

# Bádáme na základní škole



Tento modul obsahuje náměty aktivit, které jsou vhodné pro realizaci ve volnočasových kroužcích na základní škole. Jedná se především o aktivity s využitím různých přístrojů a aktivity se vztahem k fyzice, chemii, ekologii, biologii, informatice a geografii.

## Obsah:

- Bádáme s tabletem
- Bádáme se stavebnicí LEGO
- Bádáme sami (s pomocí webu)
- Bádáme v kroužku ekologie
- Bádáme v kroužku biologie
- Bádáme v kroužku chemie
- Bádáme v kroužku fyziky



Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, registrační číslo CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

## Obsah:

Bádáme s tabletem (v kroužku informatiky)

Bádáme se stavebnicí LEGO (v kroužku elektrotechniky)

Bádáme sami (s pomocí webu)

Bádáme v kroužku ekologie

Bádáme v kroužku biologie

Bádáme v kroužku chemie

Bádáme v kroužku fyziky

# Bádáme s tabletem (v kroužku informatiky)

V této části modulu jsou zpracovány náměty pro využití různých aplikací pro tablet, které jsou vhodné pro badatelsky orientované aktivity v rámci volnočasových kroužků na základní škole. Jedná se především o aplikace, které umožňují provádění různých měření, zeměpisné aplikace (především Google Earth a další typy interaktivních map) a aplikace, které pracují s rozšířenou realitou.

Autoři:

Jan Topinka

Bc. Helena Hasnedlová

PhDr. Lucie Rohlíková, Ph.D.

Obsah:

Tablet jako multifunkční měřicí přístroj

Tablet a interaktivní mapy

Tablet a rozšířená realita

**K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.**

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg .č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

# Tablet jako multifunkční měřicí přístroj

## 1 Základní informace o projektu

---

### Název

Tablet jako multifunkční měřicí přístroj

### Anotace programu/zaměření/hlavní cíl

Cílem projektu je představit žákům možnosti měření hodnot různých veličin s pomocí tabletu.

### Cílová skupina

Aktivity s využitím měřicích aplikací na tabletu lze realizovat již na 1. stupni základní školy, jsou však atraktivní i pro žáky 2. stupně základní školy, žáky střední školy nebo i dospělé účastníky popularizačních akcí.

### Organizační podmínky

Pro realizaci aktivit stačí jeden iPad pro dvojici nebo skupinu žáků. Případně je možné vystačit pouze s jedním zařízením, u kterého se skupiny žáků vystřídají.

### Pomůcky



Tablety s nainstalovanou aplikací Multi Measures HD.

iPad: <https://itunes.apple.com/cz/app/multi-measures-hd-all-in-1/id374844888?mt=8>

Android: <http://android.metricscat.net/multi-measures/>

### Časová náročnost

Jednotlivé aktivity na sebe mohou a nemusí navazovat, časově je tedy jejich realizace velmi flexibilní.

### Mezipředmětové vazby

Fyzika, matematika, informatika, zeměpis, geologie, hudební výchova.



## **2 Motivační rámec projektu**

---

Aplikace Multi Measures HD rozšiřuje možnosti práce s tabletem o spoustu zajímavých aktivit, při kterých se pobaví i poučí děti i dospělí. Snadné měření intenzity zvuku, síly otřesů nebo magnetického pole vás ohromí. Pojďme všechny skvělé možnosti prozkoumat.

Vzhledem k velice intuitivnímu řešení rozhraní jednotlivých měřicích přístrojů se aplikace snadno ovládá a před zahájením měření není potřeba dlouhé vysvětlování.

Následující videodokument představuje krátký sestřih práce žáků s aplikací (viz. on-line kurz)


## **3 Poznámky k využití přístrojů**

---


V tomto projektu žáci využijí tablet místo různých typů specializovaných přístrojů. Mohou také srovnat měření provedená s tabletem a s využitím speciálních měřicích přístrojů (decibelometr, teslametr, seismometr atd.).

**Videorecenze aplikace Multi Measures HD (v angličtině) (viz. on-line kurz).**


#### 4 Aktivita 1 - Decibelometr

Téma	Měříme intenzitu zvuku	
Tematický celek	Tablet jako multifunkční měřicí přístroj	
Motivační rámec	Už jste někdy viděli v televizi soutěž, kde o vítězi soutěže rozhodla intenzita ohlasu publika? V jakých jednotkách se intenzita zvuku měří?	
Počet žáků	Není omezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Multi Measures HD.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se seznámí s ovládáním aplikace Multi Measures HD a konkrétně pak s možnostmi měření síly zvuku.	
Vhodné místo	Běžná učebna.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni využít tablet pro měření intenzity zvuku.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, hudební výchova.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Seznámení s decibelometrem	Žáci se naučí měřit intenzitu zvuku pomocí aplikace. Vyzkouší si měření například na šeptání a zvolání nějakého slova.
10 min	Intenzita hluku	Žáci s pomocí tabletu vyhledávají na internetu informace o intenzitě hluku. Zjišťují orientační hodnoty decibelů u různých zvuků. Seznámí se s pojmy <b>práh slyšitelnosti</b> , <b>práh bolesti</b> , <b>hladina intenzity zvuku</b> .
20 min	Náměty měření	Žáci ve skupinách vymýšlejí, co by mohli decibelometrem měřit a odhadují, kolik decibelů může být v různých situacích naměřeno. Své odhady pak experimentálně ověřují.
10 min	Nejméně a nejvíce	Která skupina dokáže decibelometrem naměřit nejsilnější zvuk a kdo naopak dokáže naměřit co největší ticho?
Poznámky	<p>Náhled aplikace při měření decibelometrem:</p> 	


## 5 Aktivita 2 - Seismometr

Téma	Měříme seismickou aktivitu	
Tematický celek	Tablet jako multifunkční měřicí přístroj	
Motivační rámec	Co je to seismograf neboli seismometr? Co asi měří? Název vznikl z řeckého slova seismos.	
Počet žáků	Není omezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Multi Measures HD.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Tablet položíme na pracovní desku stolu a při úderech dlaní do desky stolu zjišťujeme intenzitu otřesů.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna, laboratoř apod.	
Cíle aktivity	Žáci se seznámí s ovládním aplikace Measures HD a konkrétně pak s možnostmi měření otřesů pomocí tabletu.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, zeměpis, geologie.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 minut	Seznámení se seismometrem	Žáci si vyzkouší měření seismické aktivity pomocí tabletu.
20 minut	Náměty měření	<p>Žáci si vyzkouší vypínání a zapínání jednotlivých funkcí při měření.</p> <p>Vyzkouší si vypnutí jednotlivých os měřiče a změny v měření po vypnutí.</p> <p>Žáci si vyzkouší, jak velké otřesy jsou schopni vyvolat jedním prstem o desku stolu.</p> <p>Zapnutím alarmu si vyzkouší hlášení seismické aktivity.</p> <p>Pokud je měření provázáno v počítačové učebně, je možné změřit sílu úderů do klávesnice jednotlivých žáků.</p> <p>V nastavení měřiče si žáci vyzkouší různé nastavení senzitivity měřiče. Zaznamenání síly otřesu po skoku a dopadu studenta z katedry (stupínku).</p>
15 minut	Náměty měření žáky	Žáci si vymyslí možnosti měření síly otřesů (cca 5 měření) a zapíšou výsledky vlastního měření.
Návaznosti	<p>Na tuto aktivitu navazuje prozkoumání níže uvedených odkazů na stránky zabývající se měřením seismické aktivity.</p> <p><a href="http://gnosis9.net/zemetreseni.php">http://gnosis9.net/zemetreseni.php</a></p> <p><a href="http://www.ig.cas.cz/aktualni-seismicka-aktivita">http://www.ig.cas.cz/aktualni-seismicka-aktivita</a></p> <p><a href="http://www.ig.cas.cz/struktura/observatore/zapadoceska-seismicka-sit-webnet/mapa-ohnisek">http://www.ig.cas.cz/struktura/observatore/zapadoceska-seismicka-sit-webnet/mapa-ohnisek</a></p>	
Poznámky	<p>Náhled obrazovky aplikace během měření seismometrem:</p> 	


## 6 Aktivita 3 - Teslametr

Téma	Měříme magnetické pole	
Tematický celek	Tablet jako multifunkční měřicí přístroj	
Motivační rámec	Liší se magnetické pole u různě velikých magnetů?	
Počet žáků	Není omezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Multi Measures HD.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se seznámí s ovládáním aplikace Multi Measures HD a konkrétně pak s měřením magnetického pole pomocí teslametru.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna, laboratoř apod.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni využít tablet k měření magnetického pole.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální.	
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, zeměpis.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Seznámení s teslametrem	Žáci se naučí měřit magnetické pole pomocí aplikace v tabletu.
15 min	Magnetické pole	Žáci pomocí tabletu vyhledají na internetu informace o magnetickém poli, o jednotkách, v jakých se měří jeho intenzita, a seznámí se s pojmem indukce.
15 min	Náměty měření	Žáci přikládají k tabletu magnety různé síly a velikosti a porovnávají naměřenou sílu magnetického pole. Sledují také změnu naměřené hodnoty v závislosti na vzdálenosti od tabletu.  Žáci procházejí třídu, přikládají tablet k různým předmětům a sledují, jak se naměřená síla magnetického pole mění.
10 min	Nejméně a nejvíce	Žáci porovnávají naměřené hodnoty a hledají magnet a součást vybavení třídy s nejsilnějším magnetickým polem.
Poznámky	<p>Náhled aplikace při měření magnetického pole:</p> 	
	<p>Na tuto aktivitu navazuje seznámení s magnetickým polem Země.</p> <p><a href="http://techmania.cz/edutorium/art_exponaty.php?xkat=fyzika&amp;xser=47656f66797a696b61h&amp;key=448">http://techmania.cz/edutorium/art_exponaty.php?xkat=fyzika&amp;xser=47656f66797a696b61h&amp;key=448</a></p>	

## 7 Aktivita 4 - Vodováha


Téma	Měříme rovnosti s vodováhou	
Tematický celek	Tablet jako multifunkční měřicí přístroj	
Motivační rámec	Už jste si někdy všimli cestou do školy nějaké křivé zdi či stavby? Jak zedníci dosáhnou toho, aby podlaha byla vodorovná? Jaký přístroj jim pomáhá?	
Počet žáků	Neomezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Measures HD.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se seznámí s ovládáním aplikace Measures HD a konkrétně pak s možnostmi měření s vodováhou.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna, laboratoř, zahrada, les apod.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni využít tablet pro měření vodováhou.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, matematika, technická výchova.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 minut	Seznámení s aplikací Measures HD, konkrétně s vodováhou	Žáci se naučí použít aplikaci pro zjištění nerovností pomocí vodováhy.
20 minut	Náměty měření	Změření nerovnosti pracovního stolu (lavice). Podložení pracovního stolu tak, aby byl vodorovný. Změření nerovnosti obvodových zdí učebny, zaznamenání výsledků. Změření sklonu podlahy učebny.
15 minut	Vlastní náměty měření	Žáci vymyslí možnosti měření vodováhou (cca 5 měření) a zapíší výsledky vlastního měření.
Poznámky	<p>Náhled obrazovky aplikace při měření vodováhou:</p> 	

## 8 Aktivita 5 - Kompas

Téma	Měření s kompasem	
Tematický celek	Tablet jako multifunkční měřicí přístroj	
Motivační rámec	Víte, jakým směrem je Sever? Umíte zorientovat mapu?	
Počet žáků	Neomezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Measures HD.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se seznámí s ovládáním aplikace Measures HD a konkrétně pak s kompasem.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna, laboratoř, tělocvična, zahrada, les apod.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni se zorientovat, umět číst v kompasu, nastavit mapu.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na obecnou povědomost o světových stranách a možnostech orientace v krajině.	
Mezipředmětové vztahy	Zeměpis.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 minut	Seznámení s aplikací Multi Measures HD, konkrétně s kompasem	Žáci se naučí použít aplikaci pro zjištění světových stran kompasem.
20 minut	Náměty měření	Žáci si objasní popisky na kompasu, aby byli schopni se zorientovat.  Žáci se naučí správně zorientovat s kompasem i mapu.  Žáci zaměří, na kterou světovou stranu jsou směřována okna učebny.  Žáci si jednotlivě odhadnou, na kterou světovou
10 minut	Náměty měření žáky	Žáci si vymyslí měření, které je možné pomocí kompasu uskutečnit.
5 minut	Ukončení měření	Zaznamenání jednotlivých měření.
Poznámky	<p>Náhled aplikace při práci s kompasem:</p> 	



## 9 Aktivita 6 - Výběr vlastního měření

Téma	Volitelné měření s aplikací Multi Measures HD	
Tematický celek	Tablet jako multifunkční měřicí přístroj	
Motivační rámec	Nyní bude výběr měřicího přístroje je na vás. Naplánujte si měření podle vlastního zájmu.	
Počet žáků	Neomezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Multi Measures HD.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se seznámí s ovládáním aplikace Multi Measures HD a vyberou si měřicí přístroj pro svá měření dle svého zájmu (především si prohlédnou dosud neprozkoumané možnosti aplikace).	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna, laboratoř, tělocvična, zahrada, les apod.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni se orientovat v aplikaci a vyzkouší si další možnosti měření.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, matematika.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 minut	Seznámení s aplikací Multi Measures HD	Žáci se naučí použít aplikaci a vyberou si vlastní měřicí přístroj z nabídky aplikace.
20 minut	Náměty měření	Dle vybraného měřicího přístroje žáci naplánují alespoň pět různých typů měření.
20 minut	Zaznamenání měření	Žáci si zaznamenají jednotlivá měření.
Poznámky	<p>Náhled aplikace Multi Measures HD:</p> 	

# Tablet a interaktivní mapy

## 1 Základní informace o projektu

---

### Název

Tablet a interaktivní mapy

### Anotace programu/zaměření/hlavní cíl

Cílem projektu je představit žákům možnosti využití interaktivních map v tabletu.

### Cílová skupina

Aktivita s využitím interaktivních map na tabletu lze realizovat již na 1. stupni základní školy, stejně tak atraktivní jsou i pro žáky 2. stupně základní školy, žáky střední školy nebo i dospělé účastníky popularizačních akcí.

### Organizační podmínky

Pro realizaci aktivit stačí jeden iPad pro dvojici nebo skupinu žáků. Případně je možné vystačit pouze s jedním zařízením, u kterého se skupiny žáků vystřídají.

### Pomůcky

Tablety s nainstalovanými aplikacemi:



Google EARTH

iPad: <https://itunes.apple.com/us/app/google-earth/id293622097?mt=8>

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.earth&hl=cs>



Geo Bucket

iPad: <https://itunes.apple.com/us/app/geo-bucket/id426675790?mt=8>

Tato aplikace není ve verzi pro Andorid dostupná. Obdobná aplikace: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cgeo.geocaching>



Tipy na výlet -  
Výletník.cz

iPad: <https://itunes.apple.com/cz/app/tipy-na-vylet-vyletnik.cz/id527181815?mt=8>

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vyletnik&hl=cs>



Praha

iPad: <https://itunes.apple.com/cz/app/praha/id786079858?mt=8>

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.altairsoftware.praha&hl=cs>



Město Plzeň -  
turistický průvodce

iPad: <https://itunes.apple.com/cz/app/mesto-plzen-turisticky-pruvodce/id524987807?mt=8>

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.eman.android.plzen&hl=cs>

**Časová náročnost (popř. jak je možné program rozložit, jedná-li se o celoroční program)**

Jednotlivé aktivity na sebe mohou a nemusí navazovat, časově je tedy jejich realizace velmi flexibilní.

**Mezipředmětové vazby**

Zeměpis, geologie, informatika

## **2 Motivační rámec projektu**


---

Aplikace s interaktivními mapami a turistickými informacemi umožňují získat zábavnou formou orientační dovednost a dozvědět se jednoduchým způsobem informace z míst po celém světě včetně jejich virtuální návštěvy. Díky nim se stává tablet perfektním nástrojem pro virtuální cestování, které nadchne a poučí děti i dospělé.


Všechny aplikace a mapy mají jednoduché ovládání, pro virtuální cestování a návštěvu vzdálených míst prostřednictvím fotografií a "procházek po ulicích" není překážkou ani cizojazyčná verze. Stejně tak není u aplikací potřeba žádná náročná instruktáž.

Následující videodokumenty představují krátký sestřih práce žáků s těmito aplikacemi (viz. on-line kurz).

### 3 Aktivita 1 - Google EARTH


Téma	Práce s aplikací Google EARTH	
Tematický celek	Tablet a interaktivní mapy	
Motivační rámec	Orientujete se na mapě světa? Víte, který kontinent je kde? Máte představu, jak jsou jednotlivé kontinenty velké?	
Počet žáků	Není omezen.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Google EARTH.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci si osvojí práci s mapou celého světa, naučí se v mapě orientovat a vyhledávat zajímavá místa.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna, laboratoř, tělocvična, zahrada, les apod.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni se v aplikaci zorientovat, umět si vyhledat cíl kdekoli na zemi a najít si k němu nějakou zajímavost.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Mezipředmětové vztahy	Zeměpis, geografie.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 minut	Žáci se seznámí s aplikací Google EARTH.	Žáci se naučí v aplikaci orientovat, získají povědomí o rozložení jednotlivých kontinentů.
20 minut	Náměty navyhledávání cílů	Žáci si vyhledají náměstí ve svém městě, prohlédnou si okolní ulice pomocí streetview a najdou v okolí nějakou památku.
10 minut	Žáci vyhledávají cíle	Žáci si vyzkoušejí aplikaci na jejich vlastní cíle, prohlédnou si dům, ve kterém bydlí, z ptáčích perspektivy.
5 minut	Úkol	Žáci najdou pomocí aplikace Dutch Harbor na Aljašce a pomocí vyhledavače Google zjistí, čím je nejznámější.
Poznámky	<p>Náhled titulní strany po spuštění aplikace Google EARTH.</p> 	

## 4 Aktivita 2 - Geo bucket


Téma	Orientace v aplikaci Geo Bucket	
Tematický celek	Tablet s GPS a geocaching	
Motivační rámec	Máte rádi poklady? Chodíte rádi do přírody? Rádi něco hledáte?	
Počet žáků	Není omezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s GPS a s aplikací Geo Bucket.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se seznámí s hledáním kešek a naučí se orientovat v krajině a hledat cíl pomocí tabletu.	
Vhodné místo	Město, zahrada, terén.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni orientovat se v mapě a pomocí indicií nalézt cíl.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
10 minut	Seznámení s aplikací	Žáci se seznámí s aplikací, zorientují se v nastavení a zobrazí jednotlivé kešky v okolí.
35 minut	Náměty k hledání	Žáci si vyhledají kešku v okolí, lokalizují ji a pokusí se ji nalézt. Žáci se seznámí se systémem hledání kešek. Žáci již ve třídě jsou schopni odhadnout, jak dlouhá je trasa ke kešce. Učitel může vytvořit vlastní kešku na zahradě nebo v okolí školy.
Poznámky	<p>Náhled aplikace:</p> 	



## 5 Aktivita 3 - Tipy na výlet

Téma	Hledáme památky a zajímavá místa k navštívení.	
Tematický celek	Tablet a interaktivní mapy	
Motivační rámec	Víte, jaké památky se nacházejí ve vašem okolí? Jedete s rodiči na dovolenou a chcete zjistit, kam se v dané lokalitě podívat?	
Počet žáků	Není omezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Tipy na výlet -Vyletnik.cz.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se naučí orientovat na mapě a vyhledávat zajímavá místa v České republice. Tato místa virtuálně navštíví, prohlédnou si fotografie a dozví se základní informace.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna apod.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni využít tablet pro vyhledávání zajímavých výletních cílů a známých i neznámých lokalit ve svém okolí.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Mezipředmětové vztahy	Zeměpis, dějepis.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
10 min	Seznámení s aplikací Vyletnik.cz	Žáci se naučí pracovat s aplikací Vyletnik.cz. Vyzkouší si přibližování a oddalování zobrazené mapy, vyhledávání a zorientují se v použitých ikonách.
15 min	Náměty k vyhledávání	Žáci najdou na mapě město, ve kterém se právě nacházejí, a vyberou tři památky v okolí, které neznají. S těmito památkami se blíže seznámí.
20 min	Náměty k vyhledávání	Učitel přidělí každé skupince žáků jeden z regionů České republiky. Žáci pak ve skupině najdou pět tipů na výlet v dané lokalitě. Tyto náměty pak představí ostatním skupinám.
Poznámky	Náhled aplikace Vyletnik:	
		

## 6 Aktivita 4 - Praha

Téma	Poznáváme hlavní město České republiky	
Tematický celek	Tablet a interaktivní mapy	
Motivační rámec	Byli jste již na Pražském hradě? Prošli jste se po Karlově mostě?	
Počet žáků	Neomezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Praha.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se zorientují na mapě Prahy a seznámí se s pražskými památkami, s jejich historií a fotografiemi.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna apod.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni využívat aplikaci Praha včetně interaktivní mapy.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
10 min	Seznámení s aplikací Praha	Žáci se seznámí s aplikací Praha, prohlédnou si mapu a vyhledají v ní místa, která znají.
10 min	Prohlídka památek	Žáci si prohlédnou fotografie nejznámějších pražských památek a najdou jejich polohu na mapě.
15 min	Vyhledání informací	Žáci si ve skupinkách zvolí konkrétní památku v Praze a pomocí aplikace a internetu o ní připraví souhrn základních informací, se kterými následně seznámí ostatní spolužáky.
Poznámky	<p>Náhled aplikace:</p> 	

## 7 Aktivita 5 - Plzeň

Téma	Poznáváme Plzeň	
Tematický celek	Tablet a interaktivní mapy	
Motivační rámec	Víte, kde je v Plzni Mrakodrap? Kde najdete andělíčka pro štěstí a kde se schovávají plzeňská strašidla?	
Počet žáků	Neomezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Město Plzeň - turistický průvodce.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se zorientují na mapě Plzně a seznámí se s turistickými cíly a památkami v Plzni a jejím okolí.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna apod.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni pracovat s aplikací a využít ji pro prezentaci hlavních turistických cílů města Plzně.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Mezipředmětové vztahy	Zeměpis, dějepis, občanská výchova.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Seznámení s aplikací Město Plzeň	Žáci si prohlédnou aplikaci a prozkoumají různá zobrazení (seznam, mapa, fotogalerie apod.).
15 min	Prohlídka památek	Žáci se seznámí s památkami, které neznají, přečtou si základní informace o nich, prohlédnou si fotografie a vyhledají památky na mapě.
15 min	Prohlídka volnočasových cílů	Žáci se seznámí s divadly, muzei a odpočinkovými, zábavními a populárně naučnými areály. Přečtou si o nich základní informace, prohlédnou si fotografie a vyhledají památky na mapě.
10 min	Znalec města	Žáci si vypíší z aplikace ta místa, která již navštívili, a sečtou je dohromady. Žák s nejvyšším počtem navštívených cílů se podělí se spolužáky o svůj seznam.
Poznámky		

# Tablet a rozšířená realita

## 1 Základní informace o projektu

---

### Název

Tablet a rozšířená realita

### Anotace programu/zaměření/hlavní cíl

Cílem projektu je představit žákům možnost kombinace reálných prvků a virtuální reality prostřednictvím tabletu.

### Cílová skupina

Aktivita s využitím aplikací pracujících s rozšířenou realitou na tabletu lze realizovat již na 1. stupni základní školy, jsou však atraktivní i pro žáky 2. stupně základní školy, žáky střední školy nebo i dospělé účastníky popularizačních akcí.

### Organizační podmínky

Pro realizaci aktivit stačí jeden iPad pro dvojici nebo skupinu žáků. Případně je možné vystačit pouze s jedním zařízením, u kterého se skupiny žáků vystřídají.

### Pomůcky

Tablety s nainstalovanými aplikacemi a vytištěné podklady pro vyvolání 3D obrazu:



Anatomy 4D

iPad: <https://itunes.apple.com/us/app/anatomy-4d/id555741707?mt=8>

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.daqri.d4DAnatomy>

podklady: [http://daqri.com/project/anatomy-4d/#.VKmcnSuG\\_T8](http://daqri.com/project/anatomy-4d/#.VKmcnSuG_T8)



ColAR Mix

iPad: <https://itunes.apple.com/us/app/colar-mix/id650645305?mt=8>

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.puteko.colarmix&hl=cs>

podklady: <http://colarapp.com/#>

(pro neplacenou verzi aplikace je nutné vybírat podklady označené Free)



Aurasma

iPad: <https://itunes.apple.com/us/app/aurasma/id432526396?mt=8>

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aurasma.aurasma>



Spacecraft 3D

iPad: <https://itunes.apple.com/us/app/spacecraft-3d/id541089908?mt=8>

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=gov.nasa.jpl.spacecraft3D&hl=cs>

podklady: <http://www.jpl.nasa.gov/apps/images/3dtarget.pdf>

**Časová náročnost**

Jednotlivé aktivity na sebe mohou a nemusí navazovat, časově je tedy jejich realizace velmi flexibilní.

**Mezipředmětové vazby**

Informatika, výtvarná výchova, fyzika, biologie.

## **2 Motivační rámec projektu**

---

Aplikace pracující s rozšířenou realitou kombinují virtuální objekty s reálným prostředím. Z nenápadně vypadajícího podkladu dokáží vyvolat virtuální objekty v 3D zobrazení, které se pohybují a na které si lze "téměř sáhnout". Tento svět je fascinující sám o sobě, a pokud se k němupřidají vlastnoručně připravené či upravené virtuální objekty, dokáže nadchnout a motivovat úplně každého.

Díky jednoduchému principu mohou s většinou těchto aplikací pracovat i ti nejmenší žáci a není třeba žádného zdoluhavého vysvětlování. Aplikace rozšířené reality jsou samy o sobě dostatečně podněcující a jejich ovládání je zcela intuitivní.

Následující videodokumenty představují krátký sestřih práce žáků s těmito aplikacemi (viz. on-line kurz).

## **3 Poznámky k využití přístrojů**


---

V tomto projektu žáci využijí tablet jako prostředek k vyvolání virtuální reality na základě reálných objektů. S aplikací Aurasma si také mohou sami vyzkoušet přípravu takových digitálních prvků.


**Možnosti rozšířené reality si můžete prohlédnout v následujícím videu (viz. on-line kurz).**



## 4 Aktivita 1 - Anatomy 4D

Téma	Seznámení s aplikací Anatomy 4D	
Tematický celek	Tablet a rozšířená realita	
Motivační rámec	Zajímá Vás lidské tělo? Říkáte si, jak to vlastně všechno funguje?	
Počet žáků	Není omezen,	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s Aplikací Anatomy 4D.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se seznámí s aplikací Anatomy 4D, seznámí s anatomii celého těla, tak i anatomii jednotlivých orgánů.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna, laboratoř apod.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni uvědomit si funkce lidského těla a jeho stavbu.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Mezipředmětové vztahy	Biologie, informatika.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 minut	Seznámení se s aplikací Anatomy 4D	Žáci se seznámí s aplikací Anatomy 4D, vyzkouší si náhledy tak, aby se jim orgán či tělo zobrazovalo co nejlépe.
20 minut	Náměty pro hledání	Žáci si osvojí lidské tělo a odstraní vše až na kostru. Žáci si dokážou zobrazit pouze ledviny s močovými cestami. Žáci si vyberou pouze svaly na lidském těle.
15 minut	Náměty pro hledání	Žáci si prohlédnou model lidského srdce. Zobrazí si chlopně a okysličenou a neokysličenou krev.
Poznámky	<p>Náhled aplikace Anatomy 4D:</p> 	

## 5 Aktivita 2 - ColAR Mix

Téma	Rozšířená realita s aplikací ColAR Mix	
Tematický celek	Tablet jako okénko do virtuální reality	
Motivační rámec	Myslíte si, že již víte vše, co tablet dokáže? Rádi si hrajete?	
Počet žáků	Není omezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací ColAR Mix + vytištěné obrázky z aplikace	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Tablet namíříme na stránku vytištěnou z aplikace ColAR Mix a objevujeme možnosti zobrazení.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna, laboratoř, tělocvična.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni orientovat se v aplikaci a rozšířit si tak představu o možnostech tabletů.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Mezipředmětové vztahy	Informatika, výtvarná výchova.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 minut	Seznámení	Žáci se v úvodu seznámí s aplikací ColAR Mix, rozdají si připravené vytištěné listy.
10 minut	Vybarvení stránek	Žáci si vyberou z nabídky vytištěných listů a vybarví si jedle vlastní představy.
25 minut	Náměty pro bádání	Žáci se před třídou představí pomocí aplikace ColAR Mix. Žáci si vyzkouší typy tištěných listů a jejich animace.
Poznámky	<p>Náhled titulní strany aplikace po spuštění:</p> 	

## 6 Aktivita 3 - Aurasma

Téma	Doplnění nového rozměru realitě	
Tematický celek	Tablet a rozšířená realita	
Motivační rámec	Zdají se vám obrázky v učebnicích nudné a bez života? Bavilo by vás učení více, pokud by obrázky mohly "ožít"?	
Počet žáků	Neomezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Aurasma.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se naučí vytvářet vlastní rozšířenou realitu.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna, laboratoř, tělocvična, zahrada, les apod.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni pracovat s aplikací Aurasma a vytvořit vlastní objekt k rozšířenou realitou.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Mezipředmětové vztahy	Informatika, mediální výchova, různé další předměty (dle tematického zaměření vytvářené rozšířené reality).	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
10 min	Seznámení s aplikací Aurasma	Žáci se seznámí s aplikací Aurasma a vyzkouší si vyvolat zobrazení rozšířené reality z připraveného podkladu.
15 min	Vytváření vlastních Auras	Žáci se naučí pracovat s aplikací Aurasma a s postupem přípravy vlastního zobrazení rozšířené reality.
20 min	Vytváření vlastních Auras	Žáci si vyberou jakýkoli obrázek v učebnici, na internetu k němu vyhledají vhodné video či internetovou stránku a vytvoří vlastní Auras. Poté si ve dvojicích vzájemně vymění podklady a podívají se na rozšířenou realitu vytvořenou spolužákem.
Poznámky	Ukázka práce s aplikací Aurasma (video viz. on-line kurz)	

## 7 Aktivita 4 - Spacecraft 3D

Téma	Zkoumáme kosmické lodě	
Tematický celek	Tablet a rozšířená realita	
Motivační rámec	Zajímá vás vesmír a vše kolem něj? Fascinují vás kosmické lodě a vesmírná vozítka?	
Počet žáků	Neomezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Tablet s aplikací Spacecraft 3D a vytištěné podklady.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se seznámí s aplikací Spacecraft 3D a jejím prostřednictvím prozkoumají různé kosmické lodě v 3D zobrazení a v pohybu.	
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna, laboratoř apod.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
10 min	Seznámení s aplikací Spacecraft 3D	Žáci se naučí pracovat s aplikací Spacecraft 3D a vyvolat 3D zobrazení kosmických lodí a vozítek z papírového podkladu.
10 min	Prohlídka objektů	Žáci vyvolají 3D zobrazení ze všech dostupných podkladů a seznámí se s různorodostí kosmických lodí a vozítek.
10 min	Prozkoumání zvoleného objektu	Žáci si vyberou jednu loď či vozítko a pomocí aplikace jej rozpohybují, rozeberou a opětovně složí a detailně prozkoumají.
Poznámky	Video viz. on-line kurz	

# Bádáme se stavebnicí LEGO (v kroužku elektrotechniky)

Přemýšleli jste někdy nad tím, jak fungují některá zařízení, se kterými se setkáváte? Jak musí být tato zařízení nastavena a zabezpečena, aby se vám nic nestalo, si zde vyzkoušíme.

Autor:

Mgr. Petr Simbartl

Obsah:

Automatická závora u parkoviště

Čteme data pomocí robota

**K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.**

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg .č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

# Automatická závora u parkoviště

## 1 Základní informace projektu

---

### Název

Automatická závora u parkoviště

### Anotace programu/zaměření/hlavní cíl

Cílem je vyzkoušet si a postavit si vlastní model závory bránící průjezdu. Mnoho tvůrců nových technologií pro tyto zabezpečovací systémy přináší i na výstavy vlastní zmenšené modely parkovišť s novým systémem, aby ho názorněji předvedli. Žáci tak lépe pochopí, jak tento systém funguje a jak ho nastavit.

### Cílová skupina

Žáci 2. stupně ZŠ

### Organizační podmínky

Skupinová práce, práce ve dvojicích či jednotlivci

### Pomůcky

Základní sada Lego Mindstorms EV3

### Časová náročnost

6-7 vyučovacích hodin dle zkušeností žáků

### Mezipředmětové vazby

Informační a komunikační technologie (algoritmizace úloh), fyzika (spektrum barev, ultrazvuk)

### Fáze projektu

Finální



## 2 Projektový deník

---

Evidence plnění jednotlivých aktivit včetně prostoru pro vlastní nápady.

