



národní
úložiště
šedé
literatury

Bohouš a Dáša: klima v tísní

Člověk v tísní, o.p.s.
2009

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-180876>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 19.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .



Bohouš a Dáša:
klima v tísni



Bohouš a Dáša:
Klima v tísni

*Materiál vznikl v rámci projektu Světová škola (Global Action Schools).
Jeho vznik byl finančně podpořen Evropskou unií
a Ministerstvem zahraničních věcí České republiky
v rámci Programu zahraniční rozvojové spolupráce ČR.
Za obsah materiálu nese zodpovědnost organizace Člověk v tísni.
Informace zde uvedené nejsou oficiálním stanoviskem EU.*

BOHOUŠ A DÁŠA: KLIMA V TÍSNI

© autoři, 2008

© Člověk v tísni, o.p.s., 2009

Všechna práva vyhrazena.

ISBN 978-80-86961-60-6

Obsah

Úvod	5
Autoři	7
1. Je klima v tísni?	9
Aktivita: Klima v tísni	14
2. Za co mohou emise	19
Aktivita: Za vším hledej emise	26
3. Jak se změní naše planeta?	29
Aktivita: Každý má svou katastrofu	35
4. Co dál?	37
Aktivita: Války z tepla	42
5. Recepty na řešení	47
Aktivita: Vzduch nezná hranice	52
6. Jak se přizpůsobit	57
7. Odpovědnost nás všech	63
Aktivita: Nelze přehlížet dnešní hrozby	70
Aktivita: Začneme u sebe	73

Úvod

Vážení čtenáři, učitelé, kolegové,

přichází k vám nová série učebních materiálů, které se věnují tématům lidských práv, ekonomické globalizace a klimatických změn. Provedou vás jimi naši hrdinové – studenti Bohouš a Dáša, se kterými jste se již mohli seznámit v příručce „Bohouš a Dáša proti chudobě“.

Denně máme možnost sledovat prakticky v přímém přenosu události z druhé strany zeměkoule. Dostávají se k nám informace o záplavách v severozápadní Indii, o válce na Kavkaze, o volbách v Bělorusku, o cestě čínských tchajkonautů do vesmíru, o kolapsu amerických bank a globální finanční krizi... Mohli bychom pokračovat nekonečně dlouho ve výčtu událostí, neboť denně se dozvídáme nové a nové zprávy. Ačkoli propojenost světa přijímáme už jako něco přirozeného, mnozí z nás se určitě neubráníme otázce: „Co se to vlastně v dnešním světě děje?“. Jak všechny změny a události mohou ovlivnit naše životy? A co to může znamenat pro lidi žijící v rozvojových zemích? Otazníků současnosti je celá řada a jako má každá mince dvě strany, tak i odpovědi na otázky nejsou nikdy jednoznačné. Vy, učitelé, stojíte navíc před nelehkým úkolem, a to naučit své studenty porozumět souvislostem současného světa a vybavit je takovými dovednostmi, které jim pomohou při řešení problémů v jejich každodenním životě. Zároveň by se z nich měli stát zodpovědní občané, kterým není lhostejné, co se děje nejen v jejich blízkém okolí, ale i ve vzdálených oblastech, a chtějí přispět k pozitivním změnám.

Učební materiály, které vám představujeme, by vám měly vaši práci usnadnit. Snažili jsme se je připravit tak, abyste o dané problematice získali základní informace, a spolu s nimi vám nabízíme výukové lekce, jejichž prostřednictvím se budou studenti učit novým informacím a zároveň budou rozvíjet své dovednosti. Chtěli jsme, aby odborné texty byly srozumitelné i těm učitelům, kteří se tématem v rámci své aprobace detailně nezabývají. Zařadili jsme proto k některým textům konkrétní příklady, upřesňující informace či jiné odkazy. Předkládané lekce neodpovídají vždy svou délkou trvání klasické vyučovací hodině, neboť některé z nich vyžadují více času a hodí se spíše pro dvouhodinový blok (2×45 minut).

Rádi bychom, abyste výukové lekce brali pouze jako doporučení nebo inspiraci, přizpůsobovali je potřebám vašich studentů a sami přicházeli s vlastními tvořivými nápady. Zároveň jsme příručky chtěli zatraktivnit pomocí komiksových příběhů, díky nimž by řešené problémy mohly být studentům bližší. Komiksy mohou studentům pomoci vybavit si vlastní zkušenosti, vyjádřit svůj názor či vyslovit své pocity, je však na vás, jak příběhy Bohouše a Dáši využijete.

Lidská práva, ekonomická globalizace a klimatické změny byly hlavními tématy mezinárodního projektu Světová škola. Po tři roky trvání projektu byla ve školách v České republice, na Maltě, v Polsku, v Rakousku, na Slovensku, v Thajsku a ve Velké Británii zmiňovaná témata začleňována do vyučovacích hodin. Studenti prováděli ve svých školách šetření zaměřené na situaci ve škole ve vztahu ke zvoleným problematikám. Na základě zjištění pak zrealizovali akce, pomocí nichž se snažili přispět k řešení vybraného problému nebo o něm zvýšit povědomí.

Ačkoli byl učební materiál připravován primárně pro středoškolské učitele, věříme, že si jej pro své potřeby přizpůsobí i širší pedagogická veřejnost a bude využit v souladu s kurikulární reformou českého školství na více úrovních vzdělávání. Jak ve smyslu zařazení nových témat do výuky (průřezová témata), tak i ve smyslu interaktivního způsobu výuky, která klade důraz na rozvoj klíčových kompetencí studentů.

Přejeme si také, aby vás i vaše studenty přivedly naše příručky a témata v nich obsažená k dalším úvahám a povzbudily vás v odhodlání nejen o problémech přemýšlet, ale uskutečňovat i kroky směřující k řešení problémů.

Hodně zdaru při realizaci vašich nápadů!

Za kolektiv autorů
a tým vzdělávacího programu Varianty
Petra Skalická

Autoři

Václav Cílek (odborný poradce)

Václav Cílek je geolog, klimatolog, spisovatel, filosof, překladatel taoistických a zenových textů a popularizátor vědy. Od roku 2004 je ředitelem Geologického ústavu Akademie věd ČR. Zabývá se především popularizací vědy, změnami klimatu a prostředím, vývojem české krajiny a interakcemi mezi přírodou a civilizací. Publikoval asi 300 odborných článků, kolem 400 esejů a spolupracoval na zhruba třiceti knižních titulech.

Kateřina Husová (texty)

Zabývá se tématem financování v oblasti mezinárodní ochrany klimatu a sleduje energetické investiční projekty velkých rozvojových bank v mezinárodní organizaci CEE Bankwatch Network. Dříve pracovala v Centru pro dopravu a energetiku na národních a evropských klimatických politikách. Účastní se mezinárodních vyjednávání OSN o změně klimatu. Absolvovala mezinárodní vztahy na Univerzitě Karlově v Praze a semestrální pobyty na univerzitách v Berlíně a Maastrichtu. Dokončuje studium environmentální ekonomie na Vysoké škole ekonomické v Praze.

Petr Chára (aktivity)

Dlouholetý spolupracovník vzdělávacího programu Varianty společnosti Člověk v tísni a propagátor globálního rozvojového vzdělávání v České republice. Má osmnáct let praxe ve školství. V současné době pracuje jako zástupce ředitele na soukromém gymnáziu. Podílel se na přípravě publikací vztahujících se k tématu GRV.

Jiří Jeřábek (texty)

Pracuje v nevládní organizaci Centrum pro dopravu a energetiku jako analytik mezinárodního klimatického režimu OSN a evropské klimatické a energetické legislativy. Je členem předsednictva evropské sítě environmentálních nevládních organizací AgreeNET. Vystudoval ekonomiku na Vysokém učení technickém v Brně a humanitní environmentalistiku na Masarykově univerzitě.

Kateřina Kociánová (editace, aktivity)

Vystudovala Přírodovědeckou fakultu UP v Olomouci. Učila přírodopis, chemii a zeměpis na ZŠ v Šestajovicích. Byla vychovatelkou v Diagnostickém ústavu pro mládež a v Dětském výchovném ústavu. Pracovala jako koordinátorka informačního centra v ekologické organizaci Zelený kruh. Od roku 2006 byla koordinátorkou globálního rozvojového vzdělávání programu Varianty společnosti Člověk v tísni. S programem Varianty spolupracuje i v současnosti.

Martina Novotná (aktivity)

Vystudovala Ruská a východoevropská studia na FSV UK. V současné době je zaměstnankyní vzdělávacího programu Varianty společnosti Člověk v tísni v sekci globálního rozvojového vzdělávání. Koordinuje mezinárodní projekty, lekturuje a podílí se na přípravě vzdělávacích materiálů pro školy.

Petra Skalická (editace, aktivity)

Koordinátorka globálního rozvojového vzdělávání programu Varianty a zahraničních vzdělávacích rozvojových programů společnosti Člověk v tísni, lektorka kritického myšlení, dříve středoškolská učitelka zeměpisu a biologie, vystudovala geografii a biologii na Přírodovědecké fakultě UK v Praze.



Je klima v tísni?

Když se ráno probudíte, co vás první napadne? Když se chystáte do práce nebo na výlet, co vás nejvíce ovlivní při výběru oblečení? Když máte špatnou náladu nebo nízký tlak, čemu to nejčastěji přisuzujete? Nejspíš se všichni shodneme, že nás každý den ovlivňuje **počasí**. Rozdílnou měrou, ale ovlivňuje. Prší tam? Svítí slunce? Existují i typy lidí, kteří jsou na změny počasí velmi citliví.

Co to vlastně počasí je? Počasí je jev, který přímo sledujeme, který vnímáme a na který nějakým způsobem reagujeme. Podle meteorologů se jedná o **momentální stav atmosféry na daném místě**. Počasí v Brně může být úplně jiné než ve Zlíně, i když tato města nejsou příliš vzdálená. Počasí se může během jednoho dne několikrát změnit. **Meteorologové** předvídají počasí s celkem vysokou přesností až na měsíc dopředu.

Kdybychom zprůměrnovali každodenní počasí za celý rok pro celou Zemi, získáme představu o **podnebí**, neboli **klimatu**. Jedná se o **dlouhodobý režim atmosférických podmínek v širší geografické oblasti**. Podnebí ČR je mírné, na severu Norska je polární (arktické) podnebí, na jihu Španělska zase subtropické. Klima je složitý systém atmosférické cirkulace a tepelné výměny se zemským povrchem a oceány. Nelze jej sledovat ze dne na den tak jako počasí. **Klimatologové** se zabývají dlouhodobým sledováním počasí v dané oblasti a z něho vyvozují závěry o podnebí ve sledovaném území.

Tři klimatické úrovně

(Václav Cílek)

Pro větší přehlednost můžeme klimatický systém popsat ve třech hlavních úrovních:

- I. První a rozhodující úroveň představuje intenzita a rozložení slunečního záření dopadajícího na povrch Země, obojí pak závisí jednak na vzdálenosti a poloze (natočení) Země vůči Slunci, jednak na cyklech aktivity samotného Slunce. Poloha Země a její vzdálenost od Slunce se dá popsat třemi tzv. Milankovičovými cykly o délce trvání 20-100 tisíc let, které jsou odpovědné za cykly ledových dob. Změna intenzity slunečního záření souvisí s cykly sluneční aktivity různých délek. Nejznámější je cyklus jedennáctiletý (resp. dvacetidvouletý), avšak byly prokázány i cykly delší.
- II. Druhou úroveň je složení atmosféry, a to zejména skleníkových plynů a aerosolů. Závisí na nich množství tepelné energie, která pronikne na zemský povrch nebo se zdrží v atmosféře. Proměnlivé množství skleníkových plynů, zejména oxidu uhličitého a vodní páry, pravděpodobně představuje, podle současných názorů, hlavní mechanismus dlouhodobých klimatických změn během poslední nejméně jedné miliardy let. Množství skleníkových plynů závisí na souhrě všech zemských sfér, ale nejvíc je ovlivňováno mikroorganismy, vegetací a v poslední době člověkem.
- III. Třetí úroveň jsou vlastnosti povrchu Země a jejího albeda neboli poměru záření, které na zemský povrch dopadá a jež je odraženo zpět do prostoru. Jedná se zejména o schopnost zasněžených povrchů odrážet sluneční energii a o schopnost světového oceánu energii zachycovat a systémem mořských proudů, jež představují ústřední planetární topení, ji rozvádět do různých částí Země.

Všechny tyto úrovně jsou nepravidelně či kvazi-periodicky narušovány katastrofickými epizodami jako jsou výbuchy supernov, intenzivní záblesky gama záření, dopady meteoritů, asteroidů a komet a sopečnými výbuchy. Zejména v posledních 200 letech vstupuje do posledních dvou klimatických úrovní člověk. Jeho působení je nejzávažnější v narušení globálního uhlíkového cyklu, ale velmi významné i v jiných procesech jako je znečištění oceánů, zásahy do mořské bioty i pozemské vegetace, úpravy zemského povrchu měnící albedo Země, změna hydrologického cyklu vody, změny v tocích dusíku, fosforu a síry, produkce aerosolů a v dalších závažných dopadech.



Jak se zjišťuje klima v minulosti

Zemské klima je velmi složitá věc. Nejen pro obyčejného člověka, ale i pro odborníky-vědce. Stále nedokážeme přesně předpovědět počasí, ale s rozvojem vědy a technologií se předpovědi počasí stále zpřesňují. Stejně tak se zpřesňuje i věda o podnebí (klimatu), i když i v tomto vědeckém oboru nikdy nebudeme mít stoprocentní jistotu o všech procesech a poznacích.

Existují různé metody zjišťování podnebí v historii: vrty v ledovcích, geologické zkoumání, zkoumání podle letokruhů ve stromech, atd. To, z čeho se atmosféra dříve skládala, se dá zjistit z bublinek vzduchu, které jsou ukryty hluboko v ledovém příkrovu Antarktidy. Takto máme více či méně přesné informace o atmosféře staré až 650 000 let. Posledních několik tisíciletí se naše civilizace vyvíjela v relativně stabilním podnebí. Docházelo k určitým výkyvům jako např. malá doba ledová v 17.–19. století. Ale variabilita klimatu v posledním tisíciletí pravděpodobně nebyla větší než $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$. V dávné minulosti docházelo k mnohem větším výkyvům např. v podobě známých dob ledových. Vrchol poslední doby ledové - kdy kontinentální ledovec pokrýval podstatnou část Evropy a Severní Ameriky – byl asi o 4–7 $^\circ\text{C}$ chladnější než dnešek. Klima se přirozeně měnilo v celé historii planety. Ale ty změny nemohly mít žádný praktický vliv na lidskou společnost, protože tehdy ještě žádná neexistovala.

Malá doba ledová

(Václav Cílek)

Výraz „malá doba ledová“ poprvé v roce 1939 použil slavný glaciolog Francois Matthes spíše jako metaforu poslední třetiny holocénu, tedy zhruba čtyř tisíc let, která je na severní polokouli chladnější, než první dvě třetiny. V podstatě chtěl říct, že v tomto období opět rostly alpské horské ledovce. Termín byl však natolik chytlavý a žurnalisticky vědný, že se posléze stal označením pro klimatické období někdy mezi rokem 300 a koncem 19. století. Ochlazování a oteplování různých částí Evropy je však naštěstí nepravidelné, takže u nás dochází k ochlazování již od počátku 12. století, v Německu se uvádí rok 1250 a dál na západ se nástup chladnějšího klimatu posouvá o další desetiletí.

Současně se začal používat termín „středověké optimum“ nebo „středověké teplé období“ (přibližně pro roky 850–1250) a o něco později „současné teplé období“ (zhruba 1890–současnost). Klimatologové tak rozdělili evropské klima do zhruba tří období – středověkého optima, malé doby ledové a současného teplého období. Pro české země však J. Svoboda a Z. Vašků uvádí navíc teplé mezidobí v letech 1466–1618, které malou dobu ledovou dělí na dvě části.

Jak středověké optimum, tak malá doba ledová jsou ve skutečnosti klimaticky silně nehomogenní staletí, ve kterých se nepravidelně střídají zhruba 20–50 let trvající teplejší a studenější období. Oba termíny tak spíše vyjadřují statistické trendy k teplejšímu či chladnějšímu počasí či podnebí. Ale přesto mají závažné důsledky.

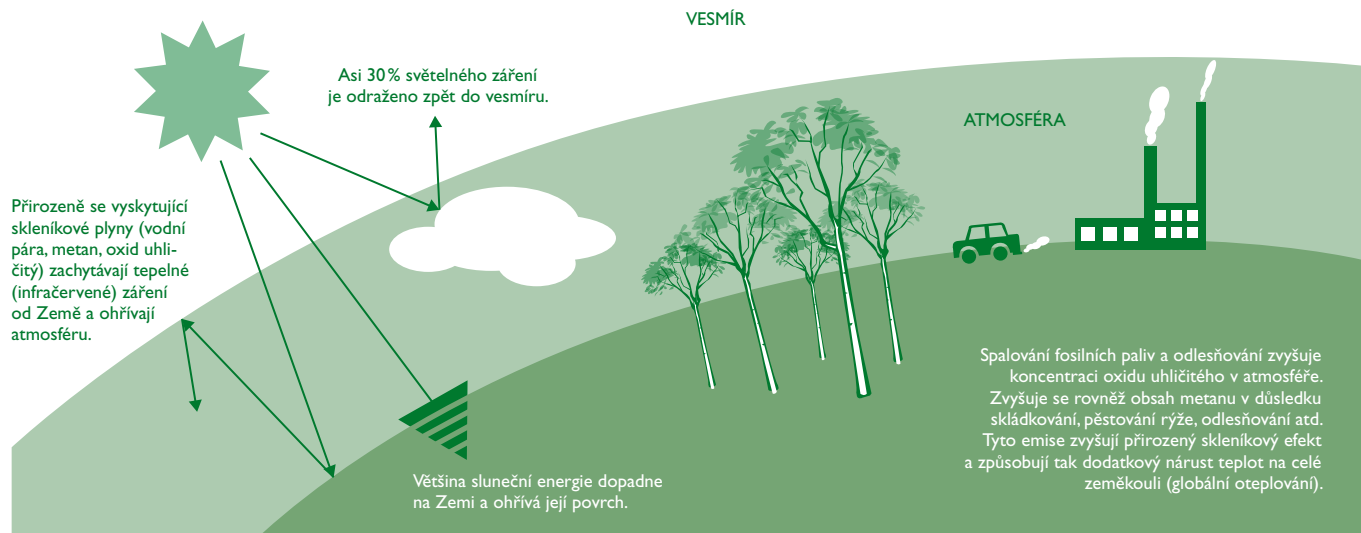
Po roce 1850 se teplota vracela do dlouhodobého normálu, ale ke vzrůstu teploty také přispělo odlesňování a uvolňování velkého množství oxidu uhličitého do ovzduší. Oteplování se téměř zastavilo v letech 2. světové války, kdy by za normálních přirozených podmínek pravděpodobně došlo k nepříjemné, dvacetileté chladné epizodě. Současné klima pak je směsicí návratu do teplého světa podobného středověkému optimu a výrazného lidského vlivu. Jaká poučení z klimatického krizového vývoje malé doby ledové můžeme vztáhnout na naši dobu?

Především je patrné, že k závažným klimatickým změnám dochází náhle a bez varování. Během několika týdnů či měsíců se člověk ocitá v jiném klimatickém režimu, který může trvat několik let až několik desetiletí. Ať již je teplý či studený, má tendenci rychle se měnit a přecházet do extrémů a to i bez lidského vlivu. Charakteristická je například kombinace suchého období a následných povodní nebo mimořádně kruté zimy a horkého léta.

Skleníkový efekt

Teplo nebo zima ovlivňují život na naší planetě víc, než si možná dovedeme představit. To, že máme na Zemi příznivou teplotu k životu, způsobuje přirozený **skleníkový efekt**. Princip skleníkového efektu byl poprvé popsán už v 18. století švédským fyzikem Svente Arrheniusem. Atmosféra propouští většinu solárního záření ven, ale díky svému složení dokáže zadržovat dlouhovlnné záření, které se odráží od zemského povrchu (odrazivost zemského povrchu se nazývá albedo), a zvyšovat tak průměrnou teplotu Země. Tuto funkci atmosféry

Schéma skleníkového efektu



Zdroj: <http://cs.wikipedia.org>

vykonávají **skleníkové plyny**. Zajišťují také poměrně stálou teplotu na Zemi, díky níž nemáme výrazné teplotní rozdíly mezi dnem a nocí jako třeba na Měsíci. Vyšší koncentrace skleníkových plynů zvyšuje průměrnou globální teplotu. Vyplyvá to z jejich fyzikálních vlastností, které byly zkoumány už od poloviny 19. století irským vědcem Johnem Tyndallem.

