneru?</i> <i>Jaké jiné kontejnery ještě znáte?</i> <i>Znáte další využití odpadů?</i></p>	
10 min.	<p>U dalšího úkolu půjdeme na koberec, kde budou tři krabíčky (modrá, zelená a žlutá). Kolem krabíček budou různé předměty – kousek papíru, PET lahev,...</p> <p>Vyzvu žáky ke správnému zařazení. Postupně žáci budou chodit na koberec, vezmou jednu věc a vhodí do správné barevné krabíčky. Vysvětlí proč, ostatní žáci kontrolují, případně společně hledáme správné řešení.</p> <p>Na koberci zůstávají předměty, které žáci nemohou ke správné barvě zařadit – baterie, oblečení. Žáci navrhnou, kam tyto předměty patří.</p>	<i>Krabíčky a předměty.</i>
20 min.	<p><b>Kontejnery</b> Žáci si vyrobí své vlastní kontejnery. Rozdám žákům předtištěný papír se třemi kontejnery, které vybarví (modře, zeleně a žlutě). Kontejnery rozliší – papír, sklo a plast. Poté nakreslí předměty, pro které jsou určeny a</p>	<i>Obrázky, papíry, pastelky, tužky,</i>

	<p>přilepí lepidlem. Kdo bude hotov, vyrobí další kontejnery: textil, .....</p> <p>V závěru provedeme společnou kontrolu.</p>	<p><i>nůžky a lepidlo.</i></p>
--	---	--------------------------------

## ROZBOR

V této hodině jsme s žáky pokračovali v tématu znečišťování životního prostředí, a to v likvidaci odpadů.

Na začátku hodiny jsem žákům kladla otázky, a tím zjišťovala jejich znalosti.

Kdo z vás třídí odpad?

Používáte barevné kontejnery určené pro likvidaci odpadu?

Umíte správně rozlišit barevné kontejnery na odpad?

Co vhodíte do modrého/ zeleného/ žlutého kontejneru?

Jaké jiné kontejnery ještě znáte?

Postupně jsem zapojila všechny žáky. Při nedostatečné odpovědi ostatní doplňovali. Cílem bylo aktivní zapojení všech žáků, rozvoj komunikace a rozšíření slovní zásoby. Záměrem dalšího úkolu bylo správně roztřídit do barevných kontejneru (krabiček) předměty na koberci. V úvodu jsem vysvětlila správný postup. Žáci postupně předměty umísťovali do kontejnerů. Všichni se vystřídali.

U nezařazených předmětů jsme si vysvětlili existenci dalších barevných kontejnerů.

**Otázky:** Kam vyhodíme staré oblečení?

Kam patří použité baterie?

Do této části hodiny jsem zařadila názornou ukázkou. Věci každodenní potřeby žáci správně zařazovali. Zapojila jsem všechny žáky. Usilovala jsem o realitu.

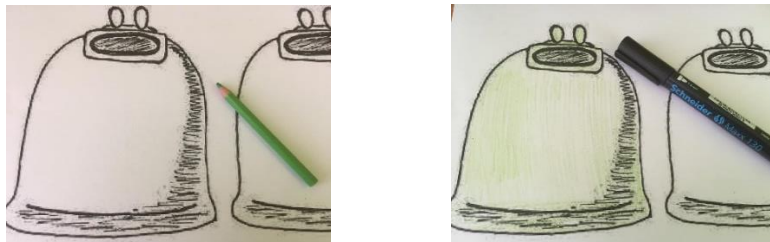
V posledním úkole při práci v lavici žáci řešili zařazení předmětů do správného barevného kontejneru. Nejdříve si kontejnery vybarvili, pak přiřazovali předměty – nalepením. Pro rychlé žáky jsem měla připravené rozšíření kontejnerů – textil, ...

V závěru hodiny každý žák ústně sdělil obsah jednoho vybraného kontejneru. Žáci si obrázek ponechali a vložili do desek. Tato činnost byla vhodná pro rozvoj jemné motoriky.

## Kontejnery

**Pomůcky:** pastelky, fixy, nůžky, lepidlo, bílý papír a předtištěné kontejnery.

**Postup:**



Obr. 17 – 18: Žáci si vybarvili kontejnery pastelkami.



Obr. 19: Fixem napsali správný název a vystřihli.



Obr. 20 – 22: Žáci nakreslili, co se vyhazuje do určeného kontejneru a nalepili na kontejner.

V této hodině se žáci dozvěděli informace o třídění odpadu. V aktivní diskusi jsem se snažila o zapojení všech žáků. Žáci získali dostatečný prostor pro vyjádření vlastních myšlenek a názorů. Převažovaly praktické činnosti pro lepší zapamatování a upevnění učiva.

# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, Hálkova 335/4, Olomouc			Třída: 4. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Elektrárny	Vyučující: Iveta Kubičková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci získají informace o elektrárnách.</li> <li>• Žáci uvidí ukázky několika elektráren.</li> <li>• Žáci vyzkouší praktické fungování elektráren.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
25 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p>Na hodinu o třídění odpadu navazuje další téma, a to druhy elektráren.</p> <p><b>Pracovní list – Elektrárny pro 4. třídu</b> Pracovní list vyplníme společně. Všechny otázky směřují k elektrárnám. Žáky budu postupně oslovovat, správné výsledky žáci zaznamenají do pracovního listu. Pokud budou znát všechny odpovědi, můžeme učivo na pracovním listě ústně rozšířit o další informace.</p>	<i>Pracovní list – viz str. 62 – 63.</i>
20 min.	<p><b>Elektrárny ve třídě</b> Žáci si sami zkusí a uvidí fungování různých druhů elektráren. Ukázka vodní a větrné elektrárny.</p> <p>Pokusy s vodou – vodní mlýn do umyvadla a vodní mlýnek v misce. Pokusy s větrem – papírový větrník, kolotoč a plastový větrník.</p> <p>V závěru hodiny každý žák vyhodnotí, která elektrárna ho zaujala a proč.</p>	

## ROZBOR

Po rozdání pracovních listů jsem žákům vysvětlila postup zpracování. Pracovní list jsme s žáky vypracovali společně. Žáci odpovídali na otázky, pokud neznali správnou odpověď, tak jsem vysvětlila. Správné odpovědi žáci zapsali do pracovního listu. Pro kontrolu jsem procházela třídou a nahlížela žákům přes rameno.

**Otázky č. 1 – 3** patřily k jednodušším. Žáci aktivně spolupracovali.

U **otázky č. 4** jsem první správné řešení navrhla sama. Po této ukázce se žáci do řešení pustili sami. Následovala společná kontrola.

U **otázky č. 5** jsme se nejdříve zaměřili na druhy elektráren. Po provedení zápisu do pracovních listů jsme společně přiřazovali zdroje.

U **otázky č. 6** jsem žákům poradila, že se mají zaměřit na přírodu, tzn. voda,...

U této otázky si žáci vzpomněli na nedostatek vody v letním období.

U **otázky č. 7** si žáci připomněli hodinu o znečišťování ovzduší a kouř z tepelných elektráren. Jadernou elektrárnu jsem vysvětlila.

V závěru práce jsem učivo rozšířila o další otázky, které pracovní list neobsahoval.

**Otázky:** Navštívili jste nějakou elektrárnu? Určíte její druh?

Na doplňující otázky reagovali tři žáci, kteří v rámci letních prázdnin měli možnost vidět skutečnou elektrárnu. Vyplněný pracovní list si žáci ponechali. V této části hodiny jsem zvolila výklad nové látky s doplněním do pracovního listu. Dbala jsem o aktivní zapojení všech žáků.

V poslední části hodiny jsme si ve třídě ukázali malé elektrárny. V první ukázce žáci viděli vodní mlýn v umyvadle a menší mlýnek v misce, kde se proudem vody vrtule roztočila. Poté jsme roztáčeli papírový větrník, plastový větrník a kolotoč pomocí dechu a fěnu.

Žákům jsem nejdříve všechny elektrárny ukázala a popsala. Žáky jsem rozdělila do skupin podle vylosovaného obrázku. Toto rozdělení neumožňovalo žákům vytvořit předem domluvené skupiny a současně nebyl narušen průběh výuky.

U všech ukázek se postupně skupiny vystřídaly. Žáci si praktické ukázky sami vyzkoušeli. Cílem bylo názorné předvedení učiva a zvýšení komunikace ve třídě.

V závěru hodiny si každý žák zvolil elektrárnu, která ho nejvíce zaujala a vysvětlil proč. Chtěla jsem, aby v této hodině, žáci zábavnou formou pochopili základní principy provozu některých druhů elektráren.

## Procvičování – Elektrárny pro 4. třídu



**1. Které elektrárny znáte?**

---

---

---

**2. Které z těchto elektráren znečišťují nejvíce ovzduší? Které jsou naopak méně škodlivé?**

---

---

---

---

**3. Je v okolí vašeho bydliště elektrárna? Pokud ANO, jaká?**

ANO/NE

---

**4. Zakroužkujte, jaké různé zdroje energie mohou mít elektrárny.**

ZEMNÍ PLYN    VODA    SKLO    VÍTR    ROPA    PAPÍR

ČERNÉ UHLÍ    HNĚDÉ UHLÍ    SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ    OHEŇ

MODELÍNA    PLAST    INKOUST    DŘEVO    NAFTA

**5. Doplňte druh elektrárny a správně určete její zdroj energie.**

ELEKTRÁRNA	ZDROJ
Větrná elektrárna	
	Voda
Jaderná elektrárna	

**6. Jaké jsou výhody a nevýhody vodních, slunečních a větrných elektráren?**



---

---

---

**7. Zamyslete se, které výhody a nevýhody mají tepelné a jaderné elektrárny?**

---

---

---

---



# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, Hálkova 335/4, Olomouc			Třída: 4. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Žáci získají informace o obnovitelných a neobnovitelných zdrojích energie.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
25 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p>Po třídě rozvěším obrázky obnovitelných a neobnovitelných zdrojů energie (voda, vítr, slunce, ropa, uhlí a zemní plyn). Žáci se rozmístí po třídě, každý si vezme jeden obrázek. Podle obrázků utvoří skupiny. Každá skupina bude mít za úkol napsat o svém zdroji co nejvíce informací: správné zařazení, využití atd. Každá skupina ústně popíše svůj obrázek – zdroj, ostatní žáci podle potřeby doplňují. Získané informace zapíšeme do sešitu.</p>	<i>Obrázky elektráren, sešit a pero.</i>
10 min.	<p>V dalším zadání následuje rozšíření informací o obnovitelných a neobnovitelných zdrojích energie. Otázka: <i>Znáte další obnovitelné zdroje?</i> Rozšíření učiva – biomasa, bioplyn nebo energie oceánu. Uvedení konkrétních příkladů využití.</p>	<i>Obrázky.</i>
10 min.	<p><b>Pracovní list – Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie pro 4. třídu</b> Pro zopakování a upevnění učiva vypracujeme pracovní list, který slouží ke shrnutí učiva.</p> <p>V závěru hodiny žáci ústně vyhodnotí nové informace o obnovitelných a neobnovitelných zdrojích energie.</p>	<i>Pracovní list – viz str. 66.</i>

## ROZBOR

Po třídě jsem rozvěsila obrázky obnovitelných a neobnovitelných zdrojů energie. Žáci se rozmístili po třídě (vzali si sebou jen sešit a pero) a každý si vybral jeden obrázek. Předem jsem neřekla, že budou tvořit skupiny, aby se žáci nemohli domluvit. Cílem byly náhodné skupiny vytvořené podle stejných obrázků. Po vytvoření skupin si žáci posedali do lavic k sobě, aby mohli společně pracovat. Zadala jsem jim úkol. Nejdříve museli určit, co mají na obrázku a poté napsat všechny informace, které věděli. Vše si zapisovali na papír, který jsem jim rozdala. Nechala jsem jim pár minut. Když jsem viděla, že už mají hotovo, ukončila jsem činnost. Poté každá skupina představila svůj zdroj. Ostatní žáky jsem vyzvala k doplnění, a tím jsme získali základní informace, které jsem zapisovala na tabuli a žáci do sešitů.

### **Ukázky práce:**

**Slunce:** obnovitelný zdroj, sluneční elektrárny, panely na střeších, teplá voda do bazénu.

**Uhlí:** neobnovitelný zdroj, tepelné elektrárny, topení v domech, topení v továrnách, kouř z komínů.

Do vyučovací hodiny jsem záměrně zařadila skupinovou práci. Účelem byl rozvoj spolupráce a komunikace mezi žáky, rozšíření slovní zásoby. Využila jsem zábavné organizační formy vyučování, která vyžaduje zapojení celé skupiny, včetně ostýchavějších žáků. Líbí se mi, že ve skupině si žáci určí role, tzn. někdo informace zapisuje, jiný prezentuje před třídou.

Dalším krokem bylo rozšíření učiva o další obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie a jejich využití. Tato část byla výkladová s aktivním zapojením žáků, zaměřená na základní body, např. dalším zdrojem energie je příliv nebo odliv oceánu. Pro snadnější představu žáků jsem měla připravené obrázky – fotografie.

Na závěr jsem žákům rozdala pracovní list, který vyplnili z informací, které se v hodině dozvěděli. Pracovní list nebyl na známky. Jeho účelem bylo opakování a ujasnění probíraného učiva.

Následovala společná kontrola, při které si žáci chybějící informace doplnili nebo chyby opravili. Vypracovaný pracovní list si žáci založili do svých desek.

