

Univerzita Karlova v Praze  
Přírodovědecká fakulta  
Mimořádné studium  
k získání pedagogické způsobilosti - BIOLOGIE

## **Výukové programy:**

TROPICKÝ DEŠTNÝ LES, KLIMATICKÉ ZMĚNY, MOŘSKÉ ŽELVY

Závěrečná práce



Hana Svobodová

Praha, únor 2010

Školitel: RNDr. Kateřina Blažová

## **Poděkování:**

Děkuji své školitelce RNDr. Kateřině Blažové za trpělivé čtení a za velmi podnětné poznámky k mé práci. Ráda bych také poděkovala Bc. Josefu Kvasničákovi (MFF UK), který velkou měrou přispěl k vytvoření výukového programu „Klimatické změny“. Dík patří také, a to hlavně, Ivě Hladké (Humanistické centrum Narovinu), panu Irwanimu Indonésanovi studujícímu v České Republice, Kateřině Jančaříkové (vedoucí Centra environmentálního vzdělávání UK-PedF Praha), manželům Milanovi a Monice Jeglíkovým (majitelé potápěčského centra MMDiving na ostrově Nusa Penida, kteří se kromě potápění věnují i ochraně mořských želv a původního tropického lesa v Indonésii), Karlovi Peterovi Kučerovi (environmentalista a šéf mezinárodních projektů pro jihovýchodní Asii firmy Mott MacDonald), indonésistce Michaele Kupkové, DIPL. ING. Rachmymu Soebajovi (Indonésan dlouhodobě žijící v České Republice), Monice Šikulové (humanitární organizace ADRA), Martinovi Točíkovi (Občanské sdružení Tenggara pro poznání Indonésie a dalších zemí jihovýchodní Asie), Vladislavu Vikovi (programový manažer Charity ČR pro jihovýchodní Asii), indonésistovi Zdeňkovi Zbořilovi (Ústav mezinárodních vztahů), kteří se se mnou během řízených rozhovorů podělili o své zkušenosti a zážitky z Indonésie. Za konzultaci děkuji také Tomášovi Matějčkovi. Ráda bych poděkovala i Daně Škáchové za pomoc s korekturami. Děkuji také své rodině, která, i přes veškeré obavy o mě, respektuje má přání a umožňuje mi tak plnit si své životní sny.

## **Abstrakt**

Učení výukových programů je osvědčenou kvalitní metodou, jak hravou a aktivní formou předat žákům důležité informace. Znalosti a vytvoření vlastního postoje na problematiku klimatických změn, destrukce deštných lesů a ubývání populací mořských želv podle nás důležité je. A právě, aby tato témata byla lépe uchopitelná pro učitele, vznikla tato práce. Výukové programy jsou určeny pro různě staré žáky – od prvního stupně základních škol (program „MOŘSKÉ ŽELVY“) až po žáky středních škol (program „KLIMATICKÉ ZMĚNY“) a jsou vhodné k učení v České republice i v zemích tropických oblastí. Úpravy programů nutné pro vyučování v tropických oblastech, stejně jako základní pravidla, která je dobré dodržet, aby naše výuka zde byla efektivní, jsou v práci zahrnuty.

## **Abstract**

Teaching of educational programmes is an effective high-quality system how transmit an important information to pupils by easy and active form. We think, that a knowledge and creation of own opinion to problematic of climatic changes, tropical rain forest destruction and population decline of sea turtles is very important. The reason why this work was written is to make these topics available to teachers. Educational programmes are made for various age groups of pupils. There is a programme „Sea turtles” made for pupils from 6 to 12, but on the other hand there is also a programme prepared for teenagers about 15 to 18 years old (program „CLIMATIC CHANGES”). These programmes are suitable for teaching in Czech Republic as well as in tropical countries. But for teaching in tropical countries there are necessary some adaptations, which are included to work together with some basic rules of teaching in these areas effectively.

## **Klíčová slova:**

mořské želvy, globální klimatická změna, tropické deštné lesy, výukový program

## **Key words:**

sea turtles, climatic changes, tropical rain forest, educational programme

## OBSAH

1. ÚVOD .....	5
2. TROPICKÝ DEŠTNÝ LES .....	6
2.1 Úvod .....	6
2.2 Recentní destrukce tropického deštného lesa .....	7
2.3 Výukový program TROPICKÝ DEŠTNÝ LES .....	8
3. KLIMATICKÉ ZMĚNY .....	16
3.1 Úvod .....	16
3.2 Výukový program KLIMATICKÉ ZMĚNY .....	18
4. MOŘSKÉ ŽELVY .....	25
4.1 Úvod .....	25
4.2 Snižování početnosti mořských želv .....	27
4.3 Výukový program MOŘSKÉ ŽELVY .....	29
5. PROČ A JAK DĚLAT V TROPICKÝCH ZEMÍCH VÝUKOVÉ PROGRAMY? .....	36
5.1 K čemu je dobré vzdělávat v tropických zemích? .....	36
5.2 Jak v tropických zemích efektivně učit? .....	37
6. PROČ UČIT O TROPICKÝCH TÉMATECH V ČESKÉ REPUBLICE? .....	39
7. ZÁVĚR .....	40
8. LITERATURA .....	41

## 1. ÚVOD

Tři výukové programy – TROPICKÝ DEŠTNÝ LES, KLIMATICKÉ ZMĚNY, MOŘSKÉ ŽELVY – nemají na první pohled tematicky mnoho společného, na druhý pohled jsou ale velmi úzce propojeny.

Výukový program KLIMATICKÉ ZMĚNY jsem vytvořila spolu s kolegou Bc. Josefem Kvasničákem (MFF UK) v rámci projektu „CO<sub>2</sub> za to může?“. Tento projekt byl oceněn v soutěži „CO<sub>2</sub> vy na to?“, kterou pořádala Britská rada (British Council) ve spolupráci s Nadací Partnerství. Partnerem projektu bylo i Ministerstvo životního prostředí. Tento výukový program jsme několikrát učili na základních školách a gymnáziích v Praze a okolí na přelomu roku 2008 a 2009.

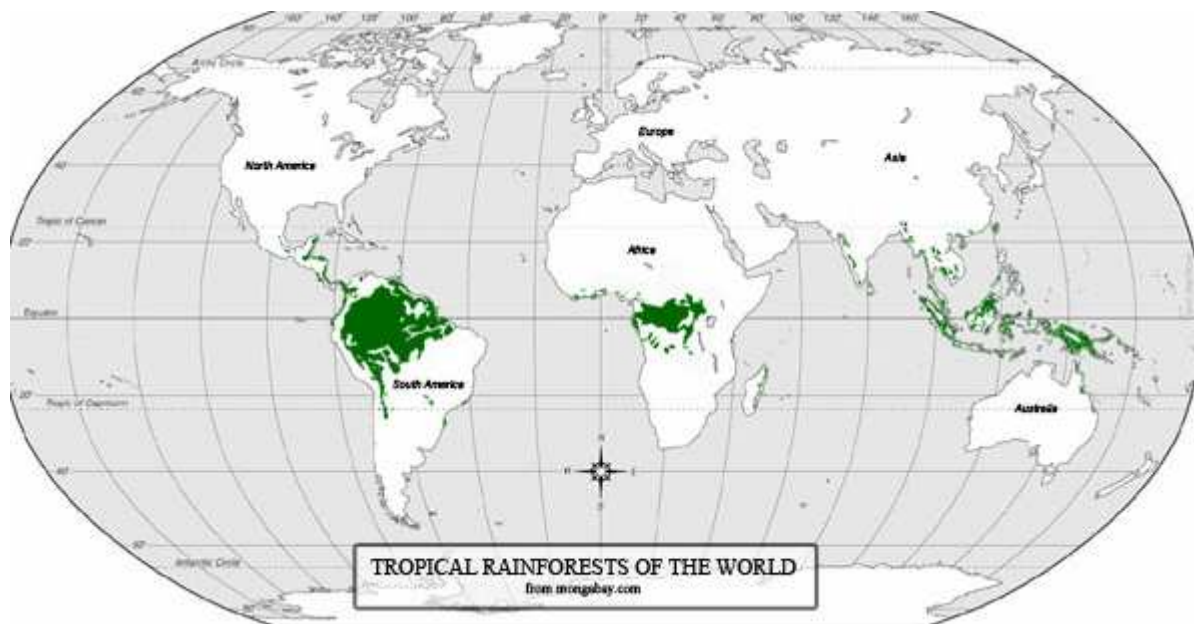
Vzhledem k mému zaměření na ochranářskou biologii, především tropických oblastí, a na mořské želvy, o kterých je má bakalářská i magisterská práce v rámci odborného studia biologie na PřF UK, se témata dalších dvou výukových programů hledala snadno. Kácení deštného lesa a jeho vypalování velmi přispívá k urychlení klimatických změn a mořské želvy jsou těmito změnami radikálně ovlivňovány.

Výukové programy byly vytvořeny pro české studenty, protože právě ty pravděpodobně většina čtenářů této práce učí. Po mírných úpravách, které jsou v textu doporučeny typem písma Arial, mohou být ale použity i ke vzdělávání vesnických obyvatel tropických zemí. Já bych je ráda využila především v Indonésii, kde se pravděpodobně po skončení studia budu podílet na výzkumu mořských želv i tropického deštného lesa.

## 2. TROPICKÝ DEŠTNÝ LES

### 2.1 Úvod

Tropický deštný les je velmi starý a po korálových útesech druhý nejbohatší ekosystém na Zemi. Rozkládá se převážně mezi 10. stupněm severní a 10. stupněm jižní šířky (Jiroušek & Novotný, 1998; obr. 1). V tropickém deštném lese je stále teplo (průměrně po celý rok mezi 25 a 27°C). Během roku zde celkově spadne 2 000 – 3 000 milimetrů srážek (Jeník, 1995), což je příčinou až 90% vlhkosti vzduchu (Jiroušek & Novotný, 1998).



Obr. 1: mapa výskytu tropického deštného lesa

V půdách tropických deštných lesů je jen málo živin. Výživu zajišťuje stále přirůstající biologická hmota, která je ihned rozkládána a spotřebována (Jeník, 1995). Žijí tu všechny taxonomické skupiny (prokaryota, protista, houby, rostliny i živočichové), a to v neuvěřitelné rozmanitosti. Na ploše 1 ha lesa zde roste až několik set druhů stromů (známé maximum je téměř 400), pro srovnání - v Anglii se na 1 ha vyskytuje pouze okolo 20 druhů stromů (Jeník, 1995). V tropickém deštném lese najdeme mnoho milionů druhů bezobratlých živočichů (10 % celkové hmotnosti živočichů žijících v tropickém deštném lese tvoří mravenci a termiti; Primack et al., 2000).