Mezi nejvýznamnější skleníkové plyny patří **oxid uhličitý** (CO_2), **metan** (CH_4), **vodní pára** (H_2O), **oxid dusný** (N_2O) a **ozón** (O_3). Jsou v atmosféře přirozeně, ale i v důsledku činnosti člověka. Jiné skleníkové plyny jako **freony** (CFC, chlorované a fluorované uhlovodíky) byly uměle vyrobeny a do atmosféry se dostávají výhradně z lidské činnosti. Plyny jsou v atmosféře zastoupeny v různém množství a mají různý silný podíl na skleníkovém efektu. **Nejhojnějším skleníkovým plynem je vodní pára.**

Koloběh uhlíku

Skleníkové plyny vznikají přirozeně při různých biologických či geologických procesech. Mezi tyto procesy patří dýchání rostlin a živočichů, hnilobná a rozkladné procesy, vulkanická aktivita či koloběh vody. **Rychlý koloběh uhlíku** se odehrává především mezi organizmy, atmosférou a povrchem oceánů. **Střednědobý cyklus** probíhá při výměně mezi hlubokomořskými vodními masami,

stabilnějšími horninami a atmosférou. **Nejpomalejší cyklus** je spojen s geochemickými cykly a procesem vzniku fosilních nerostných zásob. Plyny jsou na jedné straně do atmosféry vypouštěny a na druhé z ní zas odstraňovány. Největšími lapači uhlíku v atmosféře jsou oceány, v nichž se CO_2 přirozeně rozpouští a mořské koráli jej využívají na stavbu svých schránek, a také rostliny, které jej spotřebovávají pro svůj růst při fotosyntéze.

Do těchto koloběhů člověk zasáhl hlavně tím, že spaluje fosilní paliva. Uhlík, který v nich byl po tisíce let ukládan složitými geologickými procesy, je jejich spálením ve spalovacích motorech a v turbínách uhelných elektráren vypuštěn do atmosféry. I když je množství skleníkových plynů produkovaných člověkem menší než přirozené množství uhlíku v atmosféře, i toto malé vychýlení z rovnováhy způsobuje změny průměrné teploty Země.

Globální oteplování versus změny klimatu

Antropogenní, tedy lidmi zapříčiněný, **skleníkový efekt** v posledních desetiletích způsobuje, že se planeta Země rychle ohřívá. Přesněji, že **na planetě zůstává více sluneční energie, a to způsobuje změny klimatu a růst průměrné teploty Země**. Průměr ale znamená, že v některých místech může teplota dokonce klesat – např. některá místa Antarktidy se ochlazují.

Proto není termín globální oteplování zcela přesný, i když vystihuje podstatu problému, tedy že se atmosféra, oceány a pevnina na celé Zemi oteplují. Přesněji je tedy říkat **změny klimatu**.

Současný trend nárůstu koncentrací skleníkových plynů byl velmi pravděpodobně hlavním důvodem pozorovaného globálního oteplování v posledních padesáti letech. Globální teplota se za posledních 150 let zvýšila o přibližně o 0,76 °C. Následkem je, že hladina mořské vody se zvýšila o 0,17 m, maximální rozsah plochy sezónně pokryté zmrzlou půdou na severní polokouli od roku 1900 se snížil přibližně o 7 %, přičemž na jaře stoupá úbytek až na 15 %. Jedenáct ze dvanácti nejteplejších roků od začátku systematických měření připadá na léta 1995–2006. Oteplení za posledních sto let bylo pozorováno i v ČR, graf po pravé straně ukazuje průměrné teploty z pražského Klementina.

Jedním z největších překvapení pro vědce je nejnovejší vývoj ledu v Arktidě, který odtává rychleji, než se předpokládalo. Obrázek ukazuje zaznamenaný úbytek ledu.

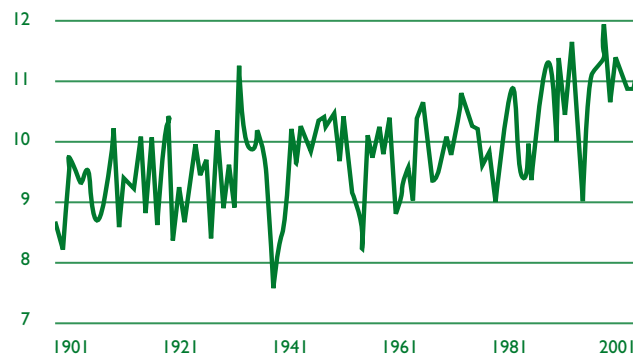
Zpětná vazba klimatického systému

Při současném stavu poznání vědci nejsou schopni domyslet chování globálního klimatu do posledních detailů. Je otázkou, zda se jim to v budoucnu vůbec může povést. Klimatický systém je komplexem příčin a následků, zahrnuje kromě atmosféry i oceány, biosféru, litosféru či kryosféru. Vědci intenzivně diskutují o tzv. **zpětných vazbách klimatického systému**. Zpětná vazba znamená, že jedna změna v systému nastartuje další a ta zas posílí či zpomalí původní efekt. Důsledky zpětné vazby mohou být ale velmi rozsáhlé a co je horší, také nepředvídatelné. Současné, pozorované klimatické změny mohou buď znásobit (pozitivní zpětná vazba) nebo naopak zmírnit (negativní zpětná vazba).

Některé příklady **pozitivní vazby** klimatu jsou:

- **vazba oceánů**

Teplý oceán absorbuje méně CO₂ než chladnější – tento princip je stejný jako u limonády. V teplé se udrží méně bublinek CO₂, kdežto studená vydrží velmi dlouho perlivá. Nebezpečím pro klimatický systém je, že dosud největší zásobárna CO₂ – světový oceán – bude s postupným ohříváním schopný absorbovat méně a méně emisí CO₂ ze vzduchu.



Průměrné roční teploty (Praha – Klementinum)
Zdroj: MŽP – Vyhodnocení národního programu na zmírnění dopadu změn klimatu. 2007

1982



2007



Úbytek ledu v Arktickém ledovém oceánu mezi lety 1982 a 2007. Satelitní pozorování zaznamenalo úbytek ledu v roce 2007 o 39 % oproti průměru z let 1979–2000. Arktida je domovem vzácných živočišných druhů. Úbytek ledu může způsobit jejich vyhynutí. Mizení ledu může také ovlivnit globální systém tepelné cirkulace (mořské proudy).

Zdroj: UNEP/GRID-Arendal

- **snižování odrazivosti**

Roztáváním ledovců se snižuje odrazivost zemského povrchu. Bílá barva ledovců a sněhu lépe odráží UV paprsky ze Slunce a přispívá tak ke snížení skleníkového efektu. Naopak tmavá barva teplo neodráží, ale absorbuje. Hrozí nebezpečí, že čím více budou tát ledovce, tím více tepla bude země pohlcovat a méně bude odrážet zpět a stávající skleníkový efekt ještě posílí.

- **tání věčně zmrzlé půdy**

Díky zvyšující se globální teplotě taje i věčně zmrzlý povrch, tzv. permafrost v severských oblastech Země (Sibiř, Skandinávie). Uvolňuje se přitom metan, což je skleníkový plyn několikanásobně silnější než CO_2 . Uvolněný metan může také zesílit skleníkový efekt.

Příkladem **negativní zpětné vazby** by mohl být rychlejší růst vegetace. Teplé podnebí urychlí růst vegetace a fotosyntetické reakce v rostlinách, což způsobí, že rostliny budou vázat více vzdušného CO_2 a ukládat ho ve svých tělech.

Zdroje:

- Stanovisko Akademie věd ČR ke změnám klimatu http://press.avcr.cz/UserFiles/file/KZP_klima_stanovisko_zprava.rtf
- Informace o charakteru podnebí (základní informace z ČHMÚ o klimatu v České republice) <http://www.chmi.cz/meteo/ok/infklim.html>
- IPCC - Mezivládní panel pro změnu klimatu (EN) <http://www.ipcc.ch/>

Použitá literatura

- Flannery, Tim: *Měníme podnebí*. Dokořán, Praha 2007
- Kolektiv autorů: *Atlas podnebí Česka*. Univerzita Palackého v Olomouci, 2007
- Buckley, Bruce a kol.: *Počasi*. REBO Productions, Čestlice 2006
- IPCC: *Čtvrtá hodnotící zpráva – Fyzikální základy*. MŽP 2007



Klima v tísni

Co potřebujeme:

kopie přesmyček, prázdné kartičky (mohou být barevné), flipchart (velký arch papíru), na čtvrtce formátu A3 (minimálně) předem připravená šablona pro zhotovení krychle (připraví si studenti sami)

Předpokládaný čas:

60 min

Cíle:

- Studenti vysvětlí základní pojmy a principy fungování klimatického systému.
- Studenti dají do vzájemné souvislosti dílčí změny v klimatickém systému a celkové změny klimatu.

ČAS

5

min

1. krok

- Rozdejte tříčlenným skupinkám studentů vybrané pojmy související s tématem klimatických změn zapsané jako **přesmyčky**, aby je vyluštili a každý pojem zapsali na samostatnou kartičku.

Řešení: 1. klimatické změny, 2. globální oteplování, 3. počasí, 4. podnebí, 5. atmosféra, 6. skleníkový efekt, 7. sluneční záření, 8. tepelná energie, 9. skleníkové plyny, 10. koloběh uhlíku

ČAS

20

min

2. krok

- Nechte skupinky vytvořit na flipchart z kartiček **schéma**, ve kterém budou pojmy (nalepené kartičky) na základě vzájemných souvislostí propojené. Případně mohou doplnit další související pojmy a informace.
- Diskutujte se studenty, vedte je k vysvětlení pojmů a jejich vzájemných souvislostí, eventuelně upřesněte vzniklé nejasnosti.

TAIKICLÉKM MYNĚZ
LÍNGOBLÁ OVEPOLÁTNÍ
ČOSAPÍ
BNEPÍOD
FÉMORTASA
LÍSEKVÝNO KKETFE
LUČENSNI ŘÍZENÁ
PÁNELTE GEIRENE
LEKONSVÍKÉ LYPYN
LOKBOĚH LUHÍUK

ČAS
20
min

3. krok

- Řekněte studentům, ať si každý vezme šablonu pro vystřížení krychle připravenou na čtvrtce formátu A3.

Kostka

- Postupně zadávejte studentům následující otázky (úkoly). Studenti budou svoje odpovědi zapisovat metodou **volného psaní** (viz aktivita *Za vším hledej emise*) na jednotlivé strany kostky. Čas na zápis každé odpovědi se bude pohybovat od 2 do 4 min.
- Otázek je šest (stejně jako stran kostky) a je důležité zachovat jejich pořadí.

1. **Popiš:** Co je změna klimatu?
2. **Porovnej:** V čem se změna klimatu podobá jiným procesům, které znáš, nebo v čem se od nich naopak odlišuje?
3. **Asociuj:** Co se ti vybaví, když slyšíš pojem klimatické změny?
4. **Analyzuj:** Proč ke klimatickým změnám dochází? Jaké jsou hlavní příčiny klimatických změn?
5. **Aplikuj:** Jak lze proti klimatickým změnám bojovat nebo jak se jim lze přizpůsobit?
6. **Vyhodnoť:** V čem klimatické změny přinášejí negativa (rizika) a v čem pozitivna (přínosy)?

ČAS
15
min

4. krok

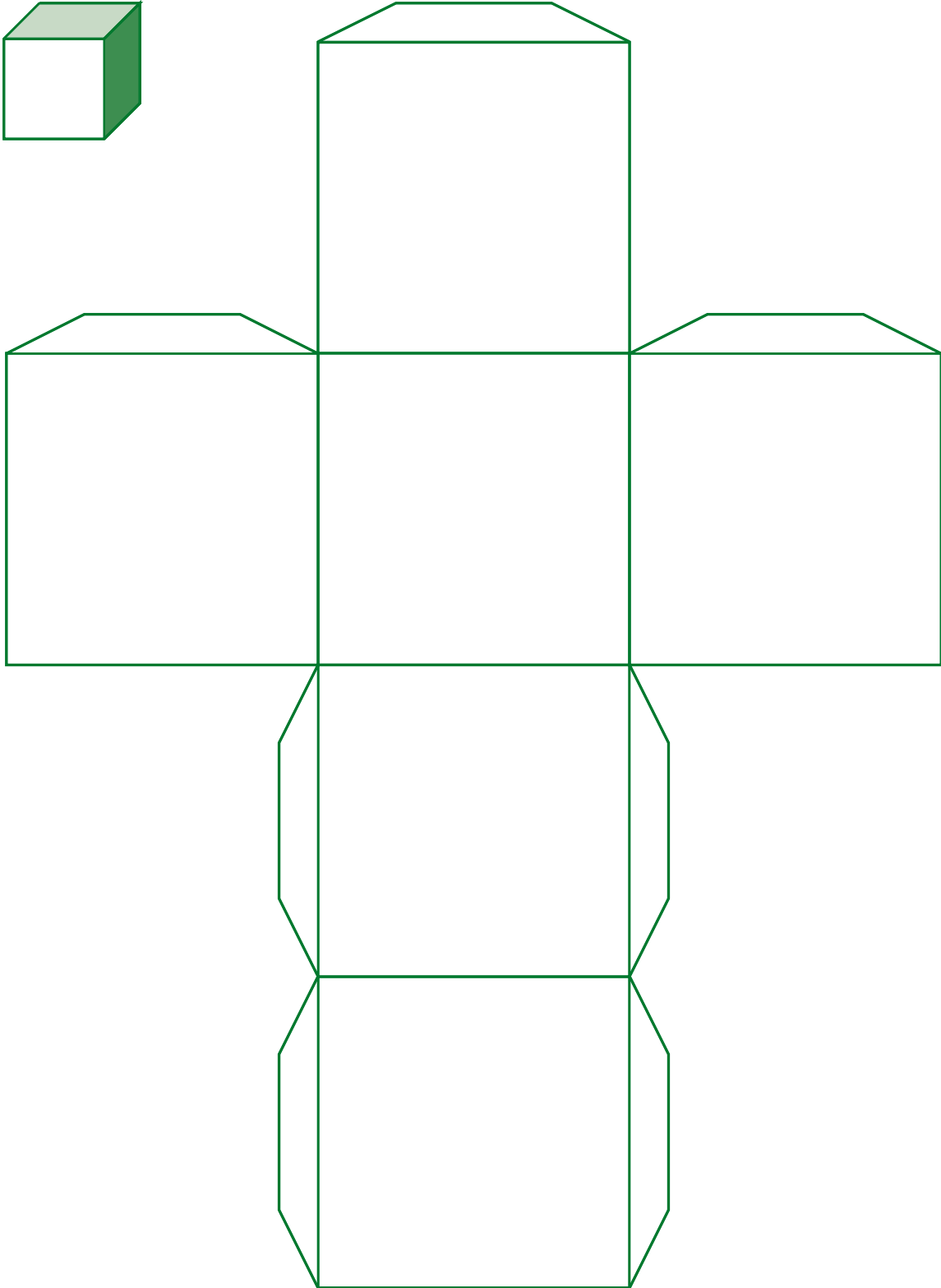
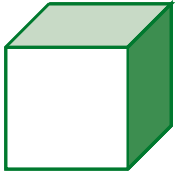
- Vyzvěte studenty ke společnému sdílení jednotlivých odpovědí tak, že ke každé straně kostky přečtou dva až tři dobrovolníci svoji odpověď.
- Nechte studenty jejich kostky složit a slepit. Mohou je vystavit ve třídě.

Poznámka: Při této aktivitě není nutné pracovat přímo s krychlí, kostka může být pomyslná.

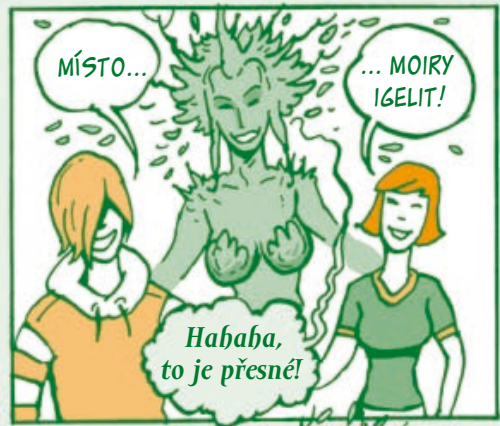
Zdroje:

- Temple Charles, Steelová Jeannie L., Meredith Kurt. *Rozvíjení kritického myšlení. Čtením a psaním ke kritickému myšlení. Příručka II*, Praha: Kritické myšlení, 2002









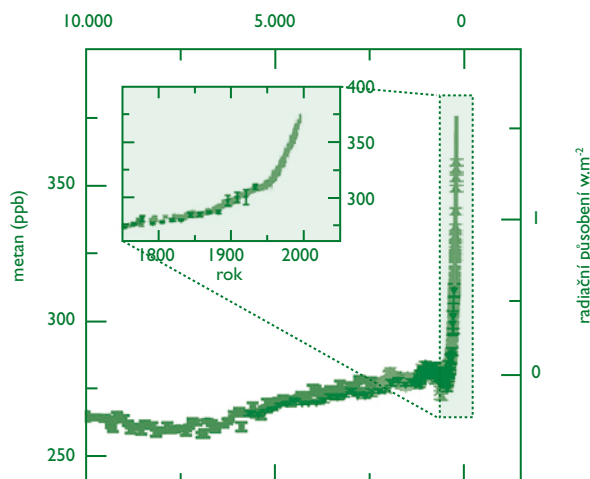
Za co mohou emise

V posledních třech stoletích (od roku 1750) a zejména v posledním půlstoletí začalo množství skleníkových plynů v atmosféře následkem lidské činnosti narůstat. Koncentrace skleníkových plynů rostou exponenciálně a jsou dnes mnohem vyšší než hodnoty z předindustriální doby. Množství vodní páry se nemění v přímé závislosti na lidské činnosti. U ostatních skleníkových plynů je to ale jinak. Lidskou činností se v roce 2006 dostalo do atmosféry asi 60 miliard tun ekvivalentu oxidu uhličitého. Emise vyprodukované na území České republiky k tomu přispívají přibližně 0,3 %, celá EU přibližně jednou desetinou. V posledních třiceti letech celosvětové emise vzrostly o 70 %, což je opravdu raketový nárůst, pokud si to srovnáme s historickými změnami v atmosféře.

Ve většině vyspělých průmyslových zemí je hlavním zdrojem skleníkových plynů spalování fosilních paliv. Další zdroj souvisí se změnami ve využívání krajiny. Jde hlavně o kácení nebo vysazování lesů: množství uhlíku obsaženého ve vykáceném dřevu je považováno za vypuštěné emise a naopak množství uhlíku, které vážou rostoucí stromy, je považováno za snížení emisí. Spalování biomasy (dřeva, zemědělských produktů, biopaliv, bioplynu) způsobuje samozřejmě také emise, ty se ale do celkového objemu antropogenních emisí nezapočítávají. Jsou součástí tzv. krátkého uhlíkového cyklu. Rostliny uhlík odejmuly ze vzduchu během svého růstu, takže celková uhlíková bilance je nulová. Do stejné kategorie patří i proces dýchání lidí a zvířat, při němž spalujeme uhlík vázaný v potravě a přeměňujeme jej na oxid uhličitý, který poté vydechujeme.

Skleníkové plyny

Nejdůležitějším skleníkovým plynem je již zmiňovaný **oxid uhličitý**. Představuje cca 70 % všech antropogenních emisí. Koncentrace oxidu uhličitého v roce 2005 dosáhly 379 ppm (parts per million – jednotka označující počet částí na milion jiných) a vysoce převýšily přirozený rozsah hodnot. Před průmyslovou revolucí byla koncentrace CO₂ v atmosféře cca 280 ppm, na začátku 20. století 300 ppm.



Změna koncentrace CO₂ odvozená z dat z ledových jader a současných měření.

Zdroj: IPCC: Čtvrtá hodnotící zpráva – Fyzikální základy.

Zdrojem antropogenních emisí CO₂ je převážně spalování fosilních paliv – ropy, uhlí a plynu. Fosilní paliva jsou používána v mnoha odvětvích. Největší část spotřeby fosilních paliv připadá na výrobu elektřiny a tepla. Největší česká uhelná elektrárna Pruněřov vyprodukuje ročně kolem 10 milionů tun CO₂, tj. více než tisíc tun každou hodinu. Většina ropy je používána na pohon dopravních prostředků. Např. jedno osobní auto se spotřebou 6l benzínu na 100 km vyprodukuje 140 g CO₂ na ujetý kilometr. Fosilní paliva jsou také základem ocelářského či chemického průmyslu. Nezanedbatelným zdrojem CO₂ je kácení a vypalování pralesů.

Metan je druhým nejdůležitějším skleníkovým plynem. Koncentrace metanu v atmosféře se zvýšila z přibližně 715 ppb (parts per billion – jednotka označující počet částí na miliardu jiných) v předindustriální době na 1732 ppb na počátku 90. let 20. století a v roce 2005 dosáhla již 1774 ppb. I když je metanu v atmosféře malé množství, jeho schopnost zachycovat infračervené záření je 21x větší než u oxidu uhličitého. Tím přispívá metan k antropogenním emisím 22 %.

Metan vzniká při těžbě uhlí a ropy, při vulkanické činnosti, uniká z plynovodů, uvolňuje se při pěstování rýže, v živočišné výrobě (zvláště při chovu dobytka a ovcí). Na světě je chována jedna a půl miliarda skotu. Jedna kráva pouze svým zažívacím ústrojím ročně vyprodukuje cca 50 kg metanu. Když toto číslo vynásobíme koeficientem přepočtu na ekvivalent CO_2 a počtem kusů dobytka na celém světě, dostaneme nezanedbatelné číslo – 1,5 miliardy tun CO_2eq . Metan dále vzniká při rozkladných procesech na skládkách a v bažinách. Velké množství metanu je uloženo na oceánském dně či např. v trvale zmrzlé zemi (tzv. permafrost). Pokud roztají veliké plochy země na severu polokoule, může to vést ke zvýšení koncentrace v atmosféře a zintenzivnění skleníkového efektu. Metan je hlavní složkou zemního plynu, jehož spalováním vzniká méně škodlivý CO_2 .

