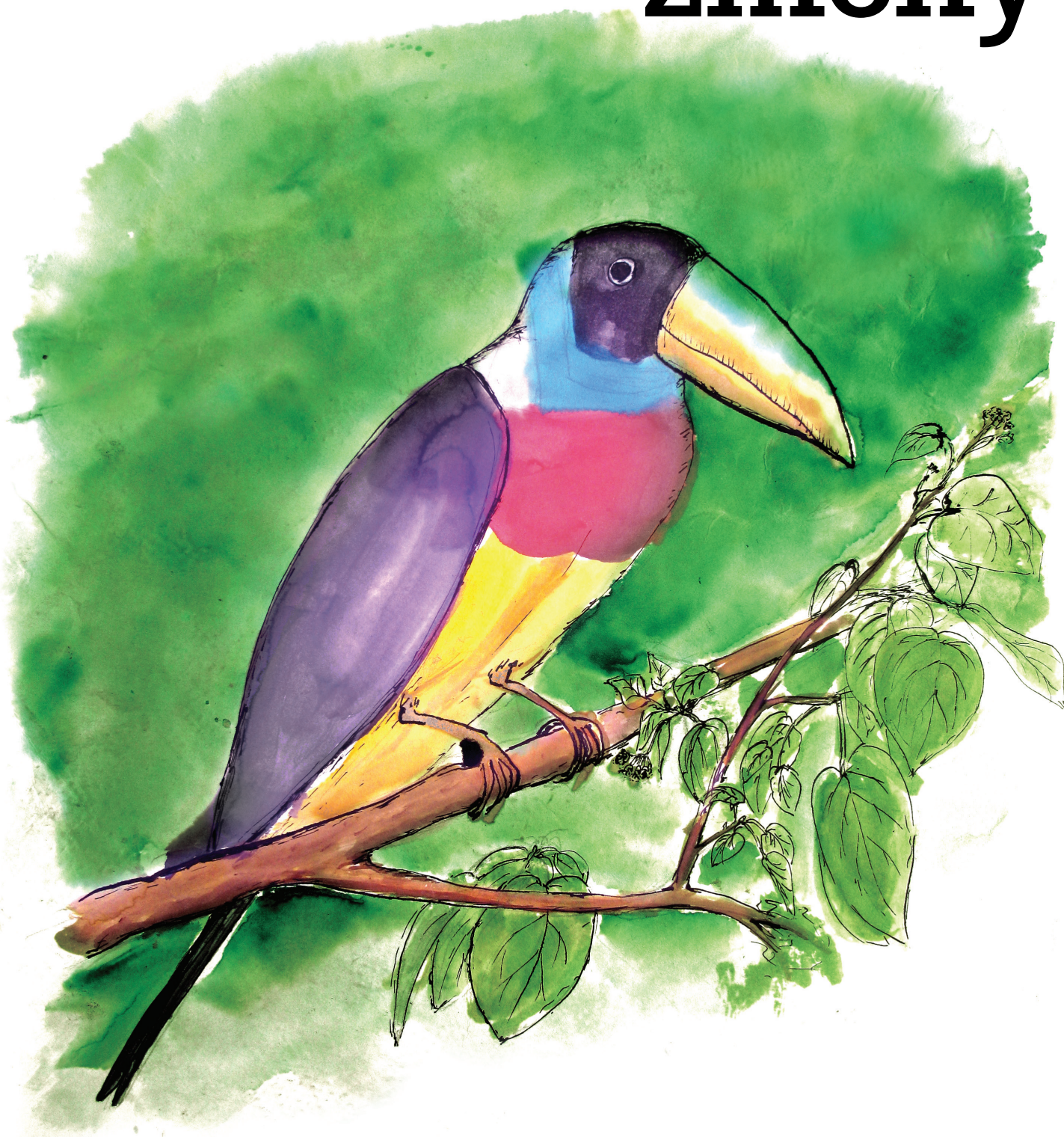




Klimatické změny



Učební celky pro 1. a 2. stupeň ZŠ a SŠ

Obsah

3 Co nás čeká

I. STUPĚŇ

5 Skleníkový efekt snadno a rychle

9 Příloha 1

11 Klima a energie

13 Příloha 1

17 Příloha 2

21 Příloha 3

26 Klima a spotřeba

28 Příloha 1

31 Příloha 2

35 Příloha 3

II. STUPĚŇ

36 Skleníkový efekt

39 Příloha 1

40 Příloha 2

47 Příloha 3

49 Příloha 4

50 Příloha 5

51 Příloha 6

52 Příloha 7

53 Klima a energie

56 Příloha 1

58 Příloha 2

59 Příloha 3

64 Příloha 4

65 Klima a voda

67 Příloha 1

68 Příloha 2

72 Příloha 3

78 Klima a odpady

80 Příloha 1

82 Příloha 2

86 Příloha 3

87 Příloha 4

88 Klima a spotřeba

90 Příloha 1

92 Příloha 2

94 Příloha 3

STŘEDNÍ ŠKOLA

95 Změny klimatu a voda

100 Příloha 1

102 Příloha 2

105 Příloha 3

106 Klima a prostředí

108 Příloha 1

109 Příloha 2

110 Klima a biodiverzita

113 Příloha 1

114 Klima a doprava

120 Změna klimatu – je všechno jenom hra?

125 Příloha 1

127 Příloha 2

137 Příloha 3

Klimatické změny

Tyto učební celky byly vytvořeny pomocí metody plánování výuky E-U-R, které je založeno na konstruktivistickém modelu vyučování probíhajícího ve třech fázích – evokace, uvědomění (si významu informací), reflexe. Třífázový model učení se snaží respektovat mechanismy přirozeného (spontánního) učení, které je nejefektivnější. E-U-R tím slouží učiteli jako pomůcka k tomu, aby plánoval svou výuku tak, aby se co nejvíce podobala spontánnímu učení. Byť je E-U-R ověřenou a účinnou metodou učení, ani ji nelze používat dogmaticky, ale tak aby sloužila ona nám, a ne my jí.

Cíle

1. stupeň

Žák

- na základě pokusu se sklenicí popíše, jak vzniká skleníkový efekt
 - provede měření teploty vzduchu
-
- na příkladu spalování dřeva a uhlí popíše koloběh uhlíku v přírodě
 - porovná vliv spalování dřeva a uhlí na klima
-
- vybere z každodenních činností ty, při kterých může snížit dopad na klima
 - se pokusí alespoň u jedné činnosti své chování změnit tak, aby byl dopad na klima menší

2. stupeň

Žák

- popíše koloběh uhlíku na Zemi a vliv lidské činnosti na něj a na klima
 - vlastními slovy vysvětlí princip globálního oteplování (skleníkový efekt)
-
- uvede a rozliší obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie užívané v ČR k výrobě elektřiny
 - vlastními slovy či grafickým znázorněním vyjádří rozdíl mezi obnovitelnými a neobnovitelnými zdroji
 - uvede výhody a nevýhody jednotlivých obnovitelných i neobnovitelných zdrojů elektřiny a jejich vliv na klima
-
- na základě svých dosavadních zkušeností a znalostí navrhne různé příčiny nárůstu četnosti záplav v ČR
 - své domněnky porovná s textem
 - vlastními slovy vysvětlí nejdůležitější příčiny záplav
-
- vysvětlí, jak spolu souvisí plastové obaly a klimatické změny
 - uvede alternativy plastových obalů s menším dopadem na klima
-
- vysvětlí, jaké dopady na klima má práce s počítačem a internetem
 - navrhne opatření na snížení emisí pro sebe, školu či domácnost

2. stupeň a střední školy

Žák/student

- formuluje vlastní výzkumnou otázku, navrhne metody sběru dat pro její zodpovězení a realizuje výzkum na téma vliv dopravy na klima

Střední škola

Student

- popíše vztah mezi změnami klimatu a výkyvy počasí
 - na vybraném konkrétním příkladu (sucha/povodně v rozvojových zemích) popíše environmentální, ekonomické a sociální důsledky problému
 - předvídá, jak by se situace v daném místě mohla dál vyvíjet, porostou-li emise CO₂ stejným tempem
-
- stručně a jasné shrne informace o evropské iniciativě Úmluva primátoru a starostu a prezentuje je vedení obce v místě svého bydliště či školy
 - na základě průzkumu obce navrhne nízkonákladová opatření, která by vedla ke snížení emisí CO₂ v obci
-
- na konkrétním příkladu z ČR vysvětlí vliv klimatických změn na biodiverzitu (např. proměna druhové skladby a četnosti našich ptáku, rozšíření areálu určitého druhu, invazní druhy apod.)
 - navrhne několik hypotéz o dopadech klimatických změn na biodiverzitu
 - reflektuje své myšlenkové postupy

Skleníkový efekt snadno a rychle

CÍLE:

Žák na základě pokusu se sklenicí popíše,
jak vzniká skleníkový efekt.

Žák provede měření teploty vzduchu.



1. STUPEŇ



2 VYUČOVACÍ
HODINY, MEZI
KTERÝMI JE
POTŘEBA MÍT
ALESPOŇ 1 DEN

Co budou žáci dělat:

Téma zabere dvě výukové hodiny, které od sebe musí dělit minimálně 24 hodin. V první hodině žáci nejprve píší, co vědí o skleníkovém efektu. Ve zbytku hodiny sledují či částečně sami provádějí pokus ilustrující skleníkový efekt. V závěru hodiny si průběh pokusu zakreslí do pracovních listů a odhadnou jeho výsledek. V druhé hodině nejprve vyhodnotí pokus a diskutují o jeho výsledku. Vyučující doplní hodinu krátkým výkladem o skleníkovém efektu a globálním oteplování. Nakonec si žáci sami zapíší, co se dozvěděli a co pochopili.

1. hodina

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Globální oteplování a skleníkový efekt	15 min.	Pracovní list (Příloha 1)
U	Pokus	20 min.	3 zavařovací sklenice s provrtaným uzávěrem na závit, pevná a neprodyšná lepicí páska, lihový fix, 3 nafukovací balonky různých barev, provázky na zavázání balonků, pumpička, půllitrová láhev skleněná, kypřicí prášek, ocet, brčko, digitální teploměr
U	Nákres průběhu pokusu	10 min.	Pracovní list (Příloha 1)

Globální oteplování a skleníkový efekt

Na úvod se zeptejte žáků, zda někdy slyšeli o globálním oteplování či změnách klimatu. Poté rozdejte pracovní listy (Příloha 1) a nechte žáky samostatně písemně odpovědět na otázky v pracovním listu: Slyšel/a jsi někdy o skleníkovém efektu? Co to podle tebe je? Proč se jmenuje „skleníkový“? Co je k němu potřeba? Poté si ve čtvercích žáci své odpovědi porovnají a případně doplní. Některé domněnky nechte zaznít nahlas.

Důkaz o učení:

Žáci si zakreslí průběh pokusu včetně výsledků, odpoví na otázky o souvislostech mezi skleníkovým efektem a globálními změnami klimatu.

Pokus

Sdělte žákům, že provedete pokus, v kterém si ukážete, jak skleníkový efekt funguje. Budete k tomu potřebovat 3 zavařovací sklenice s víčkem na závit, do každého víčka vyvrtejte předem díрку, kterou potom půjde prostrčit konec teploměru (nejlépe digitálního, který měří rychle). Připravte si neprodyšnou lepicí pásku, kterou po napuštění plynu do sklenic rychle otvory zalepíte.

Postupně nafouknete 3 balonky různých barev, každý jinou směsí plynu. Jeden balonek nafoukněte pumpičkou, v něm bude obsažen vzduch, který normálně dýcháme. Druhý balonek nafoukněte vlastním dechem, vydechovaný vzduch obsahuje větší množství CO_2 než vzduch, který dýcháme. Třetí balonek nafoukněte čistým CO_2 . To uděláte tak, že do přibližně půllitrové láhve nasypete jedno balení kypřicího prášku a přilijete k tomu ocet (zhruba do poloviny objemu láhve). Rychle na hrdlo láhve navléknete balonek a láhvi budete lehce třepat. Plyn, který vzniká směs uvolňuje, je právě CO_2 . Všechny balonky vždy pevně zavažte a označte fixem, jaký je v nich plyn.

S asistencí dětí postupně pomocí brčka vypustíte plyn z jednotlivých balonků do sklenic (brčko prostrčte otvorem ve víčku a poté ho rychle zalepte). Opět označte, jaký plyn je v jednotlivých nádobách. Ty pak umístíte někam na sluníčko a nechte je tam stát do následujícího dne.

Varianta pro starší žáky:

Pokud jsou žáci starší a šikovní, můžete je rozdělit do skupin – vědeckých týmů, do každého týmu dát 3 menší sklenice a postupně jim je z jednotlivých balonků naplnit (či to mohou zkusit i žáci sami), aby žáci potom sami mohli provést měření teploty.



vzduch



vydechovaný vzduch



Nákres průběhu pokusu

Ve zbytku hodiny nechte žáky, aby si zakreslili do pracovního listu průběh pokusu, zapsali, co je v jednotlivých sklenicích, a zkusili odhadnout, jaká je teplota vzduchu v místnosti. Tu poté společně (či žáci sami ve skupinách) změřte. Na základě toho žáci odhadnou a zapíší si, jaké teploty druhý den v jednotlivých sklenicích naměří.

2. hodina

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
U	Dokončení pokusu + diskuse	15 min.	Teploměr
U	Krátký výklad – globální oteplování a skleníkový efekt	10 min.	
R	Co jsem pochopil/a	20 min.	Pracovní list (Příloha 1)

Dokončení pokusu + diskuse

Dokončete pokus tím, že provedete měření teploty v jednotlivých sklenicích. Prorazte pásku a otvorem ve víčku změřte a zapíšte jednotlivé naměřené teploty. Teplota by měla růst se zvyšující se koncentrací CO_2 .

Nechte žáky, aby si naměřené hodnoty zapsali, a krátce s nimi prodiskutujte, jak se naměřené teploty shodují s jejich odhady a co je k jejich odhadům vedlo.

Před hodinou se podívejte na televizní pořad Port – Michaelovy experimenty:

<http://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/143-sklenikovy-efekt-snadno-a-rychle/video/?pridat=143>

Krátký výklad – globální oteplování a skleníkový efekt

Vysvětlíte poté princip skleníkového efektu, například na základě těchto (poněkud zjednodušujících, ale snadno pochopitelných) informací:

Globální oteplování

Změny klimatu zahrnují systematické změny globální atmosféry, která je neoddělitelně spojena s hydrosférou, pedosférou i biosférou. Jednotlivé složky životního prostředí jsou navzájem propojeny velkým počtem vzájemných vazeb. Jakékoliv změny funkce kterékoliv ze složek životního prostředí ovlivňují životadárné funkce planety.

Skleníkový jev

Země udržuje svoji tepelnou stabilitu díky jemné rovnováze mezi dopadajícím krátkovlnným slunečním zářením a vyzařovaným tepelným zářením, které uniká z atmosféry Země do vesmíru. V atmosféře přítomné plyny, jako například vodní pára, oxid uhličitý či metan, zadržují v atmosféře část vyzařovaného tepelného záření a tím atmosféru ohřívají. Pro tento jev se vžil označení „skleníkový efekt“. Skleníkový efekt je přirozený a nezbytný pro život na Zemi. Přírodní skleníkový jev udržuje zemský povrch asi o 33 stupňů Celsia teplejší, než by byl bez něho. Umožňuje tedy existenci života na Zemi v té podobě, v jaké ji známe. Nadměrná přítomnost skleníkových plynů v atmosféře zapříčiněná člověkem však způsobuje nadbytečné ohřívání atmosféry, což způsobuje celou řadu pro lidstvo nepříznivých dopadů.

Skleníkový efekt je přirozený a žádoucí. Ustavuje v atmosféře teplotu přijatelnou pro život. Skleníkového jevu si všiml již roku 1896 Arrhenius. Nadměrné emise skleníkových plynů ovšem způsobují stále intenzivnější zadržování energie v atmosféře a vedou k nadměrnému zesílení skleníkového efektu.

Ač se klima i počasí může měnit jak z globálního, tak lokálního hlediska přirozeně, je dnes odbornou veřejností přijímáno lidské působení na současný vzrůst průměrné teploty za potvrzené. Zároveň byla přijata hypotéza, že čím je vyšší množství skleníkových plynů v atmosféře, tím větší množství sluneční energie atmosféra absorbuje a tím více se ohřívá. Určitou roli v ohřívání atmosféry hraje sluneční aktivita, která není konstantní. Ukazuje se, že v posledních letech její intenzita klesá. Do budoucna lze tedy počítat s atmosférickou koncentrací skleníkových plynů jako s hlavním faktorem ovlivňujícím globální oteplování.

Schopnost krajiny vázat CO_2 je ovlivněna přeměnou lesů na zemědělskou půdu nebo na sídelní území. Je nesporné, že se člověk emisemi skleníkových plynů a přetvářením krajiny podílí na zesilování přirozeného skleníkového efektu.

Látky podílející se na skleníkovém efektu

Oxid uhličitý

Nejvýznamnějším skleníkovým plynem je CO_2 . Oxid uhličitý tvoří asi 0,035 % atmosférického vzduchu. Do atmosféry se dostává při spalování organické hmoty a při dýchání organismů. Zpět do organické hmoty je vázán rostlinnou fotosyntézou. Hlavními antropogenními emisemi CO_2 je spalování fosilních paliv (uhlí, nafta, benzín...), změna využití půdy, výroba cementu a spalování biomasy (dřevo, sláma...). Fotosyntéza rostlin již nestačí množství uvolněného CO_2 vázat, a tudíž dochází k nárůstu jeho koncentrace v atmosféře. Jelikož hrají rostliny v rovnováze CO_2 v atmosféře klíčovou roli, je intenzita skleníkového efektu posilována kácením tropických pralesů a úbytkem fotosyntetizujícího fytoplanktonu oceánů. Celkové emise v roce 1990 jsou odhadovány na $7,1 \cdot 10^9$ tun. Doba přetrvání v atmosféře je cca 120 let.

Metan

Hlavním zdrojem emisí metanu je chov dobytka, pěstování rýže, skládkování pevného odpadu a bioodpadu, těžba uhlí, zpracování ropy a zemního plynu, spalování biomasy. Celkové emise metanu v roce 1990 jsou odhadovány na $310 \cdot 10^6$ tun. Metan přetrvává v atmosféře cca 12 let.

Zdroj:

http://www.toulcuvdvur.cz/stezkazp/p1_globalni_oteplovani.html

(mírně doplněno)

Nechte žáky odvodit, jak souvisí globální oteplování se skleníkovým efektem, a pobavte se o tom, proč se množství CO_2 v atmosféře zvětšuje a jaké lidské aktivity jsou hlavním zdrojem emisí.

Co jsem pochopil/a

Nechte žáky vyplnit závěr pracovního listu (Příloha 1) – zápis toho, co se v hodině dozvěděli a co pochopili.

Slyšel/a jsi někdy o globálním oteplování či změnách klimatu? Kdy a kde?

Slyšel/a jsi někdy o skleníkovém efektu? Co to podle tebe je?

Proč se jmenuje „skleníkový“?

Co je k němu potřeba?



Provedete teď společně s paní učitelkou či panem učitelem pokus, v kterém vytvoříte vlastní skleníkový efekt. Nakresli si, jak celý pokus probíhal, a zapiš si, co bylo v jednotlivých baloncích/sklenicích. Potom zkus odhadnout, jaké teploty v jednotlivých nádobách naměříte, a zapiš si je do jednotlivých sklenic.



Zapiš si, co všechno ses v hodině dozvěděl/a a cos pochopil/a:

.....

Co je tedy skleníkový efekt a k čemu je dobrý?

.....

Jak se jmenuje plyn, který skleníkový efekt způsobuje?

.....

Odkud se tento plyn bere?

.....

Jak skleníkový efekt souvisí s globálními změnami klimatu?

.....

Co v hodině ti připadalo nejzajímavější?

.....

Klima a energie

CÍLE:

Žák na příkladu spalování dřeva a uhlí popíše koloběh uhlíku v přírodě.

Žák porovná vliv spalování dřeva a uhlí na klima.



4. A 5.
TRÍDA



2 VYUČOVACÍ
HODINY, MEZI
KTERÝMI MAJÍ
ŽÁCI ČAS NA
SAMOSTATNOU
PRÁCI

Co budou žáci dělat:

V úvodní části hodiny se žáci zamýšlí nad výhodami a nevýhodami kamen na dřevo a na uhlí. Větší část hodiny zabere simulační hra ke koloběhu uhlíku, v které jednotliví žáci představují atomy uhlíku a kolují po stanovištích dle popisu na kartičkách. Poté společně s vyučujícím nakreslí na základě toho, co všechno se ve hře dozvěděli, schéma koloběhu uhlíku. V závěru si každý nakreslí své schéma, v kterém znázorní rozdíly mezi používáním dřeva a uhlí.

Hodina předpokládá, že žáci znají princip a roli skleníkového efektu (viz hodina v tématu Skleníkový efekt).

Důkaz o učení:

Žák nakreslí jednoduché schéma koloběhu uhlíku na příkladu dřeva a uhlí a ukáže, v čem je mezi nimi hlavní rozdíl. Vytvoří reklamu na dřevo či dřevěný výrobek.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Jaká koupit kamna?	10 min.	Pracovní list pro každého (Příloha 1)
U	Hra - 1. kolo	10 min.	Pracovní listy (Příloha 1), cedule s názvy jednotlivých stanovišť (Příloha 2), kartičky na stanoviště (Příloha 3)
U	Hra - 2. kolo + diskuse	15 min.	Doplnění dalších kartiček (Příloha 3)
R	Schéma koloběhu uhlíku	10 min.	Pracovní listy, příp. pastelky
	(Zadání domácího úkolu - reklama na dřevo)		

Jaká koupit kamna

Rozdejte žákům pracovní listy (Příloha 1). Nechte je vyplnit první úkol - mají si představit, že pomáhají rodičům s výběrem nových kamen na chalupu či domů. Jaké by je napadly výhody a nevýhody kamen na dřevo/uhlí? Ať přitom nezapomenou, že radí z pozice Ekoškoláka/Ekoškolačky, měli by tedy zvážit i dopady na životní prostředí. A jak vůbec uhlí a dřevo vzniká? Odpovědi na otázky nechte potom žáky sdílet ve dvojicích a poté společně v celé třídě, návrhy můžete zapisovat na tabuli.

Hra – 1. kolo

Sdělte žákům, že se teď společně pokusíte přijít na přesnější odpovědi na předchozí otázky. Aby žáci mohli zjistit, jak dřevo a uhlí vzniká a jaký má jejich používání vliv na životní prostředí, musí se nejprve dozvědět něco o přírodním prvku zvaném uhlík.

**Už o něm žáci slyšeli?
Co o něm vědí?
Kde všude se vyskytuje?**

Krátce proberte s žáky odpovědi na tyto otázky a poté jim sdělte, že každý z nich se promění v jeden atom uhlíku.

Rozmístěte po třídě cedule s názvy jednotlivých stanovišť (Příloha 2) a k nim položte textem dolů příslušné kartičky s instrukcemi (Příloha 3).

Vysvětlete žákům průběh hry:

Každý představuje jeden atom uhlíku a postupně bude kolovat různými částmi přírody (viz stanoviště) podle toho, co se dozví na kartičce u každého stanoviště. Vyzvěte žáky, ať se rovnoměrně rozmístí k jednotlivým stanovištím. Poté otočí libovolnou kartičku, přečtou si text a kartičku zase textem dolů položí zpět. Než se vydají na další stanoviště dle instrukce na kartičce, zapíší si do pracovního listu (Příloha 1), co se s nimi stalo a jaké je jejich další stanoviště. Takto si budou zaznamenávat celou svou cestu, dokud nevyplní celou tabulku. Poté, co většina žáků skončí, můžete stručně shrnout výsledek hry – co se dělo, kde všude se uhlík vyskytuje, zda se někde začal hromadit apod.

Hra – 2. kolo

Ke stanovišti Atmosféra, Půda a Horniny přidejte kartičky určené pro druhé kolo (Příloha 3). Hra probíhá stejně, vyzvěte ovšem žáky, ať sledují, co se v tomto kole změní. Po skončení hry dejte opět prostor diskusi:

**Jaké nové procesy tentokrát přibýly?
Jak se změnilo kolování uhlíku po stanovištích oproti prvnímu kolu?
V čem je hlavní rozdíl mezi spalováním uhlí a dřeva?**

Nakreslete společně na tabuli schéma koloběhu uhlíku – využijte k tomu jednotlivá stanoviště a vyzvěte žáky, ať vám řeknou či sami na tabuli nakreslí, odkud kam se uhlík pohybuje. Do schématu zakreslete i spalování uhlí a dřeva, abyste mohli názorně ukázat jejich rozdíl (rozdíl mezi obnovitelnými a neobnovitelnými zdroji).

Vraťte se k tomu, co se žáci dozvěděli v předchozí hodině o skleníkovém efektu a společně proberte, proč je hromadění CO₂ v atmosféře problematické.

Schéma koloběhu uhlíku

Vyzvěte žáky, ať se nyní pokusí každý sám nakreslit své schéma koloběhu uhlíku, v kterém znázorní, jaký je rozdíl mezi spalováním dřeva a uhlí. Mohou vše zanechat do jednoho schématu či nakreslit dvě různá. K tvorbě schématu mohou využít záznam ze své uhlíkové cesty v pracovním listu (Příloha 1).

Pokud zbude čas či za domácí úkol nechte žáky vytvořit reklamu (může mít případně i podobu scénky – televizní reklamy) na topení dřevem místo topení uhlím, v které by žáci vyzdvihli environmentální výhody dřeva.

Nemusíte žákům podávat podrobný výklad, měli by ale vědět, že uhlík je důležitý prvek, který se nachází v našem těle i ve všech dalších organismech (rostlinách i živočiších) a který je zároveň součástí vzduchu v podobě oxidu uhličitého. O tom, jak uhlík v přírodě koluje, se žáci dozvědí v následující hře.

Přirozeně se vyskytující skleníkové plyny jako je oxid uhličitý zachytávají tepelné záření odrážející se od Země a ohřívají atmosféru.



Představ si, že si tví rodiče chtějí pořídit nová kamna na chalupu či domů. **Rozhodují se, zda koupit kamna na uhlí či na dřevo. Co bys jim poradil/a a proč? Jaké jsou výhody a nevýhody obou materiálů?** Nezapomeň, že chodíš do Ekoškoly, vezmi tedy v úvahu i dopady na životní prostředí.

uhlí
VÝHODY
NEVÝHODY
dřevo
VÝHODY
NEVÝHODY


A přemýšlel/a jsi někdy nad tím, jak vůbec uhlí a dřevo vzniká?
Zapiš si své domněnky:

.....

.....

.....

.....

.....



STANOVIŠTĚ

CO SE SE MNOU STALO

2. kolo

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

V čem se lišilo druhé kolo?

.....
 Jaký je rozdíl mezi spalováním dřeva a uhlí?

.....



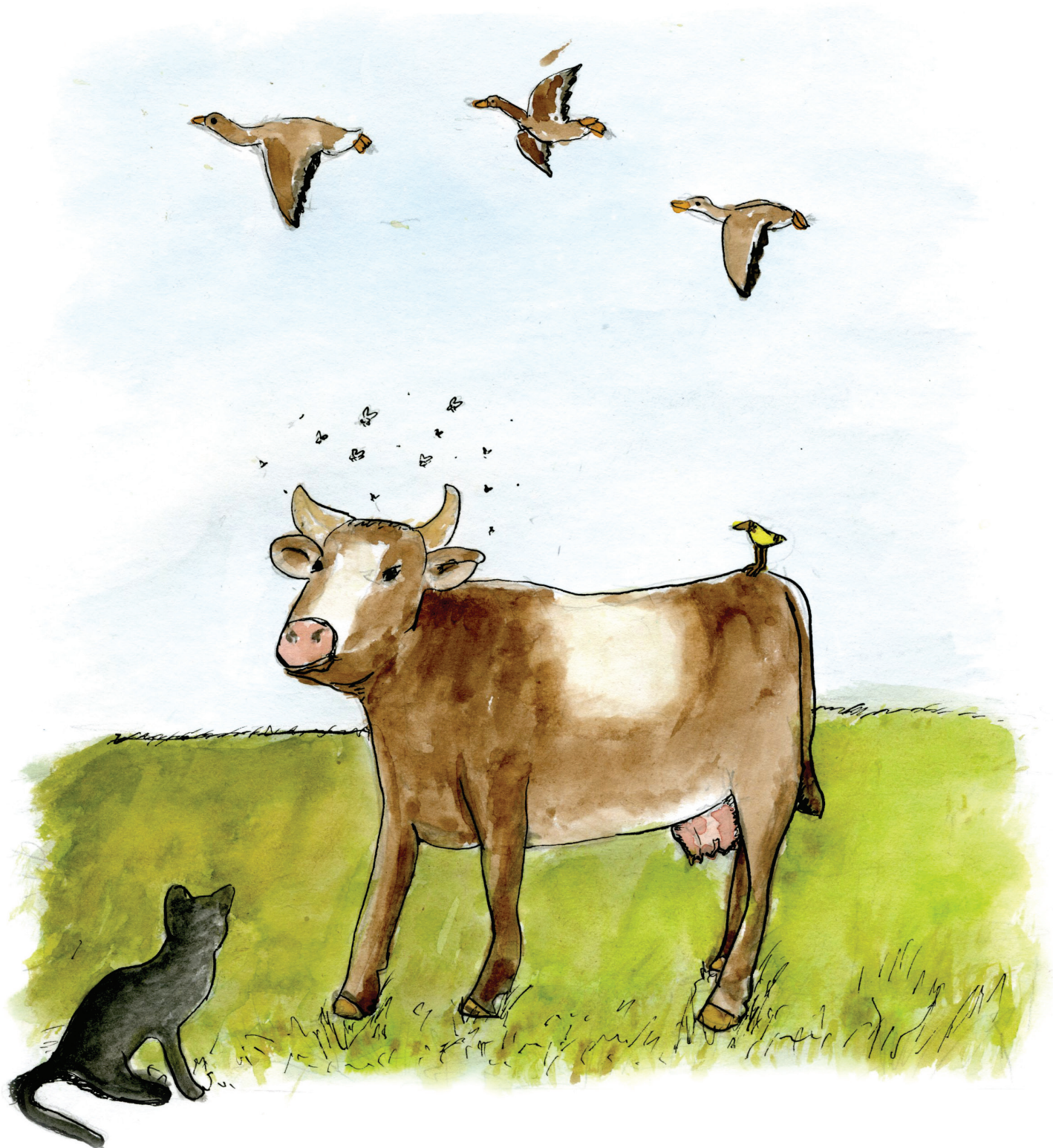
Nakresli si obrázek (případně dva), v kterém znázorníš, jak uhlík přírodou putuje. Zachyť přitom v obrázku i to, co se děje s koloběhem uhlíku při spalování dřeva a při spalování uhlí.



Atmosféra



Rostliny



Živočichové



Půda a horniny

ATMOSFÉRA

Rostliny tě potřebují pro fotosyntézu (kdy s pomocí slunce a vody vyrábějí z oxidu uhličitého cukr a díky tomu rostou). Běž k rostlinám.

ATMOSFÉRA

V lese vyrůstají nové stromy, které potřebují hodně oxidu uhličitého pro svůj růst (k tomu jim pomáhá fotosyntéza, kdy s pomocí slunce a vody vyrábějí z oxidu uhličitého cukr a díky tomu rostou). Běž k rostlinám.

ATMOSFÉRA

Žáci si přidali do třídy více pokojových rostlin, které spotřebovávají oxid uhličitý pro fotosyntézu (kdy s pomocí slunce a vody vyrábějí z oxidu uhličitého cukr a díky tomu rostou). Běž k rostlinám.

ATMOSFÉRA

V lese vyrůstají nové stromy, které potřebují hodně oxidu uhličitého pro svůj růst (k tomu jim pomáhá fotosyntéza, kdy s pomocí slunce a vody vyrábějí z oxidu uhličitého cukr a díky tomu rostou). Běž k rostlinám.

DRUHÉ KOLO

Člověk uvolňuje víc oxidu uhličitého do vzduchu, než rostliny stihnou odebírat. Zůstaň zde a další kartičku otoč, až odsud odejdou tři tví spolužáci.

DRUHÉ KOLO

Člověk uvolňuje víc oxidu uhličitého do vzduchu, než rostliny stihnou odebírat. Zůstaň zde a další kartičku otoč, až odsud odejdou tři tví spolužáci.

DRUHÉ KOLO

Člověk uvolňuje víc oxidu uhličitého do vzduchu, než rostliny stihnou odebrat. Zůstaň zde a další kartičku otoč, až odsud odejdou tři tví spolužáci.

ROSTLINY

Tvůj atom uhlíku strom zabudoval do svého dřeva a povyrostl. Zůstaň u rostlin a vyber si novou kartičku, která je také o stromech.

ROSTLINY

Tráva si tě v podobě oxidu uhličitého zabudovala do svého těla. Teď tě však snědla kráva. Jdi k živočichům.

ROSTLINY

Strom tě z oxidu uhličitého přeměnil a zabudoval do svého listu. Je podzim a list spadl na zem a začíná se rozkládat. Uvolnil tě do půdy, jdi na stanoviště Půda a horniny.

ROSTLINY

Rostliny kromě fotosyntézy, pro kterou potřebují oxid uhličitý, menší množství oxidu uhličitého i vydechují při svém dýchání. Běž do atmosféry.

ROSTLINY

Strom tvůj atom uhlíku zabudoval do svého dřeva. Při velké vichřici strom spadl a začal se rozpadat, tvůj atom uhlíku se uvolnil do půdy. Jdi k půdě a horninám.

ROSTLINY

Strom pomocí fotosyntézy přeměnil oxid uhličitý ve dřevo. Strom ale napadl kůrovec a část dřeva sežral. Jdi k živočichům.

ROSTLINY

Člověk strom pokácel a spálil, přitom se skoro všechn uhlík, který byl ve dřevu nahromaděný, uvolnil do ovzduší. Jdi do atmosféry.

ROSTLINY

Člověk strom pokácel a spálil, přitom se skoro všechn uhlík, který byl ve dřevu nahromaděný, uvolnil do ovzduší. Jdi do atmosféry.

ŽIVOČICHOVÉ

Zvíře, do jehož těla se dostal tvůj atom uhlíku, snědl jiný živočich. Zůstaň zde a otoč jinou kartičku.

ŽIVOČICHOVÉ

Zvíře při trávení vylučuje různé plyny, které obsahují uhlík. Jdi do atmosféry.

ŽIVOČICHOVÉ

Zbytky potravy, které zvíře nestráví, vykaká. I bobky obsahují uhlík, který se při rozkládání uvolní do půdy. Jdi k půdě a horninám.

ŽIVOČICHOVÉ

Zvíře, které do svého těla zabudovalo tvůj atom uhlíku, zemřelo a jeho tělo se začalo rozkládat. Uhlík se uvolnil do vzduchu. Jdi do atmosféry.

ŽIVOČICHOVÉ

Zvíře, které do svého těla zabudovalo tvůj atom uhlíku, zemřelo a jeho tělo se začalo rozkládat. Uhlík se uvolnil do půdy, jdi k půdě a horninám.

ŽIVOČICHOVÉ

Zvíře tvůj uhlík zabudovalo do svého těla. Zůstaň zde a otoč jinou kartičku.

PŮDA A HORNINY

Ze zbytků odumřelých rostlin za vhodných podmínek vzniká uhlí nebo ropa, trvá to ovšem milióny let. Tvá cesta zde zatím končí, tvůj uhlík je uložený v ropě či uhlí. Začni znovu kdekoli jinde.

PŮDA A HORNINY

Oráním se narušuje život v půdě a dochází k uvolnění půdního uhlíku ve formě oxidu uhličitého do vzduchu. Jdi do atmosféry.

PŮDA A HORNINY

Půdní organismy uvolňují při rozkladu zbytků rostlinných a živočišných těl uhlík do vzduchu. Jdi do atmosféry.

PŮDA A HORNINY

V dobře fungující půdě zůstává množství uhlíku z rostlinných a živočišných těl uloženo. Zůstaň zde a otoč novou kartičku.

PŮDA A HORNINY

Ze zbytků odumřelých rostlin za vhodných podmínek vzniká uhlí nebo ropa, trvá to ovšem milióny let. Tvá cesta zde zatím končí, tvůj uhlík je uložený v ropě či uhlí. Začni znovu kdekoli jinde.

PŮDA A HORNINY

Půda, se kterou se špatně hospodaří a která nemá dostatek potřebných součástí, jako například zemědělská půda, uvolňuje uhlík do vzduchu. Jdi do atmosféry.

DRUHÉ KOLO

Lidé spalují uhlí, v kterém je nahromaděný uhlík z doby před milióny let. Při spalování se uvolňuje do vzduchu. Jdi do atmosféry.

DRUHÉ KOLO

Zejména v motorech aut a strojů se spaluje benzín a nafta, které se vyrábí z ropy. Ta v sobě obsahuje spoustu uhlíku z doby před milióny let. Spalováním se uhlík uvolňuje do ovzduší. Jdi do atmosféry.

DRUHÉ KOLO

Lidé spalují uhlí, v kterém je nahromaděný uhlík z doby před milióny let. Při spalování se uvolňuje do vzduchu. Jdi do atmosféry.

Klima a spotřeba

CÍLE:

Žák vybere z každodenních činností ty, při kterých může snížit dopad na klima.

Žák se pokusí alespoň u jedné činnosti své chování změnit tak, aby byl dopad na klima menší.



1. STUPEŇ

1 VYUČOVACÍ
HODINA

Co budou žáci dělat:

Žáci se pomocí obrázků rozdělí do skupin dle jednotlivých částí dne a společně nejprve vymýšlejí, jak činnosti typické pro tuto dobu ovlivňují klima. Poté si přečtou krátké texty k jednotlivým činnostem a vytvoří návod na nástěnku, jak dopady jednotlivých činností snížit. Na závěr si každý sám zvolí několik činností, u kterých by chtěl své chování změnit, a po stanoveném období vyhodnotí, jak se mu to podařilo.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Jak ovlivňujeme klima ráno, v poledne a večer?	15 min.	Obrázky na dělení do skupin (Příloha 1)
U	Tvorba návodu	20 min.	Informace do skupin (Příloha 2), papíry, barevné pastelky, fixy
R	Moje předsevzetí	10 min.	Záznamová tabulka (Příloha 3)

Jak ovlivňujeme klima ráno, v poledne a večer?

Rozdělte žáky do 4 skupin pomocí kartiček s obrázky činností typických pro jednotlivé části dne (Příloha 1), každá skupina bude mít na starosti jednu denní dobu (ráno, čas strávený ve škole, odpoledne, večer). Úkolem žáků bude nejprve vytvořit dle obrázků skupiny. Jejich úkolem bude pojmenovat činnosti, které obrázky znázorňují a pokusit se společně odhadnout, jaký má daná činnost vliv na změny klimatu. Skupiny poté krátce své návrhy představí.

Důkaz o učení:

Žáci ve skupinách vytvoří návod pro ostatní, ve kterém vyjádří (obrázky či slovy), jak činnosti typické pro jednu denní dobu ovlivňují klima a co můžeme dělat, aby dopady nebyly tak velké. Každý sám si stanoví pro sebe 3 činnosti, u kterých se bude chtít pokusit dělat je jinak, s menším dopadem na klima. Po stanoveném časovém období vyhodnotí, jak se mu to podařilo.

Tvorba návodu

Do každé skupiny žáci dostanou informace o tom, jak jednotlivé činnosti skutečně ke změnám klimatu přispívají a jak se dá jejich negativní vliv snížit (Příloha 2). Každá skupina dostane tři krátké texty ke třem různým činnostem. Doporučujeme, aby každý žák přečetl pouze jeden text a informace potom sdělil ostatním členům skupiny. Úkolem žáků ve skupinách bude vytvořit společně jakýsi „návod“ pro ostatní, který se potom vyvěsí na nástěnku. V návodu by mělo být u vybraných činností napsáno či nakresleno, jak a proč ovlivňují klima a co můžeme dělat k jejich snížení. Žáci poté, co jsou hotovi, vylepí své návody na nástěnku. Společně u nástěnky si jednotlivé návody projdeme.

Moje předsevzetí

Na závěr každému rozdáme záznamovou tabulku (Příloha 3), kterou si žáci nalepí do sešitu. Každý sám si vybere 3 činnosti, u nichž by chtěl sám dopady na klima snížit, a zapíše si, co pro to bude dělat. Záznamovou tabulku si žáci po týdnu, případně delším časovém období, znovu přečtou a zapíše si potom, jak se jim podařilo vlastní předsevzetí uskutečnit.

Tip:

Můžete se společně s žáky domluvit na kritériích, která by měl návod splňovat. Můžete žáky podnítit otázkami jako např. Co všechno by v návodu mělo být? Jak by měl vypadat, aby vás zaujal? Jaký návod byste si rádi přečetli?