Dříve tropické deštné lesy zabíraly plochu 12,5 milionů km<sup>2</sup>, což je asi 8,3 % pevniny (Jeník, 1995), nyní jejich celková plocha zabírá cca 6 % povrchu Země (Jiroušek & Novotný, 1998).

## 2.2 Recentní destrukce tropického deštného lesa

Většina lidí žijících v tropickém deštném lese se dnes živí zemědělstvím. Půda je však málo úrodná, a tak zásoba živin vydrží pouze na jednu či dvě polní kultury po sobě. Jak původní obyvatelé, tak chudí farmáři, nedávno vyhnání vládami do lesa z přelidněných měst pod příslibem lepšího života, proto kočují a svá políčka přesunují - tím ničí další a další části tropického lesa. Podle současných odhadů je takto se živících lidí více než 2 miliardy a z globálního hlediska způsobují 61 % současné destrukce tropického deštného lesa (Primack et al., 2000).

Obrovským problémem je i komerční těžba dřeva (21 % ročních ztrát tropického deštného lesa; Primack et al., 2000). Ta probíhá buď selektivně, kdy se kácí pouze žádané druhy stromů, nebo hromadně pro celulózu. Dalších 11 % lesa se vymytí při budování pastvin, hlavně pro hovězí dobytek. Zbýlých 7 % ročních ztrát tropického deštného lesa vzniká kvůli zakládání tržních plantáží (převážně palmy olejné, kaka, kaučuku, týkového dřeva aj.), při rozšiřování rýžových polí, při stavbě silnic a dolů (v tropickém deštném lese se těží hlavně bauxit, cín a měď) (Primack et al., 2000). Celkově se lze domnívat, že od počátku 20. století byly zničeny více než dvě třetiny původní rozlohy tropického deštného lesa (Primack et al., 2000).

Mýcením lesa neubývají pouze dřeviny. Úbytek životního prostředí způsobuje úbytek druhů organismů. Kdysi vyhynul přibližně jeden biologický druh z 1 000 000 za kalendářní rok. V roce 1994, kdy mizelo každou minutou 40 ha světového tropického deštného lesa, zmizelo 20 000 biologických druhů (Jiroušek & Novotný, 1998). K úbytku biodiverzity přispívá i lov (Fa & Garcia-Yuste, 2001). Zvířata se loví na jídlo i na vývoz na zdejší i evropské trhy.

Vypalování deštného lesa, v jehož živé biomase je uloženo obrovské množství uhlíku, které se při zničení v podobě oxidu uhličitého uvolňuje do ovzduší, také přispívá ke klimatickým změnám.

## 2.3 Výukový program TROPICKÝ DEŠTNÝ LES

(170 min; program vhodný pro žáky 2. stupně základních škol)

*Jak to vypadá v tropickém deštném lese?*

*Co vše v něm žije?*

*Týká se mě jeho kácení?*

### Hlavní cíle programu:

- Žák popíše problém kácení deštných lesů, zná jeho příčiny a důsledky.
- Žák navrhne, jak lze zabránit neudržitelnému kácení lesů.
- Žák vyjmenuje, co v lese žije zajímavého, a demonstruje světovou unikátnost těchto organismů.
- Žák shrne důležitost toho, že les v krajině zadržuje vodu a půdu, a dokáže vysvětlit, jaký to má pro lidi význam.
- Žák vyjmenuje možnosti, jak mu zachování lesa může pomoci k lepšímu životu.

### Následuje přehled aktivit programu:

- 1) **Přivítání, představení učitelů i žáků, stanovení společných pravidel** (např.: když jeden mluví ostatní poslouchají, ...)
- 2) **Simulační hra „Tropické pralesy“** (přepracovaná verze aktivity obsažené v Pike & Selby, 1994; 60 min):

### Cíl:

Žák dokáže vysvětlit problém kácení pralesa, popíše, které hlavní skupiny lidí se na něm podílí.

### Pomůcky:

- zvuky z tropického lesa lze získat z internetu např.  
z [http://www.last.fm/music/Sounds+of+the+Earth/\\_/Rainforest:+Stillness](http://www.last.fm/music/Sounds+of+the+Earth/_/Rainforest:+Stillness)
- obrázky rostlin, zvířat..., které lze vidět v tropickém lese, na jejichž zadní straně je jméno skupiny, do které daný žák bude patřit,



- hrací plán (papírové obdélníky z jedné strany zelené, z druhé okrové barvy),
- obrázky zvířat a léčivých rostlin (několik fotek, které je možné použít je přiloženo na CD),
- figurky představující lesní kmen a firmu Medico,
- karty s popisem role skupiny,
- hrací kostka, špejle.

(Pokud tento program učíte v zemích, kde se tropický deštný les vyskytuje, dbejte na to, aby na Vašich obrázcích byla vyobrazena zvířata a rostliny žijící v té dané oblasti.)

### Skupiny:

- Lesní kmen Korowajové,
- Vládní úřad pro osídlování pralesa,
- Novousedlíci,
- Nadnárodní dřevařská společnost,
- Nadnárodní farmářská společnost Hamburger,
- Nadnárodní farmaceutická firma Medico,
- Ochránci pralesa.

### Popis rolí skupin:

- Lesní kmen Korowajové:** Žijete v pralese, cítíte se tu v bezpečí. Lovíte zvířata pro svou obživu, a to jen tolik, kolik potřebujete. Zde hospodaříte, pěstujete banánovníky, cukrovou třtinu. Když políčko přestane být úrodné, přesunete se jinam. Dřevo používáte jako palivo.  
V každém kole hry musíte ulovit 1 zvíře (vstoupit na hrací pole kde je) + musíte vymýtit plochu na jedno políčko. Chcete však deštný les zachovat a zbytečně jej neničit, je to váš domov.
- Vládní úřad pro osídlování pralesa.** Města jsou přeplněna lidmi, kteří nemají práci, žijí ve slumech, hledají potravu na smetištích, jsou nemocní a dochází mezi nimi k násilnostem. Vláda musí tento problém řešit, a tak zřídila vládní úřad pro osídlování pralesa, který posílá lidi z měst do pralesa a dává jim území, kde mohou hospodařit a žít. V každém kole hry musíte vykácat 2 hrací plochy, abyste měli místo pro další novousedlíky.
- Novousedlíci:** Přistěhovali jste se do pralesa s vidinou skvělého budoucího života slíbeného vládou. Bohužel ani v pralese nemáte stálý příjem (dřevařské firmy

zaměstnávají novousedlíky jen příležitostně) a políčko, které jste dostali od vlády, už není úrodné. V každém kole hry musíte vykácet 1 hrací plochu na založení nového políčka.

- d) Nadnárodní dřevařská společnost:** Jste prosperující společnost zásobující dřevem Evropu a Japonsko. Z vašeho dřeva se vyrábí kvalitní spotřební zboží – nábytek, stavební materiál, dekorace. V každém kole hry musíte vykácet 2 hrací plochy, abyste mohli dodat dřevo svým zákazníkům. Myslíte ale na budoucnost a uvažujete co dělat, aby bylo stále co kácet.
- e) Nadnárodní farmářská společnost Hamburger:** Jste významná společnost dodávající hovězí maso řetězcům s rychlým občerstvením v USA i Evropě. V tropických zemích je levná půda, a tak tu na území vykáceného pralesa zakládáte farmy a chováte hovězí dobytek. Půda se však rychle vyčerpává a dobytek na pastvinách nemá dost stravy, proto je nutné farmy stěhovat. V každém kole hry musíte vykácet 2 hrací plochy, abyste mohli založit další farmy.
- f) Nadnárodní farmaceutická firma Medico:** Vaše společnost se specializuje na produkci léků. Víte, že sousta již známých léků pochází z pralesních rostlin a že objevení nových léčivých rostlin působících na zatím obtížně léčitelné choroby by vám přineslo zisk. V každém kole hry postupujete na další hrací pole a hledáte léčivé rostliny; spolupracujete s lesním kmenem, který prales zná a může Vám poradit, k čemu je která rostlina dobrá.
- g) Ochránci pralesa:** Vaším cílem je zabránit ničení tropických lesů. Snažíte se přesvědčit ostatní skupiny, aby les nekácely, spolupracujete s těmi, kteří s vámi spolupracovat chtějí, a díky této spolupráci můžete znovu zalesňovat vykácené plochy (maximálně 1 hrací pole v každém kole hry) a můžete zakládat rezervace (maximálně 1 hrací pole během dvou kol hry).

#### Uvedení do aktivity:

Žáci sedí v kruhu, mají zavřené oči, učitel pustí CD se zvuky z tropického lesa a žákům rozdává obrázky rostlin a zvířat, které lze vidět v pralese, na jejichž zadní straně je jméno skupiny, do které daný žák bude ve hře patřit. Žáci zkusí rozpoznat, odkud zvuky jsou. Když to poznají, mohou otevřít oči, prohlédnou si obrázky a zjistí, do které skupiny patří. Společně se přejde k místu, kde je hrací plán - papírové obdélníky svrchu zelené, ze spodu okrové barvy, seřazené vedle sebe; na nich jsou rozmístěna zvířata a léčivé rostliny + figurky představující lesní kmen a firmu Medico. Pokud hru hrajete ve třídě, hrací plán může být uprostřed kruhu

žáků. Žáci se rozdělí do skupin dle rolí, rozmístí se, aby se nerušily, a přečtou si karty s popisem role skupiny.

#### Průběh hry:

Hra začíná. Skupiny si přečetly popisy rolí, mají dohodnutou strategii a případnou spolupráci. O pořadí v kole rozhoduje hod kostkou (skupina, která hodila nejvyšší hodnotu, začíná), pokračuje se podle hodinových ručiček. Každý řekne, co hodlá dělat (vykácení políčka znamená jeho otočení okrovou stranou navrch; znovu zalesnění = otočení plochy zpět zelenou stranou nahoru; založení rezervace = překřížení špejlí na políčku), a udělá to. Hra pokračuje dalšími koly až do doby, kdy nezbývá skoro žádný les.

#### Reflexe:

Učitel se ptá:

- *Jak se Vám líbila Vaše role?*
- *Udělaliby něco ve své roli jinak, když vidíte, jak to dopadlo?*
- *Jaké jsou postoje jednotlivých skupin k ochraně tropických lesů?*
- *Co by se stalo, kdyby hra dále pokračovala?*
- *Mají skupiny právo na kácení lesa?*
- *Co může být důsledkem vykácení deštných lesů a co lze dělat, aby se tomu zabránilo?*

### 3) **Hra „Extrémy“** - postoj k problému (10 min):

#### Cíl:

Žák formuluje vlastní názor na problém destrukce tropických deštných lesů.