Viz. příloha této tiskové opory, ke stažení také v on-line kurzu

## 3 Motivační rámec projektu

---

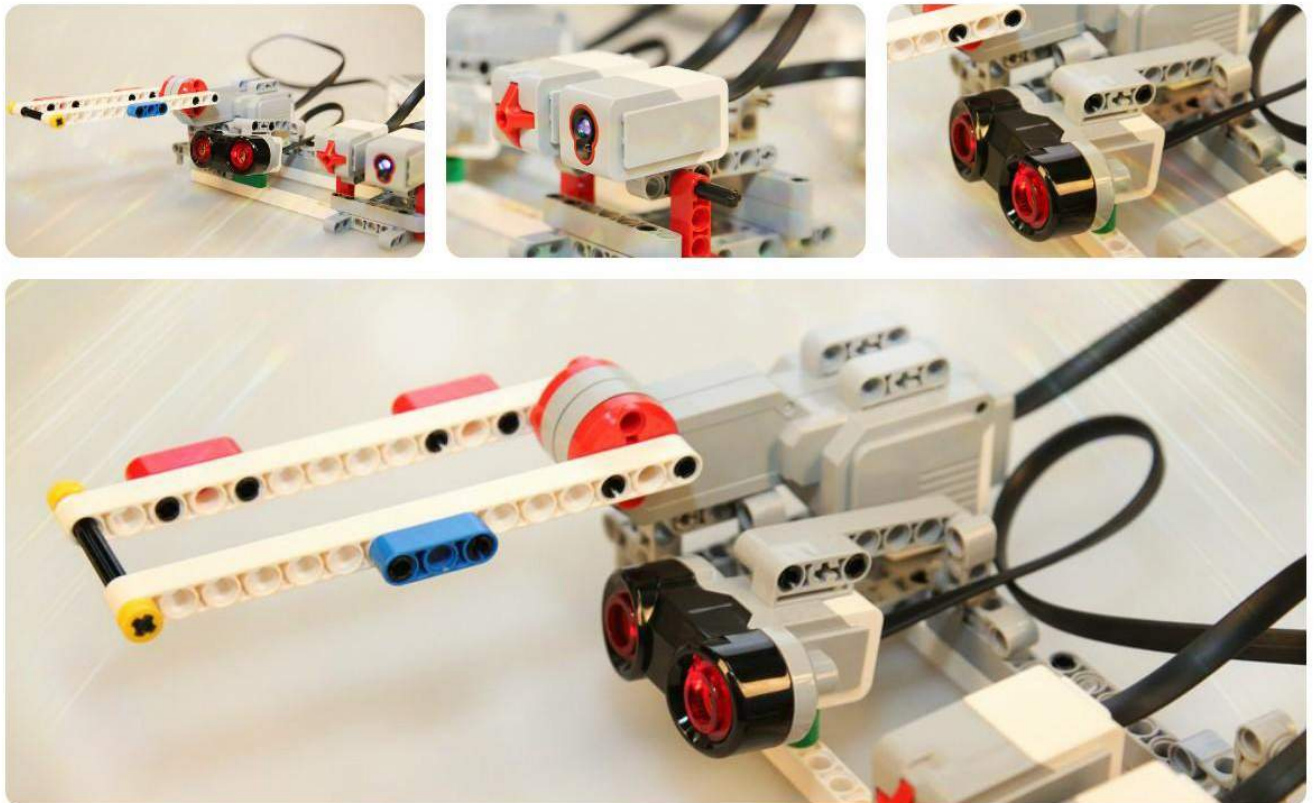
Mnozí z Vás jezdí na výlety do cizích měst, nákupních center či akvaparků. Když se dopravujeme autem, je nutné někde zaparkovat. Parkoviště bývají skoro už jen placená a částečně zabezpečená. U vjezdu vás čeká závara, kde se nám po stisku tlačítka či přiložení čipové karty uvolní průjezd.

Můžeme si pokládat otázky:

- kdy a jak se má závara zvednout,
- proč se nesklopí, když je tam auto,
- proč se sklopí až po chvíli,
- jak se otvírá přes tlačítko nebo kartu,
- nebo i jiné otázky, které Vás napadnou.

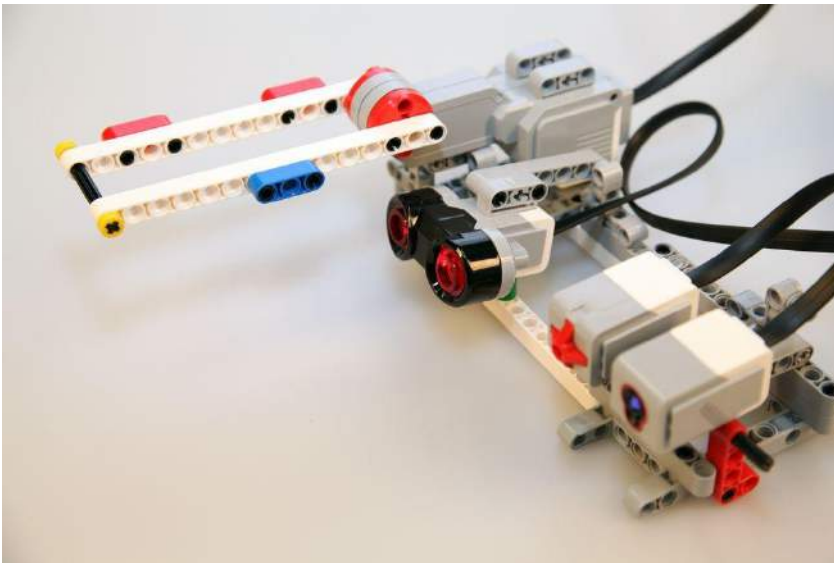
Takovou závoru se základními funkcemi si můžeme sami naprogramovat za pomoci základní sady Lega EV3 postupným přidáváním čidel, tedy rozšiřováním funkcí naší závary.

Postupujte podle obtížnosti. U každé naleznete také soubor s již vytvořeným programem včetně postupu, pokud byste si nevěděli rady. Přesto, zkuste to napřed sami. A že toho umí naše závara málo? Zkuste navrhnout úpravy.



## Naše cvičná závora

Obsahuje senzory pro všechny úkoly: tlačítko, rozpoznávání barev, ultrazvukový.



Video z výroby závora (viz. on-line kurz)

## 4 Aktivita 1 - Závora na tlačítko

Téma	Automatická závora u parkoviště	
Tematický celek	Bádáme s legem	
Motivační rámec	Nastínění použitelnosti automatických závor a jejich čidel, která jsou v nich umístěna.	
Počet žáků	8-10	
Věk žáků	10-15	
Pomůcky	Základní sada - Robotická stavebnice EV3	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci sestaví funkční model závory se základním ovládním.	
Vhodné místo	Běžná učebna s PC a nainstalovaným programovacím prostředím EV3.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vytvořit jednoduchý funkční model a program.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, k řešení problémů. Kompetence komunikativní při práci ve skupině.	
Předchozí znalosti	Základní práce s PC	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
15 minut	Seznámení s prvky stavebnice. Spojování dílů, stavba konstrukce.	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
15 minut	Návrh a sestavení konstrukce	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
15 minut	Návrh programu dle zadání	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
25 minut	Vytvoření a otestování programu	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
20 minut	Rozšíření závory o zvuky a další možnosti	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
Hodnocení	Ověření funkčnosti a stability sestaveného objektu	
Návaznosti	Aktivita 2	
Poznámky	<b>Program EV3</b> Projekt <a href="#">ka2-zavora</a> obsahuje všechny programy.	

### Představme si závora u vjezdu, jaká je u mnohých nákupních center.

Přijedete k závoře, stáhnete okénko a stisknete tlačítko pro tisk lístku. Potom se zvedne závora, zobrazí zelená a můžete vjet.

Sestavíme si základní konstrukci závory a přiděláme zatím pouze jedno tlačítko a motor pro zvedání závory. Barevnou signalizaci nám bude určovat lego kostka.

### Sestavte program, který bude splňovat následující požadavky:

1. Je-li závora dole, svítí červená.
2. Po stisku tlačítka se závora zvedne do horní polohy, mezitím bliká oranžová.
3. Rozsvítí se zelená na dobu 5 s. (5 sekund je na projetí auta málo, abychom však nečekali, je čas zkrácen. Pak lze libovolně upravit.)
4. Rozbliká se červená na 2 s - upozornění pro řidiče.
5. Závora se vrátí do původní polohy.

### Jak postupovat:

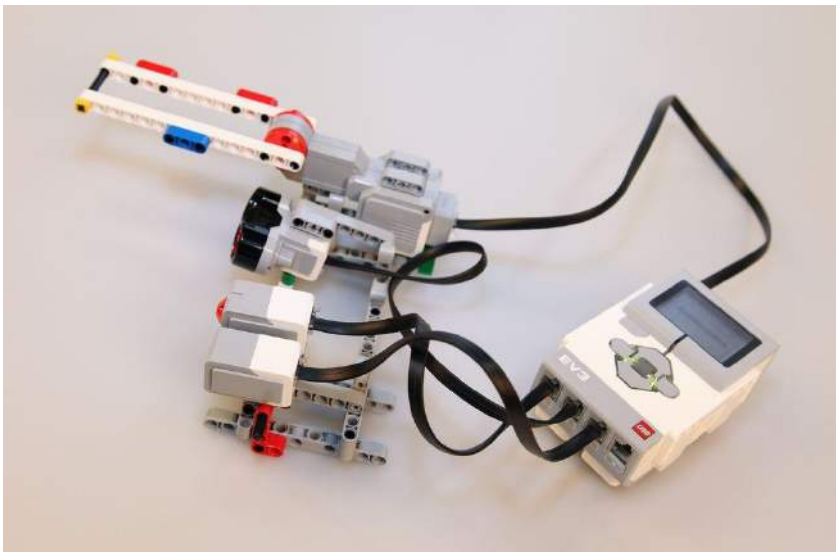
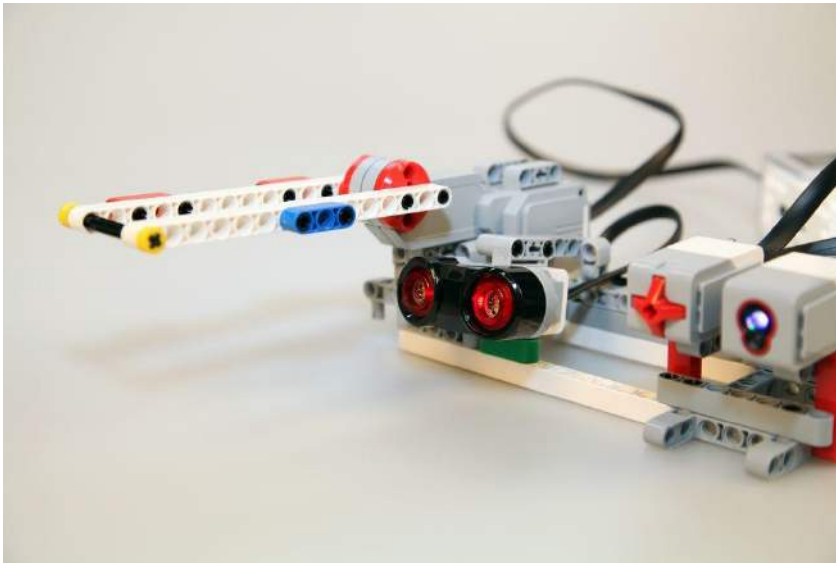
1. K tvorbě programu nám bude stačit nekonečný cyklus, kde na začátku rozsvítíme červenou.
2. Využijeme čekání na stisk tlačítka.
3. Rozblikáme oranžovou barvu. (Bude blikat krátce.)
4. Pootočíme motorem o 90°. Předpokládá se, že je závora seřizena a na začátku v poloze - zavřeno. Motor nastavíme tak, aby se po otočení zastavil.
5. Rozsvítíme zelenou barvu.
6. Nastavíme čekání na testovacích 5 s.
7. Rozblikáme červenou barvu.
8. Nastavíme čekání na testovací 2 s.
9. Sklopíme závora opět o 90°, ale opačným směrem.
10. Rozsvítíme červenou barvu.

## Závěr:

Pokud se vám povedl tento krátký úkol, přistupte k dalšímu. Závora je sice funkční, ale chybí zde zabezpečení. Vezměte v úvahu, co by se stalo, kdyby někdo zůstal stát v prostoru závory, ač neúmyslně.

## Multimédia

Zde je na ukázkou cvičná závora se všemi senzory, kterou lze využít pro všechny aktivity.



## 5 Aktivita 2 - Závora na tlačítko se zabezpečením

Téma	Automatická závora u parkoviště	
Tematický celek	Bádáme s legem	
Motivační rámec	Nastínění použitelnosti automatických závor a čidel, která jsou v nich umístěna. Diskuze o možných zabezpečeních.	
Počet žáků	8-10	
Věk žáků	10-15	
Pomůcky	Základní sada - Robotická stavebnice EV3	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci sestaví funkční model závory se základním ovládním a zabezpečením.	
Vhodné místo	Běžná učebna s PC a nainstalovaným programovacím prostředím EV3.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vytvořit jednoduchý funkční model a program.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, k řešení problémů. Kompetence komunikativní při práci ve skupině.	
Předchozí znalosti	Aktivita 1 (Automatická závora u parkoviště) Základní práce s PC	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
15 minut	Návrh a úprava konstrukce	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
15 minut	Návrh a tvorba programu dle zadání	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
15 minut	Rozšíření doplnění programu.	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
Hodnocení	Ověření funkčnosti a stability sestaveného objektu	
Návaznosti	Aktivita 3 (Automatická závora u parkoviště)	
Poznámky	<b>Program EV3</b> Projekt <a href="#">ka2-zavora</a> obsahuje všechny programy.	

### Závora s kontrolou prostoru za pomoci ultrazvukového senzoru

V předchozím úkolu jste vytvořili závora, která funguje po stisknutí tlačítka úplně automaticky. A co by se stalo, kdyby v prostoru zůstalo stát auto, protože se porouchalo?

Musíme tak nějakým způsobem kontrolovat prostor a v případě, že se tam nachází nějaký objekt, závora nezavřeme. Musíme také zachovat nějaký limit i po opuštění prostoru.

Mnozí z vás si pamatují různé ukázky z filmů, např. z Mr. Beana, jak se snaží projet pod automatickou závora opačným směrem, protože nemá koupenní lístek. U každé závory se tak nachází limit pro opuštění prostoru a pak se závora sklopí.

Budeme pokračovat na naší konstrukci závory, jen přidáme ultrazvukový senzor. Nebude to tak přesně, že bude kontrolovat přesně prostor pod závora, ale někde poblíž. Je na vás, jakou vytvoříte konstrukci.

Pokud jste takovým prostorem projížděli, víte, že zelená svítí i déle, pokud auto stojí ještě před závora.

### Sestavte program, který bude splňovat tyto požadavky:

1. Je-li závora dole, svítí červená.
2. Po stisku tlačítka se závora zvedne do horní polohy, mezitím bliká oranžová.
3. Rozsvítí se zelená a závora čeká, než projede auto.
4. Jakmile auto opustí prostor, rozbliká se červená na 2 s.
5. Závora se vrátí do původní polohy.

Malé rozšíření: zaveďte i funkci, kdy při stisku tlačítka kontrolujeme prostor, a pokud zjistíme, že tam nikdo není, závora sklopíme. Zřejmě šel nějaký vtípaček kolem a stiskl tlačítko pro tisk lístku.

### Jak postupovat:

1. K tvorbě programu nám bude stačit nekonečný cyklus, kde na začátku rozsvítíme červenou.
2. Využijeme čekání na stisk tlačítka.
3. Rozblikáme oranžovou barvu. (Bude blikat krátce.)
4. Pootočíme motorem o 90°. Předpokládá se, že je závora seřizena a je na začátku v poloze - zavřeno. Motor

- nastavíme tak, aby se po otočení zastavil.
5. Rozsvítíme zelenou barvu.
  6. Vložíme větvení programu, zda je, či není vozidlo v prostoru, a to dle vzdáleností vozidla od senzoru. Je-li vzdálenost větší, než by mohla být délka běžného vozidla, pokračujeme první větví, jinak druhou. (V programu odhadujeme však v centimetrech. Před tento krok by šlo vložit zpoždění, tak aby člověk tlačící kárku stačil do prostoru vjet. Záleží na tom, pro jaké účely vytváříme závoru. Museli bychom samozřejmě také změnit i měřenou vzdálenost od senzoru k vozidlu či jinému objektu.)
    1. První větev testuje ve smyčce prostor, zda už vozidlo prostor opustilo, pokud ne, smyčka jede dokola.
    2. Zde jen rozblikáme červenou a přidáme čas na opuštění prostoru, či zvolíme v tomto případě varovný signál.
  7. Rozblikáme červenou barvu.
  8. Nastavíme čekání na testovací 2 s.
  9. Sklopíme závoru opět o 90°, ale opačným směrem.
  10. Rozsvítíme červenou barvu.

### **Závěr:**

Pokud se vám povedl tento krátký úkol, přistupte k dalšímu. Závora je funkční s kontrolou pro opuštění prostoru pro auto.

Můžete dodat různé varovné signály či zvuk tiskárny lístku. Mají závory varovné signály? Ano, většinou v podnicích. Na parkovištích se s tím neseškává. Stačí světelný signál.

Automatické zavření - pokud v prostoru nic není, nemá kontrolu při zavírání. Šlo by dotvořit, aby se automaticky zastavila. Předpokládá se však rozmístění čidel a tlačítka tak, aby to reagovalo na motocykl či auto. Pokud řidič takového vozidla bere lístek, v prostoru se nachází, pak odjede a může dojít k zavření. Lze dodat různá časová zpoždění, aby do prostoru stačil například člověk tlačící rozměrnější kárku zajet. To však není obvyklé.

Nemohlo by to opravdu někoho zranit či něco zničit? Ano, může se stát, že zařízení selže, všechny tyto závory nejsou z tvrdých materiálů, takže poškození není značné. V nouzi se dají automobilem prorazit stejně jako železniční závory.

V dnešní době nestačí už jen tlačítka. Využíváme čipové karty, ať kontaktní, či bezkontaktní. Lego EV3 v základní sadě neobsahuje čtečku čipových karet, má však senzor rozpoznávající barvu a tímto to nahradíme. Pokračujte k další části.

### **Multimédia**

Zde je na ukázkou cvičná závora se všemi senzory, kterou lze využít pro všechny aktivity.

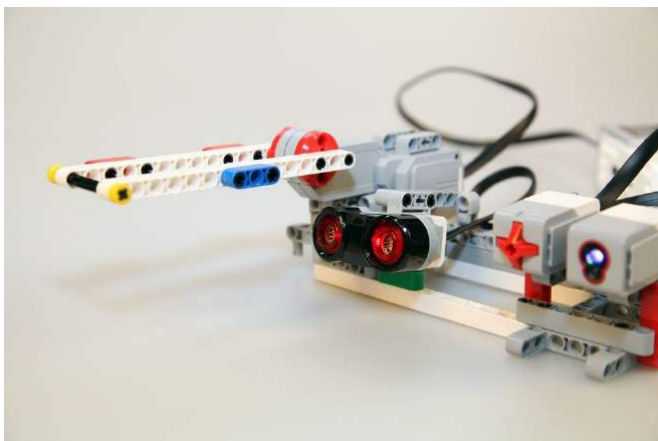


## 6 Aktivita 3 - Závora s automatickým ověřením vjezdu

Téma	Automatická závora u parkoviště	
Tematický celek	Bádáme s legem	
Motivační rámec	Nastínění použitelnosti automatických závor a čidel, která jsou v nich umístěna. Diskuze o možných zabezpečeníh.	
Počet žáků	8-10	
Věk žáků	10-15	
Pomůcky	Základní sada - Robotická stavebnice EV3	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci sestaví funkční model závory se základním ovládáním, zabezpečením a systémem identifikace pomocí barvy.	
Vhodné místo	Běžná učebna s PC a nainstalovaným programovacím prostředím EV3.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vytvořit jednoduchý funkční model a program.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, k řešení problémů. Kompetence komunikativní při práci ve skupině.	
Předchozí znalosti	Aktivita 2 (Automatická závora u parkoviště). Základní práce s PC	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
15 minut	Návrh a úprava konstrukce pro přidání senzoru	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
20 minut	Návrh a tvorba programu dle zadání	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
10 minut	Rozšíření doplnění programu	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
Hodnocení	Ověření funkčnosti a stability sestaveného objektu	
Návaznosti	Aktivita 4 (Automatická závora u parkoviště)	
Poznámky	<b>Program EV3</b> Projekt <a href="#">ka2-zavora</a> obsahuje všechny programy.	

### Závora se systémem identifikace podle barvy

V tomto úkolu budeme vytvářet závora s automatickým ověřením. Protože senzory ze základní sady nemají ověřování přes čipy či rozpoznání textu, využijeme senzoru na rozpoznávání barev.



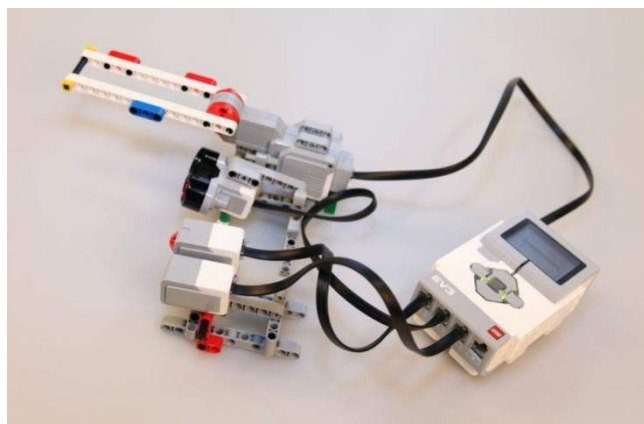
V každé firmě i v jiných dalších společnostech se pokaždé při vstupu netisknou lístky. Dnešní různá nákupní centra mají lístky, ale i možnost přiložení čipové karty, a to jak nějaké městské karty, či karty zaměstnanců. Částka je buď odečtena z kreditu, anebo mají lidé přístup zdarma. Je nutné se však identifikovat.

V některých případech však probíhá ještě kontrola RZ automobilu. To do našeho úkolu však vkládat nebudeme.

### Sestavte program, který bude splňovat tyto požadavky:

1. Je-li závora dole, svítí červená.
2. Po přiložení karty (barevné kartičky) k senzoru se závora zvedne do horní polohy, mezitím bliká oranžová.
3. Rozsvítí se zelená a závora čeká, než projede auto.
4. Jakmile auto opustí prostor, rozbliká se červená na 2 s.
5. Závora se vrátí do původní polohy.

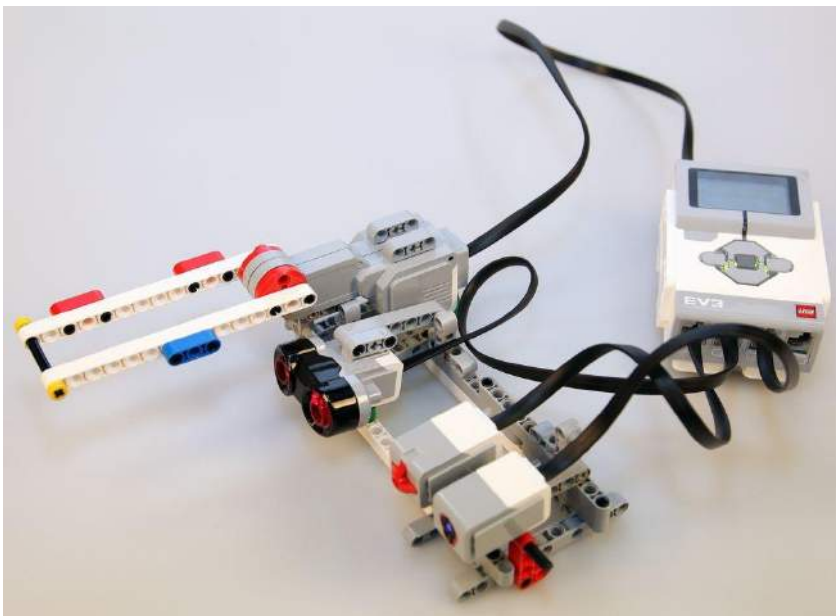
Tento úkol můžete rozšířit o běžně využívaný model, a to tak, že je možné jak stisknout tlačítko, tak přiložit čipovou (barevnou) kartu.



Malé rozšíření: zaveďte i funkci, kdy při stisku tlačítka kontrolujeme prostor, a pokud zjistíme, že tam nikdo není, závoru sklopíme. Zřejmě šel nějaký vtipálek kolem a stiskl tlačítko pro tisk lístku.

### Jak postupovat:

1. K tvorbě programu nám bude stačit nekonečný cyklus, kde na začátku rozsvítíme červenou.
2. Využijeme čekání na načtení barvy. Můžeme zadat více barev nebo jednu konkrétní. Čidlo bere od jedné barvy více odstínů.
3. Rozblikáme oranžovou barvu. (Bude blikat krátce.)
4. Pootočíme motorem o 90°. Předpokládá se, že je závoru seřizena a na začátku je v poloze - zavřeno. Motor nastavíme tak, aby se po otočení zastavil.
5. Rozsvítíme zelenou barvu.
6. Vložíme větvení programu, zda je, či není vozidlo v prostoru, a to vzdáleností od čidla. Je-li větší, než by mohlo být běžné vozidlo, pokračujeme první větví, jinak druhou. (V programu však odhadujeme v centimetrech. Před tentokrok by šlo vložit zpoždění, tak aby člověk tlačící kárku stačil do prostoru vjet.)
  1. První větev testuje ve smyčce prostor, zda už vozidlo prostor opustilo, pokud ne, smyčka se stále opakuje.
  2. Zde jen rozblikáme červenou a přidáme čas na opuštění prostoru či zvolíme v tomto případě varovný signál.
7. Rozblikáme červenou barvu.
8. Nastavíme čekání na testovací 2 s.
9. Sklopíme závoru opět o 90°, ale opačným směrem.
10. Rozsvítíme červenou barvu.



### Rozšíření:

Vytvořte takový program, který bude reagovat jak na stisk tlačítka, tak načtení barvy.

### Závěr:

Pokud se vám povedl tento krátký úkol, přistupte k dalšímu. Závoru je funkční s kontrolou pro opuštění prostoru pro auto.

Můžete dodat různé varovné signály či zvuk tiskárny lístku. Mají závory varovné signály? Ano, většinou v podnicích. Na parkovištích se s tím nesetkáme. Stačí světelný signál.

Automatické zavření - pokud v prostoru nic není, nemá kontrolu při zavírání. Šlo by dotvořit, aby se automaticky zastavila. Předpokládá se však rozmístění čidel a tlačítka tak, aby to reagovalo na motocykl či auto. Pokud řidič takového vozidla bere lístek, v prostoru se nachází a následně ho opustí. Lze dodat různá časová zpoždění, aby do prostoru stačil například člověk tlačící kárku zajet.

Nemohlo by to opravdu někoho zranit či něco zničit? Ano, může se stát, že zařízení selže. Všechny tyto závory nejsou z tvrdých materiálů, takže poškození není značné. V nouzi se dají automobilem prorazit stejně jako železniční závory.

V dnešní době nestačí už jen tlačítka. Využíváme čipové karty, ať kontaktní, či bezkontaktní. Lego EV3 v základní sadě neobsahuje čtečku čipových karet, má však senzor rozpoznávající barvu a tímto to nahradíme. Pokračujte k další části.



## 7 Aktivita 4 - automatické otevření závory

Téma	Automatická závora u parkoviště	
Tematický celek	Bádáme s legem	
Motivační rámec	Nastínění použitelnosti automatických závor a čidel, která jsou v nich umístěna. Diskuze o možných zabezpečeních.	
Počet žáků	8-10	
Věk žáků	10-15	
Pomůcky	Základní sada - Robotická stavebnice EV3	
Stručný popis activity s využitím přístroje	Žáci sestaví funkční model závory se základním ovládáním, zabezpečením.	
Vhodné místo	Běžná učebna s PC a nainstalovaným programovacím prostředím EV3.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vytvořit jednoduchý funkční model a program.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, k řešení problémů. Kompetence komunikativní při práci ve skupině.	
Předchozí znalosti	Aktivita 3 (Automatická závora u parkoviště) Základní práce s PC	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
15 minut	Návrh a úprava konstrukce	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
20 minut	Návrh a tvorba programu dle zadání	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
10 minut	Rozšíření doplnění programu.	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
Hodnocení	Ověření funkčnosti a stability sestaveného objektu	
Návaznosti	Aktivita 5 (Automatická závora u parkoviště)	
Poznámky	<b>Program EV3</b> Projekt <a href="#">ka2-zavora</a> obsahuje všechny programy.	

### Automatické otevření závory

V tomto úkolu budeme vytvářet závora s automatickým otevřením. Některé benzínové pumpy zavedly vjezd do svého areálu přes závora. Když automobil vjede do určitého prostoru a vyčká, čidlo identifikuje přítomnost automobilu. Následně zvedne závora a po projetí ji zase sklopí.

#### Sestavte program, který bude splňovat tyto požadavky:

1. Je-li závora dole, svítí červená.
2. Přijede-li automobil do prostoru, závora se zvedne do horní polohy, mezitím bliká oranžová.
3. Rozsvítí se zelená a závora čeká, než projede auto.
4. Jakmile auto opustí prostor, rozbliká se červená na 2 s.
5. Závora se vrátí do původní polohy.

Tento úkol můžete rozšířit o počítadlo projetých aut.

#### Jak postupovat:

1. K tvorbě programu nám bude stačit nekonečný cyklus, kde na začátku rozsvítíme červenou.
2. Využijeme čekání na vniknutí do prostoru závory. Je nutné nastavit správnou vzdálenost.
3. Rozblikáme oranžovou barvu. (Bude blikat krátce.)
4. Pootočíme motorem o 90°. Předpokládá se, že je závora seřízena a na začátku je v poloze - zavřeno. Motor nastavíme tak, aby se po otočení zastavil.
5. Rozsvítíme zelenou barvu.
6. Vložíme větvení programu, zda je, či není vozidlo v prostoru, a to vzdáleností od čidla. Je-li větší, než by mohlo být běžné vozidlo, pokračujeme první větví, jinak druhou. (V programu však odhadujeme v centimetrech. Před tento krok by šlo vložit zpoždění, tak aby člověk tlačící kárku stačil do prostoru vjet.)
  1. První větev testuje ve smyčce prostor, zda už vozidlo prostor opustilo, pokud ne, smyčka se stále opakuje.
  2. Zde jen rozblikáme červenou a přidáme čas na opuštění prostoru či zvolíme v tomto případě varovný signál.
7. Roblikáme červenou barvu.
8. Nastavíme čekání na testovací 2 s.
9. Sklopíme závora opět o 90°, ale opačným směrem.
10. Rozsvítíme červenou barvu.

**Rozšíření:**

Vytvořte takový program, který bude počítat počet projetých vozidel.

**Jak postupovat:**

1. Pro načítání aut budete potřebovat vytvořit proměnnou. Po každém projetí přičtete k proměnné +1. Tedy  $pocetaut = pocetaut + 1$ . Využijeme bloku pro matematické výpočty.
2. Výsledek zobrazíme na displeji. V programovém prostředí EV3 není nutné převádět číslo na text. Lze propojit přímo, číslo se automaticky převede.

## 8 Aktivita 5 - Zavírací systémy

Téma	Automatická závora u parkoviště	
Tematický celek	Bádáme s legem	
Motivační rámec	V předchozích aktivitách jsme vyzkoušeli jeden typ závory a zabezpečení. Existuje však ještě mnoho typů. Navrhněte vlastní či vyzkoušejte jiný typ.	
Počet žáků	8-10	
Věk žáků	10-15	
Pomůcky	Základní sada - Robotická stavebnice EV3	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci sestaví funkční model závory se základním ovládním, zabezpečením.	
Vhodné místo	Běžná učebna s PC a nainstalovaným programovacím prostředím EV3.	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vytvořit jednoduchý funkční model a program.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, k řešení problémů. Kompetence komunikativní při práci ve skupině.	
Předchozí znalosti	Aktivita 4 (Automatická závora u parkoviště). Základní práce s PC.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
15 minut	Brainstorming	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
45 minut	Návrh a tvorba programu dle zadání	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
30 minut	Prezentace vlastního zavíracíhosystému	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace činnosti vyučujícím.
Hodnocení	Ověření funkčnosti a stability sestaveného objektu. Ocenění za kreativitu a vlastní nápad.	
Návaznosti	Poslední aktivita	

### Automatická závora

Ve skupině se domluďte na novém typu závory.

Můžete navrhnout vlastní systém uzavření - přepažení prostoru. Existuje mnoho typů, inspirovat najdete i mezi nimi. Pokuste se ve skupině nějaký navrhnout.

Na prázdný list nakreslete, jak by systém mohl vypadat, a hlavně, jaký bude jeho účel.

Samozřejmě nelze úplně jen tak něco vymyslet a je třeba se inspirovat, proto vám zde přinášíme několik dalších typů závora jejich využití a popíšeme je.

### Úkol:

1. Navrhněte vlastní automatickou závora - zavírací systém.
2. Sestavte jej.
3. Naprogramujte jej.
4. Zabezpečte jej.
5. Prezentujte jej.

### Tipy:

Je možné hledat na internetu pod klíčovými slovy:

automatic barriers; parking lot barriers

**Tyto závory mohou mít i zábavné ztvárnění.**



Zdroj: <http://adsoftheworld.com/sites/default/files/images/hammer.jpg>

**Naše typická závara v různých délkách provedení. (video viz. on-line kurz)**

### **Řízení dopravy**

Za pomoci závary lze řídit i dopravu. Využijeme to v případě, že doprava proudící do určitého prostoru je zahlcená a je třeba tam pouštět další auta. Díky závorám s varovnými signály pozastavíme dopravu např. na městském okruhu.  
(video viz. on-line kurz)

**Automatický přístup - v tomto případě je čip umístěn přímo v autě.**

(video viz. on-line kurz)

**Inteligentní bariéry proti zaparkování**

(video viz. on-line kurz)

**Dále existují různé typy železničních přejezdů.**

**Zkuste třeba navrhnout či vytvořit model otvíracích dveří se senzory.**

(video viz. on-line kurz)

# Čteme data pomocí robota

## 1 Základní informace o projektu

---

### Název

Čteme data pomocí robota

### Anotace programu/zaměření/hlavní cíl

Cílem je splnění několika pokusů. Téma: měření a pozorování fyzikálních veličin.

- Směšování kapalin - teplota Měření absorpce světla Kmity - Kyvadlo
- Rušivé vlivy kompasu Zrychlení
- Ovládáme robota zvukem

### Cílová skupina

1. a 2. ročník SŠ a odpovídající ročníky gymnázií

### Organizační podmínky

Spolupráce studentů ve dvoučlenných, maximálně tříčlenných skupinách.

### Pomůcky

Robotická stavebnice EV3, počítač s nainstalovaným robotickým programovacím prostředím EV3.

### Časová náročnost

(max. 6×45 minut)

### Mezipředmětové vazby

Informační a komunikační technologie, fyzika.