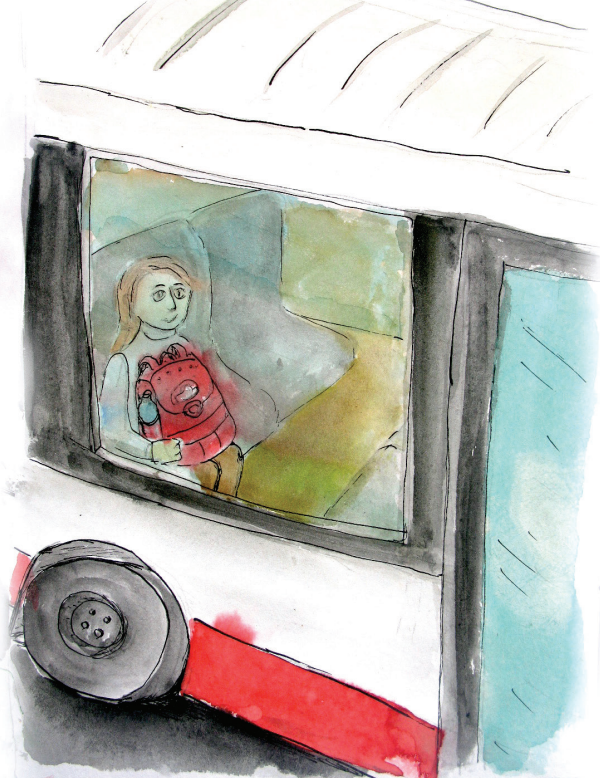
Ráno



Ráno



Ráno



Ve škole



Ve škole



Ve škole



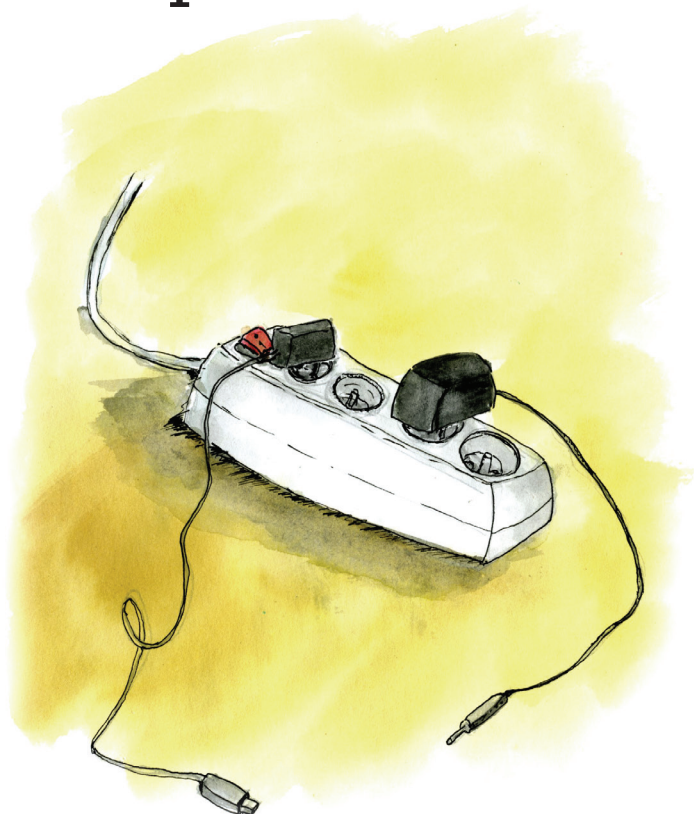
Odpoledne



Odpoledne



Odpoledne



Večer



Večer



Večer



Ráno



Čištění zubů

Jak si čistíš ráno zuby?

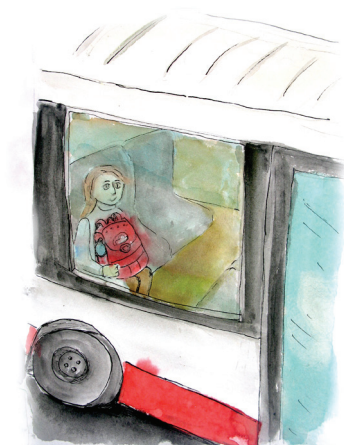
Pokud necháváš při čištění téci vodu, obzvláště teplou, spotřebovává se tím zbytečně elektřina. Ta je totiž potřeba na čerpání vody a její ohřívání. Většina elektřiny, která se u nás vyrobí, vzniká spalováním uhlí. Kouř, který při tomto spalování vzniká, obsahuje velké množství oxidu uhličitého – plynu, který zvyšuje skleníkový efekt a otepluje planetu.



Jak to změnit?

Stačí vodu vypínat a pouštět ji, jen když potřebujeme. Nebo si můžeš vodu na vypláchnutí úst natočit do kelímku.

Ráno



Cesta do školy

Jak jezdíš do školy ty?

Co myslíš, že je nejlepší způsob dopravy?

Aby auto mohlo jet, musí spalovat benzín nebo naftu. Obojí se vyrábí z ropy. Ropa v sobě obsahuje spoustu uhlíku a při jejím spalování vzniká oxid uhličitý – plyn, který zvyšuje skleníkový efekt a otepluje planetu. Proto všechny dopravní prostředky, které jezdí na benzín nebo naftu, svými výfukovými plyny přispívají k oteplování atmosféry. I autobusy a některé vlaky vyfukují skleníkové plyny, ale ne tolik, jako kdyby všichni lidé z vlaku či autobusu jeli autem.



Jak to změnit?

Třeba se do školy jinak nedostanete, pak se nedá nic dělat. Ale třeba se dá jít i pěšky, když vstanete trochu dřív, nebo využít hromadnou dopravu. Auto je nejlepší používat, když je plně obsazené a když se jede na větší vzdálenosti.

Ráno



Vaření vody na čaj

Asi si čaj ještě nevaříš sám/sama.

Ale třeba budeš moci poradit rodičům.

Víš, kolik vody dávají do konvice, když dělají čaj?

Když se do konvice nalije více vody, než je potřeba, musí ji ohřát zbytečně velké množství elektřiny. Většina elektřiny, která se u nás vyrobí, vzniká spalováním uhlí. Kouř, který při tomto spalování vzniká, obsahuje velké množství oxidu uhličitého – plynu, který zvyšuje skleníkový efekt a otepluje planetu.



Jak to změnit?

Nejlepší je dávat do konvice jen tolik vody, kolik je zrovna potřeba ohřát. Můžete ji třeba nejdřív nalít do svého hrnečku a pak teprve do varné konvice.

Ve škole



Kupování nápoje z automatu

Jak často si kupuješ nápoje ve školním automatu?

Nápojové automaty mají velkou spotřebu elektrické energie, protože musí nápoje buď chladit, nebo naopak ohřívat vodu. Většina elektřiny, která se u nás vyrobí, vzniká spalováním uhlí. Kouř, který při tomto spalování vzniká, obsahuje velké množství oxidu uhličitého – plynu, který zvyšuje skleníkový efekt a otepluje planetu. Kromě toho se většinou láhve nebo kelímky z automatů hned vyhodí. Přitom i na jejich výrobu a dopravu bylo potřeba hodně energie. Je potom škoda, když hned skončí v koši.



Jak to změnit?

Můžete si do školy nosit vlastní pití nebo mít v lavici hrneček a ten používat pro teplé nápoje z automatu. Láhev od pití z automatu nemusíte hned vyhazovat, ale můžete ji nosit do školy opakovaně a dávat si do ní vlastní nápoje.

Ve škole



Zbytečné svícení

Stalo se ti někdy, že jsi za sebou zapomněl/a zhasnout?

Občas se to stává. Ale je dobré si to pohlídat. Světlo spotřebovává elektřinu a je škoda, aby svítilo zbytečně. Většina elektřiny, která se u nás vyrobí, vzniká spalováním uhlí. Kouř, který při tomto spalování vzniká, obsahuje velké množství oxidu uhličitého – plynu, který zvyšuje skleníkový efekt a otepluje planetu.



Jak to změnit?

Je těžké nezapomínat. Ale pomoci můžou třeba cedulky u vypínače nebo na dveřích, které vám zhasnutí připomenou.

Ve škole



Vyhazování PET láhve od pití

Nosíš si do školy vlastní pití? Jak dlouho ti vydrží jedna láhev?

PET láhve, stejně jako další plasty, se vyrábějí z ropy. Ta se musí složitě těžít a dopravovat na další zpracování. Při výrobě plastů se spotřebovává elektrická energie. Je proto škoda, když láhev hned skončí v koši. Pokud ji hodíte do směsného odpadu, skončí ve spalovně nebo na skládce. Ve spalovně se z ní všechno uhlík uvolní v podobě oxidu uhličitého, tedy skleníkového plynu. Pokud skončí na skládce, po dlouhé době se rozloží a uhlík se také uvolní do atmosféry.



Jak to změnit?

Nejllepší je láhev používat co nejdéle a nosit si vlastní pití. Když už ji musíte vyhodit, najděte si koš na tříděný odpad. PET láhve jsou jedním z nejžádanějších plastů, vyrábí se z nich třeba fleecové bundy.

Odpoledne

Pořád zapnutá televize

Když zapneš televizi, díváš se na ni, nebo máš radši, když hraje pořád, aby v pokoji nebylo ticho?

Televize, stejně jako další podobné přístroje, spotřebovává elektrickou energii. Většina elektriny, která se u nás vyrobí, vzniká spalováním uhlí. Kouř, který při tomto spalování vzniká, obsahuje velké množství oxidu uhličitého – plynu, který zvyšuje skleníkový efekt a otepluje planetu. Je proto škoda, když běží naprázdno. Ale s televizí je další problém – i když je vypnutá v režimu stand-by (svítí na ní světélko), stejně nějakou energii spotřebovává, a to pořád.



Jak to změnit?

Zkus přemýšlet, kolik spotřebičů a přístrojů doma běží naprázdno, a vždy je zapínej jen tehdy, když je opravdu potřebuješ. Pokud to jde, vypínej přístroje úplně (ne jen na stand-by režim), nebo je vytahuj ze zásuvky.

Odpoledne

Používání počítače

Kolik času denně asi trávíš na počítači? A kolik času na internetu?

Asi tě nepřekvapí, že počítač spotřebovává elektrinu. Většina elektriny, která se u nás vyrobí, vzniká spalováním uhlí. Kouř, který při tomto spalování vzniká, obsahuje velké množství oxidu uhličitého – plynu, který zvyšuje skleníkový efekt a otepluje planetu. Ale i internet ovlivňuje klima. Vše, co je na internetu, je uloženo ve velkých počítačích (serverech), které musí být v chlazených prostorách, aby se nepřehřály. Další elektrina je tedy potřeba na klimatizaci.



Jak to změnit?

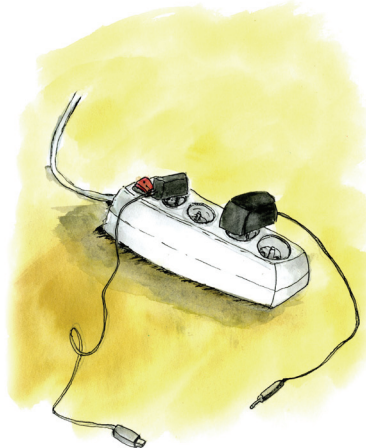
Počítač už dnes potřebujeme asi všichni. Ale záleží na tom, co na něm děláme. Třeba najdeš věci, které nejsou tak důležité a které nemusíš dělat tak často. Nakonec bude rádo i tvé tělo!

Odpoledne

Nabíjení telefonu

Máš vlastní telefon, nebo ho mají rodiče? A jak ho nabíjíte?

Spousta lidí má nabíječku na telefon pořád v zásuvce, a když je potřeba, jen k ní připojí telefon. Přitom ale nabíječka spotřebovává elektrinu pořád, i když k ní telefon připojen není. Většina elektriny, která se u nás vyrobí, vzniká spalováním uhlí. Kouř, který při tomto spalování vzniká, obsahuje velké množství oxidu uhličitého – plynu, který zvyšuje skleníkový efekt a otepluje planetu.



Jak to změnit?

Je to jednoduché – stačí nabíječku hned po nabití ze zásuvky vytáhnout. Můžete také vyzkoušet, jak dlouho vám vydrží telefon bez nabití. Když ztlumíte zvonění a vibrování, budete hrát méně her a ve škole a na noc budete telefon vypínat, můžete s jedním nabitím vystačit na mnohem delší dobu.

Večer



Večerní mytí

Jak se večer myješ? Ve vaně, nebo ve sprše?

Na mytí ve vaně je potřeba mnohem větší množství vody než na sprchování. Ohřívání vody i její čerpání přitom spotřebovává elektřinu. Většina elektřiny, která se u nás vyrobí, vzniká spalováním uhlí. Kouř, který při tomto spalování vzniká, obsahuje velké množství oxidu uhličitého – plynu, který zvyšuje skleníkový efekt a otepluje planetu.



Jak to změnit?

Pokud si na vanu potrpíš, můžeš ji zkusit aspoň občas vyměnit za sprchu, třeba si oblíbíš i tento způsob.

Večer



Čištění zubů

Jak si čistíš večer zuby?

Pokud necháváš při čištění téci vodu, obzvláště teplou, spotřebovává se tím zbytečně elektřina. Ta je totiž potřeba na čerpání vody a její ohřívání. Většina elektřiny, která se u nás vyrobí, vzniká spalováním uhlí. Kouř, který při tomto spalování vzniká, obsahuje velké množství oxidu uhličitého – plynu, který zvyšuje skleníkový efekt a otepluje planetu.



Jak to změnit?

Stačí vodu vypínat a použít ji, jen když potřebujeme. Nebo si můžeš vodu na vypláchnutí úst natočit do kelímku.

Večer



Svícení naprázdno

Na co jste doma zvyklí? Mít všude rozsvíceno? Nebo svítíte jen tam, kde zrovna někdo je?

Občas se stává, že za sebou člověk zapomene zhasnout. Ale je dobré si to pohlídat. Světlo spotřebovává elektřinu a je škoda, aby svítilo zbytečně. Většina elektřiny, která se u nás vyrobí, vzniká spalováním uhlí. Kouř, který při tomto spalování vzniká, obsahuje velké množství oxidu uhličitého – plynu, který zvyšuje skleníkový efekt a otepluje planetu.



Jak to změnit?

Je těžké nezapomínat. Ale pomoci můžou třeba cedulky u vypínače nebo na dveřích, které vám zhasnutí připomenou. Nebo si doma můžete rozdělit pokoje a každý bude „hlídač“ jedné místnosti, jeho úkolem bude kontrolovat, zda se nesvítilo zbytečně.



MÉ JMÉNO:

DATUM:

Činnosti, u kterých
chci snížit dopad na klima:

Jak to udělám:

Jak to dopadlo za dní?

Co se mi povedlo, co se mi nepodařilo?

.....

.....

.....

.....

.....

.....



MÉ JMÉNO:

DATUM:

Činnosti, u kterých
chci snížit dopad na klima:

Jak to udělám:

Jak to dopadlo za dní?

Co se mi povedlo, co se mi nepodařilo?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Skleníkový efekt

CÍLE:

Žák popíše koloběh uhlíku na Zemi a vliv lidské činnosti na něj a na klima.

Žák vlastními slovy vysvětlí princip globálního oteplování (skleníkový efekt).



2. STUPEŇ



2-3 VYUČOVACÍ
HODINY

Co budou žáci dělat:

Téma zabere 2-3 vyučovací hodiny (podle toho, zda budete provádět pokus sami, či zda se na něj žáci pouze dívají na videu).

V **první hodině** si žáci nejprve zapíší, co o změnách klimatu vědí a co by se chtěli dozvědět. Poté následuje pokus znázorňující skleníkový efekt (buď přímo provedený, či shlédnutý v televizním pořadu). V závěru si žáci zapíší, co se dozvěděli.

V **druhé hodině** si žáci zahrají simulační hru na koloběh uhlíku. Každý žák představuje atom uhlíku a postupně se dle jednotlivých kartiček přesouvá na různá stanoviště. V následné diskusi vyučující probere vztah ke změnám klimatu.

1. hodina – Jak funguje skleníkový efekt?

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Vím – Chci vědět	15 min.	Pracovní list pro každého (Příloha 1)
U	Pokus	20 min.	Dataprojektor Varianta s provedením pokusu: 3 zavařovací sklenice s provrtaným uzávěrem na závit, pevná a neprodyšná lepicí páska, lihová fixa, 3 nafukovací balonky různých barev, provázky na zavázání balonků, pumpička, půllitrová láhev skleněná, kypřicí prášek, ocet, brčko, digitální teploměr
R	Dozvěděl/a jsem se	10 min.	Pracovní listy (Příloha 1)

Vím – Chci vědět

Sdělte žákům téma dnešní hodiny – globální oteplování či globální změny klimatu. Žáci budou pracovat pomocí metody Vím – Chci vědět – Dozvěděl jsem se (V-CH-D) z programu Čtením a psaním ke kritickému myšlení*. Vyzvěte je, aby si do pracovního listu (Příloha 1) do tabulky zapsali, co všechno o tomto problému vědí (co to je, na jakém funguje principu, jaké konkrétní činnosti k němu vedou apod.) a nechte krátký čas na výměnu domněnek ve dvojicích. Poté žáci samostatně vyplní další sloupeček tabulky – co by se ještě chtěli dozvědět (poslední sloupeček tabulky zůstane zatím prázdný, doplní si ho až v reflexi).

Důkaz o učení:

Každý žák si sám zapíše princip skleníkového efektu a jeho souvislost s globálním oteplováním. Na základě simulační hry na koloběh uhlíku odpoví na otázky o roli uhlíku a vlivu lidské činnosti na klima.

* Více o této metodě v příručce J. L. Steelová a kol.: Čtení, psaní a diskuse ve všech předmětech (Příručka IV). Praha: Kritické myšlení, o. s., 2007, s. 18–20.

Pokus

Pusťte nejprve žákům krátký pořad z České televize – Michaelovy experimenty, v kterém je proveden pokus ukazující princip skleníkového efektu:

<http://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/143-sklenikovy-efekt-snadno-a-rychle/video/?pridat=143>.

Po zhlédnutí pořadu se žáků zeptejte, zda stihli vše vnímat (důležité části jsou s titulky), případně pusťte část o skleníkovém efektu ještě jednou. Nechte žákům krátký prostor na sdílení dojmů z filmu ve dvojicích a poté ať některé z dvojic zkusí ostatním žákům vysvětlit, v čem spočívá princip skleníkového efektu. Zeptejte se žáků, jaká je podobnost se skleníkem a jaká je role skleníkových plynů.

Poté nechte žáky ve dvojicích či skupinách dát dohromady, jaké činnosti autoři filmu doporučují ke snížení skleníkového efektu a proč ony činnosti skleníkový efekt zvyšují. Jaké další činnosti žáky ještě napadnou?

Časově náročnější varianta:

Pokud máte dostatek času, je lepší pokus provést přímo s žáky. Pusťte jim začátek filmu, zastavte jej ale před provedením pokusu. Sdělte žákům, že sami provedete pokus, v kterém si ukážete, jak skleníkový efekt funguje. Budete k tomu potřebovat 3 zavařovací sklenice s víčkem na závit, do každého víčka vyvrtejte předem díрку, kterou potom půjde prostrčit konec teploměru (nejlépe digitálního, který měří rychle). Připravte si neprodyšnou lepicí pásku, kterou po napuštění plynu do sklenic rychle otvory zalepíte.

Postupně nafouknete 3 balonky různých barev, každý jinou směsí plynu. Jeden balonek nafoukněte pumpičkou, v něm bude obsažen vzduch, který normálně dýcháme. Druhý balonek nafoukněte vlastním dechem, vydechovaný vzduch obsahuje větší množství CO_2 než vzduch, který dýcháme. Třetí balonek nafoukněte čistým CO_2 . To uděláte tak, že do přibližně půllitrové láhve nasypete jedno balení kypřicího prášku a přilijete k tomu ocet (zhruba do poloviny objemu láhve). Rychle na hrdlo láhve navléknete balonek a láhvi budete lehce třepat. Plyn, který vzniklá směs uvolňuje, je právě CO_2 . Všechny balonky vždy pevně zavažte a označte fixem, jaký je v nich plyn.

S asistencí dětí postupně pomocí brčka vypusťte plyn z jednotlivých balonků do sklenic (brčko prostrčte otvorem ve víčku a poté ho rychle zalepte). Opět označte, jaký plyn je v jednotlivých nádobách. Ty pak umístíte někam na sluníčko a nechte je tam stát do následujícího dne.

V následující hodině poté proveďte s žáky měření a dokončete hodinu podle popisu výše (pokud máte dost času, můžete žákům druhou část filmu pustit pro porovnání výsledků), včetně následující reflexe.

Dozvěděl/a jsem se

Na závěr hodiny si každý sám doplní tabulku (Příloha 1), nyní oddíl Dozvěděl jsem se – co všechno se dozvěděli o skleníkovém efektu a jeho souvislostech s globálním oteplováním. Sdělte žákům, že v následující hodině se prostřednictvím deskové hry seznámí s tím, jak CO_2 v přírodě koluje, a zjistí tak další aspekty důležité pro globální změny klimatu.

Pokud jsou žáci starší a šikovní, můžete je rozdělit do skupin – vědeckých týmů, do každého týmu dát 3 menší sklenice a postupně jim je z jednotlivých balonků naplnit (či to mohou zkusit i žáci sami), aby žáci potom sami mohli provést měření teploty.

2. hodina – Simulační hra na koloběh uhlíku

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
1.	Rozdělení do skupin	5 min.	Do každé skupiny: sada kartiček (Příloha 2), herní plán (Příloha 3), hrací kostka, hrací kameny/figurky
2.	Pravidla hry	5 min.	Pravidla (Příloha 4) do každé skupiny
3.	Vlastní hra	15 min.	Záznam cesty pro každého žáka (Příloha 5)
4.	Zakreslení cesty	5 min.	Obrázek koloběhu pro každého (Příloha 6)
5.	Koloběh uhlíku	5 min.	
6.	Vliv člověka	5 min.	
7.	Kontrola porozumění	5 min. (či DÚ)	Pracovní list (Příloha 7)

Postup:

- 1. Rozdělení do skupin:** Vytiskněte pro každou skupinu sadu kartiček (Příloha 2) a hrací plán (Příloha 3). Do každé skupiny také dejte jednu hrací kostku a pro každého žáka hrací kámen (každý žák si může vzít 1 svůj malý předmět nebo připravte předem např. kamínky či luštěniny, hráči by však měli svůj hrací kámen rozeznat od ostatních).
- 2. Pravidla hry:** Vysvětlete a rozdejte žákům pravidla hry (Příloha 4). Žáci si zapisují do svého záznamu cesty (Příloha 5) všechna stanoviště, která navštívili.

Pravidla hry:

1. Roztřídte kartičky dle nápisů na rubu a vyberte si svůj hrací kámen.
2. Umístěte své hrací kameny na oblast rostlin.
3. Domluvte se, kdo začne, či si hoďte kostkou (začíná hráč s nejvyšším číslem). Pokračujte pak po směru hodinových ručiček.
4. Začněte tím, že si vezmete kartičku „Rostliny“. Přečtěte ji nahlas a hoďte kostkou, abyste věděli, o kolik políček se posunout ve směru oblasti, do které vás kartička posílá. Zapište si svůj tah do pracovního listu – záznam cesty. V dalších kolech opět házejte kostkou a posunujte se v téže směru, dokud se nedostanete do další oblasti, poté si opět vezměte a nahlas přečtete kartičku.
5. Přečtené kartičky dávejte dospodu.
6. Hra končí, jakmile se první hráč dostane znovu k rostlinám.

- 3. Vlastní hra:** Nechte hrát žáky tak dlouho, dokud se většina z nich nedostane na počáteční oblast rostlin.
- 4. Zakreslení cesty:** Poté, co žáci dohrají, vyzvěte je, ať si průběh své cesty šipkami vyznačí do obrázku koloběhu (Příloha 6).
- 5. Koloběh uhlíku:** Proberte s žáky celý koloběh uhlíku. Můžete klást otázky typu: Co je uhlík? Kde ho můžeme najít? Jak se z jednoho úložiště uhlík dostane do jiného? Jaké konkrétní procesy to způsobují? Jakých forem či podob uhlík během koloběhu nabývá?
- 6. Vliv člověka:** Vyzvěte žáky, ať odstraní všechny kartičky popisující lidské činnosti (mají červenou hvězdičku). Ať skupiny proberou, jak odstranění těchto kartiček ovlivní koloběh. Jaká úložiště uhlíku jsou lidskou činností ovlivněna nejvíce?
- 7. Kontrola porozumění:** Na závěr pro kontrolu porozumění použijte pracovní list s otázkami (Příloha 7).

Slovníček:

Spalování – spalování materiálů obsahujících velké množství uhlíku (dřevo, benzin, uhlí) za účelem získání energie, vedlejším produktem jsou emise.

Tvorba humusu – proměna organické hmoty, která je tak komplexní, že ji houby ani bakterie nerozloží. Tento uhlík se stane součástí půdy.

Neorganický uhlík – uhlík, který není organického původu (např. oxid uhličitý, uhličitán sodný).

Organický uhlík – molekuly biologického původu (dřevo, listy, cukry, škroby).

Organická hmota – různé molekuly a části mrtvé tkáně biologického původu.

Fotosyntéza – přeměna oxidu uhličitého na cukr v rostlinách za pomoci slunce jako zdroje energie.

Dýchání – přeměna cukrů na oxid uhličitý za účelem uvolnění energie, kterou organismy spotřebují.

Celá 2. hodina byla přeložena dle amerického materiálu dostupného na: <http://gk12.asu.edu/node/45>



Zamyslete se nad tím, co všechno jste slyšeli či četli o globálních změnách klimatu (nebo také globálním oteplování) a vyplňte samostatně první dva sloupčky tabulky – co už o tématu víte a co byste se rádi dozvěděli.

VÍM

CHCI
VĚDĚTDOZVĚDĚL/A
JSEM SE

.....		
.....		
.....		
.....		



Viděli jste ve filmu pokus představující skleníkový efekt. Jaké činnosti na konci filmu autoři doporučují ke snížení skleníkového efektu? A proč právě tyto činnosti vedou k jeho zmírnění? Zapište si se sousedem ve dvojici co nejvíce činností, na které si z filmu vzpomenete, a nezapomeňte je zdůvodnit.

.....	
.....	
.....	
.....	



Jaké další činnosti napomáhající ke snížení skleníkového efektu vás napadnou?

.....
.....
.....
.....



Na závěr hodiny si teď doplňte poslední sloupeček tabulky – co všechno jste se o globálních změnách a skleníkovém efektu dozvěděli? Jak spolu oboje souvisí?

Rostliny

Jsi rostlinný cukr, který rostlina prostřednictvím dýchání přeměňuje na energii potřebnou k růstu.

Jdi do atmosféry.

Počáteční forma:

Uhlovodík

Proces: Dýchání

Konečná forma: CO₂

Rostliny

Jsi cukr v listu, který právě snědlo nějaké zvíře.

Jdi ke zvířatům.

Počáteční forma:

Uhlovodík

Proces: Trávení

Konečná forma:

Organická hmota

Rostliny

Jsi cukr, který v sobě rostlina drží jako zásoby.

Jedno kolo nehraješ.

Počáteční forma:

Uhlovodík

Proces: Skladování zásob

Konečná forma:

Uhlovodík

Rostliny

Jsi uhlík v listu, který spadl ze stromu.

Jdi k odpadu.

Počáteční forma:

Uhlovodík

Proces: Odumírání/smrt

Konečná forma:

Organická hmota

Rostliny

Jsi uhlík ve formě cukrů, které vylučují kořeny jako potravu pro bakterie a houby.

Jdi k bakteriím a houbám.

Počáteční forma:

Uhlovodík

Proces: Trávení

Konečná forma:

Organická hmota

Rostliny

Jsi uhlík, který se uvolnil spálením rostliny.

Jdi do atmosféry jako CO₂.

Počáteční forma:

Uhlovodík

Proces: Spalování

Konečná forma: CO₂



Rostliny

Jsi rostlinný cukr, který rostlina prostřednictvím dýchání přeměňuje na energii, potřebnou k růstu.

Jdi do atmosféry.

Počáteční forma:

Uhlovodík

Proces: Dýchání

Konečná forma: CO₂

Rostliny

Jsi cukr v listu, který právě snědlo nějaké zvíře.

Jdi ke zvířatům.

Počáteční forma:

Uhlovodík

Proces: Trávení

Konečná forma:

Organická hmota

Rostliny

Jsi cukr, který v sobě rostlina drží jako zásoby.

Jedno kolo nehraješ.

Počáteční forma:
Uhlovodík
Proces: Skladování zásob
Konečná forma:
Uhlovodík

Rostliny

Jsi uhlík v listu, který spadl ze stromu.

Jdi k odpadu.

Počáteční forma:
Uhlovodík
Proces: Odumírání/smrt
Konečná forma:
Organická hmota

Rostliny

Jsi uhlík ve formě cukrů, které vylučují kořeny jako potravu pro bakterie a houby.

Jdi k bakteriím a houbám.

Počáteční forma:
Uhlovodík
Proces: Trávení
Konečná forma:
Organická hmota

Rostliny

Jsi uhlík, který se uvolnil spálením rostliny.

Jdi do atmosféry jako CO₂.

Počáteční forma:
Uhlovodík
Proces: Spalování
Konečná forma: CO₂



Odpad

Jsi uhlík ve formě organické hmoty, kterou nemůžou houby ani bakterie rozložit.

Zůstaň u odpadu, jedno kolo nehraješ.

Počáteční forma:
Organická hmota
Proces: Tvorba humusu
Konečná forma:
Organická hmota

Odpad

Jsi uhlík ve formě organické hmoty, kterou rozložily bakterie a houby.

Jdi k bakteriím a houbám.

Počáteční forma:
Organická hmota
Proces: Rozkládání
Konečná forma:
Neorganický uhlík

Odpad

Jsi uhlík uložený v mrtvých tělech rostlin a živočichů. Rychle tě pokryla hlína, jsi v ní zahrabaný.

Jdi k fosilním palivům.

Počáteční forma:
Organická hmota
Proces: Stlačování
Konečná forma:
Fosilní paliva

Odpad

Jsi uhlík ve formě organické hmoty, kterou nemůžou houby ani bakterie rozložit.

Zůstaň u odpadu, jedno kolo nehraješ.

Počáteční forma:
Organická hmota
Proces: Tvorba humusu
Konečná forma:
Organická hmota

Odpad

Jsi uhlík ve formě organické hmoty, kterou rozložily bakterie a houby.

Jdi k bakteriím a houbám.

Počáteční forma:
Organická hmota
Proces: Rozkládání
Konečná forma:
Neorganický uhlík

Odpad

Jsi uhlík uložený v mrtvých tělech rostlin a živočichů. Rychle tě pokryla hlína, jsi v ní zahrabaný.

Jdi k fosilním palivům.

Počáteční forma:
Organická hmota
Proces: Stlačování
Konečná forma:
Fosilní paliva

Průmysl a doprava

Jsi uhlík ve formě uhlí (fosilní palivo). Spálili tě v elektrárně.

Jdi do atmosféry jako CO₂.

Počáteční forma:
Fosilní paliva
Proces: Spalování
Konečná forma: CO₂ ★

Průmysl a doprava

Jsi uhlík ve formě benzínu (fosilní palivo). Jsi spalován v motoru auta.

Jdi do atmosféry jako CO₂.

Počáteční forma:
Fosilní paliva
Proces: Spalování
Konečná forma: CO₂ ★

Průmysl a doprava

Jsi uhlík ve formě uhlí (fosilní palivo). Spálili tě v elektrárně.

Jdi do atmosféry jako CO₂.

Počáteční forma:
Fosilní paliva
Proces: Spalování
Konečná forma: CO₂ ★

Průmysl a doprava

Jsi uhlík ve formě benzínu (fosilní palivo). Jsi spalován v motoru auta.

Jdi do atmosféry jako CO₂.

Počáteční forma: Fosilní paliva
Proces: Spalování
Konečná forma: CO₂ ★

Průmysl a doprava

Jsi uhlík ve formě fosilního paliva. Trvá mnoho let, než tě objeví.

Jedno kolo nehraješ.

Počáteční forma:
Fosilní paliva
Proces:
Ukládání
Konečná forma:
Fosilní paliva ★

Průmysl a doprava

Jsi uhlík obsažený ve fosilních palivech. Lidé tě objevili a vytěžili.

Jdi k průmyslu a dopravě.

Počáteční forma:
Fosilní paliva
Proces: Těžba
Konečná forma:
Fosilní paliva ★

Průmysl a doprava

Jsi uhlík ve formě fosilního paliva. Trvá mnoho let, než tě objeví.

Jedno kolo nehraješ.

Počáteční forma:

Fosilní paliva

Proces:

Ukládání

Konečná forma:

Fosilní paliva



Průmysl a doprava

Jsi uhlík obsažený ve fosilních palivech. Lidé tě objevili a vytěžili.

**Jdi k průmyslu
a dopravě.**

Počáteční forma:

Fosilní paliva

Proces: Těžba

Konečná forma:

Fosilní paliva



Oceány

Jsi uhlík ve formě hydrogenuhličitanu sodného – jedlá soda. Jsi uložený v oceánu.

Jedno kolo nehraješ.

Počáteční forma:

Uhličitan sodný

Proces: Ukládání

Konečná forma:

Uhličitan sodný

Oceány

Jsi uhlík ve formě hydrogenuhličitanu sodného (jedlá soda). Uvolňuješ se do atmosféry jako CO₂.

Jdi do atmosféry.

Počáteční forma:

Uhličitan sodný

Proces: Chemická reakce

Konečná forma: CO₂

Oceány

Jsi uhlík ve formě hydrogenuhličitanu sodného (jedlá soda). Jsi uložený v oceánu.

Jedno kolo nehraješ.

Počáteční forma:

Uhličitan sodný

Proces: Ukládání

Konečná forma:

Uhličitan sodný

Oceány

Jsi uhlík ve formě hydrogenuhličitanu sodného (jedlá soda). Uvolňuješ se do atmosféry jako CO₂.

Jdi do atmosféry.

Počáteční forma:

Uhličitan sodný

Proces: Chemická reakce

Konečná forma: CO₂

Bakterie a houby

Jsi uhlík, který houby a bakterie proměnily prostřednictvím dýchání na energii.

**Jdi do atmosféry
jako CO₂.**

Počáteční forma:

Uhlovodík

Proces: Dýchání

Konečná forma: CO₂

Bakterie a houby

Jsi uhlík v těle bakterie nebo houby. Pokračuješ v růstu.

**Zůstaň zde,
jedno kolo nehraješ.**

Počáteční forma:

Organická hmota

Proces: Růst

Konečná forma:

Organická hmota

Bakterie a houby

Jsi uhlík v těle bakterie nebo houby, která zemřela.

Jdi k odpadu.

Počáteční forma:

Organická hmota

Proces: Smrt

Konečná forma:

Organická hmota

Bakterie a houby

Jsi uhlík, který houby a bakterie proměnily prostřednictvím dýchání na energii.

Jdi do atmosféry jako CO_2 .

Počáteční forma:

Uhlovodík

Proces: Dýchání

Konečná forma: CO_2

Bakterie a houby

Jsi uhlík v těle bakterie nebo houby. Pokračuješ v růstu.

Zůstaň zde, jedno kolo nehraješ.

Počáteční forma:

Organická hmota

Proces: Růst

Konečná forma:

Organická hmota

Bakterie a houby

Jsi uhlík v těle bakterie nebo houby, která zemřela.

Jdi k odpadu.

Počáteční forma:

Organická hmota

Proces: Smrt

Konečná forma:

Organická hmota

Atmosféra

Jsi uhlík v atmosféře ve formě CO_2 . Rostlina si tě vzala na fotosyntézu.

Jdi k rostlinám.

Počáteční forma: CO_2

Proces: Fotosyntéza

Konečná forma:

Uhlovodík

Atmosféra

Jsi uhlík ve formě CO_2 .

Zůstáváš v atmosféře a jedno kolo nehraješ.

Počáteční forma: CO_2

Proces: Žádný

Konečná forma: CO_2

Atmosféra

Jsi uhlík ve formě CO_2 a rozpustíš se v oceánu.

Jdi do oceánu.

Počáteční forma: CO_2

Proces: Chemická reakce

Konečná forma:

Uhličitán sodný

Atmosféra

Jsi uhlík v atmosféře ve formě CO_2 . Rostlina si tě vzala na fotosyntézu.

Jdi k rostlinám.

Počáteční forma: CO_2

Proces: Fotosyntéza

Konečná forma:

Uhlovodík



Živočichové

Jsi uhlík, který se stal součástí živočichova těla.

Jedno kolo nehraješ.

Počáteční forma:

Organická hmota

Proces: Ukládání

Konečná forma:

Organická hmota

Živočichové

Jsi uhlík v těle zvířete, které zemřelo.

Jdi k odpadu.

Počáteční forma:

Organická hmota

Proces: Ukládání

Konečná forma:

Organická hmota

ATMOSFÉRA

Jdi o 4 políčka vpřed

SKLENÍKOVÝ EFEKT / PŘÍLOHA 3 / HERNÍ PLÁN

Jdi o 5 políček vpřed

Hraješ ještě jednou

Hraješ ještě jednou

Jdi o tři políčka vpřed

Hraješ ještě jednou

Jdi o 4 políčka vpřed

Jdi o 4 políčka vpřed

Hraješ ještě jednou

OCEÁN

ROSTLINSTVO

Jdi o 3 políčka vpřed

Jdi o 3 políčka vpřed

Hraješ ještě jednou

PRŮMYSL A DOPRAVA

Hraješ ještě jednou

ZVÍŘATA

Hraješ ještě jednou

Jdi o 2 políčka vpřed

Jdi o 3 políčka vpřed

Jedno kolo stojíš

Jdi o 4 políčka zpět

Jedno kolo stojíš

FOSILNÍ PALIVA

ODPADY

Hraješ ještě jednou

Jdi o 3 políčka vpřed

BAKTERIE A HOUBY

Pravidla hry:

1. Roztřídte kartičky dle nápisů na rubu a vyberte si svůj hrací kámen.
2. Umístěte své hrací kameny na oblast rostlin.
3. Domluvte se, kdo začne, či si hodte kostkou (začíná hráč s nejvyšším číslem). Pokračujte a pak po směru hodinových ručiček.
4. Začněte tím, že si vezmete kartičku „Rostliny“. Přečtěte ji nahlas a hodte kostkou, abyste věděli, o kolik políček se posunout

ve směru oblasti, do které vás kartička posílá. Zapište si svůj tah do pracovního listu – záznam cesty. V dalších kolech opět házejte kostkou a posunujte se v témže směru, dokud se nedostanete do další oblasti, poté si opět vezměte a nahlas přečtete kartičku.

5. Přečtené kartičky dávejte dospodu.
6. Hra končí, jakmile se první hráč dostane znovu k rostlinám.

**Pravidla hry:**

1. Roztřídte kartičky dle nápisů na rubu a vyberte si svůj hrací kámen.
2. Umístěte své hrací kameny na oblast rostlin.
3. Domluvte se, kdo začne, či si hodte kostkou (začíná hráč s nejvyšším číslem). Pokračujte a pak po směru hodinových ručiček.
4. Začněte tím, že si vezmete kartičku „Rostliny“. Přečtěte ji nahlas a hodte kostkou, abyste věděli, o kolik políček se posunout

ve směru oblasti, do které vás kartička posílá. Zapište si svůj tah do pracovního listu – záznam cesty. V dalších kolech opět házejte kostkou a posunujte se v témže směru, dokud se nedostanete do další oblasti, poté si opět vezměte a nahlas přečtete kartičku.

5. Přečtené kartičky dávejte dospodu.
6. Hra končí, jakmile se první hráč dostane znovu k rostlinám.

**Pravidla hry:**

1. Roztřídte kartičky dle nápisů na rubu a vyberte si svůj hrací kámen.
2. Umístěte své hrací kameny na oblast rostlin.
3. Domluvte se, kdo začne, či si hodte kostkou (začíná hráč s nejvyšším číslem). Pokračujte a pak po směru hodinových ručiček.
4. Začněte tím, že si vezmete kartičku „Rostliny“. Přečtěte ji nahlas a hodte kostkou, abyste věděli, o kolik políček se posunout

ve směru oblasti, do které vás kartička posílá. Zapište si svůj tah do pracovního listu – záznam cesty. V dalších kolech opět házejte kostkou a posunujte se v témže směru, dokud se nedostanete do další oblasti, poté si opět vezměte a nahlas přečtete kartičku.

5. Přečtené kartičky dávejte dospodu.
6. Hra končí, jakmile se první hráč dostane znovu k rostlinám.

**Pravidla hry:**

1. Roztřídte kartičky dle nápisů na rubu a vyberte si svůj hrací kámen.
2. Umístěte své hrací kameny na oblast rostlin.
3. Domluvte se, kdo začne, či si hodte kostkou (začíná hráč s nejvyšším číslem). Pokračujte a pak po směru hodinových ručiček.
4. Začněte tím, že si vezmete kartičku „Rostliny“. Přečtěte ji nahlas a hodte kostkou, abyste věděli, o kolik políček se posunout

ve směru oblasti, do které vás kartička posílá. Zapište si svůj tah do pracovního listu – záznam cesty. V dalších kolech opět házejte kostkou a posunujte se v témže směru, dokud se nedostanete do další oblasti, poté si opět vezměte a nahlas přečtete kartičku.

5. Přečtené kartičky dávejte dospodu.
6. Hra končí, jakmile se první hráč dostane znovu k rostlinám.

Koloběh uhlíku – záznam cesty**Stanoviště 1.**

Oblast:

Počáteční forma:

Proces:

Konečná forma:

Stanoviště 2.

Oblast:

Počáteční forma:

Proces:

Konečná forma:

Stanoviště 3.

Oblast:

Počáteční forma:

Proces:

Konečná forma:

Stanoviště 4.

Oblast:

Počáteční forma:

Proces:

Konečná forma:

Stanoviště 5.

Oblast:

Počáteční forma:

Proces:

Konečná forma:

Stanoviště 6.

Oblast:

Počáteční forma:

Proces:

Konečná forma:

Stanoviště 7.

Oblast:

Počáteční forma:

Proces:

Konečná forma:

Stanoviště 8.

Oblast:

Počáteční forma:

Proces:

Konečná forma:

Stanoviště 9.

Oblast:

Počáteční forma:

Proces:

Konečná forma:

Stanoviště 10.

Oblast:

Počáteční forma:

Proces:

Konečná forma:





Porozumění koloběhu uhlíku

Jméno:

1. Co je uhlík?

2. Kde v životním prostředí se uhlík nachází?

3. Co znamená, že je uhlík organického původu?
Napiš jeden příklad organické podoby uhlíku a jeden příklad neorganické podoby uhlíku.