Učitel žákům položí následující otázky:

- *Je kácení deštného lesa problém?*
- *Vadí kácení lesa i Tobě osobně?*
- *Ztrácí se les i kvůli nám?*

#### Průběh hry:

Žáci se po každé otázce dle své odpovědi rozmístí v prostoru na kontinuu mezi ANO a NE. Kde tyto extrémy budou ležet, určí učitel (např.: žáci, kteří chtějí odpovědět ANO, půjdou

k oknu x žáci, jejichž odpověď zní NE, budou u dveří; odpověď ANI ANO / ANI NE / NEVÍM / NAPŮL je uprostřed mezi extrémy; žáci, kteří by rádi odpověděli SPÍŠE ANO, jsou blíže k ANO, atd.). U každé otázky se učitel několika žáků zeptá, proč stojí právě na svém stanovišti.

#### 4) Hra: „Co se vůbec ztrácí, co je na lese zajímavého?“ (20 min)

##### Cíl:

Žák zná zvířata a rostliny žijící v tropickém lese (v jehož blízkosti žije) i některé zajímavosti o nich. Tato aktivita by měla vzbudit v dětech zájem o tyto tvory a podnítit v nich touhu po zachování unikátních lesních organismů.

##### Pomůcky:

- obrázky zvířat, rostlin, lesních lidí i důležitých funkcí lesa, texty k nim (obrázky musí být aktuální dle oblasti, kde žáci žijí: jiná zvířata, rostliny, lesní lidé v Indonésii, jiná v Jižní Americe) - několik fotek i texty, které je možné použít jsou přiloženy na CD

##### Průběh hry:

Žáci se rozdělí do skupin podle toho, o co se zajímají - zvířata, rostliny, lesní lidé. Přečtou si texty. Prohlédnou si obrázky a udělají z nich výstavu o svém tématu, kterou pak ostatním skupinám okomentují – vysvětlí, co se dozvěděli, upozorní na zajímavé obrázky atd. (se čtením mohou v tropech pomoci přítomní rodiče, učitelé aj.).

##### Reflexe:

- *Vadilo by Vám, kdyby došlo k vyhubení organismů, o kterých jste mluvili? (ptejte se na konkrétní druhy, které se žákům líbí – orangutan, kolibřík, raflesie)*
- *Myslíte, že lesní lidé mají v dnešním světě právo na přežití ve svém přirozeném prostředí?*
- *Každý má právo na život. Mohou nás něčemu naučit? (Unikátní životní styl, zvyky, orientace v lese, schopnost najít léčivé rostliny atd.)*

## 5) Proč by ještě kácení tropických deštných lesů mělo vadit? (40 min)

Obyvatelům tropických zemí je často lhostejné, že mohou zmizet zajímavá zvířata a rostliny, ani je nezajímá, že by se v lese mohli objevit léky na dosud nevyléčitelné nemoci. Problém, který se jich dotýká, je nedostatek vody v odlesněných oblastech.

### Cíl:

Žák ví, že tam, kde jsou stromy (v lese), je více vody, kterou ke svému životu nutně potřebuje. Dokáže vysvětlit význam lesa pro jeho život ve spojitosti se zemědělstvím.

### Pomůcky:

- obrázky různých krajín z území, na kterém žáci žijí (pro výuku v České Republice lze použít fotky lesa, louky, kulturní krajiny, města a suťového pole - několik fotek, které je možné použít je přiloženo na CD; pro výuku v tropických oblastech se hodí snímky tropického deštného lesa, odlesněného území, savany, vesnice, města)

### Přehled aktivit:

- a) **Voda je život:** Žáci dostanou obrázky (fotky) různých krajín z území, na kterém žijí, a mají za úkol tyto krajiny seřadit podle to, kde si myslí, že žije více organismů (krajina, kde žije nejvíce forem života, krajina s minimem živých organismů). Zeptejte se, proč žáci krajiny seřadili právě tak, jak to udělali. Kde je nejvíce života? Tam, kde je nejvíce vody. Voda je život. Ať zkusí diskutovat, k čemu organismy a hlavně my, lidé potřebujeme vodu – k pití (ať zkusí žáci odhadnout, kolik vody mají v těle – 75 % lze ukázat na těle učitele - až téměř k ramenům), v zemědělství aj.

### Pomůcky:

- tři mělké tácy,
- materiál: štěrky / písek, drn s trávou, mech, makety stromů, které v oblasti, kde program učíte, rostou / větvičky z těchto stromů, zemina, voda.

- b) Retenční schopnost krajiny:** Ano voda je život, ale proč je vody v jednom typu krajiny více než v druhém? Každý typ krajiny má jinou schopnost zadržovat v sobě vodu. Vyzkoušejte to s žáky: učitel ukáže žákům tři mělké tácy, na kterých jsou modely krajiny podobných těm, které ze svého okolí znají. Na prvním je například štěrk / písek znázorňující krajinu s minimem vody. Na druhém je drn s trávou jako příklad krajiny, kde je vody i života více. Na třetím tácu žáci vidí mech, do kterého jsou zapíchané makety / větvičky stromů, aby to vypadalo jako les. Žáci na jednotlivé tácy lijí vodu a pozorují, kolik se jí vsáklo – do štěrku se nevsákne nic, do trávy trochu, do „lesa“ se vsákne hodně vody. Co se stane s „nevsáklou“ vodou? Odpaří se = nezůstane v krajině, ale vrátí se zpět do koloběhu vody.
- c) Les je voda:** V minulé aktivitě žáci pochopili, že les má lepší schopnost zadržovat vodu než jiné krajiny. Dokážou teď obrázky z aktivity „voda je život“ poskládat dobře? Nejvíce vody je v lese, to znamená nejen výskyt mnoha druhů organismů, ale i to, že se vám v lese bude dařit lépe. Budete mít vodu na pití, hygienu i na zalévání svých plodin – ty lze pěstovat ne na zcela vymýceném poli, ale pod lesními velikány zajišťujícími nejen dostatek vláhy, ale také nevyčerpání živin a udržení půdy na místě. V odlesněných oblastech snadno dochází k erozi, ukažte to žákům: učitel nakloní táč se zeminou (symbolizuje nerovnou kopcovitou krajinu) a žák na něj lije vodu. Mnoho půdy se odplaví. Totéž zkuste s tácem s maketou lesa, mech i makety stromů zůstanou na svém místě.

#### Reflexe celé aktivity:

- „Proč by ještě kácení tropických deštných lesů mělo vadit?“
- *K čemu je důležitá voda?*
- *Který typ krajiny vodu nejlépe zadržuje?*
- *Jak nám ještě přítomnost lesa může pomoci?*

- 6) Jak ještě lze tropický les využít?** (15 min, aktivita určená speciálně pro výuku v tropických zemích)

#### Cíl:

Žák vyjmenuje možnosti, jak mu zachování lesa může pomoci k lepšímu životu. Tato aktivita by mohla inspirovat přítomné dospělé, pokud budou mít zájem, mohou s nimi probrat po výukovém programu detaily jejich nápadu, snažit se jim pomoci v realizaci.

### Pomůcky:

- několik suvenýrů s tematikou tropického deštného lesa

### Průběh aktivity:

Zeptat se žáků, jak by mohli ještě tropický les využít bez toho, aby ho ničili, aby se jim žilo lépe (brainstorming). Zapsat všechny jejich nápady (když už žákům došly nápady, mají nějaké návrhy dospělí?) a pak je s nimi rozebrat.

- O tropickém deštném lese se toho ví minimum – spousta neobjevených organismů, kteří mohou být užiteční. Pust'te do lesa vědce a pomáhejte jim, získáte příležitost k v'yd'elku. Farmaceutická společnost může nalézt zdroj nových léků, lze zdrojový organismus pěstovat ve velkém, opět získáte pracovní příležitost.
- Ekoturismus – lákejte do pralesa turisty: ukazujte jim krásy přírody (vodopád aj.), zvířata (pozorování ptáků, opic aj.) i léčivé rostliny. Ukažte jim, že si uvědomujete důležitost lesa i to, že ho chráníte. Mnoho pracovních příležitostí: správce centra pro veřejnost, průvodci a další.
- Všichni příchozí lidé donesou do vaší komunity peníze - potřebují někde bydlet, jíst, chtějí koupit suvenýry i oblečení, rádi by využívali internet - i tyto oblasti nabízí spoustu pracovních příležitostí. Ukázat žákům nějaké suvenýry s tematikou deštného lesa.

## **7) Závěrečná reflexe celého výukového programu (15 min)**

Hra „Extrémy“ (vysvětleno dříve v programu):

### Otázky typu:

- *Bavil Vás dnešní program?*
- *Pracovalo se Vám dobře?*
- *Zeptat se u každé otázky těch, co je to nebavilo, kterým se špatně pracovalo atd. Proč?*
- *Dozvěděli jste se dnes něco nového? Co?*
- *Změnil se Váš postoj k otázkám, které jsme si kladli na začátku?( Je kácení deštného lesa problém? Vadí kácení lesa i Tobě osobně? Ztrácí se les i kvůli nám?)*

Pokud je v blízkosti les, lze do něj s dětmi zajít a ukázat nějaké organismy, které možná neznají. Pokud je v blízkosti záchraná stanice na jakékoli tropické živočichy, jet tam s dětmi.

### 3. KLIMATICKÉ ZMĚNY

#### 3.1 Úvod

Za posledních 100 let se, podle vědců, průměrná teplota na Zemi celkově zvýšila o  $0,7^{\circ}\text{C}$  a stále roste (IPCC, 2007). V míře růstu teploty jsou značné regionální rozdíly. Průměrná teplota na Zemi je v současné době přibližně  $14,5^{\circ}\text{C}$  a minimálně během posledních 1 300 let nebyla nikdy teplota na Zemi vyšší.