### Fáze projektu

Finální

## **2 Poznámky k využití přístrojů**

---

### **Využití základní sady stavebnice LEGO Mindstorms EV3 education**

Využijeme pouze základní

sadu LEGOEV3 a tyto moduly:

- teploměr, ultrazvukový senzor, kompasový senzor,
- zvukový senzor, akcelerační senzor.

## **3 Projektový deník**

---

Evidence plnění jednotlivých aktivit se zápisem získaných výsledků.

Viz. příloha této tiskové opory, ke stažení také v on-line kurzu

## 4 Motivační rámec projektu

---

Aniž bychom si toho všímali, setkáváme se denně téměř na každém kroku s mnoha fyzikálními jevy. Často si je ani neuvědomujeme a považujeme je již za samozřejmou součást našeho života. Mnohdy nás ale zajímá, co je podstatou daného jevu a jaký je jeho princip. Některé z fyzikálních jevů můžeme jednoduše pozorovat, jiné musíme měřit, dlouhodobě analyzovat a výsledky vyhodnocovat. Tento proces může být mnohdy náročný a zdoluhavý. Často nám nepostačí vlastní síly, ale musíme si pomoci nějakým technickým zařízením.

V této kapitole se naučíte, že mnohé fyzikální pokusy a testování můžeme realizovat pomocí robotické stavebnice LEGO Mindstorms EV3. V jednotlivých aktivitách si vyzkoušíte, jaké možnosti analýzy hodnot ve spojitosti s EV3 máme, které z nich je vhodné v jaké situaci použít a jak je možné získaná data následně vyhodnocovat a dále zpracovávat. Musíme ale počítat s tím, že moduly EV3 nejsou k této činnosti přímo určeny. Měření proto nemusí být tak přesné, jak by bylo v případě specializovaného zařízení.





## 5 Aktivita - Směšování kapalin - teplota

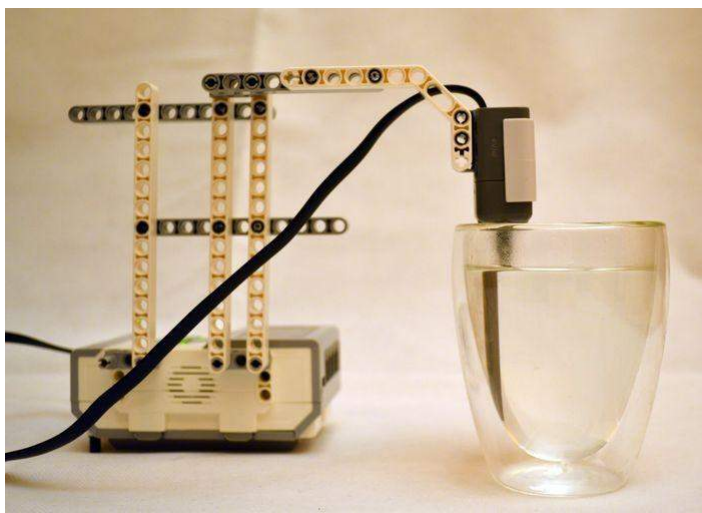
### Opakování ze ZŠ

- Do nádoby jsme nalili vodu - 100 ml o naměřené teplotě - - °C.
- Kolik vody, která má teplotu 100 °C, musíme ještě přilít, aby výsledná teplota v nádobě byla 35 °C?
- Tepelnou kapacitu nádoby, úniky tepla při přelévání zanedbejte.

Pro řešení tohoto příkladu lze použít lego senzor pro zjišťování teploty a zobrazování teploty v reálném čase. Postupně lze přilévat vodu do nádoby po částech a čekat na krátké ustálení. Po dokončení lze zjistit, kolik nám v nádobě, ze které jsme nalévali, zbývá, a toto číslo lze odečíst z původního objemu.

- Sestavili jsme si jednoduchý model s držákem senzoru pro měření teploty. Vložili jsme senzor do vody a spustili experiment. Data logging (či program).
- V našem pokusu jsme měli nádobu, do které jsme nalili 100 ml vody pokojové teploty. Nechali jsme vodu ustálit.
- V druhé nádobě jsme ohřáli vodu na 100 °C. Odlili jsme 100 ml.
- Nalili jsme je do nádoby, kde probíhalo měření.

Měření jsme prováděli dvakrát různými způsoby, zvolili jsme metodu 1 a 4.

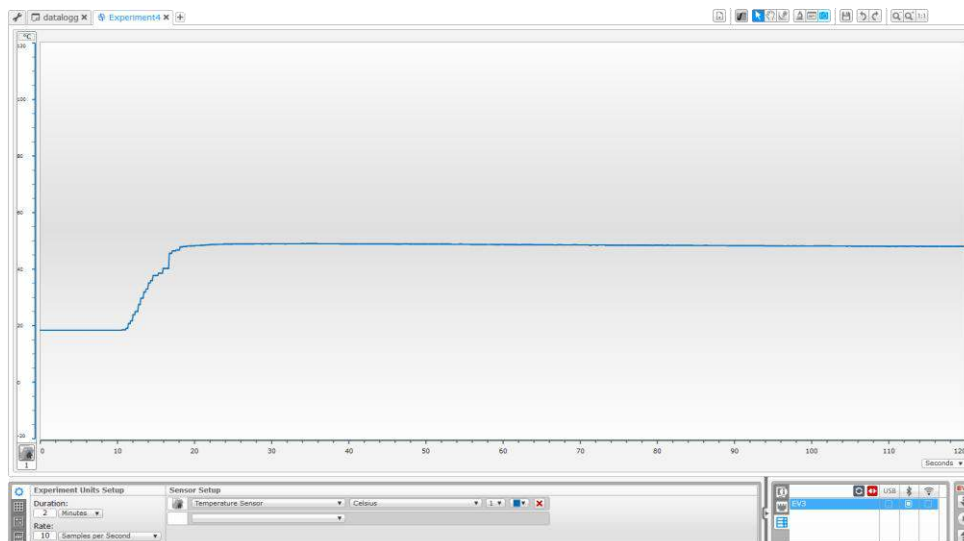


### Máme na výběr

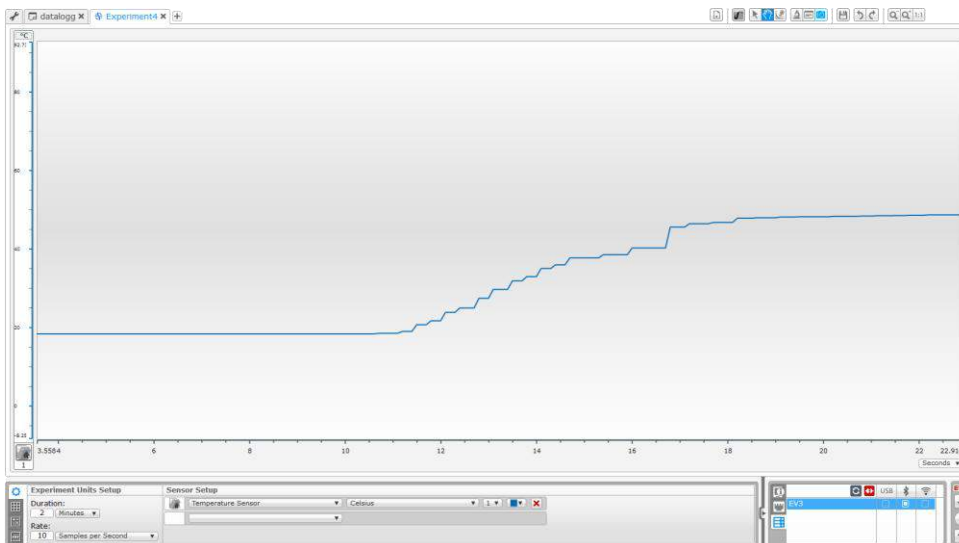
1. Data logging přímo z prostředí experimentu
2. Data logging jako část programu
3. Data logging spuštěný přímo v Lego kostce EV3
4. Zápis hodnoty do souboru

### První měření

Spustili jsme data logging v počítači na nastavenou dobu. Měli jsme nastaveno 10 vzorků za sekundu a délku měření 2 minuty. Jak vidíme, postačilo by i kratší měření.

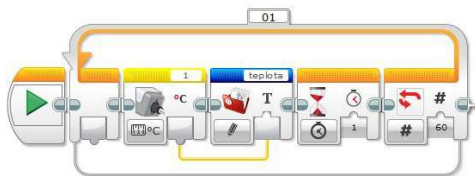


Graf si můžeme přiblížit.



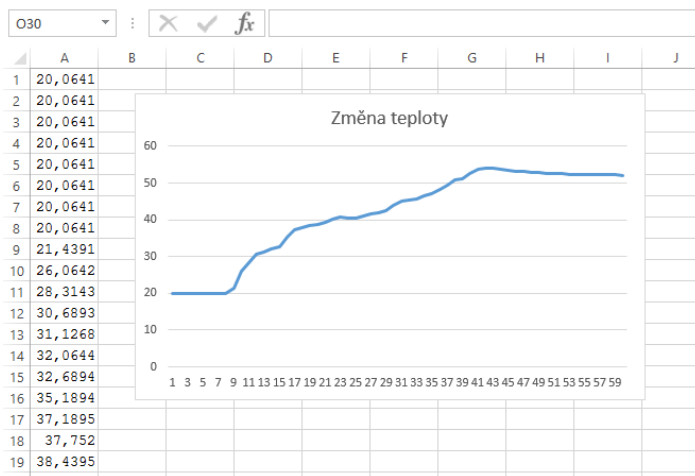
## Druhé měření

Ve druhém případě jsme vytvořili jednoduchý program, který zapisuje hodnoty do souboru po dobu 60 s, 1 hodnota za jednu sekundu.



1. V paměti lego kostky pak nalezneme soubor dle našeho příkladu "teplota.rtf".
2. Soubor je textový a na každém řádku obsahuje naměřenou hodnotu.
3. Protože se jedná o prostředí z USA, obsahují hodnoty desetinnou tečku. V programu MS Word použijeme funkci "najít a nahradit".
4. Hledáme tečku a nahrazujeme ji čárkou. Klikneme na "nahradit vše". Mělo by to provést v našem případě 60 nahrazení.
5. Hodnoty zkopírujeme a nahrajeme do tabulkového procesoru (např. MS Excel).
6. Klikneme do hodnot, zvolíme záložku vložení - doporučené grafy.
7. Dostaneme nabídnut nejvhodnější graf - spojnicový. Dle potřeby můžeme vybrat jiný.

Získáme graf.



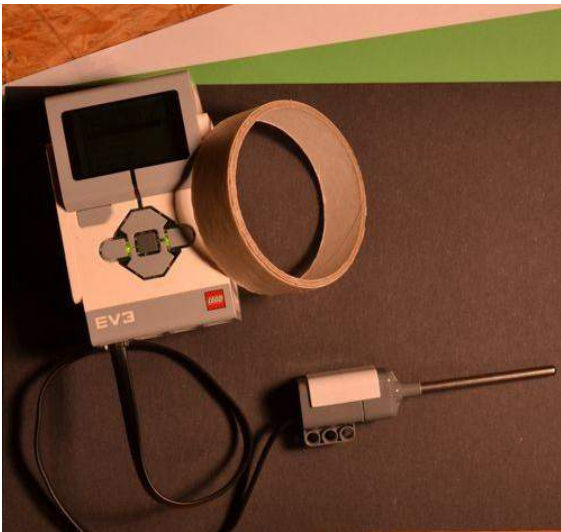
## 6 Aktivita - Měření absorpce světla

---

Za pomoci teplotního senzoru a jednotky EV3 můžeme měřit i absorpci světla.

### K pokusu budeme potřebovat:

- Světelný zdroj vydávající teplo. Vhodná je lampička (světelný zdroj) s alespoň 40W (příkonem) běžnou žárovkou. Lepší je lampička s vyšším příkonem, urychlí to náš pokus, ale musíme dávat pozor, abychom vlivem tepla nepoškodili stavebnici.
- Lepenku.
- Teplotní senzor.
- Lego EV3 jednotku.



### Provedení pokusu:

Senzor přilepíme ke stolu či podlaze. Zvolíme vhodný povrch, který by se vlivem světla nemohl poškodit. Jednotku EV3 připojíme přes nejdelší kabel a umístíme co nejdále.

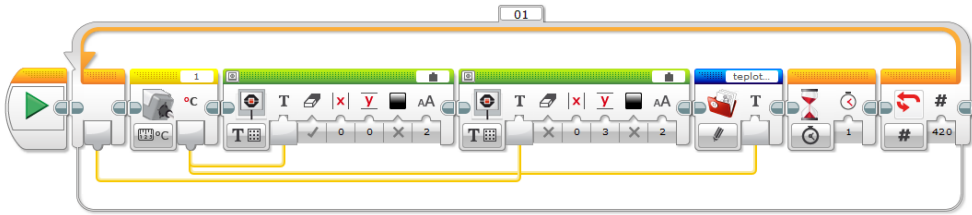
My jsme použili halogenové světlo na stojanu, vzhledem k jeho příkonu jsme museli stav teploty hlídat.



### Máme na výběr z těchto měření

1. Data logging přímo z prostředí experimentu
2. Data logging jako část programu
3. Data logging spuštěný přímo v Lego kostce EV3
4. **Zápis hodnoty do souboru** Zvolili jsme 4. způsob provedení.

Připravíme si jednoduchý program, protože s daty vhodnými pro tabulkový procesor (např. MS Excel) můžeme lépe pracovat.



- My jsme testovali po dobu 420 s = 7 minut.
- Hodnotu ze senzoru každou sekundu zapisujeme do souboru - soubor pro každé měření měníme. Následuje zpoždění 1 s.
- Pro kontrolu si aktuální teplotu vypisujeme na displej, kdyby teplota začala značně růst.
- Také si vypisujeme na displej počet uběhlých sekund, abychom věděli, kdy bude pokus končit.

### Měření

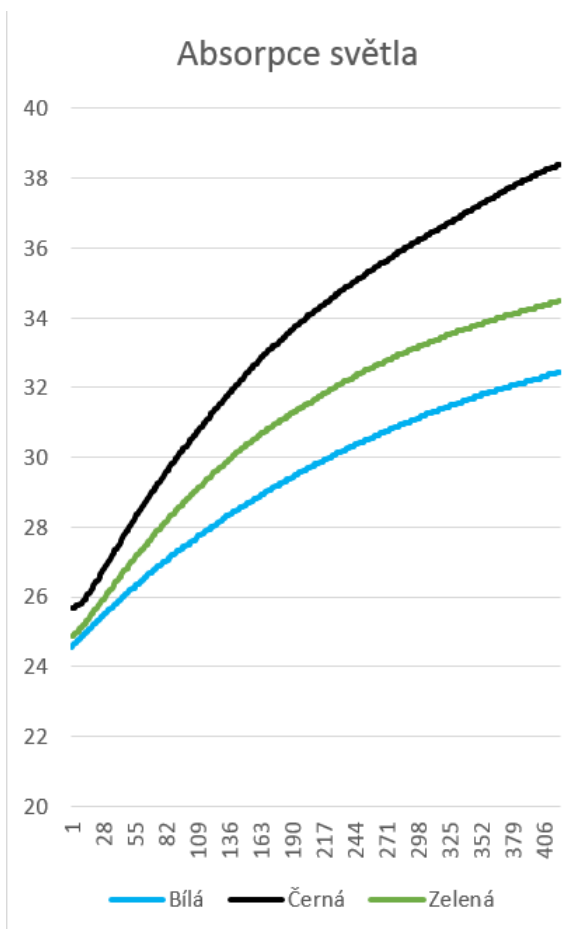
- Přes senzor pak před měřením pokládáme různě barevné papíry či materiály.
- Před započítím měření necháme senzor ustálit na pokojovou teplotu, abychom začali vždy od stejné teploty. Je nutné si poznamenat místo, kam umístíte senzor, aby nebyl blíže nebo dále od světla.

**Ustálíme teplotu (zjistíme přes experiment) => položíme papír => spustíme program => rozsvítíme světlo.**

Pokud máte více senzorů, můžete pokus provést najednou s více materiály.

My jsme použili 3 barevné papíry velikosti A4: bílý, černý a světle zelený, je vhodné volit papíry se stejnou tloušťkou (gramáží).

**Vyšel nám tento graf**



**Nyní vidíme, která barva nejvíce přijímá světlo.**

Na začátku se nám jen nepovedlo přesněji ustálit teplotu senzoru pro měření černé.

Celkové výsledky a zjištění to však značně neovlivnilo. Příčinou nemusí být jen ustálení teploty senzoru, ale mohla být zahřátá plocha, na které je senzor umístěn, a než jsme stihli spustit program, teplota vzrostla.

Otázka: Jak by vypadal graf pro alobal? Pokud nevíš, proved' pokus.

**Rozšíření programu:** Navrhněte program tak, aby začínal měřit až při dosažení startovní hodnoty.

## 7 Aktivita - Kyvadlo

### Úvod

V této aktivitě budeme analyzovat, jakým způsobem a jak rychle zpomaluje kyvadlo, které libovolným způsobem svisle upevníme a rozhoupeme. K analýze tohoto fyzikálního jevu nám poslouží robotická stavebnice LEGO Mindstorms EV3.

### Co budeme k experimentu potřebovat?

- řídicí jednotku stavebnice LEGO Mindstorms EV3, ultrazvukový senzor - k detekci pohybujícího se kyvadla,
- technické díly stavebnice LEGO Mindstorms EV3,
- USB kabel, provázek,
- 0,5 l PET lahev, lepicí pásku, nůžky.

### Jak máme při práci postupovat?

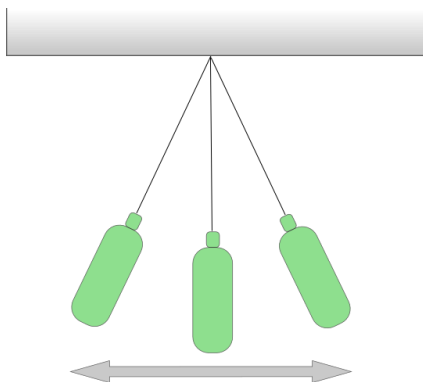
#### 1. Sestavení měřiče

Sestavme si jednoduchý model detektoru kmitů kyvadla za pomoci řídicí jednotky EV3, technických dílů a ultrazvukového senzoru (inspiraci naleznete na obrázku).



#### 2. Výroba kyvadla

K výrobě kyvadla použijeme malou PET lahev o objemu 0,5 litru. K jejímu hrdlu upevníme provázek a lahev na provázku následně upevníme na místo, kde bude možné měřit její pohyb. Jako vhodné místo se jeví například zárubeň dveří, kde můžeme lahev pomocí lepicí pásky upevnit k její horní části. Do lahve nalijme alespoň 200 ml vody, aby její pohyb byl plynulý. Nezapomeňte na to, že lahev musí být zavěšena v takové výšce, aby bylo možné pomocí vyrobeného detektoru snímat její pohyb. Nižší vidíte ilustrační obrázek upevněné PET lahve.

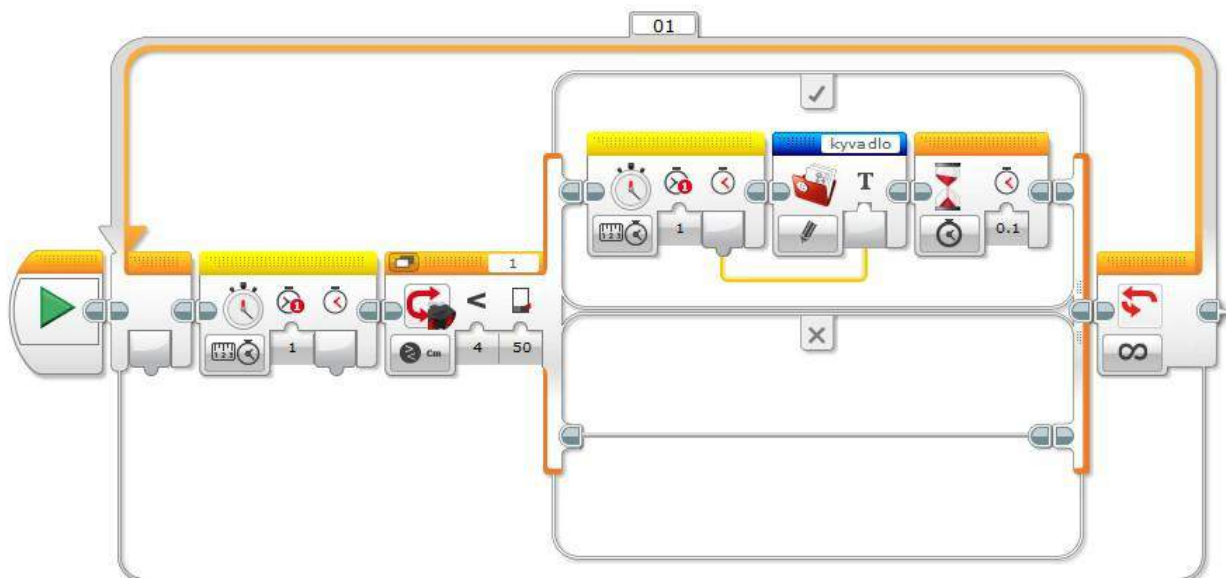


#### 3. Záznam hodnot

Nyní budeme potřebovat zaznamenávat hodnoty zjištěné detektorem. Ve spojení s robotickou stavebnicí LEGO Mindstorms EV3 máme k dispozici několik možných řešení:

- záznam hodnot do grafu pomocí experimentu v programovacím prostředí EV3, záznam pomocí zabudovaného data loggingu v řídicí jednotce EV3, programově prováděný data logging,
- zápis zjištěných hodnot do souboru.

Pro potřeby úlohy se jako nevhodnější jeví záznam hodnot do souboru. Na obrázku níže můžete vidět použitý program. Jeho princip je jednoduchý. V případě, že vzdálenost detekovaná ultrazvukovým senzorem bude menší než 50 cm (podmínka bude splněna v případě, že kyvadlo protne prostor snímaný senzorem), bude hodnota čítače zaznamenána do souboru s názvem kyvadlo.rtf. Hodnoty zaznamenávejte od chvíle, kdy kyvadlo rozkvívete, až do chvíle, kdy se zastaví.



#### 4. Vyhodnocení výsledků

Po zastavení záznamu se v horním menu programovacího prostředí EV3 v záložce Tools přepneme do správy paměti řídicí jednotky (Memory Browser). Vybereme soubor kyvadlo.rtf a volbou upload si jej uložíme do počítače. Soubor otevřeme v některém z textových editorů. Bude obsahovat zaznamenané časové údaje. Hodnoty si nyní můžeme zkopírovat do některého z tabulkových kalkulátorů k dalšímu zpracování. Dále se pokusíme zjistit, jak dlouho tedy jednotlivé kmity trvaly a jakou rychlostí se kyvadlo ustalovalo do svislé polohy. Hodnoty zapsané v souboru vždy značí, kdy kyvadlo protlo výše snímanou senzorem. Jednou ji vždy protlo v jednom směru, podruhé v druhém při návratu zpět. Do vedlejšího sloupce tabulkového kalkulátoru tedy provedeme výpočet délky poloviny kmitu kyvadla. Docílíme toho tak, že od sebe odečteme vždy dvě poslední zaznamenané hodnoty (první od druhé, druhou od třetí atd.).

Z odečtených výsledků si nakonec vytvoříme sloupcový graf, který bude přehledně znázorňovat, jak se postupně zkracovala doba kmitu kyvadla, až se kyvadlo zastavilo úplně.

**Poznámka:** Nezapomeňte si před zpracováním hodnot pomocí funkce Najít a nahradit zaměnit u všech čísel desetinnou tečku za čárku. Jinak nebudete moci v tabulkovém kalkulátoru provádět s čísly potřebné výpočty.

#### Hodnoty zaznamenané do souboru .rtf

```

0.58
1.538
1.64
2.611
2.713
3.607
3.711
4.659
4.76
5.656
5.759
6.7
6.804
7.678
7.78
8.739
9.679
9.781

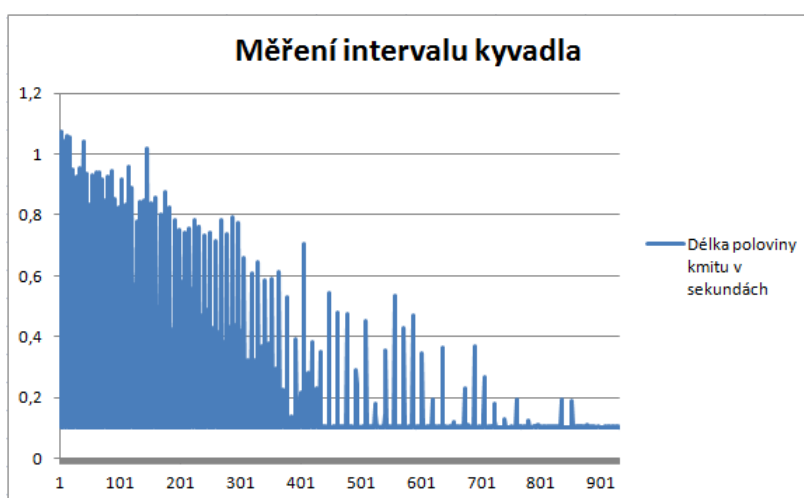
```



## Zaznamenané a odečtené hodnoty

1	Čas	Délka poloviny kmitu v sekundách
2	0,58	0,958
3	1,538	1,073
4	2,611	0,102
5	2,713	0,894
6	3,607	0,104
7	3,711	0,948
8	4,659	0,997
9	5,656	0,103
10	5,759	1,045
11	6,804	0,874
12	7,678	1,061
13	8,739	0,94
14	9,679	0,102
15	9,781	0,965
16	10,746	1,056

## Výsledný graf



## 8 Aktivita - Rušivé vlivy kompasu

---

### Úvod

Tato aktivita slouží k analýze chování kompasového senzoru, který patří mezi rozšiřující moduly od společnosti HiTechnic. Senzor je ve své podstatě digitální kompas měřící magnetické pole Země. Jako výstup nám vrací hodnotu od 0 do 359, která udává příslušný azimut. V této aktivitě se ale nebudeme věnovat samotnému měření kompasem, ale vlivem různých zařízení na přesnost jeho měření. Je obecně známé, že kompas můžeme zásadně ovlivnit použitím magnetu. Na digitální kompas mají ale nežádoucí vliv i jiná zařízení. Jak zásadní tento vliv je, se pokusíme analyzovat a prakticky otestovat záznamem hodnot do grafu.

### Co budeme k experimentu potřebovat?

řídící jednotku stavebnice LEGO Mindstorms EV3, kompasový senzor, technické díly stavebnice LEGO Mindstorms EV3, USB kabel, různá elektronická zařízení pro testování (např. baterie, servotory, mobilní telefon, tablet a další).



### Jak máme při práci postupovat?

#### 1. Sestavení měřiče s kompasovým senzorem

Za pomoci řídící jednotky, technických dílů EV3 a HiTechnic kompasového senzoru sestavme jednoduchý model digitálního kompasu sloužící pro následnou analýzu.

#### 2. Realizace měření

Dříve než začneme měřit, umístíme si sestavený měřič na rovné místo, kde bude umístěn dostatečně stabilně tak, aby nedocházelo ke zkreslení měření otřesy.

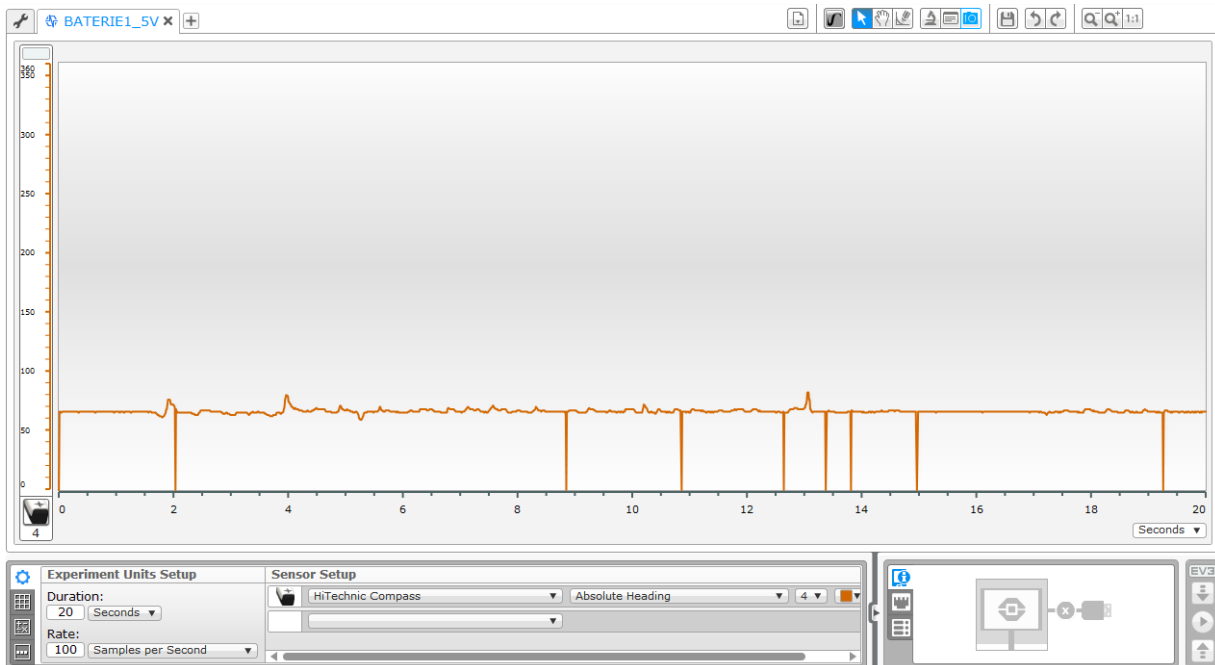
Následně si nastavíme experiment v programovacím prostředí EV3. Při naší realizaci jsme volili

následující hodnoty: trvání měření - 20 sekund,  
frekvence snímání - 100 snímků za sekundu,  
režim kompasového senzoru - absolute heading (aktuální natočení podle magnetického pólu Země).

Jakmile budeme mít připraveny podmínky pro měření, můžeme začít s realizací. Testovat můžete různá zařízení. My jsme měření prováděli s bateriemi o napětí 1,5 a 9 V, dále s mobilním telefonem a také s tabletem s aktivním modulem wifi. Výsledky měření můžete vidět níže.

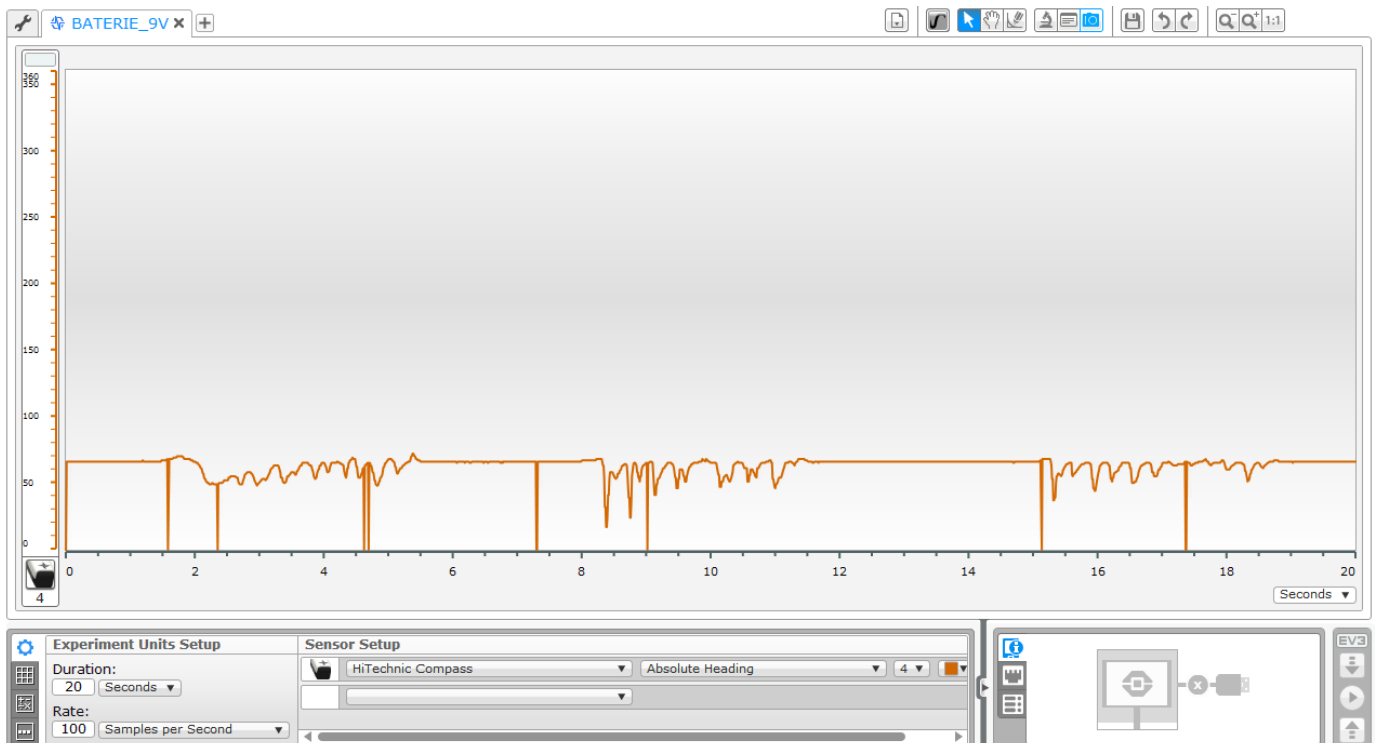
## Baterie o napětí 1,5 V

Z výsledku měření je patrné, že ačkoliv má baterie pouze malé napětí, dojde k značnému ovlivnění senzoru. Největší výkyvy byly zaznamenány v případech, kdy byla baterie umístěna přímo před čelní část senzoru.