4. Pojmenuj a popiš alespoň jeden proces, kterým uhlík prochází, když mění své místo výskytu.

5. Jak lidé mění koloběh uhlíku? V jaké oblasti výskytu se většina nadbytečného uhlíku hromadí?

6. Popiš cestu, kterou jsi jako molekula uhlíku prošel/prošla během hry.

Klima a energie

CÍLE:

Žák uvede a rozliší obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie užívané v ČR k výrobě elektřiny.

Žák vlastními slovy či grafickým znázorněním vyjádří rozdíl mezi obnovitelnými a neobnovitelnými zdroji.

Žák uvede výhody a nevýhody jednotlivých obnovitelných i neobnovitelných zdrojů elektřiny a jejich vliv na klima.

Co budou žáci dělat:

Lekce je rozdělena na dvě části odehrávající se během tříhodinového bloku. V první části po krátké evokaci žáci hrají ve skupinách strategickou deskovou hru – jejich úkolem je zvolit a do mapy zakreslit zvolené druhy elektráren tak, aby splnili podmínky hry (objem peněz, výkon, čas). V závěru první části proběhne společná reflexe hry a strategií jednotlivých skupin. V druhé části žáci porovnají své mapy se skutečným rozmístěním a počtem jednotlivých druhů elektráren u nás. Vyučující krátce doplní výkladem o obnovitelných a neobnovitelných zdrojích, následuje společná diskuse o výhodách a nevýhodách jednotlivých zdrojů. V závěru bloku žáci rozpracují dopis na energetickou konferenci, v kterém zdůvodní svá stanoviska k jednotlivým energetickým zdrojům.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Elektrárny a vliv na klima	10 min.	
U	Průběh hry	45 min.	Do každé skupiny: Herní plán (Příloha 1), pravidla hry (Příloha 2), kartičky s popisy elektráren (Příloha 3), kostka, figurky (fazole apod.) kalkulačka
R	Reflexe hry	20 min.	
U	Skutečná situace	25 min.	Tabulka s výkony a mapy ČR s elektrárnami vytištěné z odkazů (Příloha 4)
U	Obnovitelné a neobnovitelné zdroje + diskuse	20 min.	
R	Dopis odborníkům	15 min. + DŮ	

Elektrárny a vliv na klima

Zeptejte se žáků, z čeho si myslí, že se u nás vyrábí elektřina – jaké jsou u nás druhy elektráren. Poté, co odpoví žáci, napišete na tabuli, položte ještě otázku, jak jednotlivé druhy elektráren souvisí se změnami klimatu. Odpovědi opět pište na tabuli, můžete pouze dopisovat k druhům elektráren již zapsaným na tabuli.



8. A 9.
TŘÍDA



3 VYUČOVACÍ
HODINY

Důkaz o učení:

Žáci ve skupině v průběhu hry vytvoří mapu ČR, do které rozmístí různé typy elektráren tak, aby splnili podmínky hry, svou strategií zdůvodní. Napíší dopis na konferenci energetiků, v kterém navrhnou energetickou koncepci ČR – doporučí, jaké typy elektráren by navrhovali zachovat, jaké postavit a jaké zrušit s ohledem na dopad na klima. Všechna doporučení musí obsahovat stručné zdůvodnění návrhů.

Průběh hry

Rozdělte žáky do zhruba 6členných skupin. Jejich úkolem nyní bude ve strategické deskové hře společně vybudovat takovou síť elektráren, aby byla pokryta spotřeba. Žáci však přitom mají k dispozici jen omezené množství času a peněz. Rozdejte do každé skupiny herní plán (Příloha 1), několik pravidel hry (Příloha 2) a kartičky s popisy elektráren (Příloha 3) a potom pravidla žákům vyložte.

Pravidla hry Energie pro Česko

Cíl hry:

Máte před sebou herní plán – mapu České republiky. Vaším úkolem bude během 20 minut, které na hru budete mít, vymyslet strategii a postavit takové elektrárny, abyste jejich výkonem pokryli roční spotřebu obyvatel ČR. Máte přitom k dispozici pouze omezené množství finančních prostředků. Dalším omezením je to, že různé druhy elektráren vyžadují specifické podmínky a stanoviště. Místa vhodná pro jednotlivé druhy elektráren zobrazují symboly na jednotlivých políčkách plánu.

Celou dobu budete pracovat v této skupině, cíl jednotlivých členů skupiny je společný. Po skončení hry výsledek vaší skupiny porovnáte s výsledkem a strategií ostatních skupin.

Strategie:

Kromě plánu máte k dispozici i popisy jednotlivých elektráren s potřebnými údaji (cena*, výkon, výhody/nevýhody). Nejprve si informace na kartičkách přečtete (společně nebo každý jednu a pak informace předáte ostatním), abyste mohli společně prodiskutovat a vymyslet strategii – jakým elektrárnám chcete dát přednost apod.

Celkový výkon, který byste měli nainstalovat, je 20 000 MW (megawattů). Tento výkon pokryje průměrnou roční spotřebu elektrické energie – ta v roce 2010 činila v ČR 3 000 GWh (gigawatthodin), tedy 3 000 000 MWh. K dispozici máte 2 miliardy Kč (2 000 miliard).

Postup hry:

Každý rozmístí svoji figurku na jakékoli místo plánu. Jeden z vás začne, hodí kostkou a postoupí libovolným směrem o daný počet políček. Pak se může rozhodnout (po diskuzi s ostatními), zda postaví danou elektrárnu (v jednom kole můžete postavit pouze průměrný výkon – viz kartičky s popisem elektráren). Pak hraje další. Takto postupujete neustále dokola. Pokaždé, když postavíte blok elektrárny, vybarvíte dané políčko a dopíšete k němu výkon, pak odečtete danou sumu peněz a výkon z celkového množství. Pokud chcete v dalším kole přistavět další blok na totéž místo, nehážete kostkou a pouze provedete odečet, výkon opět připíšete.

Stavba některých elektráren je náročná na čas. Za každé 2 roky stavby se jedno kolo zdržíte (např. trvá-li stavba 4 roky, 2 kola nehrajete).

* Ceny jednotlivých elektráren jsou pouze hrubě odhadnuty a neodpovídají reálným nákladům. Cena byla vypočtena dle nákladů na stavbu vybrané elektrárny daného typu a podle množství emisí CO₂, které za svůj celkový provoz (včetně stavby, těžby surovin apod.) vyprodukuje. Množství CO₂ bylo přepočteno na peníze takto: 1 t CO₂/MWh = 1 milion Kč, tento převod byl stanoven pouze pro účely hry.

Poté, co budou všem jasná pravidla, odstartujte čas a průběžně žáky informujte o zbývajících minutách. Poté, co čas uplyne, nechte jednotlivé skupiny představit, jaký výkon a za kolik peněz se jim podařilo nainstalovat, jakou strategii zvolili a proč.

Reflexe hry

Dejte žákům prostor pro reflexi hry – zeptejte se jich, jak se jim hrálo. Co bylo při hře náročné? Jak se jim dařilo shodnout se ve skupině na strategii? Jak strategii vybírali? Jak se lišily mapy ostatních skupin? Ukončete hodinu s tím, že se ještě ke hře v následující hodině vrátíte, tentokrát se záměrem porovnat strategie skupin s tím, jak vypadá rozmístění energetických zdrojů v naší republice ve skutečnosti.

Skutečná situace

V následující hodině se vraťte k tomu, co jednotlivé skupiny ve hře navrhly. Do skupin rozdejte mapy ČR s vyznačením elektráren, vytištěné z odkazů, a tabulku s celkovými výkony jednotlivých druhů elektráren (Příloha 4). Nechte žáky údaje prostudovat. Poté každá skupina stručně představí, v čem se jejich plán lišil od skutečnosti.

Obnovitelné a neobnovitelné zdroje + diskuse

Poté nechte žáky rozdělit jednotlivé zdroje na obnovitelné a neobnovitelné a shrňte společně jejich výhody a nevýhody. U každého druhu elektrárny proberte také dopad na klima – můžete rozšířit informace, které měli žáci na kartičkách.

Doporučujeme prodiskutovat se žáky zejména problematiku jaderné energie. Ta vychází jako jedna z nejlepších, co se týče emisí oxidu uhličitého. Je to dáno jejím obrovským výkonem. Nese s sebou však i množství rizik, která se obtížně vyčíslují:

- Těžba uranu a jeho následné zpracování na jaderné palivo je velkou zátěží pro životní prostředí.
- Stavba elektrárny je velmi drahá, u většiny staveb původní plánovaná cena stoupla o desítky procent. Do ceny jaderné energie je také nutné připočítat subvence a úlevy od státu, stát také platí další služby spojené s provozem elektrárny (neustálou ostrahu, zabezpečení proti teroristickému útoku apod.).
- Problém s ukládáním jaderného odpadu zůstává nevyřešen, přitom je třeba odpad uložit na dobu delší, než si dokážeme představit (řádově statisíce let). Kromě toho je problém s nalezením lokality vhodné pro úložiště, obce většinou na svém území úložiště jaderného odpadu nechťejí.
- Jaderná elektrárna kvůli velkému a obtížně regulovatelnému výkonu potřebuje stálý odbyt a tomu přizpůsobenou přenosovou soustavu, odlišnou od soustavy, která by se přizpůsobila výkyvům dodávek elektřiny z obnovitelných zdrojů. Stavbou jaderné elektrárny se tak stát kloní k centralizované výrobě energie, kterou ovládá několik velkých firem, místo decentralizovaných menších (a třeba obnovitelných) zdrojů.

Dopis odborníkům

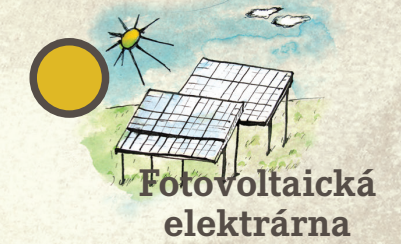
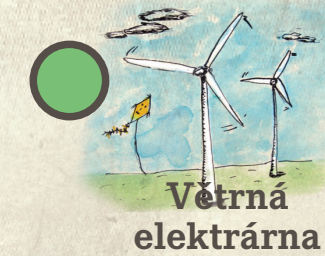
Zadejte žákům následující závěrečný úkol (nestihnou-li ho ve škole, mohou dodělat doma): Představte si, že jste uznávaní odborníci v oblasti plánování rozvoje energetiky v ČR z hlediska dopadu na klima. Oslovili vás s prosbou o odborný komentář na konferenci, která se bude zabývat budoucností výroby energie v ČR. Bohužel se kvůli nemoci nemůžete zúčastnit osobně, napíšete tedy písemný komentář.

Napište krátký dopis – komentář, ve kterém doporučíte, jaké typy elektráren byste navrhovali zachovat, jaké byste nechali postavit a jaké zrušit s ohledem na dopad na klima. Všechna vaše doporučení musí obsahovat stručné zdůvodnění vašich návrhů.

Tip:

Můžete vyzvat žáky, aby zmapovali, jaké druhy elektráren se nachází v jejich okolí (mohou jim k tomu pomoci odkazy uvedené ve zdrojích, například interaktivní mapa obnovitelných zdrojů energie). K elektrárně se pak můžete jít podívat či se pokusit domluvit (za pomoci žáků) exkurzi v elektrárně.

Energie pro Česko



Pravidla hry Energie pro Česko

Cíl hry:

Máte před sebou herní plán – mapu České republiky. Vaším úkolem bude během **20 minut**, které na hru budete mít, vymyslet strategii a postavit takové elektrárny, abyste jejich výkonem pokryli roční spotřebu obyvatel ČR. Máte přitom k dispozici pouze omezené množství finančních prostředků. Dalším omezením je to, že různé druhy elektráren vyžadují specifické podmínky a stanoviště. Místa vhodná pro jednotlivé druhy elektráren zobrazují barvy na jednotlivých políčkách plánu.

Celou dobu budete pracovat v této skupině, cíl jednotlivých členů skupiny je společný. Po skončení hry výsledek vaší skupiny porovnáte s výsledkem a strategií ostatních skupin.

Strategie:

Kromě plánu máte k dispozici i popisy jednotlivých elektráren s potřebnými údaji (cena*, výkon, výhody/nevýhody). Nejprve si informace na kartičkách přečtete (společně nebo každý jednu a pak informace předáte ostatním), abyste mohli společně prodiskutovat a vymyslet strategii – jakým elektrárnám chcete dát přednost apod.

Celkový výkon, který byste měli nainstalovat, je **20 000 MW** (megawattů). Tento výkon pokryje průměrnou roční spotřebu elektrické energie – ta v roce 2010 činila v ČR 3 000 GWh (gigawatthodin), tedy 3 000 000 MWh. K dispozici máte **2 biliony (2 000 miliard) Kč**.

Postup hry:

Každý rozmístíte svoji figurku na jakékoli místo plánu. Jeden z vás začne, hodí kostkou a postoupí libovolným směrem o daný počet políček. Pak se může rozhodnout (po diskusi s ostatními), zda postaví danou elektrárnu (v jednom kole můžete postavit pouze průměrný výkon – viz kartičky s popisem elektráren). Pak hraje další. Takto postupujete neustále dokola. Pokaždé, když postavíte blok elektrárny, libovolně označíte dané políčko a dopíšete k němu výkon, pak odečtete danou sumu peněz a výkon z celkového množství. Pokud chcete v dalším kole přistavět další blok na totéž místo, neházíte kostkou a pouze provedete odečet, výkon opět připíšete. Na jednom hracím poli smí stavět pouze jedna figurka.

Stavba některých elektráren je náročná na čas. Za každé 2 roky stavby se jedno kolo zdržíte (např. trvá-li stavba 4 roky, 2 kola nehrajete).

* Ceny jednotlivých elektráren jsou pouze hrubě odhadnuty a neodpovídají reálným nákladům. Cena byla vypočtena dle nákladů na stavbu vybrané elektrárny daného typu a podle množství emisí CO₂, které za svůj celkový provoz (včetně stavby, těžby surovin apod.) vyprodukuje. Množství CO₂ bylo přepočteno na peníze takto: 1 t CO₂/MWh = 1 milion Kč, tento převod byl stanoven pouze pro účely hry.

Popisy elektráren



Upozornění:

Ceny jednotlivých elektráren jsou pouze hrubě odhadnuty a neodpovídají reálným nákladům. Cena byla vypočtena dle nákladů na stavbu vybrané elektrárny daného typu a podle množství emisí CO_2 , které za svůj celkový provoz (včetně stavby, těžby surovin apod.) vyprodukuje. Množství CO_2 bylo přepočteno na peníze takto: $1 \text{ t CO}_2/\text{MWh} = 1 \text{ milion Kč}$, tento převod byl stanoven pouze pro účely hry.

Malá vodní elektrárna

Asi spíše znáte velké vodní elektrárny na přehradách jako Orlík, Lipno apod. Potenciál vodních toků pro tyto velké stavby je u nás už vyčerpán (uvažuje se pouze o stavbě přehrady v Nových Heřmínovech). Staví se ale malé vodní elektrárny, které pro rozpořádání turbín využívají přirozeného spádu vody, nepotřebují stavbu přehrady. Takovéto elektrárny mají výkon mezi 1–10 MW, průměrně 5 MW.

Mezi výhody malých vodních elektráren patří to, že využívají obnovitelného a přitom stálého zdroje energie. Emise uhlíku za celý životní cyklus jsou u tohoto druhu elektráren nejnižší ze všech způsobů výroby elektřiny.

Mezi nevýhody patří vyšší cena stavby.

**Za 1 MW výkonu zaplatíte
164 mil. Kč.**



Obrázek: http://img5.rajsce.idnes.cz/d0503/4/4649/4649894_5ea926e89090e2f6cf21380d507f4989/images/DSCN4625.jpg

Uhelná elektrárna

Uhelné elektrárny patří mezi tepelné elektrárny – spalováním uhlí vzniká teplo, které ohřívá vodu. Vzniklá pára potom pohání turbíny generátoru, který vyrábí elektřinu. Ke spalování se používá černé uhlí, které je kvalitnější, nebo méně kvalitní hnědé uhlí. Uhelné elektrárny se staví vždy v blízkosti uhelných dolů.

Mezi výhody uhelných elektráren na našem území patřila relativně snadná dostupnost velkého množství uhlí. Mezi nevýhody ovšem patří výrazná devastace krajiny v okolí uhelných dolů a zejména škodlivé emise, které při spalování uhlí vznikají. V poslední době je nutné také řešit fakt, že uhlí coby fosilní palivo při svém spalování uvolňuje velké množství oxidu uhličitého – více než 1 000 tun na 1 MWh (megawatthodinu), což je mnohonásobně více než ostatní druhy elektráren.

„Sedmnáct velkých elektráren vypouští 48 milionů tun oxidu uhličitého ročně, tedy více než třetinu domácího znečištění. Odpovídá to zhruba 24 milionům osobních automobilů: asi šestinásobku počtu, který jezdí po českých silnicích. Samotný ČEZ vypouští 35 milionů tun za rok – přibližně tolik, jako činí kompletní emise Litvy, Lotyšska a Estonska dohromady.“ (Hnutí DUHA)

Jeden blok uhelné elektrárny má instalovaný výkon průměrně **200 MW**, stavba takového bloku trvá většinou **4 roky**.

Za 1 MW výkonu zaplatíte kvůli obrovským emisím CO₂ 1 060 mil. Kč.



Obrázek: <http://static.panoramio.com/photos/original/52053559.jpg>

Jaderná elektrárna

Jaderná elektrárna se řadí mezi tepelné elektrárny – jadernou reakcí v uranovém palivu vzniká teplo, které ohřívá vodu. Vzniklá pára potom pohání turbíny generátoru, který vyrábí elektřinu.

Mezi výhody jaderných elektráren patří velké množství energie, kterou dokážou vyrobit – **jeden blok má průměrně 1 000 MW**, řádově víc než bloky jiných druhů elektráren. Také emise oxidu uhličitého jsou v přepočtu na výkon velmi nízké, jedny z nejnižších ze všech druhů elektráren (5 tun CO₂ na 1 MWh), neboť při provozu žádné emise nevznikají. Energeticky nejnáročnější v celém životním cyklu elektrárny (od stavby po její vyřazení z provozu) je těžba a zpracování uranu.

Mezi nevýhody patří bezpečnostní rizika spojená s jadernou reakcí a radioaktivním odpadem. Přestože elektrárny podléhají ne-

ustálým kontrolám, nebezpečí úniku radioaktivity nelze nikdy zcela vyloučit. Případné škody by z velké části přitom platil stát. Dále není vyřešen problém s radioaktivním odpadem.

Výstavba jaderné elektrárny je také velmi drahá, z části musí být finančně podporována státem, a **trvá průměrně 20 let**.

Pokud zájem o jadernou energii poroste, rychleji se vyčerpají zásoby kvalitního uranu a množství emisí, způsobené těžbou a zpracováním nekvalitního paliva, stoupne.

Za 1 MW výkonu zaplatíte 55 mil. Kč.



Obrázek: http://3.bp.blogspot.com/_D0794TaE7F0/THPgpljDojI/AAAAAAAAAFpk/8s0FYwwFiVo/s1600/Temelin4veze.jpg

Fotovoltaické elektrárny

Fotovoltaické elektrárny využívají křemíkových polovodičů, které sluneční energii přeměňují na elektrickou. Křemík pro fotovoltaické články se získává z křemitého písku za vysokých teplot. Tento proces je velmi energeticky náročný a zodpovídá za 60 % všech emisí uhlíku během celého životního cyklu elektrárny.

Mezi výhody těchto elektráren patří využívání obnovitelného zdroje – Slunce. Dále se toto odvětví rychle rozvíjí, což vede ke zlevňování výroby panelů i zlepšování jejich efektivity. Velké efektivity, a tedy i nižších emisí dosahují elektrárny postavené v jižních zemích, kde je množství dopadajícího slunečního světla větší. Fotovoltaika je také vhodná pro decentralizování výroby

elektriny – lze ji využít i v domácnostech na střechách domů, kde odpadá problém se záborom půdy.

Mezi nevýhody patří nestálá dodávka energie a zábor půdy. Fotovoltaická energie je také oproti jiným druhům energie dražší, ale ceny se s jejím rozvojem rychle snižují.

Podle množství nainstalovaných panelů se výkon pohybuje průměrně kolem 20 MW, největší elektrárny mají kolem 35 MW.

**Za 1 MW zaplatíte
128 mil. Kč.**



Obrázek: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Solarn%C3%AD_\(fotovoltaick%C3%A1\)_elektr%C3%A1rna_v_%C4%8Cesk%C3%A9_Skalici_\(okres_N%C3%A1chod\).jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Solarn%C3%AD_(fotovoltaick%C3%A1)_elektr%C3%A1rna_v_%C4%8Cesk%C3%A9_Skalici_(okres_N%C3%A1chod).jpg)

Větrná elektrárna

Tyto elektrárny využívají k roztočení turbín energie větru. Patří mezi elektrárny s nejnižšími emisemi CO₂ – 98 % emisí vzniká při výrobě (ocelové sloupy, betonové základy, materiál na vrtule).

Mezi jejich další výhody, kromě nízkých emisí, patří využívání obnovitelného zdroje energie.

Mezi jejich nevýhody patří výkyvy v dodávkách energie podle množství větru, případ-

ně estetické narušení krajiny (to ale způsobují téměř všechny větší elektrárny).

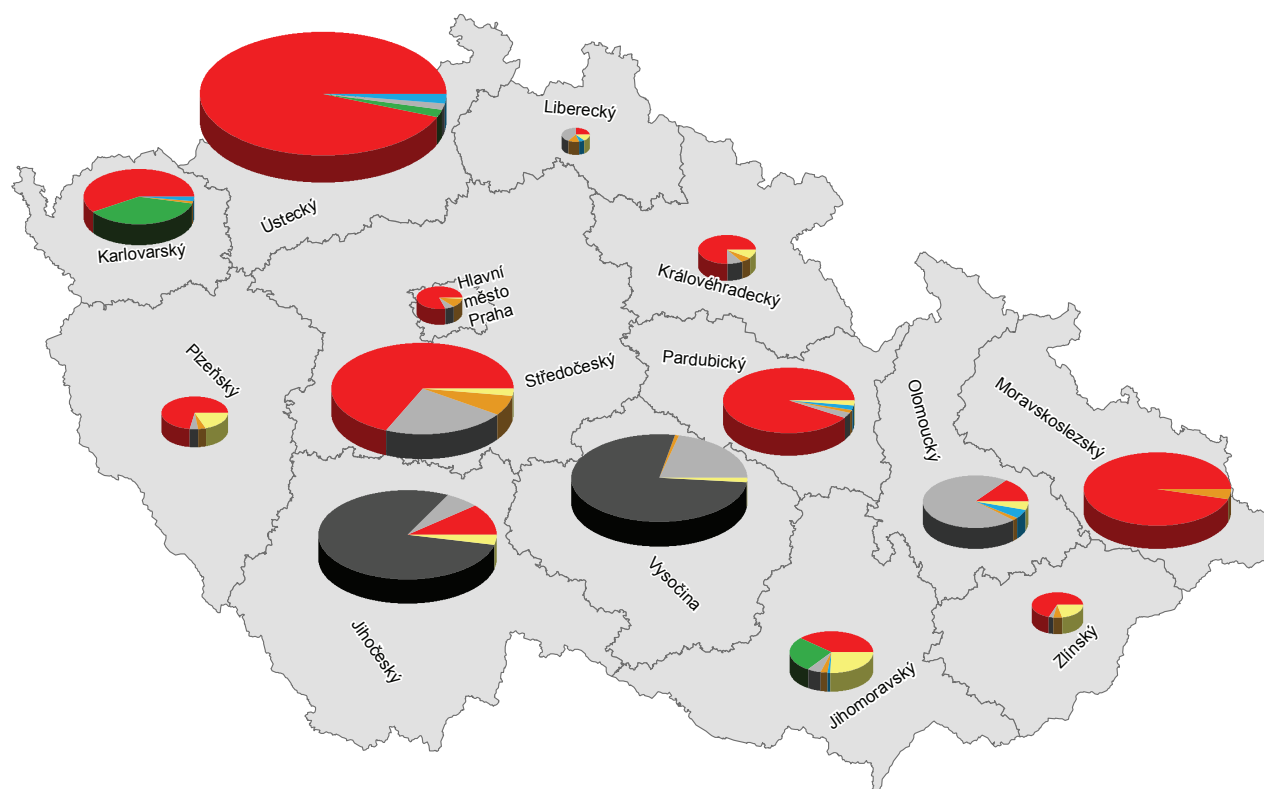
Průměrný výkon jedné věže s vrtulí se pohybuje kolem **3 MW**.

**Za 1 MW zaplatíte
35 mil. Kč.**



Obrázek: http://www.cez.cz/edee/content/img/energie-a-zivotni-prostredi/fotogalerie/vte-veznice/vte_veznice_i.jpg

Instalovaný výkon různých typů elektráren v ČR k 1. 4. 2010 (MW)

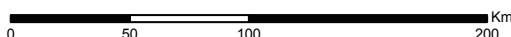


kraj	parní	paroplynová	větrná	bioplynová	jaderná	vodní	fotovoltaická	celkem
Hlavní město Praha	130,5	0,00	12,4	16,7	0,00	0,00	1,7	161,2
Středočeský	1 694,2	0,00	675,5	140,4	0,00	6,1	46,1	2 562,3
Jihočeský	211,3	0,00	153,0	14,6	2 000,0	0,00	64,9	2 443,8
Plzeňský	242,6	0,00	18,9	17,6	0,00	0,00	59,4	338,6
Karlovarský	526,9	370,0	7,1	9,8	0,00	17,8	4,5	936,2
Ústecký	4 408,7	70,00	55,2	31,9	0,00	82,8	30,3	4 679,0
Liberecký	15,5	0,00	23,1	10,6	0,00	4,3	7,7	61,2
Královéhradecký	192,8	0,00	27,8	14,9	0,00	1,6	20,00	257,1
Pardubický	1 241,2	0,00	28,3	16,5	0,00	19,3	24,0	1 329,3
Vysočina	15,7	0,00	467,8	23,6	1 830,0	11,8	24,5	2 373,5
Jihomoravský	219,7	118,0	32,9	20,5	0,00	8,3	136,8	536,2
Olomoucký	106,0	2,7	662,0	14,2	0,00	37,2	31,9	854,0
Zlínský	137,1	0,00	7,5	15,9	0,00	0,3	41,9	202,7
Moravskoslezský	1 586,2	0,00	16,1	52,3	0,00	4,00	10,1	1 668,8

Typ elektrárny



Vytvořil: Ing. Jan Pacina, Ph.D., Ing. et. Mgr. Petr Novák
 Data: Energetický regulační úřad, Jihlava
 FŽP UJEP, Leden 2011



Vysvětlivky:

- Parní elektrárny jsou tepelné elektrárny, spalující především černé nebo hnědé uhlí (někdy se k uhlí přidává biomasa).
- Elektrárny na biomasu žáci ve hře zvlášť uvedené neměli, protože u nás je jejich zastoupení malé a většinou se biomasa kombinuje s uhlím.
- Paroplynové elektrárny spalují plyn, k výrobě elektriny používají dva typy turbín, plynovou (je roztáčena tlakem plynu při spalování) a parní (teplo vzniklé spalováním ohřívá vodu, jejíž pára roztáčí parní turbínu).

Vytiskněte žákům mapy z odkazů níže nebo se na ně podívejte se žáky na počítačích.

Zdroje VTE v ES ČR nad 2 MWe součtového instalovaného výkonu

http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocni_zprava/2009/mapy/2.htm

Zdroje SLE v ES ČR nad 2 MWe součtového instalovaného výkonu

http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocni_zprava/2009/mapy/3.htm

Jaderné a vodní elektrárny ES ČR nad 1 MWe součtového instalovaného výkonu

http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocni_zprava/2009/mapy/4.htm

Zdroje PSE v ES ČR nad 2 MWe součtového instalovaného výkonu

http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocni_zprava/2009/mapy/5.htm

Zdroje PE a PPE v ČR nad 5 MWe součtového instalovaného výkonu

http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocni_zprava/2009/mapy/6.htm

Klima a voda

CÍLE:

Žák na základě svých dosavadních zkušeností a znalostí navrhne různé příčiny nárůstu četnosti záplav v ČR.

Žák své domněnky porovná s textem.

Žák vlastními slovy vysvětlí nejdůležitější příčiny záplav.

Co budou žáci dělat:

Celou hodinu budou žáci představovat návštěvníky z jiné planety. Po krátké motivaci ve skupinách nejprve individuálně, pak společně odhadnou, jak různé obrázky z české krajiny souvisí s povodněmi. Poté zpracují texty odborníků o příčinách povodní u nás (texty jsou rozděleny do dvou variant dle míry obtížnosti). Po práci s textem následuje společná diskuse a „správné řešení“ obrázků. Za domácí úkol každý sám napíše zprávu na svou planetu, v níž shrne příčiny záplav.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
	Motivace	3 min.	Úvodní text (Příloha 1) pro učitele
E	Analýza fotografií ve skupinách	10 min. práce s obrázky 5 min. sdílení	Obrázky vytištěné pro každou skupinu (Příloha 2), lepicí papírky pro každého žáka
U	Práce s textem ve skupinách	15 min.	Texty s otázkami dle zvolené varianty pro každého (Příloha 3)
U	Diskuse nad textem a vyhodnocení obrázků	10 min.	Obrázky z evokace
R	Napsání zprávy	2 min. na zadání domácího úkolu	

Motivace

Přečtete žákům na úvod hodiny text, který jim vysvětlí jejich novou roli a úkol, který mají v hodině splnit:

„Právě končí vaše mise na cizí planetě, kterou její obyvatelé nazývají Země. Na vaší planetě, vzdálené stovky světelných let, vládne podobné podmínky jako na Zemi, proto jste si ji vybrali k vědeckému zkoumání. Poslední dobou na vaší planetě řadí záplavy a povodně a ani největší mozky u vás doma nedokážou říci, co se děje a jak se těmto vodním živlům bránit.“



2. STUPEŇ



1 VYUČOVACÍ
HODINA

Důkaz o učení:

Žáci v roli návštěvníků z jiné planety napíší zprávu na vlastní planetu. Ve zprávě vysvětlí, proč v České republice dochází k záplavám, a navrhnou, jak postupovat, aby k podobné situaci nedošlo i u nich.

Byli jste jako vědecký tým vysláni na Zemi, abyste zjistili, zda podobný problém ne-sužuje i její obyvatele, jaké jsou příčiny povodní na Zemi a co s nimi její obyvatelstvo dělá. Před několika dny jste tajně přistáli na území České republiky a pořídili v přestrojení několik snímků a rozhovorů. Jednoho dne ale skupina dětí objevila v lese váš nadsvětelný létající talíř a vy jste museli Zemi rychle opustit, abyste nebyli prozrazeni. Cestou na svou planetu musíte vyhodnotit materiály, které jste pořídili, a poté sepsat zprávu pro vedoucího vaší vesmírné mise o tom, co jste zjistili.“

V případě, že si chcete text vytisknout, najdete ho v příloze (Příloha 1).

Analýza fotografií ve skupinách

Rozdělte žáky do skupin, každá skupina si během chvilky vymyslí jméno své planety. Do skupin rozdejte lepicí papírky a obrázky – fotografie z České republiky (Příloha 2), které z létajícího talíře žáci pořídili. Jejich úkolem nyní bude obrázky vyhodnotit – jak jednotlivé obrázky mohou souviset s povodněmi? Jaké typy krajiny povodním brání a jaké je naopak urychlují? Podle věku a schopností žáků doporučujeme z uvedených obrázků vybrat pouze přiměřený počet.

Každý se zamyslí aspoň nad třemi obrázky – jak souvisí s povodněmi, zda a jak povodním pomáhají či brání – a svůj názor napíše na lepík, který k příslušnému obrázku přilepí. Poté, co každý takto okomentuje aspoň tři obrázky, projdou si žáci společně, co se u jednotlivých obrázků sešlo za domněnky. Pak své návrhy společně ve skupině prodiskutují a ke každému obrázku napíší, jak souvisí s povodněmi. Poté můžete nechat skupiny střídavě zdůvodňovat souvislosti obrázků s povodněmi nebo nechte žáky projít po třídě a podívat se, jak popsaly obrázky ostatní skupiny.

Práce s textem a diskuze ve skupinách

Rozdejte žákům do skupin texty (Příloha 3) – zprávy od jejich kolegů, které sepsali na základě hovoru s různými vědci. Můžete si vybrat ze dvou variant práce s texty podle toho, jak jsou žáci starší a jak mají rozvinuté dovednosti pro čtení s porozuměním.

Varianta 1 – náročnější: Do každé skupiny rovnoměrně mezi žáky rozdělte texty 1 a 2. První pojednává o vlivu krajiny a krajinných zásahů na povodně, druhý se týká vztahu povodní a změn klimatu. Žáci se stejným textem si v rámci skupiny sednou k sobě, každý sám budou text číst a poté se společně pokusí zformulovat odpovědi na otázky k textu. Poté si žáci ve skupině navzájem předají informace, které se v jednotlivých textech dozvěděli, a všichni společně znovu okomentují vztah obrázků k jednotlivým příčinám povodní.

Varianta 2 – jednodušší: Rozdejte žákům do skupiny text č. 3. Každý sám si ho přečte a odpoví na otázky k textu. Celá skupina si potom může své odpovědi porovnat a doplní, případně opraví své popisky k obrázkům, vysvětlující vztah k povodním.

Poté, co skupiny práci dokončí, shrňte společně, jak jednotlivé obrázky souvisí s povodněmi, a nechte žáky společně sdílet, u jakých obrázků byl jejich původní odhad zcela jiný, kde naopak souvislost odhalili správně, co je překvapilo apod.

Napsání zprávy

Závěrečným individuálním úkolem žáků (v případě nedostatku času ho zadejte jako domácí úkol) bude napsat zprávu na vlastní planetu, v které shrnou, jaké jsou příčiny častějších záplav v České republice a co dělat, aby se situace neopakovala i u nich. Případně můžete vyzvat žáky, ať své zprávy namluví na diktafon jako zvukovou zprávu na svou planetu, a potom si vybrané pustit nahlas.

Tip:

Vypravte se s žáky na procházku či výlet po městě a jeho okolí a zaměřte se na sledování typů krajiny a toho, jak se v okolí zachází s vodou – jak vypadají břehy řek či potoků? Co na nich roste? Kde jsou regulovaná a kde přirozená koryta? Jaké zkušenosti má vaše město s povodněmi? Nechte žáky pomocí těchto otázek a toho, co se v hodině dozvěděli, vyhodnotit, jak je jejich okolí na povodně připravené.

Motivační text pro úvod hodiny

Právě končí vaše mise na cizí planetě, kterou její obyvatelé nazývají Země. Na vaší planetě, vzdálené stovky světelných let, vládou podobné podmínky jako na Zemi, proto jste si ji vybrali k vědeckému zkoumání. Poslední dobou na vaší planetě řadí záplavy a povodně a ani největší mozky u vás doma nedokážou říci, co se děje a jak se těmto vodním živlům bránit.

Byli jste jako vědecký tým vysláni na Zemi, abyste zjistili, zda podobný problém nesužuje i její obyvatelé, jaké jsou příčiny povodní na Zemi a co s nimi její obyvatelstvo dělá. Před několika dny jste tajně přistáli na území České republiky a pořídili v přestrojení několik snímků a rozhovorů. Jednoho dne ale skupina dětí objevila v lese váš nadsvětelný létající talíř a vy jste museli Zemi rychle opustit, abyste nebyli prozrazeni. Cestou na svou planetu musíte vyhodnotit materiály, které jste pořídili, a poté sepsat zprávu pro vedoucího vaší vesmírné mise o tom, co jste zjistili.



Smrková
monokultura



Beton
kolem řeky

Zličín 1938

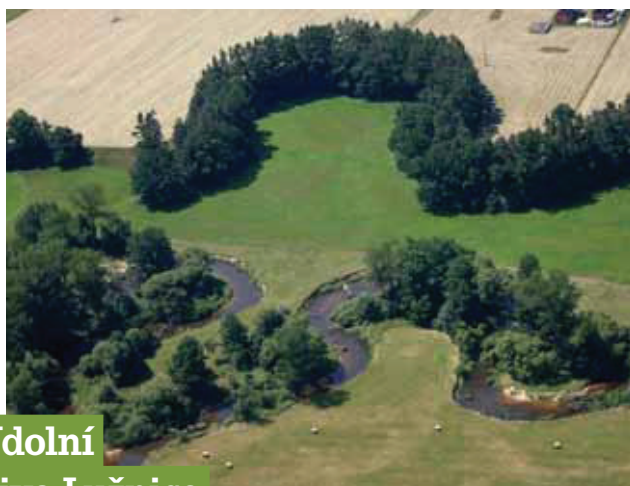


Zličín 1975



Zličín 2003





Údolní
niva Lužnice



Napřímený tok
Blanice

Podtrosecká
údolí, lužní les
potoka Jordánky



Elektrárna
Pruněřov II



Traktor
na poli



Text 1

Krajina a povodně

Eva Rázgová | 6. dubna 2002 | MF Dnes

Pravidelné zprávy o záplavách každé jaro a léto už nikoho nepřekvapí. Jaksi se počítá s tím, že přijdou, čeká se jen, jak velká katastrofa to zase letos bude. Ale nebylo tomu tak odjakživa.

Archeologické nálezy posledních patnácti tisíc let dokazují, že se u nás rozsáhlé záplavy objevily teprve v raném středověku. Jak tvrdí biolog Jan Pokorný z obecně prospěšné společnosti ENKI, která se touto tematikou zabývá, jasnou příčinou je odlesnění, zejména horských oblastí, a s tím související odvodnění krajiny. Zatímco před tisíci lety bylo území naší republiky z 90 procent pokryto lesem, dnes zabírají lesy něco přes 30 procent plochy.

Kromě toho uměle vysázené jehličnaté monokultury zadržují vodu nesrovnatelně hůře než původní smíšené pralesy. A jako by toho ještě nebylo dost, pospíšili si lidé zejména

v 19. a 20. století s napřimováním (a tudíž zkracováním) toků, velkoplošným odvodněním zemědělské půdy a vysoušením mokřadů, které byly považovány za škodlivé. Všechny tyto úpravy se z krátkodobého ekonomického hlediska zdály výhodné. Po čase si však vybírají tvrdou daň v podobě povodní, ale na druhé straně i v podobě katastrofických období sucha, která přicházejí v mezidobí. Česká republika rozhodně není v tomto směru výjimkou. Jiné země či dokonce celé velké civilizace doplatily na podobné počínání ještě mnohem dříve. Má se za to, že stejné změny byly příčinou rozpadu úspěšné Sumerské říše, přičemž záplavy v Sumeru byly předobrazem potopy světa popisované v bibli.

Vyždímaná krajina

„Když někdo vysuší neprůchodný močál plný komárů a udělá na jeho místě obilné pole, vypadá to na první pohled jako rozumný počín. Lze jej však často přirovnat k podpalování doutníku stokorunou. Jádru problému spočívá v tom, že člověk rozbil takzvaný malý cyklus vody,“ vysvětluje doktor Pokorný. „Je-li krajina schopná zadržovat vodu, pak se voda v krajině pohybuje v koloběhu výparu a místních srážek. Jinými slovy, co na jednom místě naprší, to se na tomtéž místě nebo relativně blízko zase vypaří a opět vrátí v podobě deště a tak dále. Když ovšem krajinu vysušíme a zregulujeme toky, voda rychle oteče do velkých řek a moří. Vrací se zpět až v podobě velkých, frontálních srážek, přičemž období mezi nimi jsou suchá a extrémně teplá.“ Kde je země vyschlá na troud (případně navíc udusaná těžkou zemědělskou technikou, vybetonovaná nebo vyasfaltovaná) a řeky i potoky jsou spoutané do betonových koryt, tam se nadělení typu Medardovy kápě snadno zvrtné v katastrofu.

Správně by se krajina měla nasáknout vodou jako houba, radostně se zazelenat a přebytečnou vodu nechat v poklidu rozlít do meandrů, slepých říčních ramen a bažin – čím výše proti směru toku, tím lépe. Jenže vyždímaná země setřese všechnu vodu z povrchu, jako by se jí štítila. „Promyšleně“ regulovaná koryta potoků a řek potom pilně spolupracují na vzniku povodňové vlny. Většinou to jediné, co vodě stojí v cestě, jsou přehrady. I kdyby však přehrada zabránila povodni (což se často neděje), nedokáže vrátit vodu ani do vyprahlé země, ani do ovzduší (z mnohem menší vodní plochy se pochopitelně odpaří méně vody).

K dokonalému obrazu zkázy zbývá ještě dodat, že při rozkladu organických látek v odvodněné půdě se do ovzduší uvolňuje velké množství oxidu uhličitého – známého to skleníkového plynu. Málokdo asi tuší, že tento zdroj oxidu uhličitého je jen třikrát menší než tolik diskutované spalování fosilních paliv. A aby se kruh uzavřel, půda ochuzená o organické látky zadržuje ještě méně vody...

http://www.jeseniky.ecn.cz/Herminovy/Tiskove_zpravy/krajina_bez_vody.htm

**Otázky:**

Jaké zásahy v krajině podle autora zvyšují riziko povodní?

Vypište aspoň 4:

Jak z textu rozumíte tomu, co je malý koloběh vody?

Proč je podle vás důležitý?

Najděte a podtrhněte v textu pasáže, kde autor mluví o regulovaných či napřímených tocích. Z jakých důvodů považuje tento zásah za špatný?

Text 2

Povodně a klima

Bedřich Moldan | 22. července 2009 | Ekolist

Více záplav v posledních desetiletích je projevem menícího se globálního klimatu

Dnes už snad nikdo nepochybuje o tom, že se klima na celém světě mění. Zažíváme nejteplejší období minimálně za posledních 1 000 let a právě zvyšování teploty je nejcharakterističtější rysem současné globální klimatické změny.