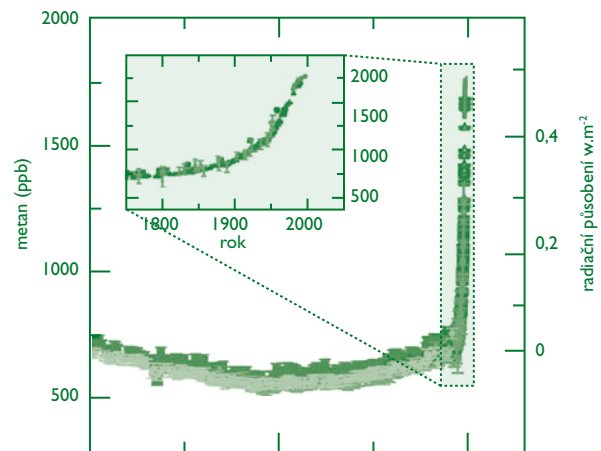
Při provozu automobilů i při spalování fosilních paliv a biomasy, také při používání průmyslových hnojiv v zemědělství a při různých průmyslových procesech, např. v chemickém průmyslu vzniká **oxid dusný**, známý také pod názvem rajský plyn. Globální koncentrace oxidu dusného se zvýšila z předindustriální hodnoty přibližně 270 ppb na 319 ppb v roce 2005. N_2O je v atmosféře zastoupen v menším množství (6,7× méně než metan) a jeho podíl na skleníkovém efektu tvoří asi 7 %.

Mezi další látky mající přímý vliv na skleníkový efekt patří **chlorofluorované uhlovodíky** a **vodní pára**.

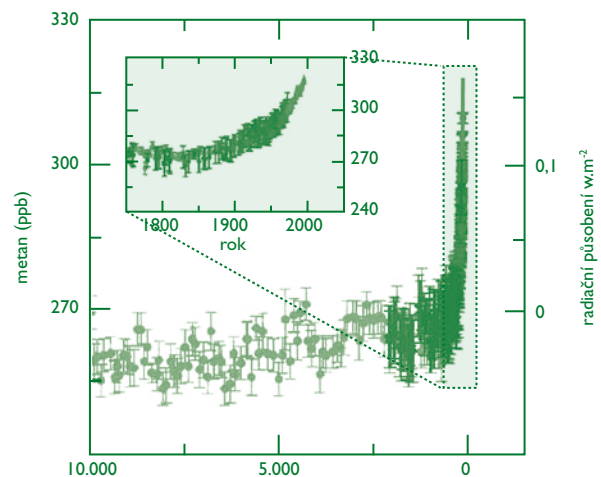


Ekvivalent oxidu uhličitého

Jedna molekula metanu není to samé, co jedna molekula oxidu uhličitého. Jednotlivé plyny mají v atmosféře rozdílnou účinnost – tzv. radiální působení. Například metan je jednadvacetkrát a oxid dusný dokonce třístokrát účinnější než CO_2 . Jedna tuna metanu tak způsobí stejný skleníkový efekt jako dvacet jedna tun CO_2 . Aby bylo možné vyjádřit podíl různých skleníkových plynů na skleníkovém efektu, používá se jednotka „ekvivalent oxidu uhličitého“ – CO_2eq .



Výskyt metanu v atmosféře a jeho vliv na skleníkový efekt.



Radiální působení oxidu dusného a výskyt v atmosféře. Zdroj: IPCC: Čtvrtá hodnotící zpráva – Fyzikální základy.

Vyjadřuje celkové množství skleníkových plynů přepočítané na skleníkový efekt oxidu uhličitého. Tyto propočty jsou důležité pro statistiky a zvláště v mezinárodní politice v rámci stanovování závazků či v emisním obchodování.

Koeficienty přepočtu na CO_2eq :

- Oxid uhličitý (CO_2) – 1
- Metan (CH_4) – 21
- Oxid dusný (N_2O) – 310
- Chlorofluorované uhlovodíky (CFC) – 7500

Které státy jsou zodpovědné za emise nejvíce?

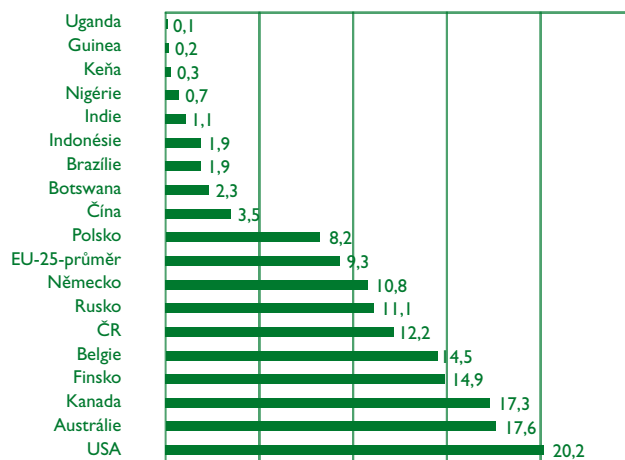
Statistiky emisí nejčastěji uvádějí emise podle státu, ve kterém vznikly. **O první místo v absolutní produkci znečištění se dělí Spojené státy a Čína.** Předpokládá se, že v brzké době bude Čína největším světovým emitentem. Za většinu emisí (a zvláště historických emisí za posledních 150 let) odpovídají země bohatého Severu. V roce 2003 rozvinuté země představovaly pětinu světové populace, ale polovinu světových emisí skleníkových plynů, a historicky dokonce 80 % všech emisí.

Pokud se podíváme **na relativní ukazatele** (emise na jednoho obyvatele), **jsou USA bezkonkurenčně na prvním místě.** Vypouštějí do ovzduší 20,2 tuny oxidu uhličitého na obyvatele ročně. Průměr emisí zemí EU je 9,3 tun. Jeden Ind vyprodukuje průměrně jednu tunu a např. Keňan pouze tři sta kilogramů. Na jednoho Čecha připadá 12,2 tun CO_2 ročně. Česká republika tedy patří mezi nejvýznamnější evropské znečišťovatele s velkým dílem globální odpovědnosti.

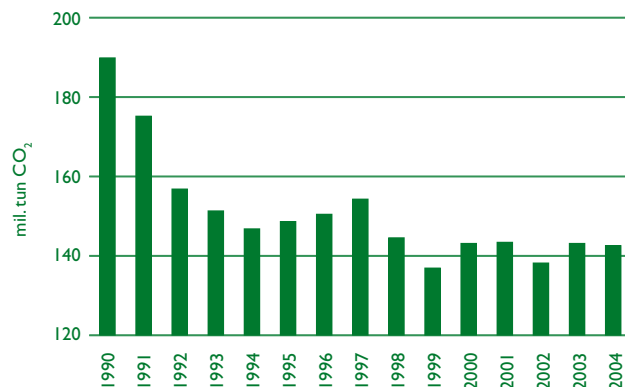
Příspěvek České republiky

Emise České republiky v roce 2005 představovaly 146 milionů tun CO_2eq (z toho 126 mil. t CO_2 , 11 mil. t metanu, 8 mil. t N_2O). Maďarsko, které je nám rozlohou i počtem obyvatel podobné, mělo ve stejném roce celkové emise jen 98 milionů tun CO_2eq . Nejvíce emisí v EU vypustilo Německo – více než 1 miliardu tun CO_2eq . Má ale 80 milionů obyvatel, zatímco ČR jen málo přes 10 milionů. Pokud se ale podíváme na statistiky pomocí poměrných ukazatelů, např. emisí na jednoho obyvatele či na jednotku produkce (HDP), dostává se Česká republika na světovou špičku. V Evropské unii se pohybujeme kolem čtvrtého místa. Znamená to, že česká ekonomika spotřebuje na stejnou jednotku HDP o dost více energie než ostatní státy a že energeticky náročný průmysl tvoří velkou část ekonomiky. Převážnou většinu českých emisí způsobují uhelné elektrárny. Dalším velikým zdrojem je spalování ropy a plynu. Rostoucím zdrojem emisí je osobní i nákladní automobilová doprava. Z ní pocházející emise CO_2 vzrostly za posledních dvacet let 2,5×.

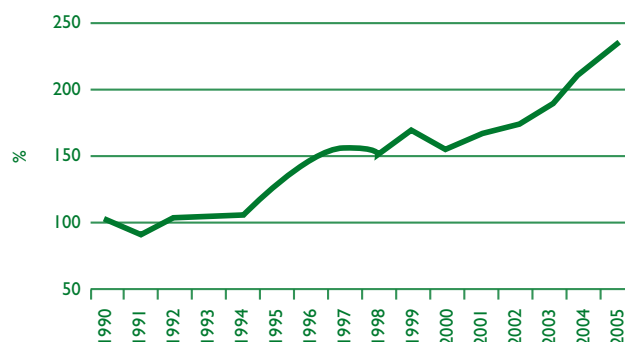
V 90. letech emise ČR výrazně poklesly vzhledem k tomu, že přestaly fungovat neefektivní socialistické



Emise CO_2 na jednoho obyvatele a rok u vybraných zemí (tuny, rok 2003)
Zdroj: CDE



Vývoj emisí oxidu uhličitého v ČR
Zdroj: data z Národní emisní inventury ČR za rok 2004, ČHMÚ



Emise CO_2 z motorové dopravy v České republice
Zdroj: Ministerstvo životního prostředí

závody těžkého průmyslu a další výroby spalující fosilní paliva. V současnosti jsou naše emise o cca čtvrtinu nižší než na začátku 90. let. V posledních letech se množství emisí příliš nemění. Zároveň zažíváme rychlý hospodářský růst. Tento fakt ukazuje, že hospodářský růst nemusí nutně souviset s růstem emisí.

Malý háček – komu vlastně patří emise?

Rozdělení emisí na jednotlivé státy je relativně jednoduché, nicméně svět propojený globální ekonomikou až tak jednoduchý není. Objemy světového obchodu narůstají a zboží se pohybuje z jednoho konce světa na druhý. Když některý stát vyprodukuje emise výrobou určitého výrobku a tento výrobek pak vyveze, emise zůstávají ve statistikách producentské země. Bylo spočítáno, že celá čtvrtina emisí Číny je spojena s výrobou výrobků určených na vývoz – většinou do USA a EU. Proud výrobků jde ale i opačným směrem a např. v omezeném množství se obchoduje i s elektřinou. Můžeme se také ptát, kdo je odpovědný za emise letadel létajících přes různé státy, či emise cestujících turistů. Tyto otázky nejsou zatím vyjasněny, a je proto důležité pohlížet na změny klimatu z globální perspektivy.

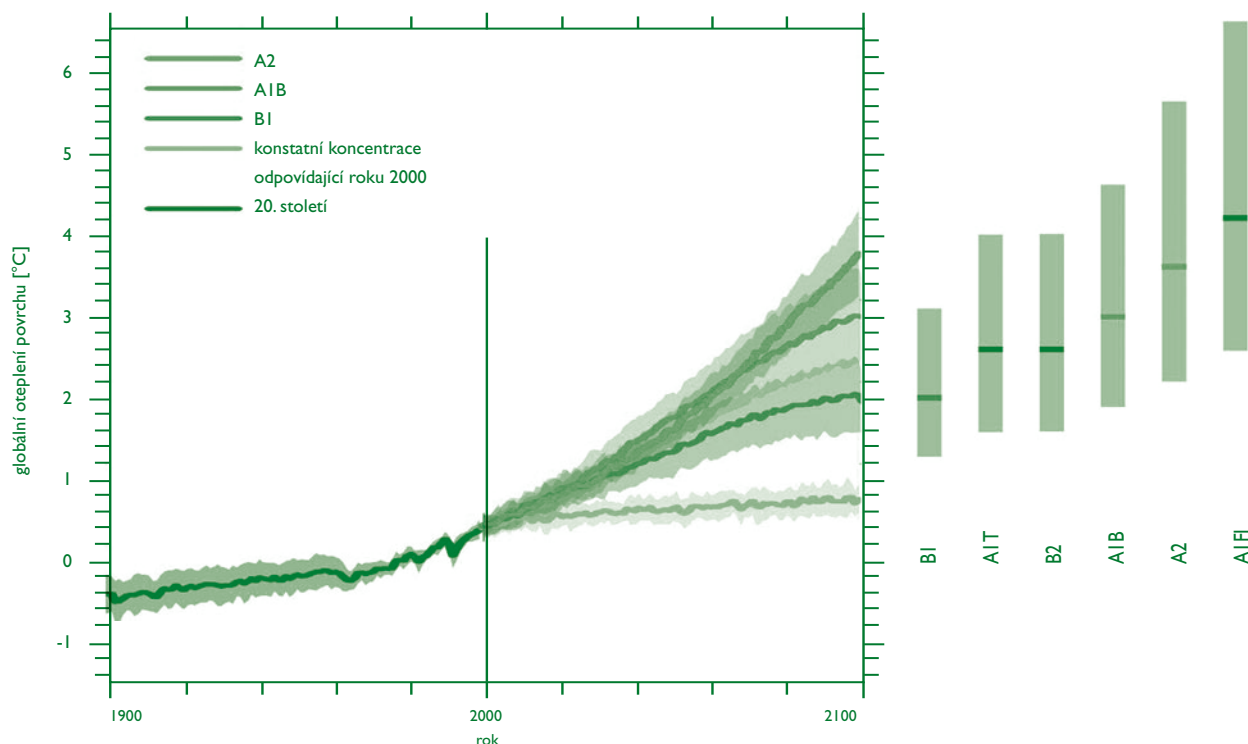
Nejuvětší vědecká spolupráce na světě

Zkoumání otázek spojených se změnami klimatu se ve světě věnuje čím dál více vědců. Koncem 80. let minulého století se spojili do **Mezivládního panelu pro klimatické změny při Organizaci spojených národů** (anglicky Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). Panel je rozsáhlou sítí vědců, kteří se věnují získávání vědeckých poznatků o změnách podnebí a hledání spojitostí mezi změnami podnebí a lidskou společností. Panel založila Světová meteorologická organizace (WMO, World Meteorologic Organization) a Program pro životní prostředí při OSN (UNEP, United Nations Environmental Program). Sdružuje přes dva a půl tisíce vědců z více než 130 zemí světa. Panel samotný neprovádí nový výzkum. Zabývá se expertním hodnocením již existující celosvětové vědecké lite-

DRUH ČINNOSTI	PLYN	%
Spalování uhlí	CO ₂	51
Spalování zemního plynu	CO ₂	13
Doprava	CO ₂	10
Výroba železa a oceli	CO ₂	5
Spotřeba ropy v energetice	CO ₂	5
Emise z těžby uhlí	CH ₄	3,3
Zemědělství	NO ₂	3
Výroba minerálních látek	CO ₂	1,3
Skládkování odpadů	CH ₄	1,2
Fermentace v zemědělství	CH ₄	1,1
Ostatní		6,1

Struktura emisí skleníkových plynů v ČR v roce 2003
Zdroj: Ministerstvo životního prostředí

ratury o fyzikálních, technologických a socio-ekonomických aspektech klimatických změn. Závěry těchto hodnocení pak publikuje ve zprávách. První hodnotící zpráva byla vydána v roce 1990 a hrála významnou roli při vyjednávání **Rámcové úmluvy o klimatických změnách** (1994), na kterou později navazoval **Kjótský protokol** (1997). IPCC zároveň vydává specializované studie, např. o vlivu letecké dopravy na klima, o ohrožení biodiverzity či zemědělské činnosti. V roce 2007 představil vědecký klimatický panel IPCC už čtvrtou hodnotící zprávu. Tato zpráva představuje veřejnosti nejnovější poznatky o změnách klimatu, jejich dopadech a možnostech omezování těchto změn.



Odhady růstu světové teploty v příštích sto letech.
Zdroj: IPCC: Čtvrtá hodnotící zpráva – Fyzikální základy.

Emisní scénáře

Ve zprávách IPCC jsou k modelování používány následující scénáře vývoje světové ekonomiky a emisí skleníkových plynů. Scénáře nezohledňují dodatečné iniciativy v oblasti klimatu (např. nové zákony či jiné státní zásahy). Scénář A1 by znamenal největší oteplení, naopak scénář B2 nejmenší.

- **A1**

Rychlý ekonomický růst, populační růst, rychlý vývoj technologií. Součástí tohoto scénáře jsou tři skupiny, které se liší různou měrou využívání paliv: intenzivní využívání fosilních paliv (A1F), využívání nefosilních paliv (A1T), využívání rovnoměrného energetického mixu (A1B).

- **A2**
Pomalejší ekonomický růst, populační růst, pomalejší technologické změny.
- **B1**
Střední ekonomický růst, změna hospodářství na informační ekonomiku s nižší materiálovou náročností, zavádění úsporných technologií.
- **B2**
Pomalejší ekonomický růst, pomalejší nárůst světové populace a pomalejší vývoj technologií, avšak větší zaměření na sociální a ekologickou udržitelnost, důraz na lokální řešení.

Nejdůležitější závěry

4. hodnotící zprávy IPCC:

- Atmosférické koncentrace CO_2 a CH_4 v roce 2005 značně převýšily přirozený rozsah za posledních 650 000 let. Celosvětové nárůsty koncentrací CO_2 jsou způsobeny především používáním fosilních paliv; dalším, nicméně menším příspěvkem, jsou změny využití půdy.
- Většina pozorovaného nárůstu teplot sledovaných od poloviny 20. století je velmi pravděpodobně vyvolána nárůstem koncentrací antropogenních skleníkových plynů. Je pravděpodobné, že za posledních padesát let došlo v průměru na každém kontinentu (vyjma Antarktidy) k významnému antropogennímu oteplení.

Samotná zpráva má několik tisíc stránek, skládá se ze tří dílčích částí, které jsou vytvořeny třemi pracovními skupinami. První se zabývá fyzikálními základy klimatické změny, druhá dopady na změny klimatu a třetí možnostmi, jak změny klimatu zmírňovat. Ke zprávě existují tzv. shrnutí pro politické představitele, která shrnují obsah rozsáhlých zpráv. Tato shrnutí jsou také přístupná v češtině na stránkách Ministerstva životního prostředí.

- [http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPOBFKW197M](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPOBFKW197M)

Jak se bude klima vyvíjet?

Klimatologové umějí celkem dobře odhadovat, **jak porostou teploty na základě nárůstu koncentrací skleníkových plynů**. Nicméně nárůst těchto koncentrací závisí hlavně na emisích skleníkových plynů, které produkuje lidstvo. Odhadovat změny v objemu emisí, které bude lidská společnost produkovat, to je již spíše úkolem pro ekonomy a politiky. IPCC vytvořilo **několik scénářů**, které počítají s rozdílným hospodářsko-politickým vývojem světa a tudíž i s různou mírou vypouštění emisí. Do konce 21. století odhadují vědci **růst teplot o 2–6 °C**. Jedná se o růst průměrné teploty, takže vývoj v jednotlivých regionech se může a také bude výrazně lišit.

Strašit ochlazováním

nebo hrozit oteplováním ?

(Václav Cílek)

Koncem 60. let postupně vznikala věda o globálních klimatických změnách. Již zřetelně vykristalizovalo ekologické hnutí, které se soustředilo zejména na otázky znečištění životního prostředí. Vědecká komunita klimatologů byla tehdy malá a roztržštěná. Obsahovala jednak týmy, které se zabývaly přímým měřením globálních teplot a obsahu oxidu uhličitého v atmosféře, jednak první počítačové specialisty, modelující vývoj klimatu, a rovněž geology, kteří se snažili přijít na to, co způsobuje nástup a ústup ledových dob. Měření celkem jasně ukazovala, že někdy od roku 1940 se atmosféra mírně ochlazuje, což vědci přičítali vlivu aerosolů pocházejících z továrních komínů. Chladná léta na počátku 70. let způsobila obavy, zda nepřichází nová doba ledová.

Jednou z příjemných zvláštností americké politiky, kterou postupně přebírá celý západní svět, je existence nezávislých panelů, tedy vládních komisí, které mají v otevřeném expertním prostředí rozhodnout nějaký nejasný, ale důležitý problém a vydat o něm zprávu. V roce 1979 se ve Woods Hole pod vedením známého klimatologa Julea Charneye sešel klimatický panel, který měl zhodnotit roli oxidu uhličitého. Závěr tohoto panelu je prakticky identický se zprávou IPCC z roku 2007, která tedy vyšla o skoro třicet let později: „zdvojnásobení koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře pravděpodobně povede k zvýšení globálních teplot o 1,5–4,5 °C“. Tento závěr je asi nejbliž skutečnému vědeckému konsensu konce 70. let. Panel rovněž upozorňoval, že je zapotřebí podniknout rychlé kroky k omezení emisí oxidu uhličitého.

Na této historické analýze člověka nezajímá nějaká primitivní obhajoba vědy typu: „Vidíte, už jsme vám to říkali dávno a na naše slova došlo“, ale dopad na současnost. Občas slyšíme, že klimatické změny jsou módním tématem a že za deset let o nich už neuslyšíme. Na tomto názoru něco je, protože klasický problém 60. let – znečištěné městské prostředí – je tu stále, způsobuje alergie, bolesti hlavy či poruchy plodnosti u čím dál většího množství lidí, ale nějak jsme se s ním smířili a nemluvíme o tom. Problém zůstal a spíš

se rozrostl, ale diskuze utichla. Otázkou však zůstává, zda nám klimatické změny dovolí zapomenout. Možná je budeme akceptovat jako daň za život v dostatku, podobně jako jsme ve středověku přijímali mor a v současné době automobilové havárie.