Teplotu na Zemi spoluurčuje mnoho faktorů. Nejdůležitější z nich je přísun energie v podobě záření ze Slunce. To prochází v téměř nezměněné podobě atmosférou k povrchu Země, kde se část absorbuje a přemění na tepelné záření vyzařované zpět do ovzduší. Tepelné záření je v atmosféře absorbováno skleníkovými plyny a zčásti vyzářeno zpět na zemský povrch. Tomuto jevu říkáme skleníkový efekt. Kdyby tento efekt neexistoval, průměrná teplota by byla zhruba  $-18^{\circ}\text{C}$  a život na Zemi v dnešní podobě by nebyl možný. Mezi skleníkové plyny patří vodní pára, oxid uhličitý ( $\text{CO}_2$  - uvolňuje se při dýchání, zvětrávání, spalování fosilních paliv, odlesňování a vypalování lesů, při půdní erozi aj.), metan ( $\text{CH}_4$  - bahenní plyn; vzniká při vulkanické činnosti, pěstování rýže, chovu dobytka, uvolňuje se ze skládek a při těžbě), oxid dusný ( $\text{N}_2\text{O}$  - uvolňuje se při metabolických reakcích v mikroorganismech, při spalování fosilních paliv a biomasy, ale i při hnojení) a ozon ( $\text{O}_3$  - vzniká při bouřkách a fotochemických reakcích výfukových plynů za slunečního počasí; hlavním zdrojem ozónu je však vrstva atmosféry ve výšce zhruba 35 km, kde kosmické záření štěpí molekuly kyslíku na volné atomy, které se slučují s  $\text{O}_2$  na  $\text{O}_3$ ). Přibližně 95,5 % dnešní koncentrace těchto plynů vzniklo přirozeně. Byť se to zdá málo, zbývající asi 4,5 % dodaná uměle člověkem způsobila vychýlení z citlivé klimatické rovnováhy a mají pravděpodobně za následek dnešní změny klimatu.

Faktorů podílejících se na konečné podobě klimatu je ale kromě Slunce a složení atmosféry ještě mnoho. Velký vliv má pohyb Země vůči Slunci, i biosféra (les vstřebává větší část slunečního záření než vyprahlá poušť či ledová pokrývka, od které se paprsky spíše odrazí; vegetace také  $\text{CO}_2$  spotřebovává v procesu fotosyntézy), také rozložení kontinentů a oceánů, které teplo distribuují a absorbují  $\text{CO}_2$ , jsou důležité (Cahynova, 2008). Kromě člověka ovlivňují koncentrace skleníkových plynů například i výbuchy sopek. Proto není zcela jasné, který faktor je rozhodující a jak moc za klimatickou změnu může člověk. Jisté však je, že klimatická změna probíhá a že člověk se na ní zvyšováním koncentrace



skleníkových plynů podílí. Například koncentrace oxidu uhličitého, která byla v roce 1750 před nástupem průmyslové éry 280 ppm, je dnes 375 ppm (ESRL, 2009).

Změna klimatického režimu Země může přinést mnoho problémů. Kromě zvýšení průměrné teploty (teplota nad 30° C není pro komfortní žití člověka optimální; snazší šíření škůdců a nemocí) může ovlivnit směr a rychlost mořských proudů i monzunů, což by znamenalo častější výskyt klimatických extrémů (veder, mrazů, hurikánů, tornád, období sucha i záplav). V důsledku tání ledovců i vyšší teploty vody (termální rozpínavost) se zvyšuje hladina moří (za posledních 100 let se hladina světového oceánu zvýšila přibližně o 17 cm a tempo postupně roste) (IPCC, 2007).

To vše ovlivní nejen biologické druhy, které kolísání klimatu během své evoluce již zažily, a buď se mu přizpůsobí, nebo vyhynou, ale hlavně člověka. Extrémní sucha omezí pěstování potravy a způsobí hladomory a požáry lesních porostů, povodně zničí obydlí i infrastrukturu stejně jako hurikány, kvůli zaplavení příbřežních oblastí budou lidé migrovat do vnitrozemí. To vše může způsobit problémy v sociální rovině a konflikty (Braniš, 2006).

Lidský podíl na klimatické změně však lze minimalizovat. Mezinárodně se státy zavázaly ke snížení emisí skleníkových plynů v Kjótském protokolu. Lze například využívat efektivnější uhelné elektrárny schopné zachytit oxid uhličitý odcházející do ovzduší či tyto elektrárny nahradit jadernými nebo energii získávat z alternativních zdrojů (Uhlíř, 2006). Každý z nás může také přispět šetřením energie v domácnostech, umírněností ve využívání automobilové dopravy a nelhostejností ke špatným politickým rozhodnutím a neekologicky se chovajícím firmám.

## 3.2 Výukový program KLIMATICKÉ ZMĚNY

(120 min; program vhodný pro žáky na středních školách)

*Jak je to doopravdy s globálním oteplením?*

*Existuje?*

*Máme na něm svůj díl viny?*

*Co může způsobit?*

*Co lze proti němu dělat?*

Hlavní cíle programu:

- Žák samostatně uvede, že globální oteplování existuje a že spor je jen o to, jak moc k němu člověk přispívá.
- Žák popíše, co vše se může kvůli změně klimatu stát.
- Žák uvede příklady, jak každý jednotlivec může minimalizovat svůj podíl na změně klimatu.

Následuje přehled aktivit programu:

- 1) **Privítání, představení učitelů i žáků, stanovení společných pravidel**
- 2) **Existuje globální změna klimatu doopravdy? (55 min)**
  - a) **Emotivní video a představení sporu (10 min)**

Cíl:

Žák shrne různé pohledy na problém klimatu.

Pomůcky:

Dvě krátká videa (přiložena na CD)

**b) Hra „Extrémy“ - postoj k problému (slouží jako reflexe aktivity a) (10 min)**

Cíl:

Žák umí vyjádřit svůj názor na problematiku klimatické změny.

Učitel žákům položí následující otázky:

- *O problematiku klimatické změny se velmi zajímám, je to velký problém / nezajímám se o ni.*
- *Klimatologům jde podle mě jenom o to, aby byli důležití a měli nad námi moc / aby odvrátili nebezpečí, které nám hrozí.*
- *V informacích, které se v novinách a televizi objevují, se dobře orientuji / nevyznám se v nich.*
- *S hrozbou klimatické změny se v současnosti dělá už dost / dělá velmi málo a je potřeba dělat víc.*
- *Ekologické chování mých rodičů mi vadí / se mi velmi zamlouvá.*
- *Malá Česká republika by se o klima rozhodně měla starat a něco dělat / nemůže nic změnit a měla by řešit jen svoje problémy.*
- *Od tohoto semináře čekám, že se něco zajímavého dozvím / nečekám nic.*

Žáci se po každé otázce dle své odpovědi rozmístí v prostoru na kontinuu mezi ANO a NE. Kde tyto extrémy budou ležet, určí učitel (např.: žáci, kteří chtějí odpovědět ANO, půjdou k oknu x žáci, jejichž odpověď zní NE, budou u dveří; odpověď ANI ANO ANI NE / NEVÍM / NAPŮL je uprostřed mezi extrémy; žáci, kteří by rádi odpověděli SPÍŠE ANO, jsou blíže k ANO atd.). U každé otázky se několika málo žáků zeptejte, proč stojí právě na jejich stanovišti.

**c) Test (+ označuje správnou odpověď; 35 min)**

Cíl:

Žák popíše důvody a shrne mechanismus, kterým dochází ke klimatické změně.

Pomůcky:

nakopírované testy

- 1) Který faktor způsobuje změny klimatu rozhodující měrou?
  - A) Slunce a změny v intenzitě jeho záření.
  - B) Člověk tím, jak mění složení atmosféry.
  - C) Nelze určit rozhodující faktor. (+)
  - D) Výbuchy sopek.
  
- 2) Co je to skleníkový efekt?
  - A) Neprostupnost atmosféry pro energii ze Slunce.
  - B) Absorpce tepla vyzářeného Zemí. (+)
  - C) Efekt vznikající při výrobě skla.
  - D) Děj probíhající ve sklenících na celé zemi.
  
- 3) Které plyny lze označit za skleníkové?
  - A) Jen  $\text{CO}_2$ .
  - B)  $\text{CO}_2$  a  $\text{O}_3$ .
  - C)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$ , vodní pára,  $\text{CH}_4$  i  $\text{N}_2\text{O}$ . (+)
  - D)  $\text{O}_2$ .
  
- 4) Který plyn je nejdůležitější při fungování skleníkového efektu?
  - A) Vodní pára. (+)
  - B)  $\text{N}_2$ .
  - C)  $\text{CO}_2$ .
  - D)  $\text{CH}_4$ .
  
- 5) Jsou skleníkové plyny přirozené, nebo se objevily až činností člověka?
  - A) Jsou přirozené, člověk je neovlivňuje.
  - B) Vznikly až činností člověka, spalováním fosilních paliv atd.
  - C) Žádné skleníkové plyny neexistují.
  - D) Jsou přirozené, ale člověk jejich množství dnes ovlivňuje. (+)
  
- 6) Kolik % dnešní koncentrace skleníkových plynů vzniklo přirozeně?
  - A) 11,4 %.
  - B) 95,5 %. (+)
  - C) 44,5 %.
  - D) 60,3 %.

- 7) Do jaké míry může za klimatické změny člověk?
- A) Je prokázáno, že klimatické změny svými činnostmi způsobuje člověk.
  - B) Je jisté, že se na klimatické změně člověk podílí, ale je diskuse o tom jak moc. (+)
  - C) Člověk za klimatické změny vůbec nemůže.
  - D) Klimatická změna vůbec neprobíhá.
- 8) Jaký je nejvýznamnější důvod, proč bychom se měli podle klimatologů zabývat globální klimatickou změnou?
- A) Největší nebezpečí je v sociální rovině, v migraci lidí atd. (+)
  - B) Je to hrozba takového zvýšení teploty, že bude na Zemi pro lidi neobyvatelně.
  - C) Je to ohrožení života na Zemi a globální biologická katastrofa.
  - D) Hrozí vymření mnoha druhů organismů.

Poznámka pro učitele: Během geologické minulosti Země se klima měnilo, střídaly se doby ledové a meziledové. Organismy se tedy přizpůsobovaly – vyvinuly se v nové formy, přizpůsobily se či vyhynuly (dnes jsou nejvíce ohroženy korálové útesy – při vyšší teplotě vyženou korály symbiotické zooxantely, které jim dodávají uhlík). Nikdy se však klima neměnilo tak rychle jako dnes.

- 9) Jaký je historický význam CO<sub>2</sub>?
- A) CO<sub>2</sub> byl vždy rozhodujícím faktorem ovlivňujícím klima.
  - B) CO<sub>2</sub> někdy určoval klima, jindy byl v pozadí jiných vlivů.
  - C) CO<sub>2</sub> většinou neměl rozhodující vliv na podobu klimatu. (+)
  - D) CO<sub>2</sub> někdy určoval klima a jindy klima určovalo jeho koncentraci.

Společná kontrola s výkladem v odpovědích + reflexe - kdo měl kolik odpovědí dobře?

### 3) Co může globální změna klimatu způsobit? (20 min)

Cíl:

Žák vysvětlí, jaké problémy může změna klimatu způsobit.