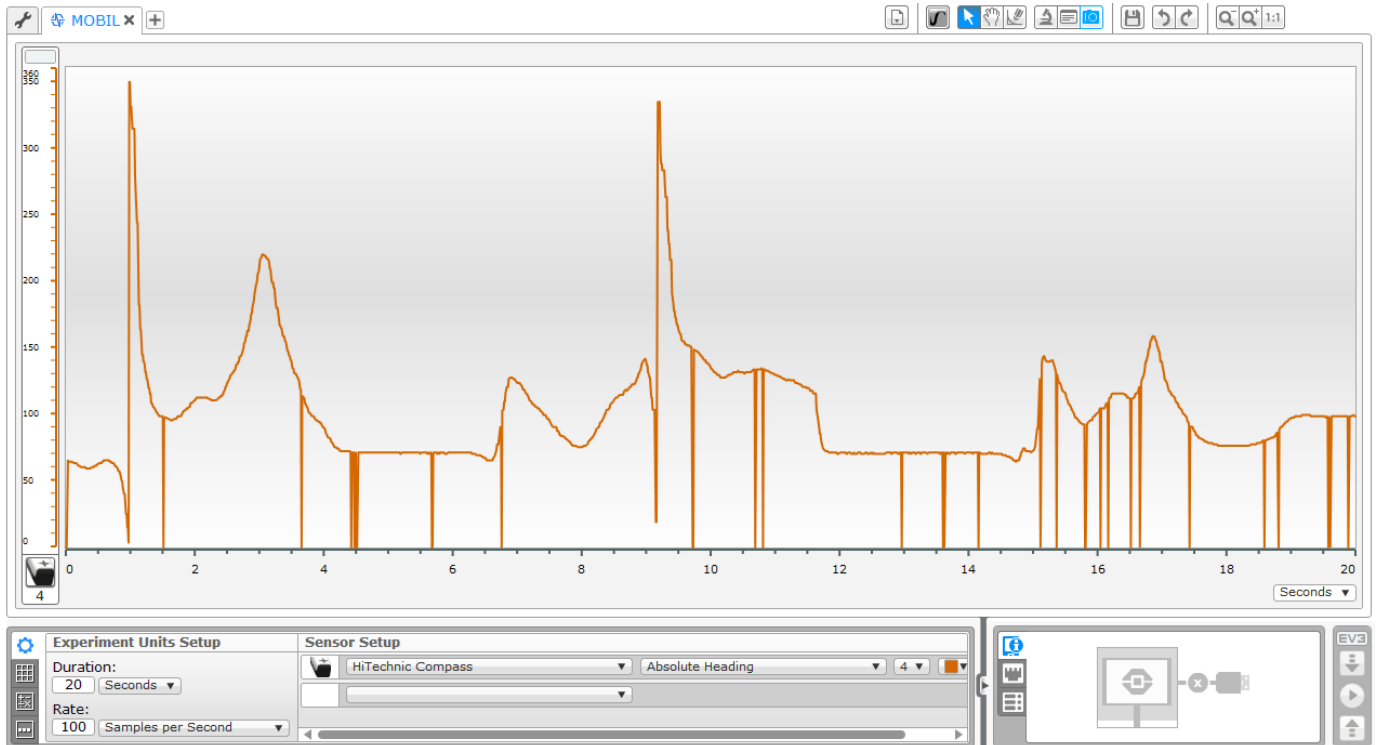
## Baterie o napětí 9V

Co se týče průběhu, je výsledek totožný jako u baterie o napětí 1,5 V. Ovšem ovlivnění je logicky několikanásobně vyšší.



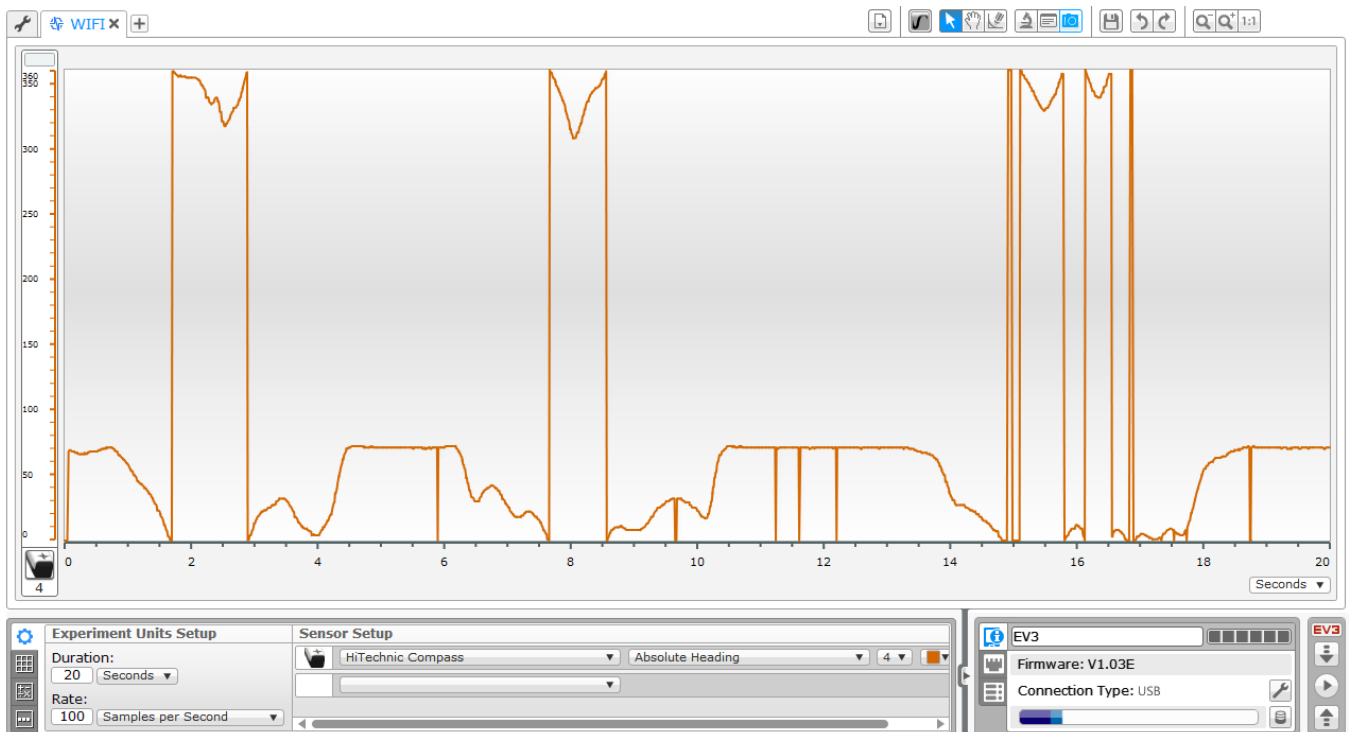
## Mobilní telefon

Jako velmi značný rušivý element se jeví mobilní telefon. Musíme tedy do budoucna při programování myslet na to, abychom při testování programu neměli tento přístroj u sebe nebo v blízkosti senzoru. Naše výsledky by tím mohly značně utrpět.



## Wifi

Jako poslední jsme testovali, zda má na snímání kompasového senzoru vliv také šíření signálu Wifi. Výsledkem bylo zjištění, že ze všech čtyř měření bylo právě u Wifi ovlivnění senzoru největší. Z grafu je patrné, že při přiblížení tabletu s aktivním modulem Wifi k čelní části senzoru se hodnota změnila až o několik set.



## 9 Aktivita - Zrychlení

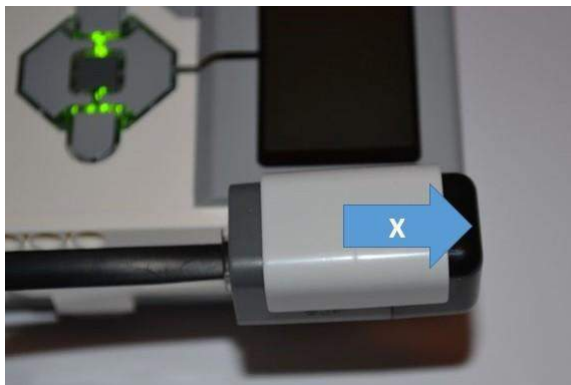
---

Za pomoci senzoru akcelerace a jednotky EV3 budeme měřit a pozorovat zrychlení.

### K pokusu budeme potřebovat:

Jednotku EV3, senzor akcelerace,

model Lega EV3, který se pohybuje, či dopravní prostředek.



Přípevněný senzor s jednotkou ev3 jsme umístili pak do dopravního prostředku. Správně jsme umístili a spustili program.



### Provedení pokusu:

#### Máme na výběr z těchto měření

1. Data logging přímo z prostředí experimentu
2. Data logging jako část programu
3. Data logging spuštěný přímo v Lego kostce EV3
4. **Zápis hodnoty do souboru**

Sestavili jsme jednoduchý program, který zapisuje aktuální hodnotu každou sekundu do souboru. Při měření vzniknou chyby například při zapnutí a umístění zařízení, a tak je vhodné tato data odmazat.

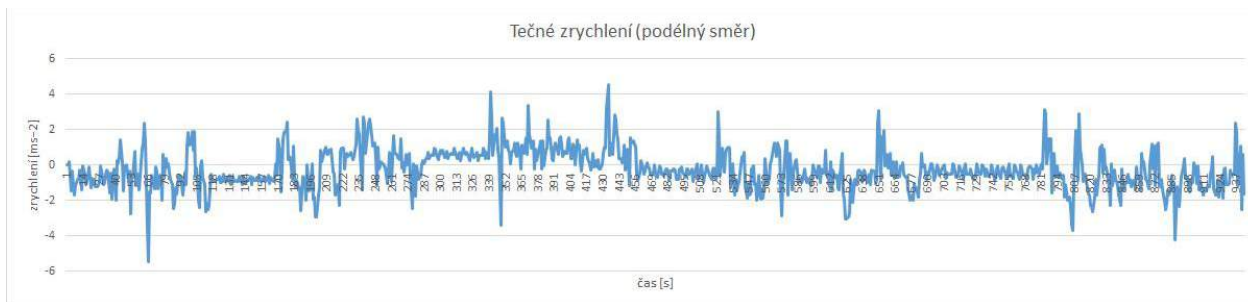
Zařízení jsme testovali v autě při jízdě městem.

Svoje zařízení můžete také nést či testovat na některém modelu vytvořeném stavebnicí. Zařízení jsme umístili tak, že jsme měřili hodnoty osy X.

V našem grafu získáme kladné i záporné hodnoty. Bude se tak jednat o zrychlení i zpomalení.

1. V paměti lego kostky pak nalezneme soubor dle našeho příkladu "zrychleni.rtf".
2. Soubor je textový a na každém řádku obsahuje naměřenou hodnotu.
3. Protože se jedná o prostředí z USA, obsahují hodnoty desetinnou tečku. V programu MS Word použijeme funkci "najít a nahradit".
4. Hledáme tečku a nahrazujeme ji čárkou. Klikneme na "nahradit vše". Mělo by to provést v našem případě 60 nahrazení.
5. Hodnoty zkopírujeme a nahrajeme do tabulkového procesoru (např. MS Excel).
6. Klikneme do hodnot, zvolíme záložku vložení - doporučené grafy.
7. Dostaneme nabídnut nejvhodnější graf - spojnicový. Dle potřeby můžeme vybrat jiný.

Získali jsme tato data. Jedná se o jízdu v autě městem. Na začátku jsme úmyslně zrychlili o něco více. Počáteční a koncová data je vhodné promazat, protože se jedná o manipulaci se zařízením..



Senzory pro měření zrychlení a přetížení jsou umísťovány i do aut, aby mohly senzory detekovat problém a pomáhat s řízením. Z grafu by tak šlo odhadnout, kolik semaforů s červeným světlem jsme potkali cestou.

Přepoččet zrychlení na přetížení: [http://www.endmemo.com/sconvert/m\\_s2g.php](http://www.endmemo.com/sconvert/m_s2g.php)

## 10 Aktivita - Ovládání robota zvukem

---

### Úvod

Jedním z pokročilejších způsobů ovládání pohybu robota je řízení zvukem zpracovávaným zvukovým senzorem. Při tomto způsobu ovládání je důležité zjistit, jaká je úroveň hladiny zvuku u jednotlivých příkazů. Během této demonstrace představíme, jak je možné zjistit rozpětí hodnot u příkazu GO (pro pohyb vpřed) a STOP (pro zastavení).

### Co budeme k experimentu potřebovat?

Řídicí jednotku stavebnice LEGO Mindstorms EV3, zvukový senzor, technické díly stavebnice LEGO Mindstorms EV3, USB kabel.



### Jak máme při práci postupovat?

#### 1. Sestavení modelu pojízdeho robota

Vytvořte za pomoci řídicí jednotky a technických dílů model robota, který bude v horní části opatřen zvukovým senzorem. (foto robota)

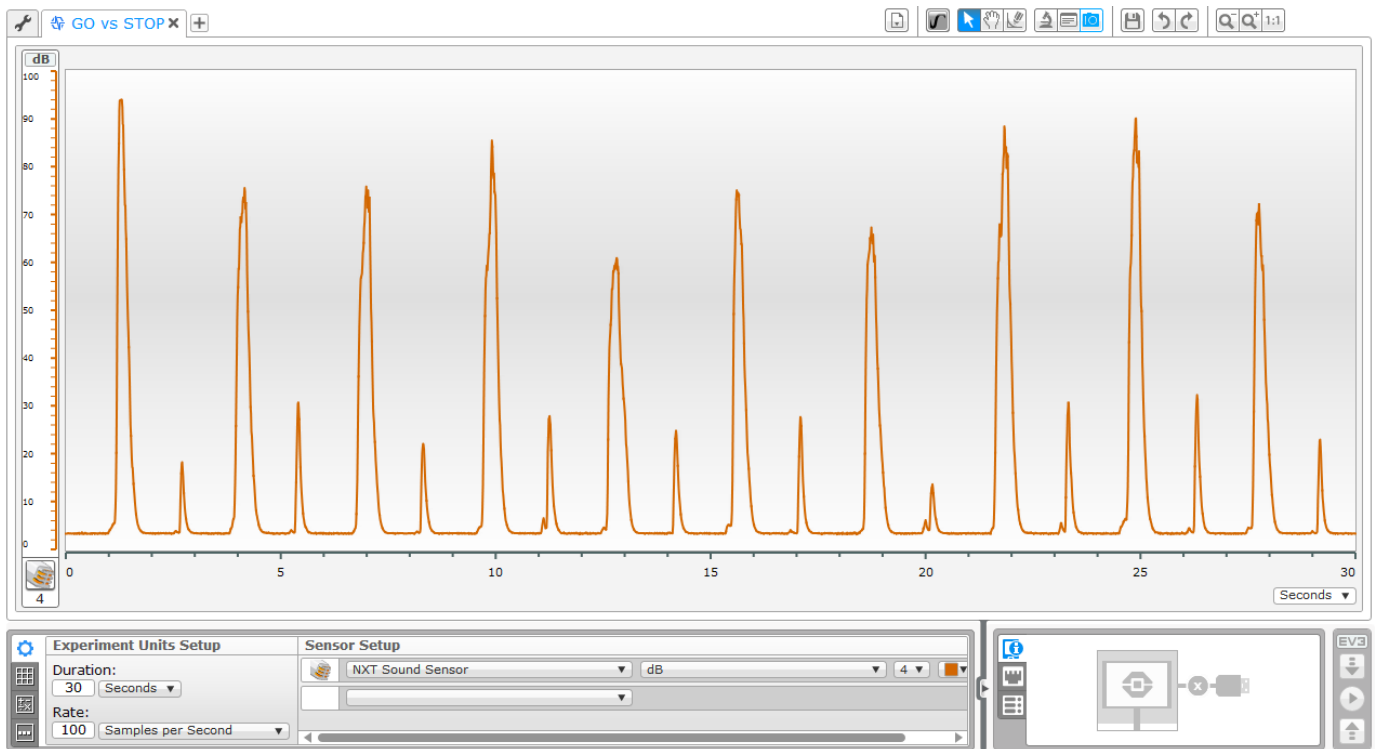
#### 2. Záznam hodnot do grafu

Abychom zjistili, jaké hodnoty senzor sejme v případě, že vyslovíme příkazy GO a STOP, připravíme si v programovacím prostředí EV3 nový experiment.

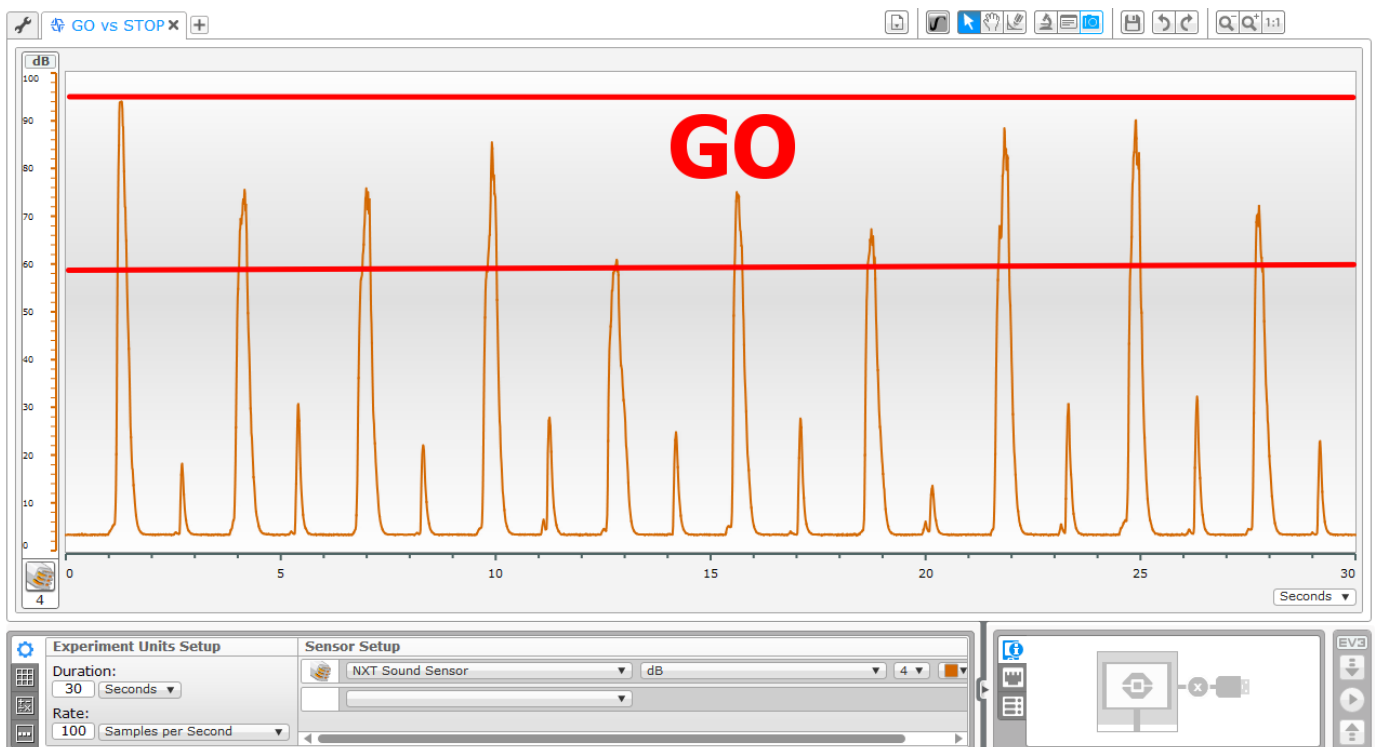
Pro analýzu jsme zvolili následující parametry: doba trvání analýzy - 30 sekund, frekvence snímání - 100 snímků za sekundu.

Na následujícím grafu můžete vidět výsledky snímání. Střídavě byly vyslovovány příkazy GO (jako první) a STOP (jako druhý).

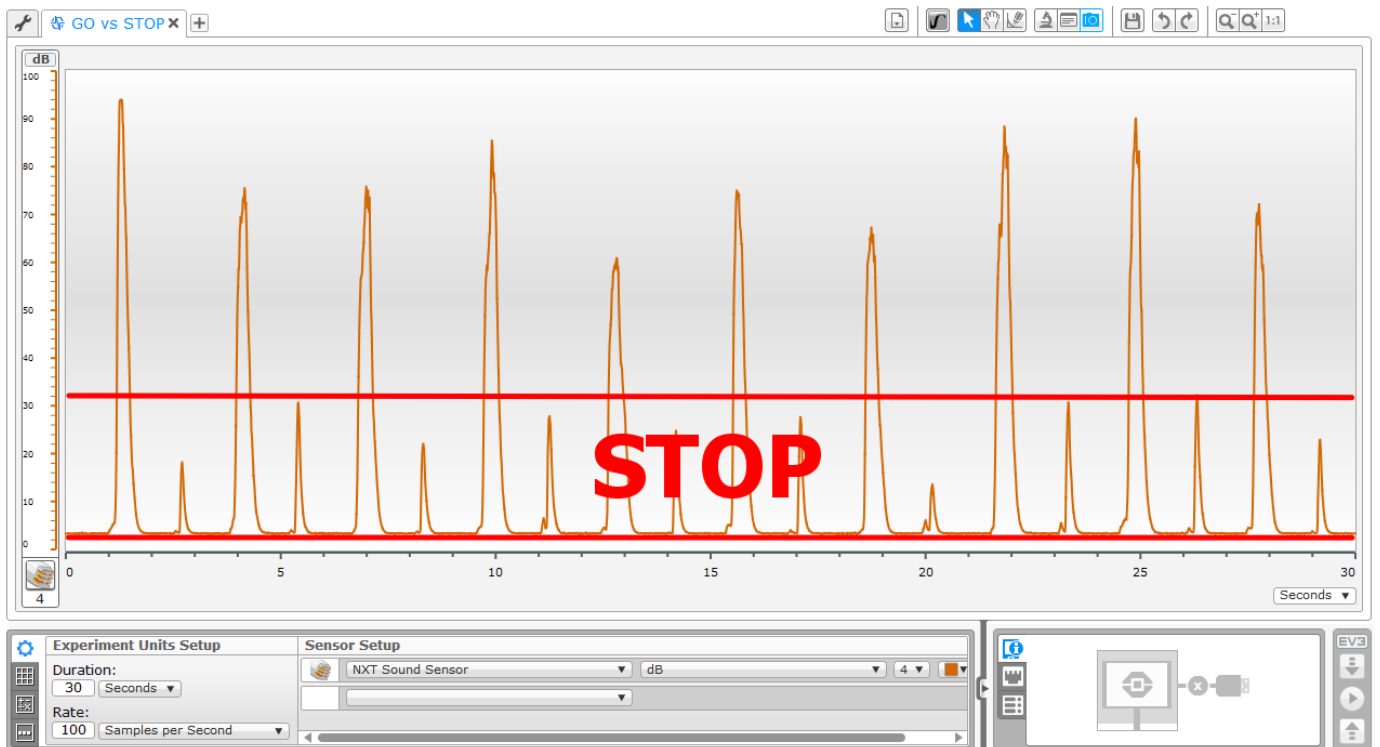




Na dalším grafu je zvýrazněno pásmo hodnot dosažených při vyslovení příkazu GO.

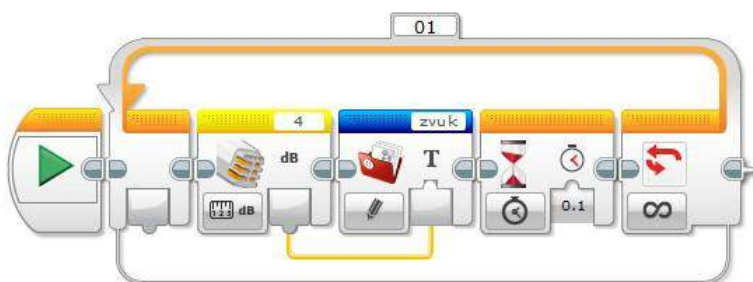


Druhý graf vyznačuje pásmo hodnot dosažených při vyslovení příkazu STOP.



### 3. Záznam hodnot do souboru a vyhodnocení

Druhou možností analýzy snímaných hodnot je záznam hodnot do souboru s následným vyhodnocením. Vytvoříme si jednoduchý program, který bude hodnotu zjištěnou senzorem ukládat do souboru zvuk.rtf.



Získáme soubor hodnot typu .rtf, který můžeme dále zpracovat.

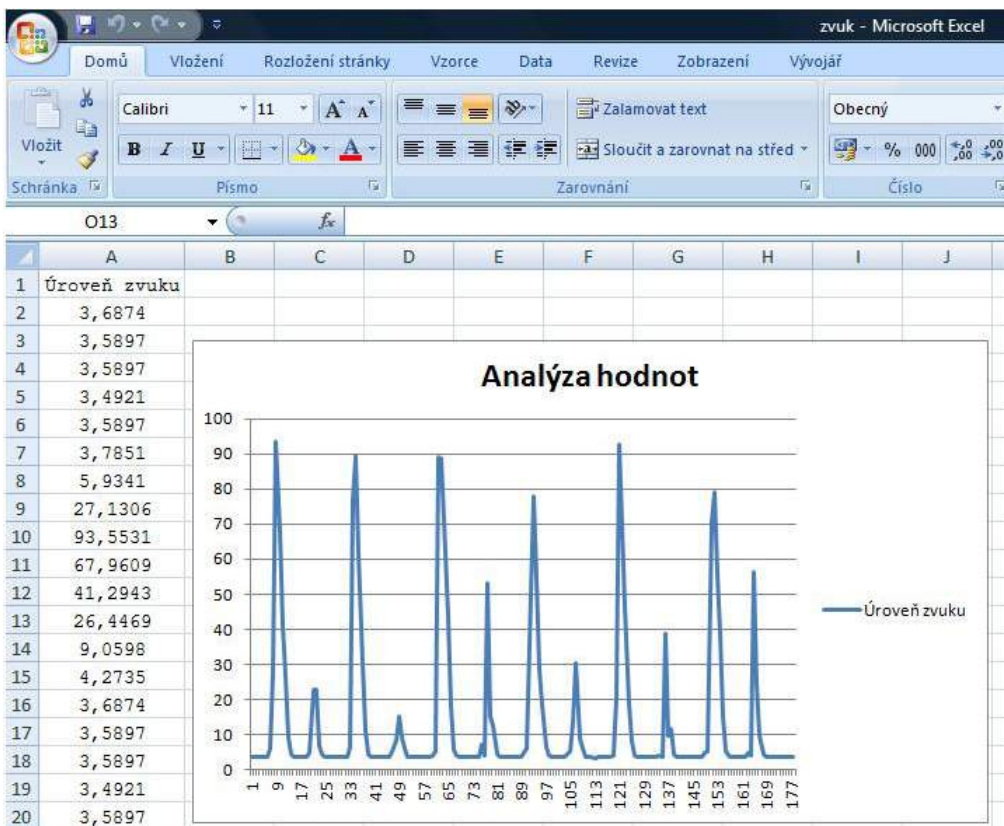
```

3,6874
3,5897
3,5897
3,4921
3,5897
3,7851
5,9341
27,1306
93,5531
67,9609
41,2943
26,4469
9,0598
4,2735
3,6874

```

Data jsme si přenesli do tabulkového kalkulátoru MS Excel. Nesmíme zapomenout na to, abychom pomocí funkce Najít a nahradit zaměnili desetinnou tečku za čárku, abychom mohli data dále zpracovat.

Ze zjištěných hodnot jsme si pro lepší přehlednost vytvořili spojnicový graf. Díky tomu získáme obdobný výsledek jako při okamžitém záznamu dat v experimentu EV3.



Na základě tohoto vyhodnocení můžeme vytvořit program, který bude umožňovat ovládání robota hlasem. Známe již totiž hodnoty, které jsou potřebné pro rozjetí robota příkazem GO a zastavení příkazem STOP.

# Projektový deník

Název projektu: Automatická závora u parkoviště

Jméno a příjmení: Petr Simbartl

	Splněno	Co jsem zjistil/a	Komplikace/poznámky
<b>Aktivita 1</b> <i>Tlačítko</i> <b>Datum</b>			
<b>Aktivita 2</b> <i>Tlačítko – zabezpečení</i> <b>Datum</b>			
<b>Aktivita 3</b> <i>Automatické ověření</i> <b>Datum</b>			
<b>Aktivita 4</b> <i>Automatické otevření</i> <b>Datum</b>			

<b>Aktivita 5</b> <i>Vlastní návrh</i> <b>Datum</b>			

## Prostor pro vlastní návrh závory – zavíracího systému

<b>Náš systém umí:</b>
<b>Náš systém kontroluje:</b>
<b>Náš systém je zabezpečen proti:</b>

<b>Grafický návrh:</b>

## Čteme data pomocí robota

Měření provedl/a/i:

Téma	Splnil <input checked="" type="checkbox"/>	Datum	Závěr měření
Směšování kapalin - teplota	<input type="checkbox"/>		
Měření absorpce světla	<input type="checkbox"/>		
Kyvadlo	<input type="checkbox"/>		
Rušivé vlivy kompasu	<input type="checkbox"/>		
Zrychlení	<input type="checkbox"/>		
Ovládání robota zvukem	<input type="checkbox"/>		

# Bádáme sami (s pomocí webu)

Tato část modulu Bádáme na ZŠ je věnována aktivitám využitelným při samostatné práci žáků.

Jedná se o **soubor webquestů** = aktivit, které žáci plní s využitím internetu.

Webquesty jsou zpracovány dle standardní struktury (úvod, úkol, postup, zdroje, kritéria hodnocení) a mohou být využity pro práci jednotlivce nebo celé skupiny žáků.

Úkoly mohou plnit žáci v průběhu školní výuky, v rámci volnočasového kroužku nebo individuálně doma.

Autoři:

PhDr. Lucie Rohlíková, Ph.D.

Bc. Helena Hasnedlová

Jan Topinka

Obsah:

Webquest – Koloběh vody

**K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.**

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg .č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.



## Úvod

Už jste někdy přemýšleli nad tím,

jak velká část zemského povrchu je pokryta vodou? Kam voda odchází, když prší?

Kde se bere voda v mracích?

Odpovědi na všechny otázky získáš v tomto webquestu.

Tak hurá do toho!



Připrav si Badatelský deník, do kterého si budeš zaznamenávat všechny důležité poznatky. (Badatelský deník je přílohou této tiskové opory, také jej lze stáhnout v on-line kurzu)

## Postup

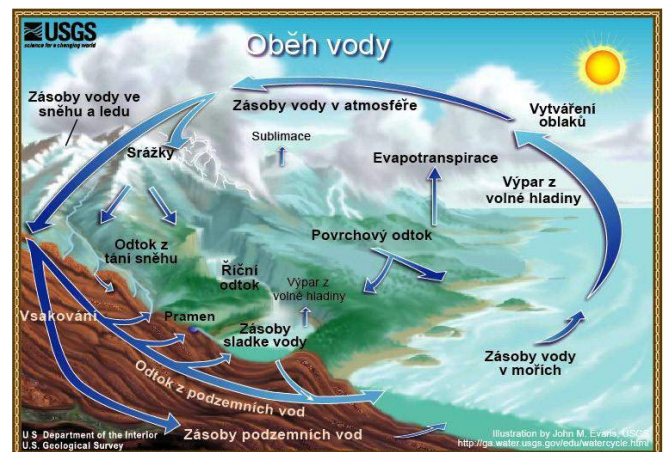
Čeká tě osm úkolů, které je třeba postupně vypracovat.

- Úkol 1: Voda
- Úkol 2: Výpar
- Úkol 3: Kondenzace
- Úkol 4: Srážky
- Úkol 5: Odpařování
- Úkol 6: Odtok
- Úkol 7: Zásoby
- Úkol 8: Koloběh vody

Úkoly nepřeskakuj, začni u prvního a pokračuj postupně dál.

V prvních sedmi úkolech budeš vyhledávat informace a studovat. U každého úkolu si dělej pečlivé poznámky.

V posledním, osmém úkolu svoje znalosti zúročíš při zpracování videa, ve kterém nápaditým způsobem vysvětlíš, jak koloběh vody funguje.



Pokud úkoly zvládneš, budeš schopen/schopna:



- definovat koloběh vody, vypsát jeho procesy a identifikovat je, popsat nepřetržitý tok vody kolem nás,
- vyvodit závěry o pohybu vody z okolního prostředí, srozumitelně vysvětlit koloběh vody ostatním.

Zdroj obrázku: wikipedia.org, volné dílo

## Úkol 1: Voda

Voda je základem veškerého života na Zemi a tématem prvního úkolu našeho webquestu. Prozkoumej jednu senzační webové stránku, které se tématu voda věnují.



<http://vitejtenazemi.cenia.cz/multimedia/voda/index.html>



Hledej informace týkající se koloběhu vody v přírodě a zapiš si poznámky do badatelského deníku.



## Úkol 2: Výpar

V tomto úkolu budeš zkoumat proces výparu. Na webových stránkách se o výparu dozvíš mnoho informací a také se seznámíš s jeho významem v koloběhu vody. Nezapomeň si dělat poznámky!



<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#evaporation>



Pročti si kapitulu **Výpar: Voda mění se z kapaliny v plyn či vodní páru** a poznamenej si základní informace do svého badatelského deníku. Pak se vrať zpět k zadání a pokračuj na další úkol.

**Výpar: Voda mění se z kapaliny v plyn či vodní páru.**

**Výpar a proč se vyskytuje**

Výpar je proces, při kterém částice k přehřáté vodě v kapalném nebo v pevném stavu. Výpar je základní proces, kterým se voda dostává zpět do kapaliny formou vodní páry jako vodní páry v atmosféře. Obecně, moře, jezera a řeky evapují téměř 90 % vzdušné vlhkosti do naší atmosféry výparem, kdy zbývající 10 % pochází z transpirace rostlinami.

Této (tepelné energie), přicházející ze slunce, je nutné (nutná) k tomu, aby částice vířící k vypařování. Tato energie obvykle narazí vodní molekuly, která je dříve ochromené. To vysvětluje, proč se voda snadno vyparuje při bodu varu (100°C) a daleko pomaleji při bodu mrazu (0°C). Když relativní vlhkost vzduchu dosáhne 100 % (stav nasycení), výpar nemůže probíhat. Vypařování spotřebovává teplo z okolí, proto voda, která se odpařuje z vaší kůže, vás ochlazuje.