- Peterson T. C., Connoley W. M., Fleck J. (200X): *The Myth of 1970s Global Cooling Scientific Consensus*. Pp 1–13. kontakt: Thomas.C.Peterson@noaa.gov

Zdroje:

- Stanovisko Akademie věd ČR ke změnám klimatu http://press.avcr.cz/UserFiles/file/KZP_klima_stanovisko_zprava.rtf
- Informace o charakteru podnebí (základní informace z ČHMÚ o klimatu v České republice) <http://www.chmi.cz/meteo/ok/infklim.html>
- IPCC - Mezivládní panel pro změnu klimatu (EN) <http://www.ipcc.ch/>

Použitá literatura

- Flannery, Tim: *Měníme podnebí*. Dokořán, Praha 2007
- Kolektiv autorů: *Atlas podnebí Česka*. Univerzita Palackého v Olomouci, 2007
- Buckley, Bruce a kol.: *Počasi*. REBO Productions, Čestlice 2006
- IPCC: *Čtvrtá hodnotící zpráva – Fyzikální základy*. MŽP 2007



Za vším hledej emise

Co potřebujeme:

kopie diagramu, kopie textů vybraných odstavců (*Skleníkové plyny*, *Malý háček – komu vlastně patří emise?*), kopie slepé mapy světa, internet nebo vytištěná statistická data týkající se množství emisí CO₂ produkovaného v jednotlivých zemích, tabule nebo flipchart

Předpokládaný čas: 45 min

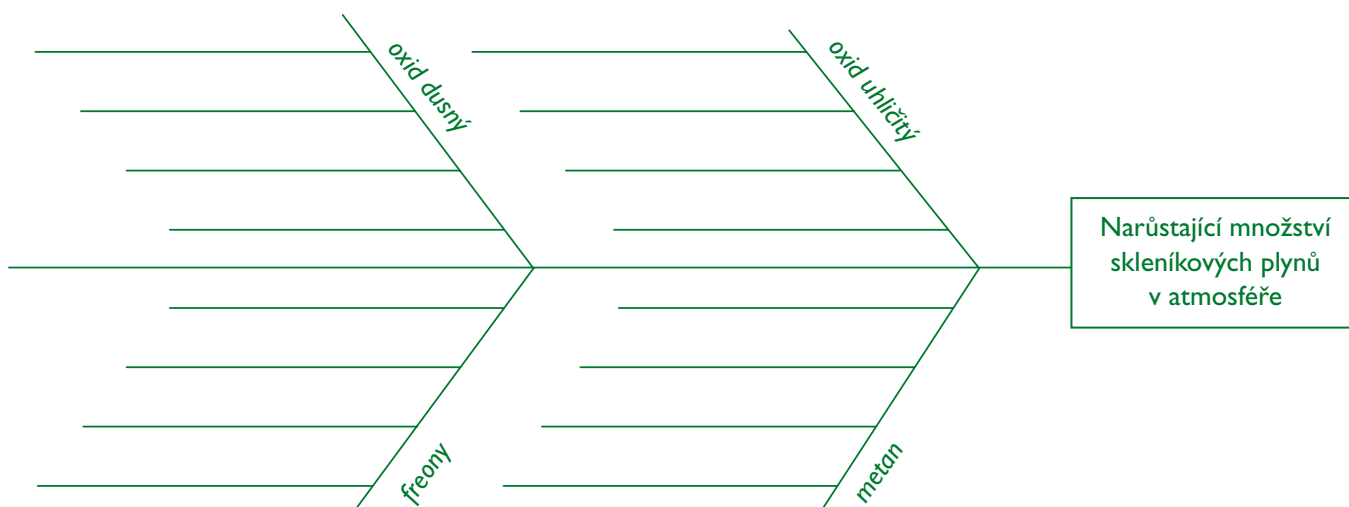
Cíle:

- Studenti vysvětlí vliv činnosti lidské společnosti na zvyšující se množství skleníkových plynů v atmosféře a uvedou konkrétní příklady.
- Studenti dokáží lokalizovat místa a regiony, kde dochází díky lidské činnosti nejvíce k uvolňování skleníkových plynů do ovzduší a vysvětlí proč.
- Studenti jsou schopni vyhledat a interpretovat statistické údaje.
- Studenti uvedou hlavní závěry čtvrté hodnotící zprávy Mezivládního panelu pro klimatické změny.
- Studenti se zabývají otázkou nezbytnosti ochrany klimatu.

ČAS
20
MIN

I. krok

- Nechte studenty přemýšlet, co je příčinou narůstajícího množství skleníkových plynů v atmosféře. Příčiny nechtě zapisují **do diagramu tvaru rybí kosti** (fish-bone diagram), kde v přední části („hlava“) je uveden problém, od „hřbetu“ vedou „kosti“ představující kategorie příčin a ty se rozvětvují na konkrétní příčiny. V našem případě budou kategoriemi jednotlivé skleníkové plyny, ke kterým budou studenti dopisovat příčiny jejich zvyšujících se koncentrací v atmosféře.
- Diskutujte se studenty, jaké příčiny doplnili do diagramu a zapisujte je do diagramu připraveného na tabuli (flipchartu).
- Dejte studentům k dispozici text odstavce *Skleníkové plyny* a vyzvěte je, aby příčiny zaznamenané v diagramu porovnali s textem a případně diagram doplnili nebo upravili.



Za vším hledej emise

ČAS
20
min

2. krok

- Dále ať si studenti přečtou odstavec *Malý háček – komu vlastně patří emise?* a poté **do mapy světa** vyznačí země, které jsou podle nich největšími světovými emitenty co do množství uvolňovaného CO₂ do ovzduší. Jinou barvou ať pak označí země, ve kterých si myslí, že jsou nejvyšší emise na jednoho obyvatele. Zeptejte se jich také, jak je na tom podle nich Česká republika ve vztahu k emisím CO₂. Poté ať si svoje mapy porovnají se statistickými daty OSN (můžete využít webovou adresu http://unstats.un.org/unsd/environment/air_co2_emissions.htm).
- Představte studentům Mezivládní panel pro klimatické změny (IPCC), nejdůležitější závěry čtvrté hodnotící zprávy IPCC a scénáře vývoje klimatu na základě vývoje světové ekonomiky.

ČAS
5
min

3. krok

- Nechte studenty napsat pomocí **volného psaní** odpověď na otázku:
Jsou zprávy o změně klimatu varováním nebo zastrašováním?

Pravidla volného psaní:

1. Pište po celou stanovenou dobu vše, co vás k otázce napadá.
 2. Pište souvislý text, ne jen jednotlivá hesla nebo body.
 3. Nevracejte se k napsanému, nic neopravujte, nevylepšujte.
 4. Pokračujte v psaní, i když vás nic nenapadá, zapisujte i pomocné věty (např. „Jak bych mohl/a pokračovat?“, „Teď nevím, co psát dál...“), ale snažte se k tématu vrátit.
 5. Nenechte se ve svých nápadech brzdit pravopisem a stylistikou (na případné opravy bude čas později).
- Dobrovolníci z řad studentů svoje volné psaní přečtou ostatním.

Zdroje:

- http://en.wikipedia.org/wiki/Ishikawa_diagram
- Temple Charles, Steelová Jeannie L., Meredith Kurt. *Čtení, psaní a diskuze ve všech předmětech. Čtením a psaním ke kritickému myšlení. Příručka III, Praha: Kritické myšlení, 2002*





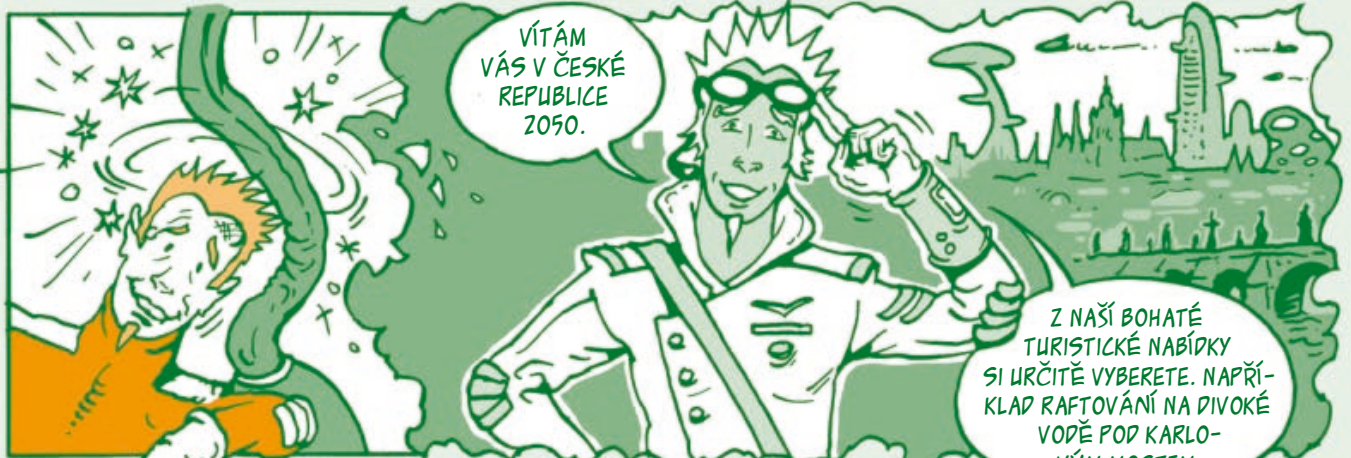
HOLKÝÝÝÝ,
POTE NA HRŠNEJ
TANEC!

A
DOPR...

DZONGGGG...

...ČIC!

WZZZZZZ
PRASH



VÍTÁM
VÁS V ČESKÉ
REPUBLICCE
2050.

Z NAŠÍ BOHATÉ
TURISTICKÉ NABÍDKY
SI URČITĚ VYBERETE. NAPŘÍ-
KLAD RAFTOVÁNÍ NA DIVOKÉ
VODĚ POD KARLO-
VÝM MOSTEM.



NEBO VÝŠLAP NA
NAŠÍ NEJVYŠŠÍ HORU,
DEŠTOVKU, DŘÍVE
SNĚŽKU.

NEBO PROHLÍDKA
HRADU VÝHEŇ. PA-
MĚTNÍCI ZNAJÍ JEŠTĚ
JAKO LEDNICE...

A CO TŘEBA VÝLET
DO NAŠÍ NEJVĚTŠÍ POU-
ŠTĚ, KTERÁ LEŽÍ MEZI
PÍSEKEM A SUŠICÍ?

CO
BLBNEŠ,
MLADEJ?



POSLEDNÍCH DESET
LET OD NÁS PTÁCI
NEMUSÍ LÉTAT
DO TEPLÝCH
KRAJIN,
A TAK MŮŽETE
NA ULICÍCH
VIDĚT ŘADU
DŘÍVE STĚHO-
VAVÝCH DRU-
HŮ...

TÝ JO, ASI
SE VRÁTÍM KE
KOLOBĚŽCE.

Jak se změní naše planeta?

Stabilní podnebí je důležitým předpokladem existence lidí na Zemi. Je úzce propojeno s vodním cyklem, má velký vliv na zemědělskou činnost, která poskytuje výživu každému z nás. Polovina světové populace se žije zemědělstvím a na podnebí je tedy závislá jejich obživa i výživa. Životní způsob lidí je přizpůsoben klimatickým podmínkám v té části planety, kterou obývají. Naše tradice, hospodářství, infrastruktura či obydlí vycházejí z podnebí v našem klimatickém pásu. Rychlá změna klimatu by znamenala velké zásahy do způsobu našeho dosavadního života. Změny podnebí by měly zcela konkrétní a vážné humanitární důsledky pro stamilióny lidí po celém světě. Nejvíce postižení by byli obyvatelé chudých rozvojových zemí, pro něž je jediným zdrojem obživy zemědělství a kteří ani nemají prostředky vyrovnat se s náhlými změnami a výkyvy klimatu a přizpůsobit se jim.

Jak se klimatické změny projeví v různých částech světa? Je jisté, že dopady budou regionálně velmi odlišné – zatímco v subsaharské Africe bude dále ubývat vodních zdrojů a docházet k rozšiřování pouští, v jihovýchodní Asii mohou naopak častěji přicházet nárazové srážky. Odhadování budoucího vývoje je samozřejmě zatíženo určitou nejistotou a stejně tak i prognózy vážnosti dopadů těchto změn na lidskou společnost a přírodu.

Klimatické modely

(Václav Cílek)

Scénáře popisující naši klimatickou budoucnost nelze brát příliš vážně, ale také je nelze ignorovat. Scénáře jsou totiž založeny na kombinaci skutečných, velmi pracně sebraných a seriózně zhodnocených, klimatických měření a matematických modelů. Aby takovýto model mohl vůbec fungovat, je nutné do něj vložit úvodní předpoklady – například ve smyslu, že se svět nebude ochlazovat. Zároveň je nutné vybrat několik málo klíčových veličin – tradičně se jedná o obsah skleníkových plynů a množství energie dopadající na jednotku zemského povrchu. Je však pravděpodobné, že jiné veličiny – jako je obsah vodní páry – jsou samy o sobě nebo v kombinaci

s jinými faktory nejméně stejně důležité, a nedá se vyloučit, že některou z klíčových veličin jsme neobjevili. Navíc je vlastností každého modelu, že vyjadřuje chování vybraného systému za určitých, daných podmínek a nikoliv skutečnou budoucnost.

Celosvětové dopady klimatických změn

Stoupající hladina světových oceánů

Hladina světových oceánů se za posledních sto let zvedla o 10 až 20 centimetrů, a to vlivem ohřívání vody (její tepelné roztažnosti) a v důsledku tání ledovců. Vědci odhadují, že hladiny oceánů stoupnou do roku 2100 nejspíše o 28 až 34 centimetrů.

Následky stoupající hladiny oceánů pocítí přímo milióny obyvatel nízko položených pobřežních oblastí. V Číně by zvýšení hladiny o pouhých 30 centimetrů zaplavilo plochu větší než je Česká republika. U egyptského pobřeží by si půlmetrové zvýšení hladiny vynutilo vystěhování více než 2 milionů lidí. Ohroženi jsou zvláště obyvatelé malých tichomořských ostrovů (např. Tuvalu, Malediv či Karibati). Městům jako Benátky nebo Amsterdam hrozí zaplavení.

Nejdůležitějšími dopady stoupání hladiny oceánů nebude přímé zatopení oblastí, ale nepřímé následky. Nízko položená města a pobřeží mohou být zaplaveny při bouřích, eroze písečných pláží bude zmenšovat ostrovy. Vysoce úrodné oblasti v deltách řek a u pobřeží vymizí, neboť zdroje podzemních vod se zasoří, a znehodnotí tak zdroje pitné vody i zavlažovanou půdu. Častější a intenzivnější hurikány a bouře se budou dotýkat mnohem většího počtu oblastí a mohou zničit domovy miliónů lidí.

Odumírání korálových útesů

Oxid uhličitý se rozpouští v oceánech, čímž se jejich vody stávají kyselějšími. Změny v kyselosti a teplotě oceánů mohou poškodit korály i další mořské živočichy (škeble, plankton). Do roku 2030 může být vinou stoupajících teplot ohroženo zničením až 60 procent

korálových útesů. Ty přitom vážou velké množství oxidu uhličitého při výrobě svých schránek a produkují kyslík, který je podmínkou života ostatních mořských druhů.

Tání ledovců

Asi dvě třetiny světových horských ledovců mizí překvapivou rychlostí. Za hlavní příčinu jsou považovány právě klimatické změny. Pokud bude dosavadní oteplování pokračovat i nadále, celková plocha himalájských ledovců se už do roku 2035 patrně zmenší ze současných 500 000 km² na pouhých 100 000 km². Velmi rychle ubývají ledovce v jihoamerických Andách. V Ekvádoru, Bolívii, Peru a Kolumbii má většina tropického ledu zmizet v letech 2020–2030.

Tání ledovců v první fázi vede ke zvýšení průtoku řek, ale také k tvorbě ledovcových jezer, která představují veliké nebezpečí. Mohou se kdykoliv protrhnout, k čemuž již dnes občas dochází, a způsobit ničivé povodně a sesuvy půdy v podhorských oblastech. V rámci rozvojové pomoci zkoumá již několik let tým českých odborníků ledovcová jezera v Kyrgyzstánu. Zabývají se stabilitou jednotlivých jezer a navrhují jejich zabezpečení a varovné systémy pro případ jejich protržení.

S odtávajícími ledovci neztrácíme jen bílé vrcholky hor a lyžařské lokality. Ledovce jsou po celý rok zdrojem vody pro řeky odtékající z hor. Zmenšení objemů trvalého ledu v horách bude znamenat významný pokles hladiny ledovcových řek. Na vodě z nich přitom závisí mnoho ekosystémů i zemědělství, energetika, průmysl a živobytí miliónů lidí. Himalájské ledovce napájí sedm velkých asijských řek: Gangu, Indus, Brahmaputru, Salween, Mekong, Jang-c'-ťiang a Chuang-che, na jejichž březích leží největší asijská města. Více než šestina světové populace závisí na vodě z řek, které pramení z horských ledovců nebo sezónního sněhu.

Tání věčně zmrzlé půdy

Růst teplot bude pravděpodobně také způsobovat tání věčně zmrzlé půdy (permafrost) a odumírání lesů ve vysokých zeměpisných šířkách. Toto tání způsobí uvolnění velkého množství skleníkových plynů, které jsou v zamrzlé zemi vázány, což může dále posílit skleníkový efekt.

Extrémní výkyvy počasí

S teplejší atmosférou se zvyšuje frekvence extrémních výkyvů počasí. Bude přibývat silných přivalových dešťů, na druhé straně také vln mimořádného sucha nebo vedra, častěji se objeví hurikány, tajfuny či vichřice. Častější extrémní jevy počasí způsobí více ztrát na životech, náklady

na lékařskou péči či na odstranění následků a vybudování nové infrastruktury. Tyto extrémní jevy představují veliké riziko zvláště pro chudé lidi a jejich živobytí. Zvýší se potřeba humanitární pomoci.

Společně s dlouhodobou změnou teplot mohou tyto jevy způsobit **nevratné změny v ekosystémech**. Původní ekosystémy nebudou schopny se obnovit a budou nahrazeny jinými (např. proměna deštných pralesů v savanu). Rizikem zániku je ohroženo mnoho ekosystémů, zvláště korálové útesy, severské lesy, horské lokality a oblasti závislé na středozemním klimatu. Veliké plochy savan a stepí budou ohroženy rozšiřujícími se pouštěmi. Na mořskou faunu a flóru budou negativně působit rostoucí teploty a zvýšená kyselost oceánů. Odhaduje se, že až 30 % živočišných a rostlinných druhů bude ohroženo vyhynutím. Pro všechny živočichy i rostliny platí, že čím rychleji teploty porostou, tím větší je riziko jejich poškození. Ohrožení původních ekosystémů bude představovat rozšíření nepůvodních, invazních druhů.

Lidská civilizace je přizpůsobena určitému klimatu a jeho rychlé změny představují nebezpečí, neboť naruší dosavadní stabilitu. „Zaplňenost“ naší planety a náš životní styl vázaný na jedno místo nám neumožňují kočovat a reagovat tak na měnící se životní prostředí. **Změny klimatu mění životní podmínky a prostředí pro celé lidstvo, a představují proto hlavně humanitární problém.**

Šíření tropických nemocí

Obecně lze říci, že klimatické změny způsobí šíření některých tropických nemocí do oblastí, kde se dosud nevyskytovaly. V Africe existuje mnoho míst, které jsou díky vyšším nadmořským výškám chráněny před malárií, neboť komáři přenášející malárii v horách nepřežijí. Nárůst teplot umožní rozmnožování a přístup komárů i do těchto, dosud bezpečných oblastí. Jedná se často o místa s vysokou hustotou osídlení. Vědci předpokládají, že v jižní Africe se rozloha území postiženého malárií při prognózovaném oteplení zvětší na dvojnásobek. Může se stát i opak. V některých oblastech kvůli suššímu podnebí nemoci zmizí.

Většina lidí na světě si nemůže dovolit mít klimatizaci, a budou tak více ohroženi vlnami horka, které se budou vyskytovat mnohem častěji. Ve velkoměstech třetího světa, jako je např. Mexico City, teplejší podnebí ještě zhorší zdravotní důsledky smogu.



Dopady na rozvojové země

Pro chudé lidi představují změny klimatu největší nebezpečí. Nemají dostatek prostředků, aby se bránili před vlnami veder, smogem, přízemním ozónem, nemají přístup ke kvalitní a včasné lékařské pomoci a lékům, k nezávadné vodě a kvalitním potravinám.

Změny podnebí způsobí **v určitých oblastech zvýšení zemědělské produkce a v jiných oblastech její snížení**. Více než dvě třetiny Afričanů jsou závislé na obživě ze zemědělství. Oblasti, které v současnosti trpí nedostatkem potravin a suchem (což je dnes už téměř polovina obyvatel střední, jižní a východní Afriky), budou pravděpodobně postiženy dalším úbytkem úrody v důsledku sucha.