*Proč bychom vlastně měli být opatrní? Čemu by to vadilo, kdyby se oteplilo?*

## a) Motivační hra „Ostrovy“

### Pomůcky:

noviny

2 skupiny, stejný počet novin na zemi = pevnina, odebírám = vzestup hladiny, vítěz je skupina přeživší na co nejmenší ploše

### Reflexe:

*Jak Vám bylo?*

*Připomněla Vám tato aktivita nějaký reálný problém hrozící díky klimatické změně?*

## b) Diskuse

### Pomůcky:

obrázky problémů (několik fotek, které je možné použít je přiloženo na CD)

Promyslete, jaké problémy změna klimatu může způsobit.

Oznámujte je podle závažnosti známkami od 1 (zásadní problém s velmi vážnými následky) až 5 (malý problém). A zkuste popsat, jak tyto problémy ovlivní nás, lidi.

Poznámka pro učitele: Korigujte žáky, aby zmínili nejdříve méně závažné důsledky a postupně gradovali k největším problémům. Trefili se? Při odpovědích ukazujte obrázky.

### Řešení:

**Zvýšení teploty** - teplota nad 30° C není pro konformní život ideální, šíření škůdců a nemocí (malárie na Pálavě?), ale ona navíc nestoupne rovnoměrně – extrém

**Extrémní sucha** - pěstování potravy (hladomory), požáry ve vyschlých lesích

**Povodně** – pěstování potravy, zničení obydlí, dopravní komunikace

**Vyhynutí biologických druhů** – možnost ztráty významných léčiv, ochuzení biodiverzity

**Hurikány** – zničení obydlí, dopravní komunikace

**Tají ledovce** - vzestup hladiny oceánů - migrace lidí z postižených oblastí - hrozí konflikty

**Největší problém se změnou klimatu mají lidé** – nejen že při teplotě nad 30° C se nám dělá zle, ale kvůli povodním, extrémním suchům, hladomorům, šířením škůdců a nemocím či vzestupu hladiny oceánů hrozí konflikty a migrace lidí z postižených oblastí.

#### 4) Jak můžeme pomoci? (20 min)

Cíl:

Žák vyjmenuje, jak může sám přispět ke zpomalení klimatické změny.

Pomůcky:

nakopírované uhlíkové stopy (vzor přiložen na CD)

##### a) Jakou máš uhlíkovou stopu, kolik CO<sub>2</sub> vyprodukováváš?

Zamysli se, jak moc o sobě můžeš tvrdit následující věci, a podle své odpovědi si přiřti body do své uhlíkové stopy – počet bodů = počet vybarvených polí na stopě chodidla.

###### 1. část

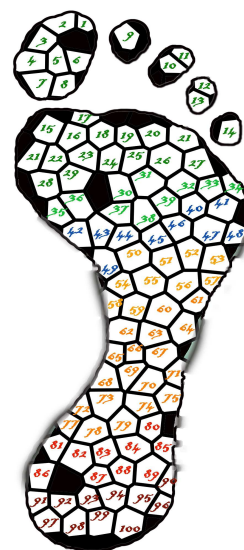
*zcela ano: 1; spíše ano: 2; spíše ne: 3; vůbec ne: 4*

1. Zhasínám za sebou a používáme úsporné žárovky.
2. Elektroniku nenechávám v pohotovostním režimu.
3. Myčku nádobí a pračku používám jen tehdy, jsou-li plné.
4. Spotřebuji jen tolik vody, kolik je třeba.
5. Nákupní tašky používám opakovaně.
6. Jezdím do školy na kole.
7. Tisknu oboustranně.

###### 2. část

*zcela ano: 1; spíše ano: 2; spíše ne: 4; vůbec ne: 6*

8. Máme okna s dvojitým sklem.
9. Větráme krátce a pořádně.
10. Hrnce při vaření zakrýváme pokličkou.
11. Spíše se sprchuji, než koupu.
12. Třídím papír, plasty a sklo.
13. Na dovolenou jezdíme převážně po České republice.



14. Tam, kde jezdí autobusy nebo vlaky, nejezdíme autem.

15. Nakupujeme ekologicky šetrné výrobky.

16. Dáváme přednost českým potravinám.

### 3. část

*zcela ano: 2; spíše ano: 4; spíše ne: 6; vůbec ne: 8*

17. Doma netopíme víc než na 21° C.

18. Nelétám letadlem.

### 4. část

19. Nedýchám: 0; dýchám: 1.

Reflexe: *Jak velkou stopu máte?* Ten, kdo produkuje nejméně CO<sub>2</sub>, má nejméně vybarvených políček = má nejmenší stopu.

#### b) Kde se dá ještě u každého z nás zredukovat produkce CO<sub>2</sub>?

- Kupujte elektrospotřebiče, které mají třídu A na energetickém štítku.

#### Reflexe:

*Kdy jste doma naposledy kupovali nový elektrospotřebič?*

*Jaký byl důvod Vašeho nákupu?*

*Byl starý spotřebič již nefunkční?*

*Podle jakých kritérií jste vybrali nový výrobek? Jen podle ceny, nebo v rodině koukáte i na energetické štítky?*

- Ptejte se po původu potravin a oblečení (zboží vyrobené v České republice nemuselo být od výrobce k spotřebiteli vezeno tisíce kilometrů).

#### Miniaktivita:

*Prozkoumej, odkud máš oblečení? (energeticky méně náročné je tričko z ČR než z Číny)*

#### Reflexe:

*Má na sobě někdo nějaké oblečení / doplněk vyrobený v České Republice?*

*Ne? A odkud je zboží vyrobené nejbližší? Které oblečení ujelo ke spotřebiteli největší vzdálenost? Odkud je?*

Energie		Pračka
Výrobce Model	Dodavatel nebo obchodní značka Identifikační značka modelu	
<b>Úsporné</b> A B C D E F G		A
<b>Méně úsporné</b>		
Spotřeba energie kWh/cyklus <small>(na základě standardní normovaného testu při nastavení programu „bavlna 60 °C“) Skutečná spotřeba energie závisí na způsobu používání spotřebiče</small>	X.YZ	
Účinnost praní A: lepší G: horší	AB CDEFG	
Účinnost odšťavňování A: lepší G: horší	ABCDEFG	
Obtáky při odšťavňování (l/mín.)	XYZ	
Náplň pračky (bavlna) kg	Y.Z	
Spotřeba vody l	YX	
Hluk (dB(A) re 1 pW)	Praní Odstředování	XY XYZ
Další údaje jsou v návodu k použití		
Norma EN 60456 Směrnice 90/269 pro označování energetických značek energetickými štítky		



## 4. MOŘSKÉ ŽELVY

### 4.1 Úvod

Mořské želvy jsou velmi oblíbená, přes 100 milionů let stará skupina plazů (Bowen et al., 2007a), která v oceánech plní nezastupitelnou ekologickou roli. Například karety pravé, které se živí převážně mořskými houbami (Cnidaria), regulují jejich nároty na korálových útesech, čímž ovlivňují složení, strukturu a druhovou rozmanitost těchto ekosystémů (Spotila, 2004).

Dnešní mořské želvy řadíme do dvou čeledí - Dermochelyiidae s pouze jedním zástupcem, kožatkou velkou (*Dermochelys coriacea*), a Cheloniidae se šesti druhy (Tab. 1). Kožatka velká má, na rozdíl od ostatních mořských želv, krunyř tvořený tenkou pevnou vrstvou elastické kůže, která je vyztužena tisíci malými kostěnými plátečky (Spotila, 2004). Je to pravděpodobně adaptace kvůli kompresi při hlubokých ponorech za potravou (kožatka velká je nejlouběji se potápějícím plazem).

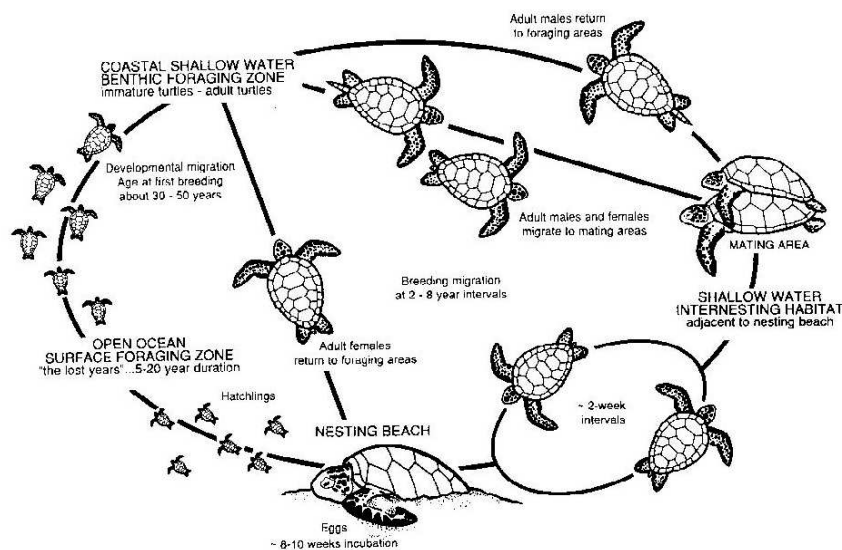
Tab. 1. jednotlivé druhy mořských želv, jejich základní charakteristiky – velikost, váha, potrava, areál rozšíření i stupeň ohrožení (převzato ze Svobodová, 2008)

český název	latinský název	stupeň ohrožení (dle IUCN 2004)	karapax (cm)	hmotnost (kg)	rozšíření	potrava
<b>1) Dermochelyiidae:</b>						
kožatka velká	<i>Dermochelys coriacea</i>	kriticky ohrožená	200	až 900	tropické i temperátní vody všech oceánů od 71°N a 47°S šířky	rosolovitý zooplankton, hlavně medúzy
<b>2) Cheloniidae:</b>						
kareta obrovská	<i>Chelonia mydas</i>	ohrožená	76-91	150	podél pobřeží a okolí ostrovů všech tropických a subtr. oceánů	mláďata omnivorní, dospělci především mořské trávy např. rodů <i>Thalassia</i> , <i>Syringodium</i> , <i>Halophila</i> a řasy ( <i>Sargassum</i> , <i>Hypnea</i> )
kareta obecná	<i>Caretta caretta</i>	ohrožená	73-107	160	v zátokách a při pobřeží tropických a subtr. moří, méně i v mírném pásu	hlavně měkkýši a koryši mořského dna
kareta australská	<i>Natador depressus</i>	kriticky ohrožená	100	90	jen mezi Austrálií a Novou Guineou, často v zátokách a u útesů	sumýši, garnáti, medúzy, měkkýši a další mořští bezobratlí
kareta pravá	<i>Eretmochelys imbricata</i>	kriticky ohrožená	76-91	40-60	v okolí útesů a u pobřeží v tropických mořích	převážně houby, dále sasanky, olihně a garnáty
kareta zelenavá	<i>Lepidochelys olivacea</i>	ohrožená	70	50	v zátokách a u pobřeží Tichého, Indického a Atlantského oceánu	koryši, hlavně krabi a garnáti, ale také měkkýši a pláštěnci
kareta menší	<i>Lepidochelys kempii</i>	kriticky ohrožená	60	35-45	jen v Mexickém zálivu a jeho okolí	krabi, měkkýši a garnáti

Mořské želvy jsou primárně skupinou tropických moří. Některé však lze spatřit i v severských oblastech nad 50° s. š. (Bowen & Karl, 2007a).