Spolu s růstem teploty ovšem pozorujeme mnohé další jevy, které se především týkají atmosférických srážek a atmosférického proudění. Vzorce srážek se poněkud mění, celkově jich spíše přibývá, avšak nerovnoměrně. Některé oblasti, zejména ty, které jsou dnes spíše sušší, jsou na srážky chudší, naopak ve vlhčích oblastech jsme svědky zvýšeného přísunu deště či sněhu. V důsledku zvyšování teploty oceánů jejich hladina stoupá, přispívá k tomu i tání polárních ledovců. Změny nejsou rovnoměrné na celém světě, některé oblasti se mohou dokonce ochlazovat. Stejně to platí i o ostatních procesech, jako je změna vzorců srážek a další.

Významným rysem současné změny klimatu je růst extremity počasí. To znamená, že se setkáváme s větší intenzitou a s častějším výskytem nejruznějších extrémních situací. Patří mezi ně vysoké srážkové úhrny, které pak mají za následek povodně, nebo prudké větry a bouře, jež známe z tropické oblasti jako tajfuny či hurikány. Bouřlivé větry se také častěji vyskytují ve středních šířkách včetně Evropy. Mezi extrémní situace patří rovněž vlny veder, ale i období extrémních mrazů či suchá období nebo naopak velmi mokrá období.

Průběh změny klimatu je v současné době zkoumán mnoha klimatology, jejichž výsledky jsou shrnovány do zpráv Mezivládního panelu pro změnu klimatu (Intergovernmental Panel for

Climate Change – IPCC). Poslední zpráva vyšla v roce 2007. Závěry se neustále zpřesňují a prohlubují. Poznatky, které byly získány dříve, se stávají určitějšími, prohlubují se, zpřesňují se. IPCC pečlivě uvádí úroveň pravděpodobnosti jednotlivých prezentovaných poznatků. V průběhu doby se prakticky u všech uváděných závěrů jejich pravděpodobnost zvyšuje. To se týká nejen analýzy současné situace, ale zejména předpovědi do budoucna.

Již jsme se zmínili o tom, že výrazným rysem změny klimatu je častější výskyt a vyšší intenzita mimořádných hydrometeorologických událostí. Rozhodně nemůžeme tvrdit, že ta či ona konkrétní povodeň či jiná událost byla způsobena globální klimatickou změnou. Avšak s velkou mírou jistoty můžeme konstatovat, že jejich výskyt, častější opakování i jejich intenzita se v důsledku změny klimatu zvyšují. Musíme tedy být připraveni na to, že povodně budou spíše častější, mohou zasáhnout kdykoliv a kdekoliv. Nemůžeme sice mluvit o jasné příčinné závislosti mezi změnou klimatu a tou či onou povodní, ale s velkou pravděpodobností můžeme říci, že jejich zvýšený výskyt v posledních desetiletích je projevem menícího se globálního klimatu. (zkráceno)

<http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/povodne-a-klima-vice-zaplav-v-poslednich-desetiletich-je-projevem-meniciho-se-globalniho-klimatu>

Souvislost mezi extrémními projevy počasí a změnou klimatu vysvětluje klimatolog Jan Pretel: „Je zcela nesporné, že jakékoliv změny v klimatickém systému vyvolávají změny i v hydrologickém cyklu. Celkové zvýšení teploty nevede pouze k tání sněhu a ledu, ale také k intenzivnějšímu výparu a následně vyšší vlhkosti atmosféry. To urychluje výměnu vody v přírodě a vyvolává změny v rozložení, frekvenci výskytu a intenzitě srážkových režimů.“

<http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/povodne-a-klima-trendy-spojnost-naznacuji-ale-musime-to-jeste-zkoumat>



Otázky:

Jaké příklady nerovnoměrných změn v charakteru klimatu autor uvádí?

Jak klimatické změny ovlivňují počasí?

Co znamená pojem „extremita počasí“? Jaké příklady byste uvedli?

Proč vůbec klimatické změny vedou k výrazným výkyvům počasí?

Text 3

13. srpna 2002 | Ekolist

Povodně

Rozoraná krajina, umělé smrčiny, narovnané řeky a globální klima – Hnutí DUHA upozorňuje na ekologické příčiny záplav

Hnutí DUHA dnes upozornilo, že povodně nejsou pouze katastrofálním výkyvem počasí, ale mají rovněž důležité ekologické příčiny.

- Smrkové monokultury zadržují vodu podstatně hůře než lesy s místně odpovídajícími druhy stromů – převážně tedy s buky a duby, na horách s jedlemi. Starý přirozený les zachytí až osmdesát milimetrů srážek, zatímco umělá smrčina troj- až desetinásobně méně.
- Tlející kmeny, staré stromy a lišejník, který je obrůstá, fungují jako houba. Tlející dřevo nebo lišejník mohou v průměru nasáknout tolik vody, kolik samy váží: jenom lišejník na třísetleté jedli tedy zadrží až 200 kilogramů vody. V lesích by proto mělo vždy několik procent kmenů zůstat nevytěženo. Přizpůsobit se musí také způsob kácení: voda velmi rychle stéká po rozsáhlých holinách vykácených holosečí.
- Vinou průmyslového zemědělství z polí zmizely přirozené bariéry: remízky, meze, louky, pastviny, mokřady, rybníčky, stráně a sady. Voda, kterou nemá co zachytit, snadno odtéká. Orná půda u nás tvoří 72 % zemědělských pozemků, zatímco průměr zemí EU činí 60 %.
- Povodně zhoršují také narovnaná koryta, kterými záplavová vlna rychle proudí do nížin. Během dvacátého století se celková délka českých řek a potoků zkrátila o třetinu. Rozorány nebo zastavěny byly říční nivy s loukami, takže voda se nemá kam rozlévat. V roce 1997 poslední tři větší komplexy lužních lesů a luk na Moravě, z toho dva v chráněných krajinných oblastech, zadržely více vody než všechny přehrady v povodí Moravy a Odry dohromady – ale téměř všechny ostatní podobné plochy už byly zničeny.
- Ani meandry, zeleň v krajině, louky v nivách a lesy s místně odpovídajícími druhy stromů nemohou zcela zabránit záplavám při katastrofálních deštích. Omezují však sílu povodně a zpomalí ji.
- Účinek povodní zvyšuje budování dalších domů právě v říčních nivách, kde je vysoké riziko záplav. Územní plány obcí by měly s tímto nebezpečím počítat, břehy řek ponechávat volné a novou výstavbu směřovat na výše postavená místa.
- Vědci varují, že vinou globálních změn klimatu bude katastrofálních záplav v Evropě přibývat. Vyšší frekvence extrémních výkyvů počasí, jako jsou právě povodně, ale také sucha, vlny veder nebo v tropických oblastech hurikány, patří mezi hlavní důsledky očekávaných změn podnebí, způsobených především exhalacemi oxidu uhličitého ze spalování uhlí, ropy a zemního plynu. Nelze ovšem konkrétní událost – například současné české povodně – výslovně připsat tomuto trendu.
- Řešením je obnova zeleně v krajině, sázení lesů s přirozenou skladbou a výstavba místních hrází chránících obce, v případě potřeby doplněných řadami takzvaných suchých polderů pro dočasné zadržení vody v případě silných dešťů nebo systémy malých retenčních nádrží.

<http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/tiskove-zpravy/povodne-rozorana-krajina-umele-smrciny-narovnane-reky-a-globalni-klima-hnuti-duha-upozorňuje-na-ekologicke-priciny-zaplav>

**Otázky:**

.....

Jak podoba lesů ovlivňuje velikost a četnost povodní?

.....

Jaké prvky v krajině pomáhají zadržet vodu?

.....

Jak souvisí povodně se změnami klimatu?

Klima a odpady

CÍLE:

Žák vysvětlí, jak spolu souvisí plastové obaly a klimatické změny.

Žák uvede alternativy plastových obalů s menším dopadem na klima.



2. STUPEŇ



2 VYUČOVACÍ
HODINY

Co budou žáci dělat:

Žáci nejprve seřadí přinesené nápojové obaly dle jejich vlivu na životní prostředí. Poté se pokusí pro jeden zvolený typ obalu nakreslit schéma jeho životního cyklu na základě vlastních představ a znalostí. Schéma poté upraví či přetvoří dle informací k jednotlivým druhům obalů. Následuje společná diskuse a shrnutí s pomocí grafu o dopadech jednotlivých druhů obalů. Získané poznatky žáci na závěr zpracují na visačku k vybranému obalu.

Důkaz o učení:

Žáci vytvoří schéma životního cyklu konkrétního plastového obalu a vyznačí v něm, kde všude vznikají emise CO₂.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Seřazení obalů dle dopadu na klima	10 min.	Přinesené různorodé obaly od nápojů
E	Návrh schématu životního cyklu vybraného druhu obalu	20 min.	Větší papíry, případně pastelky či fixy; případně obrázků schématu na ukázkou (Příloha 1)
U	Doplnění schématu a diskuse	25 min.	Texty s informacemi (Příloha 2)
U	Práce s grafy a diskuse	20 min.	Vytištěné grafy do dvojic (Příloha 3)
R	Tvorba visačky	15 min.	Šablony visaček (Příloha 4)

Před hodinou: Vyzvěte žáky, aby v průběhu několika dní či týdne strádali obaly od různých nápojů, které ve škole či doma zkonzumují, a poté je přinesli do školy. Každý by měl mít aspoň pět obalů (pokud jich tolik nespoteřebuje, může jich přinést méně). Pokud žáci konzumují nápoje v různých druzích obalů (plechovky, plastové či skleněné láhve, nápojové kartony...), měli by se snažit přinést více druhů.

Seřazení obalů dle dopadu na klima

Sdělte žákům téma hodiny – vliv našeho hospodaření s odpady (a obaly) na klimatické změny. Vy se v této hodině zaměříte na nápojové obaly a to, jak jejich různé druhy přispívají ke změnám klimatu. Vyzvěte žáky, ať se pokusí na lavici seřadit své obaly tak, jak si myslí, že přispívají ke změnám klimatu. Pokud u některých převažuje pouze jeden typ obalu (jeden materiál), mohou si žáci navzájem obaly vyměnit nebo jim nabídnout některé obaly z vašich předem připravených zásob. Pokud by to pro žáky bylo příliš těžké, zeptejte se nejprve, co všechno z života láhve či jiného obalu může mít na klima vliv: Jak obal vzniká? Z čeho? Kde? Co se s ním pak děje? apod.

Návrh schématu životního cyklu vybraného druhu obalu

Vyzvěte žáky, ať si každý vybere jeden druh obalu a pokusí se nakreslit či popsat tzv. schéma životního cyklu výrobku. Můžete žákům ukázat jeden obrázek jako inspiraci či příklad (Příloha 1), zvažte však, zda ukázka nebude žáky příliš svádět k jejímu napodobení. Ať si žáci představí, co všechno se muselo stát, než obal vznikl, jak se k nim dopravil a co se s ním stane, než zanikne (viz otázky výše), a zanesou do schématu hlavní fáze života jejich obalu. U nich se pokusí odhadnout a do schématu zapsat či vyznačit, kde a z čeho vznikají emise CO₂.

Doplnění schématu a diskuse

Rozmístěte po třídě informace o jednotlivých fázích života jednotlivých typů obalů (Příloha 2). Úkolem žáků bude dotvořit (případně nakreslit schéma nové, pokud byl jejich původní výtvar příliš odlišný od informací) schéma života jejich obalu tak, aby v něm byly zachyceny hlavní fáze a konkrétní popis vzniku skleníkových plynů v nich. Žáci, kteří si vybrali stejný druh obalu, mohou spolupracovat ve dvojicích či trojicích a pomáhat si se sdílením informací či formulacemi do schématu.

Práce s grafy a diskuse

Poté, co jsou žáci se schématy hotovi, mohou si je vzájemně prohlédnout. Diskutujte společně o tom, k čemu žáci dospěli, co nového se dozvěděli apod. Vyzvěte žáky, ať se pokusí opět seřadit obaly od nápojů, které si přinesli. Na závěr do lavic rozdejte graf vyhodnocující pořadí jednotlivých druhů obalů s ohledem na klima (Příloha 3), vysvětlíte, že kompozitním obalem jsou míněny nápojové kartony. Diskutujte poté se žáky o následujících otázkách:

- Jak se pořadí obalů liší od toho, které jste po vytvoření schématu navrhli, a proč?
- Jak sami můžeme množství obalů ovlivnit?
- Jakým obalům dávat přednost?
- Jak o různé zátěži jednotlivých obalů na klima i životní prostředí informovat ostatní? apod.

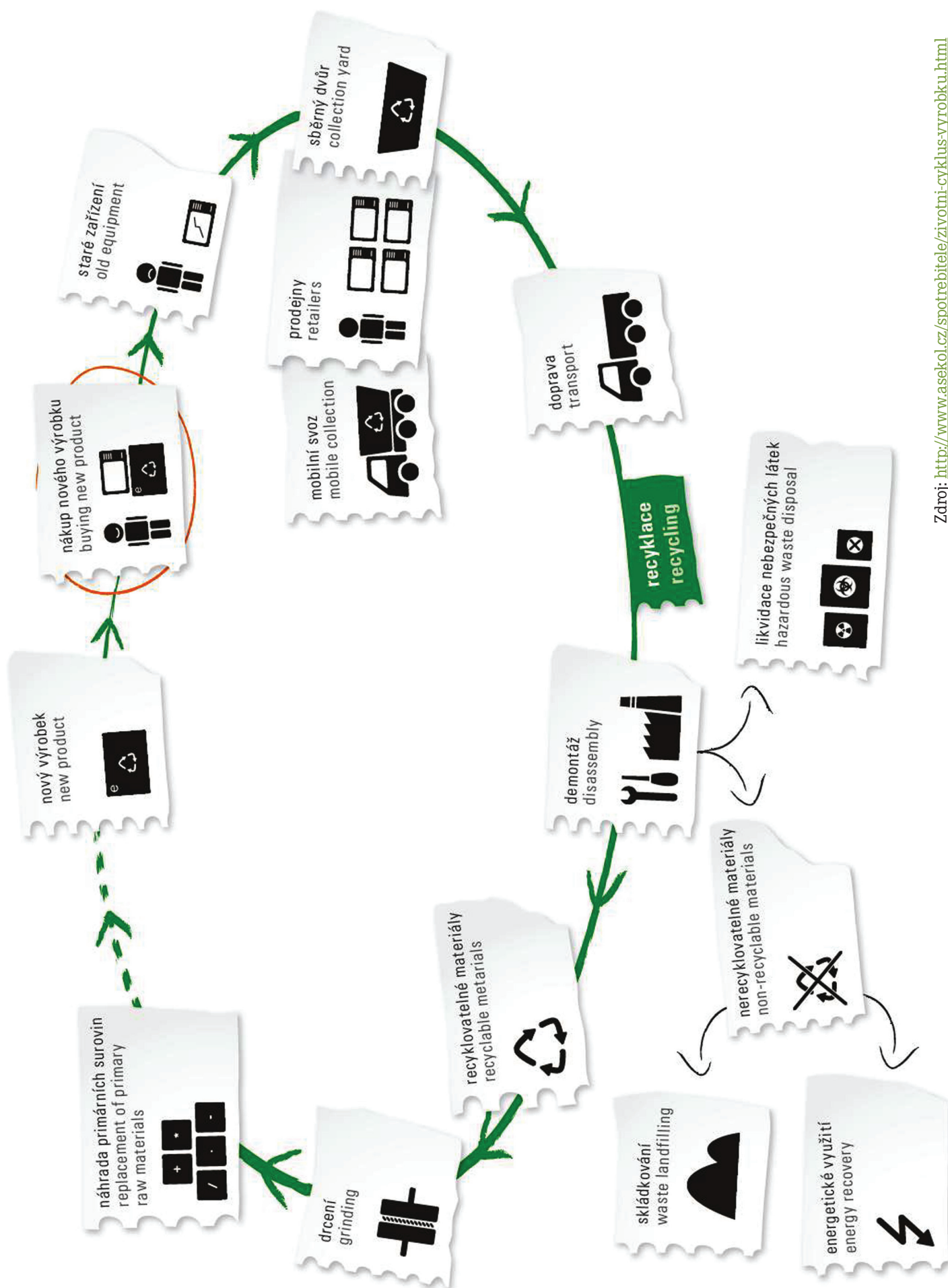
Tvorba visačky

Každý žák napíše ke svému vybranému obalu cedulku, můžete využít šablonu (Příloha 4). Cedulkou se obal představí a prozradí na sebe něco zajímavého ze svého života včetně toho, jaký je jeho vliv na změny klimatu, a doporučení pro spotřebitele, jak tento vliv snižovat. Vybrané obaly i s cedulkami vystavte ve třídě nebo po celé škole, například u nápojových automatů, v bufetu apod.

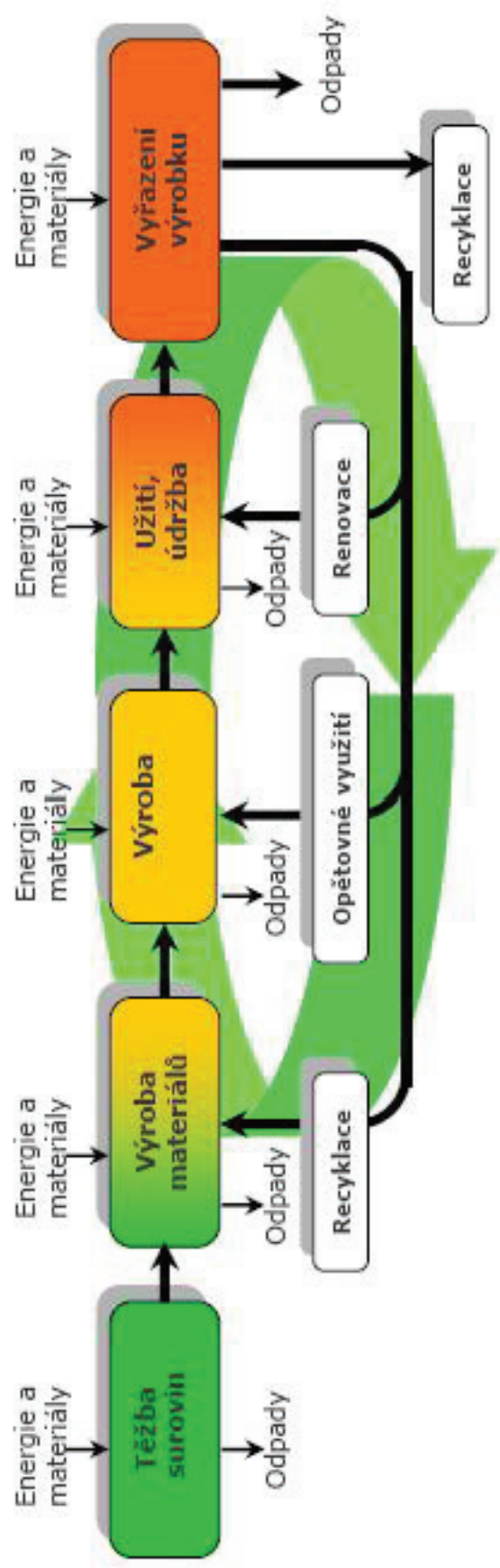
Nechte žáky prohlédnout si pořadí jednotlivých obalů u ostatních spolužáků a vyzvěte je, ať si navzájem (např. ve dvojici) zdůvodní, proč zvolili právě toto pořadí. Některá zdůvodnění nechte zaznít nahlas.

Tip:

Na hodinu můžete navázat průzkumem – vyzvěte žáky, ať v obchodech nebo i školním bufetu či automatu zmapují, v jakých různých obalech se prodávají jejich oblíbené nápoje. Na environmentálně nejvhodnější obal poté mohou udělat reklamu nebo navrhnout vedení školy, aby se ve škole prodávaly přednostně nápoje v ekologicky šetrnějších obalech.



Zdroj: <http://www.asekol.cz/spotřebitele/zivotni-cyklus-vyroby.html>



Zdroj: Hanus, R.; Koubský, J.; Krčma, M.: Inovace výrobků a jejich systémů – Metodika analýzy inovačního potenciálu výrobků a služeb. Praha: Centrum inovací a rozvoje, 2004. 23 s.



Sklo

Těžba surovin:

Sklo se vyrábí z křemičitého písku, který se těží v povrchových lomech. Původní hornina se potom drtí a dále upravuje (čistí, třídí apod.). Na tyto práce je potřeba hlavně energie ve formě ropných paliv, která pohání těžební stroje. U nás je mnoho lomů na sklářský písek.



Sklo

Výroba obalu:

Sklo se vyrábí roztavením písku ve sklářských pecích, které se vyhřívají zemním plynem nebo elektřinou na teplotu přes 1 200 stupňů. Sklo se může donekonečna recyklovat, ušetří se přitom množství energie nutné k přípravě původního materiálu.



Sklo

Plnění obalu:

Při plnění se spotřebovává elektrická energie potřebná pro chod plnicích linek. Čím větší je obal, tím jsou celkové dopady na životní prostředí včetně klimatu nižší.



Hliník

Těžba surovin:

Hliník se vyrábí z horniny zvané bauxit, která se těží v povrchových dolech. Na tyto práce je potřeba hlavně energie ve formě ropných paliv, která pohání těžební stroje. U nás se bauxit nenachází, nejbližší naleziště je v Maďarsku, největšími producenty bauxitu jsou Austrálie, Čína, Brazílie a další převážně vzdálené země. Surovina či hotový hliník se musí dovážet.



Hliník

Výroba obalu:

Z bauxitu se hliník získává několika různými chemickými cestami, při kterých je ale vždy třeba velké množství energie a při kterých vzniká také množství toxických látek. Hliník se může recyklovat, čímž se ušetří až 90 % energie potřebné k získání primární suroviny.



Hliník

Plnění obalu:

Při plnění se spotřebovává elektrická energie potřebná pro chod plnicích linek. Čím větší je obal, tím jsou celkové dopady na životní prostředí včetně klimatu nižší.



PET

Těžba surovin:

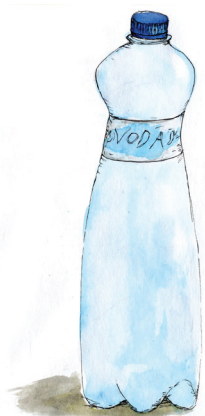
Druh plastu označovaný zkratkou PET se vyrábí z ropy. Ta se těží v Rusku, Spojených arabských emirátech, USA, Norsku a dalších zemích. Pro těžbu ropy je zapotřebí vytvořit hustou síť cest, po kterých se k vhodným místům dostanou nejprve vrtné soupravy a po úspěšném otevření ložiska i těžební technika. K místům těžby je zapotřebí přivést elektrický proud k pohonu strojů (čerpadel) a současně vybudovat síť potrubí, jež odvádí vytěženou ropu do místních zásobníků. Odtud se ropa dostává do sběrných stanic, kde je předběžně očištěna a pak je vháněna do dálkových potrubí – ropovodů, jimiž proudí často až tisíce kilometrů daleko do zpracovatelských závodů petrochemického průmyslu.



PET

Výroba obalu:

Z ropy se pomocí chemických reakcí vytvoří nová sloučenina se zkratkou PET. Láhve se vyrábí z PET granulátu tak, že se granulát roztaví při teplotě zhruba 200 stupňů, vytvoří se pevná malá forma a ta se potom nafoukne do požadovaného tvaru.



PET

Plnění obalu:

Při plnění se spotřebovává elektrická energie potřebná pro chod plnicích linek. Čím větší je obal, tím jsou celkové dopady na životní prostředí včetně klimatu nižší.



Nápojové kartony

Těžba surovin:

Nápojové kartony se skládají ze tří různých materiálů – největší hmotnostní podíl zaujímá silný papír (karton), který je potažen několika vrstvami tenké plastové fólie a tenkou hliníkovou fólií. Na výrobu kartonu se používá celulóza získaná ze dřeva. Celulóza se ze dřeva získává složitým chemickým pochodem, náročným na energii.



Nápojové kartony

Výroba obalu:

Při výrobě nápojových kartonů se v papírnách musí vyrobit silný a kvalitní papír. Při jeho výrobě se spotřebuje hodně energie a vody.



Nápojové kartony

Plnění obalu:

Při plnění se spotřebovává elektrická energie potřebná pro chod plnicích linek. Čím větší je obal, tím jsou celkové dopady na životní prostředí včetně klimatu nižší.



Vratné láhve

Vratné láhve, které odevzdáme zpět do obchodu, cestují většinou kamiony na čisticí linku, kde se vymývají, a poté se znovu plní a jejich život pokračuje dál. Pokud je třeba vratné láhve přepravovat na velké vzdálenosti, efekt jejich šetrnosti klesá.



Distribuce

Naplněné láhve, plechovky či krabice se musí dostat do obchodů. Většinu přepravy zajišťují kamiony. Čím je obal větší a těžší, tím je potřeba více paliva na jeho přepravu. Nejtěžší a nejobjemnější jsou skleněné láhve, poté hliníkové plechovky, následují nápojové kartony a PET láhve. Hliníkové plechovky pro naše nápoje se většinou vyrábí v Německu, ostatní obaly jsou většinou vyrobené u nás.



Odpad

Pokud se obaly nerecyklují, končí buď na skládce, kde se různě dlouho rozkládají, nebo ve spalovně. Při spalování plastových a tetrapakových obalů vznikají mimo jiné emise oxidu uhličitého (CO_2). Hliník ani sklo se pálit nedají, rozkládají se velmi dlouho.



Recyklace

Třídění odpadu a následná recyklace u všech druhů materiálu výrazně snižuje environmentální dopady, včetně dopadů na změny klimatu. Nejčastěji se recyklují PET láhve. Hliníkové plechovky je možné odevzdávat do sběrných surovin. Nápojové kartony se třídí, ale nelze z nich znovu vyrobit plnohodnotný výrobek, nejčastěji se z nich využívá v papírnách papírová část k výrobě dalšího papíru či lepenky.

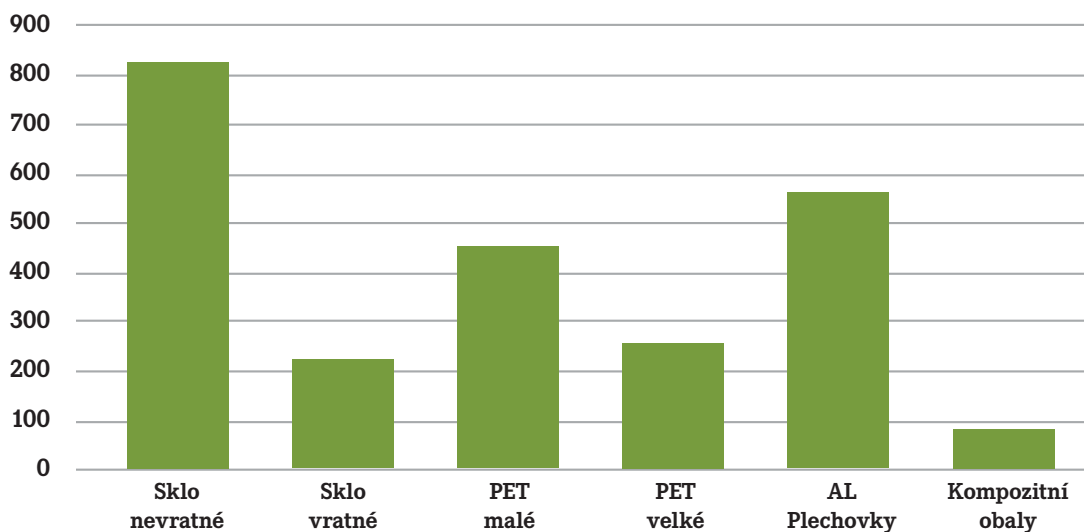
Potenciál globálního oteplování životního cyklu obalů

Globální oteplování (kg CO₂ ekv. / FJ)

CO₂ ekv. / FJ =
ekvivalent CO₂ na
funkční jednotku

CO₂ ekv. =
ekvivalent oxidu
uhličitého; vyjadřuje
celkové množství
skleníkových plynů
přepočítané na
skleníkový efekt
oxidu uhličitého

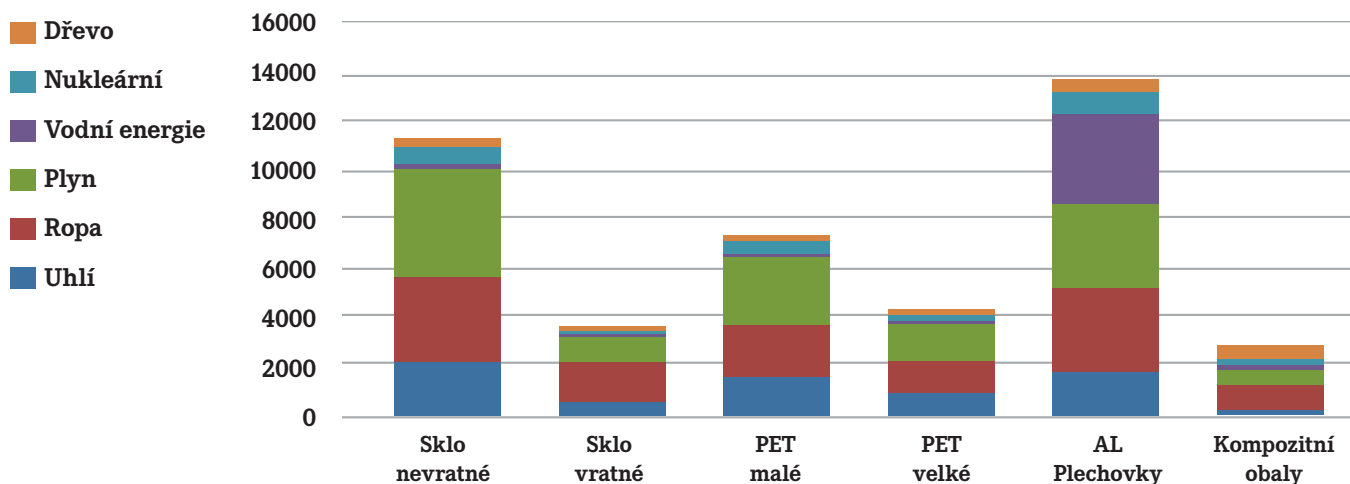
FJ = funkční
jednotka:
1000 obalených
litrů nápoje



Potenciál globálního oteplování je nejvyšší u skleněných nevratných obalů, nikoliv u hliníkových plechovek, jak by se dalo předpokládat z celkové spotřeby energie. Důvodem je vysoký podíl energie elektrické, vyráběné ve vodních elektrárnách v životním cyklu plechovek, který souvisí s výrobou hliníkového plechu ve zpracovatelské zemi (Německo). Relativně vyšší produkci emisí skleníkových plynů vykazují rovněž obaly PET malé. Nejnižší produkce skleníkových plynů je emitována v rámci životního cyklu kompozitních obalů. Lze rovněž konstatovat, že pro celkový výsledek této kategorie dopadu je klíčová produkce CO₂ a v případě nevratných skleněných lahví i metanu.

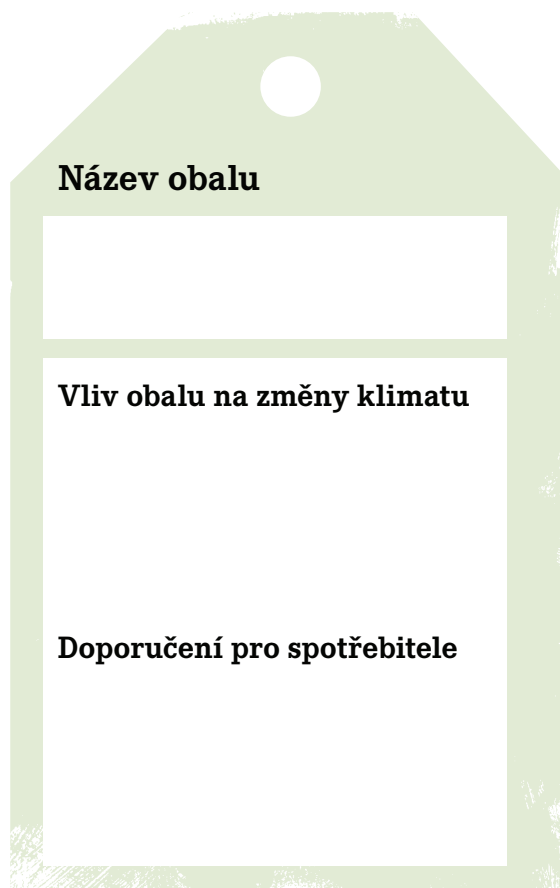
Spotřeba energie v životním cyklu obalů podle zdrojů

Spotřeba vybraných druhů energie (MJ/FJ)



Z výsledků inventarizační analýzy nápojových obalů spotřebovaných v ČR v roce 2007 vyplynulo, že největší spotřeba energie je spojena s životním cyklem hliníkových plechovek. Na této celkové spotřebě se podílela především elektrická energie vyráběná ve vodních elektrárnách, ropa a zemní plyn. Vysoká spotřeba energie z vodních elektráren v životním cyklu hliníkových plechovek významně snižuje potenciální dopady spojené především s globálním oteplováním a acidifikací. U všech obalů je, v porovnání s ostatními zdroji energie, relativně vysoká spotřeba zemního plynu (nejvyšší u nevratných skleněných obalů) a ropy.

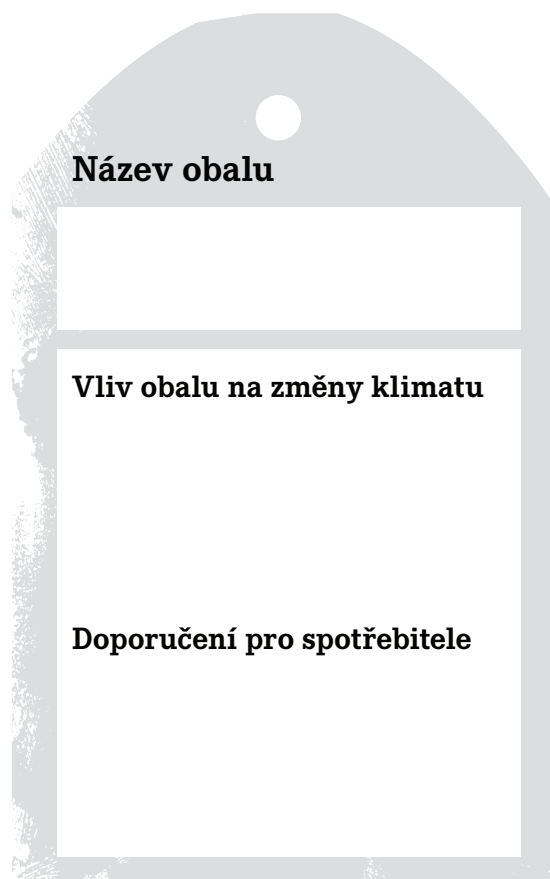
Zdroj: Kol. autorů: Porovnání environmentálních dopadů nápojových obalů metodou LCA. Závěrečná zpráva. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2009. S. 41 a 46. Dostupné z http://www.mzp.cz/cz/studie_o_problematice_obalu.



Název obalu

Vliv obalu na změny klimatu

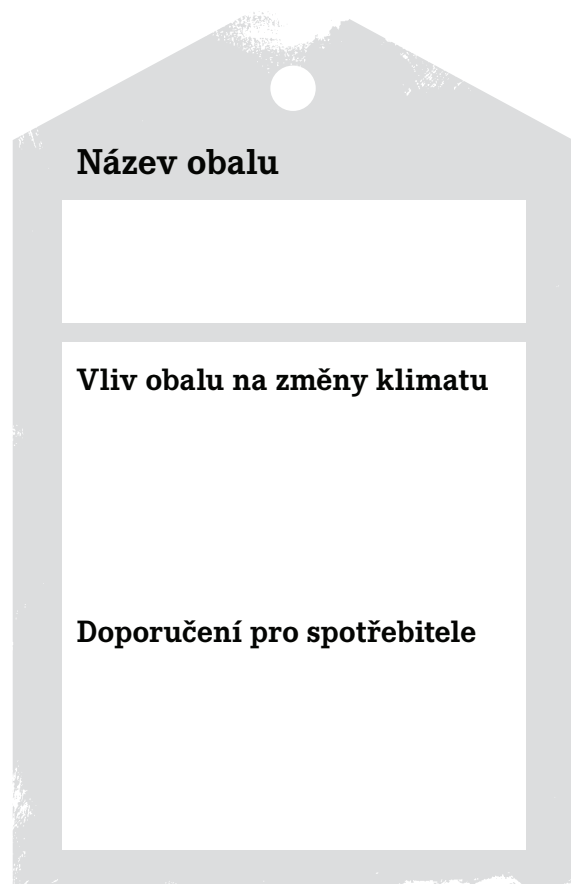
Doporučení pro spotřebitele



Název obalu

Vliv obalu na změny klimatu

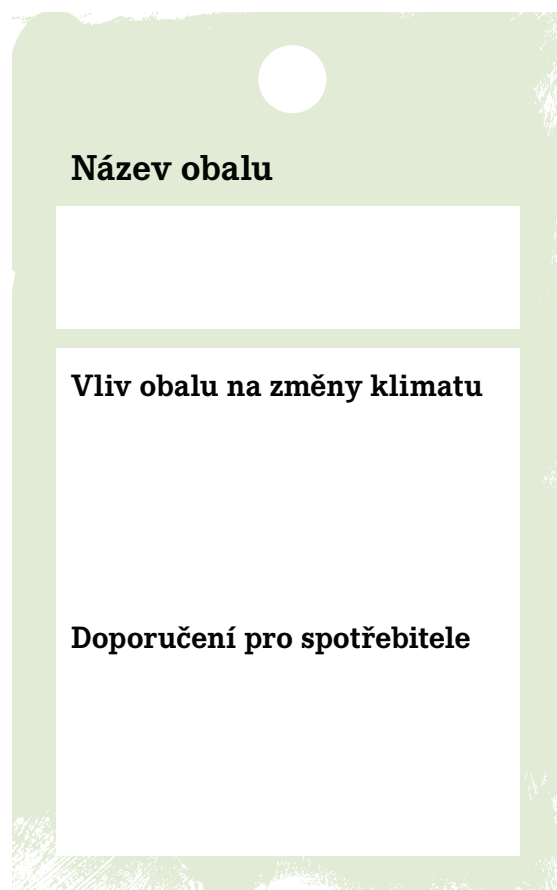
Doporučení pro spotřebitele

Název obalu

Vliv obalu na změny klimatu

Doporučení pro spotřebitele



Název obalu

Vliv obalu na změny klimatu

Doporučení pro spotřebitele

Klima a spotřeba

CÍLE:

Žák vysvětlí, jaké dopady na klima má práce s počítačem a internetem.

Žák navrhne opatření na snížení emisí pro sebe, školu či domácnost.



2. STUPEŇ



1 VYUČOVACÍ
HODINA

Co budou žáci dělat:

Hodina by měla probíhat v internetové učebně či tak, aby každý žák či dvojice měli přístup na internet.

Žáci se nejprve zamýšlejí nad pozitivními a negativními dopady internetu na životní prostředí. Poté s pomocí internetu vylustí křížovku v pracovním listu. Tajenka jim umožní přístup na stránky, kde najdou články o dopadech internetu na klima. Po zpracování textu s pomocí otázek v pracovním listu vypočítají své emise podle času stráveného luštěním křížovky a času skutečně stráveného na internetu. Na závěr se písemně zamyslí nad svým způsobem užívání internetu.

Důkaz o učení:

Na základě informací v textu žáci odhadnou a vypočítají přibližné množství emisí, které způsobují svým užíváním internetu. Navrhnou několik možností, jak u sebe tyto negativní dopady užívání internetu snížit.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Výhody a nevýhody internetu	10 min.	Pracovní list (Příloha 1), řešení pracovního listu (Příloha 3)
U	Křížovka	10 min.	Pracovní list (Příloha 1), počítač s připojením na internet pro každého žáka či dvojice
U	Zpracování textu a výpočet emisí	20 min.	Pracovní list, počítač s připojením na internet pro každého žáka či do dvojice, kalkulačka, zahaslovaný text pro učitele (Příloha 2)
R	Volné psaní	5 min.	Pracovní list (Příloha 1)

Výhody a nevýhody internetu

Uveďte hodinu tím, že jsme si již zvykli na počítače a internet a považujeme je za samozřejmost. Navíc se zdá, že internet díky své virtuální povaze je šetrný k životnímu prostředí. Je tomu tak ale opravdu? Rozdejte žákům pracovní listy (Příloha 1) a vyzvěte je, ať se zamyslí nad tím, jaké pozitivní a negativní důsledky má práce s internetem na životní prostředí. Žáci mohou své odpovědi sdílet ve dvojicích či je chodit zapisovat na tabuli. Můžete se předem podívat na vyplněný pracovní list s řešením křížovky (Příloha 3).

Křížovka

V pracovním listu (Příloha 1) žáci najdou křížovku, kterou se budou snažit s pomocí internetu vyplnit. Vyzvěte je, aby si před začátkem hledání na internetu zapsali přesný čas a po vyřešení křížovky také.

Zpracování textu a výpočet emisí

V tajence žáci najdou heslo, které jim umožní přístup k článku, který si poté přečtou a na základě něhož odpoví na otázky v pracovním listu (Příloha 1), včetně výpočtu emisí dle času stráveného luštěním křížovky a jejich skutečně tráveným časem na internetu. Článek si můžete předem nastudovat (Příloha 2).

Volné psaní

Nechte žáky, aby se metodou volného psaní zamysleli nad tím, jak užívají internet. Metoda volného psaní* slouží k zachycení průběhu myšlení a všech nápadů a myšlenek k tématu, aniž by byly autorem výrazněji cenzurovány. Nejprve žákům vysvětlete pravidla volného psaní (zapište je přitom na tabuli či je vystavte napsaná na papíru):

1. Piš po stanovenou dobu vše, co tě k tématu napadá.
2. Piš souvislý text, ne jen jednotlivá hesla nebo body.
3. Nevracej se k napsanému, neopravuj, nevylepšuj, co jsi napsal/a.
4. Pokračuj v psaní, i když tě nic nenapadá, zapisuj i pomocné věty („Jak bych teď mohl/a pokračovat?“ nebo „Teď mě nic nenapadá...“), ale snaž se vrátit k tématu.
5. Nenech se ve svých nápadech brzdit pravopisem (pokud budeš s textem dále pracovat, opravíš ho a vylepšíš i po formální stránce).