Předpokládá se, že častější extrémní sucha či povodně svým vlivem na úrodu dále **zvýší počty hladovějících a podvyživených lidí**. Při záplavách se navíc mohou šířit některé choroby jako je cholera nebo průjmová onemocnění. Je samozřejmě obtížné vyčíslit přesné důsledky, neboť vývoj závisí kromě změny klimatu na mnoha dalších proměnných, jako je vývoj populace, humanitární pomoc, ekonomický růst a ceny potravin na světových trzích.

Odhaduje se, že v důsledku změněného podnebí může být do poloviny 21. století **z domovů vyhnána více než miliarda lidí**. K dosavadním válečným, politickým a hospodářským uprchlíkům tak přibudou uprchlíci environmentální. Masová migrace způsobí **častější místní konflikty**, které mohou přerůst v konflikty mezi státy. Nedostatek potravin a vody, zvláště v chudých regionech, může způsobit místní nestabilitu a nepokoje.

Extrémní počasí, prudké změny a růst cen surovin mohou **významně rozkolísat světové ekonomické trhy**. V globalizovaném světě se tyto nejistoty přelévají nezávisle na hranicích států. Potíže by mohly také potkat pojišťovací trhy, jež budou čelit vyššímu výskytu pojistných událostí. Zároveň vypořádávání se s následky změn klimatu bude velkou zátěží pro hospodářství nejvíce postižených států.



Tabulka ze čtvrté hodnotící zprávy IPCC zobrazuje jednotlivé dopady změny klimatu a jejich výskyt v závislosti na růstu globální teploty.

Zdroj: IPCC: Čtvrtá hodnotící zpráva –

Dopady změny klimatu, adaptace a zranitelnost

0	1	2	3	4	5	
lepší dostupnost vody ve vlhkých tropech a vysokých šířkách> horší dostupnost vody, větší sucho ve středních šířkách a polosuchých oblastech nízkých šířek> stamilióny obyvatel vystaveny zvýšenému nedostatku vody>						VODA
až 30 % druhů vystaveno riziku vyhynutí významné výskytu vyhynutí celosvětově> hojnější bělení korálů většina korálů zbělá všeobecné hynutí korálů> rostoucí rizika požárů a posuny oblasti výskytu druhů -15% pevninská biosféra se stává čistým zdrojem uhlíku, změněno -40% ekosystémů> ekosystémové změny vlivem slábnoucího severojižního promíchávání oceánů>						EKOSYSTÉMY
složité, lokalizované odpady na malé vlastníky, samozásobitelné rolníky a rybáře> tendence ke snížení výnosů obilovin v nízkých šířkách výnosy všech obilovin v nízkých šířkách klesají> tendence k růstu výnosů některých obilnin výnosy obilovin v některých oblastech klesají> ve středních a vyšších šířkách						POTRAVINY
růst škod, které působí záplavy a bouře> o miliony více lidí by mohlo každoročně> zažívat pobřežní záplavy na 30 % světových pobřežních mokřadů mizí>						POBŘEŽÍ
rostoucí břímě podvýživy, průjmových onemocnění, kardio-respiračních a infekčních chorob> zvýšená nemocnost a úmrtnost vlivem veder, záplav a období sucha> posuny výskytu některých přenašečů chorob> podstatná zátěž zdravotnických služeb>						ZDRAVÍ

Dopady klimatických změn podle světadílů

V následujícím přehledu jsou uvedeny některé příklady předpokládaných dopadů změn klimatu v jednotlivých světadílech.

Afrika

Afrika je nejzranitelnější kontinent vůči změně klimatu. Předpokládá se, že do roku 2020 bude mezi 75 a 250 milióny lidí vystaveno nedostatku vody, v důsledku zasolování a rozšiřování pouští ubude oblastí vhodných k zemědělství, zkrátí se vegetační období a sníží se zemědělské výnosy. V důsledku stoupající teploty vody klesnou zásoby ryb ve velkých jezerech. Tento stav může ještě zhoršit pokračující nadměrný rybolov.

Asie

Předpokládá se, že do poloviny 21. století by se výnosy sklizní ve východní a jihovýchodní Asii mohly zvýšit až o 20 %, zatímco ve střední a jižní Asii by mohly klesnout až o 30 %. To by s přihlédnutím k růstu obyvatel mohlo zvyšovat riziko hladomoru. V důsledku tání ledovců klesne průtok řek ve střední, jižní, východní a jihovýchodní Asii, což by mohlo do poloviny století nepříznivě ovlivnit více než miliardu lidí. Velké riziko způsobené stoupající hladinou oceánů hrozí pobřežním regionům, zvláště v Bangladéši a Indii.

Austrálie a Nový Zéland

Do roku 2020 dojde v některých ekologicky bohatých lokalitách, včetně Velké útesové bariéry (Great Barrier Reef) a deštných pralesů Queenslandu (Queensland Wet Tropics), k významnému snížení biodiverzity. Mezi další ohrožené oblasti patří mokřady Kakadu, oblasti jihozápadní Austrálie a subantarktické ostrovy.

Evropa

V jižní Evropě změna klimatu zhorší podmínky (vysoké teploty a sucha) v regionu již nyní zranitelném klimatickou variabilitou a sníží dostupnost vody, možnosti výroby elektřiny z vodních zdrojů, letní cestovní ruch a produktivitu plodin obecně. Dále se předpokládají zvýšená zdravotní rizika následkem vln veder a častých požárů.



Latinská Amerika

Do poloviny století způsobí nárůsty teplot a s nimi spojené úbytky půdní vody ve východní Amazonii postupnou přeměnu tropického lesa na savanu. Vegetace polosuchých oblastí se bude měnit na vegetaci typickou pro oblasti suché. V mnoha tropických oblastech Latinské Ameriky hrozí vyhynutí druhů, a tím závažný pokles biodiverzity. V sušších oblastech se očekává, že změna klimatu bude mít za následek zasolování a desertifikaci zemědělské půdy. Úbytek ledovců způsobí problémy v zásobování vodou pro zemědělství a energetiku.

Severní Amerika

Města, která v současnosti zažívají vlny veder, budou v průběhu století sužována větším počtem intenzivnějších a déle trvajících vln veder, což může mít nepříznivé dopady na zdraví obyvatel. Ohrožena je především starší populace. Škody na lesních porostech působené škůdci, chorobami a požáry se mají zvyšovat společně s prodlužujícím se obdobím vyššího rizika požáru. Naopak se očekává nárůst zemědělské produkce.

Polární oblasti

V polárních oblastech dojde ke snížení tloušťky a rozlehlosti ledovců a ledových příkrovů a změnám v přirozených ekosystémech, což bude mít škodlivé účinky na mnohé živé organizmy včetně stěhovavých ptáků, savců a vyšších predátorů. Mezi další dopady v Arktidě se řadí zmenšení rozlehlosti mořského ledu a věčně zmrzlé půdy, zvýšená pobřežní eroze a sezónní tání trvale zmrzlé půdy do větších hloubek. Pozitivní dopady by zahrnovaly snížení nákladů na vytápění a zlepšení splavnosti vodních cest v severních mořích.

Zdroj:

- IPCC – čtvrtá hodnotící zpráva

Klimatická budoucnost Evropy

(Václav Cílek)

Oteplování pravděpodobně poroste tempem mezi 0,1 a 0,4 °C za desetiletí. Budoucí oteplení bude nejvíc citelné v jižní Evropě, hlavně ve Španělsku, Itálii a Řecku, ale také ve Finsku a západním Rusku. Nejmenší bude podél atlantického pobřeží. Bude ubývat skutečně studených zim, které by kolem roku 2080 mohly v našich šířkách

téměř úplně vymizet. Zároveň se však mají objevovat stále častější horká léta nebo vlny veder.

Srážky se budou na severu Evropy zvyšovat o 1–2 % na desetiletí, ale ve středozemní oblasti mírně snižovat. Oproti dnešku bude víc pršet v zimních měsících, ale letní sucha budou o to horší. Situace ve střední Evropě je nejistá – dají se čekat mírně nižší, ale i mírně vyšší srážky. Teplejší léta budou pravděpodobně znamenat vyšší četnost přivalových dešťů a silnější bouřky s krupobitím. Naproti tomu zvlhčování během zim vytváří předpoklady pro častější zimní a jarní povodně.

Klimatické rozdíly budou v Evropě spíš růst, což se může projevit zejména nedostatkem pitné a závlahové vody v jižní Evropě. Oteplování v kombinaci se zvýšeným množstvím oxidu uhličitého a dusičnanů povede k rychlejšímu zarůstání severské tundry a ve středních šířkách k obecně rychlejšímu rozvoji zejména listnatého lesa. Horní hranice lesa se bude posouvat nahoru. Jižní Evropa a kontinentální část Ruska bude méně produktivní díky letním suchům a zvýšenému nebezpečí požárů.

Ve vztahu k zemědělství budou celkové dopady v severní Evropě příznivé. To bude však vyvažováno nedostatkem vody v jižní a východní Evropě a zkrácením vegetačního období následkem suchých lét. Některé oblasti se mohou stát neúrodnými. Je nutné, aby pojišťovny začaly pozvolna volit nové pojišťovací strategie, aby se vyhnuly případným velkým ztrátám. Přivalové deště mohou během prudkých bouřek vést k ničivé erozi zemědělské půdy, některé druhy či zemědělské plodiny budou nahrazovány jinými.

Klimatické změny pravděpodobně vyústí ve značné změny v turistice a letních i zimních sportech. Horká léta a častější výskyt veder mohou znamenat úpadek řady tradičních středozemních letovisek, ale podpořit jiné druhy turistiky v severnějších oblastech. Naproti tomu oblasti zimních sportů, které již dnes zápasí s nedostatkem sněhu, mohou mít do budoucnosti ještě větší problémy. Očekává se větší rozšíření klíštat a celkové vyšší zatížení organismu následkem veder a lokálního znečištění atmosféry. Pobřežní oblasti celé Evropy mohou být postihovány častějšími záplavami.

- M. Parry editor: *Acacia Report*. 320 str., cena 34,- EUR. 2001. School of Environmental Sciences. University of East Anglia, Norwich. U.K. E-mail: jei@uea.ac.uk. *Stern Review, IPCC 2007*

Jak se klimatické změny projeví v ČR?

Díky mírnému podnebí a vzdálenosti od oceánu se u nás klimatické změny neprojeví v nejhroší podobě. Navíc máme dostatečné kapacity (finanční, vědecké, politické atp.) se s těmito dopady vyrovnat.

Velmi pravděpodobně **bude přibývat letních vln horka**, stejně jako se **zvýší riziko sucha**. Průměrný roční objem srážek se v české krajině patrně příliš nezmění. Ovšem podstatné budou výkyvy v některých měsících. Nejvíce se deště sníží v srpnu a září nebo v dubnu, naopak více by mělo pršet v zimě či v říjnu. Pravděpodobně **budou častější silné srážky** – především v zimním období – a s nimi související povodně. Možná **bude přibývat i silných vichřic a uragánů**. Právě tyto výkyvy představují ve středoevropských podmínkách asi nejvýznamnější důsledek globálních změn klimatu.

Prognózy předpokládají, že se **podstatně změní vodní režim českých vodních toků**. Očekává se pokles průměrných průtoků, ale naopak více vody než doposud by zřejmě bylo v zimě, protože srážky se nebudou ukládat ve sněhu, ale rovnou odtěčou. V ohřáté vodě a při nižším průtoku se budou lépe množit řasy a sinice, zdroj takzvaného vodního květu, který způsobuje snížení kvality vody.

Při velkých nárůstech teplot se zvyšuje například **úmrtlost na infarkty či nemoci dýchacího ústrojí**. Bude se zvyšovat koncentrace přízemního ozónu, který je součástí takzvaného letního smogu a způsobuje vážné zdravotní problémy jako **bolesti hlavy a závratě**. Další problém představují **alergie**. V teplejším podnebí se totiž prodlužuje pylová sezóna a některé rostliny – hlavně byliny a trávy – budou proto delší dobu produkovat alergenní pyl.

Vinou zvýšení teploty se posunou takzvané **vegetační stupně z nížin do hor a z jihu na sever** – na českém území se tedy objeví teplomilné rostliny a živočichové. Naopak některé druhy, které se u nás doposud vyskytovaly, už v nových podmínkách nebudou moci růst. V podmínkách střední Evropy patří mezi nejvíce ohrožené biotopy malé ostrůvky vysokohorské tundry, izolované na nejvyšších vrcholcích – u nás pouze kolem vrcholku Sněžky a Pradědu. Oteplení bude patrně znamenat jejich zánik.

Více než polovinu lesů u nás nyní tvoří smrkové monokultury. Smrčiny tedy dnes leží v místech, kde by za normálních podmínek rostly vesměs buky nebo duby. Už v současnosti jsou náchylné na škůdce či výkyvy

počasí. Zvýšení teploty a změna srážek ještě podstatně zvětší plochu českého území, kde smrk vůbec nedokáže růst. Tyto účinky bude na druhou stranu zmírňovat větší množství oxidu uhličitého – hlavního stavebního kamene rostlin.

Na jedné straně větší sucho znamená **pokles výnosů ze zemědělství**, na druhou stranu však vyšší koncentrace oxidu uhličitého podporuje rychlejší růst. V našich podmínkách můžeme očekávat spíše nárůst výnosů, zejména u obilí, problémy se dají očekávat např. u brambor.

Výše uvedené dopady klimatických změn nepředstavují příliš šťastné vyhlídky pro lidstvo a celou planetu. Není ale ještě nutno házet flintu do žita. Včasným a účelným jednáním se části zmiňovaných dopadů dá zabránit nebo se dají zmírnit. Existují technická řešení na zmírnění změn klimatu a společně s vhodnými politickými opatřeními a zapojením nás všech, je možné této hrozbě čelit.



Odkazy:

- Zelená kniha EU k problematice adaptací na změnu klimatu
[http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPOBFLG3KG7](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPOBFLG3KG7)
- Zpráva IPPC: Shrnutí zprávy II. Pracovní skupiny: Dopady změny klimatu, adaptace a zranitelnost
[http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPOBFKW197M](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPOBFKW197M)
- <http://www.geomin.cz/?menu=3>



Každý má svou katastrofu

Co potřebujeme:

čtvrtky formátu A1, atlas/nástěnnou mapu světa (příp. slepé mapy jednotlivých světadílů), vodovky, pastelky či barevné fixy), kopie textu *Dopady klimatických změn podle světadílů* (nebo úryvky z hodnotící zprávy Mezivládního panelu pro změny klimatu), tabuli nebo flipchart, popř. lepítka s názvy pěti světadílů

Předpokládaný čas: 60 minut

Cíle:

- Studenti vyjmenují některé důsledky klimatických změn a naleznou jejich vzájemnou souvislost.
- Studenti rozlišují různé dopady na jednotlivé světadíly a regiony.
- Studenti identifikují sníženou schopnost adaptace na změny u rozvojových zemí.

ČAS
10
min

1. krok

- Zahajte lekci společným **brainstormingem** (shromáždováním názorů) na téma: *Co všechno by mohlo postupně oteplování klimatu na Zemi způsobit?*
- Pokuste se rozdělit na primární důsledky (přírodního charakteru) a na následné (ovlivňují život a činnost člověka). Zapisujte návrhy na tabuli. Je možné je zapisovat formou vzájemné souslednosti, např.: *tání kontinentálních ledovců – zvyšování hladiny světového oceánu – zaplavení nízko položených pobřežních oblastí*
- Shrňte se studenty navrhované důsledky, včetně toho, jak spolu vzájemně souvisí a ovlivňují se.

ČAS
20
min

2. krok

- Rozdělte studenty do skupin podle jednotlivých světadílů. (Můžete jim nalepit na čelo nálepky s názvy světadílů. Studenti musí zjistit, do jaké skupiny patří, pouze na základě otázek týkajících se budoucích možných změn/dopadů na světadíl spojených s klimatickými změnami. Otázky musí být uzavřené, tzn. že odpovědět na ně lze pouze ano, ne nebo nevim. Studenti si navzájem kladou otázky a podle zjištění postupně formují skupiny Afrika, Asie, Evropa, Latinská Amerika a Severní Amerika, popř. i polární oblasti.)

ČAS
30
min

3. krok

- Zadejte skupinám následující úkol: *Jaké budou konkrétní možné dopady na „váš“ světadíl? Označte postižené oblasti a graficky znázorněte možné katastrofální důsledky do tzv. mentální mapy, kterou si připravíte na čtvrtku formátu A1. Obrys světadílu načrtněte podle atlasu nebo nástěnné mapy světa.*
- Sdělte studentům, ať nejprve shromáždí vlastní návrhy a zhruba po 5 minutách jim dodejte text k danému světadílu. Využijte buď text pasáže *Dopady klimatických změn podle světadílů* nebo použijte přímo hodnotící zprávu Mezivládního panelu pro změny klimatu (http://www.chmi.cz/cc/doc/SPM_WG_II.pdf).
- Shromážděte postupně na tabuli nebo jinde v učebně jednotlivé postery (A1). Doporučujeme názorné rozmístění dle reálné vzájemné polohy světadílů.
- Nejprve ať vždy ostatní skupiny odhadují, co je na plakátu vyjádřeno. Poté vyzvěte autorskou skupinu k upřesnění a prezentaci výsledků své práce.
- Nechte studenty zhodnotit, jak se důsledky klimatických změn dotknou jednotlivých světadílů. Které regiony budou nejvíce postiženy? Jaký bude rozdíl v dopadech na rozvojové a na vyspělé země a v jejich schopnosti adaptace na změny?



... ZAHYNULO V ZEMI TIKUR WUHA PŘES DVA MILIÓNY LIDÍ. ZDROJEM KONFLIKTŮ JE VODA.



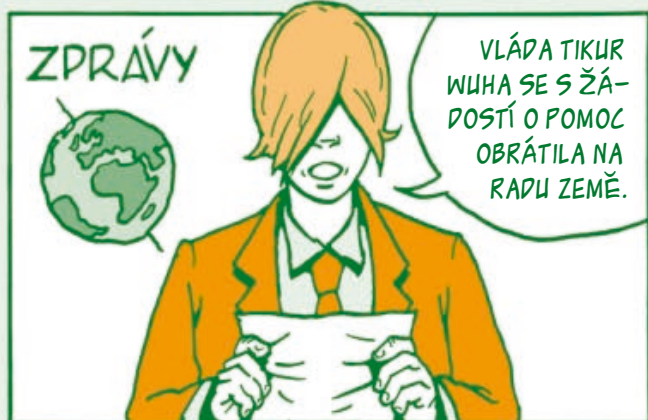
NAŠÍ KLÍČOVOU SUROVINOU JE PŘEDEVŠÍM KÁVA. OTEPLOVÁNÍ ALE OHROŽUJE JEJÍ PRODUKCI.



... A ABYCHOM TAK NEOHROZILI VÝVOZ, MUSELI JSME ROZŠÍŘIT PLANTÁŽE. VADÍ TO SNAD NĚKOMU?



VELKOPĚŠTITELÉ KÁVY ZABÍRAJÍ NAŠE TRADIČNÍ ÚZEMÍ. NEMÁME KAM KOČOVAT.



VLÁDA TIKUR WUHA SE S ŽÁDOSTÍ O POMOC OBRÁTILA NA RADU ZEMĚ.



KONFLIKTY OHROŽUJÍ OKOLNÍ ZEMĚ, CELÝ REGION JE EKOLOGICKY VYČERPÁN...



... VYŽADUJE OKAMŽITÝ ZÁSAH... SPOLU-FINANCOVÁNÍ ZAVLAŽOVAČÍHO ... A TO SPOLEČNĚ S FAIR TRADE... SMLOUVA O NEPOTKNEVNÝCH ÚZEMÍCH PRO KOČOVÁNÍ...

Co dál?

Dvě pouštní strategie

(Václav Cílek)

Je takové obecně uznávané klišé, že pouště Předního východu a Severní Afriky byly kdysi – ještě za římských dob – mnohem úrodnější, protože i klima bylo vlhčí, ale že později následkem nadměrného vypásání, odlesnění a dalších nevhodných lidských zásahů začaly postupně ztrácet svoji úrodnost. Vždyť jak dnes vypadá severoafričské pobřeží, kdysi obilnice Říma? Jak dopadly řecké kolonie v Turecku zakládané jako potravinové základny erozí sužovaného Řecka?

Britští archeologové ze tří různých univerzit provádějí výzkum starověkých populací a jejich životních strategií na několika místech v Libyjské a Jordánské poušti. Výsledky ukazují, že situace není tak přímočará, jak se na počátku zdálo. Postup pouště byl totiž do značné míry urychlován či zpomalován použitými zemědělskými metodami. G. Barker z Univerzity v Leicesteru vysvětluje: „V Libyii sice docházelo k erozi půdy, ale byla velice malá. Místní společnost zvolila chytrou strategii založenou na zachycení přívalových dešťů, které pak byly pomocí systému zavlažovacích kanálů rozváděny po polích. V této oblasti probíhalo zemědělství bez velkých dopadů na prostředí celá staletí.“

Na druhou stranu v Jordáně se místní farmáři snažili vyhovět požadavkům římského trhu na lukrativní dovoz obrovského množství obilí. Zavedli velkovýrobní a zpočátku ekonomicky velmi úspěšný model, kdy orali půdu na velkých plochách a spoléhali se na jednorázové přívalové deště. Tento model fungoval tak dlouho, dokud nebyla erodována svrchní úrodná půda. Následkem vzniku erozních roklí poklesla úroveň podzemních vod a následoval kolaps přírodního i ekonomického systému. Na dalším zkoumaném místě v jordánské Wadi Faynan se přidala jiná chronická krize. Dolování a výroba kovů dosáhly takového rozměru, že po vyčerpání ložisek se sídelní struktura zhroutila. Svoji roli sehrála i hrozivá kontaminace prostředí těžkými kovy, které se dodnes ještě po 2000 letech vesměs prostřednictvím spasených rostlin dostávají do potravního řetězce a ohrožují místní populaci beduinů.