Želvy během života opakovaně migrují mezi potravním a rozmnožovacím areálem (Troeng & Chaloupka, 2007a, Obr. 2). Při rozmnožování se samci a samice páří nedaleko pláží, kde se samice vylíhly (tzv. *natal homing*; Dutton et al., 2005), a každá během jediné reprodukční sezony může během nocí na vhodných lokalitách naklást i sedm snůšek obsahujících 80 - 100 vajec. V době inkubace záleží osud vajec na vnějším prostředí. To ovlivňuje přežití embryí, jejich velikost, hmotnost, ale i pohlaví mlád'at, které je stejně jako u mnoha jiných plazů určeno teplotně. Vyšší teploty produkují samice a nižší samce.

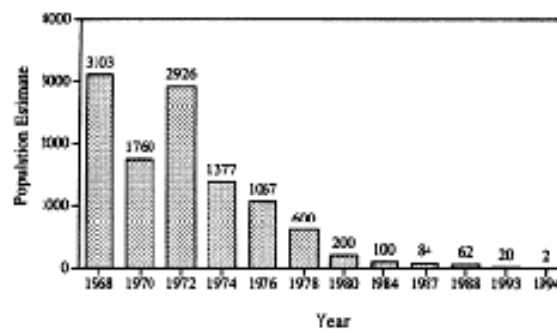
Po asi 60ti dnech mlád'ata opouštějí hnízdo (Nordmoe et al., 2004). Načasování je velmi důležité, pokud se mlád'ata vylíhnou ve dne, mnoho jich zemře při pohybu na horkém písku. Po dosažení moře mlád'ata co nejrychleji unikají z pobřežních oblastí, hojných na predátory (Salmon & Wyneken, 1987). Želvy rostou pomalu a rozmnožování jsou schopné až za 15 až 25 let od narození.



Obr. 2. Obecný životní cyklus mořských želv – podrobný popis viz text (Miller, 1996, ex Storch, 2003)

## 4.2 Snižování početnosti mořských želv

Díky monitorování samic na líhních plážích máme údaje o strmém poklesu želvích populací v posledních desetiletích (Spotila, 1996, 2000). Čtyři ze sedmi druhů mořských želv jsou vedené jako kriticky ohrožené vyhynutím, další tři jako ohrožené (IUCN, 2004). Relativně nejlepší situace je v Atlantském oceánu, kde již a často probíhá ochrana na plážích. Horší je stav v Tichém oceánu, kde populace exponenciálně klesá. Například počty samic kožatky velké v Mexiku poklesly ze 70 000 v roce 1982 na méně než 1 000 jedinců v roce 1994 (Sarti et al., 1996, ex Spotila, 2000) a v letech 1998 - 99 již na pouhých 250 jedinců. Nejhorší je pak vývoj v Indickém oceánu, kde populace mořských želv na mnoha místech již úplně zmizely. V Indii nenajdeme kožatky velké od roku 1930 (Smith, 1931, ex Spotila et al., 1996), v Malajsii se populace zhroutila z tisíců samic na poslední dvě v roce 1994 (Chan & Liew, 1996; Obr. 3).

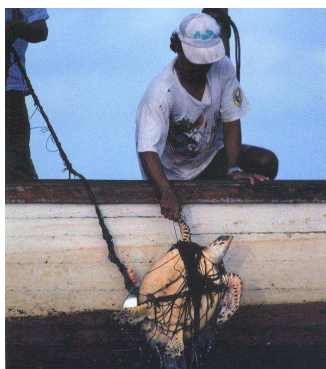


Obr. 3: Pokles počtu samic kožatek velkých snášejičích v Terengganu v Malajsii (Spotila et al., 1996)

Typ ohrožení želv se různí dle fáze životního cyklu. Na souši hrozí samicím, vejcím i mláďatům mnoho nástrah. Mezi klíčové příčiny patří např.: dlouhodobé zatopení snůšky přílivem (nedostatek kyslíku pro embrya), vliv predace (ptáci, psi, volně žijící prasata, člověk) i vnitrodruhová destrukce snůšek, kdy samice při hrabání vlastního hnízda zničí dříve uloženou snůšku na témže místě. Mnohá nebezpečí jsou přirozená, člověk ovšem přispívá k jejich zintenzivnění. Mezi predátory přibývají introdukovaná zvířata. Kvůli turismu na pobřežích ubývá pláží a želvy častěji při hloubení svého hnízda zničí jinou snůšku. Zbytkové světlo z urbanizovaných oblastí dezorientuje mláďata a ty pak místo do moře míří do vnitrozemí, kde hynou. Největším problémem však na mnoha místech stále zůstává sběr želvích vajec a zabíjení samic pro maso (Obr. 4 a obr. 5).



Obr. 4: Obyvatelé tropických zemí stále i přes zákazy rádi konzumují želví vejce.



Obr. 5: Mořská želva nechtěně chycená do rybářských sítí.

V moři mají želvy problémů méně – mláďata jsou sice lovena většími živočichy, ale dospělci přirozené nepřátele téměř postrádají. Hrozí jim ovšem rybolov, uváděný jako největší recentní zdroj mortality mořských želv vůbec (Obr. 5). Želvy nejsou cílovým úlovkem, chytí se však při snaze získat návnadu navlečenou na háčku, nebo uvíznou zamotané v sítích. A pokud se nezvládnou dostat na hladinu, aby se nadechly, zemřou. Želvy také kvůli oslabení imunity vlivem znečištění moří snadněji podléhají nemocím.

Závažným problémem pro želvy je i klimatická změna. Za posledních sto let vzrostla globální teplota o  $0,7^{\circ}\text{C}$  a želvám, jejichž pohlaví je určeno teplotou v době inkubace, hrozí, že se na mnoha místech budou líhnout pouze samice. Kvůli globálnímu oteplování se zvedá hladina moří, hrozí častější zaplavení vajec a zmenšuje se plocha pláží vhodná ke kladení vajec (Fish et al., 2005, Matsuzawa et al., 2002). Na druhou stranu zvyšování teploty může želvám, zástupcům ektotermních organismů, pomoci k dalšímu rozšíření. Např. areál kožatky velké se za posledních 17 let v severním Atlantiku významně zvětšil (McMahon & Hays, 2006).

## Výukový program MOŘSKÉ ŽELVY

(120 min; program vhodný pro žáky 1. stupně základních škol; v tropech je vhodné učit program na pláži / v ČR v okolí koupaliště)

*Co to jsou a jak žijí mořské želvy?*

*Co je ohrožuje?*

*Proč a jak bychom jim mohli pomoci?*

### Hlavní cíle programu:

- Žák popíše životní cyklus mořských želv.
- Žák uvede jednotlivé příčiny ohrožení želv a dokáže říci, jak by tato ohrožení šla minimalizovat.
- Žák vysvětlí k čemu je pro jeho samotného a jeho okolí důležité pomáhat želvám přežít.

### Přehled aktivit programu:

- 1) **Privítání, představení učitelů i žáků, stanovení společných pravidel**
- 2) **Uvedení do problematiky: želvy - suchozemské, sladkovodní a mořské**

### Cíl:

Žák shrne základní poznatky o želvách, rozdělí je do třech hlavních skupin a ty charakterizuje.

### Pomůcky:

obrázky suchozemských (želva čtyřprstá / řecká / sloní / obrovská aj.), sladkovodních (želva nádherná / bahenní aj.) a mořských želv (kareta pravá / obrovská / zelenavá / kožatka velká aj.) - několik fotek, které je možné použít je přiloženo na CD

Pokud program učíte v tropických zemích, dbejte na to, abyste použili obrázky želv vyskytujících se v daném regionu.

*Viděli už jste někdy želvu? Co o nich víte? Stará zajímavá skupina plazů s krunýřem.*

Každý žák dostane obrázek jiného druhu želvy, podle podobností se žáci rozdělí do skupin na suchozemské, sladkovodní a mořské želvy. Společně si ukažte jednotlivé obrázky a vysvětlíte rozdíly mezi jednotlivými skupinami želv.

### 3) Mořské želvy

#### Cíl:

Žák dokáže vlastními slovy vysvětlit, proč patří mořské želvy mezi ohrožené živočichy.

#### Pomůcky:

obrázky jednotlivých druhů mořských želv (několik fotek, které je možné použít je přiloženo na CD)

Dnes existuje sedm druhů mořských želv. Učitel v blízkosti žáků viditelně vystaví obrázky jednotlivých druhů a k některým řekne zajímavost, např.: kožatka je nejhluběji se potápějící plaz (až do hloubky 1200 m), žere medúzy, odlišný zjev; kareta pravá – architekt korálových útesů. Želvám ale dnes hrozí mnoho nebezpečí a rychle ubývají - čtyři ze sedmi druhů jsou kriticky ohrožené vyhynutím, další tři jsou ohrožené – ukažte které. Budete si teď povídat o tom, jak tahle zvláštní zvířata žijí a co je ohrožuje.

#### a) Vejce a mláďata

#### Cíl:

Žák dokáže popsat ohrožení želv během suchozemské fáze života. Vysvětlí, proč jíst slepičí vejce místo želvích.

#### Pomůcky:

- žluté a modré šátky,
- makety predátorů (prase, pes, pták např. racek, fregatka, krab aj.) - několik fotek, které je možné použít je přiloženo na CD,
- hlasy predátorů – není nutné, pokud je chcete použít, lze je získat např. z <http://www.nahraj.cz/content/dw/2555147f-6cd3-4ecf-8880-e4f937e4e0b1>

Žáci jsou schoulení těsně u sebe, na nich leží žluté šátky = předvádějí vajíčka uložená v písku. Zaútočí na ně prase (buď učitel / jiný žák držící v ruce maketu či převlečený za konkrétního predátora), několik žáků odpadne a dál se dívají. Několik dalších přikryje modrými šátky – zaplavení vajíček vodou. Opět se z několika žáků stanou diváci. Zbylá „vajíčka“ se začnou klubat a žáci po čtyřech vylézají ze spodu žlutých šátků, kterými teď byli přikrytí. Náhle se objeví krabi, ptáci, psi (makety / lidé převlečení za predátory + lze pustit z CD zvuky těchto zvířat) a z dalších zemřelých novorozených želviček jsou diváci. Živá mláďata spěchají do vody (k modrým šátkům) – některá jsou zabita rybími predátory (opět makety nebo převlečený člověk).