**Procvičování – Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie pro 4. třídu**

**1. Vypište obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie, které znáte.**

Obnovitelné zdroje	Neobnovitelné zdroje

**2. Spojte elektrárnu a její obnovitelný zdroj energie.**



**3. Napište, jaké zdroje energie mají tyto elektrárny.**

Jaderná elektrárna:

\_\_\_\_\_

Tepelná elektrárna:

\_\_\_\_\_

**4. Doplňte další obnovitelné zdroje energie.**

VODA, VÍTR, SLUNCE, \_\_\_\_\_

# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, Hálkova 335/4, Olomouc			Třída: 4. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Elektrická energie	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci získají informace o elektrické energii.</li> <li>• Žáci získají informace o statické elektřině.</li> <li>• Žáci provedou pokusy se statickou elektřinou.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
25 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p>V predešlých hodinách jsme získali informace o elektrárnách, obnovitelných a neobnovitelných zdrojích energie. Nyní navazuje téma elektrický proud.</p> <p>Otázky:  <i>Které elektrické přístroje používá maminka?</i>  <i>Které elektrické přístroje používá tatínek?</i>  <i>Kterým strojům dodáváme elektrickou energii?</i>  <i>Kterým spotřebičům nebo strojům dodáváme elektrickou energii z benzínu a nafty?</i></p> <p>Některých věcem dodáváme elektrickou energii pomocí baterie.  <i>Kterou hračku doma máte na baterie? Nakreslete.</i>            Žáci nakreslí hračku, která doma funguje na baterii.            Ukážou obrázek a popíšu funkci hračky.</p>	<p><i>Tužková baterie, kabel k mobilnímu telefonu.</i></p> <p><i>Papír a pastelky.</i></p>
20 min.	<p><b>Statická elektřina</b></p> <p>Otázka pro žáky: <i>Zda jim občas stojí vlasy nebo je „kopla“ skluzavka?</i> Odpovědi ano/ne.            Vysvětlení příčiny.            Elektricky nabitě těleso působí přitažlivě nebo odpudivě. Při tření vzniká kladný nebo záporný náboj. Pokud jsou tělesa nabitá stejným elektrickým nábojem = odpuzují se. Pokud jsou tělesa nabitá opačným elektrickým nábojem = přitahují se.</p> <p>Pokusy se statickou elektřinou – 4 varianty.</p> <p>Na konci hodiny pokusy vyhodnotíme a žáci ohodnotí pokusy na stupnici 1 – 4 (4 nejlepší).</p>	

## ROZBOR

Dnešní hodina byla zaměřena na elektrickou energii. Žákům jsem kladla otázky a zjišťovala dosavadní znalosti a zkušenosti.

Které spotřebiče v domácnosti potřebují elektrický proud?

Tyto otázky nutily žáky přemýšlet a vyjadřovat se samostatně.

Odpovědi: pračka, mixér, počítač, televize, rádio,....

Na dosavadní znalosti navazovalo rozšíření. Další využití elektrického proudu např. v průmyslu – továrny. Klíčové pojmy jsem zapsala na tabuli: stroje v továrnách, počítače.

Kterým spotřebičům nebo strojům dodáváme elektrickou energii z benzínu a nafty?

Na tabuli jsem provedla zápis: zahradní sekačky na trávu, automobily.

Dále jsem vysvětlila fungování baterií, které jsou dalšími zdroji energie. Které spotřebiče fungují na baterie? Jako příklad žáci uváděli dětské hračky a jejich funkce. Do sešitů nakreslili hračku, která potřebuje baterii. Všichni postupně obrázek ukázali a ústně vysvětlili.

Nejčastější obrázek: autíčka na baterie, pohybující se zvířátka.

Tato část byla pro názornost doplněna ukázkou tužkové baterie a kabelu k mobilnímu telefonu.

V průběhu hodiny jsem usilovala o aktivní diskusi. Cílem bylo zapojit všechny žáky, rozvíjet komunikaci a rozšiřovat slovní zásobu.

V další části hodiny následovalo seznámení se statickou elektřinou. Pro zvýšení zájmu o učivo jsem zařadila názorné pokusy, které si žáci sami vyzkoušeli.

K pokusům jsme potřebovali balonky, provázek a folii.

Chtěla jsem aktivně zapojit všechny žáky, proto každý žák dostal pomůcky k provedení pokusu.



Obr. 23: Pokus s balonkem a provázkem.



Obr. 24: Třením o oblečení jsme balonek nabili a provázek se na balonek přichytil.



Obr. 25 - 26: Zkusili jsme dva balonky propojit jedním provázkem. Jeden žák držel svůj nabitý balonek a druhý žák držel druhý balonek. Doprostřed jsme umístili provázek, který se přichytil k balonkům.



Obr. 27: Balonek jsme nabili a folie se přitáhla.



Obr. 28: Dva balonky žáci pověsili na provázek. Třením o sebe se balonky vzájemně nabily a přitahovaly se k sobě.

Žáci využili vlastní nápady, zvolili další předměty, které měli ve třídě, zda se na balonek přilepí (sešit, tužka,...).

V závěru hodiny žáci pokusy oznámkovali stupnicí od 1-4 (4 nejlepší). Výsledky vybraný žák zapisoval na tabuli. Žáci společně body spočítali.

Vítězný pokus, který získal nejvíce bodů, byl pokus se dvěma balonky a provázkem. Žáci při pokusu pracovali ve dvojici, spolupracovali a společně vymýšleli další varianty (pohyb žáků po třídě bez spadnutí provázku).


Praktická činnost se žákům líbila a oživila vyučovací hodinu. Žáci za pomoci názorných pokusů snáze porozuměli učivu. Aktivně se zapojovali a vzájemně spolupracovali.

Na tuto hodinu navazuje téma bezpečnost při manipulaci s elektrickým proudem.

# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, Hálkova 335/4, Olomouc			Třída: 4. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Bezpečnost	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci získají informace o pravidlech bezpečnosti při manipulaci s elektrickým proudem.</li> <li>• Žáci rozpořádají své JOJO.</li> <li>• Žáci zopakují první pomoc.</li> <li>• Žáci rozvíjí jemnou motoriku.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
25 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p><b>Pravidla bezpečnosti</b> Elektrická energie může člověku ublížit. Zamysleme se nad tím, jak správně se chovat při zacházení s elektrickou energií. Sedneme si se žáky na koberec, kde jim budu ukazovat obrázky a budu se jich ptát, co je na obrázku špatně.</p> <p>Například obrázek:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Obr. 29: Nebezpečí úrazu (Detstvibezurazu, 2019)</p> <p>Budu klást otázky pro správné pochopení zásad bezpečnosti při práci nebo manipulaci s elektrickým proudem.</p> <p><b>Otázky:</b> <i>Můžete sahat do elektrické zásuvky? Co se stane?</i></p>	Obrázky.



20 min.	<p>Připomeneme si hlavní zásady správného chování při úrazu elektrickou energií. <i>Jak se správně hasí požár způsobený elektrickým proudem?</i> Všechny zásady zapíšeme v lavici do sešitu.</p> <p><b>JOJO</b> <i>Všichni určitě znáte JOJO. My si dnes vyrobíme trochu jiné JOJO. Myslíte, že ho zvládnete také rozpořybovat? Bude to velmi jednoduché a určitě to zvládneme.</i></p> <p><b>Pomůcky:</b> špejle, korek, CD disk a nit. <b>Postup:</b> Žákům korky připravím – rozpůlím a vyvrtám otvory. V hodině žáci provléknou špejli korkem a CD diskem tak, že korky jsou z obou stran CD disku. Poté na jednu stranu namotají nit. Chytí rukou druhou stranu špejle a roztočí s ní. JOJO se pohybuje nahoru a dolů.</p> <p>V závěru hodiny žáci předvedou svůj výrobek.</p>	<i>Pero a sešit.</i>
---------	---	----------------------

## ROZBOR

Tato hodina byla zaměřena na bezpečnost. S žáky jsme si sedli na koberec do kroužku. Žákům jsem ukazovala různé obrázky, kde bylo něco špatně, například holčička dávala vidličku do elektrické zásuvky (viz obr. 29) nebo chlapec házel fén do vany. Žáci určovali chyby na obrázcích. Při této činnosti se aktivně zapojovali a odpovídali na otázky. Snažila jsem se oslovit všechny žáky. Slabší žáky jsem při správných odpovědích pochválila. Každý hovořil samostatně, netolerovala jsem skákání do řeči. Společně jsme probrali všechny zásady bezpečnosti při manipulaci s elektrickým proudem. Připomenuli si správné chování při úrazu elektrickým proudem. Jak poskytnou první pomoc. Postup při likvidaci požáru způsobeného elektrickým proudem. Žáci se seznámili s telefonními čísly – hasičský záchranný sbor, zdravotnická záchranná služba atd. Tato část byla výkladová, pro její zpestření jsem zvolila sezení na koberci. Pro zvýšení zájmu jsem využila otázky. Jak pomůžete? Kam zavoláte? Jaký je správný postup?

Hlavní zásady jsem ústně shrnula a napsala na tabuli. V lavicích žáci zásady bezpečnosti zapsali do sešitů.

Následně jsme si vyrobili své JOJO. Zadání bylo obtížnější, výrobek se musel hýbat. Tento pokus navazoval na předchozí vyučovací hodinu, kde jsme probírali spotřebiče,

které potřebují elektrický proud pro své fungování. Tento pokus byl rozdílný, nevyžadoval elektrický proud, ale nápad člověka na rozpohybování předmětu.

## JOJO

**Pomůcky:** špejle, korek, CD disk, nůžky a nit.

**Postup:**



Obr. 30 – 32: CD se z obou stran chytilo korkem, kterým jsme protáhli špejli. CD bylo umístěno mezi korky na špejli. Žáci namotávali nit na jedné straně. Když chtěli JOJO rozpohybovat, chytli druhý konec špejle a točili s ním nahoru a dolů. JOJO se na provázku pohybovalo. Všem žákům se pokus vydařil.

Tato hodina byla zaměřena na bezpečnost při manipulaci s elektrickým proudem. Současně žáci získali informace pro poskytnutí první pomoci. V praktické činnosti žáci sami rozpohybovali JOJO bez elektrického proudu. Ukázka hodinu zpestřila a zvýšila motivaci žáků o probírané učivo. Na otázku: *Myslíte, že JOJO zvládnete také rozpohybovat?* Žáci byli nuceni samostatně se rozhodnout, ano nebo ne. Následně společně komunikovali a poslouchali názory ostatních. Mým cílem byl rozvoj komunikace, vzájemné pomoci mezi žáky a zvýšení aktivity během hodiny.

Následuje opakovací hodina, kde shrneme všechny informace, které žáci získali.

# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, Hálkova 335/4, Olomouc			Třída: 4. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Opakování Energie kolem nás	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci zopakují téma Energie kolem nás.</li> <li>• Žáci zkusí rozpohybovat předmět pomocí vzduchu.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
30 min.	Přivítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle  <b>Pracovní list – Energie kolem nás pro 4. třídu</b> Žáci dostanou pracovní list Energie kolem nás pro 4. třídu na zopakování probraného učiva Energie kolem nás.	<i>Pracovní list – viz str. 79 – 80.</i>
15 min.	<b>Vznášedlo z CD</b> Žákům ukáží vznášedlo z CD. Otázky: <i>Může se vznášedlo pohybovat bez mé pomoci? Jak vznášelo rozpohybujeme?</i> Žáky zapojím do aktivní diskuse, po které bude následovat ukázka pohybu vznášedla.  Každý žák dostane CD a balonek, pomocí vzduchu vznášelo rozpohybuje. Vyzkoušíme několik variant: na lavici, na zemi. Následuje vyhodnocení.  V závěru hodiny každý žák nafoukne své vznášedlo a v jeden okamžik vznášedla pustíme. Společně uvidíme jejich pohyb.	

## ROZBOR

Žáci obdrželi pracovní list Energie kolem nás na zopakování probraného učiva. Žákům jsem sdělila rozsah práce (počet úloh) a požadavky na vypracování (počet správných odpovědí). Pracovní list žáci vyplňovali samostatně. Po ukončení následovala společná ústní oprava. Žáci si pracovní listy vyměnili v lavici. Kontrolovali pracovní list spolužáka. Cílem kontroly se staly všechny otázky, které jsme společně ústně zodpověděli. Pracovní listy žáci oznámkovali a odevzdali mi ke zpětnému vyhodnocení.

Pracovní list obsahoval úlohy doplňovací a přiřazovací. Jednotlivé úkoly měly ověřit znalosti žáků z předchozích vyučovacích hodin.

Rozbor testu:

**Úkol č. 1:** opakování úvodní hodiny o znečišťování ovzduší. Žáci v odpovědích uváděli např. některé druhy elektráren, dopravní prostředky nebo kouř z komínů. Na otázku, jak můžeme pomoci, uváděli vlastní myšlenky, které sami vymysleli v první hodině nebo příklady z učebnice, např. nebudeme využívat tepelné elektrárny, nebudeme jezdit automobily. Zábavná odpověď žáka zněla: „*Nebudeme doma topit.*“

**Úkol č. 2:** přiřazovací úloha žákům nedělala žádný problém, téměř všichni zpracovali úlohu dobře. Domnívám se, že důvodem bylo praktické procvičování ve vyučovací hodině zaměřené na likvidaci odpadů. Další důvod spatřuji ve skutečnosti, že většina domácností třídí odpad, a že žáci si přinášejí určitou zkušenost z domova.

**Úkol č. 3:** žáci uváděli více spotřebičů, než bylo požadováno. Žáci napsali spotřebiče, které využívají v domácnosti, např. televize, počítač, tablet, mixér, vysavač. U této otázky bych příště požadovala více odpovědí než 4 a do pracovního listu bych zařadila více místa na odpovědi.

**Úkol č. 4:** žáci správně uvedli druhy elektráren a jejich zdroje. Pouze ve čtyřech pracích se objevily nedostatky, žáci neuvedli správně zdroje elektráren.