Výchozí podmínky pro obě komunity byly podobné – analogická poušť, identické klima. Ale v Libyi byla jiná organizace práce. Místní lidé pracovali na vlastní půdě pro sebe a pro své rodiny. V Jordánsku naopak probíhalo rozhodování opačným způsobem – shora dolů. Římský administrátor podporovaný římskou legií prosazoval zájmy vzdáleného centra, které situace ve vzdáleném Jordánsku nezajímala.

Je někdy zajímavé pozorovat, jak účinná mohou být jednoduchá řešení. Teprve po nedávných povodních jsem si všiml, že mnoho domů porybných, kteří měli na starosti i stav hráze rybníka, je umístěno přímo pod hrází. Takže porybného, i kdyby to byl nespolehlivý alkoholik, by jeho žena ve vlastním zájmu donutila, aby se o hráz skutečně staral. Podobně mě napadlo, že bych se mohl utopicky zasadit o přijetí dvou zákonů. První by nařizoval, že starosta musí bydlet v nejhudší čtvrti města. Druhý by nařizoval, že ředitel chemické továrny musí konzumovat zeleninu z polí přiléhajících k chemičce nebo že vodohospodáři musí bydlet u řeky. Některé strategie, jak zacházet s přírodou a jejími zdroji, totiž fungují jen na úrovni místní zpětné vazby.

Přístupy a řešení

Globální problém změny klimatu má globální příčiny a vyžaduje proto globální odpověď. Na řešení musí spolupracovat všichni. Jeden zázračný recept neexistuje – bude třeba pečlivě kombinovat různá řešení a přístupy. Už teď ale můžeme říci, že technologie, znalosti i opatření pro účinnou odpověď na změny klimatu máme k dispozici. Musí se ale najít dostatek politické vůle a odvahy vykročit k inovativním řešením a postupným změnám.

Společnost má tři základní možnosti, jak ke klimatickým změnám přistupovat:

a) **mitigace** – zmírňování klimatických změn

Termín zmírňování se používá proto, že nejde o zastavení klimatických změn, což není možné, ani vhodné, nýbrž jen o snahu snižovat množství skleníkových

plynů v atmosféře a tím ovlivňovat dopady lidmi způsobeného skleníkového efektu. Jde o nejaktivnější přístup. Společnost se snaží odstranit následky své dřívější aktivity a snížit dopady své činnosti současné. V momentálních politických vyjednáváních na mezinárodní i evropské úrovni jde o dominantní strategii.

b) adaptace – přizpůsobování se klimatickým změnám I kdybychom od zítřka přestali vypouštět všechny skleníkové plyny, klima už bylo člověkem natolik ovlivněno, že se změnám nevyhneme. Adaptáční přístup počítá s jistými klimatickými dopady a mluví o nutnosti se včas a vhodně na tyto dopady připravit. Zejména půjde o dopady na zemědělství, hladiny moří a častější výkyvy v počasí. Zatímco mitigace je přístup globální, adaptaci je třeba provádět na místní a regionální úrovni.

c) nedělat nic

Existují i názory, které tvrdí, že vliv člověka na klima je zanedbatelný a že jeho snahy ovlivňovat klima jsou bláhové pokusy „poručit větru a dešti“. Tento přístup navrhuje, že prostředky, které bychom investovali do ochrany klimatu, lze využít jinak, zejména pro odstranění jiných palčivých globálních problémů (např. hladomor, nedostatek pitné vody, HIV infekce, prevence epidemií atp.). Pokud přece jen člověk klima ovlivňuje, bude se na jeho změny postupně adaptovat, příp. jimi trpět a nést následky své dřívější pasivity.

Ve výsledku budeme za pár let zažívat důsledky všech tří přístupů. Otázkou zůstává, v jakém poměru budou namíchaný.

Jak jsme v úvodu zmínili, klimatické změny jsou globálním problémem, který vyžaduje globální řešení, tj. poněkud jiné, než jsme dosud byli zvyklí. Účinnou akcí je ale třeba vyvinout i na místní a národní úrovni.

a) globální, mezinárodní, nadnárodní

Největší iniciativou je vyjednávání stran Rámcové smlouvy o změnách klimatu, kterou podepsalo 192 států světa. Další mezinárodní snahou je Setkávání hlavních znečišťovatelů, anglicky Major Emitters Meetings, což je americká iniciativa s cílem zprostředkovat vyjednávání o dobrovolných závazcích v ochraně klimatu. Nejaktivnějším nadnárodním uskupením v ochraně klimatu je Evropská unie. Vy-

jednává se také na setkáních G8 a Světové banky. Hmatatelným výsledkem vyjednávání v 90. letech byly závazky pro vyspělé země vtělené do Kjótského protokolu k Rámcové úmluvě.

b) národní

Každý stát má možnost přijmout ambiciózní klimatickou politiku. V Evropě, ale i mimo ni se objevují první vlaštovky, například ve Velké Británii či Německu. Evropské státy tyto úvahy zahrnují do změn svých energetických a dalších strategických politik.

c) lokální

Věčně zelené heslo *mysli globálně, jednej lokálně* platí v ochraně klimatu dvojnásob. Všechna velká slova, která dnes slyšíme od politiků vyjednávajících na mezinárodní úrovni musí být ve výsledku realizována na místní úrovni jednotlivými komunitami. Existuje řada místních akcí, které mají významné dopady pro klima lokální a v důsledku i pro klima globální. Příkladem takových akcí je například projekt Nízkouhlíková města ve Velké Británii. Do lokálních řešení spadají i řešení osobní, tedy ta, která může každý z nás zavést ve svém životě.

Společnost má škálu nástrojů, kterými lze řešit klimatické změny. Můžeme je rozdělit takto:

a) nástroje politické a administrativní

Jde o politiky, politická rozhodnutí, cíle a nařízení, kterými se direktivně a závazně vymezují pravidla ve společnosti. Používají se jak na mezinárodní úrovni (závazek států snížit emise skleníkových plynů o 5,2 % v Kjótském protokolu), tak na úrovni evropské (evropský závazek pro Českou republiku zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na výrobě elektřiny na 13 % do roku 2020) a národní (v Česku se do motorových paliv povinně přimíchává část biosložky). Administrativní nástroje nutně vyžadují silné kontrolní a sankční mechanismy, jinak je jejich naplňování ohroženo.

b) nástroje ekonomické

U ekonomických nástrojů zajišťuje motivaci tržní mechanismus prostřednictvím ceny. Znečišťující zdroje nebo výrobky jsou dražší (např. díky vyšší dani, poplatkům), čistější zdroje jsou naopak levnější (např. díky dotacím, úsporné výrobě, daňové úlevě). Zákazník, který se orientuje podle ceny, pak dá přednost ekologicky šetrnějším výrobkům. Vyšší

Co dále?



Rybaření na Papui-Nové Guineji
Zdroj: Charles Somorin (www.sxc.hu)



Náměstí v tokijské čtvrti Shibuya, Japonsko
Zdroj: Yoichiro Nishimura (www.sxc.hu)

Papua Nová Guinea i Japonsko jsou státy v Tichém oceánu, přičemž Papuu obývá asi 5 miliónů lidí, zatímco Japonsko 127 miliónů. Oba státy jsou ohroženy zvedáním hladiny Pacifiku. Region Bougainville na Papui již zahájil přesídlování obyvatel do výše položených oblastí ze zaplavovaného atolu, problémem je ale, kdo bude hradit náklady a ztráty z obživy, kterou obyvatelům pobřeží poskytovalo. Papua Nová Guinea se může jen adaptovat na klimatické změny, protože její emise jsou zanedbatelné. Pro účinnou adaptaci – přesídlení obyvatelstva – navíc potřebuje pomoc vyspělých států.

Japonské pobřeží je významně ekonomicky využíváno. Japonci už dnes staví na pobřeží hráze, které mají zabránit zaplavení pobřeží. Zároveň mají podle Kjótského protokolu snížit emise o 6 % do r. 2012 – Japonsko patří k 10 zemím s nejvyššími emisemi na světě. Vzhledem k tomu, že japonská ekonomika je vysoce účinná, cestou pro Japonsko je snižovat závislost na fosilních zdrojích a přecházet na obnovitelné zdroje energie. Japonsko může uplatňovat mitigaci i adaptaci na vlastním území a navíc poskytovat finanční asistenci více postiženým, chudým státům.

poptávka povzbudí zelenou výrobu a naopak odsune výrobu z tradičních, znečišťujících zdrojů a energií.

c) informovanost, společenské změny

Třetí cestou, která lidi motivovat k ekologicky šetrnějšímu chování, je zejména vyrovnávání informačního deficitu a výchova k vhodnému spotřebitelskému chování. Dostatek informací o klimatických změnách je prvním předpokladem pro to, že se lidé zamyslí nad svým jednáním a změní své chování tak, aby bylo k atmosféře a přírodě šetrnější. Tento úkol je zejména naléhavý při výchově dětí – budoucích spotřebitelů.

Vize řešení

Doteď jsme spíše škatulkovali jednotlivé možnosti, z kterých možná ještě není úplně jasné, jak tedy má vypadat skutečné řešení klimatických změn. Mezi hlavní principy, jimiž se navrhovaná řešení musí řídit, patří:

- **princip udržitelnosti** (angl. sustainability)
Nejjednodušší význam principu udržitelnosti vychází z úvahy, že Země je uzavřený systém s omezenými zdroji a s omezenou schopností vyrovnat se se změnami. Člověk tuto omezenost nesmí překračovat, protože by tak nenávratně narušil rovnováhu globálního ekosystému Země. V ochraně klimatu znamená udržitelnost hlavně zachování neoteplené atmosféry pro budoucí generace a nepřekračování absorpčních mezí zemského systému.
- **princip spravedlivého (fair) rozdělení**
Spravedlivé rozdělení neznamená vždycky rovným dílem. V klimatické politice si každý stát totiž stojí jinak. Rozvinuté země, které nejvíce znečišťují, se na řešení mají podílet větším dílem, než státy rozvojové, které neznečišťují vůbec. Těm se dokonce má kompenzovat škoda, která jim vzniká v důsledku klimatických změn.
K principu spravedlnosti lze zařadit i princip *znečišťovatel platí* (angl. polluter pays principle). Jde o jednoduché vyjádření právní a ekonomické odpovědnosti za činy toho, kdo znečišťuje. Ač by se mohl zdát tento princip zcela samozřejmý, v praxi tomu tak zdaleka vždy není.



Ukázka z klimatické kampaně EU s názvem *I vy můžete kontrolovat klima*. Obsahuje také informace o klimatických změnách pro žáky a učitele.

Zdroj: www.changer2008.eu

- **princip efektivity**
Při různých variantách řešení je třeba zvažovat jejich ekonomickou efektivity – ne všechna řešení budou stát stejně a ne všechna řešení budou mít stejný dopad. Ekonomové umí různými způsoby různé varianty řešení propočítat a zhodnotit. Rozhodování na základě ekonomické analýzy pak už náleží politikům.
- **princip decentralizace**
O decentralizaci se mluví zejména v souvislosti se změnami v energetice. Současné systémy zásobování elektrickou energií jsou vysoce centralizované, energie z několika zdrojů (různých druhů elektráren) je rozváděna na území státu prostřednictvím distribuční sítě. Zásobovací zdroje musí mít velký výkon, aby dokázaly dostatečně zásobovat rozsáhlé oblasti. Je náročné stavět a udržovat rozsáhlou rozvodnou infrastrukturu. Při transportu energie se část energie ztrácí. Udržitelný koncept energetiky předpokládá mnohem větší decentralizaci energetické produkce, tedy menší zdroje a místní rozvodné sítě, a zároveň možnost přepravovat energii volně přes hranice států. Tato vize vyhovují zejména obnovitelné zdroje energie. Decentralizovaná energetická síť a místní zdroje energie jsou také často jediným dostupným řešením pro nejnudší státy v Africe. ■



*Manchester ve Velké Británii,
jedno z prvních měst
v programu Nízkouhlíková města
Zdroj: Paul Gwyther (www.sxc.hu)*

Snížení emisí uhlíku ve městech – klíčová aktivita v boji s klimatickými změnami

Program **nízkouhlíkových měst v Británii** má být vzorem, jak snižovat příspěvek ke globálním změnám klimatu v městských aglomeracích. Prvními městy v programu jsou Bristol, Leeds a Manchester. Kromě radnice a místní samosprávy se na transformaci v nízkouhlíkové město podílí také další hráči jako jsou univerzity, asociace stavebníků, dodavatelé energií, podnikatelé, spotřebitelé, církve a dobrovolnické skupiny. V rámci programu se sleduje uhlíková stopa, určí se klíčové oblasti, kde je možno ušetřit emise CO₂ a vymyslí se akční plán, jak tyto emise snížit. Ze zkušeností prvních tří měst pak budou těžit ostatní komunity a úřady.

- <http://www.lowcarboncities.co.uk/>

Války z tepla

Co potřebujeme:

kopie úvodního textu se základními informacemi (zápletkou), kartičky s popisy rolí, flipchart, fixy, volný prostor, židle

Předpokládaný čas:

75 minut

Cíle:

- Studenti popíší na modelovém příkladu možné dopady klimatických změn na rozvojové země a formulují základní problémy, které je třeba řešit.
- Studenti formou týmové spolupráce hledají řešení daného problému.
- Studenti si vytvoří pravidla diskuze, podle nichž následně diskutují.
- Studenti formulují konkrétní řešení.
- Studenti porovnají fiktivní proces s možnými skutečnými událostmi.

ČAS
15
min

1. krok

- Zahajte **simulační hru** tím, že se vy sami vžijete do role novináře. Hráče uveďte do děje buď přímo přečtením zprávy z tisku (viz rámeček *Výchozí situace* na protější straně), nebo si tuto zprávu připravte jako audio záznam.
- Všem studentům rozdejte text *Základní informace – zápletka* (viz rámeček na straně 44), které uvádějí hlavní zápletku příběhu. Studenti si text samostatně přečtou.
- Rozdejte studentům *jednotlivé role* (viz protější stranu, detailní popisy pak na str. 45). Můžete ovlivnit komu, jakou roli vyberete. Nechte studenty, aby si své role samostatně přečetli. Jako novinář odpovídejte na případné dotazy. Zdůrazněte, že by měli všichni roli přijmout a brát ji vážně. Dále oznamte, že toto jsou veškeré informace společně se zadaným časem, co mají k dispozici, a jak s tím naloží dál, je na nich. V průběhu hry mohou přicházet nové informace od novináře. Tím máte možnost průběh hry ovlivňovat. Mezihry – vstupy jsou vhodné, pokud diskuse neproudí nebo se neposouvá k řešení. *Zprávy* (viz str. 44 dole) můžete prozradit všem nebo jen jedné skupině (roli).

ČAS
20
min

2. krok

- Nechte si studenti nejdříve samostatně rozmyšlejí svou strategii v dané roli.
- Poté je vyzvěte k vzájemné diskuzi mezi sebou. Novinář-učitel může pomoci rozproudění diskuse tím, že hráče nejdříve rozdělí do dvou skupin. První skupina je tvořena **vládou**, místními **nomády** a **zemědělci**. Vzájemně si vyjasní své postoje a problémy. Snaží se např. hledat společné stanovisko. Druhá skupina je tvořena **Radou Země, nevládními organizacemi** a **ekonomy**. Rada Země sesbírá informace od nevládních organizací a ekonomů. Následně se skupiny i jednotlivci mohou spontánně promíchávat, debatovat a hledat řešení.

ČAS
20
min

3. krok

- Vyhlaste zasedání Rady Země, které povede **facilitátor** (vybraný student, který si mezitím obešel ostatní a zjistil jejich názory a návrhy – viz role).
- Závěrem hry Facilitátor formuluje navržené řešení.

ČAS
20
min

4. krok

- Vystupte z role novináře a požádejte studenty, aby i oni přestali hrát a přesedli si na jiné místo. Tím roli opustí a již vystupují sami za sebe. Společně nad simulační hrou diskutujte:
- *Máte nějaké otázky nebo komentáře ke hře?*
- *Jak jste se cítili ve své roli? Sžili jste se s ní nebo vám něco nevyhovovalo?*
- *Co říkáte danému řešení? Kdo s ním souhlasí a proč? Kdo nesouhlasí s navrženým řešením a proč?*
- *Nakolik tato simulační hra odráží realitu? Čím se liší od reality?*

ROLE:

počet účastníků: minimálně 15**1. skupina**

- místní nomádi / kočovní pastevci – min. 2
- místní zemědělci – min. 2
- místní vláda – min. 3 (lichý počet účastníků)

2. skupina

- Rada Země – min. 3 (lichý počet účastníků)
- nevládní organizace – min. 2
- nadnárodní společnosti / ekonomové – min. 2
- facilitátor, novinář – 1 nebo 2

VÝCHOZÍ SITUACE:

VÁLKY Z TEPLA

(zdroj: MF Dnes, 22. 5. 2007)

Armády se už připravují na konflikty vyvolané změnou klimatu. Klimatické změny pro ně nejsou vědeckým problémem, nýbrž vážnou bezpečnostní hrozbou.

Píše se rok 2028 a jednotky NATO zasahují v Nigeru a Mali, kde se naplno rozhořela občanská válka, která má zdánlivě banální příčinu: už opravdu dlouho nepršelo.

Západ je na roztrhání, protože rok předtím vyslali Američané letadlové lodě k severnímu pobřeží Austrálie, aby indonéskou vládu přešla chuť na invazi do oblasti kolem města Darwinu, k níž málem došlo jen proto, že v Indonésii naopak přišlo až moc a Indonésané měli vody víc než dost. Původně chtěli od australské vlády kus jejího území odkoupit pro své běžence vyhnané zvedající se mořskou hladinou, a když byli odmítnuti, naplnilo se rčení, že zoufalí lidé dělají zoufalé věci.

Zvýšení průměrné teploty o dva stupně znamená snížení produkce rýže o celou desetinu. Některé země nemohou uživit své obyvatele. Na světě přibývá geometrickou řadou lidí, kteří trpí hladem.

V Bangladéši se mačká 150 milionů lidí na rozloze o málo větší než bývalé Československo. Vlastně je to jen říční delta, území státu jsou jen ostrovy mezi rameny a desetina území leží níž než metr nad mořem. Zápavy jsou pravidelné. Stoupá hladina oceánu, mizí půda pod nohama směrem od jihu. Začaly tát ledovce v Himálaji. Půda je zaplavována i od severu. Stoupající voda vyhnala milióny lidí z jejich domovů.

Současné Spojené národy hlasují o vyslání modrých přileb na výbušnou hranici mezi Bangladéšem a Indií, kde stoupá napětí vyvolané přílivem uprchlíků do Indie.

Dokážete si představit, že se válčí jen proto, že je příliš teplo, příliš prší, nebo je naopak velké sucho?

**ZÁKLADNÍ INFORMACE – ZÁPLETKA:****Rozvojová země TIKUR WUHA**

Za posledních dvacet let zahynulo v zemi v důsledku různých bojů přes dva milióny lidí. Přes šest miliónů muselo odejít ze své půdy. I když před dvěma lety skončil vleklý konflikt mezi severem a jihem, další války pokračují. Jde o ropu, či o nerosty? Nebo o kulturní střet, jak tvrdí média? Kupodivu ne. Zdrojem konfliktu je voda.

V rozsáhlých oblastech severní a střední části země nastane každé čtyři roky sucho a zhruba v patnáctiletých cyklech nezaprší i několik let. Jejich obyvatelé si během staletí vytvořili mechanismy, jak přežít. Například nomádi opouštějí „domovské“ pastviny v období, kdy usedlí zemědělci v jiných oblastech sklízí úrodu. Tam před novým setím stáda dobytka spasou divoce rostoucí traviny a poskytnou vítané hnojivo na vyčerpaná pole. Ještě než plodiny trochu vzejdou, vracejí se nomádi na své, mezitím zavlažené a zregenerované pastviny.

Jenže klima se mění a osvědčené techniky přežití přestávají fungovat. Od přelomu minulého století v suchých oblastech dlouhodobě klesá objem srážek. Sucha jsou častější a delší, tradiční pastviny poskytují jen skromnou potravu a nomádské kmeny musí migrovat za čerstvou pastvou čím dál tím dříve a do nových lokalit. Potřeby místního trhu a obyvatel musely ustoupit ziskům místní elity a strategiím nadnárodních překupníků.

V cestě nomádům nyní stojí i místní zemědělci, se kterými dosud žili v míru. Vytlačeni velkofarmami z tradičních oblastí, zakládají nová pole tam, kde jsou půdy chudší a kde překážejí tradičnímu pohybu stád. Spontánnímu přesídlování lidí zasažených suchem nebo vytlačení z půdy farmami se stát brání. Raději je nahání do takzvaných bezpečných zón nebo do slumů chudičkových měst, kde tvoří nejlevnější námezdní sílu. Například v oblasti hor byly donuceny k přesídlení stovky tisíc lidí. Podle odhadů přes sto tisíc osob muselo odejít jen v důsledku necitlivých zemědělských programů, které tradiční zemědělství nahrazují privátně vlastněnými a mechanizovanými velkofarmami.