**Výpar z oběh vody**

Výpar z oceánů je primární cestou, kterou se voda dostává do atmosféry. Rozlehlá plocha oceánů (přes 70 % zemského povrchu) pokrývá oceány a moře) umožňuje vynaložení ve velkém měřítku. V globálním měřítku je množství vypařené vody shodné s objemem vody uvolněné na Zemi ve formě srážek. To je však v geografické blízkosti pramenů, výpar převažuje nad srážkami, zatímco na povrchu je množství srážek větší než výpar. Výpar z evapované vody z oceánů způsobuje přibližně 50% srážek. Průměrně 10 % se vypařuje z moře, je přibližně rovná množství a patří zhruba jako srážky. Mělká vodní pánve odpařují ve vodnímu ztráta 10 cm.

**Zásoby vody v atmosféře jako vodní para, obilky a vlhkost**

**Atmosféra je plná vody**

Tkdyž atmosféru nepochybně za velkou zásobárnu vody. Jedná se o "superdílno", po které se voda pohybuje kolem zemské kůže. Vždy je nějaká voda v atmosféře. Oblaky jsou sice nejvíce viditelnou formou atmosférické vody, ale i masný vrstev obsahuje voda - vodu v kondenzaci i také malých objemů je obilky srážek srážek. Objem vody v atmosféře je prakticky vždy zhruba 12 000 km³ (třicet kilometrů). Když vezmeš a voda v atmosféře spadla naraz ve formě srážek, pokryla by zemský povrch do výšky asi 2,5 centimetru.

## Úkol 3: Kondenzace

Tvým dalším úkolem je seznámit se s procesem kondenzace. Webové stránky ti pomohou s pochopením tohoto pojmu a objevením jeho role v koloběhu vody. Také si zapiš ty nejdůležitější poznatky.



<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#condensation>



Prostuduj kapitulu **Kondenzace: Voda mění se z páry na kapalinu**, vypiš si důležitá zjištění do svého deníku a pak přejdi na další úkol.

**Kondenzace: Voda mění se z páry v kapalinu**

Kondenzace je proces, při kterém částice k přehřáté vodní páře v kapalinu nebo kondenzuje na chlazené povrchy, protože jí ni obklopují kleslé částice z oblaků vypařovací srážky, což je hlavní cesta, kterou se voda vrací na zemskou povrch. Kondenzace je tedy výsledkem klesání epařovací práce.

Kondenzace vytváří mlhu, a také mrakoduchem mrakoduchů, na se také kapky srážek, když jde ze studené místnosti k venkovním dveřím za horkého a vlhkého dne, prodává vzduch, který odkapává z vráží strany vaší sklenice, a konečně také vodu na vnitřní straně vašich oken za chladných dnů.

**Kondenzace ve vzduchu**

Za jasné modré oblohy je voda stále přítomná ve formě vodní páry a malých částecí, které jsou příliš malé na to, aby se mohly spojit. Molekuly vody se spojují s malými částicemi prachu, soli a kouře ve vzduchu a vytvářejí kapky oblaků, které se spojují s jinými vodní oblohy. Protože vodní kapky se spojují a zvětšují se, mohou spadnout ve formě srážek.

Oblaky se tvoří v atmosféře, protože vzduch obsahuje vodu, která se ochlazuje. Chlazení chřívá vzduch blízko zemského povrchu a vzduch se tím stává chladnější a vlhčí. Když se ochlazuje, kondenzuje a začíná se tvořit oblaky.

**Srážky: Uvolňování vody z oblaků**

Srážky jsou voda padající z oblaků ve formě deště, deště se sněhem, sněhu či krup. Je to hlavní cesta, kterou se voda v atmosféře vrací na Zemi. Většina srážek páde jako dešť.

**Jak se dešťové kapky vytvářejí**

## Úkol 4: Srážky

V tomto úkolu budeš sledovat vodní srážky a jejich důležitou roli v koloběhu vody.



<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#precipitation>



Pročti si kapitulu Srážky: **Uvolňování vody z oblaků**. Poznamenej si důležitá zjištění a pak přejdi na další úkol.

**Srážky: Uvolňování vody z oblaků**

Srážky jsou voda padající z oblaků ve formě deště, deště se sněhem, sněhu či krup. Je to hlavní cesta, kterou se voda v atmosféře vrací na Zemi. Většina srážek páde jako dešť.

**Jak se dešťové kapky vytvářejí**

Oblaky vytvářejí se na oblouce obsahují vodní páru a oblačné kapky. Tyto kapky jsou příliš malé na to, aby mohly spadnout jako srážky, ale jsou dost velké na to, aby vytvářely větší oblaky. Voda se neustále vypařuje a kondenzuje v atmosféře. Většina z kondenzované vody nezapadne jako srážky z oblaků vystavovaných proudů, které pomáhají vytvářet oblaky. Aby mohlo dojít k vypařování srážek, nejdříve se musí malé oblačné kapky spojit a vytvořit velké a dost těžké kapky, které již mohou svoji váhou vypařovat z oblaku jako srážky. Jedna dešťová kapka může obsahovat až milión oblačných kapeček, ze kterých byla původně vytvořena.

**Srážkové úhrny se liší geograficky i v průběhu času**

Srážky spadají v denním světle množství všude na světě, na určitém území či celkově v jedné oblasti. Například v Atlantiku ve státě Georgie v USA spadají v průměru asi 48 mm deště ročně. V Arizone spadají na území jen asi 100 mm, v důlních nížinách je srážek, ale množství srážeky úhrny v Číně je asi 1000 mm, srážky v Antarkidě jsou asi 100 mm. Srážky úhrny v severní části Severní Ameriky jsou asi 1000 mm. Srážky úhrny v severní části Severní Ameriky jsou asi 1000 mm.

Následující mapa znázorňuje (v milimetrech a palcích) průměrné roční úhrny srážek ve světě. Světla zelená plochy mohou být považovány za „pouště“. Oblast Sahary v Africe lze také považovat za poušť, ale domnívá se, že většina Grónska a Antarkidy jsou pouště.

## Úkol 5: Odpařování

Nyní je čas seznámit se s procesem odpařování. Na webových stránkách se o něm dozvíš všechny důležité informace.



<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#transpiration>



V rámci tohoto úkolu prostuduj kapitolu **Odpařování (transpirace): Uvolňování vodní páry z listů rostlin do atmosféry**, vypiš si základní informace a pokračuj k dalšímu úkolu.



Odpařování (transpirace): Uvolňování vodní páry z listů rostlin do atmosféry

Úvodní kapitola k fyzice, <http://www.zacitok.cz/uceni>

**Odpařování a rostlinné listy**

Odpařování je proces, kdy vlhkost je přenesena rostlinami z kořenů do malých porů na spodní straně listů, kde se mění v páru a je uvolňována do atmosféry. Odpařování je tak vypařem vody z listů rostlin. Odhaduje se, že každá 10 ha vlhkost v atmosféře pochází z odpařování vody rostlinami.

Odpařování z rostlin se stává nevídejným procesem. Jelikož se voda vypařuje z porů na listech, není možné pozorovat, jak se listy „popí“. Dálem vegetační sezóny list odpařuje mnohem více vody než samý vzduch. Akor kukuřice vyváží denně z 400 až 200 litrů a velké dub může odpařit až 150 000 litrů za rok.

Brookli, Ming-kuo College, Hong Kong

**Atmosférické činnosti ovlivňující odpařování**

Množství vody uvolněné rostlinami se výrazně mění geograficky a v průběhu času. Velikost odpařování je ovlivněna množstvím faktorů:

- Teplota: Rostlinná odpařování rostou se zvyšující se teplotou, zvláště v průběhu vegetační sezóny, kdy je vzduch teplejší.
- Relativní vlhkost: Se stoupající relativní vlhkostí v blízkosti rostlin se zmenšuje množství odpařené vody. Více se pára vypařuje v suchém než ve více nasyceném vzduchu.
- Větr a pohyb vzduchu: Zvýšený pohyb vzduchu v okolí rostlin způsobí zvýšení odpařování.
- Druh rostliny: Rostliny odpařují vodu různě. Některé rostliny rostoucí v suchých oblastech, jako jsou kaktusy, seti dennou vodu tím, že odpařují méně vody než jiné rostliny.

Zásoby podzemní vody: Voda zůstává delší dobu pod zemským povrchem

## Úkol 6: Odtok

V tomto úkolu zjistíš, jaké typy odtoku existují. Projdi si jednotlivé odstavce na těchto webových stránkách.



<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#snowmelt>

<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#runoff>

<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#streamflow>

<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#gwdischARGE>



Nyní prostuduj kapitoly **Odtok vody z tajícího sněhu do vodních toků**, **Povrchový odtok: Odtok ze srážek pohybující se přes půdní povrch do řek**, **Říční odtok: Pohyb vody v řekách** a **Odtok z podzemních vod: Vytékání vody ze země**. Vypiš si jednotlivé typy odtoků a z každé kapitoly si poznamenej ty nejdůležitější informace.

Pak pokračuj na další úkol.

**Povrchový odtok: Odtok ze srážek pohybující se přes půdní povrch do řek**

**Povrchový odtok: Je odtok ze srážek krajinou**

Mnoho lidí se pravděpodobně domnívá, že když srážky spadnou na zemský povrch, voda z nich odtéká po povrchu a vtéká do řek, které potom ústí do moře. Ve skutečnosti je to mnohem komplikovanější. Protože ležky jsou také naplněny podzemními vodami, ale také voda z řeky proskakováním obklopuje zásoby podzemních vod. Les ale říká, že většina vody v řekách pochází z odtoku ze srážek, který nezávisle pohybuje vodou.



Dříve bylo časté domněnky, že srážky spadnou na půdu a voda se v ní pohybuje směrem k povrchu a vtéká do řek, které potom ústí do moře. Ve skutečnosti je to mnohem komplikovanější. Protože ležky jsou také naplněny podzemními vodami, ale také voda z řeky proskakováním obklopuje zásoby podzemních vod. Les ale říká, že většina vody v řekách pochází z odtoku ze srážek, který nezávisle pohybuje vodou.

Podobně jako ve všech ostatních částech oběhu vody, vzájemný vztah srážek a povrchového odtoku se mění v závislosti na geografii a čase. Následný povrchový odtok z bouřky a podobným úhlem srážek v amazonské džungli a v poušti na široké části úrodné krajiny správně odrazí se jeho množství i o co jeho časového rozložení. Povrchový odtok je ovlivněn jak meteorologickými faktory, tak i geologií a morfologií území. Pouze asi třetina vody ze srážek, která spadne na zemský povrch, odtéká do vodních toků a více se tímto způsobem do oceánů. Zbytek drží třetinu se vsákne, jsou například rostlinnými nebo se vsáknou do podzemních vod. Voda tvořící povrchový odtok může být rovněž využívána lidmi pro různé účely.

**Říční odtok: Pohyb vody v řekách**

**Význam řek**



Řeky mají velký význam nejen pro lidstvo, ale fakticky pro většiny životů. Nejen že jsou místem, kde si lidé (a jejich psi) mohou hrát, ale voda z řek je lidmi využívána pro získávání pitnou vodu a pro zavlažování, a proto také elektrické energie, k vypouštění (nebo využití) odpadních vod, k přivážení zboží a pro částečné získávání potravy. Řeky jsou nebezpečné pro všechny druhy rostlin a zvířat. Řeky pomáhají doplňovat a udržovat zásoby podzemních vod vsakováním vody z hlubšího díla do spodních horizontů a oceány zůstávají plné vody také díky řekám, které do nich vtekají.



## Úkol 7: Zásoby

Nyní je čas přijít na to, kam se voda schovává a kde všude se "skladuje".



<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#gwstorage>

<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#oceans>

<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#freshstorage>

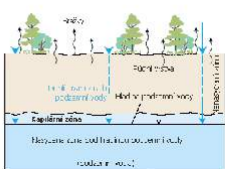
<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#ice>

<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#global>


**Zásoby podzemní vody:** Voda zůstávající dlouhodobě pod zemským povrchem

**Vodní zásoby jako část oběhu vody**

Větší množství vody je uchováno v zemi. Části voda je stále v pohybu, pohybuje se ale velmi pomalu a je stálou součástí oběhu vody. Větší část podzemní vody pochází ze srážkové vody, která se postupně hromadí a hromadí zásakov. Čvrtní půdní vrstva tvoří nenasycenou zónu, kde množství vody se mění a záleží, jak nasytí půdu, což touto vrstvou je nasyčená zóna, kde všechny póry, pukliny a mezerky mezi částicemi horniny jsou nasyčené vodou. Tato oblast obvykle popisujeme termínem "podzemní voda". Druh názvu pro nasyčenou zónu podzemní vody je zbytečný. Zbytečné jsou obrovské zásoby vody na Zemi a každodenní život lidí na celém světě závisí na podzemní vodě.



**Hloubina podzemní vody**



Doučím, že oceňíte, že jsem strávil hodinu na Zemi slyšící. Hloubkem této díry na pláži. Je to ubohá příležitost ukázat, jak v určité hloubce je zemi, která je celostátně propojena, nasyčená vodou. Hladina tohoto, jakákoli, je zároveň hladinou podzemní vody. Vím, v čemže jsou právě vyprávěno od této díry a zároveň vlní hladiny v cíle je stejně a účel vodní hladiny v moři. Ovšemže. Hladina v moři se mění vzhledem k přílivu a odlivu a jak hladina v moři klesá a stoupá, hladina v díře se mění rovněž.

Milióny lidí. Lete zima je jako slonina, kterou používáme k doplnění podzemní vody. Zoužili by na tomto obzoru. Byla slonka voda, lidé by mohli popadnout vodu a zadržovat se vodou. Pokud byste vceli voboh na pláži a zkusili vyprázdnit tuto díru, okamžitě by se zaplnila vodou z moře, protože prvek je dokonalé propojení. Aby lidé mohli získat vodu, musí menší než velký spád. Hluboké studny až do podzemní kvoří. Taková studna může být hluboká až stovky metrů. Ale pokud je stejně jako v případě naší díry na pláži, získá vodu z nasyčené zóny, kde pukliny v



Prostuduj kapitoly Zásoby podzemní vody: Voda zůstávající dlouhodobě pod zemským povrchem, Vodní zásoby v oceánech: Slaná voda v oceánech a vnitrozemských mořích, Sladkovodní zásoby: Sladká voda na zemském povrchu, Zásoby vody v ledu, ledovcích a sněhu a Rozdělení zásob vody ve světě. Udělej si pečlivé poznámky.

Nyní by měl být tvůj badatelský deník plný zajímavých informací. Je čas přejít na poslední úkol!

## Úkol 8: Koloběh vody

Nyní už by měly být tvé poznámky kompletní a z tebe se dozajista stal odborník na koloběh vody v přírodě. Je na čase své znalosti předat ostatním!

Zkus zpracovat video, kde koloběh vody přehledně vysvětlíš. Můžeš zvolit různé způsoby zpracování - záleží na tvé nápaditosti. Cení se odborná správnost i originalita.

(ukázky viz. on-line kurz)

## Zdroje informací

### INTERNET



<http://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html#> [http://cs.wikipedia.org/wiki/Kolob%C4%9Bh\\_vody](http://cs.wikipedia.org/wiki/Kolob%C4%9Bh_vody)

### AUDIO



<http://www.radiojunior.cz/kolobeh-vody-v-prirode--1337296>

### VIDEO



<https://www.youtube.com/watch?v=dTzdwIUluJU>

### ROZŠIŘUJÍCÍ INFORMACE

[http://www.rozhlas.cz/zpravy/vesmir/\\_zprava/francouzskoindicka-druzice-zacala-monitorovat-kolobeh-vody--960771](http://www.rozhlas.cz/zpravy/vesmir/_zprava/francouzskoindicka-druzice-zacala-monitorovat-kolobeh-vody--960771)

## Hodnocení

Podle téhle tabulky můžeš sám/sama zhodnotit, jak se ti při řešení webquestu dařilo. Klikni v každém řádku na větu, která nejlépe vystihuje tvou úspěšnost při plnění úkolů tohoto webquestu. (viz. on-line kurz)

Úkoly	<a href="#">Všech osm úkolů bylo úspěšně dokončeno.</a>	<a href="#">Bylo dokončeno pět, šest nebo sedm úkolů.</a>	<a href="#">Byly zpracovány jen dva, tři nebo čtyři úkoly.</a>	<a href="#">Byl zpracován jen jeden úkol nebo žádný úkol nebyl zcela dokončen.</a>
Organizace	<a href="#">Při plnění úkolů jsi dokázal/a dobře využít svůj čas.</a>	<a href="#">Měl/a jsi menší potíže efektivně využít čas k plnění úkolů.</a>	<a href="#">Čas k plnění úkolů se ti příliš nedařilo efektivně využít.</a>	<a href="#">Při plnění úkolů jsi měl/a velké problémy s organizací práce.</a>
Video	<a href="#">Při zpracování videa jsi prokázal/a značné vědomosti o tématu a</a>	<a href="#">Prokázal/a jsi dostatečné znalosti a mluvil/a jsi dobře.</a>	<a href="#">Máš určité vědomosti o tématu, ale</a>	<a href="#">O tématu máš minimální vědomosti a prezentace dopadla dost špatně.</a>
Kreativita	<a href="#">Při zpracování videa jsi byl/a tvůrčí a využíval/a své vlastní nápady.</a>	<a href="#">Byl/a jsi kreativní, ale nápadů mohlo být i více.</a>	<a href="#">Byl/a jsi málo kreativní, při zpracování úkolu jsi měl/a jen velmi málo nápadů, jak video zajímavě zpracovat.</a>	<a href="#">Nebyl/a jsi kreativní a neměl/a jsi žádné nápady, jak video zpracovat.</a>

## Závěr

Pojď si nakonec ještě stručně zopakovat základní informace o koloběhu vody. Jednotlivé procesy, které znázorňuje krásná animace z dílny NASA, už jistě dokážeš vysvětlit.

(video viz. on-line kurz)



# WEBQUEST KOLOBĚH VODY



Jméno: .....

Datum: .....

## Můj badatelský deník

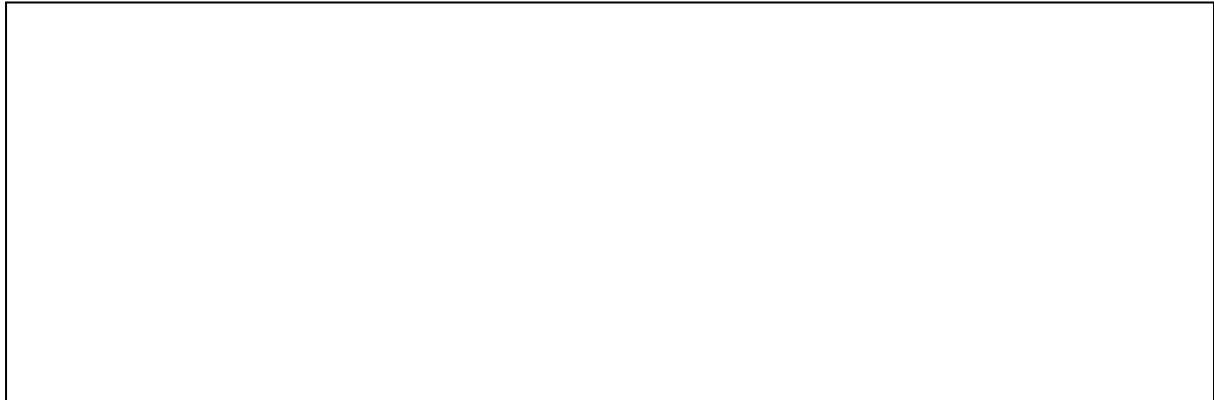
**Úkol 1 – Voda:**

**Úkol 2 – Výpar:**


**Úkol 3 - Kondenzace:**



**Úkol 4 - Srážky:**

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student's answer to the task.

**Úkol 5 - Odpařování:**

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student's answer to the task.

**Úkol 6 – Odtok:**

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student's answer to the task.

**Úkol 7 - Zásoby:**

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student's answer to the task.

# Bádáme v kroužku ekologie

Cílem tohoto programu je nabídnout učitelům základních škol několik zajímavých aktivit na téma ekologie.

Jednotlivé aktivity se dají snadno přizpůsobit různému věku či počtu žáků.

Mohou být zařazeny jak do klasických hodin přírodopisu, tak do hodin v laboratoři.

Autor:

Bc. Lucie Nolčová

Obsah:

Cesta vody v krajině

**K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.**

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg .č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

# **1 Základní informace o projektu**

---

## **Název**

Cesta vody v krajině

## **Anotace programu/zaměření/hlavní cíl**

Cílem je nabídnout učitelům přírodopisu několik aktivit zaměřených na problematiku ekologie, konkrétně významu vody v krajině.

Tento program nabízí několik jednoduchých, praktických a dostupných pokusů, díky kterým žáci snadněji pochopí koloběh vody v přírodě a uvědomí si, jak důležitou funkci má voda v krajině.

## **Cílová skupina**

Žáci základních škol. Přesnější specifikace jsou uvedeny u jednotlivých aktivit.

## **Organizační podmínky**

Aktivity se dají realizovat jak během klasické vyučovací hodiny, tak během laboratorních prací. Vyučující má na výběr aktivity krátkodobé (na jednu vyučovací hodinu) i dlouhodobé.

Podle dostupnosti pomůcek a materiálů nebo podle počtu žáků ve třídě si vyučující může zvolit, zda bude práce probíhat ve skupinách, jednotlivě nebo jestli vyučující provede pokus frontálně.

Přesnější doporučení ohledně organizace jsou uvedeny u jednotlivých aktivit.

## **Časová náročnost**

Většinou 45 min. Přesnější specifikace jsou uvedeny u jednotlivých aktivit.

## **Vazba na RVP**

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Vzdělávací obor: Přírodopis, neživá příroda, základy ekologie

## **Mezipředmětové vazby**

Biologie, ekologie, zeměpis, fyzika

## **2 Motivační rámec projektu**

---

### **Text:**

Voda je velice důležitou součástí přírody. Bez vody si nikdo z nás svůj život neumí představit, a tak ji mnohokrát bereme jako samozřejmost. Společně se podíváme třeba na to, jak se voda dostane zpřírody až do našich sklenic, ukážeme si, jak vznikají mraky, kde se bere déšť, a sami si vyzkoušíte některé pokusy, které vám pomohou pochopit, jak je důležitá voda v krajině.

## **3 Poznámky k využití přístrojů**

---

### **Text:**

Aktivity byly vybírány tak, aby veškerý materiál a použitá technika byly lehce dostupné a finančně nenáročné. Předpokládá se standardní vybavení školní třídy a laboratoře.

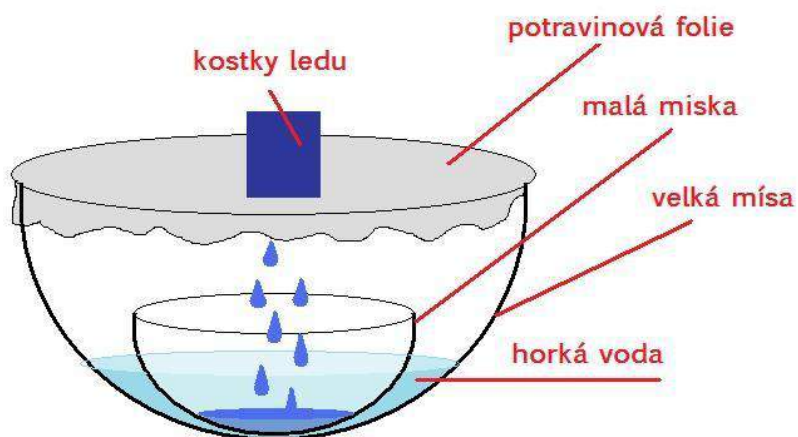
## **4 Projektový deník**

---

**Pracovní listy:** Pracovní listy jsou přílohou této tiskové opory, také je možné je stáhnout v on-line kurzu.

## 5 Cirkulace vody v atmosféře

Téma	Cirkulace vody v atmosféře	
Tematický celek	Koloběh vody v přírodě	
Motivační rámec	Zamysleli jste se již někdy nad tím, jak vzniká déšť nebo kde se berou mraky?	
Počet žáků	Neomezeno.	
Věk žáků	Vhodné pro 1. i 2. stupeň ZŠ.	
Pomůcky	Velká a malá skleněná mísa, potravinová fólie, rychlovarná konvice, kostky ledu, popř. lihový fix, sůl.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se pomocí jednoduchého modelu seznámí se základními procesy v atmosféře.	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř.	
Cíle aktivity	Žáci si uvědomí základní procesy probíhající v atmosféře, žáci dokáží vysvětlit princip srážek.	
Rozvíjené kompetence		
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, zeměpis, biologie.	
Časový plán	Fáze činnosti	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava modelu, popis jednotlivých částí modelu	Žáci (popř. učitel) připraví podle návodu model a společně diskutují o tom, jakou skutečnou složku přírody jednotlivé části modelu představují.
10 min	Provedení pokusu	Žáci diskutují o tom, co se při pokusu děje, a snaží se přirovnat pochody k meteorologickým jevům, které znají.
20 min	Závěr	Vysvětlení průběhu cirkulace vody v atmosféře, zaznamenání nových poznatků do pracovních listů.
Poznámky	V závislosti na věku a schopnostech žáků můžeme vysvětlit a používat odborné názvy, jako např. evaporace a kondenzace.	



Autor obrázku: Lucie Noličová

### Jak postupovat:

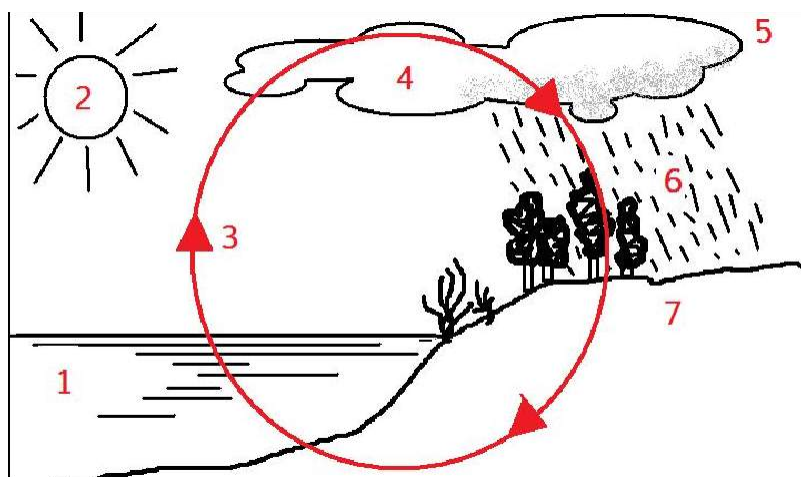
- 1) Do velké misky nalejeme horkou vodu, která bude představovat odpařující se vodu ze světového oceánu. Pro lepší ilustraci můžeme vodu osolit (na pokus to nemá vliv) a misku pomocí lihového fixu označit jako OCEÁN.
- 2) Do středu „oceánu“ umístíme menší misku, která bude představovat souš. Opět můžeme misku lihovým fixem označit.
- 3) Velkou misku překryjeme pomocí potravinové fólie, která bude představovat atmosféru.
- 4) Na potravinovou fólii položíme kostky ledu tak, aby ležely nad menší miskou. Kostky ledu simulují chladné prostředí v atmosféře.

### Průběh pokusu:

Poté, co pokus připravíme, trvá několik minut, než se vysráží dostatek vody do menší misky. Během této doby necháme žáky popisovat, co vidí, a podporujeme diskusi o tom, jaké meteorologické jevy pokus znázorňuje.

### Závěr:

Závěrem pomocí názorného obrázku jednoduše vysvětlíme studentům koloběh vody a jednotlivé kroky připodobňujeme k pochodům probíhajícím v pokusu. Žáci si jednotlivé kroky kreslí a zapisují do pracovních listů.



Autor obrázku: Lucie Noličová

Např. největší zásobárnou vody je světový oceán (1), ze kterého se působením slunce (2) odpařuje voda do atmosféry (3). My jsme si během pokusu oceán znázornili jako teplou slanou vodu. V atmosféře můžeme odpařenou vodu pozorovat například ve formě mraků (4), v pokusu pozorujeme zapaření potravinové fólie. Ve vyšších polohách atmosféry je chladno (5), to jsme si na modelu znázornili pomocí ledových kostek. Odpařená voda se vlivem nižší teploty opět sráží a padá na zem ve formě deště (6). V našem modelu jsme pozorovali odkapávání kapek vody do menší misky, tedy na „souš“ (7).

**Videokázka: (viz. on-line kurz)**

## 6 Zadržování vody v krajině

Téma	Zadržování vody v krajině	
Tematický celek	Koloběh vody v přírodě	
Motivační rámec	Voda je pro všechny rostliny i živočichy velmi důležitá a je potřeba, aby v krajině zůstala dostatečně dlouho na to, aby mohla být využita. Rostliny potřebují vodu každý den a voda, která spadne při dešti, by rostlinám nestačila, pokud by nebyly v přírodě mechanismy, které vodu v krajině udrží i v případě, že nebude několik dní pršet. Pojďme se společně podívat na to, který přírodní materiál dokáže v krajině zadržet nejvíce vody.	
Počet žáků	Žáci pracují ve skupinách (cca po 3-4).	
Věk žáků	Žáci 1. i 2. stupně ZŠ.	
Pomůcky	Hlína, písek, šterk, jehličí, mech a další dostupné přírodní materiály, plastové nádoby, kuchyňské váhy, plátno (popř. silonky), voda, gumičky.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci pomocí kuchyňské váhy zjistí, který materiál zadržuje v krajině nejvíce vody.	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni popsat funkci vody v krajině a způsob jejího zadržování.	
Předchozí znalosti	Aktivita 1 - cirkulace vody v atmosféře	
Časový plán	Fáze činnosti	Metody a formy, motivace
Před začátkem experimentu	Sběr různých přírodních materiálů, které jsou dostupné (viz pomůcky), materiály je třeba dát <b>důkladně proschnout</b> např. rozložené na tácu na topení	Materiál je možné nasbírat během vycházky se třídou nebo zadat jako domácí úkol, aby žáci materiál donesli.
10 min	Seznámení žáků s postupem experimentu	Učitel uvede hodinu, vysvětlí pracovní postup a rozdělí žáky do skupin.
20 min	Provedení pokusu	Spolupráce žáků ve skupinách, koordinace práce vyučujícím
10 min	Vyhodnocení výsledků	Žáci vyplní tabulku v pracovním listu a diskutují o výsledku pokusu.
5 min	Úklid	

### Uvedení žáku do problému:

Při pokusu s cirkulací vody v atmosféře jsme se dozvěděli, jak vzniká déšť. Dnes si ukážeme, kde se voda v krajině ukrývá a kde všude ji můžeme najít.

### Motivační otázky do diskuse:

Žáci se formou diskuse pokusí odpovědět na následující otázky, vyučující koordinuje diskusi: Je voda v přírodě důležitá? Proč je důležitá?



Kdo/co potřebuje vodu a k čemu ji využívá? Odkud se voda do krajiny dostává?

Jakým způsobem ji rostliny nebo živočichové získávají? Kde se tedy voda v přírodě vyskytuje?

Který materiál podle tebe dokáže zadržet největší množství vody?

→ Nyní si půjdeme na vlastní kůži vyzkoušet, který přírodní materiál dokáže v krajině zadržet nejvíce vody.

#### **Jak postupovat:**

- 1)** Od každého přírodního materiálu, který máme k dispozici (a který je předem důkladně vysušený), odvážíme **stejně množství** a vložíme do plastové nádoby (množství materiálu určí vyučující podle toho, jaké množství materiálu je k dispozici - každá skupina musí mít každý druh materiálu!).
- 2)** Nádobku s materiálem naplníme vodou a převážeme plátnem (popř. silonkou) a zabezpečíme gumičkou.
- 3)** Vodu necháme v každé nádobce cca minutu a poté přes plátno (popř. silonku) opatrně vyléváme.
- 4)** Nádobky s materiálem, který je nyní nasáklý vodou, po jednom vážíme a hmotnost každé z nádobky zapisujeme do pracovních listů.
- 5)** Hmotnost původního suchého materiálu odečteme od nové hodnoty nasáklého materiálu a zjistíme tak, jakou hmotnost vody v sobě daný materiál zadržel. Zapišeme do tabulky a určíme pořadí, který z materiálů zadržel nejvíce a který zadržel nejméně vody.  
**Případně 6)** Pokud je to z časových důvodů možné, můžeme v pokusu pokračovat tak, že necháme nádobky s vlhkým materiálem určitou dobu (např. 3 hodiny) proschnout, opět převážíme a můžeme tak zjistit, ze kterého materiálu se odpařilo nejméně vody a který materiál je takschopen zadržet vodu po nejdélší dobu.

#### **Závěr:**

Zadržování vody v krajině je velmi důležité pro neustálý přísun vody rostlinám i živočichům. Pokud v krajině převažuje materiál s malou schopností zadržovat vodu, odrazí se tato skutečnost i na složení rostlin v krajině (např. oblasti písčinych pouští, štěrkových pouští, deštné lesy apod). Pro celkové množství vody v krajině je důležité jak množství srážek, tak i schopnost krajiny vodu zadržet.