#### Reflexe:

*Co vše vajíčka a mláďata mořských želv ohrožuje? Má v tom roli člověk?*

Introdukovaní predátoři + lidé často stejně jako prasata, psi či krysy vybírají snůšky želv na jídlo – nedělejte to, už takhle jste viděli, že želviček přežije málo, a vejce si přece můžeme dát slepičí!

#### **b) Potrava**

##### Cíl:

Žák dokáže popsat, jak je pro kožatku těžké rozlišit potravu od odpadu plujícího v moři. Vysvětlí, proč je důležité neodhazovat odpadky do přírody.

##### Pomůcky:

- fotka medúzy a igelitového sáčku plujícího ve vodě (fotky, které je možné použít jsou přiloženy na CD),
- několik obyčejných igelitových sáčků a několik dalších vystříhaných do tvaru medúz.

*Pamatujete si, co jsme říkali, že jí tahle želva? Ukažte na velký obrázek kožatky velké. Živí se medúzami. Víte, jak vypadá medúza? Demonstrovat na fotce. Želvy si medúzy často s něčím pletou. Dokážete vymyslet s čím? Když nevědí, ukažte jim fotku s igelitovým sáčkem plujícím na hladině moře – víte co to je? Igelitový sáček – když takový želva sežere, ucpe jí to střeva a želva zemře.*

### Hra:

Po okolí jsou rozmístěné obyčejné igelitové sáčky a také několik dalších vystříhaných do tvaru medúz. Zkuste je shromáždit a roztrždit.

### Reflexe:

*Bylo to těžké? Trvalo to dlouho?*

*Můžeme želvám pomoci, aby při hledání potravy neměly takovéto problémy? Neházejte odpadky do přírody.*

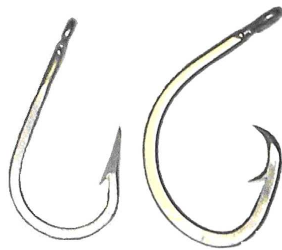
### c) **V moři**

#### Cíl:

Žák shrne, jak nebezpečný je pro želvy rybolov. Žák navrhne, jak se dá smrti želv při rybolovu zabránit.

#### Pomůcky:

- rybářské sítě (20 x 20 cm, aby nemohlo dojít ke zranění žáků)
- návnady na háčcích,
- obrázek normálního a kruhového háčku.



Obr. 6: J-háček a kruhový háček (Gilman et al., 2007)

Větší želvy v moři nemají mnoho přirozených nepřátel, o to více je v této fázi života ale ohrožujeme my, lidé. *Napadne Vás jak?* Rybolov – nejčastější příčina úmrtí mořských želv v dnešní době. Lovit želvy je zakázáno, přesto se jich ale mnoho chytí při snaze získat návnadu navlečenou na háčku, nebo uvíznou zamotané v sítích. A pokud se nezvládnou dostat na hladinu, aby se nadechly, uhynou.



### Hra:

*Pojďme, zahrajeme si na želvy.* Žáci jdou do moře / do bazénu a plavou v blízkosti dlouhého mola / břehu bazénu. Učitel na ně hodí rybářskou síť 20 x 20 cm, nemohou se vyhnout. Před jiné je zase umístěna návnada na háčku. Několik žáků se přece jen vyhne nebezpečí.

### Reflexe:

Zpátky na suchu s dětmi rozebereme to, že se dnes velmi intenzivně rybaří okolo většiny pobřeží a že je to pro želvy veliký problém. Žáci zkusí navrhnout (brainstorming), jak se dá smrti želv při rybolovu zabránit - lov ryb v noci (želvy v noci neloví); absence světel lákajících kromě ryb i želvy; použití kruhových háčků, za které se želvy zachytávají s menší pravděpodobností než za J-háčky (Obr. 6); zkrácení intervalu, po kterém rybaří vytahují síť (želvy se včas nadechnou); zákaz lovu ryb v areálech se zvýšeným výskytem želv (např. blízko líhních pláží v době rozmnožování). Vše důkladně prodiskutujte, ukažte dětem normální a kruhový háček.

## **d) Rozmnožování**

### Cíl:

Žák shrne, že příčin ohrožení želv je mnoho a že pro ně není jednoduché přežít.

### Pomůcky:

barevné stužky

Požádejte žáky, ať si zkusí vzpomenout, kolik jich přežilo první hru na vajíčka a mlád'ata želv a dostalo se do moře? Kolik z nich našlo jen igelitové sáčky vystříhané do tvaru medúz? A jak velká část nezahynula při rybolovu? Žáci se shodnou, že nezbyl téměř žádný. Do dospělosti přežije zhruba jedna želva z 200 vajec. Pokud želvy přežijí, připlouvají do míst, kde se samice vylíhly a zde se páří.

### Hra:

Najdi svého partnera – děti běhají (barevnými stužkami jsou odlišeny samice a samci) a hledají partnera k rozmnožení. Často se stane, že se setkají jen samice – říct dětem, že tento jev bude s globálním oteplováním stále častější. Konečně se setkají dvě dvojice, rozmnoží se a samice vylézají na břeh (od modrých šátků lezou po čtyřech ke žlutým šátkům). Jeden žák však cestou narazí na lidi se psy (makety), kteří „želvu“ uloví na maso. Vajíčka tedy „klade“ jen jeden žák.

### Reflexe:

*Jakou vzdálenost, myslíte, že želva musí překonat, než se dostane k pláži, kde se narodila a kde se spáří? Jak si myslíte, že se cítí mořská želva na souši?*

### **e) Proč pomáhat?**

#### Cíl:

Dítě umí vysvětlit důvody proč je pro něj samotné a jeho okolí důležité pomáhat želvám přežít.

#### Pomůcky:

ukázky několika suvenýrů se symbolikou želv

#### Reflexe celého dosavadního programu:

*Co vše ohrožuje mořské želvy? Jak bychom jim mohli pomoci?*

*A proč bychom jim vůbec měli pomáhat, proč by nás mělo zajímat, jestli vyhynou?*

*Zeptat se, zda žáky něco napadá. Vymysleli důvod, k čemu je dobré, aby želvy přežily?*

V tropech s žáky na programu budou i rodiče – ať se společně poradí. Želvy jsou lákadlo pro turisty – místním se vyplatí ukazovat je návštěvníkům živé (vypouštění mláďat z chráněných líhní do moře, na pláži při kladení, v akváriu), mohou také prodávat suvenýry se symbolikou želv, zřídit hotel / restauraci pro turisty a další. Želvy jsou také častým objektem výzkumu biologů – nalákáním vědců vzniknou další možnosti pracovního uplatnění. Ať na to přijdou sami, jen ukazovat cestu, netáhnout.

## **f) Zakončení**

### Pomůcky:

krátký dokument o želvách lze získat např. z <http://tera.poradna.net/q/view/15151-dokument-o-zelvach?page=r40606>

Na konci lze žáky v tropech vzít k chráněné líně či k bazénku s želvami. V ČR lze zase pustit např. 5 minut dlouhý dokument s nejzajímavějšími okamžiky v životě želv či lze vzít žáky do zoologické zahrady nebo Mořského světa, kde mořské želvy mají.

## 5. PROČ A JAK DĚLAT V TROPICKÝCH ZEMÍCH VÝUKOVÉ PROGRAMY?

### 5.1 K čemu je dobré vzdělávat v tropických zemích?

V tropických zemích jsou nejzajímavější ekosystémy (korálové útesy, tropický deštný les, mangrovy), žije tu naprostá většina živočichů a i celková biodiverzita mnohonásobně překonává jiné oblasti. V tropech existuje obrovská komplexita ekologických interakcí daných dlouhým vývojem a stabilitou prostředí. O tropech se toho ví strašně málo a je pravděpodobné, že skrývají mnoho nových a pro člověka využitelných druhů. Tropy ale také bohužel patří k nejohroženějším oblastem. Katastrofální destrukce a degradace probíhá v moři i na souši a důvodem je populační růst, chudoba lidí a jejich nízká vzdělanost. Právě zvyšování vzdělanosti by snad mohlo tropickým zemím pomoci. Informovaní a vzdělaní lidé mají méně dětí, jsou opatrnější a s menší pravděpodobností se nakazí nemocemi, jako je AIDS. Vzdělaní lidé si váží své země a zdrojů, které jim poskytuje, dokážou také tyto zdroje maximálně efektivně využívat a tím snižují svoji chudobu. To je důvod myslet si, že učením výukových programů v tropech a pomáháním místním rozjet takzvané *environmental friendly activities*, neboli přírodě blízké činnosti, lze pomoci nejen unikátní tropické přírodě, ale i místním lidem ke spokojenějšímu životu. V neposlední řadě je důvod čistě sobecký – tropické země se dnes stávají velmi významnými ekonomickými hráči, bohužel ale při svém ekonomickém růstu a zvyšování produkce vypouští obrovské množství emisí, které vážně přispívají ke klimatickým změnám. Tento problém může v budoucnosti ještě narůstat, a proto by lidé měli být informovaní, co se děje, co to může způsobit a jak tomu zabránit. My, v Evropě, již máme zkušenosti, máme vědomosti i *know how*, jak problémy řešit. Bylo by od nás nezodpovědné, kdybychom těmto zemím, a tím i sobě, nepomohli.

## 5.2 Jak v tropických zemích efektivně učit?

Důvod již byl řečen. Jak ale výukové programy v tropech učit? Jaké jsou odlišnosti obyvatel tropických zemí od nás, středoevropanů? Jak to udělat, aby pochopili, co jim chceme říct?