Poté, co jsou pravidla jasná, sdělte žákům, že mají na psaní 2 minuty, a položte (a napište na tabuli) otázku:

Jak, kdy a k čemu používám internet?

Poté, co žáci dopíší, vyzvěte je, aby si v libovolných dvojicích navzájem svá psaní přečetli (nikoho ale ke čtení nenuťte, pokud by nechtěl), zájemci mohou svá psaní přečíst nahlas. Poté vyzvěte žáky, ať doplní odpověď na poslední otázku v pracovním listu – co by ve způsobu práce s internetem mohli změnit tak, aby environmentální dopady byly menší.

*Pravidla jsou převzata z: J. L. Steelová a kol.: Příručka II. Rozvíjíme kritické myšlení. Praha: Kritické myšlení, o.s., 1997, s. 26, kde najdete i podrobnější popis metody.



Již jsme si tak zvykli na počítače a internet, že je považujeme za samozřejmost. Navíc se zdá, že internet díky své virtuální povaze je šetrný k životnímu prostředí. Je tomu tak ale opravdu? Co všechno je k provozu počítače a internetu potřeba?

Zamysli se nad tím, čím užívání internetu životnímu prostředí pomáhá a čím škodí:

POMÁHÁ

ŠKODÍ

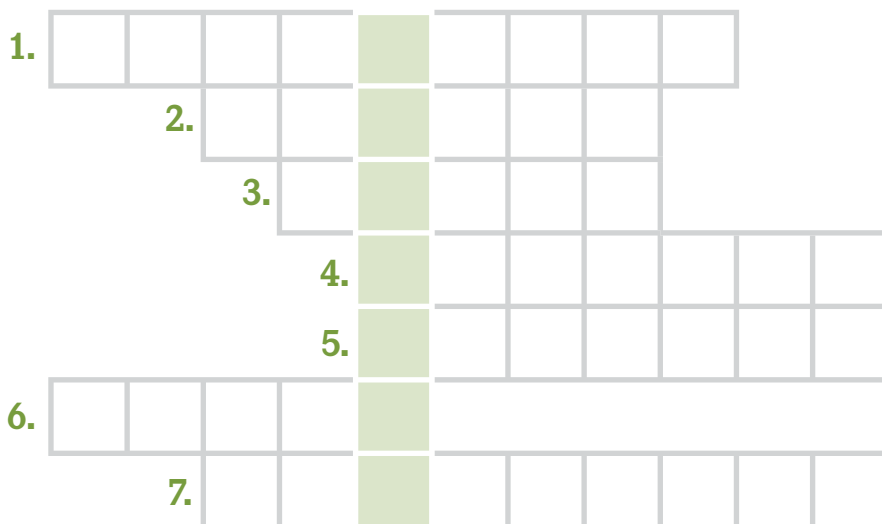
S pomocí internetu zjisti odpovědi na otázky a vylušti křížovku. V tajence je heslo, které ti umožní přístup na stránku www.ekoskola.cz, kde najdeš článek o tom, jaký vliv má internet na životní prostředí. Až si článek přečteš, vyplň další úkoly.

Křížovka

Než začneš luštit, zapiš si přesný čas, a to samé udělej, jakmile skončíš.

Začátek:

Konec:



1. Jak se označují výrobky, které svým výrobcům většinou z rozvojových zemí zajišťují dostatečný příjem a zároveň bývají pěstovány či vyráběny udržitelným způsobem? Česky se tomu říká „spravedlivý obchod“.

2. Jak se řekne uhlík anglicky?

3. Jaký je kromě oxidu uhličitého další významný plyn, který se podílí na změnách klimatu?

4. Jak se nazývá internetový deník o životním prostředí?

5. Jak se jmenuje hra na <http://detem.mzp.cz/hry.shtml> zaměřená na značky na potravinách a výrobcích?

6. Ač se to na první pohled zdá absurdní, velká část domácích a kancelářských elektrospotřebičů žere proud, i když je vypnutá. Jde hlavně o elektroniku: televize, videa, satelitní přijímače, hi-fi věže, počítače a tiskárny, faxy, kopírky, ale i mnoho druhů lampiček. Jak je to možné? Je to tím, že tyto přístroje mají před vypínačem zabudované (doplň do křížovky) – zjistiš to na <http://ekospotrebitel.cz/>.

7. Jak se obecně říká označením výrobků, která zaručují, že je výrobek ekologicky šetrný?



V tajence je jméno ekologického internetového vyhledávače [www.com](http://www.ekoskola.cz). Příjmy z reklamy investuje do sázení stromů, aby pohltily aspoň část CO₂ produkovaného užíváním internetu.



Úkoly k textu:

Čím jsou způsobené emise CO₂ vznikající při užívání internetu?

Jaká čísla, týkající se pohybu na internetu, se v textu objevují?

Vypiš si aspoň 3 nejzajímavější údaje:

Co by podle autora mohl dělat každý z nás, aby snížil při svém pohybu na internetu uhlíkovou stopu? Vypiš všechny tipy:

Nyní si znovu projdi, kolik stránek jsi během luštění křížovky navštívil/a (můžeš využít funkci historie svého webového prohlížeče) a jak dlouho jsi na nich zhruba strávil/a. Zkus si vypočítat svou uhlíkovou stopu vzniklou během luštění. Použij k tomu údaje z článku. Tam, kde byly stránky graficky náročné (animace, video apod.), zdvojnásob uvedený údaj.

Uhlíková stopa během hodiny:

Pokus se nyní odhadnout, kolik času trávíš na internetu denně a jakou bys měl/a uhlíkovou stopu za celý rok.

Uhlíková stopa za rok:

Na závěr se zamysli nad svým přístupem k internetu.

Volné psaní:

Ani Google nehrabe zadarmo

Michal Plíska

Na rozdíl od zdánlivě nehmotného internetu jsou jeho environmentální dopady navýsost reálné. Jde o energeticky velmi náročnou technologii kvůli provozu obrovských osvětlených a klimatizovaných hal, takzvaných datových center, plných téměř neustále běžících serverů, které je potřeba napájet i chladit.

Na energetickou náročnost celého informačního a komunikačního průmyslu poprvé výrazněji upozornila analytická skupina Gartner, když v roce 2007 zveřejnila tiskovou zprávu s výsledky svých propočtů. V nich odhaduje, že celý tento průmysl (tedy včetně mobilních telefonů a počítačů) je zodpovědný za dvě procenta globálních emisí CO_2 – množství srovnatelné s celosvětovou leteckou dopravou, viz www.gartner.com.

Spamy, videa, slova...

Pro představu, jaké dopady může mít vyhledávání na internetu prostřednictvím Google, můžeme zkusit pár ilustrativních propočtů s tím, že jako základ použijeme údaje společnosti Google:

Dvě desetiny gramu CO_2 na jedno vyhledávání vynásobíme dvěma biliony (hrubý odhad počtu vyhledávání na Googlu za jeden den pro rok 2008), čímž dostaneme 400 tun CO_2 denně, tedy 146 tisíc tun ročně. Připomínám, že Google je jen jedním z několika hlavních vyhledávacích serverů (a údajně tím nejvíce energeticky efektivním), které dohromady tvoří jen malou část internetového provozu. Jak upozorňuje odborník Alex Wissner-Gross, zdaleka nejen vyhledávání, ale každé využívání internetu s sebou nese určitou spotřebu energie a následné emise CO_2 .

Například stránka s videem či jinou datově náročnou aplikací může produkovat až 0,2 gramu CO_2 za každou sekundu sledování. Stejně tak rozšiřující se trend videotelefonování s sebou přináší zvyšující se emise.

Nejinak je tomu i u gigantických sociálních webů typu Facebook nebo MySpace. Nicholas Carr kupříkladu spočítal, že virtuální identita v síti Second Life má stejnou spotřebu energie jako průměrný obyvatel Brazílie.



Antivirová společnost McAfee ve spolupráci s ICF International a expertem na spam Richim Jenningsem také nedávno vypracovali studii, ve které spočítali energetickou náročnost spamu. Podle ní do ovzduší přibude 0,3 gramu CO_2 s každou „nevyžádanou“ e-mailovou zprávou. Jen za rok 2008 bylo rozesláno přibližně 62 bilionů takových zpráv. Počítání nechám na vás. Autoři studie nám mimo jiné nabízejí toto srovnání: spam ročně spotřebuje stejnou energii jako 2,4 milionu amerických domácností. Téměř 80 % této energetické spotřeby však vzniká na straně uživatelů (otevřením a čtením spamu a hledáním e-mailů omylem zatoulaných do spamového koše). Perfektně fungující spamový filtr tak lze považovat za ekologicky příznivou technologii.

Je navíc zřejmé, že spotřebovaná energie je jen jednou ze složek celé ekologické stopy internetu. Do ní bychom museli zahrnout také environmentální dopady samotné výroby veškeré elektroniky potřebné k jeho chodu a také v důsledku rychlé modernizace rapidně narůstající elektronický odpad z této oblasti.

Snahy o řešení a alternativy

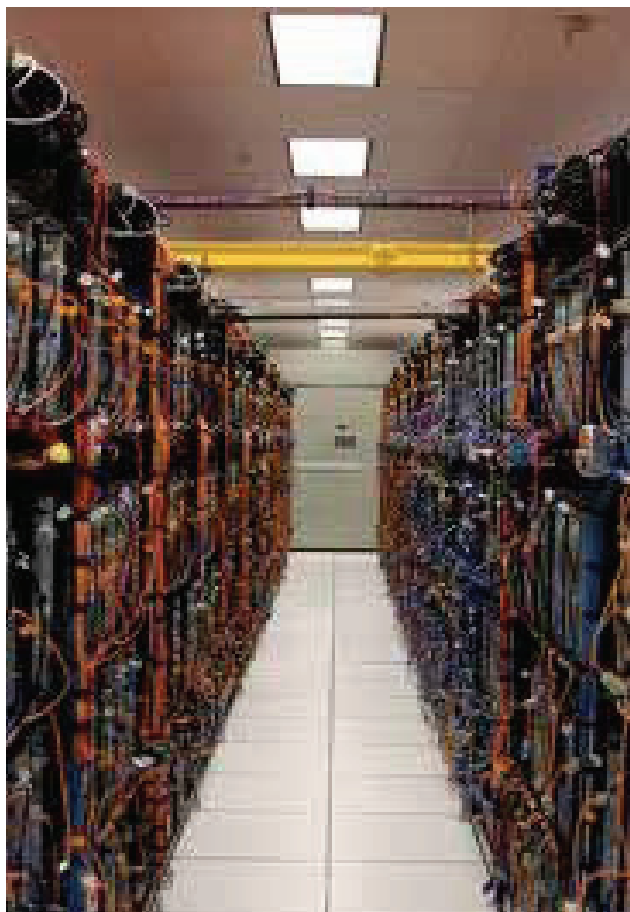
Co s tím? Nemálo může změnit i přímo koncový uživatel. Psaní adresy nebo názvu webu do vyhledávače (tedy například hledání výrazu „youtube“ místo napsání „youtube.com“ do adresového pole prohlížeče) je velmi rozšířeným (zlo)zvykem. Pokud má někdo webkameru a videochat zapnuté jen tak, bez povídání – abychom spolu „jakoby byli“ – lze to přirovnat ke stojícímu autu se



zapnutým motorem. Nebylo by těžké najít další malé internetové ekologické hříchy, které vynásobené počtem hříšníků nabývají nemalých rozměrů. Na druhou stranu dobrou prací se záložkami, stažení informací, ke kterým se chci vícekrát vracet, do svého počítače, efektivní vyhledávání správnou volbou klíčových slov a především omezení skutečně zbytečného nadužívání internetu (každý sám sobě ať je soudcem) lze považovat za nové složky ekogramotnosti.

Virtuální realita, reálné náklady

Je zřejmé, že i přes svou spotřebu energie je internet často úspornější variantou oproti milionům tištěných knih, katalogů, cest do knihovny autem, letům přes půl světa namísto videokonference a podobně. Zároveň však levný a dostupný charakter těchto služeb snadno svádí k jejich nadbytečnému, jindy zbytečnému („mp3“, „hry“ a „youtube“ – to jsou tři nejhledanější slova na Googlu v Česku za minulý rok), případně až sociálně-patologickému užívání (příkladem může být obrovský byznys kolem internetové pornografie, závislost na on-line hrách nebo rostoucí počet případů kyberšikany). Co může mezitím přinést reflexe tohoto stavu? Snad uvědomění, na úrovni veřejné i odborné, že on-line služby nejsou tak docela zadarmo a i ony mají své externality. Virtuální realita má zcela reálný základ, reálné zdroje i reálné dopady svého fungování.



Zdroj: Sedmá generace 3/2009, s. 15-17 (zkráceno a upraveno).

Zdroje obrázků:

http://root-server-vps-us.bitpalast.net/i/p/data_center_ups.jpg

http://www.optimusinfo.com/wp-content/uploads/2011/06/data_center.jpg

<http://cdn.digitaltrends.com/wp-content/uploads/2011/01/chinese-internet-users-in-internet-cafe.jpg>

Výhody a nevýhody internetu - příklady možných odpovědí

Výhody a nevýhody internetu – příklady možných odpovědí

(v evokaci odpovědi nehodnotíme ani nedoplňujeme odpovědi žáků novými informacemi)

POMÁHÁ

Šetří papír při komunikaci.

Místo papírových knih lze využívat elektronické zdroje informací.

Umožňuje komunikaci na dálku, omezuje tak nutnost cestování.

ŠKODÍ

Využíváme ho mnohdy zbytečně a spotřebováváme tak elektřinu.

Více času trávíme u počítače než venku, a tak můžeme ztrácet zájem o problémy životního prostředí.

Rychlý vývoj elektroniky má za následek velký nárůst nebezpečného elektroodpadu.

S pomocí internetu zjisti odpovědi na otázky a vylušti křížovku. V tajence je heslo, které ti umožní přístup na stránku, kde najdeš článek o tom, jaký vliv má internet na životní prostředí. Až si článek přečteš, vyplň další úkoly.

Křížovka

Než začneš luštit, zapiš si přesný čas, a to samé udělej, jakmile skončíš.

Začátek:

Konec:



1. Jak se označují výrobky, které svým výrobcům většinou z rozvojových zemí zajišťují dostatečný příjem a zároveň bývají pěstovány či vyráběny udržitelným způsobem? Česky se tomu říká „spravedlivý obchod“.

2. Jak se řekne uhlík anglicky?

3. Jaký je kromě oxidu uhličitého další významný plyn, který se podílí na změnách klimatu?

4. Jak se nazývá internetový deník o životním prostředí?

5. Jak se jmenuje hra na <http://detem.mzp.cz/hry.shtml> zaměřená na značky na potravinách a výrobcích?

6. Ač se to na první pohled zdá absurdní, velká část domácích a kancelářských elektrospotřebičů žere proud, i když je vypnutá. Jde hlavně o elektroniku: televize, videa, satelitní přijímače, hi-fi věže, počítače a tiskárny, faxy, kopírky, ale i mnoho druhů lampiček. Jak je to možné? Je to tím, že tyto přístroje mají před vypínačem zabudované (doplň do křížovky) – zjistíš to na <http://ekospotrebiteel.cz/>.

7. Jak se obecně říká označením výrobků, která zaručují, že je výrobek ekologicky šetrný?



V tajence je jméno ekologického internetového vyhledávače **www. T R E E H O O .com**. Příjmy z reklamy investuje do sázení stromů, aby pohltily aspoň část CO₂ produkovaného užíváním internetu.

Změny klimatu a voda

CÍLE:

Student popíše vztah mezi změnami klimatu a výkyvy počasí.

Student na vybraném konkrétním příkladu (sucha/povodně v rozvojových zemích) popíše environmentální, ekonomické a sociální důsledky problému.

Student předvídá, jak by se situace v daném místě mohla dál vyvíjet, porostou-li emise CO₂ stejným tempem.

Co budou studenti dělat:

Téma je rozdělené do dvou hodin, mezi kterými mají studenti čas na samostatné zpracování hlavního výstupu – novinového článku a jeho prezentace na vybrané téma. V první hodině získají základní informace o tématu, v druhé hodině proběhnou prezentace jednotlivých skupin – „konference o globálních tématech spojených s vodou“. V evokační fázi první hodiny se studenti zamyslí nad vlivem emisí skleníkových plynů, které vypouští Česká republika, na okolní státy. Poté, co shlédnou úryvek ze zpráv o dopisu vlády Mikronésie naší republice, odhadují, jaké důsledky spojené s vodou můžou klimatické změny vyvolat. Poté studenti ve skupinách zpracují základní informace k tématu, každá skupina k jednomu ze čtyř základních témat spojených s klimatem a vodou. Ve dvojicích či trojicích poté studenti samostatně (doma) zpracují konkrétní situaci ve zvolené zemi, které daný problém hrozí.

Ve druhé hodině proběhne prezentace práce jednotlivých skupin.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Česká republika a Mikronésie	10 min.	Dataprojektor, video
E	Důsledky klimatických změn	10 min.	Pracovní list (Příloha 1)
U	Práce s textem – učíme se navzájem	20 min.	Texty k jednotlivým tématům do skupin pro každého (Příloha 2), předem na tabuli napsané instrukce k metodě „učíme se navzájem“
	– instrukce k přípravě prezentace	5 min.	Požadavky na článek a prezentaci pro každého (Příloha 3)
U	Prezentace skupin	30 min.	Prezentace jednotlivých skupin, příp. dataprojektor, pracovní listy
R	Otázky v pracovních listech a závěrečná diskuse	15 min.	Pracovní listy (Příloha 1)



STŘEDNÍ ŠKOLA



2 VYUČOVACÍ HODINY, MEZI KTERÝMI MAJÍ STUDENTI ČAS NA SAMOSTATNOU PRÁCI

Důkaz o učení:

Studenti připraví ve skupině novinový článek a jeho prezentaci na „konferenci o globálních problémech s vodou“, který bude zahrnovat stručnou informaci o vybrané zemi, popis konkrétního problému včetně analýzy jeho příčin, environmentálních, ekonomických a sociálních důsledků a předpovědi, jak se situace bude vyvíjet dál.

Česká republika a Mikronésie

Sdělte studentům téma hodiny (Klimatické změny a globální problémy s vodou) a zeptejte se jich, zda si myslí, že skleníkové emise, které vypouští Česká republika, mohou mít vliv na jiné země a zda se jiné země, ohrožené změnami klimatu, o naše emise a jejich příčiny zajímají. Poté, co vyslechnete několik odpovědí, pusťte studentům úryvek ze zpráv na ČT24 o reakci Mikronésie na chystanou rekonstrukci naší uhelné elektrárny Prunéřov:

<http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10118379000-udalosti-v-regionech-praha/210411000140108-udalosti-v-regionech/obsah/99473-rekonstrukce-elektrarny-prunerov/>

Důsledky klimatických změn

Krátce se studenty proberte, co si o situaci myslí, zda o dopisu Mikronésie našemu ministerstvu životního prostředí slyšeli apod. Navažte následujícím úkolem a rozdejte studentům pracovní list (Příloha 1). Mikronésii vlivem klimatických změn hrozí zaplavení vodou kvůli předpokládanému zvýšení mořské hladiny. Jaké další důsledky globálních změn klimatu, které souvisí s vodou, studenty napadají? O kterých zemích v této souvislosti slyšeli a co jim hrozí? Jsou nějaké změny patrné již teď? Každý si odpovědi zapíše sám a poté je probere se svým sousedem v lavici, nechte několik odpovědí zaznít nahlas.

Práce s textem – učíme se navzájem

Sdělte studentům, že mezi hlavní problémy spojené s vodou a klimatickými změnami patří následující čtyři: sucho, výkyvy počasí spojené s povodněmi či hurikány, tání horských ledovců, zvyšování hladiny oceánu. Popište studentům obecně, co je dále čeká (podrobnější postup najdete níže). Studenti si vyzkouší práci novinářů/reportérů zaměřujících se na rozvojovou problematiku. Každý si zvolí jeden z problémů a ve skupině si v průběhu této hodiny přečte základní informace o tom, jak zvolený problém souvisí se změnami klimatu a jakých zemí se týká. Poté se studenti v rámci skupin rozdělí do dvojic či trojic, každá si vybere jinou zemi a k ní si v průběhu týdne či 14 dnů najde a zpracuje informace a napíše článek – reportáž spojenou s analýzou problému. Výsledky své práce potom budou studenti prezentovat na další společné hodině.

Podrobný popis postupu v hodině

Nechte studenty rozdělit do čtyř skupin odpovídajících těmto čtyřem problémům (sucho, výkyvy počasí spojené s povodněmi či hurikány, tání horských ledovců, zvyšování hladiny oceánu). Ať se studenti pokusí rozdělit se sami tak, aby si každý vybral problém, který ho zajímá nejvíce, ale přitom aby se všichni rozdělili rovnoměrně do 4 skupin. V případě zásadních neshod zasáhněte.

Rozdejte studentům texty dle jednotlivých témat (Příloha 2) a nechte je číst metodou „učíme se navzájem“* (pokud by skupiny byly příliš velké, nechte je rozdělit se na polovinu a každou polovinu pracovat s textem samostatně). Tato metoda spočívá v tom, že se studenti ve skupině postupně vystřídají v roli „učitele“, který ostatní provede přečteným úsekem textu. Studenti si nejprve zvolí, kdo bude učitel jako první a jak dlouhý úsek textu budou nejprve číst. Poté, co všichni přečtou, měl by učitel postupně splnit 5 úkolů:

1. Shrne ostatním obsah přečteného úryvku.
2. Vymyslí otázku, kterou položí ostatním členům skupiny, ti by měli odpovědět. Otázka se musí vztahovat k textu, ale může mířit na různé úrovně pochopení – od vysvětlení něčeho v textu jasně popsaného až po domýšlení nevyřčených důsledků či předpokladů, otázka může i vést studenty k porovnání svých představ či názorů s tím, co se tvrdí v textu.
3. Objasní pasáže textu či výrazy, kterým někdo ze skupiny nerozumí.
4. Předvídá, jak by se text mohl vyvíjet dál.
5. Určí, kam se bude číst dále.

*Podrobný popis metody viz: J. L. Steelová a kol. Příručka III: Další strategie k rozvíjení kritického myšlení. Praha: Kritické myšlení, o.s., 2007. s. 34–35.

Pokud s metodou pracujete poprvé, nejvhodnější je žákům nejprve na společně přečteném úseku textu ukázat, jak by měli v roli učitele postupovat, jaké otázky klást apod. Poté, co skupiny text dočtou, vypracují individuálně či společně otázky k textu v pracovním listu. Pak se rozdělí do dvojic či trojic, každá si zvolí jednu ze zemí, o které se text zmiňuje, a k ní doma zpracuje informace do článku, který přinese na novinářskou konferenci (doporučujeme nechat studentům na zpracování aspoň 14 dnů). Zdůrazněte studentům, aby si na hodinu, v které bude probíhat konference, přinesli opět své pracovní listy.

Na závěr studentům rozdejte a vysvětlete požadavky na jejich článek a prezentaci (Příloha 3).

Prezentace skupin

Domluvte se se studenty, v jakém pořadí budou prezentovat. Připomeňte studentům, že na prezentaci mají 3 minuty. Můžete se domluvit na signálu, který jim dáte 1 minutu před koncem. V průběhu prezentací jednotlivých skupinek si ostatní zapisují poznámky do pracovních listů či sešitů. Po prezentaci všech by měl zbýt čas na diskusi a reflexi celého tématu. Využijte pracovní list (Příloha 1).

Informace k tématu:

Extrémní výkyvy počasí

Teplejší atmosféra obecně zvyšuje frekvenci extrémních výkyvů počasí. Proto by mělo přibývat silných – povodňových – dešťů, vln mimořádného sucha nebo horka a také hurikánů, tajfunů či vichřic. Propočty to potvrzují. Při vyšší koncentraci oxidu uhličitého ve vzduchu se patrně (90% pravděpodobnost) zvýší síla (rychlost větru, intenzita deště) tropických cyklónů, tedy hurikánů a tajfunů. Celkový počet zřejmě poklesne, protože se zároveň sníží frekvence slabších bouří. Víceméně stejné trendy (silnější, méně časté) se očekávají pro bouře mimo tropické pásmo. Rovněž četnost prudkých srážek, které vyvolávají povodně, se má zvýšit. Klimatologové spočetli, že to dokonce platí i pro části světa, které budou celkově vysychat. Déšť se koncentruje do menšího počtu intenzivních srážek, střídaných prodlouženým obdobím sucha. „Jsou to obvykle chudí lidé, kdo nejvíce utrpí škodami na úrodě, které způsobují povodně nebo sucha, protože často obdělávají marginální půdu a nemohou hromadit zásoby na horší časy,“ poznamenává zpráva Programu OSN pro životní prostředí.

Asijské monzuny budou při větší koncentraci skleníkových plynů ve vzduchu přinášet silnější deště než doposud. Četnost třicetiletých monzunových srážek – spojených s rozsáhlými záplavami – v různých částech jižní Asie se podle předběžných propočtů během sta let zvýší až několikanásobně.

Cyklóny a další bouře či povodně způsobují lidské oběti, utrpení a ekonomický rozvrat. Zároveň ničí úrodu, na které závisí živobytí. Zvláště tragické důsledky mají v rozvojových zemích, kterým chybí infrastruktura, výstražné systémy, peníze na výstavbu hrází a další opatření. Počty obětí nejsilnějších bouří, jako byl středoamerický hurikán Mitch (1998), zde překračují 10 000 lidí. Některé jihoasijské tajfuny připravily o život dokonce více než sto tisíc obyvatel.

V posledních desetiletích strmě rostou finanční škody v důsledku katastrof. Ale podrobnější pohled na čísla ukazuje, že příčinou je rostoucí bohatství lidí – na větším majetku stejná povodeň napáchá větší škody –, a nikoli sama četnost extrémních výkyvů počasí.

Jednotlivé články, případně i plakáty k prezentacím, vyvěste ve třídě. Články můžete svázat a vydat jako sborník či můžete vybrané články otisknout ve školním časopise. Upozorněte též studenty na možnost článek publikovat na webu rozvojovka.cz (podrobnější informace mají studenti v pracovním listu).

Bezmála každá větší extrémní klimatická událost vyvolává veřejnou debatu, zda nejde o první příznak globálních změn podnebí. Přispěly k tomu i některé práce, jež naznačují nárůst extrémních hurikánů v posledních desetiletích, případně poukazují na souvislost mezi nimi a stoupající povrchovou teplotou oceánů.

Mimochodem, objevil se i názor, že nejde o trend, nýbrž náhodný statistický důsledek kvalitnějších metod měření. Ale v první řadě: debata, zda konkrétní hurikán, vichřice, extrémní sucho nebo povodeň je, nebo není bezprostředně způsobena oteplováním, nedává žádný smysl – bez ohledu na historický trend. Každá taková událost (třeba hurikán Katrina nebo české povodně v roce 2002) by mohla vzniknout i naprosto náhodně, v člověkem nijak nepozměněném klimatu. Smysl má zkoumat statistickou pravděpodobnost: tedy zda takových událostí přibývá nebo – a to hlavně – s rostoucí koncentrací skleníkových plynů přibývat bude. Nanejvýš má smysl kalkulovat, zda teplejší podnebí zvýšilo statistickou pravděpodobnost konkrétního výkyvu. Peter Stott a jeho kolegové z Oxfordské univerzity spočetli, že nebýt emisí skleníkových plynů, pravděpodobnost evropského horkého léta 2003 – patrně nejteplejšího v posledních 500 letech – by s devadesátiprocentní jistotou byla poloviční. Přímou, kauzální příčinu však identifikovat nejde.

Srážky

Děšť je kriticky důležitý pro život lidí v suchých a horkých částech světa. Srážky – nikoli zavlažování – zavlažují devět z každých deseti hektarů polí v Africe. Asi 1,1 miliardy lidí nemá přístup k dostatku čisté pitné vody.

Ale vyšší koncentrace skleníkových plynů a postupné oteplování by významně proměnila dešťové srážky v mnoha částech planety.

V globálním průměru by srážek přibylo. Rovněž celkové množství vody na jednoho obyvatele patrně stoupne, a to navzdory populačnímu růstu. Příčinou je ovšem velký nárůst průtoků v řekách jižní a východní Asie, který se soustředí do jediné části roku, totiž do beztak velmi vlhké monzunové sezóny.

Ale to příliš nepomůže aridním územím. Globální čísla totiž skrývají skutečné trendy, které se hodně liší podle místa a někdy dokonce i ročního období. Propočty obecně ukazují, že deště (nebo sněhu) bude více hlavně ve vyšších zeměpisných šířkách, tedy v polárním a částečně také mírném pásmu. Průměrné roční srážky by se měly zvýšit také v některých tropických oblastech, například ve východní Africe nebo v Indonésii. Intenzivnější by také měly být některé silné sezónní srážky v tropech, například jihoasijské monzuny.

Naopak úbytek deště a vláhý lze očekávat především v subtropech. Pokles ukazují prognózy hlavně pro Středomoří, karibskou oblast, středoamerické země, Mexiko a severní Brazílii či obecně subtropická západní pobřeží jednotlivých kontinentů. Postihne podstatnou část jižní Afriky – v Namibii prognózuje pokles zimních srážek až o 40 % – a západoafrické státy od Maroka po Senegal, Blízký i Střední východ a některá další místa. Středoasijské země zažijí pokles průměrných srážek a více velmi suchých jar, let a podzimů.

V kombinaci s táním horských ledovců to znamená, že vody by bylo méně tam, kde je jí už beztak málo, a naopak přibude v místech, která nedostatkem vláhý netrpí. Ilustrativním příkladem je severozápad indického subkontinentu. Řeky vytékající z ubývajících ledovců v Himalájích, které zásobují rozsáhlou Indoganžskou rovinu, budou postupně vysychat. Hlavním zdrojem vody se postupně stane dešť. Ale v suchém zimním období zde srážky – oproti dosavadnímu průměru – ještě poklesnou. Zato letní monzunové deště budou silnější než doposud. Obdobně v beztak suché střední a západní Asii se mírně zvýší zimní sněhové srážky, ale ubude srážek v suchém létě.

Vyšší teplota se projeví i jinak než jenom nižšími srážkami a suchem. V semiaridních oblastech na jihu Afriky posílí erozi písečných dun, které se opět začnou pohybovat a šířit.

Ale ani mírně vyšší srážky, jako třeba v Sahelu, nemusí vést ke zlepšení oproti dnešku v této suché, podvyživené části Afriky. Vyšší teplota totiž zároveň zvýší odpařování, takže o trochu častější déšť ještě nebude znamenat více vláhy.

Zdroj: <http://www.zmenaklimatu.cz/dusledky/extremni-vykyvy-pocasi.html>

Informační zdroje:

amper.ped.muni.cz/gw/ipcc_cz/zk_a_voda.pdf – krátké shrnutí informací mezivládního panelu IPCC o vodě a změně klimatu

<http://www.zmenaklimatu.cz/dusledky.html> – základní informace o důsledcích změny klimatu

<http://www.rozvojovka.cz> – sekce Člověka v tísní, články a analýzy o globálních problémech s vodou

http://www.rozvojovka.cz/download/pdf/pdfs_139.pdf – publikace „Odpovědnost bez hranic: Klima a chudoba“ ke stažení

<http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/povodne-a-klima-pocet-povodni-dokazuje-i-zmeny-klimatu> – články několika odborníků na téma vztahu povodní a klimatu v ČR (2009)

<http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/ladislav-metelka-dobre-hospodareni-s-vodou-bude-stale-dulezitejsi> – články několika odborníků na téma bezpečnostního rizika klimatických změn pro ČR (2011)

<http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/povodne-a-klima-vice-zaplav-v-poslednich-desetiletich-je-projevem-meniciho-se-globalniho-klimatu>

<http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/povodne-a-klima-trendy-spojnost-naznacuji-ale-musime-to-jeste-zkoumat>

http://www.jeseniky.ecn.cz/Herminovy/Tiskove_zpravy/krajina_bez_vody.htm

<http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/tiskove-zpravy/povodne-rozorana-krajina-umele-smrciny-narovnane-reky-a-globalni-klima-hnuti-duha-upozornuje-na-ekologicke-priciny-zaplav>



Mikronésii vlivem klimatických změn hrozí zaplavení vodou kvůli předpokládanému zvýšení mořské hladiny.

Jaké další důsledky globálních změn klimatu, které souvisí s vodou, tě napadají?

O kterých zemích v této souvislosti jsi slyšel/a a co jim hrozí?

Myslíš, že nějaké projevy změn klimatu jsou patrné už teď? Jaké? Proč?

Jaké pocity či myšlenky tě po vyslechnutí všech prezentací napadají?

Napadá tě, jak bys na situaci mohl/a sám/sama reagovat?

Tady je pár tipů, co můžeš dělat, nejsou-li ti důsledky změn klimatu lhostejné:

- Velká výzva – napište poslancům dopis, aby schválili zákon o závazném snižování emisí skleníkových plynů: <http://www.velkavyzva.cz/>
- Publikujte svou analýzu problému – kontaktujte Rozvojovku (sekci Člověka v tísní): <http://www.rozvojovka.cz/index.php?id=214> . Za článek můžete získat i honorář!
- Podívejte se, jak nákup některého zboží ovlivňuje množství a využití vody na druhé straně zeměkoule: <http://www.rozvojovka.cz/index.php?id=300>



Po přečtení textu zpracuj pro váš problém odpovědi na otázky v tabulce.
Zbytek si doplň při prezentacích ostatních.

	TÁNÍ LEDOVCŮ	SUCHO	VÝKYVY POČASÍ	ZVÝŠENÍ MOŘSKÉ HLADINY
Jak problém souvisí se změnami klimatu, čím přesně je způsoben?				
Jakých oblastí a zemí se týká?				
Kdy se předpokládá, že problém začne mít vážné důsledky?				
Jaké důsledky ti připadají nejzávažnější?				
Co z informací tě nejvíce zaujalo?				
Další poznámky...				

Odpovědnost bez hranic: Klima a chudoba

Horské ledovce

„Patrně prvním a nejhorším dopadem (globálního oteplování) na chudé lidi budou důsledky rychlého tání horských ledovců,“ varuje analýza mezinárodní rozvojové organizace Oxfam. Zatímco svět pečlivě sleduje pohyb polárního ledu v Grónsku a Antarktidě, daleko bezprostřednější krize se nenápadně rozbíhá v Himálajích, Andách či středoasijských pohořích.

Bílé vrcholky velehor totiž pro místní obyvatele neznamenají pouze zvýšení příjmů díky turistice. Více než šestina světové populace – asi miliarda lidí – závisí na vodě z řek, které vytékají z horských ledovců nebo sezonního sněhu. Sněhové srážky ledovou masu průběžně zase doplňují. Jen ledovce v Himálajích obsahují 12 000 krychlových kilometrů sladké vody – to je jako kilometr hluboký bazén o rozloze Středočeského kraje a Prahy dohromady – a zásobují sedm velkých asijských řek: Gangu, Indus, Brahmaputru, Salween, Mekong, Jangc'-ťiang a Chuang-che.

Ale himálajské ledovce rychle ubývají. Pokud se dosavadní oteplování nezastaví, jejich plocha se patrně už do roku 2035 zmenší na pětinu. Tento úbytek bude stále pokračovat. Dlouhodobým důsledkem bude trvalý nedostatek vody v postižených zemích. Mezivládní panel pro změny klimatu varuje: „Současné trendy tání ledovců vedou k závěru, že Ganga, Indus, Brahmaputra a další toky, které křižují severoindické pláne, by se v blízké budoucnosti vinou změn podnebí mohly stát sezonními řekami.“

Množství postižených se počítá v devítimístných číslech. Jen v povodí Gangy, Brahmaputry a Meghny žije půl miliardy obyvatel. V Číně na řekách přitékajících z ledovců jako na hlavním zdroji vody závisí čtvrt miliardy lidí. Rychle ubývají ledovce také v jihoamerických Andách, kde na vodě z nich závisí desítky milionů lidí.

Mizení horských ledovců je přitom již dnes realitou, ne pouze vzdálenou budoucností. Provází jej dočasný vzestup hladiny řek spojený s povodněmi (viz rámeček). Simulace dopadů na jedenáct horských ledovců v různých částech planety předpokládá, že do roku 2050 přijdou asi o šedesát procent objemu. Modely ukazují, že mnoho horských ledovců zcela zmizí poté, co se koncentrace CO₂ ve vzduchu zvýší na dvojnásobek oproti předprůmyslovému období – tedy někdy ve druhé polovině 21. století.

Podobné důsledky jako mizení horských ledovců má rovněž úbytek sněhu. Dřívější tání v Tibetu, Ujgursku a Vnitřním Mongolsku způsobí, že voda rychleji odtече a jarní měsíce budou sušší. V některých částech Číny se kvůli tomu očekává pokles průtoků v řekách o 20–40 procent.

Jak probíhá tání horských ledovců

Podle odborníků mohou za ústup a ztenčování ledovců v Himálajích i jinde na světě v první řadě rostoucí teploty, tedy rostoucí koncentrace skleníkových plynů v ovzduší. Nové propočty ukazují, že právě Himálaje, Tibetská plošina a suché regiony budou v Asii patřit mezi oblasti s poměrně výrazným oteplováním.

Tak rychlý ústup ledovců, jako byl zaznamenán v minulém století, nemá obdobu nejméně posledních 5000 let a překračuje rozsah normálních výkyvů podnebí. Ledovce v Tádžikistánu, které dodávají více než polovinu vody do povodí Aralského jezera, zmizí při současném trendu během 120 let; už v letech 1949–2000 přišly o více než třetinu svého objemu.

Většina tropického ledu má zmizet v letech 2020–2030. Podle IPCC je už dnes problém kritický v Ekvádoru, Bolívii, Peru a Kolumbii. Peru v posledních 35 letech přišlo o více než pětinu svých ledovců; důsledkem je dvanáctiprocentní pokles množství pitné vody na pobřeží, na kterém žije 60 procent obyvatel země a kde leží i dvoumilionové město Lima.

Vysychání řek je však až konečným důsledkem mizení ledovců. Než k němu dojde, jejich hladina naopak v důsledku rychlého tání dočasně stoupne. Ani to však není příliš dobrá zpráva. Přibývá povodní a hlavně: voda z ustupujících ledovců se hromadí v desítkách horských jezer. Náhlé průvaly, ke kterým může dojít pod tlakem nahromaděné vody, při sesuvu půdy nebo třeba kvůli tání ledu, mají za následky zaplavení rozsáhlých oblastí. Podobných případů už nyní přibývá.

Srážky

V Africe je devadesát procent polí plně závislých na dešti. Právě v suchých a horkých částech světa by však v důsledku globálního oteplování množství srážek výrazně pokleslo. Navíc další úbytek vláhy pocítí nejen farmáři, ale samozřejmě také více než miliarda lidí, která nemá přístup k dostatku pitné vody.

Propočty ukazují, že pokud koncentrace skleníkových plynů ve vzduchu dál poroste, v průměru v příštích desetiletích srážek na Zemi přibude. Navzdory populačnímu

růstu zřejmě vzroste i množství vody na jednoho obyvatele. Příčinou je ovšem velký nárůst průtoků v řekách jižní a východní Asie, který se soustředí do beztak již velmi vlhké monzunové sezony. Nárůst srážek se očekává také v polárním a mírném pásmu a v některých tropických oblastech – například ve východní Africe a Indonésii.

Naopak úbytek deště a vláhy lze očekávat především v subtropích. V kombinaci s táním horských ledovců to znamená, že vody bude méně v oblastech, které již dnes trpí jejím nedostatkem, a naopak přibude v místech, kde již dnes prší víc než dost. Ilustrativním příkladem je severozápad indického subkontinentu. Řeky vytékající z ubývající ledovců v Himálajích, které zásobují rozsáhlou Indoganžskou rovinu, budou vysychat. Hlavním zdrojem vody se postupně stane déšť, ale v již dnes suchém zimním období zde bude pršet ještě méně. Zato pravděpodobnost silných letních monzunových dešťů – a souvisejících záplav – několikanásobně stoupne. Obdobně se ve střední a západní Asii mírně zvýší zimní sněhové srážky, ale srážek v suchém létě ubude.

Sucho

Změny v množství srážek a mizející horské ledovce by způsobily, že koncem století budou na mapě světa místa podstatně sušší i podstatně vlhčí. Globální trend bude ale směřovat k vysychání. Pokud nedojde ke snížení emisí, klesne na jihu Afriky, ve Středomoří nebo v severním Mexiku v příštích čtyřiceti letech průtok v řekách o 10–30 procent. Sníží se také tempo, jakým se doplňují zásoby podzemních vod.

Propočty, kolik lidí bude trpět nedostatkem vody, se liší podle jednotlivých emisních scénářů. Přibližně se ale ukazuje, že v polovině století by sucho postihovalo přibližně o jednu až dvě miliardy lidí více než dnes. Změní se také možnosti využití zemědělské půdy. Plocha aridní a semiaridní země na africkém kontinentu by se tak do roku 2080 rozšířila o 60–90 milionů hektarů. Plocha světové půdy vhodné pro pěstování pšenice se ve stejné době sníží o 15–45 procent s tím, že v Africe „by mohla prakticky zmizet“.

Větší proměnlivost klimatu s sebou přinese také častější výskyt vln mimořádného sucha, jež dramaticky ovlivňují úrodu. Při rychlém růstu emisí skleníkových plynů by do konce století postihovaly až necelou třetinu souše oproti současným necelým třem procentům.

Proto klimatologové předpokládají, že v Sahelu – který přitom nepatří k místům, kde by prognózovali další výrazný pokles srážek – přibude extrémně vlhkých i extrémně suchých let. Podobnou situaci lze očekávat také ve vnitrozemí středních šířek, tedy třeba ve středoasijských republikách nebo v Mongolsku.