## 7 Čištění vody pomocí přírodních materiálů

Téma	Čištění vody pomocí přírodních materiálů	
Tematický celek	Koloběh vody v přírodě	
Motivační rámec	Voda, která naprší na zemský povrch, se může změnit ze špinavého bahna až naminerální vodu v našich sklenicích. Jak je to ale možné? Celé tajemství je ukryto v různých materiálech, kterými voda pod zemí protéká a které ji postupně čistí nebo obohacují o minerální látky. I my si můžeme vyzkoušet, jak těžké je ze špinavé vody vyrobit vodu průzračně čistou.	
Počet žáků	Neomezeno.	
Věk žáků	Žáci 3. - 5. ročníku ZŠ	
Pomůcky	<b>Hlína, PET lahev, nůžky/nůž, písek, štěrk, obvazová vata/buničina, nádoba na špinavou vodu</b> (může to být i další PET lahev), <b>průhledné lahvičky (např. kádinky)</b> , mech, tráva, živočišné uhlí a další materiály dostupné přírodní materiály podle možností (zásadní materiály jsou zvýrazněny tučně).	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci si formou soutěže vyzkouší vyrobit vlastní vodní filtr z přírodních materiálů.	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř, venkovní prostředí	
Cíle aktivity	Žáci pochopí vznik pramene a uvědomí si rozdíl mezi vodou pitnou a znečištěnou.	
Předchozí znalosti	Navazuje na aktivitu Cirkulace vody v atmosféře.	
Mezipředmětové vztahy	Biologie, zeměpis	
Časový plán	Fáze činnosti	Metody a formy, motivace
10 min	Úvod do hodiny, vysvětlení procesu vzniku pramene, a přirozeného přečištění dešťové vody	
5 min	Příprava vlastního filtračního zařízení	Každý může pracovat sám, nebo ve dvojicích.
20 min	Vyzkoušení 2 až 3 druhů filtrů, zapsání výsledků	
5 min	Vyhodnocení výsledků	
5 min	Úklid	
Poznámky	<p>Předem žáky upozornit, že vodu použitou při pokusech, třebaže přečištěnou, v žádném případě nepijeme.</p> <p>Materiál, jako je štěrk nebo písek, je dobré předem promýt, aby neobsahoval příliš nečistot.</p> <p>Promysleme, kam budou žáci vyklízet použitý materiál. Je vhodné ho shromáždit a odnést např. na kompost.</p>	

### Jak postupovat:

- 1) Do větší nádoby nalijeme vodu z kohoutku a dostatečným množstvím hlíny ji zašpiníme. Důkladně zamícháme.
- 2) Pomocí nůžek nebo nože opatrně přepůlíme PET lahev a do víčka uděláme několik děr.

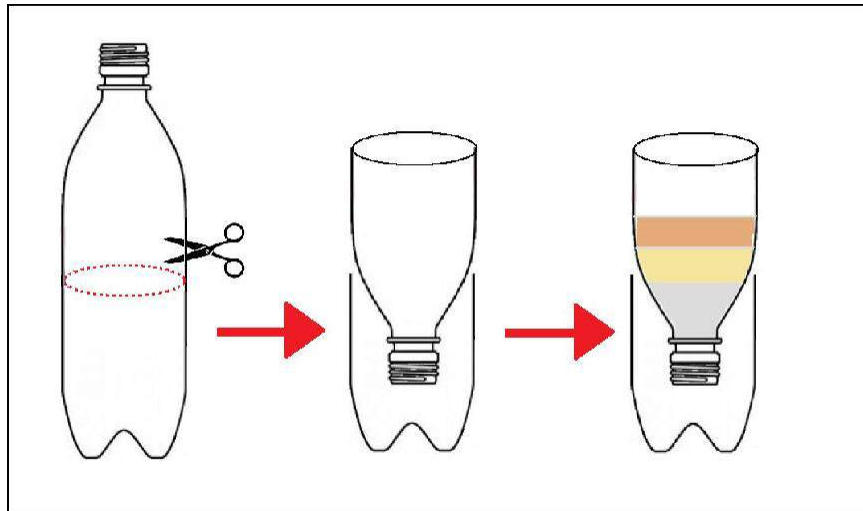
Horní polovinu PET lahve vložíme víčkem dolů do spodní části a vznikne tak jednoduché filtrační zařízení.

- 3) Do improvizované nálevky vrstvíme materiál tak, aby špinavá voda, která celým aparátem proteče, byla ve výsledku co nejčistší.

Do pracovního listu zapisujeme jednotlivé vrstvy materiálu tak, jak jdou po sobě.

- 4) Pokud jsme spokojeni s množstvím a složením vrstev v nálevce, zkusíme nalévat špinavou vodu shora do našeho filtru a pozorujeme, jak moc čistá voda vytéká do spodní části zařízení.
- 5) Odebereme horní část filtračního zařízení a použitý materiál vysypeme na předem určené místo.
- 6) Přefiltrovanou vodu ze spodní části filtračního zařízení nalijeme do průhledné nádoby a celý pokus můžeme zopakovat s použitím jiných vrstev materiálů.
- 7) Porovnáme všechny lahvičky s přefiltrovanou vodou a určíme, která kombinace materiálů byla nejúčinnější.

(Účinná kombinace je například: vata, písek, štěrky, mech.)



Autor obrázku: Lucie Nolčová

Přefiltrovanou vodu (i znečištěnou) nemusí žáci nutně vylévat do odpadu, ale mohou ji využít k zalití rostlin ve třídě.

#### **Filtrace vody v přírodních podmínkách a vznik minerálních pramenů:**

Dešťová voda nebo voda z tajícího sněhu se vsakuje do půdy a stává se z ní tak tzv. podzemní voda. Podzemní voda může procházet různými vrstvami (písky, štěrky, pukliny ve skalnatém podloží...) nebo se do některých druhů hornin vsakuje (pískovec, vápenec, slepenec...). Někdy tato podzemní voda vyvěrá na povrch jako pramen. Spodní vodu mohou někteří z nás pozorovat i doma nebo nachatě, pokud mají vlastní studnu, ze které čerpají vodu. Pramenitá voda nebo voda studniční bývá většinou pitná, a to právě díky svému podzemnímu putování, během kterého se stále důkladněji a důkladněji čistí, podobným způsobem, jako jsme si to vyzkoušeli při pokusu. Čištění vody v přírodě je ale daleko důkladnější. Může trvat mnoho let, než se z dešťové vody stane pramen a během této doby se nejenom řádně pročistí, ale mohou se v ní rozpustit i různé minerální látky. Potom vzniká tzv. minerální voda, kterou jistě všichni známe z obchodů. Pitná voda může být vyráběna i uměle v speciálních zařízeních.

#### **Otázky k tématu:**

Jaký je rozdíl mezi pitnou a znečištěnou vodou?

Znáš nějaké zařízení ve svém okolí, které upravuje kvalitu vody nebo vyrábí přímo vodu pitnou?

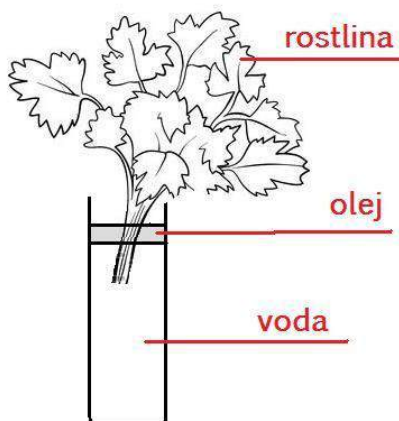
Přemýšlej nad tím, jak může lidská činnost ohrozit kvalitu přírodní pitné vody. Pokud nemůžeš na nic přijít, zkus vyhledat nějaké informace na internetu.

Je bezpečné pít přírodní vodu, pokud nemáš doloženo, že je nezávadná? Co by mohla taková voda obsahovat a jak by ti mohla uškodit?

Jakým způsobem se dá jednoduše zbavit bakterií, které by mohla pramenitá voda obsahovat? Jaké znáš minerální vody?

## 8 Důkaz transpirace 1

Téma	Důkaz transpirace	
Tematický celek	Koloběh vody v přírodě	
Motivační rámec	Každý z nás ví, že rostliny svými kořeny nasávají vodu z půdy. Víte ale, kolik jí dokáže nasát za den, za dva dny nebo za týden?	
Počet žáků	Neomezeno	
Věk žáků	Neomezeno	
Pomůcky	Pokojová rostlina v dobrém stavu, odměrný válec (vhodný objem je 100 ml), rostlinný olej	
Stručný popis activity s využitím přístroje	Jednoduchý pokus pro názornou demonstraci objemu vody využitého rostlinou v určitých podmínkách za určitou dobu.	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci pochopí souvislost mezi množstvím vody, které rostlina využije v určitém časovém intervalu a teplotou.	
Časový plán	Fáze činnosti	Metody a formy, motivace
10 min	Založení experimentu	
x hod	Průběh experimentu	
10 min	Vyhodnocení experimentu	



Autor obrázku: Lucie Nolčová

### Jak postupovat:

- 1) Z vhodné pokojové rostliny (potos, begonie, voněnka a pod.) odebereme několik listů, případně její část.
- 2) Do odměrného válce nalejeme vodu a malé množství rostlinného oleje (jakýkoliv stolní olej) tak, aby olej vytvořil na hladině vody vrstvu, která zabrání odpaření vody. Vložíme rostlinu.
- 3) Zaznamenáme objem vody ve válci a dáme rostlinu na teplé a slunné místo.
- 4) Za předem zvolenou časovou jednotku (např. další hodinu přírodopisu, za týden a pod.) opět zaznamenáme objem vody ve válci.
- 5) Rostlinu nyní přemístíme na chladné místo a za stejnou dobu opět zkontrolujeme objem vody, ve válci.
- 6) Obě zaznamenané hodnoty porovnáme.

Množství vody, které ve válci ubylo, odpovídá množství vody využitého rostlinou. Porovnejte objem vody využitý rostlinou v teple a v chladu. Jaké další faktory mohou mít vliv na množství vody, kterou rostlina využije?

Vyzkoušejte pokus i s jinou rostlinou a výsledky porovnejte. Vyzkoušejte pokus s různým počtem listů a výsledky porovnejte.

## 9 Důkaz transpirace 2

Téma	Důkaz transpirace 2	
Tematický celek	Koloběh vody v přírodě	
Motivační rámec	Každý z nás ví, že rostliny svými kořeny nasávají vodu z půdy. Víte ale, kudy přebytečnou vodu rostlina vyloučí?	
Počet žáků	Neomezeno	
Věk žáků	Neomezeno	
Pomůcky	Pokožová rostlina, mikrotenový sáček, provázek	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Jednoduchý pokus k demonstraci transpirace	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vysvětlit funkci transpirace.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
10 min	Zahájení experimentu	
x hod	Průběh experimentu	
10 min	Vyhodnocení experimentu	

### Jak postupovat:

- 1) Vyberte vhodnou pokojovou rostlinu ve třídě a uvažte kolem ní nebo kolem její části mikrotenový sáček.
- 2) Rostlinu ponechte na světlém a teplém místě po nějakou dobu (např. do druhého dne, další hodiny přírodopisu...).
- 3) Na mikrotenovém sáčku můžete pozorovat krůpěje vody, které dokazují vylučování vody nadzemní částí rostliny.



Autor fotografie: Lucie Nolčová

## 10 Pitná voda - odstranění chlóru

Téma	Odstranění chloru z pitné vody	
Tematický celek		
Motivační rámec	Jistě máte zkušenosti s tím, že někdy voda z kohoutku zapáchá po chlóru. Pojďme si vyzkoušet, jestli se dá chlór z vody odstranit a zlepšit tak kvalitu vody.	
Počet žáků	Neomezeno	
Věk žáků	Neomezeno	
Pomůcky	Voda z vodovodu (pokud není chlorovaná, můžeme pro demonstraci přidat dopotřebného objemu malé množství chlorového přípravku na bazény popř. pár kapek sava), testr na chlór - kapičkový, s barevnou CI stupnicí (seženete v prodejních bazénové chemie), plastové nádoby - cca 200 ml (průhledné), kostky ledu, citron, jablko, cibule, rychlovarná konvice, varná konvice, internet.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci si vyzkouší efektivitu různých obecně doporučovaných postupů k odstranění chlóru z pitné vody.	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vysvětlit postupy úpravy pitné vody a důvody přidávání chemikálií (chlóru). Žáci si uvědomí dopady chemických látek na lidský organismus.	
Mezipředmětové vztahy	Biologie, chemie	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
30 min	Vyhledávání informací na internetu	
10 min	Příprava pokusu	
30 min	Průběh pokusu	
Poznámky	Žáci mohou pracovat jednotlivě, ve skupinách nebo může vyučující pokus předvést frontálně.	

### Jak postupovat:

**1)** V první fázi dostanou žáci za úkol vyhledat pomocí internetu odpovědi na tyto otázky: Jakými způsoby se upravuje pitná voda?

Jaký způsob konzervace ti připadá nejlepší a proč? Jaký dopad může mít chlór na lidské zdraví?

Je vhodné konzumovat vodu z vodovodu nebo je prokazatelně zdravější pít vodu balenou? Jaký způsob konzervace je v dnešní době nejvíce využíván a proč?

Najdi na internetu nějaké rady a návody, jak se dá z pitné vody odstranit chlorový zápach (alespoň 5 způsobů).

**2)** V druhé fázi si žáci vyzkouší efektivnost způsobů odstranění chlóru z pitné vody, které našli na internetu. Předem dáme chlorovanou vodu z vodovodu převařit do rychlovarné konvice (aby stihla vychladnout do doby pokusu) a do větší nádoby dáme potřebné množství vody odstát.

Připravíme si 8 nádobek. Do 1. nádoby nalijeme vodu z vodovodu (popř. ochlorovanou vodu, viz pomůcky) a nakapeme chlór tester podle návodu - pozorujeme zbarvení a zaznamenáme si na papír výsledek.

Do 2. nádoby nakrájíme kousky citrónu, do 3. kousky jablka, do 4. kousky cibule, zalijeme vodou, nakapeme tester a opět pozorujeme zbarvení vody a výsledek zaznamenáme.

Do 5. nádoby dáme kostky ledu, zalijeme vodou, přidáme tester, pozorujeme zbarvení vody a výsledek zaznamenáme.

Do 6. nádoby nalejeme převařenou vodu z rychlovarné konvice (zchladlou!) a opakujeme pozorování.

Do 7. nádoby vložíme na minutu ruku (prsty) a poté opakujeme pozorování. Do 8. nádoby nalijeme odstátou vodu a

opakujeme pozorování.

(Případně je vhodné vyzkoušet i další způsoby, které žáci vyhledali na internetu.)

---

ČÍSLO NÁDOBKY	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
BARVA VODY (PODLE VZORNÍKU)								

---

**3)** Pokuste se vytvořit pořadí efektivity jednotlivých pokusů.

### **Závěr**

Voda z vodovodu je za běžných okolností vhodná k běžné konzumaci, jelikož její úprava se řídí přísnými limity. Pokud ale někomu přesto vadí např. chlorový zápach, může se pomocí demonstrováných pokusů tohoto problému zbavit. Je ale důležité vědět, že přidáním např. citrónu do vody se chlór vstřebává právě do citrónu a není tak vhodné ho konzumovat. Stejně tak se dá vysvětlit vymizení chlóru z nádoby, kam jsme na chvíli ponořili ruku - chlór se vstřebal do kůže. Pokuste se zjistit, jaká kvalita pitné vody je ve vašem městě a jakými postupy se upravuje.



# Pracovní list

## Téma: Cirkulace vody v atmosféře

Než začneme se samotným pokusem, na kterém si ukážeme, jak voda proudí celou přírodou, zkus odpovědět na tyto otázky:

Kde na planetě najdeme největší množství vody?

\_\_\_\_\_

Jaké podoby (skupenství) může mít voda?

\_\_\_\_\_, pára, \_\_\_\_\_

Co způsobuje změnu z jednoho skupenství na jiné?

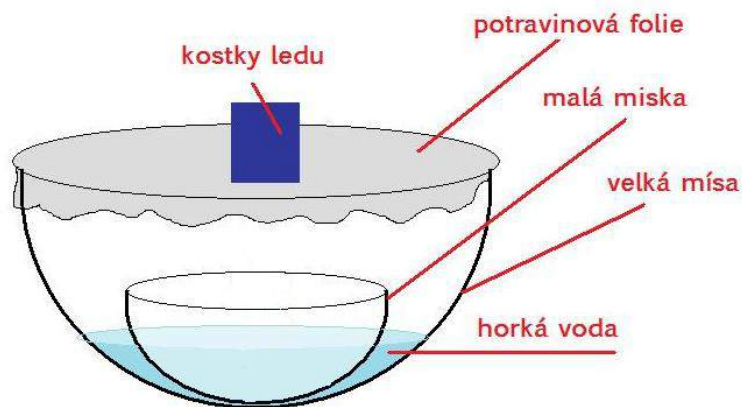
\_\_\_\_\_

**Pomůcky:** velká a malá skleněná mísa, potravinová fólie, rychlovarná konvice, kostky ledu, případně lihový fix, sůl

### Postup:

- 1) Do velké misky nalijeme horkou vodu (můžeme ji osolit, aby nám více připomínala oceán).
- 2) Do středu „oceánu“ opatrně umístíme menší misku.
- 3) Velkou mísu překryjeme pomocí potravinové fólie.
- 4) Na potravinovou fólii položíme kostky ledu tak, aby ležely nad menší miskou.

Výsledný model by měl vypadat takto:



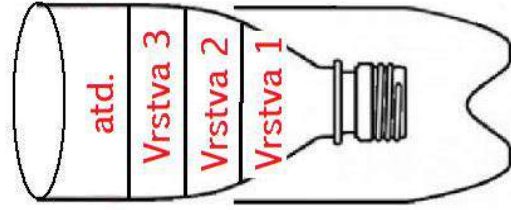
Pozoruj, co se v míse děje, a zkus nakreslit obrázek toho, jak voda cirkuluje v přírodě:

**Nápověda:** Vodu na zemském povrchu najdeme například v \_\_\_\_\_, v rybníku, \_\_\_\_\_. Tato voda se ohřívá díky \_\_\_\_\_ a tak se tekuté skupenství vody mění v \_\_\_\_\_, která stoupá do atmosféry. Tam ji můžeme pozorovat jako nadýchané \_\_\_\_\_, které vítr lehce zanese na nějaké vzdálené místo. Vysoko v atmosféře je teplota \_\_\_\_\_ a pára se opět změní na tekutou vodu. Ta potom padá z nebe jako \_\_\_\_\_. Po dešti se voda vsákne do země nebo odteče korytem \_\_\_\_\_ až do slaného \_\_\_\_\_.



## Pracovní list

Téma: Čištění vody pomocí přírodních materiálů



	1. vrstva	2. vrstva	3. vrstva	4. vrstva	5. vrstva	Pořadí podle čistoty vody
Filtrace č. 1						
Filtrace č. 2						
Filtrace č. 3						

# Bádáme v kroužku biologie

Následující kurz nabízí aktivity pro výuku přírodopisu na základní škole. První část je zaměřena na použití mikroskopů a školních sad trvalých preparátů lidských nebo alespoň savčích tkání. Cílem je žákům zprostředkovat pohled na lidské tělo zevnitř, naučit je pracovat s mikroskopy při prohlížení trvalých preparátů. Součástí jsou také úkoly a otázky pro zamyšlení žáků.

Druhá část je věnována problematice mykologie. Využívá vlastní zkušenosti žáků coby houbařů a rozšiřuje je o nové znalosti a dovednosti.

Autoři:

Mgr. Petra Vágnerová

Mgr. Jiří Kout, Ph.D.

Obsah:

Cesta za tajemstvím lidského těla

Co Čech, to houbař

**K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.**

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg .č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

# Cesta za tajemstvím lidského těla

## 1 Základní informace o projektu

---

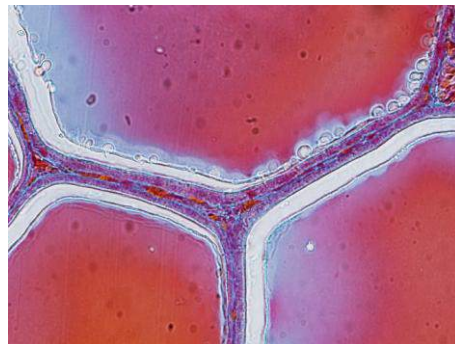
### Název

Cesta za tajemstvím lidského těla

### Anotace programu/zaměření/hlavní cíl

Cílem je nabídnout učitelům přírodopisu několik aktivit zaměřených na tematiku histologie, tedy vědy zabývající se tkáněmi.

Aktivita je možné využít jednak ve výuce obecné zoologie, jednak v hodinách biologie člověka.



### Cílová skupina

Žáci základních škol sedmých až devátých ročníků.

### Organizační podmínky

Aktivita jsou využitelné hlavně v hodinách laboratorních prací, jejich jednotlivé části lze ale použít i v klasických hodinách přírodopisu.

### Pomůcky

Školní mikroskopy, sady trvalých preparátů obsahující základní typy tkání.

### Časová náročnost

Obvykle cca 90 minut

### Vazba na RVP

Vzdělávací oblast člověk a příroda, vzdělávací obor Přírodopis, biologie živočichů, biologie člověka

### Fáze projektu

1. Seznámení s tkáněmi, teoretický základ, stačí ZŠ úroveň
2. Seznámení s mikroskopy a postupem mikroskopování (pokud je potřeba)
3. Prohlížení preparátů, kreslení obrázků, řešení úkolů s pomocí internetu (viz odkazy) a případně literatury, jako jsou histologické atlasy.
4. Kontrola a vyhodnocení - správné řešení otázek a úkolů. Je možné udělat přehlídku obrázků nebo dávat si navzájem hádat, která tkáň je na obrázku.

**Internetové odkazy, které je možné v rámci projektu využívat nebo se pomocí nich připravovat**

Atlas tkání oddělení biologie fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni:

[http://www.kbi.zcu.cz/OB/atlas/atlas\\_oz2.php#bigleaf](http://www.kbi.zcu.cz/OB/atlas/atlas_oz2.php#bigleaf)

Portál:Histologický atlas (3. LF UK)

[http://www.wikiskripta.eu/index.php/Port%C3%A1l:Histologick%C3%BD\\_atlas\\_%283.\\_LF\\_UK%29#Gastrointestin.C3.A1n.C3.AD\\_trakt](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Port%C3%A1l:Histologick%C3%BD_atlas_%283._LF_UK%29#Gastrointestin.C3.A1n.C3.AD_trakt)

<http://www.gjs.cz/vedy-o-zemi/Ruda/cviceni/01%20-%20Tk%C3%A1n%C4%9B.pdf>

[biologie.amoskadan.cz/files/bi/Tkane.pps](http://biologie.amoskadan.cz/files/bi/Tkane.pps)

**Fotografie použité v kurzu: Pokud není uvedeno jinak, je autorkou fotografií Mgr. Petra Vágnerová, autorka celého kurzu.**

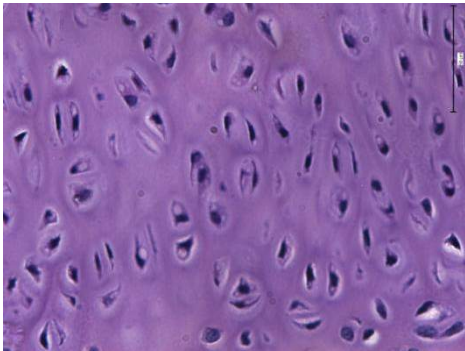
## 2 Motivační rámec projektu

---

### Text:

Všichni máme rádi své tělo a každý z nás se na sebe někdy dívá v zrcadle a přemýšlí, co asi je pod kůží a jak naše tělo vypadá zevnitř. Následující aktivity umožňují si tuto představu trochu udělat.

Nikdy neškodí trochu polechtat zvědavost žáků. Například dotaz: Víte, co je na tomto obrázku?



To je obrázek chrupavky, kterou máme například v kloubech. Ty tmavší skvrny jsou jednotlivé chrupavkové buňky, které jsou uloženy vmezibuněčné hmotě. Chrupavky nejsou prokvené, proto se k nim dostávají živiny jen velmi pomalu a proto chrupavky špatně regenerují, pokud jsou poškozené.

Následující video ukazuje, jak je možné problémy s chrupavkami řešit. (video viz. on-line kurz)



### **3 Poznámky k využití přístrojů**

---

#### **Text:**

Předpokladem je použití klasických školních mikroskopů, nejlépe s elektrickým světlem a se zvětšením 100x - 400x. Pracuje se vesměs s trvalými preparáty, proto je důležité naučit žáky pracovat s mikroskopy tak, aby preparáty nezničili. Zde je především důležité, aby vždy nejprve použili menší zvětšení (100x) a poté jen přehodili objektiv na větší zvětšení a preparát doostřili.

**Optický mikroskop (zdroj: wikimedia.org, licence Creative Commons, autor Moisey)**



### **4 Projektový deník**

---

Projektový deník je přílohou této tiskové opory. Také je k dispozici v on-line kurzu.

## 5 Srovnání různých typů tkání

Téma	Srovnání různých typů tkání	
Tematický celek	Obecná zoologie, biologie člověka	
Motivační rámec	Pohled pod kůži člověka	
Počet žáků	15-20	
Věk žáků	13-15 let	
Pomůcky	Školní mikroskopy, sady trvalých preparátů různých typů tkání	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Pozorování trvalých preparátů v mikroskopu, nákres a popis obrázků, použití histologického atlasu, řešení úkolů vztahujících se k tématu	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně pracovat s mikroskopem, orientovat se v preparátu, pracovat s histologickým atlasem, na základě pozorování nakreslit obrázek pozorovaného objektu, vysvětlit souvislosti mezi teoretickými fakty v učebnicích a vlastním pozorováním.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na teoretickou výuku obecné zoologie a biologie člověka.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Vysvětlení práce s mikroskopem, nácvik mikroskopování	
20 - 30 min	Prohlížení preparátů a nákres obrázků	
20 - 30 min	Řešení otázek a úkolů v pracovním listu	
10 min	Kontrola a vyhodnocení	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů v rámci aktivity

Prohlédněte si preparát s epitelem pokožky, preparát kosti, příčně pruhovaného svalu a nervové buňky (například Purkyňovy buňky v mozečku). Podle každého preparátu si nakreslete obrázek. Odpovězte na následující otázky:

V které z pozorovaných tkání najdeme velké množství mezibuněčné hmoty?

Proč je příčně pruhovaná svalovina pruhovaná? Pokud nevíte, zkuste najít v literatuře.

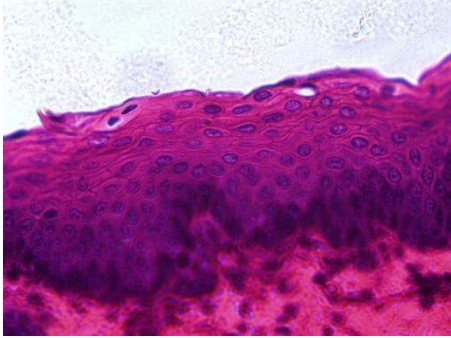
Která z pozorovaných tkání má největší schopnost regenerace? K čemu je tato schopnost potřebná? Která z pozorovaných tkání je nejtvrdší?

Která z pozorovaných tkání se téměř vůbec neobnovuje? Která z pozorovaných tkání je schopná smrštění a uvolnění?

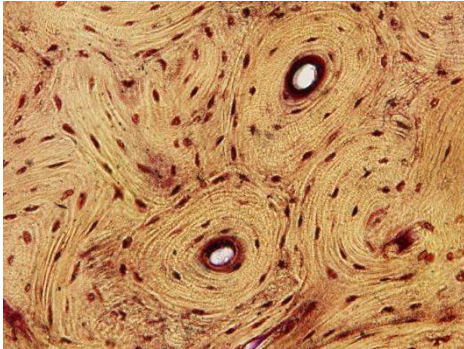
## Doporučený multimediální materiál

Fotografie pozorovaných preparátů

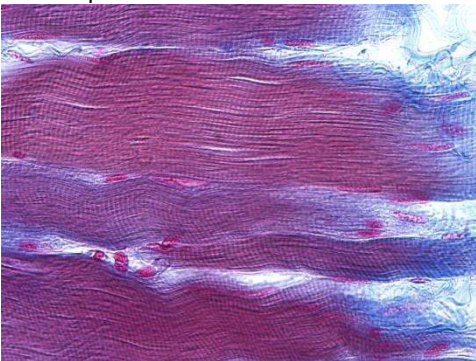
Pokožka - vrstevnatý, dlaždicovitý, rohovatějící epitel



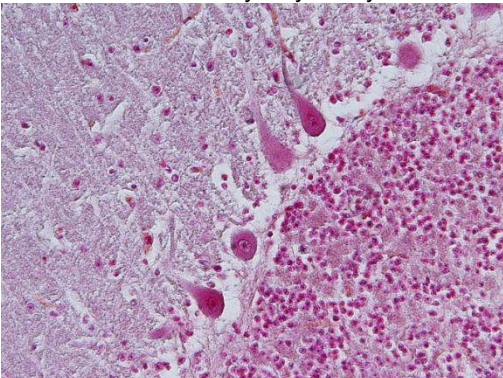
Kost



Příčně pruhovaná svalovina



Nervová buňka - Purkyňovy buňky v mozečku (velké tmavě růžové)



## 6 Trávicí soustava

Téma	Trávicí soustava	
Tematický celek	Obecná zoologie, biologie člověka	
Motivační rámec	Pohled pod kůži člověka	
Počet žáků	15-20	
Věk žáků	13-15 let	
Pomůcky	Školní mikroskopy, sady trvalých preparátů různých typů tkání	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Pozorování trvalých preparátů v mikroskopu, nákres a popis obrázků, použití histologického atlasu, řešení úkolů vztahujících se k tématu	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně pracovat s mikroskopem, orientovat se v preparátu, pracovat s histologickým atlasem, na základě pozorování nakreslit obrázek pozorovaného objektu, vysvětlit souvislosti mezi teoretickými fakty v učebnicích a vlastním pozorováním. Prohlédnou si jednotlivé části trávicí trubice a uvědomí si, že mají podobnou stavbu. Dobré je vysvětlit, že je to proto, že mají společný původ v primitivní, ještě nerozlišené trávicí trubici prvních obratlovců.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na teoretickou výuku obecné zoologie a biologie člověka	
Mezipředmětové vztahy		
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Vysvětlení práce s mikroskopem, nácvik mikroskopování	
20 - 30 min	Prohlížení preparátů a nákres obrázků	
20 - 30 min	Řešení otázek a úkolů v pracovním listu	
10 min	Kontrola a vyhodnocení	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů v rámci aktivity

Prohlédněte si pozorně preparáty žaludku, tenkého střeva a tlustého střeva. Načrtněte si obrázky. Rozlište následující vrstvy: sliznice, podslizniční vazivo, hladská svalovina.

Odpovězte na otázky:

Které tři základní vrstvy najdeme u všech pozorovaných orgánů?

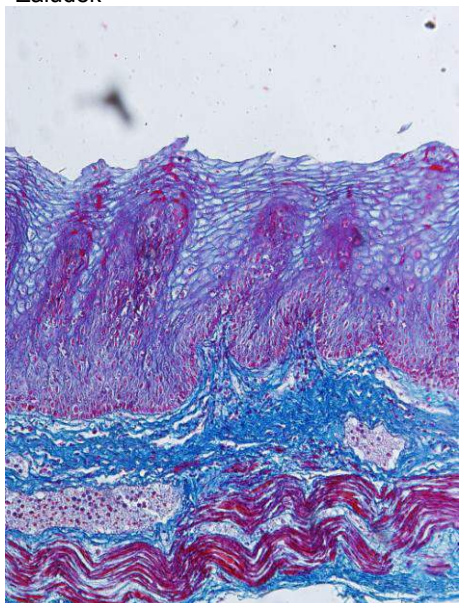
Které procesy se odehrávají v žaludku? Co všechno musí buňky tkáně žaludku zajišťovat?

Které procesy se odehrávají v tenkém střevě? Co všechno musí buňky tkáně tenkého střeva zajišťovat? Které procesy se odehrávají v tlustém střevě? Co všechno musí buňky tkáně tlustého střeva zajišťovat?

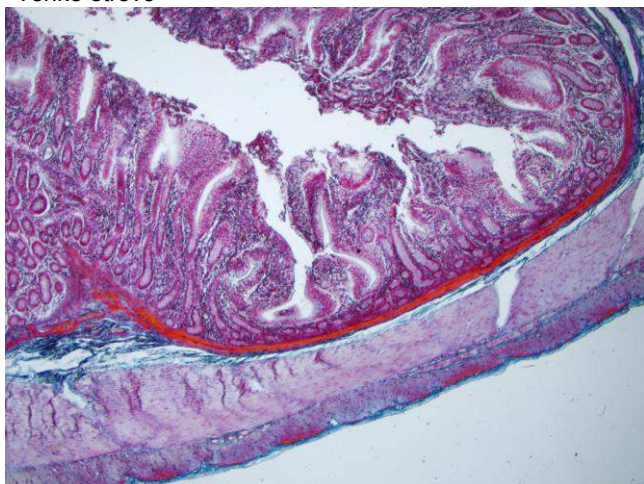


## Doporučený multimediální materiál

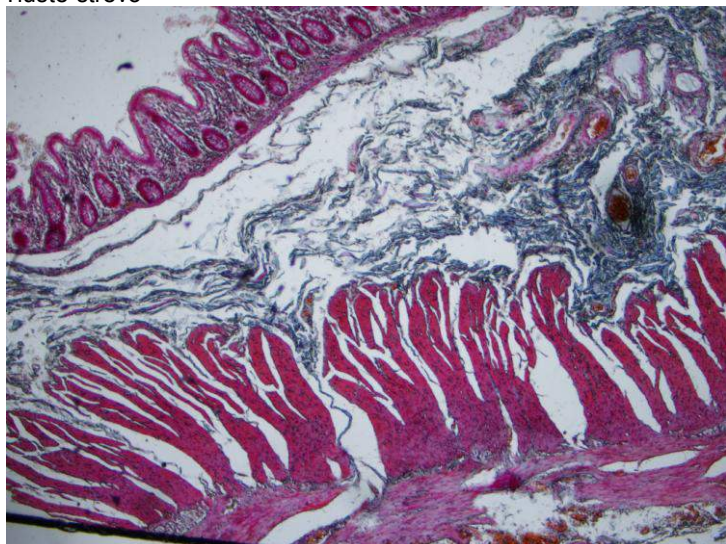
Žaludek



Tenké střevo



Tlusté střevo



## 7 Dýchací soustava

Téma	Dýchací soustava	
Tematický celek	Obecná zoologie, biologie člověka	
Motivační rámec	Pohled pod kůži člověka	
Počet žáků	15-20	
Věk žáků	13-15 let	
Pomůcky	Školní mikroskopy, sady trvalých preparátů různých typů tkání	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Pozorování trvalých preparátů v mikroskopu, nákres a popis obrázků, použití histologického atlasu, řešení úkolů vztahujících se k tématu	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně pracovat s mikroskopem, orientovat se v preparátu, pracovat s histologickým atlasem, na základě pozorování nakreslit obrázek pozorovaného objektu, vysvětlit souvislosti mezi teoretickými fakty v učebnicích a vlastním pozorováním.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na teoretickou výuku obecné zoologie a biologie člověka.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Vysvětlení práce s mikroskopem, nácvik mikroskopování	
20 - 30 min	Prohlížení preparátů a nákres obrázků	
20 - 30 min	Řešení otázek a úkolů v pracovním listu	
10 min	Kontrola a vyhodnocení	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů v rámci aktivity

Prohlédněte si v mikroskopu preparáty průdušnice a plicních sklípků. Nakreslete si obrázek. Odpovězte na otázky:

V které části dýchací soustavy dochází k výměně dýchacích plynů, tedy kyslíku a oxidu uhličitého, mezi vzduchem a krví? Kam kyslík putuje poté, co se dostane do krve a naváže se na červené krvinky?