**Úkol č. 5:** žáci uváděli mnoho příkladů, např. nedotýkat se elektrických drátů, nestrkat do zásuvek jiné předměty. Zábavná odpověď zněla: „*Nebudu radši na nic sahat.*“ V této části byl malý prostor na písemné odpovědi. Považuji to za zpětnou vazbu pro další práci na obdobném pracovním listu.

**Úkol č. 6:** cílem této odpovědi bylo připomenutí pokusů s balonky. Všichni žáci správně odpověděli.

**Úkol č. 7:** žáci popisovali obrázky, které zařazovali ke správnému zdroji. V této úloze se objevovaly chyby, např. žáci nepoznali bioplyn, biomasu. Otázku správně (bez chyby) zodpovědělo pouze 8 žáků. Tuto část bych v dalších hodinách zařadila k procvičení.

Test hodnotím pozitivně, žáci požadované úkoly splnili. Pracovní list vypracovalo celkem 21 žáků, z toho bez chyby pracovní list odevzdalo 7 žáků.

Nedostatky jsem zjistila především v úloze č. 7, která byla zaměřená na obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie. Vzhledem k tomu, že se jedná o rozsáhlé učivo, navrhuji se k tomuto tématu v některé další hodině vrátit.

V závěru hodiny jsme společně rozpohybovali vznášedlo pomocí vzduchu.

Pokus byl jednoduchý. Nejdříve jsem vznášedlo žákům ukázala sama. Po počátečních otázkách, zda žáci odhadnou výsledek pokusu, jsme přistoupili k samotné realizaci.

Rozdala jsem pomůcky. Žáci se aktivně zapojili a samotný postup pochopili. Po zhotovení vznášedla jsme balonek vypustili a vznášedlo se rozpohybovalo. Cílem pokusu byl poznatek, že pomocí vzduchu a lidské práce dokážeme předat energii jinému předmětu.

Pokus byl proveden několikrát.

V závěru hodiny jsme uvedli do pohybu všechna vznášedla.

#### **Vysvětlení:**

Vzduch uniká z balonku otvorem z plastové PET lahve. Z otvoru se vzduch šíří všemi směry. Vytváří mezi podložkou a CD diskem vzduchový polštář, po kterém se vznášedlo pohybuje.

Pracovní činnost hodinu oživila. Pokus žáky bavil, jednalo se o méně náročnou aktivitu, která nevyžadovala soustředění žáků.

## Vznášedlo z CD

**Pomůcky:** CD disk, uzávěr z PET lahve, nůžky, tavicí pistole a nafukovací balonek.

**Postup:**



Obr. 33 – 35: Ustříhla jsem horní část z PET lahve. Žáci tento kousek PET lahve přilepili na CD. Balonek přetáhli přes nalepený kousek PET lahve.



Obr. 36 – 38: Balonek jsme nafoukli. Po vypuštění vzduchu z balonku se vznášedlo začalo pohybovat.

## Opakování – Energie kolem nás pro 4. třídu

1. Co nám znečišťuje ovzduší? Jak můžeme pomoci proti znečišťování přírody?

---

---

---

---

2. Vybarvěte správně kontejner a stejnou barvou spojte odpad, který patří do správného kontejneru.



Obr. 39 Odpad (Pinterest, 2019)

3. Jaké elektrické spotřebiče používáte doma? Napište alespoň 4.

---

---

4. Jaké znáte elektrárny? Znáte jejich zdroj?

---

---

---

---



5. Napište pravidla, jak správně a bezpečně zacházet s elektrickým proudem.

---

---

---

---

6. Napište dva pokusy, které můžete vyzkoušet se statickou elektřinou.

---

7. Popište obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie. Správně zařad'te ke zdroji.



---



---



---

Obnovitelné zdroje: \_\_\_\_\_

Neobnovitelné zdroje: \_\_\_\_\_

## 7.2 Přípravy pro 5. třídu

### PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, náměstí Svobody 3, Šternberk			Třída: 5. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Energie kolem nás	Vyučující: Iveta Kubičková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci získají informace k tématu Energie kolem nás.</li> <li>• Žáci vyrobí pohybovou energii.</li> <li>• Žáci získají informace o využití elektrické energie.</li> <li>• Žáci rozvíjí jemnou motoriku.</li> </ul>			

### VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
15 min.	<p>Přivítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p><b>Brainstorming</b> Na tabuli napíšu: „<i>Energie kolem nás</i>“. Vyzvu žáky o postupné sdělení nápadů – pojmů k uvedenému tématu. Já budu vše zapisovat na tabuli. Ukázka pojmů – elektrina, spotřebiče na elektřinu, žárovka, elektrárny atd. Pokud žáci nebudou vědět, motivuji otázkami typu: <i>Proč potřebujeme energii?</i> <i>Kde se vyrábí elektrina?</i> Postupně si projdeme všechny pojmy, vysvětlíme a vyhodnotíme. Proč k tématu patří nebo naopak nepatří.</p>	
20 min.	<p><b>Energie v pohybu</b> <i>Myslíte si, že dokážete rozpohybovat tento předmět, a to tak, abyste ho neposouvali prsty? Můžete k tomu použít špejle, kancelářskou sponku a gumičku. Žáky motivuji k samostatnému přemýšlení.</i></p> <p>Žáci do dvojic dostanou tubu od šumivých vitamínů. Z obou stran budou díry. Vnitřkem protáhnou gumičku, jeden konec prostrčí otvorem ve dně tuby a zajistí špejlí. Druhý konec vytáhnou otvorem ve víčku a navléknou do něj delší špejli (cca 15 cm). Pomocí delší špejle natočíme gumu a tubu položíme na stůl. Po vyndání jedné špejle a natahování gumičky se tuba rozjede.</p>	<p><i>Tuba od šumivých vitamínů, špejle, kancelářská spona a gumička.</i></p>

10 min.	<p>Žáci zkouší na stole, na podlaze, na koberci a pozorují rozdíl pohybu.</p> <p><b>Učebnice</b>  Strana č. 100, první odstavec + otázky.  Opakování probrané látky – jednoduché stroje, které lidem usnadňují práci (kladka, páka atd.)  Výklad nové látky – složitější stroje a zařízení, kterým musíme dodávat energii, aby fungovaly. Zdůraznění elektrické energie.  Vysvětlení dalších zdrojů energie (ropa, uhlí, atd.).  Kladení otázek:  <i>Které stroje získávají energii z benzínu nebo nafty?</i>  V závěru hodiny shrnutí probrané látky. Zapojení jednotlivých žáků.</p>	<i>Učebnice.</i>
---------	--	------------------

## ROZBOR

Energie v učebnici patří do tematického celku Člověk a technika. Navazuje na témata kladka, nakloněná rovina, páka, přesouvání těles, zvedání těles atd.

Na začátek hodiny jsem zvolila brainstorming. Žáci si museli vzpomenout, co už o energii sami vědí. Je to vhodná metoda pro zjišťování a nashromáždění většího množství informací k tématu. Žáky jsem upozornila, že mluvit bude pouze jeden a budou se hlásit. Na tabuli jsem zapsala všechny pojmy.

Všechny zapsané pojmy žáci vysvětlili. Pokud bylo vysvětlení neúplné, doplnila jsem zbývající informace. Důležité pojmy jsem na tabuli zvýraznila barevně.

### **Zodpovězeny byly otázky:**

Co to je energie? Proč ji potřebujeme?

Jak získáme elektrickou energii?

Jak se dostane do našich domovů?

Otázek bylo více. Tato činnost aktivizovala žáky, rozvíjela komunikaci a slovní zásobu.

Žáci aktivně spolupracovali, hlásili se, vyjadřovali své názory a nápady. Snažila jsem se zapojit všechny žáky. Postupně jsem je vyvolávala tak, aby všichni dostali prostor pro sdělení své informace.

Do hodiny byla zařazena ukázka pohybu předmětu bez elektrické energie.

Žáci sami rozpohybovali předmět. Bylo patrné, že energie je všude kolem nás v různých podobách. Nechala jsem žáky přemýšlet a pracovat samostatně ve dvojicích.

Žáci pochopili, že se gumička musí protáhnout tubou. Pro usnadnění jsem navrhla postup, kde si vypomohli kancelářskou sponkou a gumičku protáhli. Společně jsme si tento postup předvedli a navzájem si pomáhali. Když měli gumičku protáhlou a zajištěnou z obou stran špejlí, začali špejli točit, aby se guma natočila. Když jsme slyšeli a cítili, že je gumička hodně natažená, stačilo vytáhnout z jedné strany špejli. Když zatáhli za druhou špejli, tak se tuba pohybovala. Na lavici a podlaze jezdila rychle, na koberci se skoro nepohybovala. Natočením gumy jsme do tuby vložili energii, která se změnila v pohyb. Činnost jsem zvolila do dvojic, aby se žáci učili spolupracovat a řešit úkol společně.

Cílem pokusu byl rozvoj jemné motoriky a poznání, že předmět lze rozpohybovat bez elektrické energie.

Poslední činnost byla v učebnici, kde jsme si přečetli první odstavec a odpovídali na otázky. Navazovala jsem na téma jednoduché stroje. Zopakovala jsem s nimi látku, kterou se už naučili.

#### **Otázky k opakování:**

Jaké jednoduché stroje znáte?

K čemu je využíváme?

Snažila jsem se oslovit slabší žáky, které jsem za správné odpovědi pochválila.

Po zopakování látky z předešlé hodiny jsem navázala s výkladem nového učiva. Pro lepší pochopení jsem využila kombinaci ústního výkladu a práce s učebnicí. Pro udržení pozornosti jsem žáky několikrát oslovila. „*Martine, znáš nějaké stroje, které potřebují elektrickou energii?*“

V nové učební látce se žáci seznámili se složitějším zařízením a stroji, dalšími zdroji energie a významu elektrické energie.

V závěru hodiny každý žák sdělil, co se nového při hodině dozvěděl. Nejvíce žáky zaujal praktický pokus.

Tato vyučovací hodina zahájila výuku tématu Energie kolem nás. V další hodině budeme navazovat s tématem elektrárny.

## Energie v pohybu

**Pomůcky:** gumička, špejle, tuba od šumivých tablet, pravítko a kancelářská sponka.

**Postup:**



Obr. 40: Nůžkami jsme vytvořili otvory (žákům jsem je vytvořila sama).



Obr. 41 – 42: Gumičku jsme umístili na kancelářskou sponku a protáhli spodem tuby.



Obr. 43: Z obou stran jsme zajistili špejlí, na jedné straně kratší, na druhé delší. Natočili jsme gumičku do maxima. Jednu špejli jsme vytáhli. Když se za špejli zatáhlo tuba se pohybovala.

# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, náměstí Svobody 3, Šternberk			Třída: 5. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Elektrárny	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci získají nové informace o elektrárnách a jejich fungování.</li> <li>• Žáci vyzkouší fungování vodních a větrných elektráren.</li> <li>• Žáci rozvíjí spolupráci a komunikaci ve skupině.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
20 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p><b>Elektrárny</b> Po třídě rozvěším obrázky různých elektráren (vodní, sluneční, jaderná, tepelná a větrná). Žáci se rozmistí po třídě a každý si vezme jeden obrázek. Podle obrázků utvoří skupiny. Každá skupina bude mít za úkol napsat o své elektrárně všechno co o ni zná: výhody a nevýhody atd. Každá skupina představí svou elektrárnu, vzájemně se budeme doplňovat. Získané informace budeme zapisovat do sešitu.</p>	<p><i>Obrázky elektráren, sešit a pero.</i></p>
5 min.	<p><b>Učebnice</b> Strana č. 100 – žáci se dočtou, jaké máme elektrárny, kde se vyrábí elektrická energie a kam z elektráren elektrická energie odchází. Zodpoví otázku: <i>Jaké jsou výhody a nevýhody vodních, větrných nebo slunečních elektráren ve srovnání s tepelnými?</i></p>	<p><i>Učebnice.</i></p>
5 min.	<p><b>Mapa</b> Ukážeme si elektrárny na mapě. Na stránkách ČEZ je mapa, kde jsou všechny druhy elektráren vyobrazené a pojmenované. Ukážeme si, kde jich je nejvíce, které jsou poblíž jejich bydliště. Pro zajímavost se můžeme podívat do zahraničí.</p>	<p><i>Skupina ČEZ – mapa.</i></p>

15 min.	<p><b>Elektrárny ve třídě</b>          Pokusy s větrem – papírový větrník, kolotoč a plastový větrník.          Voda – vodní mlýn do umyvadla.</p> <p>V závěru hodiny každý žák řekne, která elektrárna se mu nejvíce líbila a proč.</p>	
---------	--	--

### ROZBOR

Po třídě jsem rozvěsila obrázky elektráren. Žáci se rozmístili po třídě (vzali si sebou jen sešit a pero) a každý si vzal jeden obrázek. Předem jsem neřekla, že budou tvořit skupiny, aby se žáci nemohli domluvit. Cílem byly náhodné skupiny vytvořené podle stejných obrázků. Po vytvoření skupin si žáci posedali do lavic k sobě, aby mohli společně pracovat. Zadala jsem jim úkol. Nejdříve museli určit správnou elektrárnu, pak o ní napsat co nejvíce informací. Vše si zapisovali na papír, který jsem jim rozdala. Nechala jsem jim pár minut. Když jsem viděla, že už mají hotovo, ukončila jsem činnost. Poté každá skupina představila svoji elektrárnu. Ostatní žáky jsem vyzvala o doplnění, tím jsme získali základní informace, které jsem zapisovala na tabuli a žáci do sešitů.

Získané informace: název elektrárny, fungování elektrárny, zdroje, výhody a nevýhody atd.