Extrémní výkyvy počasí

Protože teplejší atmosféra snižuje stabilitu klimatického systému, patří mezi očekávané dopady stoupajících emisí také častější extrémní výkyvy počasí. Mělo by přibývat silných povodňových dešťů, vln mimořádného sucha nebo horka a také hurikánů, tajfunů či vichřic.

Propočty to potvrzují. Při vyšší koncentraci oxidu uhličitého ve vzduchu s devadesátiprocentní statistickou pravděpodobností vzroste síla tropických hurikánů a tajfunů. Jejich celkový počet nicméně zřejmě poklesne, protože zároveň bude ubývat těch slabších.

Obdobně se má zvýšit četnost prudkých srážek, které vyvolávají povodně, a to dokonce i v těch částech světa, které budou celkově vysychat. Na první pohled to nedává smysl. Ale prognóza klimatologů je, že deště budou méně časté, zato však intenzivnější a bude je střídát prodloužené období sucha. „Škodami na úrodě, které způsobují povodně a sucha, trpí nejvíce chudí lidé. Obdělávají totiž málo výnosnou půdu a nemohou hromadit zásoby na horší časy,“ poznamenává zpráva Programu OSN pro životní prostředí.

Také asijské monzuny budou při větší koncentraci skleníkových plynů ve vzduchu přinášet silnější deště než doposud. Pokud koncentrace oxidu uhličitého stoupne na dvojnásobek, v Bangladéši a severní Indii se třikrát zvýší četnost třicetiletých monzunových srážek spojených s rozsáhlými záplavami.

Cyklony a další bouře či povodně způsobují lidské oběti, utrpení a ekonomický rozvrat. Zároveň ničí úrodu, na které závisí živobytí. Zvláště tragické důsledky mají v rozvojových zemích, kterým chybí infrastruktura, výstražné systémy, peníze na výstavbu hrází a další bezpečnostní opatření. Počty obětí nejsilnějších bouří, jako byl středoamerický hurikán Mitch (1998), zde překračují deset tisíc lidí. Některé jihoasijské tajfuny připravily o život dokonce více než sto tisíc obyvatel.

Bezmála každá větší extrémní klimatická událost vyvolává veřejnou debatu o tom, zda nejde o první příznak globálních změn podnebí. Přispěly k tomu i některé práce, jež naznačují nárůst extrémních hurikánů v posledních desetiletích, případně poukazují na souvislost mezi nimi a stoupající povrchovou teplotou oceánů.

Na druhé straně se také objevil názor, že se nejedná o trend, nýbrž o náhodný statistický důsledek kvalitnějších metod měření.⁷⁷ Avšak nejde o to určit, zda hurikán Katrina nebo třeba české povodně v roce 2002 způsobilo bezprostředně oteplování. Každá taková událost může vzniknout náhodně, bez ohledu na činnost člověka. Smysl má pouze zkoumat statistickou pravděpodobnost: zda takových událostí přibývá (dosavadní trend) nebo (a to hlavně) s rostoucí koncentrací skleníkových plynů přibývat bude.

Mořská hladina

Nížiny kolem ústí velkých řek patří mezi nejhustěji osídlená místa na Zemi. V Bangladéši, který leží při ústí Gangy a Brahmaputry do oceánu, se na každém čtverečním kilometru tísí v průměru více než tisíc lidí. Deltý velkých řek indického subkontinentu, Mekongu, čínských veletoků, Nigeru nebo Nilu zároveň patří mezi nejúrodnější místa rozvojového světa.

Všechny tyto oblasti by bezprostředně ovlivnil vzestup mořské hladiny. Ta by do konce století při rapidním růstu emisí stoupla asi o půl metru, při pomalém přibývání uhlíku v atmosféře asi o 20–40 centimetrů.

Na první pohled taková čísla vypadají vcelku nevinně, a pro některé části světa to není málo. Při zvýšení hladiny o pouhých třicet centimetrů by jen při ústí Chuang-che voda zaplavila více než 21 000 km², v celé Číně pak plochu větší, než je Česká republika. Následky pro mezinárodní obchod by byly takové, že je ekonomicky pocítí i Mongolsko a další vnitrozemské státy.

Asi tři čtvrtiny lidí ohrožených stoupající hladinou oceánů během příštích desetiletí žijí v Asii. Pokud by pouze pokračoval – a nezrychloval se – růst mořské hladiny pozorovaný v posledních desetiletích, v deltách Mekongu, Gangy-Brahmaputry a Nilu přijde do roku 2050 o domov po milionu lidí. V egyptských městech Alexandria, Port Said a Rosetta by si pouhé půlmetrové zvýšení hladiny vynutilo vy – stěhování více než 2 milionů obyvatel.

Patrně ještě větší škody než přímé zatopení by však způsobily druhotné následky. Bouře se silným vlnobitím budou zaplavovat místa, kam moře doposud nedosahovalo ani v nejhorších dnech. Přispějí k tomu také intenzivnější hurikány nebo tajfuny a – rovněž prognózované – větší mořské vlny. Počet lidí postihovaných pobřežními záplavami by i při poměrně pomalém růstu emisí v roce 2080 překročil sto milionů ročně (pokud by byla zachována dnešní úroveň hrází). Zemědělci přijdou nejen o bezprostředně zatopenou půdu, ale také o další pozemky, které postihne zasolení. Slaná voda znehodnotí i důležité zdroje pitné vody.

Hlavní příčinou vzestupu mořské hladiny je v současnosti tepelná roztažnost vody. Až později se může projevit ubývání polárních ledovců. Propočty ukazují, že k nevratnému tání grónského ledového štítu by došlo při nárůstu globální teploty o 1,9 až 4,6 stupně. Reálně tedy hrozí, že pokud koncentrace skleníkových plynů v atmosféře nepřestane růst, teplota ještě v tomto století překročí bod, za kterým pro Grónsko nebude návratu.

Odtávání ledové masy by trvalo několik set let a hladinu světového oceánu by postupně zvýšilo o sedm metrů. O dalších pět by mohlo moře vzrůst v důsledku tání Západoantarktického štítu. Led tu sice má během našeho století i při rostoucích exhalacích přibývat, protože zřejmě bude více sněžit, ale po překročení určité teplotní hranice již ani zde není cesty zpět. Vědci zatím přesné výpočty nemají, ale odhadují, že oteplení o pět stupňů už by mohlo být kritické. Tání grónského i antarktického ledovce by ovšem trvalo přinejmenším několik století, takže během nejbližších dekád takový růst mořské hladiny určitě nehrozí.



Nyní vás v roli novinářů čeká zodpovědný úkol – napsat článek o problému a zemi, které jste si vybrali. K jeho zpracování můžete využít všech dostupných zdrojů (níže najdete pár tipů).

Co by měl článek obsahovat:

- základní zeměpisné informace o dané zemi;
- krátkou „reportáž“ z místa – popis situace na nějakém konkrétním místě, jako by ho studenti navštívili (na základě informací, které studenti najdou, např. i v jiných médiích);
- popis příčin problému včetně stručného vysvětlení, jak spolu souvisí klima a daný jev;
- analýzu důsledků problému v těchto třech aspektech – environmentálním, ekonomickém a sociálním;
- předpověď, jak se bude situace vyvíjet dál, porostou-li emise stejným tempem;
- obrázky či fotografie;
- informaci či přehled o tom, zda a jak o problému informují média;
- soupis použitých zdrojů.

Obsah svého článku budete prezentovat na novinářské konferenci. Jak prezentaci zpracovat?

- Na prezentaci budete mít max. 3 minuty.
- Vyberte to nejzajímavější z toho, co jste zjistili, zároveň se ale snažte představit, v čem problém v dané zemi spočívá a jaké bude mít důsledky.
- Zpracujte informace do zajímavé vizuální podoby (plakát, počítačová prezentace) s fotkami a přehlednými informacemi.
- Pojměte prezentaci jako reklamu na svůj článek, aby měli ostatní chuť si ho poté přečíst celý.

Tipy na zdroje informací:

<http://www.rozvojovka.cz/> – sekce Člověka v tísní zaměřená na globální problémy a rozvojovou pomoc
http://hnutiduha.cz/uploads/media/klima_chudoba_rozvoj.pdf – publikace Klima a chudoba
[http://hnutiduha.cz/publikace/detail-publikace/select_category/54/article/globalni-zmeny-podnebi-a-voda/?tx_tt-news\[backPid\]=5&cHash=1a3784ca4b](http://hnutiduha.cz/publikace/detail-publikace/select_category/54/article/globalni-zmeny-podnebi-a-voda/?tx_tt-news[backPid]=5&cHash=1a3784ca4b) – informační leták Globální změny podnebí a voda
<http://www.zmenaklimatu.cz/> – české stránky s články a množstvím fotografií k tématu
http://www.mzp.cz/cz/ippc_ctvrta_hodnotici_zprava – shrnutí zprávy Mezivládního panelu pro změny klimatu (IPCC) v češtině
<http://climatechangewater.org/page1/page1.html> – přehled odkazů k tématu v angličtině

Klima a prostředí

CÍLE:

Student stručně a jasně shrne informace o evropské iniciativě Úmluva primátorů a starostů a prezentuje je vedení obce v místě svého bydliště či školy.

Student na základě průzkumu obce navrhne nízkonákladová opatření, která by vedla ke snížení emisí CO₂ v obci.

Co budou studenti dělat:

Studenti zpracují téma prostředí a klimatických změn prostřednictvím práce na projektu, zaměřeného na informování zastupitelstva o možnosti připojení obce k Úmluvě primátorů a starostů, která sdružuje města snažící se o snižování emisí CO₂.

Navrhujeme zde pouze úvodní hodinu projektu, v které se studenti seznámí se smyslem Úmluvy a příklady opatření v jednom ze zapojených měst (Stuttgart). Poté ve skupinách vymýšlí základní návrh toho, jak by projekt mohl vypadat. V následující hodině skupiny své návrhy představí a pokusí se shodnout na podobě projektu.

Další postup by měl být ponechán co nejvíce na studentech, učitel zůstává v roli koordinátora a pomocníka (při řešení sporů, organizaci apod.) a stanovuje závazné termíny pro projekt.



STŘEDNÍ
ŠKOLA



1 VYUČOVACÍ
HODINA S
NAVAZUJÍCÍM
PROJEKTEM

Důkaz o učení:

Studenti samostatně navrhnu a zpracují projekt, jehož cílem bude představit vedení obce Úmluvu starostů a primátorů a snažit se je přesvědčit o potřebnosti úsporných opatření.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
1.	Co je Úmluva starostů a primátorů	10 min.	Dataprotektor, video
2.	Zpracování textu názoru a vyjádření	20 min.	Text pro každého (Příloha 1)
3.	Návrh projektu	15 min.	Dataprotektor, návrhy činností pro projekt (Příloha 2), příručka Projekt jako součást výuky, ke stažení na http://www.ekoskola.cz/materialy.html
4.	Navazující projekt	dle domluvy	

1. Co je Úmluva starostů a primátorů

Pusťte studentům začátek následujícího krátkého videa, aniž byste jim předem sdělovali téma hodiny:

<http://www.youtube.com/watch?v=wtqcnBxBZ7Y>

Zastavte klip po 33. vteřině a položte studentům otázku, o čem si myslí, že zbytek videa bude, a proč si to myslí. Ať studenti své domněnky proberou ve dvojicích, poté jich několik nechte zaznít nahlas.

Pusťte znovu celé video, můžete se krátce zastavit u toho, jak se studenti se svými domněnkami přiblížili skutečnému obsahu videa a tématu hodiny. Poté položte další otázky: Slyšel někdo již o Paktu či Úmluvě primátorů a starostů? Co by to mohlo být?

2. Zpracování textu a vyjádření názoru

Rozdejte studentům krátký text o Úmluvě (Příloha 1), ať si ho každý sám přečte a zamyslí se a zapíše si, zda by chtěl, aby se jeho město k Úmluvě přidalo či ne, a proč, jaké výhody či nevýhody by členství mělo? Nechte studenty probrat jejich závěry ve dvojicích či čtveřicích. Poté si zmapujte stav názorů v celé třídě (např. zvednutí ruky apod.).

3. Návrh projektu

Vysvětlete studentům, že byste se s jejich pomocí rádi pokusili představit zastupitelstvu města projekt Úmluvy a snažili se město přesvědčit o zapojení se. Můžete studentům na dataprojektoru ukázat mapu Evropy se zapojenými městy a kontrast České republiky (Mapu zapojených měst naleznete na http://www.paktstarostuaprimatoru.eu/participation/covenant_map_cs.html).

Sdělte studentům, že byste jim rádi dali prostor a nechali je samotné, aby naplánovali a zrealizovali projekt, jehož cílem (a zároveň jedním z výstupů) bude představení Úmluvy vedení obce. Nechte studenty, ať se rozdělí do 4 – 5 pracovních skupin a ve zbytku hodiny se pokusí naplánovat, co všechno by mohli v rámci projektu dělat a jak by projekt naplánovali. K tomu jim rozdejte návrhy činností v rámci projektu (Příloha 2) a základní postup pro plánování projektu – projektová příručka dostupná na webu Sdružení TEREZA, zdůrazněte však, že mohou vymyslet spoustu jiných, vlastních nápadů, uvedené návrhy slouží spíš jako inspirace.

4. Navazující projekt

V další hodině nechte jednotlivé skupiny představit, co vymyslely, a pomozte studentům najít v celé třídě shodu ohledně dalšího postupu. Představte studentům, jak by měl vypadat výstup projektu (jaká kritéria by měl splňovat), a navrhněte jim časový rámec (kolik času máte v plánu práci na projektu věnovat, kdy by mělo být vše hotovo apod.). Na dalším postupu nechte se domluvit studenti.

Vaše role coby učitele by měla v ideálním případě být pouze koordinační a pomocná, hlavní práce by měla spočívat na studentech. Pokud však nejsou na projektovou práci zvyklí a činí jim potíže domlouvat se v celé třídě, můžete samozřejmě vystupovat aktivněji a více zasahovat do průběhu. Doporučujeme domluvit se se studenty na průběžných schůzkách či společném čase v hodinách, kdy vás budou studenti informovat o průběhu projektu.

Pokud to studentům pomůže, představte jim následující fázi plánování projektu:

1. Nejprve se shodněte na zásadních činnostech, které chcete jako třída v rámci projektu dělat (vyberte z návrhů jednotlivých skupin to, na čem se shodnete).

2. Stanovte si harmonogram jednotlivých činností – jak půjdou za sebou a kdy by měly být hotové.

3. Rozdělte se do pracovních skupin a přiřaďte se k jednotlivým přípravným činnostem, jasně stanovte konkrétní osobu, která bude za dokončení úkolu zodpovědná.

4. Ve skupinách si rozdělte role tak, abyste si mezi sebe rovnoměrně rozdělili práci a zároveň aby každý využil své dovednosti.

5. Domluvte se, jakým způsobem budete průběh projektu koordinovat – jakým způsobem a jak často se budete navzájem informovat o průběhu jednotlivých činností mezi skupinami, jak budete kontrolovat dodržování časového harmonogramu, jak budete řešit nečekané problémy. (Např. jednotlivé skupiny mohou posílat svého zástupce na pravidelné schůzky.)

6. Rozdělte si rovnoměrně závěrečné fáze projektu (vlastní přípravu materiálů a prezentace na úřadě), aby vás nejnáročnější část projektu nevyčerpala.

7. Nezapomeňte na závěr projektu vyhodnotit – jak se vám podařilo splnit cíl, co byste příště udělali jinak, co jste se naučili, jak se vám spolupracovalo apod.

8. Po náročné společné práci je vhodné se odměnit společným příjemným zážitkem – oslavou, večírkem apod.



Úmluva starostů a primátorů

Covenant of mayors neboli Úmluva starostů a primátorů (dále jen ÚSP), překládaná někdy jako Pakt starostů a primátorů, je v současné době nejdynamičtější a nejambicióznější evropskou sítí, která sdružuje města zabývající se klimatickou politikou. Jedná se o nástroj Evropské komise, který pomáhá městům s realizací vlastních politik ochrany klimatu. V lednu 2011 měla ÚSP již 2 181 členských měst ze 42 zemí. Z ČR je členem město Jeseník, o členství dále zažádal Český Brod a další města (Litoměřice, Brno) o něm uvažují. Podporu ÚSP zajišťuje v českém prostředí zejména Národní síť Zdravých měst České republiky, která pravidelně organizuje workshopy s touto tematikou.

Města a regiony se v rámci ÚSP zavazují snížit své emise CO₂ o více než 20 % do roku 2020, přičemž své cíle musí specifikovat a obhájit pomocí metodologie Akčního plánu udržitelné energetiky (SEAP). K dalším povinnostem měst pak patří zveřejňování pravidelných zpráv o výsledcích politik, podporování dalších měst ke vstupu do ÚSP a v neposlední řadě aktivní zapojování veřejnosti. ÚSP jim za to nabízí technickou a finanční asistenci či příklady dobrých praxí z ostatních měst. Jeden příklad na ukázk:

STUTTGART

Hlavní město německé spolkové země Bádensko-Württembersko je s téměř 600 000 obyvateli průmyslovým a univerzitním centrem. Členem ÚSP se pak Stuttgart stal v lednu roku 2009. Od roku 2007 město přijalo závazek snížit emise o 40 % do roku 2020 (oproti úrovni roku 1990) a zvýšilo tak původní 20% cíl na úroveň odpovídající závazku na federální úrovni Německa. Do roku 2020 město zároveň plánuje dosažení 20% podílu obnovitelných zdrojů energie (OZE).

Hlavními cílovými sektory jsou v rámci klimatických politik energetika, doprava a mobilizace občanské společnosti. U energetiky je to konkrétně stimulace OZE prostřednictvím programů na podporu nákupu solárních systémů (jak termických na ohřev vody, tak fotovoltaických na výrobu

elektriny) na střechy domů, tepelných čerpadel a výstavba vytopen na biomasu a bioplyn. Dále pak úspory v budovách ve vlastnictví města skrze energetický management, rekonstrukce budov a instalace kogeneračních jednotek. V oblasti bydlení pak dotační program na úspory energií, na přechod od vytápění tuhými palivy na plyn a podpora nízkoenergetických rezidenčních oblastí a bezemisních domů.

V oblasti dopravy se město soustředí například na omezení vjezdu aut do centra města (dle znečištění, které automobily způsobují) nebo na kurzy ekořízení. To představuje způsob řízení, při kterém dochází k minimalizaci spotřeby pohonných hmot. A to zejména skrze plynulejší jízdu (bez rychlé akcelerace a rychlého brzdění), správné řazení, správnou údržbu atd. Tyto kurzy jsou zdarma pro občany a povinné pro zaměstnance města. Zajímavou je také snaha o zásadní zlepšení možností cyklistiky s cílem dosáhnout 20% podílu cyklistické dopravy. Za příklad mohou posloužit projekty půjčoven kol nebo realizace speciálních cyklistických miniparkovišť. K dalším opatřením v oblasti dopravy patří dotace pro podniky na přechod k autům na plyn, pokusné využívání autobusů a obecních vozidel s palivovými články, podpora carsharingového systému Pendlernetz a rozšiřování systému MHD a zvyšování jeho kvality.

Z adaptačních opatření město připravilo projekt na omezení dopadů vln veder skrze lepší územní plánování. Konkrétně plánováním speciálních ventilačních zón, které by měly usnadnit proudění vzduchu městem a tím i jeho ochlazování. K adaptačním opatřením pak patří také zvyšování podílu zeleně v centru města, např. podporou zelených střech, travnatých pruhů u kolejové dopravy či zatravněných parkovišť.

Stuttgart lze chápat jako příklad toho, že implementaci jednoduchých opatření lze dosáhnout velmi ambiciózních cílů i při zachování nákladové efektivity. V současné době tak již implementovaná opatření šetří Stuttgartu přibližně 25 milionů eur ročně.

Zdroj: J. Labohý. Města a ochrana klimatu: Úmluva starostů a primátorů. Brno: ZO ČSOP Veronica, 2011, s. 13, 28-30 (upraveno a zkráceno).

Obrázek: www.tourism-bw.com



Co všechno byste mohli v rámci projektu dělat? Jaké činnosti vám pomohou připravit vhodné materiály a přesvědčit vedení obce?

Zmapování/průzkum města se zaměřením na možné snížení emisí:

Rozdělte si do skupin části vaší obce a zkuste zjistit, kde by se daly ušetřit emise. Jaké budovy patřící městu by mohly ušetřit teplo a energii? Kde by se dala omezit automobilová doprava a jak? Kde je prostor pro větší ozelenění města? Jaké podmínky mají cyklisté a pěší?

Průzkum mezi spoluobčany, zda by o účast v Úmluvě stáli:

Bez zájmu a aktivní účasti občanů se žádnému městu zásadní snížení emisí nepodaří. Anketou v ulicích či i jen mezi rodiči a profesory či spolužáky můžete zjistit, zda by o účast v Úmluvě stáli. Pokud budete tuto anketu provádět, zamyslete se nad tím, jak zajímavě a stručně představit základní informace o Úmluvě.

Vytvoření prezentace / informačního materiálu pro vedení obce včetně příkladů z jiných měst:

Toto bude asi klíčová činnost, které se nejspíš nevyhnete. Rozmyslete si, jaký typ informací bude vedení obce zajímat a jak jim ho představíte. Vhodné by bylo využití příkladů ze zapojených měst, zdůraznění výhod, které členství přináší, a zajímavá forma zpracování (obrázky, videa apod.). Čerpat informace i inspiraci můžete z následujících materiálů:

<http://www.paktstarostuaprimatoru.eu> – oficiální stránky Úmluvy

<http://www.veronica.cz/?id=128&i=91> – podrobná publikace J. Labohého o Úmluvě ke stažení

<http://zdravamesta.cz/index.shtml?apc=r2178102b> – Národní síť zdravých měst, která zprostředkovává informace o Úmluvě a pořádá workshopy

<http://www.pakt-starostu.cz/> – projekt „Šíření paktu starostů a primátorů v České republice“, základní informace, pořádání konferencí pro zastupitele

http://www.veronica.cz/klima/zaverecny_seminar/2011_Labohy_mesta.pdf – prezentace Jana Labohého o vybraných městech zapojených do Úmluvy

Návrh, jak zajímavě Úmluvu představit obci a jak motivovat k účasti na Úmluvě:

Kromě vytvoření informačních materiálů či prezentace pro zastupitele by bylo dobré se i zamyslet nad tím, jakým způsobem vedení obce oslovit, jaké všechny materiály přinést či ukázat apod.

Uspořádání vzdělávací akce pro veřejnost či zastupitele o změnách klimatu a možnostech energetických úspor:

Můžete vymyslet a uspořádat vzdělávací akci pro veřejnost či zastupitele, využít k tomu například Dne Země či jiného vhodného data. Součástí akce může být i informování o Úmluvě či můžete akci využít k provedení průzkumu mezi spoluobčany.

Spolupráce s radnicí na dílčích přípravách pro vstup do Úmluvy:

Součástí vašeho představení Úmluvy vedení obce může být i nabídka spolupráce z vaší strany – můžete obci pomoci například s osvětovými akcemi pro veřejnost, s návrhy na úspory v budovách na základě toho, co děláte v Ekoškole, se zmapováním příkladů z jiných měst apod.

Klima a biodiverzita

CÍLE:

Student na konkrétním příkladu z ČR vysvětlí vliv klimatických změn na biodiverzitu (např. proměna druhové skladby a četnosti našich ptáků, rozšíření areálů určitých druhů, invazní druhy).

Student navrhne několik hypotéz o dopadech klimatických změn na biodiverzitu.

Student reflektuje své myšlenkové postupy.

Co budou studenti dělat:

Téma zabere dvě vyučovací hodiny. Blok předpokládá, že studenti vědí, co je biodiverzita a jaký je její význam. Mají základní informace o měnícím se klimatu a jeho důsledcích. Výukový blok propojuje téma biodiverzity a klimatických změn s reflexí vědeckých postupů. Studenti se nejprve sami pokoušejí na základě domýšlení důsledků odhadnout možné dopady klimatických změn na biodiverzitu. Poté sledují krátkou ukázkou z dokumentárního filmu Horko v Česku a ověřují na příkladu rozšíření klíštěte své úvodní hypotézy. Následuje individuální čtení odborného textu o vlivu klimatických změn na biodiverzitu u nás. Na závěr si žáci zapíší konkrétní dopady a jako domácí úkol své poznatky z hodiny převedou do podoby populárně-vědeckého či novinového článku.



STŘEDNÍ
ŠKOLA



2 VYUČOVACÍ
HODINY

Důkaz o učení:

Studenti napíší krátký populárně-vědecký článek, v němž veřejnosti představí vybrané předpokládané důsledky klimatických změn pro biodiverzitu v České republice.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Důsledky klimatických změn pro biodiverzitu – myšlenková mapa	20 min.	
U	Film – Horko v Česku	20 min.	Dataprojektor s přístupem na internet
U	Práce s textem	35 min.	Texty pro každého (Příloha 1), slovníky cizích slov či dostatečný počet počítačů s internetem
R	Zápis konkrétních dopadů klimatických změn na biodiverzitu	10 min.	
R	Článek (zadání DÚ)	5 min.	

Důsledky klimatických změn pro biodiverzitu – myšlenková mapa

Sdělte studentům téma hodiny – vliv klimatických změn na biodiverzitu v České republice – a upozorněte je, že si v dnešní hodině kromě vlastních informací k tématu zkusí vědeckou práci v několika podobách, způsob vědeckého myšlení a také zjistí, jak může vypadat vědecký výzkum v praxi. Sdělte jim dále, že se proto v dnešní hodině nebudete zabývat jen tématem jako takovým, ale budete společně sledovat i to, jak o věcech přemýšlíte, co vám pomáhá k pochopení určitých informací a jak vyvozovat z předpokladů důsledky.

Po tomto úvodu vyzvěte studenty, ať se pokusí odhadnout odpověď na následující otázky: Jaké důsledky pro biodiverzitu může mít současná změna klimatu? Jaké konkrétní druhy organismů a jaké konkrétní ekosystémy jí mohou být nejvíce zasaženy? Sdělte studentům, že takto položená otázka se může zdát obtížná, ale odhadnout správné odpovědi nemusí být tak těžké, pokud si své uvažování strukturují do jednotlivých logických kroků (uvedené otázky můžete psát na tabuli):

Jak se klimatické změny projevují či budou projevovat?

Jaké dopady mají tyto projevy na jednotlivé složky životního prostředí (jednotlivé ekosystémy, průměrné teploty vzduchu...)?

Jaké konkrétní organismy či skupiny organismů jsou na oněch změnách se faktorech nejvíce závislé?

Každý se pokusí najít na úvodní otázky odpověď sám a přitom zachytit i průběh svého myšlenkového postupu. Pokud to studentům pomůže, mohou využít například myšlenkovou mapu či myšlenky jinak graficky uspořádat. Myšlenková mapa slouží k přehlednému zachycení struktury mezi myšlenkami či pojmy. Studenti mohou postupovat tak, že si do středu papíru zapíší hlavní téma a od něj pomocí čar, šipek a dalších symbolů naznačují další související pojmy, myšlenky, důsledky. Mapa by měla být přehledná, dobré je tedy používat i různé barvy či typy čar či jiných grafických prvků pro zachycení různých typů vztahů a souvislostí mezi pojmy.

Poté si výsledky svého přemýšlení sdělí studenti ve dvojicích či čtveřicích, vždy si přitom i ukáží, jak ke svým odpovědím došli. Společně poté odpovědi proberte a dejte prostor i tomu, jak kdo postupoval. Společně zhodnoťte, jak se myšlenkové postupy (např. jednotlivé předpoklady či postup od předpokladu k důsledku) lišily a jak se potom lišily i výsledné odpovědi.

Film – Horko v Česku

Sdělte studentům, že nejprve se podívají na konkrétní ukázkou toho, jak vzrůstající průměrná teplota u nás ovlivňuje výskyt jednoho druhu organismu. Pusťte studentům dvě na sebe navazující ukázky z dokumentárního filmu Lindy Jablonské *Horko v Česku* (dostupné na webu České televize <http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10169743251-horko-v-cesku/>), kde je zaznamenáno mapování výskytu klišat ve vyšších polohách. Jde o minuty 20:43–22:50 a 25:26–26:35. Ukázkou doporučujeme pustit dvakrát. Poprvé nechte studenty jen sledovat úsek z filmu, podruhé je vyzvěte k zapsání nejdůležitějších faktů.

Poté se společně vraťte k hypotézám z úvodu hodiny. Potvrzuje ukázka filmu některou z odpovědí studentů? Lze z faktu o výskytu klíšťat vyvodit i obecnější poznatky či důsledky?

Práce s textem

Nyní se studenti seznámí s obecnějšími předpokládanými důsledky klimatických změn. Budou číst poměrně složitý odborný (vědecký) text (Příloha 1). Aby všichni zvládli textu porozumět, představte jim způsob, jaký doporučujete ke zpracování textu. Studenti budou číst text každý sám, po jednotlivých přečtených odstavcích se však zastaví a každý sám se pokusí jednou větou, kterou si запиše, vystihnout nejdůležitější sdělení daného úseku. Kromě toho si každý vypíše slova, kterým nerozumí či jejichž významem si není jist. Po každém odstavci si pak ve dvojici studenti porovnají to, jak úseku rozuměli a jak ho shrnuli, a pokusí se vysvětlit si navzájem neznámá slova. Pokud ani jeden z dvojice slovu nerozumí, vyhledají si význam slova ve slovníku cizích slov či na internetu, případně se zeptají učitele. Tímto způsobem přečtou celý text. V průběhu čtení obcházejte jednotlivé dvojice, můžete jim pomáhat s porozuměním vhodně volenými otázkami. Neznámá slova, která se vyskytují u většiny studentů, zapisujte na tabuli. Poté, co všichni text přečtou, projděte společně jednotlivé pasáže a shrňte obsah celého textu. Zastavte se u slov, která jste zapsali na tabuli, a nechte je studenty vysvětlit. Poté se ještě zastavte u čtení samotného a proveďte krátkou reflexi: Přišel text studentům obtížný? Proč ano/ne? Jaké volil kdo postupy, aby obtížnému úseku porozuměl? Jak studentům pomáhala diskuse s kolegou ve dvojici a jak se lišila jednotlivá shrnutí? Jak se liší vědecký text od populárně-naučného či novinového článku?

Zápis konkrétních dopadů klimatických změn na biodiverzitu

Nyní vyzvěte studenty, aby si každý zapsal několik konkrétních proměn v biodiverzitě, které se očekávají v souvislosti s měnícím se klimatem. Opět se krátce vraťte k hypotézám z úvodu hodiny. Jaké studentské odhady se potvrdily a jaké ne? Dokážou studenti odhalit mylné kroky v myšlenkovém postupu u nepotvrzených hypotéz?

Článek

Na závěr dejte studentům úkol, aby se nyní (či za domácí úkol) pokusili to, co se dozvěděli v hodině, převést do méně náročné formy. Každý napíše stručný populárně-naučný či novinový článek, v kterém srozumitelnou formou vysvětlí nejdůležitější poznatky z dnešní hodiny. Pokud chcete tento úkol více rozvinout směrem k mediální výchově, můžete studentům i nechat vybrat konkrétní titul (noviny, webový portál, časopis...), pro který svůj článek napíše, a tomu by měli přizpůsobit i formu článku. Poté byste ale měli i takto zvolenou formu reflektovat a rozvést.

Změna podnebí a biologická rozmanitost v ČR

Jan Plesník

Rozmanitost biotopů i poměrně široká škála scénářů očekávané změny podnebí ztěžují možnost jednoznačně určit dopady změny klimatu na biologickou rozmanitost v ČR. Přesto aktuální scénáře očekávají jisté oteplení, prodloužení vegetačního období, změnu srážek v průběhu roku, nedostatek vláhy z důvodů zvýšené evapotranspirace (celkový výpar vztahující se k určitému území) a zvýšený výskyt extrémních projevů počasí, jako jsou období sucha, přívalové deště a s nimi související bleskové povodně, několikadenní srážková období a následné záplavy s vysokými kulminačními průtoky nebo tornáda (Vašků 2007, Pretel 2009).

Hlavní důsledky dopadů předpokládané změny podnebí můžeme shrnout následovně:

- přírodní a přírodě blízké ekosystémy budou ovlivněny mizením určitých druhů a šířením jiných, včetně patogenních a invazních nepůvodních druhů, a to v závislosti na narůstající zeměpisné šířce a nadmořské výšce;
- vzhledem k mozaikovosti krajiny a malé rozloze některých biotopových plošek a poměrně malé rozloze ČR lze očekávat výrazné změny až zánik některých přírodních a přírodě blízkých ekosystémů bez ohledu na jejich polohu v rámci ČR;
- změna podnebí ovlivní migraci volně žijících živočichů;
- obhospodařované umělé ekosystémy budou ohroženy zejména v nižších oblastech ČR, kde je již nyní limitujícím faktorem dostupnost vody a kde je možné očekávat významný výskyt stávajících i nově migrujících patogenů (Pretel in Brožová et al. 2005).

Mezi ekosystémy nejvíce zranitelné změnou podnebí patří v České republice horské ekosystémy a ekosystémy tvořené zbytky původních travinných porostů.

Předpokládáme, že klimatické změny nejvíce zasáhnou ekosystémy nad posouvající se hranicí lesa, a to v obou pohořích, v nichž se v ČR vyskytují (Krkonoše, Hrubý Jeseník). Jejich zranitelnost ještě umocňuje poměrně malá rozloha (Plesník 2004).

Českou republiku zasáhne hlavní posun areálu rozšíření planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, k němuž dojde na evropském kontinentě, tj. z jihozápadu na severovýchod. S velkou pravděpodobností vyhynou zejména alpské druhy a poddruhy planě rostoucích rostlin a také taxony a ekologické/funkční skupiny vázané na biotopy se specifickými mikroklimatickými podmínkami (ledovcové kary, vrchoviště, váte písky). Změny podnebí nejvíce postihnou horské rostlinné druhy a poddruhy s omezeným areálem rozšíření (horské endemity). Z 431 rostlinných druhů vyskytujících se v ČR, na Slovensku a v Maďarsku podle modelu EUROMOVE 40 do roku 2100 vymizí; naopak 84 rostlinných druhů zmiňované tři státy nově osídlí (Bakkenes et al. 2006).

V ČR a ve Švédsku bylo pozorováno šíření klíšťat severním směrem nebo do vyšších nadmořských výšek. Přesto v Evropě nedávno zaznamenaný výskyt chorob častěji přenášených těmito roztoči nemůžeme vysvětlit pouze změnou podnebí, protože kupř. míra zvýšení výskytu klíšťové encefalitidy je v různých částech našeho kontinentu značně rozdílná (Daniel et al. 2006).

Probíhající a očekávaná změna podnebí podpoří šíření invazních nepůvodních druhů i v České republice. Zatímco původní druhy mohou dramaticky snižovat početnost nebo vyhynout vlivem změny podnebí, invazních nepůvodních druhů a při spolupůsobení dalších činitelů vnějšího prostředí, jako je rozpad, ničení a úbytek původních biotopů, nadměrné využívání populací planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, znečišťování prostředí cizorodými látkami či ukládání živin v prostředí, část z nich nahradí omezený počet značně přizpůsobivých invazních nepůvodních druhů (homogenizace bioty).

Zdroj: Ochrana přírody, zvláštní číslo/2009. Dostupné z <http://www.casopis.ochranaprirody.cz/clanky/biologicka-rozmanitost-a-zmena-podnebi.html>. Zkráceno.

Klima a doprava

CÍLE:

Žák/student formuluje vlastní výzkumnou otázku, navrhne metody sběru dat pro její zodpovězení a realizuje výzkum na téma vliv dopravy na klima.



2. STUPEŇ
A STŘEDNÍ
ŠKOLA



PROJEKT

Co budou žáci/studenti dělat:

Téma žáci/studenti zpracují formou výzkumného projektu. Budou zkoumat znalosti a postoje vybrané skupiny lidí k vlivu dopravy na klimatické změny.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
1.	Zmapování situace	Cca 2 hodiny v terénu	
2.	Formulace problému a otázek	1 hodina ve třídě	Příklady otázek na tabuli či do skupin
3.	Tvorba dotazníku	Týden – samostatná práce skupin	
4.	Sběr dat	Cca 2 týdny – samostatná práce skupin	
5.	Vyhodnocení a prezentace výsledků	1–2 hodiny (dle počtu skupin) ve třídě	Domluvená kritéria pro prezentaci
6.	Návrhy opatření	1 hodina ve třídě	

Úvod

K tématu vlivu dopravy na klima jsou již vytvořené hodiny a pracovní listy v rámci tématu Doprava. V této metodice bychom se rádi formou výzkumného projektu zaměřili na to, jak lidé souvislost dopravy a globálních změn klimatu vnímají a za jakých okolností by byli ochotni změnit své návyky. Projekt můžete propojit s hodinami k dopravě, pokud jste je ještě nerealizovali, nebo jej na ně navázat (projekt předpokládá, že žáci již mají znalosti o vlivu jednotlivých druhů dopravy na klima).

Projekt je určen pro 2. stupeň ZŠ nebo střední školu. U starších žáků můžete výzkumnou část prohloubit a nechat je udělat průzkum postupem co nejpodobnějším opravdovému sociologickému kvantitativnímu výzkumu (viz níže). Projekt můžete realizovat v rámci celoškolního projektového dne či u příležitosti Dne bez aut (22. září).

Důkaz o učení:

Na základě průzkumu veřejného mínění žáci/studenti navrhnou obci možná opatření pro snížení emisí skleníkových plynů z dopravy v dané obci

Cíl projektu:

Na základě průzkumu veřejného mínění žáci navrhnou obci možná opatření pro snížení emisí skleníkových plynů z dopravy v dané obci.

1. Zmapování situace

Žáci průzkumem zmapují dopravní situaci v obci či využijí dostupné informace (vyžádají si statistiky či data na obecním úřadě apod.) – jaký je v obci (či na vybraných komunikacích) automobilový provoz, jak funguje veřejná doprava, kolik lidí jí jezdí apod. Tím si žáci připraví podklady pro vlastní průzkum. Podrobnější informace a rady k dopravnímu průzkumu v obci najdete v metodice a pracovních listech Doprava, Doprava kolem nás.

2. Formulace problému a otázek

Žáci se rozdělí do výzkumných týmů – sociologických agentur. Jejich úkolem bude nejprve zformulovat problém (i na základě předchozího kroku), vyvodit z něj hypotézu či hypotézy, které budou ve výzkumu ověřovat, a z nich plynoucí výzkumné otázky, které by se měly týkat toho, jaký postoj lidé zaujímají ke změnám klimatu, co vědí o souvislosti dopravy a těchto změn a hlavně za jakých podmínek by byli ochotni své návyky změnit tak, aby dopady dopravy na klima byly menší.

Příklad:

Žáci mimo jiné zjistí, že většina žáků se do školy dopravuje autem, a považují to za největší problém. Hypotéza, kterou by mohli vyvodit z problému a zkoumat v průzkumu, by mohla mít několik variant: Žáci jezdí do školy autem, protože...

**... ke škole nevede v požadovaný čas žádný spoj veřejné dopravy.
... zastávka autobusu je na druhé straně silnice a přechod pro chodce vedoucí ke škole je na frekventované a nepřehledné křižovatce.
... rodiče jezdí do práce autem a školu mají po cestě apod.**

Otázky, které mohou vytvořit k ověření těchto hypotéz, mohou znít např.:

1. Jakým dopravním prostředkem se vaše dítě dopravuje do školy nejčastěji?

Otázky pro ty, jejichž dítě používá veřejnou dopravu:

2. Pokud vaše dítě cestuje do školy veřejnou dopravou, z jakého důvodu? (je to levné; je to bezpečné; nemáme auto; je to ekologické; dítě je nezávislé na rodičích; z dalšího důvodu...)

3. Jaká opatření byste ještě uvítali, aby cestování vašeho dítěte veřejnou dopravou bylo pohodlnější či bezpečnější?

Otázky pro ty, jejichž dítě jezdí do školy autem:

4. Pokud vaše dítě cestuje autem, z jakého důvodu? (bojím se je pustit samotné veřejnou dopravou; spoje veřejné dopravy jsou od domu/školy daleko; spoje jezdí v nevhodnou dobu; je to pro nás cestou do práce; je to pohodlnější; z dalšího důvodu...)

5. Za jakých okolností byste dali přednost veřejné dopravě? (lépe označený či hlídáný přechod u školy; cestování s více spolužáky najednou; prázdnější ranní dopravní prostředky; zavedení ranního spoje v jiný čas; pokud by dítě chtělo samo jezdit veřejnou dopravou; další...)

Uvedený příklad představuje pouze jeden možný a velmi úzký problém. Témata a otázky se mohou týkat různých a obecnějších problémů, např. četnosti používání auta jako dopravního prostředku a okolností, za jakých by byli lidé ochotni cestování autem omezit, omezení cestování autem obsazeným pouze řidičem, častějšího využívání veřejné dopravy, častějšího používání jízdního kola či pěší chůze apod. Proto jsou žáci rozdělení do více skupin, každá se může zaměřit jinak.

Každá výzkumná agentura zformuluje maximálně 5 otázek, a to tak, aby odpovědi na ně byly kvantifikovatelné (jednotlivé typy odpovědí lze spočítat a vyhodnotit) a srovnatelné (dotazovaný volí z nabídky odpovědí či zaškrtnává na škále). Aspoň jedna otázka by měla směřovat k postojům či znalostem respondentů souvisejícím s dopravou a změnami klimatu, přitom by však měla souviset s daným tématem.

V našem příkladu by otázka zaměřená na postoje mohla znít např.:

Rozhodujete se při volbě dopravního prostředku i podle jeho ekologických dopadů? Pokud ano, jaký důvod je vám nejbližší?