Jaká je hlavní role kyslíku v organismu?

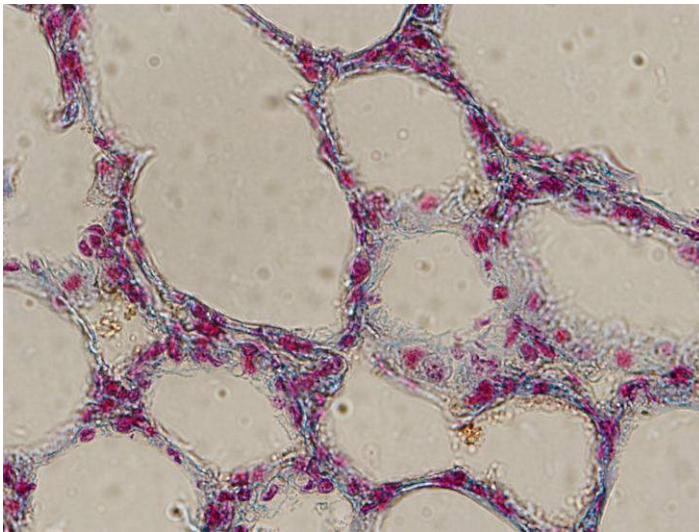
## Doporučený multimediální materiál

Ilustrativní fotografie k námětu aktivity.

Průdušnice



Plicní sklípky



## 8 Pohlavní soustava

Téma	Pohlavní soustava	
Tematický celek	Obecná zoologie, biologie člověka	
Motivační rámec	Pohled pod kůži člověka	
Počet žáků	15-20	
Věk žáků	13-15 let	
Pomůcky	Školní mikroskopy, sady trvalých preparátů různých typů tkání	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Pozorování trvalých preparátů v mikroskopu, nákres a popis obrázků, použití histologického atlasu, řešení úkolů vztahujících se k tématu	
Vhodné místo	Běžná učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně pracovat s mikroskopem, orientovat se v preparátu, pracovat s histologickým atlasem, na základě pozorování nakreslit obrázek pozorovaného objektu, vysvětlit souvislosti mezi teoretickými fakty v učebnicích a vlastním pozorováním.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na teoretickou výuku obecné zoologie a biologie člověka.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Vysvětlení práce s mikroskopem, nácvik mikroskopování	
20 - 30 min	Prohlížení preparátů a nákres obrázků	
20 - 30 min	Řešení otázek a úkolů v pracovním listu	
10 min	Kontrola a vyhodnocení	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů v rámci aktivity

Prohlédněte si preparáty vaječníku, semenotvorných kanálků varlete a vejcovodu. Nakreslete si obrázky a zkuste odpovědět na následující otázky:

Zkuste najít, jak se nazývá epitel, jehož buňky se dělí a vznikají tak lidské pohlavní buňky, vajíčka a spermie.

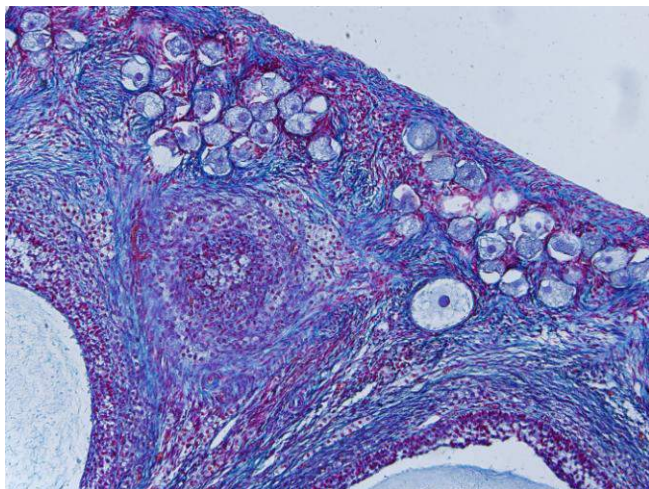
Na obrázku vyznačte Graafův folikul. Jak často obvykle dozraje ve vaječníku jeden Graafův folikul a vyplaví vajíčko? Co se děje se zralými spermii poté, co jsou uvolněny ze zárodečného epitelu semenotvorných kanálků?



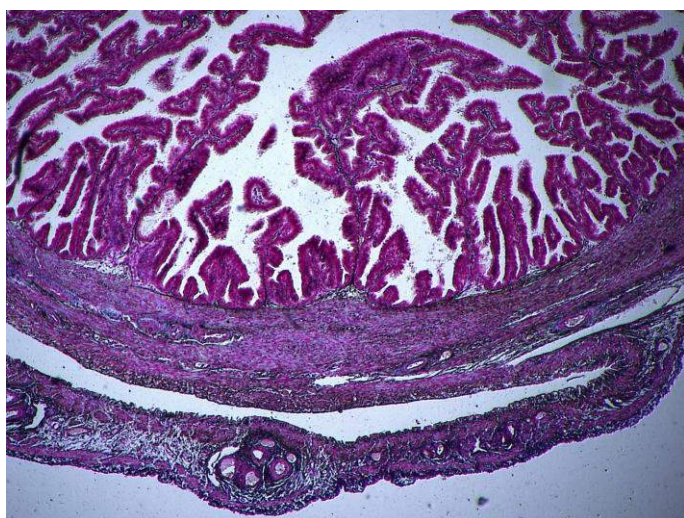
### Doporučený multimediální materiál

Ilustrativní fotografie k námětu aktivity.

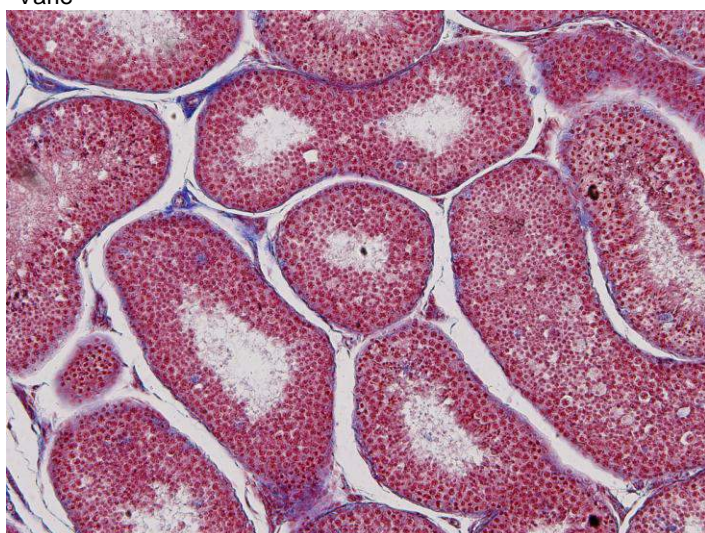
Vaječník s dozrávajícími folikuly



Vejcovod



Varle



## 9 Oběhová soustava

Téma	Oběhová soustava	
Tematický celek	Biologie člověka	
Motivační rámec	Všichni víme, že krev je červená. Proč ale? A co všechno krev obsahuje? Které funkce v organismu plní? A je něco, co se o ní učíme a není to úplně pravda?	
Počet žáků	15 - 20	
Věk žáků	13 - 15 let	
Pomůcky	Mikroskopy, trvalé preparáty krve, tepny, žíly, srdeční svaloviny	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Práce s mikroskopem a trvalými preparáty. Důraz na samostatnou práci, všímání si detailů, nákres obrázku.	
Vhodné místo	Běžná učebna či laboratoř s mikroskopy	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně si prohlédnout preparáty v mikroskopu a případně s pomocí učitele se v nich zorientovat a najít požadované struktury. Prohlédnou si preparát s lidskou krví, kde uvidí na vlastní oči poměr bílých a červených krvinek. Dále uvidí rozdíly mezi tepnou žílou (tloušťka a struktura stěny cév). Praktikum doplní prohlédnutí a nákres srdeční svaloviny.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou (histologický atlas).	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na výuku věnovanou stavbě eukaryotické buňky a učivo týkající se obecně živočichům.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Nácvik práce s mikroskopy	
20-30 min	Prohlížení preparátů, nákres obrázků	
20-30 min	Řešení otázek a úkolů	
10 min	Vyhodnocení a kontrola	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů:

Prohlédněte si pozorně preparáty krve, tepny a žíly a srdeční svaloviny. Nakreslete si červenou a bílou krvinku. Pozorně si prohlédněte preparát tepny a žíly a načrtněte si obrázky. Stejně tak preparát srdeční svaloviny.

Otázky:

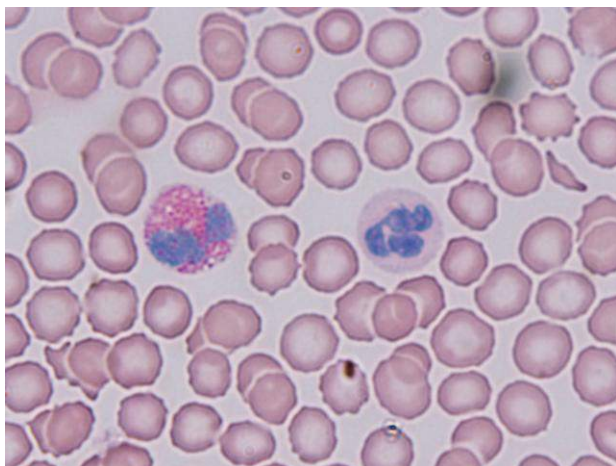
Jsou všechny bílé krvinky stejné?

V čem se liší tepna a žíla? Proč se liší? Co tyto rozdíly způsobuje? Kde se berou vzruchy, které uvádějí srdeční svalovinu do pohybu? Můžeme vlastní vůlí zastavit činnost srdeční svaloviny? Proč?

### Doporučený multimediální materiál

Ilustrativní fotografie k námětu aktivity.

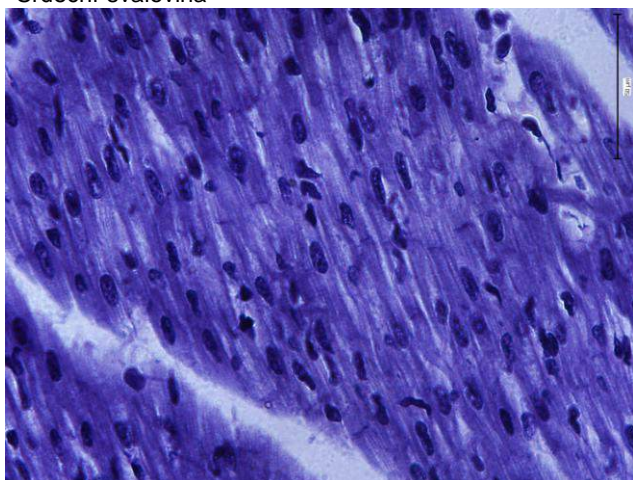
Trvalý preparát lidské krve



Tepna a žíla



Srdeční svalovina



## 10 Vylučovací soustava

Téma	Oběhová soustava	
Tematický celek	Biologie člověka	
Motivační rámec	V učebnicích se píše, že základní funkční jednotkou vylučovací soustavy je nefron, který umožňuje filtrovat krev a vytvářet tak postupně procesem zpětného vstřebávání vody a dalších látek moč. Následující aktivita přináší vhled do stavby a funkce orgánů vylučovací soustavy.	
Počet žáků	15 - 20	
Věk žáků	13 - 15 let	
Pomůcky	Mikroskopy, trvalé preparáty ledviny, močovéhoodu, močového měchýře	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Práce s mikroskopem a trvalými preparáty. Důraz na samostatnou práci, všímání si detailů, nákres obrázku.	
Vhodné místo	Běžná učebna či laboratoř s mikroskopy	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni samostatně si prohlédnout preparáty v mikroskopu a případně s pomocí učitele se v nich zorientovat a najít požadované struktury. Důraz by měl být kladen na funkci nefronu coby základní funkční jednotky vylučovací soustavy.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problémů, manuální zručnost, práce s odbornou literaturou (histologický atlas)	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na výuku věnovanou stavbě eukaryotické buňky a učivo týkající se obecně živočichům.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava mikroskopů	
5 min	Nácvik práce s mikroskopy	
20-30 min	Prohlížení preparátů, nákres obrázků	
20-30 min	Řešení otázek a úkolů	
10 min	Vyhodnocení a kontrola	
Hodnocení	Žáci mohou být hodnoceni například přidělováním plusových bodů za správně vyřešené úkoly i pečlivě nakreslené obrázky.	

### Zadání úkolů:

Prohlédněte si trvalé preparáty vybraných tkání vylučovací soustavy a nakreslete si obrázky. Poté zkuste odpovědět na následující otázky:

Jak se správnou funkcí ledvin souvisí správný pitný režim?

Zkuste zjistit, proč se po požití některých nápojů (káva, alkohol) zvyšuje tvorba moči?

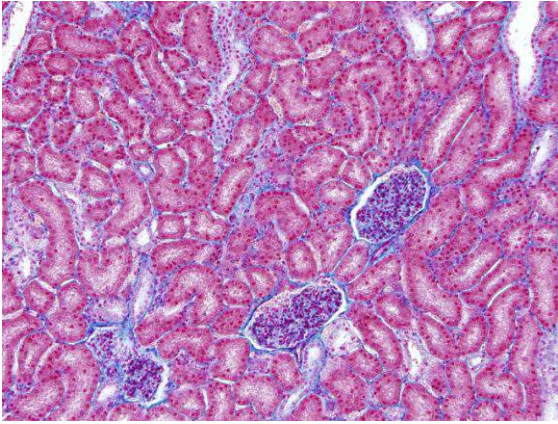
Jakým způsobem je v močovodu posunována moč? Záleží na tom, jestli člověk leží, nebo dokonce třeba stojí na hlavě?

Jak předcházet infekcím močových cest?

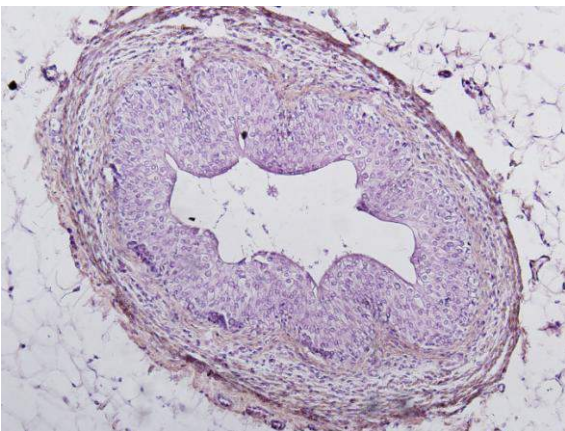


## Ilustrativní fotografie k námětu aktivity

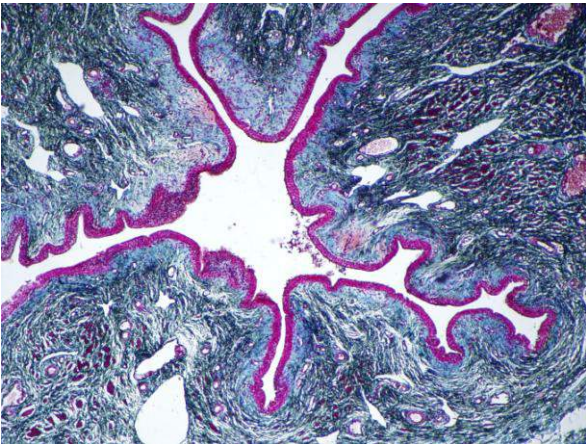
Ledvina - glomeruly a odvodné kanálky



Močovod



Močová trubice



## 11 Závěrečné tipy

---

Histologie je možná obtížné téma pro žáky základní škol, nicméně po zkušenostech s workshopy, které jsem v uplynulém roce dělala s mnoha žáky základních škol, musím říci, že žáky tato praktika bavila. Možná vyžadovala o něco více vysvětlování a pomoci s vyhledáváním jednotlivých objektů, ale nakonec se žákům otevřel nový vnitřní vesmír lidského těla.



# Co Čech, to houbař

## 1 Základní informace o projektu

### Název

Co Čech, to houbař

### Anotace programu/zaměření/hlavní

### cíl

Cílem je nabídnout učitelům

přírodopisu

praktickou aktivitu zaměřenou na problematiku mykologie. Vlastním sběrem hub v přírodě a jejich následným tříděním podle různých charakteristik si žáci osvojí základní znaky

důležité pro rozpoznávání hub, uvědomí si jejich ekologii i tvarovou rozmanitost. Takto stanovené praktické cvičení v přírodě bude pokaždé jiné. Houby jsou daleko dynamičtější skupina než rostliny ve svém výskytu v závislosti na aktuálních klimatických podmínkách a stejné místo navštívené v rozestupu např. měsíce se bude odlišovat od předchozí návštěvy.



### Cílová skupina

Žáci základních škol různých ročníků. Zvláště pak menší děti rády vyhledávají různé objekty v přírodě a jsou schopny učinit celou řadu pozoruhodných nálezů.

### Organizační podmínky

Aktivita se zaměřuje na sběr hub v přírodě a je nutné, aby učitel vhodně zvolil lokalitu vzhledem k vzdálenosti od školy, dostupnému času ve výuce a aby také zvažil vhodnost místa z hlediska dozoru nad žáky. Nejvhodnější je vybrat variabilní lokalitu – les listnatý i jehličnatý, okraj lesa, louku. Dobře může posloužit i městský park.

Je třeba si uvědomit, že zastoupení hub v různých biotopech bude vždy odlišné. Stejně tak roční doba výrazně ovlivňuje růst hub. Nejvhodnějším obdobím je podzim (říjen), kdy fruktifikuje velké množství kloboukatých hub, které jsou nejznámějšími představiteli houbové říše. Vhodné je dát pozor na aktuální klimatické podmínky, i podzim může být suchý a to houbám nesvědčí.

### Pomůcky

Košíky na houby, atlasy hub.

### Časová náročnost (popř. jak je možné program rozložit, jedná-li se o celoroční program)

Aktivitu je vhodné rozložit mezi venkovní sběr a uspořádání nálezů ve vnitřních prostorách školy. Sběr hub v přírodě učitel časově omezí.

### Vazba na RVP

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Vzdělávací obor: Přírodopis, biologie hub

## **2 Motivační rámec projektu**

---

Mnoho lidí v České republice sbírá houby ke kuchyňským účelům a snad každý se s houbami v nějaké formě setkal. Menšina houbařů si však uvědomuje rozsáhlou variabilitu, kterou ukrývá houbová říše.

Předkládaná aktivita žákům rozšíří obzory v druhové bohatosti hub vyskytujících se v naší přírodě. Žáci sběrem hub v přírodě mohou získat motivaci k dalšímu vyhledávání informací ohoubách a lépe implementovat získané zkušenosti do vykládané látky na základní škole. Motivací pro žáky může být uspořádání malé výstavy hub pro ostatní třídy i učitele.



## **3 Poznámky k využití přístrojů**

---

Pro terénní část práce není třeba žádných specializovaných pomůcek. Praktický je houbařský košík, případné použití nože by měl učitel pečlivě zvážit z důvodu bezpečnosti.

V prostorách školy pak mohou žáci houby prohlížet pod binolupou.

## **4 Projektový deník**

---

Projektový deník je přílohou této tiskové opory. Také je k dispozici v on-line kurzu.



## 5 Sběr hub v přírodě

Tematický celek	Houby	
Počet žáků	Nejlépe do 20.	
Věk žáků	Lze přizpůsobit všem třídám na základní škole.	
Pomůcky	Košík na houby, binolupa	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Nejsou třeba žádné přístroje.	
Vhodné místo	Laboratoř, zahrada, les, městský park	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni rozlišovat základní charakteristiky hub.	
Rozvíjené kompetence	Sociální	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na osobní zkušenosti žáků s houbami.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
Sběr hub v přírodě - 2 vyučovací hodiny		Žáci mohou soutěžit, kdo nasbírá nejvíce odlišných hub.
Hodnocení	Hodnocení může probíhat na základě odevzdané tabulky s vyplněnými údaji o houbách.	
Návaznosti	Na tuto aktivitu navazuje probírání tématu hub ve výuce.	

**Žáci budou ve vymezeném prostoru sbírat houby (nejlépe do košíků, kvůli snadnému transportu) v menších skupinkách.**

## 6 Třídění hub podle různých hledisek

Tematický celek	Houby	
Počet žáků	Nejlépe do 20.	
Věk žáků	Je možné přizpůsobit všem třídám na základní škole.	
Pomůcky	Atlasy hub, binolupa na prohlížení povrchových struktur nalezených hub.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci roztřídí nalezené houby podle zvolených hledisek odpovídajících jejich zkušenostem a znalostem.	
Vhodné místo	Běžná učebna nebo laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni rozlišovat základní charakteristiky hub.	
Rozvíjené kompetence	Sociální	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na látku probíranou v hodinách prvouky nebo přírodopisu.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
Vybrané houby mohou žáci pozorovat pod binolupou - 1 vyučovací hodina.		Optická technika odhalí často překvapivé struktury, okem neviditelné.
Hodnocení	Hodnocení může probíhat na základě odevzdané tabulky s vyplněnými údaji o houbách.	
Návaznosti	Na tuto aktivitu navazuje probírání tématu hub vevýuce.	

**Roztřídění nalezených hub podle vybraných hledisek (několik obrázků ukazuje spíše méně obvyklé příklady, které mohou motivovat k intenzivnímu vyhledávání):**

- 1) Barva - může být i zářivě do červena nebo žluta nebo nenápadná.

1)



2) Tvar - zde jde o zachycení celkového tvaru plodnice. Žáci poznají, že houby nejsou jen útvary s kloboukem a nohou.







3) Výtrusorodá vrstva (hymenofor) - místo, kde vznikají výtrusy. Jde o velmi důležitý znak pro základní rozčlenění hub do morfologických skupin. Rozlišuje se celá řada typů - hladký, hrubý, ostnitý, rourkovitý, lupenatý....





4) Ekologie - růst na zemi nebo na dřevě. Pod kterými stromy? Zde si mohou žáci procvičit základní poznávání stromů.



5) Jedlost apod.

Učitel může stanovit různá kritéria třídění podle potřeb a zkušeností svých žáků.

## 7 Uspořádání výstavy

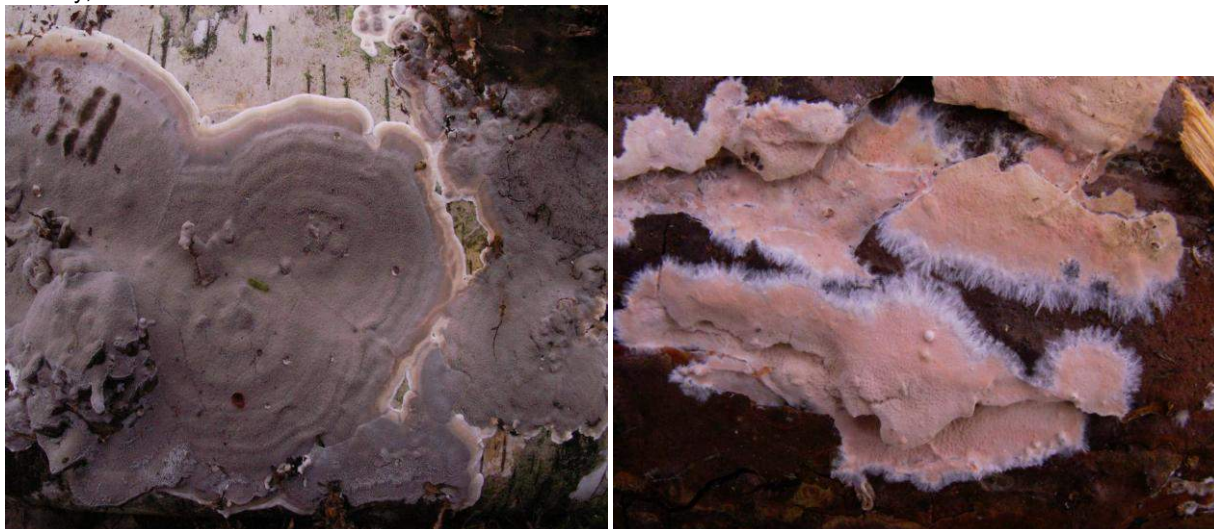
Tematický celek	Houby	
Počet žáků	Nejlépe do 20.	
Věk žáků	Lze přizpůsobit všem třídám na základní škole.	
Pomůcky	Atlasy hub.	
Vhodné místo	Chodba ve škole, tělocvična	
Cíle aktivity	Uspořádat výstavu nalezených hub.	
Rozvíjené kompetence	sociální	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na osobní zkušenosti žáků s houbami.	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
Uspořádání nálezů v prostorách školy		Žáci přiloží k výstavě sešit, kam jim mohou ostatní žáci učitelé napsat komentáře k jejich snaze.
Hodnocení	Žáci by měli být hodnoceni jako celá skupina.	
Návaznosti	Na tuto aktivitu navazuje probírání tématu hub ve výuce.	

## 8 Závěrečné tipy

---

### Text:

Cílem není přesně určovat druhy hub, protože jde, možná překvapivě, o dosti náročnou odbornou práci. Pokud si nejsme jisti druhovým názvem, stačí houbu alespoň přibližně zařadit do některé skupiny. Žáci si prostřednictvím praktického třídění vlastních nalezených hub uvědomí možnosti jejich rozdělení, prohlédnou si skutečné houby a propojí si své zkušenosti s obrázky uváděnými v učebnicích. Je vhodné neopominout na první pohled i neobvyklé houby. Žákům to umožní uvědomit si, co vlastně všechno patří do této variabilní skupiny. Nevždy je také snadné odhadnout, co všechno jsou houby - obecně nezelené organismy na rozdíl od rostlin. Struktura houbového těla bývá pevnější, naopak mazlavé jsou hlenky, které neřadíme k houbám.



Z chorošů mohou zaujmout mladá stádia některých druhů vylučující hojně kapičky tekutiny nasvůj povrch. Houba pak vypadá, jako že roní slzy.





Vhodné je určitě zkusit vůně hub, protože některé druhy mají intenzivní aroma. Správné zhodnocení vůně hub se provádí přičichnutím do hymenoforu. U lupenatých hub nejprve jemněpřevedeme po lupenech a pak přiložíme k nosu, a tím nasajeme uvolněné aroma. Velkým pobavením je jistě hádanka, po čem houba voní.

Učitel žáky upozorní, že nikdo nebude nic ochutnávat! Mnoho druhů hub obsahuje jedovaté látky, které mohou mít až fatální následky na lidské zdraví, zvláště pak dětí, a to kvůli jejich menší hmotnosti a nedostatečně vyvinutým vnitřním orgánům, které zodpovídají za zpracování přijatých látek.

#### **Doporučený multimediální materiál**

Získané poznatky o houbách mohou žáci porovnat s doporučenými internetovými stránkami a uvedenou literaturou.

Odkazy do internetu k dalším materiálům a zdrojům. <http://www.nasehouby.cz/>

#### **Seznam doporučené literatury**

Hagara L., Antonín V., Baier J. 2000. Houby. Aventinum, Praha, 416 p.

Holec J., Bielich A., Beran M. 2012. Přehled hub střední Evropy. Academia, Praha, 624 p.

**Fotografie:** Veškeré ilustrativní fotografie pochází od autora.



# CESTA ZA TAJEMSTVÍM LIDSKÉHO TĚLA

(projektový deník)

1. Úkol - Srovnání různých typů tkání.

Prohlédněte si preparát s epitelem pokožky, preparát kosti, příčně pruhovaného svalu a nervové buňky. Podle každého preparátu si nakreslete obrázek.

OBRÁZEK EPITELU POKOŽKY

OBRÁZEK KOSTNÍ TKÁNĚ

OBRÁZEK PŘÍČNĚ PRUHOVANÉHO SVALU

OBRÁZEK NERVOVÉ BUŇKY

Odpovězte na následující otázky:

V které z pozorovaných tkání najdeme velké množství mezibuněčné hmoty?

Proč je příčně pruhovaná svalovina pruhovaná? Pokud nevíte, zkuste najít v literatuře.

Která z pozorovaných tkání má největší schopnost regenerace? K čemu je tato schopnost potřebná?

Která z pozorovaných tkání je nejtvrďší?

Která z pozorovaných tkání se téměř vůbec neobnovuje?

Která z pozorovaných tkání je schopná smrštění a uvolnění?

## 2. Úkol – Trávicí soustava

Prohlédněte si pozorně preparáty žaludku, tenkého střeva a tlustého střeva. Načrtněte si obrázky.

OBRÁZEK TKÁNĚ ŽALUDKU

OBRÁZEK TKÁNĚ TENKÉHO STŘEVA

OBRÁZEK TKÁNĚ TLUSTÉHO STŘEVA

Odpovězte na otázky:

Které tři základní vrstvy najdeme u všech pozorovaných orgánů?

Které procesy se odehrávají v žaludku? Co všechno musí buňky tkáně žaludku zajišťovat?

Které procesy se odehrávají v tenkém střevě? Co všechno musí buňky tkáně tenkého střeva zajišťovat?

Které procesy se odehrávají v tlustém střevě? Co všechno musí buňky tkáně tlustého střeva zajišťovat?

### 3. Úkol – Dýchací soustava

Prohlédněte si v mikroskopu preparáty průdušnice a plicních sklípků. Nakreslete si obrázek.

OBRÁZEK PRŮDUŠNICE

OBRÁZEK PLICNÍCH SKLÍPKŮ

Odpovězte na otázky:

V které části dýchací soustavy dochází k výměně dýchacích plynů, tedy kyslíku a oxidu uhličitého, mezi vzduchem a krví?

Kam kyslík putuje poté, co se dostane do krve a naváže se na červené krvinky?

Jaká je hlavní role kyslíku v organismu?

#### 4. úkol Pohlavní soustava

Prohlédněte si v mikroskopu preparáty vaječníku s dozrávajícími folikuly a semenotvorných kanálků varlete. Nakreslete si obrázky pozorovaných objektů.

VAJEČNÍK

VARLE

Odpovězte na otázky:

Kde ve vaječníku a kde ve varleti najdeme zárodečný epitel produkující vajíčka a spermie?

Jak často dozrávají vajíčka ve vaječníku?

V kterém věku ženy přestávají dozrávat vajíčka ve vaječníku?

V kterém věku muže se přestávají tvořit spermie ve varletech?

## 5. Úkol – Oběhová soustava

Prohlédněte si preparáty krve, cév a srdeční svaloviny.

KREV – červené a bílé krvinky

TEPNA

ŽÍLA

SRDEČNÍ SVALOVINA

Zkuste odpovědět na následující otázky:

Zkuste najít, jak se nazývá epitel, jehož buňky se dělí a vznikají tak lidské pohlavní buňky, vajíčka a spermie.

Na obrázku vyznačte Graafův folikul. Jak často obvykle dozraje ve vaječníku jeden Graafův folikul a vyplaví vajíčko?

Co se děje se zralými spermii poté, co jsou uvolněny ze zárodečného epitelu semenotvorných kanálků?

## 6. Úkol – Vylučovací soustava

Prohlédněte si preparáty tkání vylučovací soustavy.

LEDVINA – glomeruly a odvodné kanálky

MOČOVOD

MOČOVÁ TRUBICE

Zkuste odpovědět na následující otázky:

Jak se správnou funkcí ledvin souvisí správný pitný režim?

Zkuste zjistit, proč se po požití některých nápojů (káva, alkohol) zvyšuje tvorba moči.

Jakým způsobem je v močovodu posunována moč? Záleží na tom, jestli člověk leží, nebo dokonce třeba stojí na hlavě?

Jak lze předcházet infekcím močových cest?

# CO ČECH, TO HOUBAŘ

(projektový deník)

## 1. ÚKOL - Sběr hub v přírodě

Název lokality:

Datum sběru:

Seznam nalezených druhů hub:

OTÁZKY A ÚKOLY:

Odhadněte počet nalezených druhů hub.

Které faktory ovlivňují růst hub v přírodě?

Pokuste se vysledovat konkrétní závislost výskytu vybraných druhů hub na přítomnosti dřevin.



## 2. ÚKOL - Třídění hub podle různých hledisek

Tabulka. Druhový seznam nalezených hub.

Pracovní název houby	tvar	barva	vůně	ekologie	jedlost	hymenofor

OTÁZKA:

Jaké typy výtrusorodého rouška u hub jste našli?

### **3. ÚKOL - Uspořádání výstavy**

Datum výstavy:

Odhadovaný počet hub na výstavě:

Počet návštěvníků:

Zhodnocení spokojenosti návštěvníků výstavy:

# Bádáme v kroužku chemie

Tento modul obsahuje náměty aktivit, které jsou vhodné pro realizaci ve volnočasových kroužcích chemie na základní škole, popř. na nižším stupni osmiletého gymnázia.

Autor:

Mgr. Milan Klečka, Ph.D.