**Následné otázky:** Je v okolí vašeho bydliště nějaká elektrárna? Měli jste možnost prohlídky elektrárny?

Do vyučovací hodiny jsem zařadila skupinovou práci. Účelem byl rozvoj spolupráce a komunikace žáků. Snažila jsem zapojit všechny žáky ve skupině.

Samostatná práce s učebnicí.

Součástí opakování byla samostatná práce s učebnicí. **Po přečtení textu následovaly ústní otázky:**

Jaké elektrárny máme? Kde se vyrábí elektrická energie? Kam odchází elektrická energie z elektráren?

Žáci museli přemýšlet nad výhodami a nevýhodami, dále porovnávali typy elektráren.

**Práce s mapou:**

Na stránkách skupiny ČEZ je mapa, kde jsou vyobrazené a pojmenované elektrárny. Vždy stačí zvolit typ elektrárny pro její zobrazení. Výsledkem je správné umístění na mapě a počet elektráren v republice. S žáky jsme vyhledali elektrárny umístěné blízko jejich bydliště. Hledali jsme tyto elektrárny: Dukovany, Temelín,... Pro zajímavost

jsme zobrazili elektrárny v zahraničí. Tato činnost vedla k oživení hodiny a rozvoji aktivní komunikace mezi žáky. Někteří žáci si vzpomněli na výlet s rodiči, na místo, kde viděli konkrétní elektrárnu. Tyto cíle jsme společně vyhledali na mapě.

V závěru hodiny jsme si ve třídě vytvořili malé elektrárny. V první ukázce žáci viděli vodní mlýn v umyvadle, kde se proudem vody vrtule roztočila. Poté jsme roztáčeli papírový větrník, plastový větrník a kolotoč pomocí dechu a fénu. Žáci si vše mohli postupně sami vyzkoušet.

V této části žáci pracovali ve skupinách ze začátku hodiny. Tím jsem předešla zdoluhavému tvoření nových skupin. V závěru hodiny každý žák sdělil, která elektrárna se mu nejvíce líbila a proč. Nejoblíbenější byly větrníky, které žáci rozpohybovali pomocí vlastního dechu nebo fénu. Pro velký úspěch jsem žákům navrhla výrobu větrníku.

Cílem této hodiny bylo rozšířit žákům informace o elektrárnách. K učivu jsem využila praktické ukázky. Další hodina navazuje s tématem bezpečné zacházení s elektrickou energií.



# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, náměstí Svobody 3, Šternberk			Třída: 5. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Bezpečnost	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci získají informace o pravidlech bezpečného zacházení s elektrickým proudem.</li> <li>• Rozšíření dalších zdrojů energie – baterie.</li> <li>• Žáci provedou pokusy se statickou elektřinou.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
25 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p><b>Pravidla bezpečnosti</b>  <i>„Elektrický proud může také člověku ublížit. Zamysleme se nad tím, jak se správně chovat při jeho využívání.“</i>                      Každý dostane papír, kde napíše pravidla, které bychom měli dodržovat při používání elektrické energie (např. nesmíme sahat do zásuvek ve zdi).                      Několik žáků přečte svůj napsaný text. Ostatní žáci ústně doplňují.</p> <p>Na velký společný papír, který dáme na zem, žáci napíšou společné zásady bezpečnosti.                      Připomeneme si správné chování při úrazu elektrickým proudem.  <i>Jak se správně hasí požár způsobený elektrickým proudem?</i></p>	<p><i>Papíry, fixy, tužky a velký papír.</i></p>
5 min.	<p><b>Učebnice</b>                      Strana č. 100 – žáci si zopakují a přečtou, jak uvést v domácnosti do pohybu spotřebiče pomocí baterie.                      Otázky: <i>Jaké elektrické spotřebiče používáte doma? Určíte zdroj? Jaké spotřebiče - hračky máte na baterii?</i></p>	<p><i>Učebnice.</i></p>
15 min.	<p><b>Pokusy se statickou elektřinou</b>                      Oddělit pepř a sůl.                      Zelektrizovat vlasy.                      Balonek drží na stěně/ na oblečení.</p>	<p><i>Pepř, sůl a balonek.</i></p>

	V závěru každý žák předvedl pokus, který se mu líbil nejvíce.	
--	---	--

## ROZBOR

Každý žák na svůj papír napsal pravidla o správném chování při používání elektrické energie. Několik žáků přečetlo své zápisy. Ostatní žáky jsem vyzvala k doplnění. Následně jsme společně na velký papír zapsali pravidla bezpečnosti. Žáci seděli v kroužku na zemi kolem papíru. Každý dostal fix pro zapsání pravidla nebo namalování obrázku souvisejícího s elektrickou energií (kresba žárovky atd.). Hotovou práci jsme vystavili na nástěnku.

Cílem této činnosti bylo aktivní zapojení všech žáků na společné práci, rozvoj komunikace a rozšíření slovní zásoby.

Následovalo opakování správného postupu při úrazu elektrickým proudem. Seznámení s telefonním číslem, na které je potřeba zavolat pro pomoc. Zdůraznění zachování klidu a zamezení paniky.

**Otázky:** Jak se správně chovat při úrazu elektrickým proudem? Jak postupovat, když jsem svědkem úrazu elektrickým proudem?

Rozšíření učiva: Jak hasit požár vzniklý elektrickým proudem?

Připomenutí hasicích přístrojů a jejich druhů, telefonního čísla pro zavolání pomoci.

V této výkladové části hodiny si žáci rozšířili vědomosti. Pomocí otázek jsem udržovala jejich pozornost.

Následovala práce v učebnici, tj. učivo o bateriích a jejich využití v domácnosti.

**Otázky:** Jaké máte doma elektrické spotřebiče? Jaký mají zdroj? Máte dětské hračky na baterii? Žáci museli přemýšlet, vzájemně komunikovat a naslouchat ostatním.

V závěru hodiny jsme si zkusili pokusy se statickou elektřinou. Žáků jsem se zeptala, zda jim občas stojí vlasy nebo je „koplá“ skluzavka. Všichni samozřejmě odpověděli, že ano. Následovalo vysvětlení příčiny. Statická elektřina je způsobena nashromážděním elektrického náboje na povrchu různých těles a jejich výměnou při vzájemném kontaktu. Statický náboj vzniká, když dva materiály přicházejí spolu do styku a opětovně se oddělují nebo jejich třením.

Každý žák dostal svůj balonek. Dbala jsem, aby všichni měli vlastní pomůcky a praktickou činnost si každý vyzkoušel.

Nejdříve jsme se společně pokusili oddělit pomocí balonku sůl a pepř. Dále žáci se pokusili zelektrizovat vlasy. Následoval pokus, jestli se balonek udrží na stěně, na skříni nebo na oblečení.

Praktická činnost žáky bavila. Postupně si samostatně vyzkoušeli všechny varianty.

### **Balonek, pepř a sůl:**



Obr. 44: Na tácek jsme umístili pepř a sůl, vše rozmíchali.



Obr. 45: Poté jsme nafoukli balonek, nabili třením o oblečení a přiložili. Částičky pepře vyskočily na balonek.

Stejným způsobem jsme vyzkoušeli např. pravítko.

### **Vysvětlení:**

Při tření plastového předmětu o vlnu se na pravítko nebo balonku hromadí volné elektrony, tím celý předmět získává negativní náboj. Sůl i pepř zůstávají pozitivně nabitými. Kladně nabitá a záporně nabitá částice či předměty se přitahují, proto pepř z určité vzdálenosti naskáče na plastovou pomůcku. Sůl je těžší než pepř, takže bude

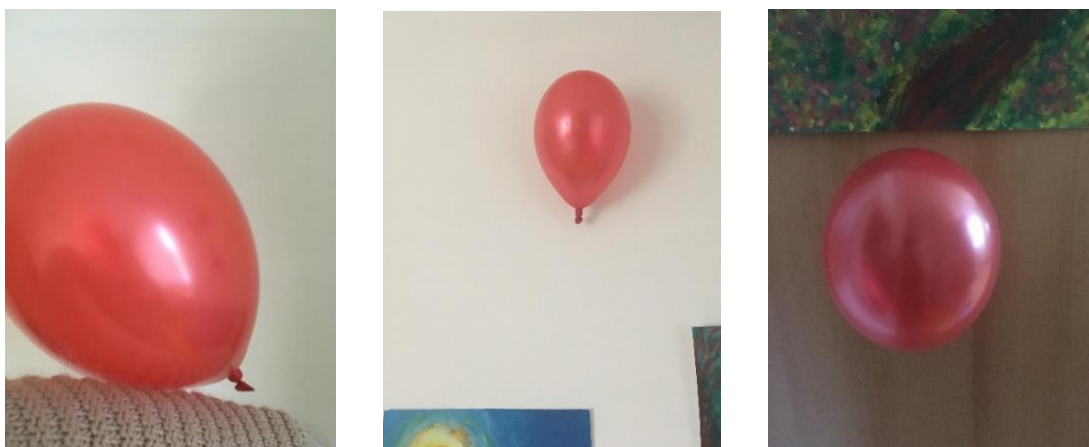
většinou jen nehybně ležet na talíři. Při menší vzdálenosti už se mohou chytat i některá zrnka soli.

#### **Balonek zelektrizuje vlasy:**



Obr. 46: Nabítý balonek si žáci přikládali k vlasům, které se jim zelektrizovaly.

#### **Balonek na oblečení, zdi, skříní:**



Obr. č. 47 – 49: Různé varianty pokusu

V závěru hodiny každý žák předvedl pokus, který se mu líbil nejvíce. Nejoblíbenějším pokusem se stala varianta, kdy se balonek udržel na oblečení.

V této hodině si žáci osvojili pravidla bezpečného zacházení s elektrickým proudem. Využitím baterií pro fungování spotřebičů. Následovala praktická ukázka na pokusy se statickou energií. V další hodině navazujeme s výrobou elektrického brouka.

## PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, náměstí Svobody 3, Šternberk			Třída: 5. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Elektrický brouk	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci vyrobí elektrického brouka.</li> <li>• Žáci rozvíjí jemnou motoriku.</li> </ul>			

### VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
45 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p><i>„Já jsem si dnes na hodinu donesla malého kamaráda, ale to není jen tak obyčejný kamarád. Co myslíte, že je na něm zvláštního? Já vám ukáži, že můj kamarád se dokáže hýbat. Ferda je velmi opuštěný a chtěl by mít své kamarády. Myslíte, že zvládnete Ferdovi vyrobit společnost?“</i></p> <p><b>Pomůcky:</b> nůžky, barevný papír, krepový papír, tavicí pistole, lepidlo, motorek, lepicí páska, nůžky, malý kartáč, oči, peříčka, náplň do tavicí pistole, baterie, pingpongové plastové míčky a zdobené drátky.</p> <p><b>Postup:</b> Žáci si připraví na lavici pomůcky. V průběhu tvoření chodí postupně žáci připevňovat motorek a baterii tavicí pistolí. Na motorek se připevní kus náplně do tavicí pistole (musí se připevnit tak, aby kartáč nepřekážel v pohybu).</p> <p>Motorek má dva drátky. Jeden drátek se připevní lepicí páskou z jedné strany baterie a druhý drátek opět lepicí páskou z druhé strany.</p> <p>Když jsou drátky správně přilepené, tak brouk „chodí“ a točí se mu vrtulka na motorku. <u>Každý brouk musí být jiný a originální (barevnost).</u></p> <p>Hodina je ukončena výstavou brouků. Žáci představí svého brouka ostatním. Následuje zapojení všech brouků a jejich pohyb po místnosti.</p>	

## ROZBOR

Se žáky jsme se posadili do kroužku na koberec. Seznámila jsem je se svým kamarádem broukem Ferdou, kterého budou vyrábět. Žáci byli nadšení, když se brouk začal pohybovat a nepotřeboval být zapojen do zásuvky. Ptala jsem se žáků, jak je to možné? Žáci objevili motorek a baterii, která byla zdrojem pohybu brouka. Když jsem se zeptala, co je na Ferdovi zvláštního, odpovídali, že je hodně barevný, že má velké oči, že se pohybuje. V průběhu činnosti žáci přemýšleli o jménu pro brouka.

Žáci si připravili všechny potřeby pro výrobu. Před začátkem práce jsme si připomněli bezpečnost s nůžkami a tavící pistolí.

V průběhu tvoření jsem pomáhala žákům lepit motorek a baterii tavící pistolí. Museli jsme si pohlídat, aby drátky dosáhly na baterii. S ohledem na bezpečnost, žáci s tavící pistolí nepracovali samostatně.

Na závěr jsem navrhla výstavu brouků, kde se všichni mohli podívat na výrobky ostatních. Každý předvedl svého pojmenovaného brouka (Pepík, Lichožrout, Brouček). Poté jsme brouky zapnuli a pozorovali jejich pohyb.



Obr. 50 – 51: Elektrický brouk

Tato činnost rozvíjela jemnou motoriku. Žáci měli možnost vyzkoušet si práci s neobvyklými materiály (baterie, motorek, kartáč).

Cílem hodiny byl rozvoj fantazie a představivosti, neboť každý výrobek byl originální. Současně všechny výrobky splnily i požadavek funkčnosti. Praktická činnost žáky velmi bavila.

Na tuto hodinu navazuje opakování učiva o energiích.

# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, náměstí Svobody 3, Šternberk			Třída: 5. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Přírodověda	Učivo: Opakování energie	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci zopakují téma Energie kolem nás.</li> <li>• Žáci vyrobí papírový větrník.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
25 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p><b>Pracovní list – Energie kolem nás pro žáky 5. třídy</b> Žáci dostanou pracovní list pro opakování učiva. Po vyplnění si vymění pracovní listy ve dvojici a následuje společná oprava.</p>	<p><i>Pracovní list – viz str. 96 – 97.</i></p>
20 min.	<p><b>Větrník</b> V předcházející hodině, kdy jsme si ve třídě vytvořili malé elektrárny, se žákům zalíbil papírový větrník, který si chtěli vyrobit. Do této hodiny je zařazen.</p> <p><b>Pomůcky:</b> nůžky, barevné papíry, korek, špendlík s barevnou hlavičkou, pravítko, tužka, špejle a korálek.</p> <p><b>Postup:</b> Z barevného papíru si vystříhneme čtverec. Čtverec přeložíme z obou stran – přímky protínají rohy. Čtverec podle ohnutých přímek nastříhneme ke středu (2 cm od středu necháme nedostřižené). Potom vezmeme špendlík s barevnou hlavičkou a propíchneme jeden cíp, uchopíme ob další cíp a ten též z vrchu propíchneme. Takto postupujeme dál až utvoříme větrník. Špendlík nakonec propíchneme středem čtverce. Větrník uprostřed zmáčkne, aby špendlík byl natěsno a měli jsme celý hrot špendlíku volný. Na špendlík navlékneme malý korálek a zabodneme do připravené tyčky. Malá korková zátka na špičce špendlíku zajistí větrník proti zranění. Na závěr každý žák roztočí svůj větrník, a to co nejrychleji.</p>	

## ROZBOR

Žáci dostali pracovní list pro zopakování probraného učiva o energiích. Po dokončení následovala výměna pracovních listů ve dvojici. Postupně každý odpovídal na jednotlivé otázky, žáci si vzájemně pracovní list opravovali a také ohodnotili známkou. Pracovní listy jsem si vybrala a mohla jsem porovnat jejich výsledky.

Rozbor testu:

**Úkol č. 1:** žáci správně určili typy elektráren a jejich zdroje. Zcela bez chyby bylo 14 prací.

**Úkol č. 2:** žáci správnou odpověď zakroužkovali. Výsledkem bylo 18 správných odpovědí. Dva žáci neopověděli vůbec.

**Úkol č. 3:** žáci správně uvedli typy elektráren, nevýhody elektráren činily problémy. Zcela správně odpovědělo 8 žáků.

**Úkol č. 4:** vzhledem k procvičování umístění elektráren na mapě ČEZ, tento úkol zodpověděli téměř všichni správně. Pouze 2 žáci neuvedli žádnou odpověď.

**Úkol č. 5:** žáci správně odpovídali na otázky. Pro jejich odpovědi nebyl v testu dostatečný prostor. Nejčastější odpověď: správně zapojíme elektrické spotřebiče, rozbité spotřebiče odneseme do opravy, při bouřce vypneme spotřebiče.

**Úkol č. 6:** tento úkol nečinil žákům žádné problémy, žáci mohli napsat libovolný počet spotřebičů. Pro aktivní žáky byl nedostatečný prostor pro písemné vyjádření.

**Úkol č. 7:** žáci správně zodpověděli otázku (auto, traktor, motorka, autobus, sekačka na trávu). Tento úkol byl pro žáky lehký.

Cílem testu bylo opakování probrané látky. Nedostatky se projeví zejména v otázce č. 1 a 3. Považuji za vhodné tuto oblast zařadit do dalšího procvičování. Žáci si texty vzájemně opravili a mohli porovnat výsledky svých prací.

V druhé polovině hodiny jsme si společně vyrobili papírové větrníky. Žáci si připravili pomůcky. Na začátku práce jsem připomenula bezpečnost s nůžkami a špendlíkem. Pracovala jsem s nimi a vždy jim ukazovala postupně kroky činnosti. Kdo nevěděl, tak mu buď poradil kamarád, který měl větrník hotový nebo jsem poradila sama.

Postup výroby větrníku viz str. 92.

Na závěr si každý roztočil svůj větrník a tím dokázal, že ho vyrobil správně a točí se. Cílem této činnosti byl rozvoj jemné motoriky, tvůrčí kreativity a pochopení fungování větrné elektrárny. Hotové výrobky si žáci ponechali.



## Opakování – Energie kolem nás pro žáky 5. třídy

### 1. Jaké elektrárny znáte? Víte, jaký je jejich zdroj?

Typ elektrárny	Zdroj, který využívá
A. _____	_____
B. _____	_____
C. _____	_____
D. _____	_____
E. _____	_____

### 2. Můžete mít některou z typů elektráren na střeše domu nebo na zahradě? Správnou odpověď zakroužkujte.

ANO/ NE

### 3. Které elektrárny jsou k přírodě nejméně škodlivé? Mají tyto elektrárny nevýhody?

---

---

---

---

---

### 4. Která elektrárna je k vašemu bydlišti nejbližší? Kde se nachází?



---

---

**5. Jaké pravidla musíme dodržovat při manipulaci s elektrickými spotřebiči?**



---

---

---

---

**6. Napište, jaké elektrické spotřebiče používáte doma?**

---

---

---

**7. Které stroje získávají energii z benzínu nebo nafty?**

---

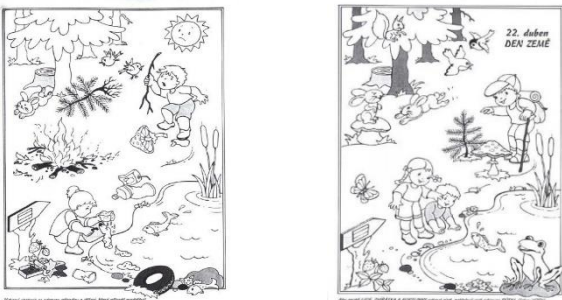
---



# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, náměstí Svobody 3, Šternberk			Třída: 5. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Vlastivěda	Učivo: Třídění odpadu	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci získají informace o třídění odpadu.</li> <li>• Žáci zopakují správné chování v přírodě.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
20 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení cíle hodiny</p> <p><i>„Poznáte, o čem si dnes budeme povídat? Rozdám Vám pracovní listy, které samostatně vyplníte a jsem zvědavá, kdo mi řekne dnešní téma hodiny“.</i></p> <p><b>Pracovní list – Třídění odpadu pro 5. třídu</b> Po vyplnění pracovního listu mi žáci řeknou, o čem si dnes budeme povídat. Provedeme kontrolu vypracovaných pracovních listů. Žáci mi poví, jestli třídí odpad a jak. Proč si myslí, že je třídění odpadu důležité. Na pracovním listě máme dva obrázky, které nemůžeme zařadit do našich kontejnerů. <i>Víte, které to jsou? Kam patří tento odpad?</i></p>	<p><i>Pracovní list – viz str. 100.</i></p>
10 min.	<p>Půjdeme na koberec, kde žáci na zemi uvidí dva obrázky. Žáky motivuji otázkami. <i>Co je na obrázcích odlišné? Který je správný? Jak se budete chovat v přírodě?</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Obr. 52 – 53: Rozdíly přírody (Pinterest, 2019)</p>	<p><i>Obrázky.</i></p>

5 min.	<b>Učebnice</b> Strana č. 95 – seznámíme se s odpadem, který lze opakovaně využít ve výrobě. Budu klást otázky. <i>Víte, kde je nejbližší sběrna druhotných surovin?</i> <i>Jsou ve vašem bydlišti kontejnery na tříděný odpad?</i> <i>Který odpad použijeme pro další výrobu?</i>	Učebnice.
10 min.	<b>Náš seznam</b> <i>Zamyslete se nad tím, co všechno během dne vyhodíte. Sepište všechny vyhozené věci na papír. Co by se dalo z vašeho seznamu opět využít?</i>  V závěru hodiny každý žák přečte jednu věc ze svého seznamu a řekne způsob dalšího využití.	Papíry a psací potřeby.

## ROZBOR

Téma Energie kolem nás zpracovává velmi širokou oblast. Zabýváme se nejen výrobou a spotřebou energie, ale také následným znečišťováním životního prostředí a související likvidací odpadů. Zejména výrobků, které jsou vyrobeny pomocí energie.

V úvodu hodiny žáci dostali pracovní list, ve kterém zodpověděli otázky typu:

Třídíte doma odpad? Jak třídíte?

Všichni žáci odpověděli ANO, v druhé části uváděli barevné kontejnery na odpad.

V dalším úkole žáci do tří kontejnerů správně roztrídili odpad. Dva obrázky se nedaly zařadit. Žáci museli přemýšlet, kam by tento odpad patřil. Odpovědi: staré oblečení do kontejneru na textil. U baterií polovina žáků nevěděla správnou odpověď.

Po dokončení proběhla kontrola a vysvětlení s cílem osvojení nových znalostí.

V další části hodiny jsme se přesunuli na koberec. Žáci dostali dva obrázky (viz obr. 52 – 53). Jejich úkolem bylo najít rozdíly a určit co je správné. Chtěla jsem, aby se zamysleli, jak se mají správně chovat v přírodě. Cílem činnosti bylo aktivní zapojení všech žáků, rozvoj komunikace a slovní zásoby, rozšíření probíraného tématu.

V lavici následovala četba z učebnice a zodpovězení otázek zaměřených na další využití odpadu ve výrobě.

V závěrečném shrnutí žáci rozepsali druhy odpadu s následným využitím. Každý žák přečetl jeden druh odpadu a vysvětlil jeho další využití. Pro úplnost jsem ostatní žáky vyzvala k doplnění. Cílem byla samostatná prezentace každého žáka.

Účelem hodiny bylo opakování a získání nových informací. V další hodině budeme probírat obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie.

## Procvičování – Třídění odpadu pro 5. třídu

### 1. Třídíte doma odpad? Pokud ano, tak jak?

---

---

---

---

### 2. Co vyhodíte do kontejnerů? Spojte. Jsou tu předměty, které bychom do těchto kontejnerů házet neměli?



Obr. 54 – 56: Barevné kontejnery (B2BPartner, 2019), (Cenyprizemi, 2019)



Které předměty nepatří do těchto kontejnerů: \_\_\_\_\_

# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, náměstí Svobody 3, Šternberk			Třída: 5. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Vlastivěda	Učivo: Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci získají informace o obnovitelných a neobnovitelných zdrojích energie.</li> <li>• Žáci provedou pokusy s vodou.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
10 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p><b>Učebnice</b> S žáky si přečteme odstavec o obnovitelných a neobnovitelných zdrojích energie. Žáci určí, které zdroje jsou obnovitelné, které neobnovitelné. Zeptám se žáků, co o těchto zdrojích vědí.</p>	<i>Učebnice.</i>
20 min.	<p><b>Pracovní list – Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie pro 5. třídu</b> Žáci se samostatně seznámí s pracovním listem. Přečtou si informace o obnovitelných a neobnovitelných zdrojích energie. Budu klást otázky. <i>Které zdroje jsou obnovitelné? Které zdroje jsou neobnovitelné? Jak ovlivňují životní prostředí? Znečišťují ovzduší?</i> Žáci si pracovní list nechají a založí do desek.</p>	<i>Pracovní list – viz str. 104 – 105.</i>
15 min.	<p><b>Vodní mlýnek</b> S žáky jsme vyzkoušeli pokusy s vodním mlýnkem. Přiblížení fungování vodní elektrárny a obnovitelného zdroje energie, tj. vody.  V závěru hodiny společně shrneme probírané učivo.</p>	<i>Vodní mlýnky, miska a nádoba s vodou.</i>

## ROZBOR

V této hodině jsme si s žáky zopakovali obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie. Nejdříve jsme pracovali s učebnicí, kde jsme se seznámili se zdroji energie. Pro rozšíření učiva jsem využila práci s pracovním listem, který obsahoval obrazový materiál s textovým písemným výkladem. Po přečtení textu jsem žákům kladla otázky, a to pro ověření správného pochopení učiva.

Cílem pracovního listu bylo rozšíření vědomostí nad rámec učebnice. Pracovní list u žáků rozvíjel samostatnost, orientaci v textu, hledání informací v textu, spojování souvislostí.

S žáky jsme vyzkoušeli pokus s vodním mlýnkem. Nejdříve jsem správný postup žákům sama ukázala.

Na vyzkoušení byly k dispozici tři vodní mlýnky. Žáci se proto rozdělili do tří skupin, a to podle umístění lavic ve třídě (tři řady lavic ve třídě).

Jeden vodní mlýnek jsme zkoušeli v umyvadle a dva vodní mlýnky v misce s vodou.

V umyvadle se mlýnek točil mnohem rychleji, neboť na něj tekla silnější proud vody.

U každé misky byla nádoba na vodu. K roztočení mlýnku bylo potřeba nalít vodu na mlýnek. Rychlost a množství vody ovlivňovalo rychlost otáčení mlýnku. Vodu z misek jsme vylili zpět do nádob a pokus opakovali vícekrát. Žáci se postupně prostřídali u každé varianty.



Obr. 57 – 58: Vodní mlýnek v umyvadle.



Obr. 59 – 60: Vodní mlýnek v misce.

V závěru hodiny si žáci vyzkoušeli práci s obnovitelným zdrojem energie, tj. vodou. Žáci pochopili princip a fungování vodní elektrárny.

V další hodině si žáci zopakují své vědomosti o třídění odpadu, o ochraně životního prostředí a obnovitelných a neobnovitelných zdrojích energie.



## **Informativní – Obnovitelné a neobnovitelné zdroje pro 5. třídu**

### **Ropa**



Vznikla před miliony let. Převážně se ropovody nebo v lodích (tankery). Z ropy se vyrábí benzin, nafta a také asfalt. Ropa se používá při výrobě barev a plastů. Při spalování výrobků z ropy vzniká mnoho škodlivých látek. Únik ropy, benzínu nebo nafty může znehodnotit půdu, vodu a poškodit zdraví mnoha organismů.