- a) Nechci zbytečně přispívat ke znečištění ovzduší v místě našeho bydliště.
- b) Víím, že automobilová doprava přispívá nejvíce ke klimatickým změnám, a bojím se jejich následků.
- c) Snažím se jít příkladem ostatním, čím bude v obci menší provoz, tím lépe se tu bude žít.
- d) Jiný důvod:

Příklad otázky zaměřené na znalosti souvislostí mezi dopravou a změnami klimatu:

Různé dopravní prostředky různou měrou přispívají ke změnám klimatu. Jaký dopad na klima mají podle vás prostředky, které může vaše dítě použít k cestě do školy? Doplňte k příslušným prostředkům pořadí, kde 1 znamená nejmenší dopad, nejvyšší číslo největší dopad.

auto jízdní kolo tramvaj vlak autobus chůze metro

Skupiny si poté své návrhy témat a otázek představí a zdůvodní, proč zvolily právě toto téma a tyto otázky. Po krátkém představení všech skupin skupiny vyvěsí návrhy svých dotazníků i s navrženými odpověďmi a obcházejí návrhy ostatních, na lepící papírky připsují své komentáře či připomínky k jednotlivým otázkám (Připadají jim otázky srozumitelné a jednoznačné? Vztahují se k danému tématu? Nezjišťují dvě otázky tutéž věc? Je nabídka odpovědí vyčerpávající?...). Pokud se ukáže, že více skupin zvolilo podobné téma i otázky, dají se dohromady a výslednou podobu dotazníku sestaví společně.

3. Tvorba dotazníku

Jednotlivé skupiny na základě připomínek od ostatních ještě upraví podobu otázek a odpovědí a vytvoří dotazník. Dotazník by měl mít svůj název a krátký popis účelu, pro který jsou data sbírána, mělo by být i jasné, kdo data sbírá. Dotazníky by měly být anonymní, žáci se však mohou rozhodnout, zda chtějí odpovědi vyhodnotit dle dalších kategorií, jako např. věk dotazovaných, jejich vzdělání, pohlaví, zaměstnání apod. V tom případě před otázky zařadí i příslušné kolonky k vyplnění. Formulář by měl být stručný a přehledný, na závěr by mělo být připojeno poděkování za vyplnění, případně udání místa či způsobu, kam vyplněný dotazník doručit, pokud nebude vyplňován přímo na místě.

4. Sběr dat

Čím více respondentů žáci osloví, tím větší vypovídající hodnotu bude jejich průzkum mít. Proto by měli společně ve skupině (případně všichni v celé třídě) naplánovat, jakým způsobem a při jaké příležitosti budou sběr dat provádět. Největší návratnost mají dotazníky, které žákům respondenti vyplní přímo na místě. K tomu doporučujeme využít nějakou školní akci pro veřejnost či aspoň tematicky laděné dny (Den bez aut, Den Země), kdy je větší pravděpodobnost, že lidé budou ochotni dotazníky vyplnit. Další možností je dotazníky rozdat přes známé (poprosit například rodiče, aby požádali kolegy v práci apod.) či je dát na veřejná místa (obchody, kina apod.), kde by měla být i zabezpečená nádoba na vhození vyplněných dotazníků. Další možností je rozeslat dotazníky známým přes e-mail či je zavěsit na sociální sítě (pak ale nebudou anonymní, což může některé respondenty odradit). U těchto způsobů je však návratnost mnohem menší.

5. Vyhodnocení a prezentace výsledků

Stanovte si s žáky společný termín, do kterého by měli data vyhodnotit a připravit si prezentaci. Pro vyhodnocení i prezentaci doporučujeme, aby se žáci pokusili svá data vizuálně zpracovat, tj. vytvořit nějakou podobu grafu (můžete se domluvit na spolupráci např. s vyučujícím matematiky či informatiky). Dohodněte se na podobě prezentace (zda bude mít např. papírovou či elektronickou podobu apod.). Prezentace bude obsahovat představení výzkumné otázky, jasné shrnutí výsledků a pokus o jejich interpretaci (zdůvodnění či hypotézy, proč odpovědi dopadly takto), můžete se s žáky domluvit i na dalších kritériích. V závěru by měli žáci navrhnout, jak by se na základě výzkumu mohl problém řešit.

6. Návrhy opatření

Nechte žáky rozdělit do jiných skupin. Každá z nich by se měla zamyslet nad jedním z problémů, které skupiny v průzkumu mapovaly, a navrhnout opatření k jeho vyřešení. Třída se potom může domluvit, jaké problémy považuje za nejdůležitější a zároveň za řešitelné na obecní úrovni. Ty potom žáci zpracují tak, aby mohly své výsledky představit zástupcům obce. Doporučujeme, aby žáci výsledky svého průzkumu představili veřejnosti (formou článku v místním tisku, informační tabulí na Dni bez aut či jiné podobné akci, informačním listem na obecní vývěsce apod.).

Varianta pro starší žáky:

Pokud chcete provést s žáky skutečný (aspoň v rámci možností) kvantitativní výzkum, nechte žáky poté, co skupiny představí své návrhy, hlasovat či se dohodnout pouze na jednom tématu. Jednotlivé skupiny pak mohou vycizelovat jednotlivé otázky a odpovědi k nim.

Aby byl vzorek respondentů reprezentativní, musí žáci nejprve na obecním úřadě či na webu Českého statistického úřadu (<http://www.czso.cz>), lze najít údaje např. pro věk či pohlaví na úrovni jednotlivých obcí) zjistit údaje o složení obyvatelstva v daném místě (počet obyvatel, množství lidí v jednotlivých kategoriích jako věk, vzdělání, pohlaví, zaměstnání, příjem, apod.). Kategorie, dle kterých budou žáci průzkum vyhodnocovat, musí být uvedeny v dotazníku. Poměr odpovědí v jednotlivých kategoriích by měl odpovídat procentuálnímu zastoupení daných kategorií v obci. Takovému typu vzorku se říká kvótní výběr. Aby ho žáci vůbec mohli dosáhnout, je třeba, aby se zamysleli nad způsobem, jak informace sbírat (tj. komu dotazník nabízet). Různé věkové skupiny či příslušníci různých sociálních tříd mají různé zvyky, pohybují se na odlišných místech v odlišnou dobu... Pokud budou žáci chtít sbírat odpovědi v terénu (což je způsob s největší návratností), musí promyslet, jak se rozdělí a na jaká místa a kdy půjdou, aby měli větší pravděpodobnost, že jejich vzorek bude zahrnovat všechny skupiny v potřebném množství.

Doporučujeme v případě, že se budete snažit s žáky napodobit skutečný kvantitativní výzkum, spolupracovat na něm s vyučujícím základů společenských věd (sociologie).

Informace k tématu:

Auta, letadla, vlaky či autobusy spotřebují velké množství energie: doprava se na českých exhalacích oxidu uhličitého podílí 10 procenty. Zároveň ale právě zde můžeme svůj příspěvek ke znečištění výrazně ovlivnit. Průměrný český osobní automobil každoročně způsobí exhalace zhruba 1,7 tuny oxidu uhličitého. Své emise můžete spočítat poměrně snadno: vynásobte každý litr benzínu, který spotřebujete, číslem 2,29, respektive 2,60 v případě naftových motorů, a dostanete svůj příspěvek ke znečištění. Podobně ze snížené spotřeby můžete vypočítat, kolik oxidu uhličitého ušetříte.

Palivo, a tedy i exhalace lze ušetřit tím, že:

- Kde můžeme, využíváme čistou dopravu: pěšky nebo na kole.
- Vždy dáváme přednost veřejné dopravě před autem.
- Pokud se rozhodneme pro koupi automobilu, vybíráme model s nižší spotřebou.
- Autem cestujeme tak, aby spotřeba paliva byla co nejnižší.
- Při cestách po Evropě nepotřebujeme letadlo, radši jedeme vlakem.

Pěšky, na kole, veřejnou dopravou

Každý kilometr, který ujedeme ve vlaku, autobuse nebo městskou hromadnou dopravou namísto autem či letadlem, znamená úsporu velkého množství oxidu uhličitého. Navíc lze spotřebu snížit také lepším řízením – pečlivější a pomalejší jízdou – a výběrem modelů s nižšími nároky na palivo.

Exhalace z různých druhů aut ve městě a ve volné krajině

Meziměstská doprava

■ Autobus spotřebuje na každých 100 kilometrů asi 32 litrů nafty. Pokud je plný, na každého cestujícího připadne 1,57 kilogramu oxidu uhličitého. V podstatě je ale jedno, kolik lidí v něm sedí, protože linka pojede v každém případě – i kdyby byla prázdná.

■ Vlak k tomu, aby ujel 100 kilometrů, potřebuje 1,72 megawatthodin elektřiny. Při plném obsazení tedy na jednoho pasažéra připadá 1,85 kilogramu oxidu uhličitého. Také v případě vlaku ale prakticky není důležité, kolik lidí v něm sedí.

■ Spotřeba škodovky Fabia¹ na stokilometrové trase při jízdě po silnici mimo město činí asi 4 litry benzínu. Pokud v ní jede pět lidí, na každého z nich připadne 1,83 kilogramu oxidu uhličitého, tedy na první pohled dokonce o trochu méně než v naplněném vlaku. Ovšem takové srovnání je ve skutečnosti zavádějící. Vlak nebo autobus pojedou v každém případě, takže exhalací ve skutečnosti nepřibývá. Naopak auto jede pouze kvůli nám bez ohledu na to, zda v něm sedí dva lidé nebo pět, a kdybychom jej nechali v garáži, znečištění prostě nevznikne. Skutečný rozdíl mezi autobusem a Škodou Fabia tedy není čtvrt kilogramu zplodin na jednoho pasažéra a sto kilometrů, nýbrž celých 1,83 kg.

■ Škoda Octavia² mimo město spotřebuje 7 litrů benzínu na sto kilometrů, a při plném obsazení tedy na každého pasažéra připadá 3,21 kilogramu oxidu uhličitého.

■ Těžký džíp³ na stejné trase spotřebuje 11,8 litrů benzínu, což je 5,4 kilogramu exhalací oxidu uhličitého na každého z pěti cestujících.

■ Letadlo na tisícikilometrové trase spotřebuje 14 100 kilogramů kerosinu, na každých sto kilometrů tedy připadá asi 1 410 kg leteckého paliva. V přepočtu na jednoho pasažéra to činí 11,1 kilogramu oxidu uhličitého na průměrných 100 km. Protože letadla spotřebují zdaleka nejvíce paliva během startu a přistání, nelze údaje pro trasu jednoduše dělit: let na vzdálenost 200 kilometrů ve skutečnosti spotřebuje více kerosinu než pouhou pětinu ze spotřeby na trase tisíc kilometrů dlouhé.

Poznámka:

¹ Škoda Fabia Classic 1,9

² Škoda Octavia Elegance

³ Cherokee 3.7L - V6

Cestování po městě

- Městský autobus spotřebuje na sto kilometrů jízdy asi 38 litrů nafty, a na každého cestujícího tedy při plném obsazení připadá 1,87 kilogramu oxidu uhličitého.
- Sto kilometrů jízdy tramvaje si vyžádá 310 kilowatthodin elektřiny a průměrný cestující, který naježdí tuto vzdálenost, tedy nese odpovědnost za 3,16 kg oxidu uhličitého.
- Spotřeba Škody Fabia při jízdě ve městě činí 6,3 l na 100 km, což znamená 2,89 kg oxidu uhličitého na každého z pěti cestujících. Opět zde platí, že kdyby auto zůstalo stát v garáži, exhalace vůbec nevzniknou, zatímco prostředky městské hromadné dopravy pojedou v každém případě, takže auto je méně výhodné, ačkoli se to na první pohled nezdá.
- Škoda Octavia potřebuje na sto kilometrů jízdy ve městě 13 litrů benzínu, takže na jednoho pasažéra při plném obsazení připadne 5,95 kg exhalací.

Jednoduchým výpočtem si každý může zjistit, kolik spotřebované energie připadá na jednoho pasažéra při různém obsazení dopravních prostředků. V případě, kdy osobním automobilem cestuje pouze řidič, využije celou spotřebu vozu – a všechny exhalace – pouze pro sebe.

Více lidí v jednom autě

Když dva lidé jedou jedním autem, namísto aby každý vyrazil svým vozem, jsou exhalace rázem poloviční. Většina automobilů v ulicích je poloprázdná nebo v nich sedí pouze řidič.

Šetrnější řízení a používání auta

Pokud jedete autem, můžete spotřebu paliva výrazně snížit také lepším řízením:

- Řiďte plynuleji, bez prudkého zpomalování, zrychlování, zastavování a rozjíždění.
- Řiďte pomaleji: průměrné auto, které jede rychlostí 110 km/hod., spotřebuje o čtvrtinu více benzínu než vůz jedoucí osmdesátkou.
- Nevozte náklad, který v autě právě teď být nemusí.
- Sundejte ze střechy zahrádku, pokud ji zrovna nepoužíváte.
- Nenechávejte motor zapnutý déle, než je potřeba – například při stání na parkovišti.
- Pravidelně kontrolujte, zda jsou pneumatiky napumpovány na správný tlak – snižuje se tak spotřeba paliva.
- Podrobuje svůj vůz pravidelně prohlídkám v servisu, aby měl dobře seřízený motor.

Šetrnější modely a motory

Není auto jako auto a není motor jako motor. Některé modely samozřejmě spotřebují podstatně více než jiné – někdy jde dokonce o několiknásobky. Kupujete-li nové auto, vyplatí se proto dávat pozor na údaje o spotřebě.

Podobně lze ušetřit výběrem paliva – respektive volbou motoru. Zemní plyn způsobuje v přepočtu na vyrobenou energii podstatně menší exhalace oxidu uhličitého než ropa. Automobily na plyn – tzv. LPG – proto ve srovnání s benzinovými nebo naftovými motory šetří znečištění. (Zdroj: <http://www.zmenaklimatu.cz/uspory-energii/doprava.html>, zkráceno)

Zdroje: M. Disman: Jak se vyrábí sociologická znalost. Praha: Karolinum, 2000.

<http://www.zmenaklimatu.cz/uspory-energii/doprava.html> – základní informace k tématu
<http://hluk.eps.cz/hluk/emise/vliv-emisi-na-zdravi/> – informační portál o hluku a emisích z dopravy
<http://www.auto-mat.cz/> – občanské sdružení na podporu cyklistiky a pěšího pohybu ve městech

Změna klimatu – je všechno jenom hra?

Celý tento materiál je přeložen z německého originálu: Katja Geißler: Klimaschutz Aktionsheft. German-Watch, 2007, s. 4-25. ([dostupné z http://www.germanwatch.org/klima/k-aktion.pdf](http://www.germanwatch.org/klima/k-aktion.pdf)) a doplněn o několik postřehů a zkušeností, včetně aktualizace listu o USA, ze švýcarského materiálu Kommentar zum Rollenspiel „Klimaschutz – alles nur ein Spiel?“ von Germanwatch, vydaného PH Bern, Institut für Bildungsmedien ([dostupné z http://campus.phbern.ch/medienbildung/themenportal/e-dossier-klimawandel/klimaschutz/klimapolitik-international/unterrichtsmaterial/](http://campus.phbern.ch/medienbildung/themenportal/e-dossier-klimawandel/klimaschutz/klimapolitik-international/unterrichtsmaterial/)). Pouze informace k České republice jsou nově vytvořeny a původní materiál přizpůsoben realizaci hry v ČR.



STŘEDNÍ
ŠKOLA



ALESPŇ
2 HODINY

Úvod

„Změna klimatu – je všechno jenom hra?“ je rolová hra, která se zaměřuje zejména na rozdílné perspektivy různých zájmových skupin, vztahujících se ke změně klimatu a ochraně klimatu. Na jedné straně přispívají tyto skupiny ve velmi rozdílné míře ke změnám klimatu, na druhé straně se jich změna klimatu dotýká různou silou. Tato hra vede účastníky k poznání, že změna klimatu má kromě hospodářské, kulturní, společenské, politické a ekologické dimenze i svou morální stránku. Hra umožňuje vypracovat argumenty pro a proti ochraně klimatu a na pozadí příčin a následků klimatických změn dává impuls k debatě o principu původce (tj. do jaké míry by měl vzniklé problémy řešit ten, kdo je způsobil) a o globální odpovědnosti.

Hra Změna klimatu – je všechno jenom hra? může být použita pro různé cílové skupiny, zejména se hodí do výuky společenských věd, zeměpisu či biologie.

Pomůcky

1. Tento popis.
2. Vytisknuté Informace o tématu (Příloha 1), karty s popisem rolí (Příloha 2), stvrzující formulář (Příloha 3).
3. Dostatečné množství nafukovacích balónků, které slouží jako symbol určitého množství emisí skleníkových plynů. Použité balonky ovšem představují i zbytečný a dále nepoužitelný odpad, mohou být tedy nahrazeny například molitanovými míčky, kruhy z papíru či lepenky, papírovými krabičkami (např. od sirek) či dřevěnými špalíky, které se po hře dají lépe využít.
4. Lepící štítky či jmenovky, aby si mohli účastníci nalepit svou novou identitu na oblečení a mít ji po celou dobu hry na sobě.
5. Velká místnost, v které mohou menší skupiny sedět v kroužku a v které je uprostřed dostatek místa na zobrazení světa a skleníkových plynů.

Počet účastníků

Nejvhodnější počet je od 27 účastníků a jednoho vedoucího hry výše. V tom případě má každá z 9 herních skupin 3 členy. Hru však může hrát od 10 do cca 50 účastníků, vždy s rozdílnou velikostí herních skupin. Oproti původní německé verzi jsme do hry přidali navíc skupinu reprezentující českou vládu. Pokud byste chtěli počet skupin snížit, lze nejnázve vynechat skupinu „Američanka v domácnosti“ a poté příp. německou vládu. V následujícím popisu počítáme s deseti skupinami, ale případně si popis uzpůsobte dle svého počtu skupin.

PŘEHLED SKUPIN:

- Cestovní kancelář
- Klimatická hlídka
- Vláda Bangladéše
- Pojišťovací agentura
- Německá vláda
- Vláda USA
- Etiopská rolnice
- Čínská vláda
- Američanka v domácnosti
- Česká vláda

Čas na hru

Hra může být provedena během 90 minut, pokud se uskuteční jen tři herní kola (viz str. 121) a pokud se příprava hry stihne během 10 minut. Vlastní hra vyžaduje nejméně 60 minut, na závěrečné zhodnocení je nutno počítat asi 20 minut, může být však provedeno i v následující vyučovací hodině. Pokud je na hru více času, umožní to intenzivnější vyjednávací kola a delší konferenci. Doporučujeme věnovat hře delší čas (např. 2 hodiny na hru včetně úvodu a hodinu na následnou reflexi a shrnutí informací), aby se studenti mohli více do svých rolí ponořit a aby hra měla větší účinek.

Příprava

Uprostřed místnosti znázorníme Zemi, například ji nakreslíme křídou či vystříhneme z kartonu jednotlivé světadíly a upevníme na podlahu. Kolem tohoto herního pole vytvoříme 10 skupin ze židlí (dle počtu členů v jedné skupině). Do každé skupiny dáme ceduli s jejím názvem, jeden popis dané skupinové role a odpovídající počet jmenovek pro žáky. Do skupiny „Klimatická hlídka“ dejte navíc jeden výtisk informací o klimatu (Příloha 1), druhá kopie informací je pro vedoucího hry.

Uvedení do hry

Účastníky rozdělíme do 10 skupin. Vysvětlíme pravidla hry a jasně na začátku sdělíme, o co ve hře jde:

- vžít se do různých rolí na mezinárodní scéně
- přitom na jedné straně udržet vlastní hospodářské, politické, ekologické či společenské zájmy
- zároveň se ale snažit o nalezení mezinárodní dohody, jak by mohly být sníženy emise skleníkových plynů (ochrana klimatu)
- a jak by mohlo být provedeno vyrovnání škod ve státech zasažených klimatickými změnami (ochrana před klimatem)

Každý hráč si napíše jméno své skupiny, např. Klimatická hlídka, Čínská vláda apod., na lepící štítek či jmenovku a připevní si ji na oblečení tak, aby byla během celé hry dobře vidět. Vedoucí hry sdělí hráčům nezbytné informace o změnách klimatu, pokud o tématu studenti příliš nevědí. Může například přečíst informace o klimatu z informačního listu a doplnit je dalšími poznatky.

Vedoucí hry rozdává karty s rolemi (Příloha 2), skupiny si je pozorně přečtou a prodiskutují. Vedoucí v průběhu obchází jednotlivé skupiny a ujistí se, že všechny skupiny informacím porozuměly. Pokud chcete hře věnovat více času, mohou si studenti prohloubit své vžití do role pomocí vyhledání dalších informací ke své zemi na internetu (v tom případě je třeba počet počítačů s připojením k internetu odpovídající počtu skupin).

Fáze I

Začátek hry (20–25 minut)

Vedoucí hry buď představí sám jednotlivé skupiny nebo účastníci sami představí své role a zájmy sami (cca 5 minut). Poté vysvětlí vedoucí hry pravidla:

1. Nafukovací balonky představují emise skleníkových plynů. (Balonky ještě nejsou nafouknuté.) Každých 5 minut vydá vedoucí hry signál, při kterém musí jednotlivé skupiny vypustit své emise skleníkových plynů. To udělají tak, že nafouknou příslušné množství balonků, které mají napsané na popisu své role, a balonky položí na znázorněnou Zemi (pokud jste zvolili jiné znázornění emisí, studenti příslušný počet položí na planetu).

Upozornění:

Skupina „Klimatická hlídka“ je rozhodující pro celý vývoj hry. Její členové by měli být důvěryhodné osobnosti s dobrými vyjadřovacími schopnostmi.

2. Vedoucí hry vysvětlí, že on převezme ve hře roli OSN. Pokud se v průběhu hry nějaká skupina domluví na snížení či zvýšení množství emisí skleníkových plynů, musí tuto dohodu napsat a předložit OSN (vedoucímu hry) ke schválení (k zapsání slouží „stvrzovací formulář“, který hráči vyplněný předloží vedoucímu hry k podpisu). Totéž platí pro další opatření k ochraně klimatu (např. ukládání CO₂, zalesňování...), jejichž pomocí se sníží množství skleníkových plynů v atmosféře.

3. Vedoucí hry oznámí, že se brzy bude konat mezinárodní konference ke klimatu. Na konferenci by měla být přijata opatření, jak snížit emise skleníkových plynů minimálně o 20% oproti původní úrovni a jak by mohly státy postižené klimatickými změnami získat vyrovnání za utrpěné škody. Výhodnou pozici při vyjednávání s OSN mají ty skupiny, které již předem uzavřely společné dohody o snížení emisí. To jim bude připsáno ke prospěchu tím, že tyto skupiny budou ušetřeny od radikálních opatření. Nikdo přesně neví, kdy bude konference svolána.

Cíle konference musí být studentům jasně představeny:

A. Skupiny se musí držet svých vlastních hospodářských, politických, ekologických či společenských zájmů. To znamená, že skupiny, které chtějí omezit své emise, musí jasně vysvětlit, jak tohoto cíle dosáhnou.

B. Musí dojít k dohodě, jak by mohly být emise skleníkových plynů sníženy o nejméně 20% (= 3–4 balonky při 9 skupinách, 4–5 balonků při 10 skupinách)

C. Skupiny zasažené klimatickými změnami by měly dostat finanční vyrovnání škod.

4. Vedoucí hry nyní navrhne, aby skupiny zjistily více o plánech ostatních skupin, aby mohly například vytvořit aliance nebo uzavírat dohody. Aby studenti lépe pochopili, o čem a proč mají vyjednávat, přiblížíme jim situaci na mezinárodním poli:

Každý rok se koná pouze jedna velká mezinárodní konference pod vedením OSN. Mezitím se však dějí události, které jednotlivé skupiny nutí k jednání a k tomu, aby i mezi mezinárodními klimatickými konferencemi vedly rozhovory a uzavíraly dohody s ostatními. Mezi každoročními konferencemi se také konají oficiální i neformální schůzky, na kterých se dojednávají řešení. Většinou je konference pouze vyvrcholením dlouho připravovaných a dojednávanych opatření. 1. fáze hry, která vás teď čeká, odráží tento rámec. Kromě toho slouží tato fáze také k tomu, aby si skupiny udělaly jasno v tom, kdo má jaký podíl na emisích skleníkových plynů. Tím se jasně rozliší mezi původci a oběťmi klimatických změn.

Vedoucí hry dá signál a hra začíná.

5. Vedoucí hry dá hře v následujících 15 minutách volný průběh, v kterém se skupiny setkávají a diskutují spolu. Pokud se to neděje spontánně, vyzve vedoucí skupiny k vzájemnému setkávání. Sám přitom musí čelit pokušení zasahovat v následujících minutách do hry. **Vedoucí dbá však na to, aby každých pět minut vydal signál k ukončení vyjednávacího kola.** Při tomto signálu vypustí jednotlivé skupiny množství balonků uvedené v popisu role, tedy nafouknou je a rovnoměrně rozmístí na Zemi.

Pokud skupiny mezi sebou dospějí k nějaké dohodě, pokud se rozhodne nějaká skupina zavést u sebe určitá klimatická opatření či pokud se skupiny rozhodnou vyplatit ostatním vyrovnání škod, musí být toto vše potvrzeno u OSN. Aby to mělo oficiální povahu a návrh získal konkrétní podobu, vyplní dotyčné skupiny „stvrzovací formulář“ a předloží ho zástupci OSN (= vedoucímu hry) k podpisu. OSN přitom musí přezkoumat, zda se skupiny skutečně stále drží svých rolí a zda jsou schopny vysvětlit, jak své návrhy v praxi uskuteční. OSN si formuláře ponechá. S jejich obsahem se ostatní skupiny seznámí až na konferenci, kde budou skupinám připsány k dobru či naopak posuzovány jako přítěž.

Vedoucí hry oznámí po každém kole hráčům následující události. Může zvolit také jiné události či obměnit jejich pořadí, záleží zejména na tom, kolik a jakých skupin hraje.

Upozornění na počet balonků

Důležité základní sdělení, které by měla hra zprostředkovat, spočívá v tom, že emise v průmyslových zemích jsou na hlavu (i absolutně) nepoměrně vyšší než v rozvojových zemích, které naopak většinou postihnou následky klimatických změn. Kromě toho se názorně ukáže, jak rozmanité jsou zdroje a motivy, které způsobují emise skleníkových plynů. Balonky by měly zhruba odrážet poměry ve vztahu k emisím skleníkových plynů jednotlivých rolí a názorně a srozumitelně je žákům znázornit. Uvedené množství balonků si však neklade nárok na vyjádření přesné hodnoty. Ve hře tak dochází k některým zkreslením, např. protože více rolí sídlí v České republice, bude celkové množství emisí z ČR vyšší než např. v USA, což neodpovídá skutečnosti. Kromě toho nemohou být emise americké ženy v domácnosti srovnávány s emisemi čínské vlády, která představuje celou zemi.

Upozorněte v úvodu a při závěrečné reflexi, (případně v diskusi o základním poslání hry) na tato zkreslení poměrů.

Události po 1. kole

- částečně i kvůli emisím skleníkových plynů z lidské činnosti zaplavila Bangladéš velká povodeň, která si vyžádala velké množství lidských životů
- Bangladéš naléhavě žádá OSN o finanční pomoc
- Čína vypustí kvůli svému hospodářskému růstu jeden balonek navíc při každém signálu
- Vláda ČR se rozhodla prolomit těžební limity a využívat další zásoby uhlí pro zásobování domácností levným teplem. Emise se zvyšují, vypustí o 1 balonek více.

Události po 2. kole

- Bangladéš opět postihne povodeň, oblasti na pobřeží zůstávají trvale zatopené, lidé se musí přestěhovat. Země prosí pro své občany o azyl mimo jiné v České republice a USA.
- V Etiopii extrémně dlouhou dobu neprší, země žádá o potravinovou pomoc USA a Českou republiku.
- Tornádo zničilo velkou část Floridy, školy zůstávají zavřené, elektrické vedení je strženo.
- Česká republika i kvůli vstupu Strany zelených do politiky podporuje ve velkém měřítku obnovitelné zdroje a zateplování, aby snížilo spotřebu energie na vytápění domácností. Vypustí o jeden balonek méně.

Události po 3. kole

- V Bangladéši přestal monzun přinášet déšť, panuje sucho a hladomor.
- Klimatická hlídka podává spolu s původními národy Arktidy stížnost na USA, neboť se stále vyhýbají ochraně klimatu. Stížnost získává celosvětovou podporu a zvyšuje tlak na vládu.
- Sněhové bouře v České republice způsobí velké škody domácnostem a průmyslu – hospodářské škody přesáhnou 25 miliard Kč.
- Čína se stále těší vysokému hospodářskému růstu. Kvůli zavedení účinných opatření ovšem vypouští o jeden balonek méně.

Události po 4. kole (při více než 90 minutách herního času)

- Bangladéš postihla vlna povodní obrovského rozsahu, další část země je trvale pod vodou.
- Silný déšť v Etiopii způsobil na odlesněných svazích velké sesuvy půdy. Mnoho lidí přišlo o život, velká část úrodné půdy je ztracena, lidé se musí přestěhovat do jiných oblastí.
- Americká žena v domácnosti podnikne se svým mužem cestu, při které obletí celý svět. Vypustí o jeden balonek více.
- Kampaň skupiny Klimatická hlídka vykazuje první úspěchy a cestovní kancelář nabízí svým zákazníkům ve větší míře cestování po železnici. Pro své zákazníky, kteří se bez létání nemohou obejít, nabízí možnost darovat peníze na projekty ke snížení emisí skleníkových plynů. Od teď vypouští o 1 balonek méně.

Přehled emisí jednotlivých skupin

SKUPINA	POČÁTEČNÍ STAV BALONKŮ	ZMĚNY PO UDÁLOSTECH
Cestovní kancelář	3	- 1 po 4. kole
Klimatická hlídka	0	žádné
Vláda Bangladéše	0	žádné
Pojišťovací agentura	1	žádné
Německá vláda	2	- 1 po 2. kole
Vláda USA	4	žádné
Etiopská rolnice	0	žádné
Čínská vláda	4	+ 1 po 1. kole, - 1 po 3. kole
Američanka v domácnosti	4	+ 1 po 4. kole
Česká vláda	2	+ 1 po 1. kole, - 1 po 2. kole

Příprava konference

Po prvních 15 minutách hry (v závěru 3. kola) oznámí vedoucí hry, že za 10–15 minut se bude konat konference ke klimatu, na které by měla každá skupina představit situaci své země a přednést své požadavky. V mezích skupiny dále vyjednávat a uzavírat dohody. V návaznosti na poslední signál, tedy po 4. kole, mají skupiny ještě 5 minut na to, aby si připravily 2 minutovou řeč. Každá skupina si na konferenci zvolí jednoho zástupce, který představí domluvené stanovisko. Zástupce si skupina může zvolit hned na začátku hry nebo až před konferencí. Je možné, že se v průběhu vyjednávání nějaký člen skupiny osvědčil výrazným vyjednávacím talentem.

Příprava řeči na konferenci je klíčovým bodem celé hry. Skupiny by v ní měly jasně shrnout své stanovisko a podpořit ho argumenty, představit dosažené dohody a návrhy a zdůvodnit, jak jich chtějí dosáhnout. Doporučujeme, aby skupiny měly na přípravu dostatek času (pokud chcete přípravě řeči věnovat více času, oznamte začátek konference později, než je zde navrženo).

FÁZE II

Konference (30–35 minut)

Vytvoříme kruh z židlí pro všechny účastníky. V průběhu konference vypouštění emisí vynecháme. Vedoucí hry je představitelem OSN a vede celou konferenci. Každá skupina bude mít přesně 2 minuty na to, aby představila svá stanoviska. Vedoucí hry dbá na to, aby nebyl čas na úvodní řeč překročen.

Poté vyzve účastníky k debatě o rozdílných požadavcích a stanoviscích, kterou ukončí dle vlastního uvážení (nejpozději ovšem po 15 minutách). Debata by se neměla rozvinout v obecné zhodnocení a diskusi, nýbrž je důležité, aby účastníci stále zůstávali ve svých rolích a pozicích. Na konferenci by mělo být dosaženo dohody, jak snížit emise skleníkových plynů nejméně o 20 % (tedy 3–4 balonky v jednom kole) a jak zajistit státům postiženým důsledky klimatických změn vyrovnání škody. Výhodnou pozici při vyjednávání s OSN mají ty skupiny, které již předem uzavřely společné dohody o snížení emisí. To jim bude připsáno ke prospěchu tím, že tyto skupiny budou ušetřeny od radikálních opatření.

Na konferenci se teprve ukáže celistvý obraz jednotlivých pozic a již dosažených dohod, neboť v dosavadním průběhu hry skupiny jednaly většinou jen ve dvojicích či s OSN. Doporučujeme, aby vedoucí hry jasně směřoval k dosažení cílů. To je možné udělat tak, že v úvodních řečech zmíněné návrhy a v průběhu hry stvrzené dohody napíše na tabuli, aby bylo vidět, jak která skupiny přispěla k dosažení cílů. V průběhu konference (v navazující diskusi) mohou být domluveny další dohody, i ty doporučujeme zapisovat.

I v závěru by měl být dosažený cíl jasně viditelný, například tak, že celkové snížení emisí zapsané na tabuli znázorníme i odstraněním příslušného množství balonků z obrazu Země. Není primárním cílem, aby bylo skutečně dosaženo stanoveného snížení emisí či kompletního odškodnění. Je možné, že skupiny nedospějí k žádnému uspokojivému společnému řešení a konferenci budou muset prohlásit za neúspěšnou. Tento výsledek by ostatně spíše odpovídal realitě. Výukovým cílem hry je zejména to, aby si studenti uvědomili komplexnost takovýchto jednání a zjistili, jak je obtížné najít řešení globálního problému tehdy, když jeho aktéři mají tak rozdílná stanoviska.

FÁZE III

Vyhodnocení (15–20 minut)

Vedoucí hry vyzve nyní účastníky, aby vystoupili ze svých rolí tím, že si sundají své jmenovky a sednou si na jiné místo, aby nebyli mezi členy své skupiny. Účastníci by nyní měli provést reflexi hry a svých zkušeností. Reflexi můžeme podpořit vizualizací (psaním na tabuli apod.).

- Jak jsi se cítil/a v roli, kterou jsi představoval/a?
- Co cítili lidé z jižních zemí vůči lidem ze severu?
- Jaké byly postoje skupin k opatřením na ochranu klimatu?
- Vykazovali ti, kteří žijí na severu, podobné postoje jako ti z jižních zemí?
- Zvýšila některá skupina v průběhu hry množství emisí nebo byly některé skupiny nuceny svůj podíl snížit?
- Co by se stalo, kdyby hra dále pokračovala?
- Mají mocné skupiny (například bohaté země) právo vypouštět emise skleníkových plynů? Jakými zájmy se řídí?
- Jaký je dlouhodobý následek klimatických změn
 - a) pro lidi, kteří žijí v rozvojových zemích?
 - b) pro zbytek světa?
- Jaké kroky by měly být učiněny, aby se klimatické změny zpomalily?
- Existují nějaké politické a hospodářské možnosti, které by mohly vlády využít k ochraně klimatu?

Časový průběh

FÁZE	TRVÁNÍ	CELKEM
Přípravná fáze	10 min.	10 min.

Průběh hry

Představení skupin	5 min.	15 min.
1. signál po 5 min.	5 min.	20 min.
2. signál po 5 min.	5 min.	25 min.
3. signál po 5 min.	5 min.	30 min.
Konference (2 minuty pro každou skupinu)	cca 20 min.	50 min.
Další diskuse	15–20 min.	65–70 min.
Vyhodnocení	cca 15–20 min.	90 min.

Informace o klimatu

(Kopie pro vedoucího hry a skupinu Klimatická hlídka)
Tento informační list by měl poskytnout stručný přehled o nejdůležitějších faktech souvisejících s klimatickými změnami. Další informace najdete např. na www.zmenaklimatu.cz, případně i v popisech jednotlivých skupin.

Ukazatele klimatických změn (dle IPCC 2007), vybrané příklady:

- Globální teplota zemského povrchu se od r. 1900 zvýšila o přibližně 0,74 °C.
- Globální vzestup mořské hladiny činil za poslední století cca 17 cm.
- Na celém světě lze s malými výjimkami sledovat ústup horských ledovců. Do 70. let přišly ledovce v Alpách a severní Evropě o 1/3 své rozlohy a až o polovinu svého objemu.

Hlavní příčina klimatických změn: člověk

Za hlavní příčinu proměny klimatu se považuje silné a rychlé zvýšení koncentrace důležitých skleníkových plynů (dle IPCC 2007):

- Koncentrace CO₂ v atmosféře stoupla od roku 1750 asi o 35 %, míra koncentrace dosahující 379 ppm v roce 2005 je ojedinělá za posledních 650 000 let.
- Koncentrace metanu (CH₄), dalšího důležitého skleníkového plynu v atmosféře, stoupla od roku 1750 asi o 140 % na 1,73 ppm, a je tak výrazně vyšší než kdykoli za posledních 650 000 let.
- Od roku 1970 stouply lidmi způsobené emise skleníkových plynů o 70 %. Hlavní příčinou je spalování fosilních paliv (hnědé a černé uhlí, ropa a plyn), které má 75 % podíl na antropogenních emisích CO₂ a 40 % podíl na emisích CH₄. Dalšími antropogenními faktory jsou mimo jiné zemědělství (např. uvolňování metanu při pěstování rýže a při chovu skotu), proměny využívání krajiny (např. odlesňování) a určitá odvětví průmyslu, jako výroba cementu či likvidace odpadu na skládkách.

Jak se promění klima v budoucnosti?

- Vědci počítají, že do roku 2100 stoupne globální průměrná teplota o 1,1 až 6,4 °C oproti dlouhodobému průměru mezi lety 1980 a 1999, s výraznými regionálními rozdíly. Oproti úrovni před industrializací tak bude teplota ještě o 0,5 °C vyšší.

■ Mezinárodní panel pro výzkum klimatu a OSN předpokládají, že hladina moří se do roku 2100 zvedne o 18–59 cm. Tato hodnota přitom nezohledňuje určitá rizika, jako tání ledovců v Grónsku či západní Antarktidě. Zvýšení hladiny by tak mohlo být ještě vyšší, dle novějších studií až 1,4 m v tomto století. Pokud globální průměrná teplota stoupne o více než 1,5–2,5 °C oproti úrovni před industrializací, očekává se, že grónské ledovce postupně a nevratně během několika staletí úplně roztají. To by obnášelo vzrůst výše mořské hladiny o 7 metrů.

■ Při oteplení Země se mění také globální koloběh vody. IPCC počítá v mnoha oblastech s častějšími vlnami vedra a silnými přívalovými srážkami. Pravděpodobně také přibudou oblasti postižené suchem a aktivita silných tropických bouří.

Co znamená změna klimatu pro člověka a přírodu?

Zde je několik příkladů, jak se klimatické změny projeví v různých částech světa. Zahrnutý jsou přitom jen dostatečně ověřené vědecké výsledky. Podle toho, jak se bude nárůst teploty vyvíjet, mohou být následky ještě drastičtější.

Afrika

V Africe očekává IPCC, že kvůli klimatickým změnám bude do roku 2020 trpět 75–250 miliónů lidí nedostatkem vody, což ztíží i dodávky potravin. V některých regionech se mohou zemědělské výnosy závislé na dešti snížit do roku 2020 až o 50 %. Klimatická změna kromě toho zmenší pravděpodobně i plochu vhodnou k zemědělskému využití. Kvůli zvýšení mořské hladiny bude ohrožen rozvoj četných pobřežních měst. Vědci také očekávají klesající výnosy z rybolovu v oteplovajících se mořích. V některých regionech se rozšíří oblast výskytu malárie, jinde se naopak zmenší.

Asie

V Asii budou mít zejména lidé ve velkých říčních deltách na jihu, východě a jihovýchodě kontinentu problémy s obstaráváním vody. Do roku 2050 by mohl problém zasáhnout až miliardu lidí. Nejdůležitějšími faktory jsou zde zvýšení hladiny moří a tání ledovců v Himalájích. Podle projekcí do budoucna by mohly zemědělské výnosy ve východní a jihovýchodní Asii stoupnout do poloviny století o 20 %, zatímco ve střední a jižní Asii by poklesly až o 30 %. Častější záplavy kvůli intenzivnějším a extrémním výkyvům počasí a kvůli zvýšení hladiny moří s sebou přináší riziko zvýšení počtu nemocí a úmrtí. Zejména v jižní Asii se předpokládá nárůst případů cholery.

Latinská Amerika

Jedním z nejdramatičtějších důsledků v Latinské Americe by mohlo být postupné nahrazení tropických deštných pralesů savanovými porosty. Dále se musí na tomto světadíle počítat se vzrůstajícím zasolováním a tvorbou pouští v suchých oblastech. V mírnějších zónách lze naopak předpokládat vyšší výnosy sóji. Také v Latinské Americe hrozí kvůli zvyšující se hladině moří riziko zatopení níže položených oblastí. Změny v režimu srážek a mizení ledovců nejspíše drasticky ovlivní dostupnost vody v některých oblastech, s následky nejen pro zásobování pitnou vodou a zemědělství. Také výroba elektřiny ve vodních elektrárnách se tím postupně sníží.

Klimatická změna ovlivňuje již dnes životy mnoha lidí, rozličné oblasti hospodářství i organismy a ekosystémy v přírodě. Cílem by mělo být omezit míru zvyšování teploty na takovou mez, která zabrání největším nebezpečím a rizikům pro přežití většího počtu lidí. V souvislosti s výzkumem takového teplotního prahu se věda zabývá ve vzrůstající míře velkými riziky klimatického systému, o kterých se diskutuje jako o bodech zvratu. K nim patří ztráta arktického mořského ledu, tání grónského ledovce a západoantarktické ledové pokrývky, které by měly za následek drastické zvýšení mořské hladiny, kolaps amazonského deštného lesa nebo masivní tání ledovců v Himalájích.