O tom jsem během řízených rozhovorů mluvila s mnoha lidmi (přibližně s dvaceti), kteří z tropů (a převážně z Indonésie, což je místo, kde bych ráda působila) pocházejí, nebo v nich dlouhodobě působí. Všichni se shodují na několika základních pravidlech:

- V první řadě je nutné jít přes authority. Spolupracovat s ministerstvem, s místní zoologickou zahradou, neziskovou organizací, ale hlavně s neformální radou jednotlivých vesnic, se „starosty“, učiteli a dalšími. Pokud bude na Vaší straně „starosta“, máte vyhráno.
- Obyvatelé tropů mají často rádi oficiality, mluvte s nimi, vysvětlujte, vyslechněte jejich komentáře a problémy, snažte se jim pomoci. Pokud to jde, přispějte nějak k rozvoji vesnice, někomu pomozte, darujte peníze na stavbu vodovodu či školy, přivezte dětem pastelky. Chodte s místními na schůze, do školy, do hospody, socializujte se, ať vidí, že jste na jejich straně a ne proti nim.
- To, že Vás budou znát, Vám také pomůže překonat obrovský počáteční respekt a ostych. Nebudou se tolik bát s Vámi spolupracovat. Vytvoření neformální atmosféry je jednou z nejdůležitějších a nejzákladnějších podmínek úspěchu výukového programu. Užitečné je například začít běžným rozhovorem o věcech, které se bezprostředně týkají každodenního života dětí. Dobrá je i písnička či povídka z mytologie, kterou znají a týká se programu (např. želva je v hinduistické mytologii velmi důležitým a váženým tvorem).
- Respekt, ostych a soustředěnost dětí na program ovlivní i přítomnost rodičů. Musí být však domluveno, že do programu mohou zasahovat, jen pokud jsou o to požádáni. Rodiče mohou dětem pomoci v diskusích a program je také může ovlivnit, což by mohlo vyvolat žádoucí změny v jejich chování.
- Samozřejmostí je umět místní jazyk či si obstarat překladatele, který má stejné cíle jako Vy. Pro environmentální programy se hodí využít místních studentů přírodovědných oborů, zaměstnanců ZOO, ministerstev či neziskových organizací.
- Žáci z tropů jsou jiní než žáci v České republice, nelze u nich spoléhat na základní znalosti (čtení, psaní), mají větší emocionální vcítění, jsou nábožensky založeni (proto

se vyplatí i spolupráce s náboženskými autoritami a v žádném případě není přípustné hanět jejich modly, to byste se se zlou potázali).

- Primárním cílem vždy musí být vytvořit u nich kladný vztah k přírodě a vědomí toho, že to, že pomohou zachovat přírodu, pomůže i jim osobně (les znamená dostatek vody i půdy k pěstování plodin; zpomalení klimatické změny zpomalí i mnoho negativních důsledků jako je zvyšování hladiny moří či nepředvídatelné výkyvy počasí; příroda může nalákat turisty, vědce aj. a díky nim vznikne mnoho pracovních příležitostí). Je třeba, aby děti i jejich rodiče věděli, že příroda kolem nich je unikátní a že je v jejich zájmu ji chránit, a aby také věděli jak.

## 6. PROČ UČIT O TROPICKÝCH TÉMATECH V ČESKÉ REPUBLICE?

Byly uvedeny důvody, proč je dobré učit environmentální programy v tropických oblastech. Otázku je ale možné postavit i obráceně – proč a zda vůbec je důležité učit o tropických tématech v České republice? Výukový program KLIMATICKÉ ZMĚNY snad není třeba v této souvislosti řešit, jeho tematika je globální, dnes všudypřítomná a je velmi důležité, aby si na ni žáci vytvořili svůj názor. A to je vlastně i odpověď týkající se zbylých dvou výukových programů. V dnešním propojeném světě se všechno týká všeho, a pokud budou mít žáci informace, co všechno svým chováním mohou ovlivnit, snad podle nich budou i jednat. Tropický deštný les se kácí i kvůli lidem v České republice, nejen kvůli těm, kteří si pořizují mahagonové psací stoly, ale kvůli nám všem, kteří kupujeme zboží obsahující palmový olej, sóju nebo kakao. Týká se to nás všech a s žáky se na to konto můžeme pustit do diskuse o *Fair Trade* zboží či výrobcích ze dřeva značky FCA.

A to je i problém mořských želv – přírodní bohatství, které na Zemi je, je nás všech, nám všem se ohrožení živočichové líbí. Máme rádi gorily a obdivujeme i mořské želvy za jejich eleganci a dlouhověkost. Ono ale nestačí, že budou žáci v České republice vědět, že mořské želvy existují a že jsou ohrožené, je třeba jim dát informace. Pak už si sami zvolí, jak se budou chovat na rodinné dovolené na pláži řeckého ostrova Zakynthos, kde želvy také snáší svá vajíčka, nebo od jaké firmy si koupí mořskou rybu k nedělnímu obědu. Budoucnost je v našich rukou a ještě více v rukou dětí, dejme jim informace, ať se chovají co nejzodpovědněji a nejsprávněji.

## 7. ZÁVĚR

Tato závěrečná práce se snaží informovat o třech vážných problémech životního prostředí – destrukce tropických deštných lesů, globální klimatické změny i rychlé ubývání populací mořských želv, což jsou oblasti, ve kterých jsou dnes podnikány velké mezinárodní snahy. Konají se konference, řeší se vize budoucnosti. Bohužel se ale tohle všechno děje v rozvinutých bohatých státech, zatímco v těch chudých rozvojových se dál kácí lesy a na trhu se prodávají želví vejčička. Globální spolupráce a kooperace je zásadní věc, bez lokálních projektů a ovlivňování myšlení lidí, kterých se zmíněné problémy každodenně týkají, ale také bez ovlivňování těch, kteří jsou zdánlivě daleko, ale díky otevřenému trhu mají velký vliv, je však neefektivní. Proto jsem zde předložila tři různé výukové programy, které se mohou učit, jak u nás, tak v tropických zemích, což bude součástí mé další práce.



## 8. LITERATURA

**Bowen BW, Karl SA** (2007): Population genetics and phylogeography of sea turtles. *Molecular Ecology*

**Bowen BW, Grant WS, Hillis-Starr Z, Shaver DJ, Bjorndal KA, Bolten AB, Bass AL** (2007): The advocate and the scientist: debating the commercial exploitation of endangered hawksbill turtles. *Molecular Ecology* 16: 3514 - 3515

**Braniš** (2006): Globální problémy životního prostředí. Sborník textů k celouniverzitnímu kurzu Globalizace a globální problémy.

**Cahynová, M.** (2008): Klimatické změny v historii Země a jejich příčiny – „Je současné oteplování výjimečné?“ Powerpointová prezentace, dostupná z [http://www.ufa.cas.cz/html/meteo/lide/prezentace/Cahynova\\_5\\_11.pdf](http://www.ufa.cas.cz/html/meteo/lide/prezentace/Cahynova_5_11.pdf)

**Dutton L, Dutton PH, Chaloupka M, Boulon RH** (2005): Increase of a Caribbean leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting population linked to long-term nest protection. *Biological Conservation* 126 (2): 186 - 194

**EARTH SYSTEM RESEARCH LABORATORY** [online]. Aktualizováno 2009. [cit. 05/2009]. Dostupné z: <http://www.esrl.noaa.gov/>

**Fish MR, Cote IB, Gill JA, Jones AP, Renshoff S, Watkinson AR** (2005): Predicting the impact of sea-level rise on Caribbean sea turtle nesting habitat. *Conservation Biology* 19 (2): 482 – 491.

**Gilman E, Kobayashi D, Swenarton T, Brothers N, Dalzell P, Kinan-Kelly I** (2007): Reducing sea turtle interactions in Hawaii-based longline swordfish fishery. *Biological Conservation* 139: 19 – 28.

**Chan EH, Liew HC** (1996): Decline of the leatherback population in Terengganu, Malaysia, 1956 – 1995. *Chelonian Conservation And Biology* 2 (2): 196 – 203.

**IPCC - MEZIVLÁDNÍ PANEL PRO ZMĚNY KLIMATU** [online]. Čtvrtá hodnotící zpráva – shrnutí pro politické představitele, český překlad. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007, dostupné z: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz).

**IUCN** (2004): IUCN Red list of threatened species. A global species assessment. Baillie, J.E.M., Hilton - Taylor, Stuart, S.N. (Eds). Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

**Jeník, J.** (1995): Ekosystémy (Úvod do organizace zonálních a azonálních bionů). Karolinum, Praha, 135 pp.

- Jiroušek, V., Novotný, M.** (1998): Varování-zničíme deštné lesy? Koktejl, stránky 110 až 122.
- Matsuzawa Y, Sato K, Sakamoto W, Bjorndal KA** (2002): Seasonal fluctuations in sand temperature: effects on the incubation period and mortality of Loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) pre-emergent hatchlings in Minabe, Japan. *Marine Biology* 140: 639 – 646.
- McMahon CR, Hays GC** (2006): Thermal niche, large-scale movements and implications of climate change for a critically endangered marine vertebrate. *Global Change Biology* 12: 1330 – 1338.
- Miller, JD** (1996): Reproduction in Sea Turtles. In: Lutz PL, Musick JA (eds): *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton, p 51-81 (ex Storch 2003)
- Nordmoe ED, Sieg AE, Sotherland PR, Spotila JR, Paladino FV, Reina RD** (2004): Nest site fidelity of leatherback turtles at Playa Grande, Costa Rica. *Animal Behaviour* 68 (2): 387 - 394
- Pike G, Selby D** (1994): *Globální výchova*. Nakladatelství Grada
- Primack RB, Kindlmann P, Jersáková** (2000): *Biologické principy ochrany přírody*, Portál, 134 pp.
- Salmon M, Wyneken J** (1987): Orientation and swimming behavior of hatchling loggerhead turtles *Caretta caretta* during their offshore migration. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 109: 137 – 153
- Sarti ML, Eckert SA, Garcia TN, Barragan AR** (1996): Decline of world's largest nesting assemblage of leatherback turtles. *Marine Turtle Newsletter* 74: 2 – 5 (ex Spotila 2000).
- Smith MA** (1931): *The fauna of British India including Ceylon and Burma. Reptilia and Amphibia. Vol 1. Loricata, Testudines*. Taylor and Francis Ltd., London, 185pp (ex Spotila 1996).
- Spotila JR, Reina RD, Steyermark AC, Plotkin PT, Paladino FV** (2000): Pacific leatherback turtles face extinction. *Nature* 405: 529 – 530.
- Spotila JR** (2004): *Sea turtles: a complete guide to their biology, behavior and conservation*. 225 stran
- Spotila JR, Dunham AE, Leslie AJ, Steyermark AC, Plotkin PT, Paladino** (1996): Worldwide population decline of *Dermochelys coriacea*: Are leatherback turtles going to extinct? *Chelonian Conservation and Biology* 2 (2): 209 – 222
- Svobodová, H.** (2008): *Příčiny ohrožení mořských želv*. Bakalářská práce, Katedra ekologie Přf UK

**Troeng S, Chaloupka M** (2007): Variation in adult annual survival probability and remigration intervals of sea turtles. *Marine Biology* 151: 1721 - 1730

**Uhlíř** (2006): Věda a globalizace. Sborník textů k celouniverzitnímu kurzu Globalizace a globální problémy.