Se zmenšujícími se zdroji vody jsou však konflikty ostřejší. Nedostatek vody ještě více roztáčí spirálu chudoby a následného zápolení o zdroje obživy. Mrtvých přibývá a vzájemná msta a nevraživost rostou. Křehkou rovnováhu, v níž žili po staletí, narušily klimatické změny a bezostyšné loupeže přírodních zdrojů. Lidem zahnaným na hranici přežití pak mnoho možností nezbývá. Nastává migrace miliónů lidí do okolních států. Volají o pomoc mezinárodní společnosti. Chystá se zasedání Rady. Bude to poprvé, co se na celý problém svět začal dívat oficiálně i z této stránky. Působí to zlověstně. Co se vlastně může stát? Jak tomu můžeme zabránit?

ZPRÁVY:

Např.

- Zápavy v sousedním Lawastánu přinutily milióny lidí odejít z domovů a překročit hranice s Tikur Wuha. Počet uprchlíků stoupá na obou stranách hranic. Situace přerůstá v chaos.
- V oblasti Tikur Wuha a Lawastán vypukl válečný konflikt způsobený příchodem miliónů migrantů.
- Cyklón v centrální oblasti Tikur Wuha si vyžádal tisíce mrtvých. Situace je kritická.

**POPISY ROLÍ:**

VLÁDA – Jste zástupce vlády Tikur Wuha. Vaše země je těžce zadlužena u vlád západních zemí a také u Mezinárodního měnového fondu (MMF), přičemž vaši věřitelé trvají na tom, že musíte dluhy splatit. Splácení úroků z dluhů tvoří kolem 40 % vašeho národního důchodu. Hlavní příjmy do státní poklady plynou z prodeje kávy. Voda je pro vaši zemi nezbytná. Její nedostatek vyústil v konflikt mezi místními nomády a zemědělci. Mnozí lidé již migrují do okolních států. Tato situace je neúnosná, nejste schopni ji vyřešit sami, a proto se chystáte požádat o pomoc **Radu Země**. Nejdříve ovšem zjistěte, jaký názor mají **nomádi** a **zemědělci** a zformulujte požadavek, který budete prezentovat na zasedání **Rady Země**.

MÍSTNÍ NOMÁDI – Vaši předkové putovali po pláních téhle země dávno předtím, než se objevili zemědělci. Žijete skromně. Vyhledáváte pastviny a vodu pro svá stáda. Lovíte divoká prasata, sbíráte ovoce a další divoce rostoucí výživné rostliny. Když se pastviny a zásoby vody vyčerpají, posunete se dál. Půda, kterou opustíte, se časem vrátí do původního stavu, a tak se sem za čas vrátíte zpátky i vy. Někdy putujete stovky kilometrů. Tímhle způsobem se ve vaší zemi žilo vždycky. Ovšem nedostatek vody zasáhl krutě do vašeho tradičního života. Musíte migrovat dříve, protože pastviny vysychají rychleji, a proto hledáte nové lokality. V cestě vám stojí **místní zemědělci**. Někteří z vás se odhodlávají odejít za hranice vašeho státu. Mnozí z vás se bouří. Nechtějí měnit zvyky. Hledáte zastání u své **vlády**. Pomůže vám?

MÍSTNÍ ZEMĚDĚLCI – Dříve jste pěstovali celou řadu druhů plodin na pronajaté půdě ve venkovských oblastech. Část úrody živila i vaše rodiny. Postupně se přecházelo hlavně na pěstování kávy, která je hlavním vývozním artiklem. Nové zemědělské programy nahradily tradiční zemědělství velkofarmami a vy máte daleko větší problém se uživit.

I přesto vaše země patří mezi největší pěstitele kávy na světě. Nedostatek vody celkovou situaci komplikuje. Odcházíte do měst, kde tvoříte nejlevnější námezdní sílu nebo zakládáte nová pole tam, kde jsou půdy chudší a kde překážejí tradičnímu pohybu nomádů a jejich stád. Vzrůstá napětí mezi vámi a **nomády**. Produkce kávy klesá. Co bude dál? Obracíte se na **vládu** o pomoc.

RADA ZEMĚ – V Radě Země jsou zastoupeni odborníci z různých sektorů a zemí světa. Určíte si sami její členy a strategii, jak budete řešit problém s vodou. Zatím máte k dispozici pouze zprávu, že v zemi Tikur Wuha roste napětí mezi **místními nomády** a **zemědělci**. Důvodem jsou období sucha a nedostatek vody. Proto klesá i produkce kávy. Na hranicích vzrůstá počet lidí, kteří chtějí opustit zemi. Okolní státy volají o pomoc. **Vláda Tikur Wuha** není schopna problém vyřešit bez pomoci Rady Země. Co uděláte?

NEVLÁDNÍ ORGANIZACE – Jste zástupci nevládních organizací z různých zemí a upozorňujete na kritickou situaci v oblasti Tikur Wuha. Žádáte o potravinovou pomoc, dovoz vody a zdravotního personálu do krizových oblastí.

NADNÁRODNÍ SPOLEČNOSTI / EKONOMOVÉ – Jste zástupci největších nadnárodních firem obchodujících s kávou. Sledujete vývoj na trhu. Produkce kávy klesá, její cena stoupá. Nedostatek vody může být výzvou pro nové investice.

FACILITÁTOR – Vede společnou diskusi odborníků a zástupců vlády Tikur Wuha na zasedání Rady Země. Určí nebo nechá hlasovat o pravidlech diskuse. Hledá a navádí účastníky debaty k řešení. Hlídá čas.

NOVINÁŘ – Vedoucí hry. Sleduje vývoj, který může ovlivnit různými událostmi – zprávami.



DO HRNCE NAKRÁJÍME MASO Z OHROŽENÝCH DRUHŮ A NA KOSTIČKY NAKRÁJENÁ BIOPALIVA.



PODLIJEME KYSELÝMI DEŠTI A NECHÁME POD POLIČKOU ZE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ ZVOLNA PODUSIT...



DO MÍSY NATRHÁME ZELEŇ Z VYKÁČENÝCH DEŠTNÝCH PRALESŮ A PROLOŽÍME PLÁTKOVANÝMI EMISNÍMI POVOLENKAMI.



AŽ MASO ZMĚKNE, PŘIDÁME HRST PARAGRAFŮ Z KJÓTSKÉHO PROTOKOLU A DOCHŮTÍME DVĚMA ŠPETKAMI IPCC.



ZÁLIVKU SI PŘIPRAVÍME Z ROZTÁTÝCH LEDOVCŮ, PŘIMÍCHÁME POPILEK A PIKANTNÍ PŘÍCHŮŤ JADERNÉHO PALIVA.



NA SOLÁRNÍCH PANELECH OSMAHNEME GMO, KTERÝMI GLOBÁLNÍ POLÉVKU V TALÍŘI PŘIZDOBÍME.



Recepty na řešení

Od obecných principů řešení se nyní přesuneme ke konkrétním, převážně politickým, praktickým akcím, které jsou v ochraně klimatu podnikány. Začneme těmi nejdůležitějšími, a sice vyjednáváními o klimatu na mezinárodní úrovni. Jejich význam spočívá v tom, že přivádí k jednacímu stolu zástupce všech států světa, což je pro ochranu globálního klimatu klíčové.

Historický exkurz

O klimatických změnách se na půdě OSN začíná diskutovat na samém konci 70. let. Agenda se zejména dala do pohybu po založení **Mezivládního panelu pro klimatické změny (IPCC)** v roce 1988. Panel IPCC v roce 1990 uveřejnil svoji první hodnotící zprávu, která vědecky potvrdila a shrnula dosavadní domněnky o závažnosti klimatických změn. Na jejím základě dohodl Mezinárodní vyjednávací výbor první celosvětovou **Rámcovou úmluvu o změnách klimatu (UNFCCC, ang. United Nations Framework Convention on Climate Change)**, která byla přijata na tzv. summitu Země v Rio de Janeiru v červnu r. 1992. V platnost vstoupila o dva roky později. Postupně úmluvu ratifikovaly jednotlivé členské státy (ČR už v červnu v 1993). Smlouva UNFCCC neukládá státům žádné závazné cíle, pouze konstatuje nutnost ochrany klimatu a stanovuje k tomu orgány. Naléhavost situace přiměla státy v prosinci roku 1997 na 3. konferenci stran (tzv. COP, Conference of Parties of the UNFCCC) přijmout **Kjótský protokol** k dohodě UNFCCC, ve kterém je závazně stanoven cíl pro rozvinuté země – snížit emise CO₂ v průměru o 5,2 % do roku 2012. Zřizuje také kontrolní mechanismy a monitoring jednotlivých států. Česká republika Kjótský protokol ratifikovala až v roce 2001, tedy v roce, kdy USA poprvé deklarovaly svoji nechuť zavazovat se k jakýmkoli povinným cílům snížit emise. Kjótské závazky nabyly platnosti v únoru 2005, kdy Protokol konečně ratifikovalo i Rusko. Ke Kjótskému protokolu se v prosinci 2007 připojila také Austrálie, která jeho ratifikaci dlouho odmítala.

Klíčová ustanovení Rámcové smlouvy o změnách klimatu (1992, platnost 1994)

- první mezinárodní dohoda na půdě globální organizace OSN v oblasti ochrany klimatu
- smlouva nezakotvuje žádné povinné cíle pro snižování, ale dává možnost rozšířit ji o tzv. protokoly
- smlouva zavazuje všechny členské státy k ochraně klimatu
- státy mají spolupracovat na výzkumu, vzdělávání a výměně informací

Klíčová ustanovení Kjótského protokolu (1997, platnost 2005, omezeno do 2012)

- zavazuje členské strany, aby snížily množství skleníkových plynů v průměru o 5,2 % do roku 2012 (proti roku 1990)
- na Evropskou unii připadá snížení 8 %
- rozvojové státy snižovat emise nemusí, naopak směřuje k nim pomoc při adaptaci na klimatické změny
- je možné snižovat emise také pomocí projektů realizovaných v zahraničí

Rok 2007 byl beze sporu rokem, kdy se klimatická debata ohromně posunula vpřed. IPCC vydal svou čtvrtou hodnotící zprávu a ještě více upřesnil a potvrdil dosavadní závěry o stavu klimatu. Na 13. konferenci stran úmluvy UNFCCC byla přijata tzv. Cestovní mapa z Bali, která má za dva roky dovést svět k nové dohodě, jež nahradí po roce 2012 Kjótský protokol. Světová komunita se dnes nachází ve žhavé diskusi, jak formulovat závazky pro všechny země, tedy i ty, které dosud žádné závazky neměly. Zcela zásadním úkolem bude přivést do společenství USA. Amerika zůstala osamocená. Boj za celosvětovou dohodu bude tuhým dohadováním o cílových závazcích

ke snížení množství skleníkových plynů, rozdělením těchto závazků mezi jednotlivé země a spravedlivým vyřazením mezi rozvinutými a rozvojovými státy.

Úmluva a rozvojová spolupráce

Z hlediska atmosféry je jedno, kde se snižují emise CO₂. Liší se ale náklady, za které tohoto snížení docílíme. Úmluva UNFCCC, resp. Kjótský protokol zakotvuje flexibilní mechanismy snižování skleníkových plynů, ke kterému dochází na území jiných států. Flexibilní mechanismy přinášejí do hostitelské země nové technologie, příp. pomoc s adaptačními opatřeními či zalesňováním, které by země nemohla zaplatit. Donorská země či podnik (kteří tato opatření platí) naopak získávají tzv. externí kredity, jež se počítají, jako by země snížila emise na domácí půdě.

Prostřednictvím tohoto tzv. **Mechanismu čistého rozvoje** (angl. CDM, Clean Development Mechanism) firma, místo aby snižovala emise ve své výrobě, si zaplatí snižování v rozvojové zemi, kde je to levnější. Příkladem projektů čistého rozvoje jsou např. investice do výstavby obnovitelných zdrojů energie, do inovace výrobních technologií, sázení stromů nebo např. spalování skládkového plynu. Nejčastějšími hostitelskými zeměmi jsou státy jako Indie nebo Čína (ovšem jen velmi málo projektů bychom našli v Africe), donory bývají rozvinuté státy a firmy ze Západu. Tento mechanismus je předmětem kritiky ekologických organizací, neboť nenutí bohaté země snižovat emise na domácí půdě a zároveň kontrola nad dodržováním pravidel v zemích třetího světa je daleko slabší než v evropských zemích. Stále proto zůstávají některé otázky nezodpovězeny. Mají mít rozvinuté státy právo využívat externí kredity libovolně? Nebo má být primárním úsilím snižovat emise na domácí půdě, a možnost „vykupovat“ své emise zalevno v zahraničí omezit?

Jaké cíle má Evropská unie v politice ochrany klimatu?

Evropská unie platí ve světě za vedoucí sílu progresivní klimatické politiky. V posledních několika letech přijalo Společenství řadu legislativních kroků a cílů pro ochranu klimatu. Na jarním summitu Evropské rady v r. 2007,

Jaké překážky stojí v cestě nové dohodě?

- Spojené státy americké se dosud nepřipojily ke Kjótskému protokolu. Nepřidají se ani k nové dohodě, pokud i rozvojové státy nebudou mít svoje závazky.
- Rozvojové státy zase tvrdí, že první krok musí udělat vyspělé státy, které za klimatické změny nesou odpovědnost.
- Zůstává otázkou, jak nastavit snižovací závazky, aby je bylo možné splnit a aby zároveň byly dostatečné pro stabilizaci klimatu.
- Rozvojové státy chtějí kompenzace a finanční asistenci pro adaptační opatření, rozvinuté státy se na otvírání vlastních kapes netváří příliš nadšeně. Peněz na adaptační opatření se nedostává.
- Těžba dřeva je jedním z důležitých zdrojů příjmů pro rozvojové státy (Brazílie, Indonésie, aj.). Odlesňování je zdrojem pětiny světových emisí. Má se rozvojovým státům platit za to, že nebudou kácet vlastní pralesy?
- Omezené zdroje planety a schopnost absorbovat znečištění znemožňují, aby všechny rozvojové státy mohly využívat fosilních zdrojů energie. Přesto mají právo na rozvoj. Jedinou šancí je energie z obnovitelných zdrojů, která je bez pomoci finanční asistence pro mnohé státy nedostupná.

což je setkání nejvyšších politických představitelů členských států, přijala Unie pro sebe do r. 2020 sadu cílů:

- snížit emise o 20 %, pokud se přidají i ostatní státy (zejména ale USA), tak o 30 %,
- zvýšit energetickou účinnost o 20 %,
- zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na primární výrobě energie o 20 %,
- paliva budou obsahovat 10 % biosložky.

Jak si dobře přivydělat?**Kontroverzní projekt CDM**

Nejproblematictější na projektech CDM je, aby splňovaly podmínku dodatečnosti, tj. že bez vnější finanční podpory by se neuskutečnily. Dodatečnost se špatně dokazuje a lehce předstírá.

Ve výrobně rýže ve státě Uttarpraděš v severní Indii nainstalovala velká firma KRBL v rámci Mechanismu čistého rozvoje kotel na biomasu vyrábějící elektřinu, který spaluje rýžové slupky. Technologie za 5 milionů dolarů nahradila starší a špinavější diesellový generátor. Firma za to obdrží množství uhlíkových kreditů, jejichž cena dosahuje stovek dolarů. Manažeri firmy ale uvádějí, že extra kredity nebyly při rozhodování o kotli na biomasu důležité. Přestože je projekt kotle na rýžové slupky výhodný pro životní prostředí, byl by instalován i bez příspěvku z kreditů CDM. Ty jen zvyšují jeho ziskovost.

(podle článku BBC
The great carbon bazaar)



Větrná farma v Rio do Fogo v severovýchodní Brazílii

Zdroj: Jose Fernando Carli (www.sxc.hu)

Jak těchto cílů dosáhnout?

- podporou obnovitelných zdrojů energie;
- standardy energetické účinnosti domácích spotřebičů, domů a bytů;
- zvýšením účinnosti automobilových a letadlových motorů, stanovením maximálního množství emisí CO₂;
- emisním obchodováním s povolenkami CO₂.

Na dosahování těchto cílů je na evropské úrovni přijatá či připravovaná legislativa, která se týká výše zmíněných oblastí. Jedná se např. o podporu obnovitelných zdrojů, standardy v energetické účinnosti domácích spotřebičů, domů a bytů. Další legislativa se týká emisí CO₂ z automobilů. Nejdůležitějším nástrojem EU je emisní obchodování.

Evropský systém emisního obchodování (EU ETS, Emission Trading Scheme)

Prvním krokem v emisním obchodovacím systému EU je stanovit, kolik emisí je možné vypustit. Podniky dostanou povolenky, tedy práva vypustit povolené množství emisí, a s nimi už pak lze volně mezi sebou obchodovat. Podniky, u nichž je levné snižovat objem vypouštěných emisí, mohou své nadbytečné povolenky prodat, naopak podniky, u nichž už by další snižování bylo drahé, tyto povolenky nakupují. Emise se tak snižují za nejmenší možnou cenu, což je dobré jak pro životní prostředí, tak pro ekonomiku.

Evropský model se inspiroval úspěšným systémem obchodování s emisemi oxidu siřičitého v USA, kde během devadesátých let levně a úspěšně omezili kyselou dešť. V současnosti připravuje Evropská unie klimatický balíček, soubor legislativních opatření, který nastaví pravidla tohoto systému pro období 2012–2020. O této revizi EU ETS se dnes vedou horká jednání na půdě evropských institucí i v členských státech. Průmyslové podniky mají řadu výhrad, bojí se zvýšených nákladů a přesunu výroby do oblastí s méně přísnými environmentálními standardy. Není vždy jasné, zda jsou jejich obavy oprávněné.

Česká republika a její boj proti změnám klimatu

Do politiky České republiky se ochrana klimatu dostala zejména díky našemu členství v EU. S vývojem klimatické politiky EU a se vstupem ČR do Evropského

systému obchodování s emisemi přijala ČR nové zákony, které se věnují ochraně atmosférického obalu Země.

Dokumenty v ČR týkající se změny klimatu:

- Národní program snižování dopadů změn klimatu,
- Strategie udržitelného rozvoje,
- zákony upravující obchodování s povolenkami.

Jak Česká republika chrání klima?

- Je podporována výroba energie z obnovitelných zdrojů (dotace, povinnost operátorů vykupovat elektřinu).
- Přimíchává se biosložka do paliv.
- ČR se účastní Evropského systému obchodování s emisemi.
- ČR se účastní mezinárodních vyjednávání o klimatu.
- Je zaváděna ekologická daňová reforma.

Ekologická daňová reforma (EDR) je finanční reformou, která má daňově zatížit spotřebu ekologicky nepříznivých statků a naopak zvýhodnit využití lidské práce. Ve výsledku by se tedy do státního rozpočtu mělo dostat stejné množství financí jako před reformou, v praxi se jedná o zvýšení zdanění fosilních paliv a elektřiny a naopak snížení daňové zátěže práce. Reforma tak má motivovat k využívání zdrojů šetrnějších k životnímu prostředí a snižovat cenu práce, a tím i zjednodušovat vytváření pracovních míst. Česká republika vstoupila do I. fáze EDR rokem 2008 a plánují se další dvě fáze. EDR je standardem již téměř ve všech evropských zemích.

Ochrana klimatu v ostatních zemích

Řada evropských zemí se aktivně zhostila klimatických změn jako politické výzvy. Evropské státy přijímají různě ambiciózní klimatické politiky paralelně se svými závazky v EU. Příkladem je sada klimatických zákonů, kterou v **Británii** prosazuje premiér Gordon Brown. Tyto zákony obsahují závazky pro Británii až do r. 2050. Velká Británie má také velké plány obehnat své pobřeží větrníky, které budou vyrábět energii z pobřežního větru. V Británii existují projekty bezuhlíkové ekonomiky, tedy systému, který bude potřebovat mnohem méně energie než dosud, a tu si bude vyrábět z obnovitelných zdrojů. **Německo** také představilo svůj komplex politik, kterými chce masivně investovat do rozvoje obnovitelné energie a energetických úspor.

Také v **Americce** je klima jedním z nových, ale o to důležitějších témat. Všichni prezidentští kandidáti se vyjádřili, že budou podporovat klimatickou politiku různého střihu, a to jak na půdě Spojených států, tak při mezinárodních vyjednáváních. Politická administrativa prezidenta Bushe nebyla nakloněna závazkům jednotlivých zemí v oblasti klimatu. Díky federálnímu uspořádání ale vzniká v USA řada iniciativ zdola, které usilují o snižování emisí v nejspínavější světové ekonomice. Mezi jednotlivými státy funguje již pět regionálních obchodovacích systémů s emisemi CO₂. Ani byznys nestojí stranou. Mnohé velké americké firmy jako Coca Cola nebo IBM ve společných prohlášeních vyzývají ke snižování amerických emisí.

Kolik to bude stát?