Pokud by některé z těchto rizik nastalo, vedlo by to k dalšímu navýšení teploty a zlomové prvky by se mohly překloupit na opačnou stranu, s ještě dramatičtějšími následky pro velkou část lidstva. Pokud by nárůst teploty překročil zvýšení o 1,5–2,5 °C oproti úrovni před industrializací, výrazně se zvyšuje pravděpodobnost, že tato rizika nastanou.

Ochrana klimatu

Aby se omezilo globální zvýšení teploty na méně než 2 °C, musí se celosvětové množství emisí CO₂ snížit podle IPCC aspoň o 50 % do roku 2050. Průmyslové země musí proto, s ohledem na hospodářský růst rozvojových zemí, snížit množství svých emisí nejméně o 80 % oproti roku 1990. Nejpozději od roku 2015 by se mělo globální množství emisí snižovat. Evropská unie se v Kjótském protokolu, hlavní mezinárodní dohodě na ochranu klimatu, zavázala nejprve k snížení množství skleníkových plynů o 8 % (oproti roku 1990) do roku 2012. Pro vyjednávání dohody navazující na Kjótský protokol chce EU do roku 2020 snížit své emise až o 30 % oproti roku 1990. Klíčovým faktorem pro redukci skleníkových plynů je proměna využití energie na globální úrovni prostřednictvím efektivnějšího využívání energie a nahrazení fosilních zdrojů obnovitelnými zdroji. Další důležitou roli hraje ochrana lesů.

Ochrana klimatu je globální úkol. Za většinu emisí, v minulosti i v současnosti, jsou ale zodpovědné průmyslové země. I když by i země jako Čína nebo Indie měly v globálním zájmu nastoupit na cestu rozvoje s co nejmenším množstvím emisí, je povinností průmyslových zemí začít plnit smluvní požadavky jako první. Při mezinárodních vyjednáváních se proto mluví o „společné, ale diferencované odpovědnosti“.

Přizpůsobení se následkům klimatických změn

Části následků klimatických změn už se nevyhneme, protože velké množství skleníkových plynů je již v atmosféře a zůstane tam – podle druhu plynu i více než 100 let. Proto se lidé musí následkům klimatických změn přizpůsobit, aby se negativní dopady nevyhnutelných změn snížily na minimum. Důsledkům změn klimatu jsou nejvíce vystaveni chudí lidé a rozvojové země. 80 % úmrtí způsobených počasím se celosvětově vyskytuje mezi lidmi, kteří – protože nemají peníze na pojištění – jsou z pojišťovně-technického hlediska považováni za nepojistitelné. Ti, kteří nesou hlavní díl odpovědnosti za klimatické změny, by měli obzvlášť zasaženým pomáhat v opatřeních na přizpůsobení se změnám.

Hlavní zdroje:

- Harmeling, S./Bals, C. (2007): Die Millennium-Entwicklungsziele und der globale Klimawandel. Langfassung. Germanwatch-Hintergrundpapier. <http://www.germanwatch.org/klima/klimdg07.pdf> [1.6.2007].
- IPCC (2007): Klimaänderung 2007: Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger (deutsch). <http://www.proclim.ch/IPCC.html> [23.10.2007].
- Rahmstorf, S./Schellnhuber, H.J. (2007): Der Klimawandel – Diagnose, Prognose, Therapie. München 2007.

Cestovní agentura

„Cestovat – kdy chci – jak chci – kam chci.“

Cestovat – na vlastní kůži dotknout se, cítit, zažít

Váš velký cestovní podnik sídlí v Evropě. Rozšířil své pobočky do mnoha dalších zemí. Prodáváte zákazníkům blízké i daleké zájezdy. Poptávka po cestách do vzdálených zemí stoupá. Dosáhli jste obrovského obratu. Obzvlášť oblíbené jsou lety a zisk z nich je vysoký. Nejvíce v kurzu jsou místa v Asii a nabídky last-minute zájezdů. Kromě toho jsou oblíbené i krátké zájezdy, např. víkend na operu v Miláně nebo nakupování v Londýně. Nízkonákladové letecké společnosti přispívají svými nabídkami k rozmachu celého cestovního odvětví, takže můžete snadno získat nové zákazníky. Ve své nabídce máte i cesty po železnici, po kterých ale není mezi klienty žádná poptávka. Starosti vám dělá stoupající cena ropy, která by mohla zdražit i zájezdy a obrat by tak mohl klesnout. Zároveň ale důvěřujete svým klientům a jejich chuti cestovat.

Vaše tipy pro zákazníky

Krátké zájezdy jsou in!

Hudební výlet do Vídně, Hamburgu či Londýna, nakupování v Miláně, Římě či Paříži, prodloužený wellness víkend v 5hvězdičkovém hotelu nebo týdenní dovolená u moře na Fuerteventure: počet Čechů, kteří aspoň na prodloužený ví-

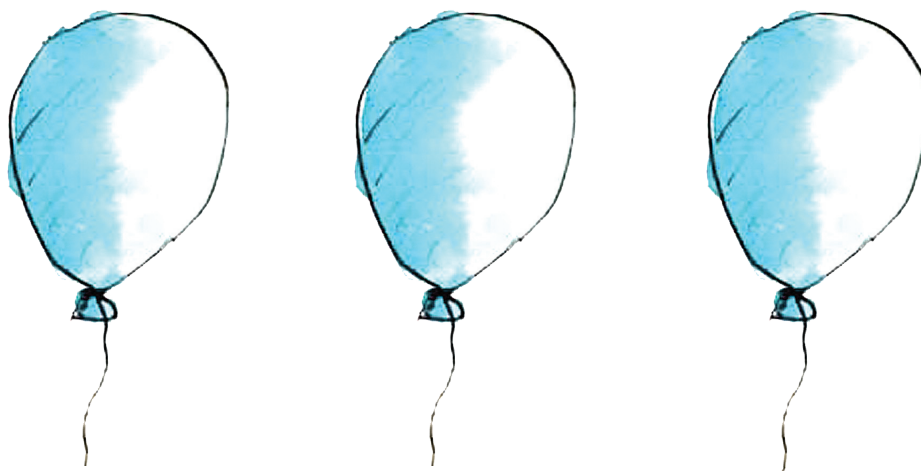
kend prasknou do bot, stále roste. I v tomto roce představují krátké zájezdy nejlepší alternativu, jak rychle načerpat novou energii. Vaše cestovní kancelář je svou nabídkou zájezdů do měst či k moři nejlépe připravena na touhu po krátké změně.

Jak se vás dotýkají změny klimatu

■ Požadavky ministerstva financí a zejména ekologických organizací na zavedení daně z kerosinu, na celoevropské snížení emisí a zahrnutí letecké dopravy do opatření na ochranu klimatu vám je proti srsti. Hrozící zdražení kerosinu a energií obecně představuje pro vaši branži velké finanční riziko.

■ Ochrana klimatu se na první pohled zdá pro vaše obchody nevýhodná. Na druhé straně ale ohrožují klimatické změny i luxusní turistické cíle, jako korálové útesy v tropech či lyžařská střediska v evropských Alpách. Kvůli tomu a také kvůli vzrůstajícímu zájmu o udržitelné cestování se pokoušíte vyvinout novou atraktivní nabídku pro své zákazníky, která umožní obojí – daleké zájezdy i ochranu klimatu.

Vaše emise:



Po každém signálu vypustíte tři nové balónek za zájezdy, které prodáváte. Pokud chcete vypouštět menší množství emisí, musíte vysvětlit, jak jinak udržíte svou kancelář a jak zajistíte příjmy.

Etiopská rolnice

„Klimatické změny způsobené bohatými ohrožují obstarávání výživy pro mou rodinu. Průmyslové země by měly zaplatit náš rozvoj.“

Spotřeba energie je v Etiopii z více než 96 % získávána z biomasy – hnoje, dřeva a rostlinných zbytků. Tvoje situace coby rolnice je typická pro velkou část Afriky: každý den musíš sbírat dřevo na vaření a chodit pro něj daleko. To zabere hodně času a navíc kouř v kuchyni narušil silně zdraví členů tvé rodiny. Dřeva je stále méně, ale neexistuje jiná možnost, protože do tvé vesnice není zavedena elektřina. Na trhu stojí dřevo spoustu peněz. Etiopie je už z velké části odlesněná. Z celé její rozlohy jsou už jen asi 3 % pokryta lesem – v ČR je to 34 %.

Máš šest dětí mezi 2 a 14 lety. Tvá rodina vlastní pár malých políček, na kterých pěstuje místní obilninu zvanou milička, proso a kukuřici. S polními pracemi vám pomáhá tažný vůl. Kolem tukulu (kulatá chýše), v kterém bydlíte, pěstuješ nějakou zeleninu a chováš drobná zvířata. To vše ale nestačí k uživení rodiny. Tvůj muž se musí proto často nechat najmout jako námezdní pracovní síla na kávových plantážích a dalších velkofarmách, aby něco vydělal. Ty občas prodáváš malé přebytky, které někdy ušetříte, na trhu ve vedlejší větší vesnici.

Ve vesnicích se nadále vaří na otevřeném ohni. Už léta se vláda snaží snížit spotřebu dřeva tím, že nabízí účinnější, lokálně vyráběné sporáky. Tato snadno vyrobitelná kamna přispívají až k poloviční úspoře dřeva.

Jak se tě dotýká změna klimatu

Ráda bys zajistila své rodině dostatečné množství potravin. Děti by měly pravidelně chodit do školy a zůstat zdravé. Kromě toho bys ráda častěji prodávala na trhu. Problém je, že srážky jsou stále nepravidelnější. Už nemůžeš vysévat plodiny v obvyklou dobu. Často nezaprší vůbec, takže půda vyschne a úroda je tak malá, že rodinu neuživí. Dříve něco takového vůbec nebývalo. I řeka v sousedním údolí nyní na čas zcela vysychá, takže zavlažovací systémy přestávají fungovat.

Přeješ si, abyste měli přístup k elektřině, abyste měli například světlo, protože v 18:30 už je tma, a rádio kvůli informacím, třeba o cenách na trhu. Také děti by se potřebovaly večer trochu učit. Kromě toho bys chtěla získat nový sporák, který spotřebuje méně dřeva. Tak by sis ušetřila část dlouhé cesty pro dřevo.

Vaše emise:

Žádné

Klimatická hlídka

„Klimatické změny ohrožují základy života lidí i přírody – vybízíme všechny, aby proti nim bojovali.“

Jste mezinárodní nevládní organizace s hlavním sídlem v České republice. Pokoušíte se zastavit klimatické změny. Získáváte peníze od lidí z Evropy. Vaše nedávno uskutečněná kampaň na ochranu klimatu, např. pouliční sbírky, výstavy, workshopy ve školách i mediálně zajímavé události (hudební koncerty) vám vydělala dostatek peněz na to, aby vaše činnost mohla dále pokračovat. Kampaň poukazovala na odpovědnost hlavních původců emisí, kteří těží z levné energie a kteří zatím vůbec nejsou připraveni své množství emisí snižovat. A tak prodává energetický průmysl elektřinu vyrobenou z uhlí, v zemědělství se používají levná hnojiva, turistický průmysl vydělává na leteckých zájezdech a lidé mohou cestovat za malé peníze.

Kampaň pro ochranu klimatu přivedla lidi k tomu, aby přemýšleli, jaké následky klimatické změny přináší a jakou odpovědnost nesou oni sami za narušení klimatické rovnováhy. Našli jste v Česku spoustu příznivců, kteří se nyní obracejí svými dopisy na vládu či média a kteří jsou ochotni bojkotovat firmy, které nepovažují za odpovědné vůči klimatu.

Jak se vás dotýkají změny klimatu

S penězi, které jste získali v průběhu kampaně pro ochranu klimatu, se nyní pouštíte do další práce. Diskutujete s různými společenskými aktéry – průmyslem, soukromými domácnostmi i vládou – a pokoušíte se najít řešení.

Vaše skupina se musí snažit přesvědčit všechny skupiny, které mají na svědomí vypouštění emisí skleníkových plynů, aby své emise snížily. Kromě toho podporujete rozvojové země v jejich nárocích na vyrovnání hospodářských škod, kterými v důsledku klimatických změn trpí. Jste skupina, která neuznává násilí a stará se nejen o klima, ale i o lidi, jichž se klimatické změny dotýkají.

■ Skupina Klimatická hlídka obdrží spolu s vedoucím hry informační list ke klimatu.

Vaše emise:

Žádné

Vypouštíte sice také skleníkové plyny, jejich množství je ale ve srovnání s ostatními aktéry tak malé, že je pro jednoduchost ve hře zaokrouhleno na nulu.

Pojišťovací agentura

„Rizika škod způsobených počasím zřetelně stoupá a budou ještě větší, pokud se klimatické změny nezpomalí.“

Riziko je vaše podnikání. Vaše úkoly coby celosvětové pojišťovací agentury spočívají nejen v ohodnocení rizika a jeho managementu, ale zejména také v jeho předcházení. Předpokladem toho je, že sledujete dlouhodobý vývoj na celém světě jak u přírodních nebezpečí, tak u společenských a technologických procesů. Změny jako v případě těch klimatických mají bezprostřední dopad i na vaše podnikání.

Pojišťovny na celém světě zaznamenaly v posledních letech drastický nárůst škod způsobených přírodními katastrofami. Jednou z příčin je samozřejmě nárůst počtu obyvatelstva na Zemi (dvakrát tolik než ještě v 50. letech). A počet lidí stoupá především ve velkých městech (čtyřikrát tolik než v roce 1950, v zemích třetího světa šestkrát tolik), která navíc leží převážně v ohrožených oblastech, zejména podél pobřeží. Ale tyto proměny nemohou vysvětlit následující fakta:

- 3krát tolik velkých přírodních katastrof,
- 8krát vyšší škody,
- 15krát větší náhrady škod od pojišťoven.

Nemůžeme už pouze přecházet stále početnější indicii o vzrůstajícím vlivu klimatických a dalších změn životního prostředí.

Pojišťovací odvětví se proto právem obává, že stoupající výskyt škod pozvolna ohrozí jeho podnikání, protože částky, které jsou placeny za pojištění, budou brzy převáženy částkami za náhradu škod. V některých regionech navíc stoupá riziko škod natolik, že může pojišťovací agentury zatížit až na hranici jejich možností. Pojišťovny se sice mohou bránit tím, že už nebudou příslušné pojistky dále vystavovat, tím ale přichází o velkou část trhu.

Jak se vás dotýkají změny klimatu

Pravděpodobnost výskytu silných přívalových dešťů s klimatickými změnami stoupá, protože se zintenzivňuje koloběh vody. Také intenzita a četnost extrémních výkyvů počasí přibývá s klimatickými změnami.

Příklady škod z posledních let, které se vás týkaly:

■ Povodně v Evropě 2002:

Ve velkých částech Evropy, zejména ve střední a východní Evropě, došlo v srpnu 2002 k silným a plošným srážkám. Ty způsobily na mnoha řekách – Dunaji, Labi, Vltavě, Innu aj. – povodňové vlny s extrémní výškou vody a tím i rozsáhlé povodně. Hospodářské škody se pohybovaly ve výši kolem 750 miliard Kč, pojištěné škody dosáhly asi desetiny této částky.

■ Rekordní léto 2003

V roce 2003 bylo v celé střední Evropě extrémní léto. Teploty v některých oblastech překročily až o 10 °C dlouhodobý průměr. V celé Evropě zemřelo v důsledku vlny veder více než 30 000 lidí, zejména ve Francii a Německu.

Chcete, aby se vypouštělo méně emisí skleníkových plynů, abyste nemuseli platit takové škody, aby pojistky zůstaly levné a aby se stále dobře uzavíraly pojistné smlouvy.

Chcete, aby se vypouštělo méně emisí skleníkových plynů, abyste nemuseli platit takové škody, aby pojistky zůstaly levné a aby se stále dobře uzavíraly pojistné smlouvy.

Vaše emise:

Kvůli vaší hospodářské činnosti produkuje množství emisí odpovídající jednomu balonku.



Vláda Bangladéše

„Za klimatické změny, které nás ohrožují, mohou bohaté průmyslové země. Musí změnit svůj způsob života a podpořit nás.“

Zastupujete vládu Bangladéše. Tento stát v jihovýchodní Asii sousedí s Indií a Barmou. Na většině území Bangladéše se rozkládají nížiny, které jsou hodně úrodné díky řekám, jež se často vylévají z břehů. Oblast Čattagrám (Chittagong) na jihozápadě země je hornatá a leží v ní i nejvyšší hora Bangladéše – přes 1000 metrů vysoký Mowdok. Klima je ovlivňováno monzuny, které trvají od května do poloviny října. Během tohoto období spadne přes 80 % celkových průměrných ročních srážek. Bangladéš bývá často zasažen přírodními katastrofami, jako větrnými smrštěmi, přívalovými dešti se záplavami a suchem.

Většina ze 120 miliónů Bangladéšanů žije v rozlehlé a úrodné deltě řek Brahmaputra, Ganga a Meghna. Hustota osídlení je s asi 1000 obyvatel na km² přibližně sedmkrát větší než v České republice. V roce 2060 přesáhne počet obyvatel pravděpodobně hranici 400 miliónů, z toho asi 320 miliónů lidí bude pravděpodobně žít pod hranicí chudoby. S příjmem přibližně 2200 dolarů na hlavu za rok (2006) patří Bangladéš k jedné z nejchudších zemí světa. Při záplavách umírá pravidelně mnoho lidí. Velký význam má zemědělství, pracuje v něm 56 % všech zaměstnaných.

Jak se vás dotýkají změny klimatu

V roce 2004 bylo zatopeno 60 % země. Záplavy a zvýšení mořské hladiny představují – nakolik dnes víme – pro Bangladéš největší riziko. Asi třetina země (48 000 km²) leží dnes jen 2–3 metry nad hladinou moře. Pokud hladina stoupne o jeden metr, dojde k trvalému zatopení 14 000 až 30 000 km², což představuje pětinu rozlohy země. Pro srovnání – rozloha celé Moravy je přibližně 22 000 km². Obzvláště vysoký by byl počet postižených kvůli hustotě osídlení: 10 až 15 miliónů lidí by ztratilo svůj domov. Přírodní katastrofy v Bangladéši začínají většinou v Bengálském zálivu nebo v odlesněných oblastech Himalájí, kde pramení řeky, které vytváří v Bangladéši úrodnou deltu. Dešťová voda bez překážek naplní řeky a ty pak přinesou lidem v deltě zkázu. Řeky nemají téměř žádné hráze a ochrana proti povodním není ani na pobřeží Bengálského zálivu.

Podle vašeho mínění je ochrana klimatu věcí pouze průmyslových zemí. Chcete, aby se vypouštělo méně skleníkových emisí, aby vaše země nebyla ohrožená vzestupem mořské hladiny. Bojíte se o život Bangladéšanů, o vnitřní pořádek a bezpečnost. Kromě toho požadujete od průmyslových zemí, aby vám zaplatily vyrovnání škod způsobených klimatickými změnami. Tyto země by měly vaši zemi pomáhat v boji s následky klimatických změn, např. postavit stavby chráněné proti povodním, které by zároveň sloužily jako školy.

Vaše emise:

Žádné

Vypouštíte sice také skleníkové plyny, jejich množství je ale ve srovnání s ostatními aktery tak malé, že je pro jednoduchost ve hře zaokrouhleno na nulu.

Vláda České republiky

Zastupujete zemi, která je součástí Evropské unie a musí tak plnit její závazky a směrnice i v oblasti ochrany klimatu. Jako země připojená ke Kjótskému protokolu jste se zavázali k 8 % snížení emisí skleníkových plynů oproti roku 1990 do roku 2012. Závazek stanovený Kjótským protokolem bude s rezervou splněn. Strmý pokles emisí však nastal již na začátku 90. let 20. století. EU kromě toho požaduje další snížení. Tzv. klimaticko-energetický balíček z prosince 2008 má zajistit snížení emisí skleníkových plynů v EU o 20 % oproti roku 1990 do roku 2020. V roce 2009 také tehdejší vláda vytvořila komplexní návrh do budoucna – tzv. politiku ochrany klimatu, která ukazuje možnosti snížení emisí v energetice pomocí rozšiřování obnovitelných zdrojů, jaderné energie a energii získané ze zemního plynu, v dalších oblastech klade důraz zejména na snížení energetické náročnosti budov a energetické efektivity podniků.

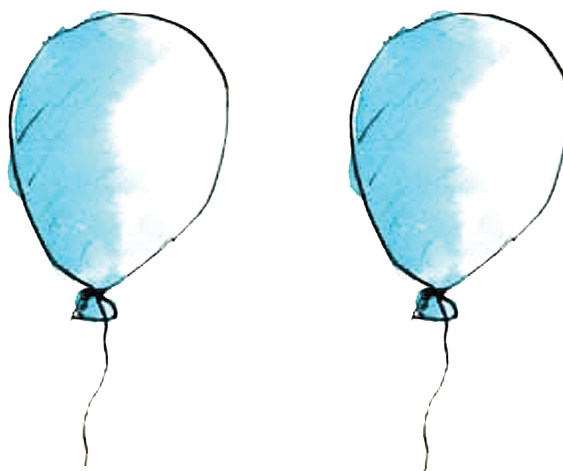
Přestože vaše země dbá na ochranu klimatu aspoň tak, jak to vyžaduje členství v mezinárodních strukturách, emise skleníkových plynů na obyvatele jsou 4. nejvyšší mezi zeměmi EU. Emise skleníkových plynů tak v důsledku relativně vysoké energetické náročnosti národní ekonomiky a její výrazné orientace na průmyslovou výrobu nadále zůstávají v evropském kontextu nadprůměrné, i když se pozice ČR postupně zlepšuje. Ve struktuře emisí skleníkových plynů narůstá podíl dopravy, který v roce 2009 dosáhl 13,9 % celkových národních emisí.

Vzhledem k často se měnícím vládním koncepcím zůstává nejisté, jak se bude politika ochrany klimatu vyvíjet dále. Po nezvládnutém (nejspíš i z důvodu korupce či nekalých zakulisních praktik) způsobu přidělování dotací pro solární elektrárny je nyní ztížena podpora obnovitelných zdrojů obecně. Připravovaná energetická koncepce klade důraz zejména na jadernou energii a uhlí, oproti např. Německu se nesnaží rozvíjet nové technologické možnosti a výrazněji podporovat obnovitelné zdroje. Vláda schválila rozdělení velké části emisních povolenek pro velké energetické podniky zdarma. V tisku se objevují podezření na korupční propojení politiků s největší energetickou firmou ČEZ, která prosazuje spíše centrálně řízenou energetiku s velkými a stabilními zdroji.

Jak se vás dotýká změna klimatu

I v České republice se potýkáte s prudkými výkyvy počasí, často se opakují záplavy způsobené prudkými přívalovými dešti či naopak období sucha. V současné vládě (ODS, TOP 09, VV) se shodujete na tom, že je třeba dodržovat mezinárodní závazky, nehodláte ale rozvíjet ochranu klimatu více, než je nutné. Kladete důraz na konkurenceschopnost průmyslu a bezpečnost energetiky před výraznější regulací trhu ve prospěch klimatických opatření.

Vaše emise:



Vzhledem k malé rozloze a nízkému počtu obyvatel vypustíte každé kolo 2 balonky, přestože je množství emisí na obyvatele jedním z nejvyšších v EU.

Vláda Číny

„Bez hospodářského růstu nemůžeme odstranit chudobu, ochrana klimatu ale nabízí i hospodářské možnosti.“

Jste dnes jedna z nejmocnějších a nejvlivnějších vlád světa. Zastupujete 20 % světové populace a čínské hospodářství roste a roste v závratném tempu. Vaše země se během krátkého času stala třetím největším dovozcem a vývozcem zboží na světě. „Made in China“ stojí dnes např. na 70 % hraček a na 80 % všech DVD přehrávačů. Všechny velké světové koncerny vyrábí v Číně a bojují na vašich trzích o zákazníky a podíl na trhu.

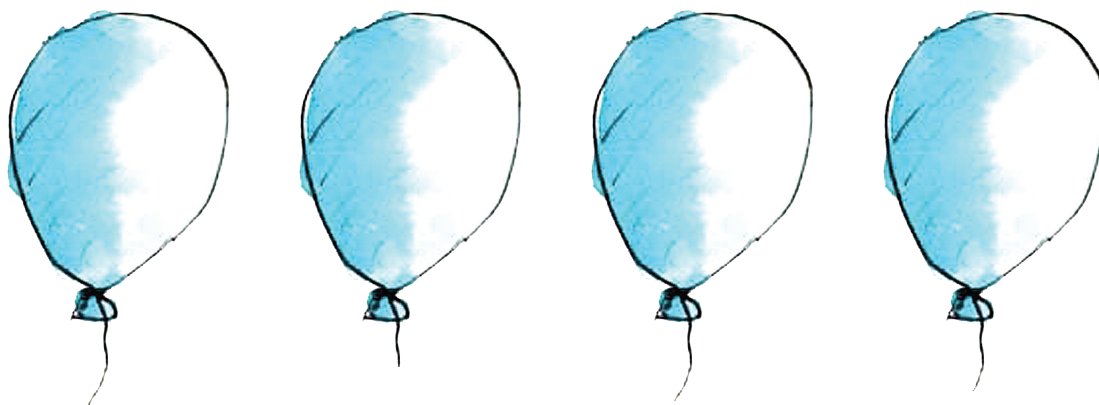
Jak je však velký váš vliv a moc, tak se i množí starosti. Obrovský hospodářský růst přináší vaší zemi neukojitelný hlad po energii a surovinách. Čína dnes spotřebuje kolem třetiny světové produkce uhlí a oceli. Světové ceny ropy kvůli žízni vašeho hospodářství dramaticky stouply. Velké je i znečištění životního prostředí a váš průmysl a miliony nových aut znečišťují cennou vodu a zamořují vzduch smogem a skleníkovými plyny. V roce 2007 se Čína stala největším světovým producentem emisí CO₂, přitom však spotřeba jednotlivého čínského občana odpovídá jen 3,5 tunám za rok, což je šestina toho, co vyprodukuje průměrný Američan. Moderní technologie a tlak tržního hospodářství vedly ve všech odvětvích ke zvýšení pro-

duktivity, což v některých oblastech způsobilo snížení pracovních míst. Protože se však systém sociálního pojištění vytvořil teprve nedávno, zůstává mnoho nezaměstnaných a důchodců téměř bez prostředků. Své vesnice opustilo přes 100 milionů rolníků, neboť zemědělské půdy je nedostatek na užití všech zemědělských rodin. Necháávají se zaměstnat jako pomocná pracovní síla na stavbách a v průmyslu daleko od svého domova. Sociální nespokojenost stoupá, neboť zejména na venkově je chudoba stále velmi rozšířená. Propast mezi bohatými a chudými, mezi městy a venkovem se stále zvětšuje.

Jak se vás dotýkají změny klimatu

Trváte na tom, abyste mohli dále pokračovat ve svém hospodářském rozvoji, to je pro vás priorita před ochranou klimatu. Vždyť i západní státy mohly konec konců desetiletí rozvíjet svá hospodářství na úkor životního prostředí. Kromě toho víte, že vám vaše obyvatelstvo nechá monopolní moc jen tehdy, když se vám podaří plody a potíže rychlého rozvoje rovnoměrněji rozdělit. K tomu však potřebujete další hospodářský růst. Pokud ten není ohrožen, nic proti ochraně klimatu nemáte. Méně energie přece stojí také méně peněz. Musíte ale problémy životního prostředí brát vážně, neboť rozšiřování pouští, katastrofické povodně a chronický nedostatek vody na severu ohrožují rozvoj vaší země.

Vaše emise:



Kvůli vašemu početnému obyvatelstvu vypouštíte 4 balonky při každém signálu. Pokud chcete toto množství snížit, musíte zdůvodnit, jak zajistíte hospodářský růst tak, aby se na něm mohli podílet všichni obyvatelé vaší země. Pokud se dostanete pod tlak, pokuste se vyjednat pragmatická řešení – taková, která poslouží vašim obyvatelům a tedy i udržení vaší moci.

Vláda Německa

„Na mezinárodním poli jsme tahouny v ochraně klimatu, přitom ale musí naše hospodářství zůstat konkurenceschopné.“

Byli jste zvoleni občany Německa proto, abyste jim umožnili lepší životní úroveň. Německo je jednou z nejbohatších zemí a jedním z největších znečišťovatelů vzduchu na světě, zároveň ale i jedním z tahounů v ochraně klimatu. Existují však stále vlivná odvětví hospodářství, která berou ochranu klimatu jako ohrožení svého podnikání.

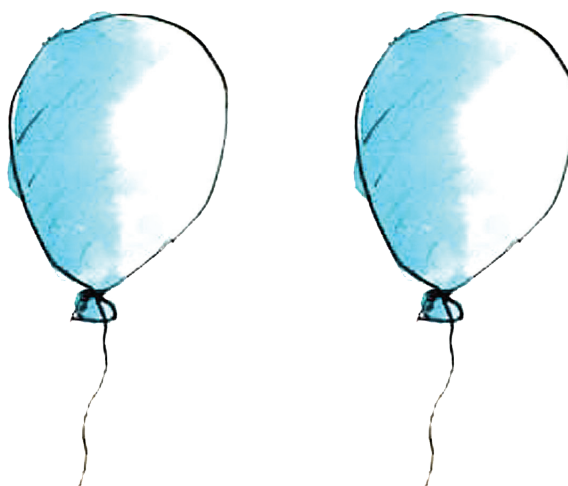
Stojíte proto mezi těmito dvěma zájmy a musíte je vyvážit. Na jedné straně chcete zůstat na prvním místě v celosvětové ochraně klimatu a zasazovat se o jeho větší ochranu. Němečtí řidiči, domácnosti i průmysl spotřebovávají stále mnoho energie a zatěžují tak německou klimatickou bilanci. Chcete také pomocí opatření na ochranu klimatu podpořit inovace v oblasti obnovitelných energií a energetické účinnosti, abyste zůstali v čele světového trhu a vytvořili nová pracovní místa. V rámci rozdělování závazků v EU Německo souhlasilo, že do roku 2012 sníží své emise o 21 % oproti roku 1990. Evropské státy se dohodly, že své emise sníží o nejméně 20 % do roku 2020 a o 30 %, pokud dojde k nové mezinárodní dohodě na ochranu klimatu. Diskutujete o tom, zda by Německo mohlo dosáhnout snížení o 40 % a jaká opatření by k tomu byla nutná.

Na druhé straně se ale zároveň někteří z vás obávají, že kvůli přísným regulacím na ochranu klimatu budou ohrožena pracovní místa. Ve srovnání s ostatními zeměmi jsou již teď ceny energií v Německu dost vysoké a hrozí, že se větší počet podniků přesune do zahraničí. To představuje vážný problém.

Jak se vás dotýkají změny klimatu

V posledních letech měla vaše země velké problémy se záplavami a suchem. Na náhradu škody bylo vynaloženo mnoho miliard eur. Pokoušíte se vypracovat, co je třeba dále dělat. Musíte se domlouvat s vládami ostatních zemí, abyste našli řešení pro společnou ochranu klimatu, neboť je pro vás důležité, aby na ochraně klimatu spolupracovalo co nejvíce států. Ochrana klimatu je mezinárodní úkol, při kterém má Evropa zvláštní odpovědnost. Jak lze chránit globální životní prostředí a jak mohou občané Německa zůstat spokojeni? Jak mohou být zabezpečeny zisky průmyslu? Vypadá to, že na tyto otázky neexistuje jednoduchá odpověď.

Vaše emise:



Potřebujete dva balonky na každý signál – kvůli vysoké životní úrovni v Německu. Pokud chcete vypouštět méně, musíte vysvětlit, jak zajistíte životní úroveň německých občanů a jak chcete vyhrát příští volby.

Vláda USA

„O americkém životním stylu se nedá vyjednávat, ani pokud jde o politiku zaměřenou na klimatické změny. Pokud na něco spoléháme, pak na technologie.“

Jako vláda USA řídíte největší hospodářství a nejmocnější zemi světa. I když vás v množství vypuštěných emisí skleníkových plynů předehnal Čína, vede konzumní a na spotřebu energie náročný způsob života vašich občanů k tomu, že průměr emisí na obyvatele je největší na světě a překračuje průměr obyvatele Číny asi šestkrát. Vaše rozhodnutí se tak týkají i dalších zemí světa. Ve vaší zemi stojí vedle sebe v kontrastu obrovské průmyslové aglomerace a rozsáhlé národní parky. Hlavními dopravními cestami jsou silnice. Veřejná doprava a dálkové autobusy využívají jen chudší obyvatelé, dálkové železnice hrají pouze podřadnou úlohu. Mnoho spojení zajišťují letadla.

Jako jediná průmyslová země jste dosud nepodepsali Kjótský protokol, přestože myšlenky na vrcholné jednání o klimatu v Kjótu pocházely od vašeho tehdejšího kandidáta na prezidenta Al Gora. Zejména během éry prezidenta Gorge W. Bushe v letech 2000–2008 byla vaše země mezinárodně kritizována kvůli malé ochotě spolupracovat a mizivým snahám bojovat proti změnám klimatu. Hlavním argumentem proti přistou-

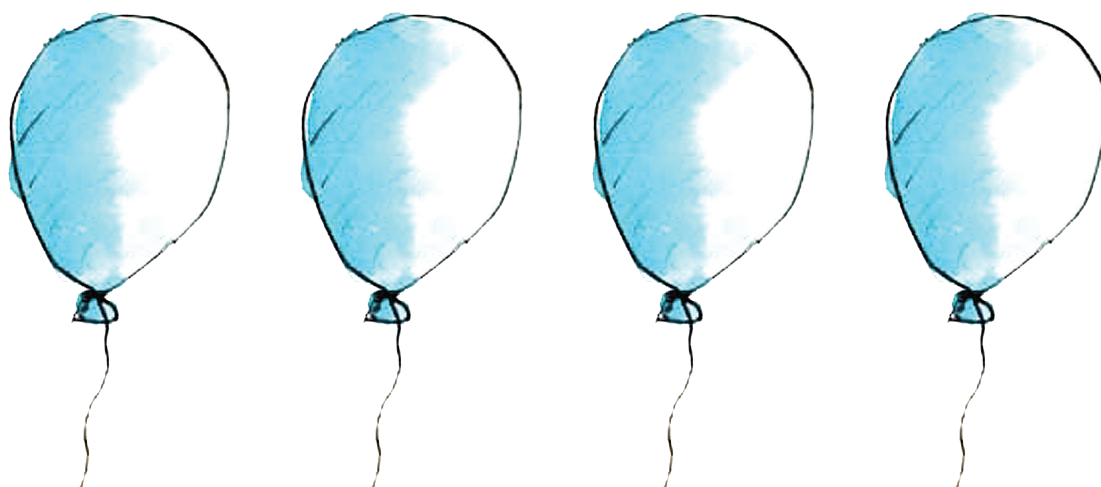
pení ke Kjótskému protokolu byly obavy, že by to poškodilo hospodářství. Kromě toho považovala tehdejší vláda rozruch kvůli možným následkům klimatických změn za „hysterii“, protože vaše země se zdála být dost bohatá na to, aby se zvládla s následky vyrovnat. I nadále považujete ropu, uhlí a automobilový průmysl za páteř amerického hospodářství a udržujete úzké vztahy s důležitými představiteli průmyslu.

Váš nový prezident Barack Obama zaujímá však k těmto tématům trochu jiný postoj a již v průběhu volební kampaně slíbil změnu kurzu a klimatické změny prohlásil za výzvu, kterou je nutno brát vážně. K dalekosáhlým opatřením má však svázané ruce kvůli zcela rozdílným politickým názorům v zemi a kvůli velmi vlivnému průmyslu. Přesto usilujete o opatření na ochranu klimatu ve vaší zemi: měla by být zavedena podpora obnovitelných zdrojů energie a zvýšena energetická efektivita. Tím můžete docílit něčeho pro klima, aniž byste museli zásadně změnit životní styl.

Jak se vás dotýkají změny klimatu

Vaše vláda vidí problém spíše v závislosti na dovozu energie než v klimatických změnách. Opatření jako dostatečná podpora biopaliv, která jste zavedli, slouží spíše energetické bezpečnosti. Podepsání Kjótského protokolu či stanovení závazných cílů v rámci mezinárodních dohod považujete spíše za druhořadé. Zejména po ničivých škodách způsobených hurikánem Katrina v roce 2005 se veřejné mínění hodně změnilo.

Vaše emise:



Při každém signálu vypustíte 4 balonky – kvůli vaší spotřebě elektřiny a fosilních paliv, výrobkům, které spotřebováváte, a cestování. Pokud chcete množství emisí snížit, musíte vysvětlit, jak bez nich chcete žít.

Žena v domácnosti v USA

„Ohrožují klimatické změny mou životní úroveň? Co s tím můžu dělat?“

Jsi žena v domácnosti z USA, ze střední třídy, je ti 38 let. V 21 letech jsi se vdala. Tvůj muž (40) prodává auta a dobře se tím uживí. Máte dvě děti ve věku 12 a 16 let. V současné době bydlíte v malém rodinném domě na kraji Mansfieldu v Ohiu. Země, ve které žiješ, je největším světovým producentem skleníkových plynů. Vedle sebe stojí v kontrastu obrovské průmyslové aglomerace a rozsáhlé národní parky. Hlavními dopravními cestami jsou silnice. Veřejná doprava a dálkové autobusy využívají jen chudší obyvatelé, dálkové železnice hrají pouze podřadnou úlohu. Častá změna bydliště je zcela běžná, lidé se stěhují za lepšími pracovními místy, školami pro děti apod.

Tvá rodina vlastní tři auta. Tvůj manžel jezdí do práce džípem, ty máš prostornou dodávku a nejstarší dcera dostala k narozeninám malý červený kabriolet. Dům je postaven z lehkého dřeva, vytápěn centrálně ropou, doplněn klimatizací, která spotřebovává velké množství elektřiny.

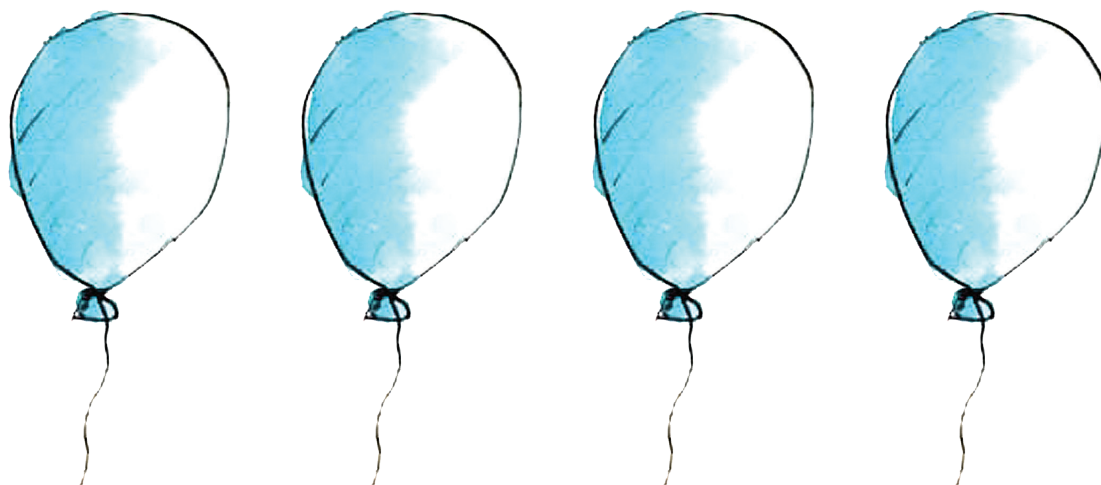
I když většina členů rodiny jezdí po práci na jídlo do drive-inů nebo fastfoodových restaurací, máte v kuchyni všechny mož-

né přístroje: lednici, mrazák, přístroj na tvorbu ledových kostek, sporák, troubu, mikrovlnnou troubu, mixér, odšťavňovač, toustovač, elektrický nůž i otvírák na konzervy, svařovač fólií, digestoř, mixér na koktejly, automat na kávu i na čaj. Zbytky z kuchyně jsou drceny ve dřezu elektrickou drtičkou a odsáty do kanalizace. V další místnosti stojí pračka a sušička a další lednice. V obývacím pokoji, ložnici a dětských pokojích je v každém jedna televize, máte i video a počítač. Ráno odvážíš syna do školy a odpoledne ho zase vyzvedáš, protože se neodvážíš pustit syna do školy školním autobusem. Děti tráví ve škole celý den, a tak se přes den věnuješ sociálním aktivitám v církevní komunitě a klubu žen. O víkendu navštěvujete často celá rodina prarodiče, kteří bydlí 130 km od vás u Erijského jezera. Tam také kotví váš malý rodinný motorový člun. Na dovolenou jezdíte už několik let do Disneyparku na Floridě.

Jak se tě dotýkají změny klimatu:

Stále více si děláš starosti kvůli častým a silnějším větrným smrštím, které se v tvé zemi vyskytují. Zatím se vyhýbaly přímo tvému bydlišti, máš ale strach, že by brzy mohly zasáhnout i vás. Kromě toho jsou léta stále teplejší. Pořád musíte mít zapnutou klimatizaci a zalévat zahradu. To stojí dost peněz, a tak přemýšlíš, zda by neexistovala i jiná řešení.

Tvé emise:



Vypouštíš 4 balonky na každý signál – kvůli vysoké spotřebě elektřiny a benzínu, kvůli výrobkům, které spotřebováváš a kvůli cestování. Chceš-li své emise snížit, musíš vysvětlit, jak bez nich chceš žít.

Stvrzující formulář

dohody uzavřené před mezinárodní konferencí

Skupina/y:

Příspěvek, opatření, dosažená dohoda:

Důsledky opatření převedené na emise skleníkových plynů:

Skupina : plus/mínus balonků

Skupina : plus/mínus balonků

Skupina : plus/mínus balonků

Skupina : plus/mínus balonků

Potvrzeno OSN:

V dne

Podpis