### **Uhlí**



Patří mezi energetické suroviny. Lidé uhlí využívají už tisíce let. Uhlí vzniklo před miliony let přeměnou z rostlin, které byly dlouhou dobu bez přístupu vzduchu. Převážně se na nákladních lodích nebo nákladních automobilech. Při spalování uhlí získáváme energii, kterou využíváme při výrobě tepla, elektrické energie, ale také k tavení železné rudy. Uhlí rozlišujeme na černé a hnědé (méně kvalitní). Při spalování hnědého uhlí vzniká méně tepla a více škodlivých látek.

### **Zemní plyn**



Většinou se nachází společně s uhlím nebo ropou. Předpokládá se, že tyto suroviny vznikly společně. Zemní plyn se přepravuje plynovody a plynovým potrubím, který se označuje žlutou barvou. Používá se především jako zdroj energie k topení, ohřevu vody, vaření v domácnostech, k výrobě elektrické energie a také jako pohon motorových vozidel. Při spalování zemního plynu vzniká mnohem méně škodlivých látek než při spalování uhlí nebo ropy.

## Vítr



U větrné elektrárny se využívá pohybová energie větru. Vzniká rozdílnými teplotami vzduchu. Příčinou je slunce. Nevýhodou větrných elektráren je závislost na větru, ale také zvýšená hluchnost a nebezpečí pro lidi a ptactvo. Některým lidem vadí rozmístění elektráren v krajině.

## Biomasa



Dřevo, těla rostlin, některé byliny se dají spálit a využít jako zdroj tepla a k výrobě elektrické energie. Pro jednodušší manipulaci se lisují jako peletky, které se dobře skladují a snadno sypou do kotlů.

## Voda



Vodní elektrárny slouží jako doplňkový zdroj výroby elektrické energie. Ve vodní elektrárně se pohybová energie vody mění na energii elektrickou. Její provoz minimálně znečišťuje okolí. Nevýhodou je závislost na množství vody.

## Slunce



Slunce se využívá ve slunečních elektrárnách. Sluneční panely přímo přeměňují sluneční energii na elektrickou. Výhodou těchto elektráren je nízká cena za provoz.

# PŘÍPRAVA

Škola – Základní škola, náměstí Svobody 3, Šternberk			Třída: 5. A
Škol. rok: 2018/2019	Předmět: Vlastivěda	Učivo: Opakování Energie kolem nás	Vyučující: Iveta Kubíčková
<b>Cíle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Žáci zopakují obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie, ochranu životního prostředí a třídění odpadu.</li> <li>• Žáci provedou pokusy s ohněm.</li> </ul>			

## VLASTNÍ PŘÍPRAVA

Časová orientace	Struktura a metodické postupy	Poznámky a pomůcky
20 min.	<p>Privítání všech žáků - sdělení tématu hodiny a cíle</p> <p><b>Pracovní list – Energie kolem nás pro 5. třídu</b> Žáci vypracují pracovní list, který je zaměřený na opakování obnovitelných a neobnovitelných zdrojů energie, ochranu životního prostředí a na třídění odpadu. Vypracované pracovní listy společně zkontrolujeme.</p>	<i>Pracovní list – viz s. 110 – 111.</i>
25 min.	<p><b>Pokusy s ohněm</b> S žáky si ukážeme pokusy s ohněm, který za pomoci své energie dokáže zviditelnit obrázky a rozpohybovat předměty.</p> <p><b>Tajemný obrázek</b> <b>Pomůcky:</b> bílý papír, citron, kelímek, štětec a svíčka.</p> <p><b>Postup:</b> Do kelímku vymačkáme trochu citronové šťávy. Štětcem namalujeme obrázek na papír. Obrázek necháme na vzduchu uschnout (ne na topení nebo na sluníčku). Tím se obrázek stane neviditelným. Krátkými pohyby suchým papírem přejíždíme tam a zpět těsně nad plamenem. Musíme být hodně opatrní. Obrázek se nám zviditelní.</p> <p><b>Kouzelná spirála</b> <b>Pomůcky:</b> provázek, barevné papíry, nůžky a svíčka.</p> <p><b>Postup:</b> Z papíru si nejdříve vystříhneme kruh o průměru asi 14 cm, pokud budeme mít více centimetrů, budeme mít větší spirálu. K měření můžeme použít kružítko. Z připraveného kruhu vystříhneme asi 4 centimetry širokou spirálu. Na spirále nůžkami vystříhneme otvor, kterým</p>	

	<p>provlíkneme provázek, na konci zavážeme uzel. Zapálíme svíčku. Spirála se nad svíčkou roztočí.</p> <p><b>Ale proč?</b> Svíčka / topení ohřívá vzduch ve svém okolí. Teplý vzduch má menší hustotu než studený, proto začne stoupat vzhůru, a přitom roztáčí spirálu.</p> <p>V závěru hodiny si ukážeme tajné obrázky.</p>	
--	--	--

## ROZBOR

Žáci samostatně vypracovali pracovní listy určené na opakování probraného učiva. Po ukončení následovala společná oprava. Každý žák si vzal červenou tužku, kterou si list opravil a poté také ohodnotil. Pracovní listy jsem si od žáků vybrala, abych se seznámila z jejich výsledky.

### **Rozbor:**

**Úkol č. 1:** žáci správně roztřídili zdroje. 18 žáků odpovědělo zcela správně. 1 žák neuvedl u neobnovitelných zdrojů žádný příklad.

**Úkol č. 2:** žáci uváděli mnoho možností, zejména provoz elektráren, dopravní prostředky, vyhazování odpadu v přírodě, kouř z komínů. Jeden žák uvedl havárii tankeru s ropou na moři.

**Úkol č. 3:** žáci ve svých odpovědích uváděli šetření s elektrickým proudem, třídění odpadu. Zajímavé odpovědi: Chodím s rodiči sbírat odpadky do přírody. Do školy jezdím na kole. Topíme dřevem.

**Úkol č. 4:** žáci podle obrázku určitého kontejneru zapisovali odpady, které tam patří. Zaplnili celou tabulku svými odpověďmi. Tento úkol patřil k jednodušším.

**Úkol č. 5:** v tomto úkole žáci uváděli zejména kontejner na textil. Pouze dva žáci uvedli hnědý kontejner na bioodpad, čtyři žáci uvedli červený kontejner na použité baterie.

Tento pracovní list činil některým žákům problém zejména v otázkách č. 2 a 3. Pouze 3 žáci projeví u těchto úkolů větší kreativitu. Nedostatky vidím u poslední otázky, kde žáci měli doplňovat další druhy kontejnerů. Oblast o ochraně životního prostředí a třídění odpadu považuji za vhodnou k dalšímu procvičování.

### **Pokusy:**

Se žáky jsme zkusili dva pokusy s ohněm, kde mohli pozorovat jak energie ohně rozpohybuje předmět a reakci zviditelnění obrázků za pomoci citronu a ohně. U obou

pokusů byla svíčka umístěna na mém stole. S ohledem na bezpečnost ji žáci neměli na své lavici.

### Tajemný obrázek



Obr. 61: Pomůcky – ubrus, štětec, bílý papír a citronovou šťávu v kelímku, kterou jsem měla předem připravenou.



Obr. 62: Každý měl za úkol namalovat obrázek citronovou šťávou. Když měli všichni hotovo, umístili jsme obrázky stranou, aby uschnuly.



Obr. 63: Pomalu přejíždíme papírem nad svíčkou. Obrázek se nám zviditelní.

Citron papír chemicky změnil, a proto papír v narušených místech začne hořet (hnědnout) dříve a obrázek se zviditelní.

Na obrázcích žáků se zobrazily květiny, slunce, domy,...

## Kouzelná spirála

**Pomůcky:** barevný papír, nůžky, provázek a svíčka.

**Postup:** Žákům jsem rozdala měkké barevné papíry. Každý si vybral barvu papíru, kterou chtěl. Z papíru žáci vystřihli spirálu. Délku spirály si každý zvolil sám. Čím větší kruh, tím větší spirála.



Obr. 64 – 65: Postup zhotovení spirály



Obr. 66 – 67: Navlečení provázku.

Na spirále nůžkami vystřihneme otvor, kterým provlíkneme provázek, na konci zavážeme uzel. Po dokončení žáci chodili postupně před tabuli a umístili svou spirálu nad oheň, a tím zkoušeli roztočení spirály. Žákům jsem asistovala a oheň jsem nenechávala bez dozoru. Každý pokus roztočení spirály se vydařil.

Praktická činnost žáky bavila. Podařilo se oživit hodinu. Při vystřihování spirály žáci rozvíjeli jemnou motoriku. Mým cílem bylo pochopení žáků, že lze využít energii ohně bez pomoci elektrického proudu, a tím rozpohybovat předměty a zviditelnit obrázky. Žáci byli nuceni přemýšlet a vzájemně spolupracovat.

## Opakování – Energie kolem nás pro 5. třídu

1. Uvedené zdroje rozdělte na obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie.

ZEMNÍ PLYN VÍTR HNĚDÉ UHLÍ SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ

BIOMASA ROPA VODA ČERNÉ UHLÍ

Obnovitelné zdroje: \_\_\_\_\_

Neobnovitelné zdroje: \_\_\_\_\_

2. Jak lidé znečišťují přírodu a životní prostředí na Zemi?

---

---

---

---

---

---



3. Jak pomáháte zlepšovat životní prostředí?

---

---

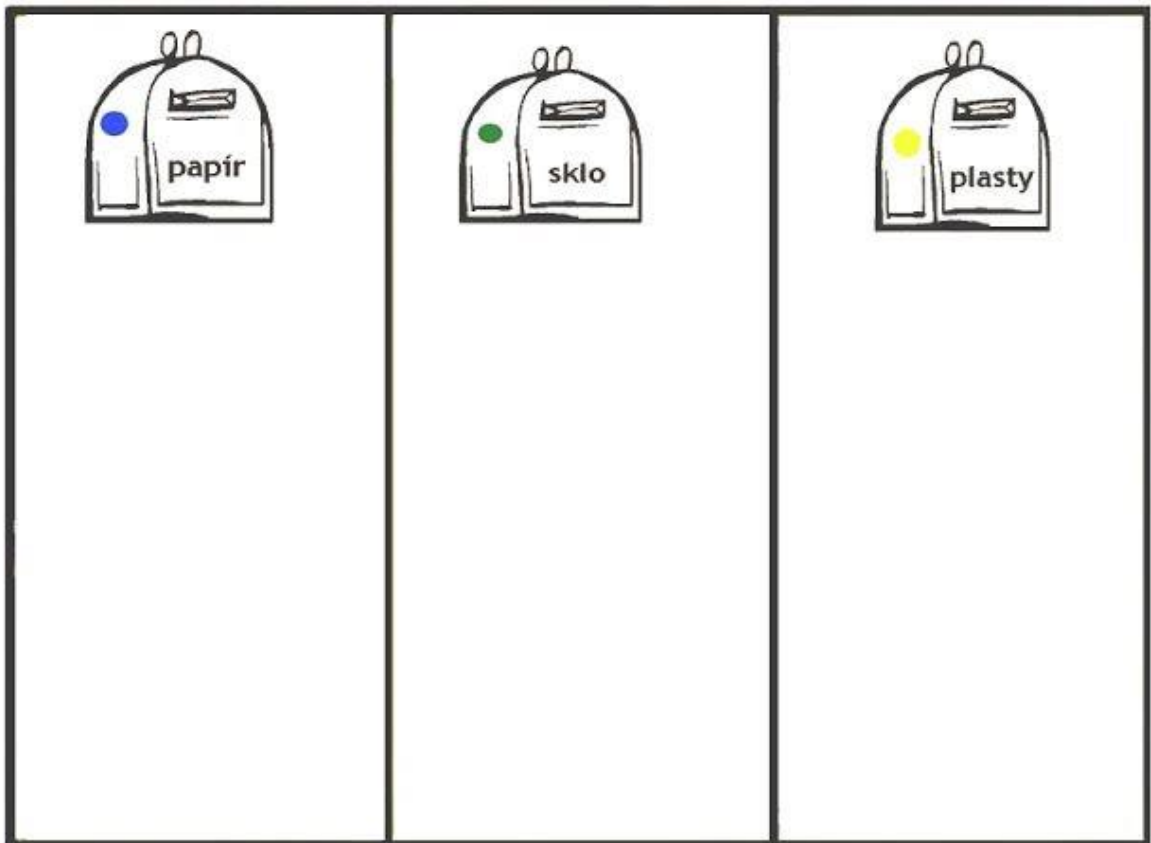
---

---

---

---

**4. Napište, co patří do těchto kontejnerů.**



Obr. 68 Třídění odpadu (Pinterest, 2019)

**5. Jaké znáte jiné kontejnery než na plast, sklo a papír? Co byste do nich vyhodili?**

A. \_\_\_\_\_

B. \_\_\_\_\_

C. \_\_\_\_\_

D. \_\_\_\_\_



## **8. Návodý na výrobu učebních pomůcek**

Cílem praktické části práce bylo vytvořit soubor metodicky zpracovaných námětů na jednoduché školní experimenty, výrobky a pracovní listy.

Předchozí kapitola obsahuje návody na jednoduché experimenty a výrobky, které žáci sami v hodinách zhotovili. Tato kapitola obsahuje návody na výrobu učebních pomůcek, které jsem pro výuku sama připravila a ukázala ve čtvrté a páté třídě.

Tyto pomůcky žákům přiblížily zjednodušený provoz některých elektráren. Vodní kolo – ukázka vodní elektrárny, papírový větrník, plastový větrník a kolotoč – ukázka větrné elektrárny, vodní mlýnek – ukázka vodní elektrárny.