Obsah:

Experimenty v kroužku chemie

**K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.**

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg .č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

# 1 Kyslík a hoření

Téma	Kyslík a hoření	
Tematický celek	Prvky - Kyslík	
Motivační rámec	Je možné, že kyslík hoří, nebo pouze hoření podporuje?	
Počet žáků	Neomezeno	
Věk žáků	8.-9. třída ZŠ + studenti gymnázia	
Pomůcky	Bunsenův stojan s držáky, aparatura pro vývoj plynu (dělicí nálevka, zátka, frakční baňka, hadička, skleněná trubička), skleněný válec (500 cm <sup>3</sup> ), zápalky, špejle, peroxid vodíku (10%), manganistan draselný, zemní plyn (methan).	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	<p>Učitel připraví aparaturu pro vývoj plynu (dělicí nálevka obsahuje asi 30 ml peroxidu vodíku, prochází zátkou do frakční baňky. Frakční baňka obsahuje vrchovatou malou chemickou lžičku manganistanu draselného). Na trubičku frakční baňky je nasazena krátká hadička (20-30 cm), na jejímž konci je asi 40-50 cm dlouhá hořáková skleněná trubička (je na konci zúžená).</p> <p>Vedle si připravíme Bunsenův stojan, do kterého upneme skleněný válec dnem vzhůrutak, aby bylo možné do válce zespodu zastrčit trubičku s vyvíjeným kyslíkem. Válec naplníme pomocí hadice zespodu zemním plynem a současně vyvíjíme v aparatuře kyslík. Zda kyslík proudí na konci hořákové trubičky, se přesvědčíme pomocí doutnající špejle.</p> <p>Máme-li válec plný methanu a skleněnou trubičkou proudí kyslík, zapálíme u ústí kahanu methan. Ihned pak zvolna prostrčíme skleněnou trubičku s vyvíjejícím se kyslíkem hořící zónou vzhůru, až ke dnu válce. Na konci skleněné trubičky s přívodem kyslíku hoří plamínek.</p>	
Vhodné místo	Učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Žáci sledují způsob přípravy kyslíku, charakterizují vlastnosti kyslíku a snaží se charakterizovat a vymezit pojem „hoření“.	
Rozvíjené kompetence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetence k učení</li> <li>• Kompetence k řešení problémů</li> <li>• Kompetence komunikativní</li> </ul>	
Mezipředmětové vztahy	Fyzika	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
10 min	Příprava pokusu	Učitel připraví pokus podle návodu.
5 min	Pokus „hoření“ kyslíku v atmosféře zemního plynu.	
5 min	Formulace závěrů z pozorovaných pokusů.	Žáci diskutují o tom, co se při pokusu děje, a snaží se formulovat závěry.

## Doporučený multimediální materiál

Další pokus si můžete prohlédnout [zde](#):

(video viz. on-line kurz)

## 2 Kyseliny a voda

Téma	Kyseliny a voda	
Tematický celek	Kyseliny	
Motivační rámec	Při ředění kyselin lijeme kyselinu do vody, nebo vodu do kyseliny?	
Počet žáků	Neomezeno	
Věk žáků	8.-9. třída ZŠ + studenti gymnázia	
Pomůcky	Kyselina chlorovodíková, kyselina sírová, voda, Vernier s teplotním čidlem, kádinky (2x 400 cm <sup>3</sup> ), skleněná tyčinka, odměrný válec (100 cm <sup>3</sup> ).	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	<p>Učitel položí žákům otázku, zda je možné při ředění kyselin lít kyselinu do vody, nebo vodu do kyseliny. Co se při ředění kyselin děje?</p> <p>Do kádinky (400 cm<sup>3</sup>) nalijeme asi 100 cm<sup>3</sup> vody. Vložíme čidlo teploměru a měříme teplotu. Když se teplota ustálí, přilévá učitel za stálého míchání stejný objem kyseliny chlorovodíkové (koncentrované). Žáci sledují měnící se teplotu. Po uskutečnění pokusu provede učitel totéž ještě jednou, ale ředí koncentrovanou kyselinu sírovou. Opět přilévá 100 cm<sup>3</sup> kyseliny ke 100 cm<sup>3</sup> vody. Pak učitel nechá žáky vyvodit závěr, proč lejeme kyselinu do vody a co by se mohlo stát, kdybychom lili vodu do kyseliny.</p>	
Vhodné místo	Učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Objasnit dětem nebezpečí, které vzniká při ředění kyselin.	
Rozvíjené kompetence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetence k učení</li> <li>• Kompetence k řešení problémů</li> </ul>	
Mezipředmětové vztahy	Fyzika	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava pokusu	
10 min	Provedení	Žáci diskutují o tom, co se při pokusu děje, a snaží se formulovat získané poznatky.
5 min	Závěry	Žáci formulují závěry pozorování.

### 3 Kyseliny, hydroxidy a potraviny

Téma	Kyseliny, hydroxidy a potraviny	
Tematický celek	Kyseliny a hydroxidy	
Motivační rámec	Mají potraviny kolem nás něco společného s kyselinami a hydroxidy?	
Počet žáků	Neomezeno	
Věk žáků	8.-9. třída ZŠ + studenti gymnázia	
Pomůcky	Pitná voda, perlivá voda, limonády, kofola, coca-cola, mošt, pomerančovášťáva, citronová šťáva, jablečná šťáva, jedlá soda atd.  pH papírky, pH metr (např. Vernier)	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Nejprve požádáme žáky, aby odhadli a pak seřadili nápoje podle stoupající kyselosti. Pak u předložených potravin a nápojů změříme pomocí pH papírku a pH metru jejich kyselost, popř. zásaditost. Žáci pak porovnají výsledky měření se svými odhady.	
Vhodné místo	Učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Ukázat na pokusu žákům, že pojem kyselina a zásada není omezen pouze na laboratoř chemie, ale že se kyseliny a zásady mohou vyskytovat i kolem nás v běžném životě.	
Rozvíjené kompetence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetence k učení</li> <li>• Kompetence pracovní</li> <li>• Kompetence komunikativní</li> </ul>	
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, biologie	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
15 min	Příprava pokusu	Příprava roztoků
20 min	Provedení	Měření pH
10 min	Vyhodnocení výsledků	Porovnání kyselosti a zásaditosti u zkoumaných vzorků a sestavení pořadí

## 4 Hořlaviny

Téma	Hořlaviny	
Tematický celek	Hořlaviny	
Motivační rámec	Je voda univerzální hasicí prostředek? Je jí možné použít na hašení všech látek?	
Počet žáků	Neomezeno	
Věk žáků	8.-9. třída ZŠ + studenti gymnázia	
Pomůcky	Keramická síťka, trojnožka, chemická lžička, stříčka s vodou, kahan, hořčíková páska, práškový hořčík, zápalky	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Na keramickou síťku na trojnožce nasypeme asi 4-5 g hořčíkových hoblin. Do hromádky hořčíkového prášku zastrčíme asi 5-8 cm hořčíkové pásky. Nasadíme si ochranný štít a pod ochranný štít tmavé brýle. Pomocí kahanu zapálíme vyčnívající konec hořčíkové pásky. Když hromádka hořčíku vzplane, vstříkneme ze stříčky do plamene několikrát trochu vody. Sledujeme, jak se hořící hořčík po vstříknutí vody chová.	
Vhodné místo	Učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Ukázat žákům, že přilévání vody k některým hořícím kovům může hoření zesílit, a nikoliv uhasit.	
Rozvíjené kompetence	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kompetence k učení</li><li>• Kompetence k řešení problémů</li><li>• Kompetence komunikativní</li></ul>	
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, výchova k občanství	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava pokusu	
10 min	Provedení	Žáci diskutují o tom, co se při pokusu děje, a snaží se formulovat získané poznatky.
5 min	Závěry	Žáci formulují závěry pozorování.

### Doporučený multimediální materiál

Podobný pokus si můžete prohlédnout

zde:

(video viz. on-line kurz)

## 5 Zdroj napětí

Téma	Zdroj napětí	
Tematický celek	Chemie a elektřina	
Motivační rámec	Je možné získat malý zdroj napětí s využitím citronu, pomeranče nebo kiwi?	
Počet žáků	Neomezeno	
Věk žáků	8.-9. třída ZŠ + studenti gymnázia	
Pomůcky	Citron, pomeranč, kiwi, zinečnatá a měďnatá elektroda, vodiče, voltmetr, popř. měřicí soustavu Vernier.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Sestavení jednoduchých zdrojů napětí s využitím přírodních materiálů.  Předložené ovoce nejprve lehce promačkejte, ale tak, aby se neporušila kůraplodu. Pak do plodu ovoce zapíchnete ve vzdálenosti asi 3 cm Zn a Cu elektrodu tak, aby se obě elektrody nikde nedotýkaly. Obě elektrody připojíme na citlivý voltmetr (desítky mV).	
Vhodné místo	Učebna, laboratoř	
Cíle aktivity	Pokus demonstruje, že elektrické napětí je možné získat nejen z zakoupených zdrojů, ale i z přírodních materiálů.	
Rozvíjené kompetence	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kompetence k učení</li> <li>● Kompetence k řešení problémů</li> <li>● Kompetence komunikativní</li> </ul>	
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, biologie	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
5 min	Příprava pokusu	
10 min	Provedení	Žáci diskutují o tom, co se při pokusu děje, a snaží se formulovat získané poznatky.
5 min	Závěry	Žáci formulují závěry pozorování.

### Doporučený multimediální materiál

Podobný pokus si můžete prohlédnout zde (v angličtině):

(video viz. on-line kurz)



# Bádáme v kroužku fyziky

Žáci si v těchto třech tématech vyzkouší badatelskou metodu ve výuce. První téma, které se týká karteziánka, mají žáci za úkol přijít na to, jak takový karteziánek funguje. Dalším úkolem žáků bude vymyslet různé druhy karteziánků, a to z pomůcek, které budou mít k dispozici. V tématu siloměry budou žáci bádát zákonitosti týkající se skládání sil, a zkoumat, jaké jednoduché pomůcky tyto zákonitosti využívají. V posledním tématu se žáci seznámí se základními vlastnostmi plynů. Pomocí pomůcek, které mají žáci k dispozici, vyzkoumají a ověří vlastnosti plynů.

Autoři:

PhDr. Pavel Kratochvíl, Ph.D.

PhDr. Jana Rejlová

Obsah:

Výroba různých typů karteziánků

Experimenty se siloměry

Tekutost plynů

**K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.**

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg .č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

# Výroba různých typů karteziánek

## 1 Základní informace o projektu

---

### **Název**

Výroba různých typů karteziánek

### **Anotace programu/zaměření/hlavní cíl**

Cílem aktivity je seznámit se s vlastnostmi kapalin, hlavně s tlakem v kapalinách.

### **Cílová skupina**

11–13 let, popř. starší

### **Organizační podmínky**

Vyrob si vlastního karteziánka a zjisti, jak funguje karteziánek. Vymysli další typy.

### **Pomůcky**

PET láhev

Modelína

Brčka školínkem

Balónek

Umělá zkumavka

Kapátko

Nůžky

Igelitový pytlík

Gumička

Matička

Tavná pistole

Akvárium

Kancelářská sponka

### **Časová náročnost**

1 vyučovací hodina

### **Vazba na RVP**

mechanika (tlaková síla, Archimédův zákon pro kapaliny)

### **Mezipředmětové vazby**

technická výchova (ponorky), přírodopis (vodní živočichové např. ryby)

## 2 Časové rozvržení výuky

Téma	<b>Výroba různých typů karteziánek</b>
Tematický celek	Kapaliny
Motivační rámec	Téma slouží jako motivace před učivem o Archimédově zákoně.
Počet žáků	celá třída
Věk žáků	11–13 let, popř. starší
Pomůcky	PET láhev Modelína Brčka školínkem Balónek Umělá zkumavka Kapátko Nůžky Igelitový pytlík Gumička Matička Tavná pistole Akvárium Kancelářská sponka
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Na základě experimentů vyplň pracovní list s otázkami. S využitím pomůcek vybádej, jak funguje karteziánek. Navrhni dva typy karteziánek. První karteziánek, který zmenšuje svůj objem, a druhý karteziánek, do kterého nateče voda.
Vhodné místo	Laboratoř
Cíle aktivity	Cílem aktivity je seznámit se s vlastnostmi kapalin, hlavně s tlakem v kapalinách.
Rozvíjené	pracovní, sociální, k řešení problémů
Předchozí znalosti	základní vlastnosti kapalin
Mezipředmětové vztahy	technická výchova (ponorky), přírodopis (vodní živočichové např. ryby)

## Časový plán

	Náplň práce	Čas	Potřebné vybavení a pomůcky	Činnost učitele	Činnost žáků
<b>Předlaboratorní příprava</b>	Příprava pomůcek (učitel před hodinou)	Cca 10 min.	PET láhev Modelína Brčka s kolínkem Balónek Umělá zkumavka Kapátko Nůžky Igelitový pytlík Gumička Matička Tavná pistole Akvárium Kancelářská sponka	Učitel žákům připraví potřebné pomůcky.	
<b>Úvod do motivace tématu</b>	Seznámení s tématem, ukázka pomůcek, zopakování vlastnosti kapalin, rozdělení pracovních listů.	10 min	Karteziánek PET láhev Voda	Učitel sděluje žákům, jak budou postupovat při plnění úkolů. Učitel ukáže žákům karteziánka.	Žáci pracují každý sám, čtou pracovní listy, kladou případné dotazy.
<b>Praktická (badatelská) činnost 1</b>	Řešení úkolů z pracovního listu.	15 min	PET láhev Voda Modelína Brčka s kolínkem Nůžky Igelitový pytlík Matička Tavná pistol Akvárium Kancelářská sponka	Učitel kontroluje v průběhu celé aktivity testovací metody, které žáci používají.	Vyplňují pracovní list.
<b>Praktická (badatelská) činnost 2</b>	Výroba různých typů karteziánků	15 min	PET láhev Modelína Brčka s kolínkem Balónek Umělá zkumavka Kapátko Nůžky Igelitový pytlík Gumička Matička Tavná pistole Akvárium Kancelářská sponka	Učitel kontroluje v průběhu celé aktivity testovací metody, které žáci používají.	Žáci pomocí daných pomůcek vymýšlí další typy karteziánků.
<b>Vyhodnocení výuky</b>	Výroba dalších typů karteziánků.	5 min		Učitel hodnotí práci žáků.	Žáci se sebehodnotí a hodnotí se i navzájem. Ukazují vyrobené karteziánky.

### 3 Metodický list pro učitele

---

#### Příprava pro učitele včetně pracovních listů pro žáky

##### Úkol pro žáky:

Pomocí experimentů vyplň pracovní list s otázkami. Pomocí pomůcek vybádejte, jak funguje karteziánek. Navrhni dva typy karteziánků. První karteziánek, který zmenšuje svůj objem, a druhý karteziánek, do kterého nateče voda.

##### Pomůcky:

PET láhev  
Modelína  
Brčka s kolínkem  
Balónek  
Umělá zkumavka  
Kapátko  
Nůžky  
Igelitový pytlík  
Gumička  
Matička  
Tavná pistole  
Akvárium  
Kancelářská sponka

##### Komentáře pro učitele k pracovnímu listu:

##### Jméno a příjmení:

##### Pracovní list pro žáky

#### 1. Vyzkoušej si funkci karteziánka a popiš, jak funguje.

Po zmáčknutí láhve karteziánek klesá ke dnu. Zmáčknutí vyvolá v láhvi větší tlak. V karteziánku se stlačí vzduch, a tím se zmenší objem. Karteziánek klesá ke dnu. Pokud láhev pustíme, karteziánek stoupá nazpět vzhůru, protože vzduch v karteziánku zvětší svůj objem.



#### 2. Vytvoř si karteziánka, který zmenšuje svůj objem. Popiš výrobu nebo nakresli karteziánka.

Na výrobu použijeme brčko s kolínkem, modelínu. Brčko v kolínku ohneme a ustříhneme přebytečný kus brčka. Ke koncům dáme kus modelíny. Karteziánka dáme do akvária a zkusíme, jestli karteziánek plave. Pokud plave moc nad hladinou, musíme přidat kus modelíny. Pokud se potápí, musíme kus modelíny odebrat. Poté karteziánka dáme do láhve naplněnou vodou a zavíčkneme.



**3. Vyroba karteziánka, do kterého natéká voda. Popiš výrobu nebo nakresli karteziánka.**

Na výrobu použijeme brčko s kolínkem, modelínu. Brčko v kolínku ohneme a ustříhneme přebytečný kus brčka. Na brčko připevníme kus modelíny. Karteziánka zkusíme dát do akvária a zkusíme, jestli nám karteziánek plave. Pokud plave moc nahoře, musíme přidat kus modelíny. Pokud se potápí, musíme kus modelíny odebrat. Poté karteziánka dáme do láhve naplněnou vodou a zavíčkneme.



**4. Vyroba další typ karteziánka pomocí pomůcek. Popiš výrobu nebo nakresli karteziánka.**

**5. Je vzduch v karteziánku stlačitelný?**

Ano

**6. Je voda v láhvi stlačitelná?**

Ne

**7. Jak se změní tlak v láhvi po zmáčknutí?**

Vzroste

## **4 Pracovní list pro žáky**

---

Jméno a příjmení: Pracovní

list pro žáky

- 1. Vyzkoušej si funkci karteziánka a popiš, jak funguje.**
- 2. Vytvoř karteziánka, který zmenšuje svůj objem. Popiš výrobu nebo nakresli karteziánka.**
- 3. Vytvoř karteziánka, do kterého natéká voda. Popiš výrobu nebo nakresli karteziánka.**
- 4. Vytvoř další typ karteziánka pomocí pomůcek. Popiš výrobu nebo nakresli karteziánka.**
- 5. Je vzduch v karteziánku stlačitelný?**
- 6. Je voda v láhvi stlačitelná?**
- 7. Jak se změní tlak v láhvi po zmáčknutí?**

# Experimenty se siloměry

## 1 Základní informace o projektu

---

**Název:**

Skládání sil

**Anotace programu/zaměření/hlavní cíl:**

Cílem aktivity je pochopit skládání sil rovnoběžných a různoběžných.

**Cílová skupina:**

13–14 let, popř. starší

**Organizační podmínky**

1 vyučovací hodina

**Pomůcky**

Siloměry

Provaz

Závaží

Nit



## 2 Časové rozvržení výuky

Téma	Skládání sil				
Tematický celek	Vlastnosti sil – skládání sil				
Věk žáků	13–14 let, popř. starší				
Pomůcky	Siloměry Provaz Závaží Nit				
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Cílem aktivity je pochopit skládání sil rovnoběžných a různoběžných.				
Vhodné místo	Třída				
Cíle aktivity	Na základě experimentů žáci vyplní pracovní list s otázkami. S využitím pomůcek ověří skládání sil.				
Časový plán					
	Náplň práce	Čas	Potřebné vybavení a pomůcky	Činnost učitele	Činnost žáků
<b>Předlaboratorní příprava</b>	Příprava pomůcek (učitel před hodinou).	Cca 10 min.	Siloměry Provaz Závaží Nit	Učitel žákům připraví potřebné pomůcky.	
<b>Úvod do motivace tématu</b>	Seznámení s tématem, ukázka pomůcek, rozdělení pracovních listů. Samostatné zkoušení pokusů.	10 min	Siloměry Provaz Závaží Nit	Učitel sděluje žákům, jak budou postupovat při plnění úkolů.	Žáci se rozdělí do dvojic, čtou pracovní listy, kladou případné dotazy.
<b>Praktická (badatelská) činnost1</b>	Řešení úkolů z pracovního listu.	15 min	Siloměry Provaz Závaží Nit	Učitel kontroluje v průběhu celé aktivity testovací metody, které žáci používají.	Vyplňují pracovní list.
<b>Praktická (badatelská) činnost2</b>	Vyhodnocení a předvedení nejčastějších pokusů  z otázek.	15 min	Siloměry Provaz  Závaží Nit	Učitel vyhodnotí nejčastější pokusy navržené žáky a pokusy uskutečňuje.	Žáci vymyšlené pokusy navrhnou učitelům.
<b>Vyhodnocení výuky</b>	Zhodnocení bádání.	5 min		Učitel hodnotí práci žáků ve skupinách.	Žáci se sebehodnotí a hodnotí se i navzájem.

### 3 Metodický list pro učitele

---

#### Příprava pro učitele včetně pracovních listů pro žáky

#### Úkol pro žáky:

Pomocí experimentů vyplní pracovní list s otázkami. Pomocí pomůcek ověří skládání sil.

#### Pomůcky:

Siloměry

Provaz

Závaží

Nit'

#### Pomůcky pro učitele:

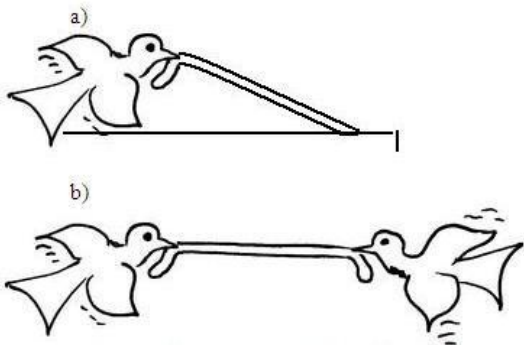
#### Komentáře pro učitele k pracovnímu listu:

#### Jméno a příjmení:

#### Pracovní list pro žáky

#### 1. Žížala vydrží napínání silou 2 N, kos dokáže vyvinout sílu 1,5 N.

Dojde k přetržení žížaly, pokud ji tahá jeden kos ze země? (žížala pevně drží v zemi). Dojde k přetržení žížaly, pokud se o ní přetahují dvakosi?



Ověřte svou teorii pomocí niti a siloměrů.

a) Nepřetrhne

b) Přetrhnou

## 2. Dokážou auta napnout do roviny lano zatížené uprostřed?

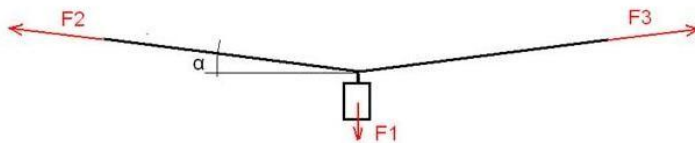
Jak velkou silou musí na lano působit automobily, aby jeho „prohnutí“ bylo  $\alpha=5^\circ$ ? Délka lana je 3 m, hmotnost závaží 5 kg.

Svou teorii ověř pomocí provázku, závaží a siloměrů a úhloměru. Zvol vhodné závaží a siloměry a zjisti:

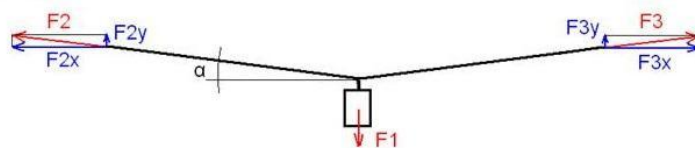
- jak se musí změnit síla napínání, aby se úhel  $\alpha$  změnil z  $20^\circ$  na  $15^\circ$

- jak se musí změnit síla napínání, aby se úhel  $\alpha$  změnil z  $10^\circ$  na  $5^\circ$

V obou případech se jedná o změnu úhlu  $5^\circ$ , vysvětli, proč se potřebná síla tolik liší.



Řešení:



$$F_{2x} + F_{3x} = 0$$

$$F_1 + F_{2y} + F_{3y} = 0 \Rightarrow F_{2y} = F_{3y} = \frac{F_1}{2}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{F_{2y}}{F_{2x}}$$

## 3. Páka

Který způsob je výhodnější?

Ověřte pomocí závaží, siloměrů a momentové tyče.  
(video viz. on-line kurz)



Zdroj: [https://www.youtube.com/watch?v=Or2\\_DPAZu5Y](https://www.youtube.com/watch?v=Or2_DPAZu5Y)

a) Je výhodnější.

## 4 Pracovní list pro žáky

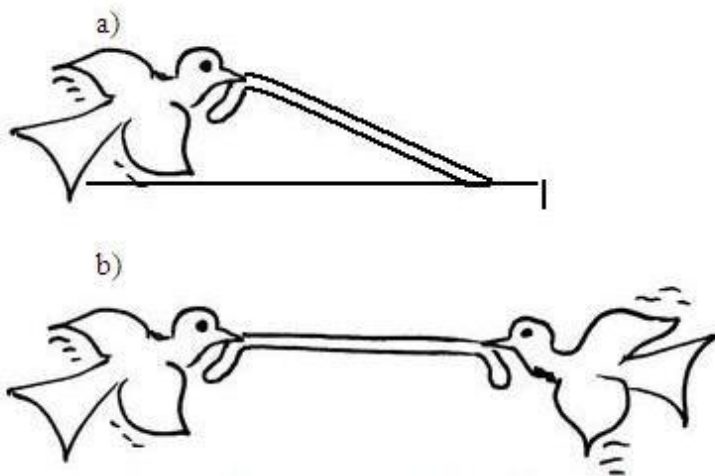
---

Jméno a příjmení:

Pracovní list pro žáky

### 1. Žížala vydrží napínání silou 2 N, kos dokáže vyvinout sílu 1,5 N.

Dojde k přetržení žížaly, pokud ji tahá jeden kos ze země? (žížala pevně drží v zemi). Dojde k přetržení žížaly, pokud se o ni přetahují dva kosi?



Ověřte svou teorii pomocí niti a siloměrů.

### 2. Dokážou auta napnout do roviny lano zatížené uprostřed?

Jak velkou silou musí na lano působit automobily, aby jeho „prohnutí“ bylo  $\alpha=5^\circ$ ? Délka lana je 3 m, hmotnost závaží 5 kg.



<https://www.youtube.com/watch?v=Z84HeFsg9vs>

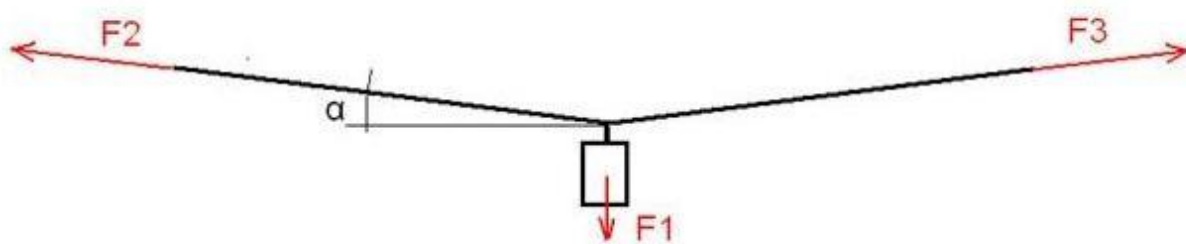
Svou teorii ověř pomocí provázku, závaží a siloměrů a úhloměru.

Zvol vhodné závaží a siloměry a zjisti:

- jak se musí změnit síla napínání, aby se úhel  $\alpha$  změnil z  $20^\circ$  na  $15^\circ$

- jak se musí změnit síla napínání, aby se úhel  $\alpha$  změnil z  $10^\circ$  na  $5^\circ$

V obou případech se jedná o změnu úhlu  $5^\circ$ , vysvětli, proč se potřebná síla tolik liší.



### 3. Páka

Který způsob je výhodnější?

Ověřte pomocí závaží, siloměrů a momentové tyče.

a)



b)



Zdroj: [https://www.youtube.com/watch?v=Or2\\_DPAZu5Y](https://www.youtube.com/watch?v=Or2_DPAZu5Y)

# Tekutost plynů

## 1 Základní informace o projektu

---

### **Název**

Tekutost plynů

### **Anotace programu/zaměření/hlavní cíl**

Cílem aktivity je seznámit se s vlastnostmi plynů, hlavně tekutostí plynů.

Z bezpečnostních důvodů pokusy s plynem do zapalovače bude předvádět učitel.

### **Cílová skupina**

2. stupeň

### **Organizační podmínky**

práce ve dvojici

### **Pomůcky**

Akvárium

2 kádinky

Sífon

Sífonové bombičky s  $\text{CO}_2$

Sírky

Svíčky různé velikosti

### **Pomůcky pro učitele:**

Plyn do zapalovače

Sírky

Svíčka

Kovový okap

Voda

2 kádinky

### **Časová náročnost**

1 vyučovací hodina

## 2 Časové rozvržení výuky

Téma	Tekutost plynů
Tematický celek	Plyny – vlastnosti plynů
Věk žáků	11–13 let, popř. starší
Pomůcky	Akvárium 2 kádinky Sifon Sifonové bombičky s CO <sub>2</sub> Sirky Svíčky různé velikosti <b>Pomůcky pro učitele:</b> Plyn do zapalovače Sirky Svíčka Kovový okap Voda 2 kádinky
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Na základě experimentů vyplní žáci pracovní list s otázkami. S využitím pomůcek vybádejte tekutost plynů.
Vhodné místo	Laboratoř
Cíle aktivity	Cílem aktivity je seznámit se s vlastnostmi plynů, hlavně tekutostí plynů. Z bezpečnostních důvodů pokusy s plynem do zapalovače bude předvádět učitel.

## Časový plán

	Náplň práce	Čas	Potřebné vybavení a pomůcky	Činnost učitele	Činnost žáků
<b>Předlaboratorní příprava</b>	Příprava pomůcek (učitel předhodinou)	Cca 10 min.	Akvárium 2 kádinky Sifon Sifonové bombičky s CO <sub>2</sub> Sirky Svíčky různé velikosti	Učitel žákům připraví potřebné pomůcky.	
<b>Úvod do motivace tématu</b>	Seznámení s tématem, ukázka pomůcek, zopakování vlastností plynů, rozdělení pracovních listů. Samostatné zkoušení pokusů.	10 min	Akvárium 2 kádinky Sifon Sifonové bombičky s CO <sub>2</sub> Sirky Svíčky různé velikosti	Učitel sděluje žákům, jak budou postupovat při plnění úkolů.	Žáci se rozdělí do dvojic, čtou pracovní listy, kladou případné dotazy.
<b>Praktická (badatelská) činnost</b>	Řešení úkolů z pracovního listu	15 min		Učitel kontroluje v průběhu celé aktivity testovací metody, které žáci používají.	Vyplňují pracovní list.
<b>Praktická (badatelská) činnost 2</b>	Vyhodnocení a předvedení nejčastějších pokusů z otázky 5.	15 min	Plyn do zapalovače Sirky Svíčka Kovový okap Voda 2 kádinky	Učitel vyhodnotí nejčastější pokusy navržené žáky a pokusy uskutečňuje.	Žáci vymyšlené pokusy navrhují učiteli.
<b>Vyhodnocení výuky</b>	Zhodnocení bádání	5 min		Učitel hodnotí práci žák ve skupinách.	Žáci provádějí sebehodnocení a hodnotí se i navzájem.



### 3 Metodický list pro učitele

---

#### Příprava pro učitele včetně pracovních listů pro žáky

##### Úkol pro žáky:

Pomocí experimentů vyplní pracovní list s otázkami. Pomocí pomůcek vybádejte tekutost plynů.

##### Pomůcky:

Akvárium

2 kádinky

Sífon

Sífonové bombičky s  $\text{CO}_2$

Větší skleněná nádoba

##### Pomůcky pro učitele:

Plyn do zapalovače

Sirky

Svíčka

Kovový okap

Voda

2 kádinky

##### Komentáře pro učitele k pracovnímu listu:

##### Jméno a příjmení:

##### Pracovní list pro žáky

#### 1. Najdi co nejvíc způsobů, jak přelít vzduch pod vodou. Vysvětli princip.

Do jedné kádinky si naberu vzduch a do druhé vodu. Kádinka, v které je vzduch, vkládám do vody dnem vzhůru. Kádinka, v které je voda, je ve vodě položena ve vodorovné poloze. Pak jen už musím dát kádinky hrdlem k sobě tak, aby vzduch v první kádince vytlačil vodu z druhé kádinky.

#### 2. Navrhni pokus, kterým bys dokázal, zda je $\text{CO}_2$ lehčí nebo těžší než vzduch. Využij přitom pomůcky, které máš, a to, že $\text{CO}_2$ nepodporuje hoření. Pozn.: Zná-li žáci pojem hustota, je vhodné formulovat otázku pomocí tohoto pojmu.

Do vyšší nádoby zapálím svíčky různé velikosti. Pomocí sífonu do nádoby ode dna pomalu pouštíme  $\text{CO}_2$ . Svíčky budou postupně zhasínat, podle toho, jak bude  $\text{CO}_2$  v nádobě stoupat.

**3. Jak bys ověřil, zda je plyn do zapalovače lehčí nebo těžší než vzduch? Navrhni aspoň tři experimenty, které tuto vlastnost prokazují.**

Je těžší než vzduch.

Do jedné kádinky pustíme plyn do zapalovače a opatrně přelijeme do druhé. Do druhé kádinky hodíme zapálenou sirku. Kádinka bude hořet do té doby, dokud tam bude plyn. Do první kádinky hodíme zapálenou sirku, a jelikož jsme plyn přelili do druhé kádinky, první kádinka nebude hořet.



Zapálíme čajovou svíčku a dáme jí pod kovový okap. Do kádinky napustíme plyn dozapalovače a opatrně ho nalijeme do okapu. Když plyn doteče ke svíčce, zapálí se.



Do kádinky si napustíme plyn do zapalovače. Opatrně ho vylijeme na hladinu vody v akváriu. Do akvária hodíme zapálenou svíčku. Plyn začne hořet



**4. Popiš svůj pokus učiteli, aby ho předvedl.**

## 4 Pracovní list pro žáky

---

Jméno a příjmení: Pracovní

list pro žáky

1. Najdi co nejvíc způsobů, jak přelít vzduch pod vodou. Vysvětli princip.
  
2. Navrhni pokus, kterým bys dokázal, zda je  $\text{CO}_2$  lehčí nebo těžší než vzduch. Využij přitom pomůcky, které máš, a to, že  $\text{CO}_2$  nepodporuje hoření.
  
3. Jak bys věřil, zda je plyn do zapalovače lehčí nebo těžší než vzduch? Navrhni aspoň tři experimenty, které tuto vlastnost prokazují.
  
4. Popiš svůj pokus učiteli, aby ho předvedl.