V úvodu jsem vždy žáky upozornila na rozdíl mezi modelem a skutečnou elektrárnou. Nejdříve jsem každou pomůcku předvedla před celou třídou, pak žáci pracovali ve skupinách a pomůcky si sami vyzkoušeli. Cílem bylo upoutat pozornost všech žáků a vznést změnu do vyučovací hodiny. Pomůcky byly určeny pro lepší pochopení a zapamatování učební látky.

## 8.1 Vodní kolo

**Pomůcky:** dřevěná lišta, 2 korkové zátky, plastová krabička, dutý nýt (z hliníku nebo mědi), gumové těsnění, nůžky, metr, špejle, fix, řezák a nit.



Obr. 69: Příprava pomůcek

**Postup:**



Obr. 70: V korkové zátce uděláme řezákem 6 zářezů na lopatky.



Obr. 71: Uprostřed vyvrtáme otvor. Do otvoru uprostřed korku vložíme špejli.



Obr. 72 – 73: Obdélníkové lopatky 3 cm x 2 cm vystříhneme a přilepíme do zářezů v zátce.



Obr. 74 – 76: Do dřevěné lišty vyvrtáme otvor a do něj zasuneme dutý hliníkový nýt jako ložisko osy vodního kola. Na osu nasuneme zářezku z gumového vodovodního těsnění, zasuneme ji s vodním kolem do otvoru nýtu a z druhé strany zajistíme další zářezkou.



Obr. 77 – 79: Nakonec na niť navážeme korek. Při točení v proudu vody se korek zvedá nahoru.

## 8.2 Papírový větrník

**Pomůcky:** nůžky, barevné papíry, korek, špendlík, korálky, tavicí pistole, pravítko, tužka a špejle.



Obr. 80: Příprava pomůcek

### Postup:



Obr. 81 – 82: Z barevného papíru vystříháme čtverec (15 cm). Na čtverec načrtneme úhlopříčky.



Obr. 83: Odměříme si od středu 2 cm a nastříháme podle úhlopříček.



Obr. 84 – 85: Potom vezmeme špendlík a propíchneme jeden cíp, uchopíme ob další cíp a ten též z vrchu propíchneme. Takto postupujeme dál až utvoříme větrník. Na špendlík navlékneme korálek a zabodneme do špejle. Konec špendlíku zajistíme korkem proti zranění.



Obr. 86: Tavicí pistolí přilepíme na špendlík korálek a větrník se roztočí.



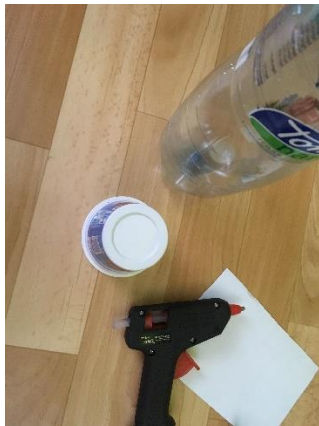
### 8.3 Plastový větrník

**Pomůcky:** PET lahev, nůžky, provázek, korálek, tavicí pistole a tři kelímky od jogurtu.



Obr. 87: Příprava pomůcek

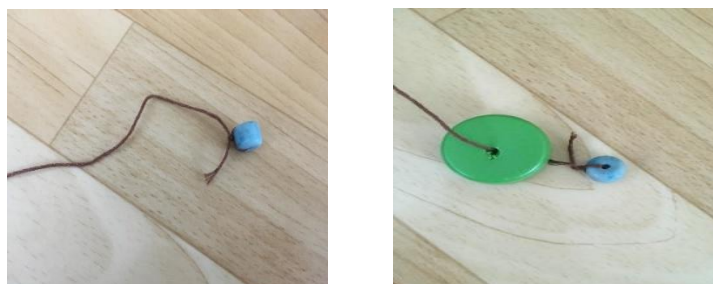
**Postup:**



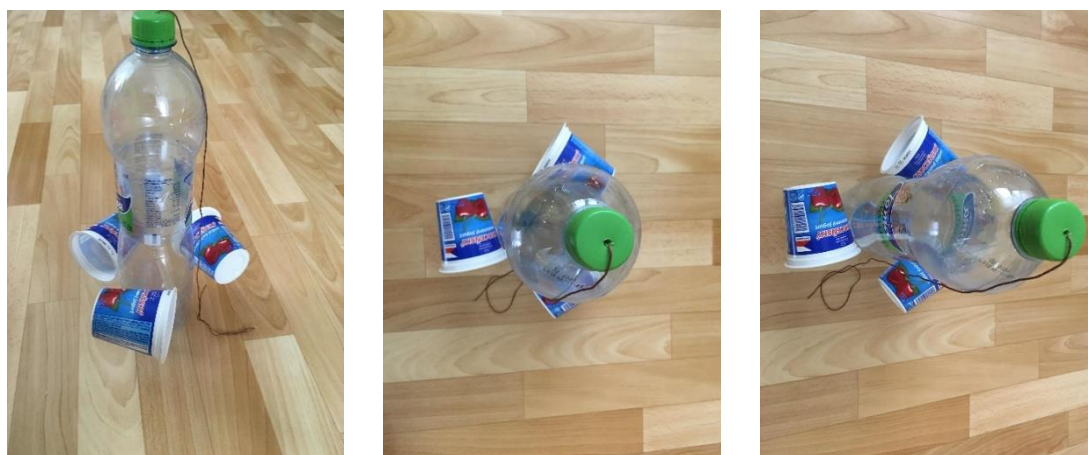
Obr. 88 – 89: Vezmeme si PET lahev a tři kelímky od jogurtu. Rozžhavíme tavicí pistoli. Kelímky potřeme lepidlem a nalepíme za sebou ve spodní části PET lahve.



Obr. 90: Poté nůžkami vyvrtáme otvor ve víčku.



Obr. 91 – 92: Na provázek navlékneme korálek a provlékneme víčkem.

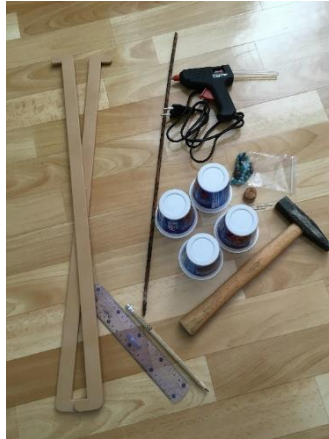


Obr. 93 – 95: Víčko zpět zašroubujeme na PET lahev a pomocí proudění vzduchu se kolotoč roztočí. Můžeme využít náš dech nebo fén.



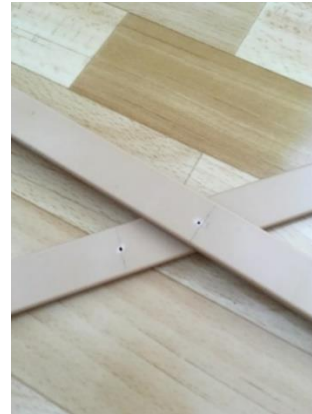
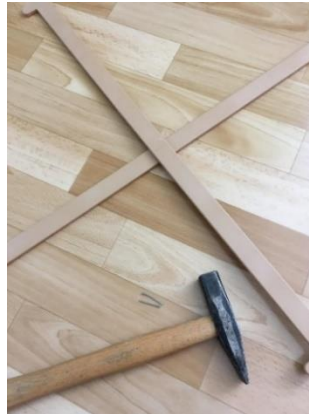
## 8.4 Kolotoč

**Pomůcky:** korálky, pravítko, tužka, dřevěná tyč, dvě plastové lišty, kladivo, hřebík, tavicí pistole a čtyři kelímky od jogurtu.

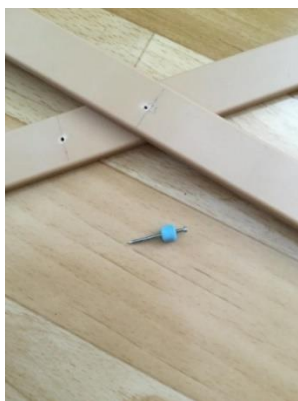


Obr. 96: Příprava pomůcek.

**Postup:**



Obr. 97 – 99: Sestavíme kříž a vyměříme si střed. V lištách vytvoříme otvory.



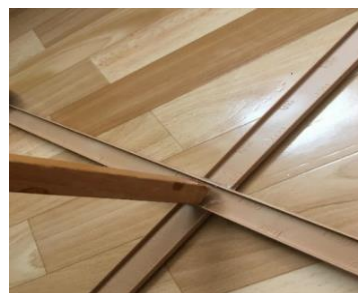
Obr. 100 – 102: Na hřebík navlékneme korálek, nasuneme laťkový kříž a navlékneme druhý korálek.



Obr. 103 – 104: Tavicí pistolí přilepíme kelímky od jogurtu na konec každého ramene.



Obr. 105: Přilepíme obě laťky k sobě, aby držely u sebe.



Obr. 106 – 109: Hřebík s nasazeným křížem a upevněnými kelímky zatlučeme do dřevěné tyčky, která slouží jako držák.

Při proudění vzduchu se kolotoč roztočí.

## 8.5 Vodní mlýnek

**Pomůcky:** PET lahev, nůžky, lepidlo, fix, hřebík, kork, špejle, metr, plastová krabička a řezák.

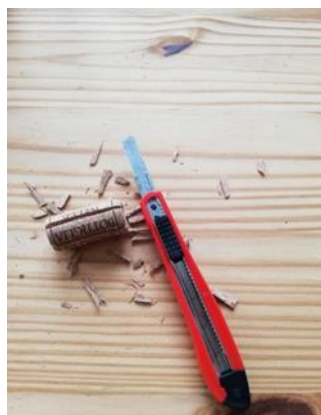
**Postup:**



Obr. 110: Řezákem odřízneme dno a hrdlo PET lahve.



Obr. 111: Hřebíkem vyvrtáme uprostřed korku otvor na špejli.



Obr. 112: V korkové zátce uděláme řezákem 5 zářezů na lopatky.



Obr. 113 – 115: Obdélníkové lopatky 3 cm x 2 cm vystříhneme a přilepíme do zářezů v zátce.



Obr. 116 – 117: Špejli vsuneme do korku. Hřebíkem uděláme dva otvory na PET lahvi. Vodní kolo vsuneme do láhve.



Obr. 118 – 120: Vodní mlýnek umístíme pod proud vody do umyvadla nebo do misky, kde na mlýnek budeme vylévat vodu z nádoby. Vodní mlýnek se pod proudem vody roztočí.



## 9. Shrnutí

Soubor metodicky zpracovaných námětů na jednoduché školní experimenty, výrobky a pracovní listy pro 4. a 5. třídu základní školy na téma Energie kolem nás jsem měla možnost ověřit v praxi na Základní škole, náměstí Svobody 3, Šternberk a na Základní škole, Hálkova 335/4, Olomouc.

Pro vytvoření přípravy na vyučovací hodinu jsem vycházela z učebnic používaných na těchto školách.

V praktické části byla použita učebnice Přírodověda pro 4. ročník od nakladatelství Prodos.

Učebnice v přiměřeném rozsahu integruje základní učivo pro oblast přírodopisu, ale také základy fyziky a zeměpisu. Učebnice je přehledně rozdělená do kapitol a podkapitol. Základní text je bohatě ilustrován. Závěr každé kapitoly obsahuje opakování, na které navazují otázky a úkoly pro žáky.

Učebnici doplňuje pracovní sešit, který rozšiřuje učivo a obsahuje doplňující otázky a úlohy.

Další učebnicí, která byla v praktické části použita je Přírodověda pro 5. ročník základní školy od nakladatelství SPN.

Energie je ukotvena v tématu Člověk a technika. Učebnice sice srozumitelně vysvětluje učivo, ale téma energie má malé zastoupení. Kapitola především zpracovává pohyb, tj. přesouvání a zvedání předmětů pomocí kladky, páky a nakloněné roviny. Výhodou učebnice je její přehlednost a barevnost. Každá kapitola je ukončena výstižným shrnutím probírané látky, a to včetně otázek a úkolů pro lepší pochopení a zapamatování.

Školní učebnice je doplněna pracovním sešitem, který obsahuje otázky a úkoly pro rozšíření učiva.

Poslední učebnicí, kterou jsem využila byla Vlastivěda pro 5. ročník základní školy od nakladatelství SPN. Zaměřila jsem se na kapitolu Lidé kolem nás, která obsahuje podkapitolu Lidé a země. Tato kapitola je zaměřena na životní prostředí. Šířeji zpracovává témata ohledně třídění odpadu, hledání nových obnovitelných zdrojů energie a ochranu životního prostředí.

Učebnice přehledně zpracovává veškeré informace, které doplňuje velkým množstvím ilustrací. Závěr každé kapitoly obsahuje otázky, které motivují žáka k samostatnému

přemyšlení. Při zpracování metodiky na téma Energie kolem nás jsem zjistila, že současné učebnice toto téma nezpracovávají dostatečně široce.

Pro vyhodnocení diplomové práce musím zmínit přímou zkušenost z pozorování výuky. Ve vlastních přípravách jsem se zaměřila na rozšíření učiva nad rámec školních učebnic. V úvodu vyučovacích hodin jsem žákům sdělila téma a vzdělávací cíle hodiny. Následovala teoretická část, ve které jsem žáky seznámila se základními pojmy a postupně rozšiřovala učivo.

Pro udržení aktivity všech žáků jsem po výkladové části zařazovala práci s učebnicí nebo pracovním listem. Dle zadání žáci pracovali samostatně, ve dvojicích nebo ve skupině.

V přípravách jsem vycházela z předpokladu, že výuka musí být podána zábavnou a současně poučnou formou. Výuka probíhala také mimo školní lavice. Často jsme využívali sezení v kruhu, kde jsme ve skupině probírali téma vyučovacích hodin.

Před vyplňováním pracovních listů byli žáci seznámeni s tematikou a cíli pracovních listů. Pracovní listy byly využity motivačně, tzn. že žáci v úvodu hodiny vypracovali pracovní list, který sloužil k seznámení s učební látkou vyučovacích hodin.

Některé pracovní listy sloužily k průběžnému procvičování probírané látky a žáci si je zakládali do svého portfolia, kde plnily funkci domácí přípravy pro další vyučovacích hodiny.

Pracovní listy měly také charakter opakovací, kde jsem zjistila úroveň dosažených znalostí. Výsledky těchto pracovních listů posloužily jako zpětná vazba mezi mnou a žáky.

Při vyhodnocení pracovních listů jsem také využila možnost vzájemného hodnocení žáků, kdy v lavici si vzájemně oznámkovali vypracovaný pracovní list.

Do vyučovacích hodin byly zařazeny pokusy na jednoduché školní experimenty a výrobky. Z mého pozorování výuky vyplývá, že názorné předvedení či ukázání vzbuzuje u žáků zájem. Žáci si učební látku lépe zapamatovali a byli ji schopni zpětně prezentovat. Žáci si všechny experimenty a výrobky sami vyrobili a vyzkoušeli.

Při samotné výuce jsem řešila potřeby žáků se specifickými poruchami učení. Výuku jsem musela co nejvíce přizpůsobit jejich individuálním potřebám. Ve výkladové části hodin jsem žákům kladla otázky pro udržení pozornosti. V písemném projevu jsem žákům umožnila více časového prostoru pro zpracování pracovních listů. Při samostatné práci jsem žáky průběžně kontrolovala přímo v lavici a dle nutnosti

usměrňovala jejich pracovní tempo, případně opravila chyby. Ke zvýšení motivace jsem využila pochvalu. Z mého pozorování vyplývá, že tito žáci lépe pracují ve skupinách než samostatně.

Při výuce byla snaha dodržovat doporučené postupy a žáci měli k dispozici všechny potřebné pomůcky.

Chtěla bych poděkovat pedagogům obou základních škol za jejich pomoc při realizaci praktické části diplomové práce.

## Závěr

Hlavní cíl diplomové práce, kterým bylo vytvořit soubor metodicky zpracovaných námětů na jednoduché školní experimenty, výrobky a pracovní listy pro 4. a 5. třídu základní školy na téma Energie kolem nás, se podařil splnit. Přestože jsem měla malé zkušenosti s vyučováním, domnívám se, že vypracovaný soubor námětů se podařil zdařile uplatnit v reálném vyučování. Materiály v této diplomové práci jsou velmi univerzální, dají se využít jak v konkrétních hodinách zaměřených na téma Energie kolem nás, tak v rámci pracovních činností nebo projektových dnů. Uvedené pracovní listy se dají využít pro opakování nebo ověření znalostí žáků o daném tématu.

Základním požadavkem bylo zpracování obsahově rozsáhlého tématu. Jedná se o téma, které je v současné době velmi aktuální. Každodenní život bez energií je nepředstavitelný. Všechny spotřebiče, které nás obklopují, potřebují energii. Z tohoto důvodu považuji za zajímavou i teoretickou část práce, která přibližuje základní informace z oblasti energií.

Téma energie bylo z hlediska školní přípravy velice kreativní. Již v samotné přípravě se nabízela řada možností, jak učební látku prezentovat srozumitelně a zajímavě. Jednoduché školní experimenty a výrobky hodiny oživily a vzbudily u žáků zájem o tuto oblast.

Každý žák je odlišný, má zcela jiné zájmy, schopnosti a dovednosti. Záleží tedy na každém jedinci, jak se s probíraným školním učivem ztotožní, jak ho pochopí a v budoucnosti bude umět použít.



## Seznam použitých zdrojů

### Seznam literatury

BAŤKOVÁ, Blažena a kol. (1993). *Přírodověda 4*. Olomouc: Prodos. ISBN: 80-85806-15-0.

BEAZLEY, Mitchell a HONZÁKOVÁ, Marie (1987). *Co dokážou stroje*. Praha: Albatros. ISBN: 13-889-87.

BURNIE, David (1993). *Stroje, které změnilý náš život*. Martin: Osveta. ISBN: 80-217-0545-0.

ČECHUROVÁ, Milana a kol. (2011). *Přírodověda 5 – pracovní sešit*. Praha: SPN. ISBN: 978-80-7235-468-9.

ČECHUROVÁ, Milana a kol. (2011). *Přírodověda 5 – Člověk a jeho svět*. Praha: SPN. ISBN: 978-80-7235-469-6.

ČECHUROVÁ, Milana a kol. (2010). *Vlastivěda 5 – Člověk a jeho svět*. Praha: SPN. ISBN: 978-80-7235-47-1.

FARNDON, John a BEATTIE, Rob (2014). *Co se stane, když....Říčany u Prahy*: Junior. ISBN: 978-80-7267-539-5.

FRÝZOVÁ, Iva, DVOŘÁK, Ladislav a JÚZLOVÁ, Petra (2011). *Příroda – Člověk a jeho svět*. Plzeň: Fraus. ISBN: 978-80-7238-970-4.

HRABINOVÁ, Jarmila a KRTILOVÁ, Marianna (1997). *Velká dětská encyklopedie*. Praha: Cesty. ISBN: 80-7181-178-5.

CHAJDA, Radek (2008). *Fyzika na dvoře – 100 zábavných pokusů pro každého*. Brno: Computer Press, a. s. ISBN: 978-80-251-2021-7.

JIRÁSEK, Jan (1994). *Věda a technika*. Praha: Svojtka a Vašut. ISBN: 80-85521-87-3.

JURČÁK, Jaroslav a kol. (1996). *Přírodověda 5. ročník*. Olomouc: Prodos. ISBN: 80-85806-41-X.

KIRWAN, D. F. (1987). *Energy Resources in Science Education*. New York: Pergamon Press. ISBN: 0-08-033951-4.

KLECZEK, Josip (2002). *Energie*. Praha: Albatros. ISBN: 80-00-01060-7.

KVASNIČKOVÁ, Danuše (1997). *Přírodověda pro 5. ročník základní školy – Od vesmíru k člověku*. Olomouc: Fortuna. ISBN: 80-7168-502-X.

MANĚNOVÁ, Martina (2014). *Pracovní listy v mateřské škole a na 1. stupni základní školy*. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN: 978-80-7435-499-1.

MATYÁŠEK, Jiří, ŠTIKOVÁ, Věra a TRNA, Josef (2004). *Příroda 5 – Člověk a jeho svět*. Brno: Nová škola. ISBN: 80-7289-063-8.

NOVÝ, Stanislav a kol. (1987). *Přírodověda pro čtvrtý ročník základní školy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. ISBN: 61-03-04-7.

OXLADE, Chris, STOCKLEY, Corinne a WERHEIM, Jane (1994). *Fyzika - Ilustrovaný přehled*. Ostrava: Blesk. ISBN: 80-85606-31-3.

TESAŘ, Jiří, JÁCHIM František (2010). *Fyzika 5 pro základní školu – Energie*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství. ISBN: 978-80-7235-491-7.

PETTY, Geoffrey (1996). *Moderní vyučování*. Praha: Portál. ISBN: 80-7178-070-7.

PRŮCHA, Jan, WALTEROVÁ, Eliška a MAREŠ, Jiří (2013). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál. ISBN: 978-80-262-0403-9.

PŘECH, Lubomír a MATOUŠ, Ondřej (2000). *Fyzika – ilustrovaná encyklopedie*. Český Těšín: Fragment. ISBN: 80-7200-465-4.

SMIL, Vaclav (1991). *General energetics: Energy in the Biosphere and Civilization*. New York: Wiley – Interscience. ISBN: 0-471-62905-7.

SPILSBURYOVÁ, Louise (2010). *Encyklopedie vynálezů*. Bratislava: Slovart. ISBN: 978-80-7391-211-6.

VÁŇOVÁ, Helena (1992). *Svět vědy a techniky: dětská ilustrovaná encyklopedie*. Bratislava: Slovart. ISBN: 80-7145-024-3.

WRIGHT, Michael a PATEL, M. N. (2001). *Jak věci fungují*. Bratislava: Mladé letá. ISBN: 80-06-01133-8,

### **Internetové zdroje**

*Elektrina* [online]. Elektrina 2019. [cit. 12.06.2019]. Dostupné z: <https://www.elektrina.cz/experiment-oddeleni-soli-a-pepre>

*Energetický regulační úřad* [online]. Energetický regulační úřad 2018, ERÚ. Dostupné z: <https://www.eru.cz/cs/elektrina>

*Třídění odpadu* [online]. Concept 42 2007. [cit. 12.06.2019]. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/kam-s-tim>

*Mladý zdravotník* [online]. Český červený kříž 2019. [cit. 12.06.2019]. Dostupné z: <https://mladyzdravotnik.cz/prvni-pomoc/nez-zacnete-osetrovat/vlastni-bezpecnost-zachrance/>

*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: NÚV, MŠMT, 2017. [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>

*Svět Energie* [online]. ČEZ, a. s. 2016 [cit. 12.06.2019]. Dostupné z: <https://www.svetenergie.cz/?group=1>

*Skupina ČEZ* [online]. ČEZ, a. s. 2019 [cit. 12.06.2019]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobní-zdroje>

### **Citace obrázků**

Schéma vodní elektrárny. In: *energyweb.cz* [online]. Simopt, s.r.o. 2002 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: [http://www.energyweb.cz/web/index.php?display\\_page=2&subitem=2&slovník\\_page=vodní\\_el.html](http://www.energyweb.cz/web/index.php?display_page=2&subitem=2&slovník_page=vodní_el.html)

Hráz vodní elektrárny. In: *dofelder.cz* [online]. EWE s.r.o. 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <http://www.dofelder.cz/pastviny/>

Schéma větrné elektrárny. In: *publi.cz* [online]. Code Creator, s.r.o. 2016 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/90/08.html>

Větrné elektrárny. In: *mistopisy.cz* [online]. WANET s.r.o. 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://www.mistopisy.cz/pruvodce/obec/4878/ostruzna/soucasnost/>

Schéma sluneční elektrárny. In: *oze.tzb-info.cz* [online]. Topinfo s.r.o. 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://oze.tzb-info.cz/solarni-kolektory/8526-solarni-ohrev-vody>

Panely sluneční elektrárny v Kroměříži. In: *fotovoltaika.nwt.cz* [online]. NWT a.s. 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <http://fotovoltaika.nwt.cz/reference/kromeriz-4538-kwp/>

Schéma jaderné elektrárny. *fyzika.jreichl.com* [online]. Online Domain Tools 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/822-jaderna-elektrarna>

Jaderná elektrárna Temelín. *oenergetice.cz* [online]. OM Solutions s.r.o. 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/jaderne-elektrarny/jaderna-elektrarna-temelin-technicky-skvost-z-jiznich-cech/>

Schéma uhelné elektrárny. In: *energyweb.cz* [online]. Simopt, s.r.o. 2002 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: [https://www.energyweb.cz/web/index.php?display\\_page=2&subitem=2&slovník\\_page=uhel\\_el.html](https://www.energyweb.cz/web/index.php?display_page=2&subitem=2&slovník_page=uhel_el.html)

Uhelná elektrárna v Tušimicích. In: *svetenergie.cz* [online]. ČEZ, a. s. 2016 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://www.svetenergie.cz/cz/elektrarny-2/uhelne-elektrarny/uhelne-elektrarny-cez/elektrarny-tusimice>

Zařízení na těžbu ropy. In: *g.cz* [online]. Extra Online Media s.r.o. 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://g.cz/dochazi-ropa-nesmysl-naopak-ji-je-porad-vic/>

Povrchový důl Bílina. In: *Stavebnítechnika.cz* [online]. Vega spol. s r.o. 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://www.stavebni-technika.cz/clanky/lom-bilina-a-jeho-tezebni-technika>

Mapa ložisek zemního plynu v ČR. In: *slideplayer.cz* [online]. SlidePlayer 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/3115797/>

Projekt podmořských generátorů elektrické energie. In: *vtm.e15.cz* [online]. CZECH NEWS CENTER a.s 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <http://vtm.e15.cz/clanek/zkroceni-prilivu>

Bioplynová stanice. In: *rozvodi.cz* [online]. Rozvodí, spol. s r.o. 2018 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <http://www.rozvodi.cz/?bps,21>

Nebezpečí úrazu. In: *detstvibezurazu.cz* [online]. Dětství bez úrazů, o.p.s. 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <http://detstvibezurazu.cz/prevence-urazu-deti/bezpecny-domov/urazy-elektrickym-proudem/>

Odpad. In: *pinterest.cz* [online]. Pinterest 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/search/pins/?q=trideni%20odpadu>

Rozdíly přírody. In: *pinterest.cz* [online]. Pinterest 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/luciecihlarova1/den-zem%C4%9B-t%C5%99%C3%ADd%C3%ADme-odpad/>

Zelený a žlutý kontejner. In: *b2bpartner.cz* [online]. B2B Partner 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z:

<https://www.b2bpartner.cz/plastovy-kontejner-na-odpady-cle-1100-zluty/>

<https://www.b2bpartner.cz/plastovy-kontejner-na-odpady-cle-1100-zeleny/>

Modrý kontejner. In: *cenyprizemi.cz* [online]. Petr Soukup a spol. s. r. o. 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://www.cenyprizemi.cz/plastovy-kontejner-1-100-l-modry-kulate-viko>

Třídění odpadu. In: *pinterest.cz* [online]. Pinterest 2019 [cit. 6.6.2019]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/search/pins/?q=trideni%20odpadu>