Přestože řešení jsou nasnadě, ze dvou důvodů si nemůžeme dovolit příliš experimentovat. Zaprvé je třeba zvážit, kolik které řešení stojí. Jde o zcela relevantní otázku, kterou by si všichni politici, kteří chtějí klima zachraňovat, měli klást. Není tedy pravdou, že ekologie a ekonomie se vylučují, naopak vzájemně se potřebují. Ze škály řešení je potřeba vybrat ta, která jsou ekonomicky nejefektivnější (v porovnání s cenou mají největší výsledky). Problém ale vězí v tom, že vyčíslit náklady v této oblasti je nesmírně složité. Je velmi obtížné vyčíslit cenu komplexního klimatického systému, který poskytuje řadu služeb celému lidstvu a na němž závisí tisíce ekosystémů a společností. Ještě obtížnější je modelovat jeho budoucí vývoj a scénáře, které jednotlivá řešení mohou přinést.

Jedním z prvních pokusů o ekonomické uchopení klimatických změn byla tzv. **Sternova zpráva**. Nicolas Stern, Brit s dlouholetou praxí u Světové banky, vypracoval spolu s týmem špičkových ekonomů na požádání britské královny studii k nákladům a přínosům klimatických změn za různých scénářů. Zpráva byla uveřejněna v únoru 2007 a vyvolala značnou pozornost médií i světových politiků. Jedním z klíčových objevů zprávy je, že současné kroky pro záchranu klimatu nás do r. 2020 mohou vyjít asi na 0,5–1 % světového hospodářského produktu ročně. Zato za několik let mohou klimatické změny – pokud nebudou dnes řešeny – vyústit v náklady až 10x vyšší. Poselství Sternovy zprávy tedy je, že řešení klimatických změn dnes je investicí do budoucna a je výhodné tuto investici provést.

Kolik máme času?

Kromě peněz bychom se měli také zajímat o čas, který díky klimatickým změnám ubíhá a rozhodně ho není nazbyt. Světové emise skleníkových plynů by měly vrcholit kolem roku 2020 a pak zvolna, rok po roce, klesat. Když si uvědomíme, že máme projít celospolečenskou transformací srovnatelnou s průmyslovou revolucí, je to opravdu šibeniční termín. Šance tu je, ale **jednat se musí okamžitě a efektivně**.

Z vědeckých doporučení vyplývá, že by se globální teplota neměla zvýšit o více než 2 °C (z těchto dvou stupňů bylo bohužel již 0,76 °C dosaženo). Za touto hranicí by změna klimatu měla velmi vážné následky. Tento cíl je např. aktivně prosazován Evropskou komisí. Aby bylo možné dosáhnout tohoto cíle (tedy maximálního oteplení o dva stupně), musí se světové emise ustálit na 450–550 ppm. To představuje dle propočtů IPCC snížení celkových světových emisí v roce 2050 o cca 50 % (vzhledem k roku 1990) a u vyspělých států dokonce o 60–80 %.



Zdroje:

- Česká verze Rámcové úmluvy o změnách klimatu a Kjótský protokol
<http://www.env.cz/AIS/web.nsf/pages/klima>
- České shrnutí Sternovy zprávy
[http://www.env.cz/C1256D3D006B1934.nsf/\\$pid/MZPOBFJW17DV](http://www.env.cz/C1256D3D006B1934.nsf/$pid/MZPOBFJW17DV)
- Národní inventarizační systém skleníkových plynů
<http://www.chmi.cz/cc/start.html>
- webová stránka Ministerstva životního prostředí ČR
<http://www.env.cz/AIS/web.nsf/pages/klima>

Vzduch nezná hranice

Co potřebujeme:

sady rozstříhaných vět nebo kartiček pro jednotlivé skupiny, kopie textu *Historický exkurz*, flipchart, fixy

Předpokládaný čas:

60 minut

Cíle:

- Studenti shrnou klíčová ustanovení dosavadních mezinárodních dohod o ochraně klimatu.
- Studenti navrhnou možnosti ochrany klimatu v jednotlivých zemích.
- Studenti vyjádří svůj názor na postoj rozvinutých a rozvojových zemí.
- Studenti vyjmenují základní překážky pro budoucí dohody.

ČAS
15
min

1. krok

- Rozdělte studenty do tříčlenných skupin, rozdejte jim text se zpřeházenými větami (nebo text rozstříhaný po větách, viz protější stranu) a zadejte následující úkol: *Uspořádejte věty do souvislého textu tak, že bude mezi jednotlivými větami logická návaznost.*
- Až se skupina dohodne na finální podobě, dejte jim k ověření správnosti pořadí originální text (viz odstavec *Historický exkurz*).
- Diskutujte s celou skupinou, co vědí o Rámcové úmluvě a Kjótském protokolu, a doplňte další informace.

Alternativa:

- Pokud už studenti mají znalosti o dané problematice, zadejte jim úkol: *Uspořádejte kartičky (viz str. 54) do 3 skupin dle dosavadních znalostí.*
- Vyzvěte představitele jedné ze skupin, ať své rozdělení představí, poté ostatní diskutují o možnostech odlišného uspořádání (svoje návrhy).
- Představte správné rozdělení a shrňte společně základní informace o IPCC, UNCCC a Kjótském protokolu.

ČAS
15
min

2. krok

- Napište nebo nalepte na tři flipcharty doprostřed následující otázky (na každý flipchart jednu otázku):
– *Jak může jednotlivá země snížit zatížení klimatu?*
– *Jak mohou jednotlivé země spolupracovat na snižování emisí skleníkových plynů?*
– *Co víte o konkrétních opatřeních k ochraně klimatu v ČR a v zemích EU?*
- Z každé skupiny půjde vždy jeden student ke každému flipchartu a napíše do prostoru kolem otázky svoji odpověď, která se mu vybaví. Postupně se studenti z jedné skupiny vymění u všech tří otázek a doplní na flipcharty další myšlenky, které je napadnou.
- Diskutujte se studenty o shromážděných návrzích, které se týkají zadaných otázek. V diskusi se pravděpodobně objeví i finanční otázka jednotlivých řešení. Pokud ne, tak ji iniciujte.



3. krok

- Představte studentům projekty na snižování emisí jako je *Mechanismus čistého rozvoje* (Clean Development Mechanism, CDM), *Evropský systém emisního obchodování* (EU ETS) a *ekologická daňová reforma*, cíle EU a opatření v ČR. Při výkladu dělejte přestávky, během kterých mají studenti za úkol si zapsat co nejvíce otázek, které je napadnou.
- Řekněte studentům, ať si ve své tříčlenné skupině vyberou tři ze všech zapsaných otázek a nad nimi ať diskutují. Podle času můžete poté některé otázky prodiskutovat s celou skupinou.

Naléhavost situace přiměla státy v prosinci roku 1997 na 3. konferenci stran (tzv. COP, Conference of Parties of the UNFCCC) přijmout **Kjótský protokol** k dohodě UNFCCC, ve kterém je závazně stanoven cíl pro rozvinuté země – snížit emise CO₂ v průměru o 5,2 % do roku 2012.

Panel IPCC v roce 1990 uveřejnil svoji první hodnotící zprávu, která vědecky potvrdila a shrnula dosavadní domněnky o závažnosti klimatických změn.

Smlouva UNFCCC neukládá státům žádné závazné cíle, pouze konstatuje nutnost ochrany klimatu a stanovuje k tomu orgány.

Agenda se zejména dala do pohybu po založení **Mezivládního panelu pro klimatické změny** (IPCC) v roce 1988.

V platnost vstoupila o dva roky později.

Zřizuje také kontrolní mechanismy a monitoring jednotlivých států.

Na jejím základě dohodl Mezinárodní vyjednávací výbor první celosvětovou **Rámcovou úmluvu o změnách klimatu** (UNFCCC, ang. United Nations Framework Convention on Climate Change), která byla přijata na tzv. summitu Země v Rio de Janeiru v červnu r. 1992.

O klimatických změnách se na půdě OSN začíná diskutovat na samém konci 70. let.

Ke Kjótskému protokolu se v prosinci 2007 připojila také Austrálie, která jeho ratifikaci dlouho odmítala.

Postupně úmluvu ratifikovaly jednotlivé členské státy (ČR už v červnu v 1993).

Kjótské závazky nabyly platnosti v únoru 2005, kdy Protokol konečně ratifikovalo i Rusko.

Česká republika Kjótský protokol ratifikovala až v roce 2001, tedy v roce, kdy USA poprvé deklarovaly svoji nechuť zavazovat se k jakýmkoli povinným cílům snížit emise.

Mezivládní panel pro klimatické změny	vznik 1988	Kjótský protokol
rozvojové státy snižovat emise nemusí, naopak směřuje k nim pomoc při adaptaci na klimatické změny	získává vědecké poznatky o změnách podnebí a hledá spojitosti mezi změnami podnebí a lidskou společností	nezakotvuje žádné povinné cíle pro snižování, ale dává možnost rozšířit smlouvu o tzv. protokoly
zavazuje členské strany, aby snížily množství skleníkových plynů v průměru o 5,2 % do roku 2012 (proti roku 1990)	vznik 1992	IPCC
vznik 1997, platnost 2005	první mezinárodní dohoda na půdě globální organizace OSN v oblasti ochrany klimatu	je možné snižovat emise také pomocí projektů realizovaných v zahraničí
Rámcová úmluva o změnách klimatu	státy mají spolupracovat na výzkumu, vzdělávání a výměně informací	vydává hodnotící zprávu o stavu klimatu
sdrhuje přes 2500 vědců z více než 130 zemí světa	zavazuje všechny členské státy k ochraně klimatu	UNFCCC







CO TO TAM KUTÍŠ, BOHOVSKEJ?

HUHLY HUHLY

... Jako takové ty malé háčkové kousčky, co děláte z kukuřičec

JSEM ZODPOVĚDNEJ KONZUMENT. SNAŽÍM SE NAJÍT EKOLOGICKÝ ZLEPŠOVÁKY.



JE TO STAREJ KLUMPR. SEŽENEME NOVOU S "Á"ČKEM.

NA NÁKUPECH NEBRAT I GELITKY, ALE PAPIROVÝ TAŠKY.

TŘÍDIT, TŘÍDIT, TŘÍDIT. PAPIR, SKLO, PLASTY.



... A TŘEBA SE TAKY MÍŇ CPÁT CHIP-SAMA...

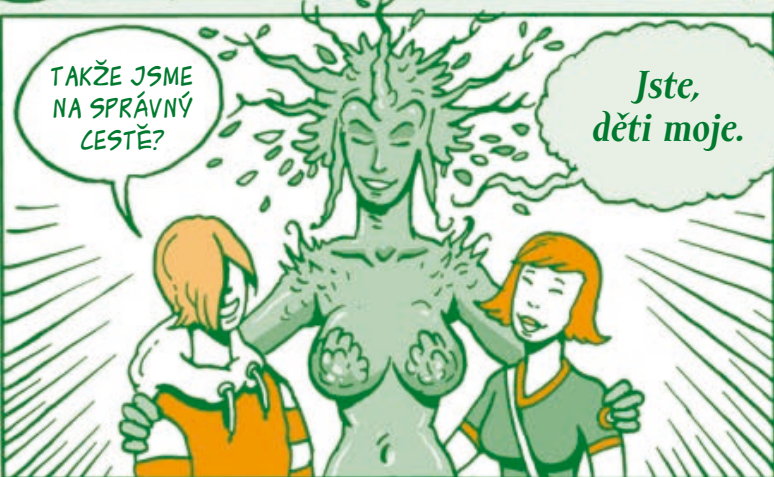
... A KDYŽ ČOKOLÁDOU, TAK FÉRTREJDOVOU...

JASNĚ, ŽE JE EKOLOGIE DRAHÁ. ALE CO TEĎ "UŠETŘÍME", TO NÁM GAIA ZA PÁR LET NECHÁ SEŽRAT I S ÚROKAMA.

FÉRTREJDOVÁ JE HROZNĚ DRAHÁ!



A co si teď odpustíte, to se vám do pár let vrátí.



TAKŽE JSME NA SPRÁVNÝ CESTĚ?

Jste, děti moje.

Jak se přizpůsobit

Ekologie pro beduíny

(Václav Cílek)

Je ekologické cítění lidem vrozené? Je zde pochopitelně mýtus dávného souladu s přírodou, ale ukazuje se, že i tzv. přírodní národy v mnoha případech žily velice kořistným způsobem života, vypalovaly lesy, vybíjely mamuty a další velká zvířata. Ale tím, jak lidí bylo málo a jejich technické prostředky byly nedostatečné, tak i většinu škod příroda rychle zahlazovala. Na příkladu beduínů z egyptské Východní pouště, tedy z území mezi Nilem a Rudým mořem, se dá dobře ukázat, jakým způsobem se rodí a udržuje přístup ke světu, který bychom nazvali ekologickým.

Během posledních padesáti let pracovalo v egyptské Východní poušti několik antropologů, kteří zachytili poslední zbytky životního stylu egyptských nomádů. Jedná se o pastevecké beduíny, kteří provozují jak sběr a lov, tak výměnný obchod s usedlými zemědělci. Dříve rovněž olupovali karavany a podnikali nájezdy na vesnice v nilském údolí. Obvykle mívají nějaké informační centrum, kde sídlí stařešina – šejk určitého klanu. Dnes to bývá město anebo benzínová pumpa. Členové klanu se zde zastavují, vymění si novinky o stavu pastvin a vody ve studních a dozví se, kam mohou hnát stáda a jaká je poptávka po zboží. Obvykle se pohybují po každoročních trasách, které jsou určeny dostatkem trávy a vydatností pramenů. Jejich přežívání závisí na znalosti krajiny, ke které si vytvořili neobvykle silný vztah.

Saharské stromy dokáží přežít bez vláhy deset let anebo i déle. Důležité však je, že dnes nedokáží vzklíčit a vyrůst, protože hladina podzemní vody je i na příznivých místech tak hluboko, že to trvá celé roky či desetiletí, než ji strom dosáhne. Prakticky všechny stromy v této oblasti vyrostly v nějakém vlhčím období, zapustily hluboké kořeny a přežívají. Ztráta každého stromu je nenahraditelná. A co víc – ztráta každého zvířete je nenahraditelná. Pokud beduíni během několika let vyhubí např. varana pustinného na výrobu vycpaných suvenýrů pro turisty (jak se stalo ve vnitrozemí Maroka a Alžírsko), tak je druh navždy ztracen.

Podobně si beduíni z Východní pouště vystříleli kolem roku 1955 divoké ovce a od té doby je tu nikdo neviděl. Podle vzpomínek cestovatelů bývala ještě kolem roku

1880 některá suchá údolí tak hustě pokrytá mimózami, že za nimi nebyl velbloud vůbec vidět. Dnes tu roste sotva pár stromů. Beduíni vždy obchodovali s dřevěným uhlím, které je z pomalu rostoucích pouštních stromů obzvláště kvalitní. V letech 1910–1940 bylo zdánlivě nekonečné bohatství stromů skoro vyčerpáno.

Stromy jsou přitom nezbytné pro přežívání stád v obdobích sucha, kdy nevyroste tráva a zvířata závisí na listí stromů. Fungují jako pojistka pro suchá léta. Beduíni říkají, že svět bez stromů je svět bez zvířat a tedy bez Arabů. Zhruba od roku 1912 si některé rodiny klanu Ababda uvědomily vážnost situace a zakázaly kácení stromů na výrobu dřevěného uhlí. Jiné rodiny je následovaly a pokud žily v již hodně odlesněných oblastech, byli nuceni přijmout ještě přísnější opatření – i v dobách nejhoršího sucha směli lidé jen oklepávat listí, ale ne řezat pomalu dorůstající větve.

Podobný ochranný zvyk se vyvinul i u lovu antilop. Do Východní pouště často zajížděli lovci z arabských emirátů a nabízeli místním průvodcům obrovské peníze, když je dovedou ke zvěři. Zkušenost beduíny naučila, že těmto lidem nelze věřit, takže dnes s nimi ani nevyjednávají a oznámí jim, že veškerá zvěř byla vyhubena. Na základě historické zkušenosti vědí, že když si zničí životní prostředí, tak zahynou nebo musí odejít do města, kterému nerozumějí.

Saharská oblast je plná příkladů kmenů, které své životní prostředí nezvládly, vykácely stromy, vypály trávu, vyhubily poslední kusy zvěře a pak už zbyla jenom poušť. Na druhé straně beduíni z Východní pouště dokázali včas rozpoznat příznaky úpadku. Litovali vyhubených divokých ovcí a želeli každého stromu, o který přišli. Došlo k tomu však až na poslední chvíli a ze skutečné nutnosti. Ale ani reflexe ekologické reality by jim příliš nepomohla, kdyby se k ní nepřidaly další dvě vlastnosti. Tou první bylo hluboké ztotožnění se svým krajem, kde žili několik staletí, a tou druhou byla kmenová jednota.

- Hobbs J. J. (2003, 3. vydání): *Beduin Life in the Egyptian Wilderness*. 165 stran. The American University in Cairo Press.
- Tregenza L. (1958, 1. vydání): *Egyptian years*. Oxford University Press. London.

Tři pilíře ekologického řešení klimatických změn

Politická řešení popsaná v předchozí kapitole jsou v otázce řešení klimatu velmi důležitá. Musejí však být doprovázena změnami v hospodářství, a to podle principů demokracie a tržní ekonomiky. Znečištění atmosféry nezmizí mávnutím kouzelného proutku. Je třeba podporovat vědu a výzkum, restrukturalizovat ekonomiku a změnit chování spotřebitelů.

Vize světa se stabilním klimatem a neposilujícím skleníkovým efektem musí stát na několika pilířích. Představují udržitelné řešení problému klimatických změn, ale i energetické krize a bezpečnostních hrozeb.

A) OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

Energetika a doprava jsou hlavními zdroji emisí skleníkových plynů. Masivní využívání fosilních paliv, jejichž zásoby jsou stále tenčí, se vylučuje s principem udržitelnosti – je to tedy první důvod, proč postupně od těchto zdrojů ustupovat. Obnovitelné zdroje energie – za přísně vymezených podmínek – dobře splňují jak kritérium udržitelnosti, tak i kritérium nízkých emisí. Zároveň snižují závislost státu na dovozech a těžbě fosilních paliv.

EU je dnes z 80 % závislá na dovozu energetických surovin, zejména ropy a zemního plynu. Dováží je z politicky nestabilních oblastí Blízkého východu a z Ruska, navíc se jejich cena na světovém trhu stále zvyšuje. Konvenční zdroje energie navíc způsobují rozsáhlé škody na životním prostředí. Proto EU usiluje o rozvoj obnovitelných zdrojů energie. Plánuje zvýšení současného podílu 6,3 % (r. 2005) obnovitelných zdrojů primární spotřeby energie na 20 % v roce 2020. Zároveň je rozvoj obnovitelné energetiky prospěšný i pro rozvojové země. Obnovitelné energie snižují jejich účty za import surovin i závislost na nestabilních globálních trzích a umožňují zajistit elektřinu pro místa, která by ji jinak nemohla získat.

Slunce poskytuje na svou energii záruku nevyčerpatelnosti minimálně na další 1 miliardu let. Kromě toho, že sluneční svit využívají rostliny v procesu fotosyntézy, lze sluneční energii velice snadno využít k vytápění, ohřevu vody i k výrobě elektřiny.

Pomocí solárních kolektorů umístěných na domech lze jednoduše ohřívat vodu či vytápět nebo chladit dům. Fotovoltaické panely složené z křemíkových článků umějí ze slunce vyrábět elektřinu, která může být použita v místě výroby nebo se může dodávat

do přenosové sítě. Tyto panely nebývají pouze na střechách staveb, vznikají i solární elektrárny, které koncentrují velké množství panelů a mohou elektřinou či teplem zásobovat menší obce. Solární energii lze používat i na tzv. pasivní sluneční vytápění, kdy jsou domy postaveny tak, aby co nejúčelněji zachycovaly teplo vysílané Sluncem. Za slunečných dní lze používat solární vařiče, které nacházejí uplatnění například v Africe.

Energie tekoucí vody byla lidstvem využívána od pradávna. Zprvu voda poháněla mlýny či pily, později se začala využívat i k výrobě elektřiny. Voda v současnosti roztáčí vodní kola a turbíny vodních elektráren na potocích, řekách i přehradách. Před 2. světovou válkou bylo na dnešním území České republiky 11 000 malých vodních elektráren, z nichž je dnes v provozu jen cca 1 300. Dále má ČR několik velkých vodních elektráren, a funguje také jedna elektrárna přečerpávací (Dlouhé stráně v Jeseníkách). Tato elektrárna slouží převážně jako záložní zdroj, přečerpává vodu z dolní nádrže do horní, která je o 500 metrů výš. Poté vodu pouští zpět a tím vyrábí elektřinu. V přímořských státech se můžeme setkat s výrobou elektřiny z energie příboje mořských vln, z energie přílivu a odlivu či z mořských proudů. Vodní elektrárny sice neprodukují žádné emise, ale malé vodní elektrárny mohou ohrožovat říční ekosystémy, stavba velkých přehrad kvůli elektrárnám má mnoho negativních sociálních a ekologických dopadů.

Geotermální energie pochází ze žhavého nitra planety Země. Horká pára či voda vyvěrající ze země samovolně nebo čerpaná z vrtů se používá přímo k ohřevu vody, případně i k výrobě elektřiny. Zatímco např. na Islandu teplo vyvěrá samovolně ze země, v jiných zemích se dělají několik kilometrů hluboké vrty. Teplo z povrchové vrstvy země a vodních ploch vzniklé pohlcováním slunečního záření lze získávat také pomocí tepelných čerpadel. Ta využívají teplotního rozdílu mezi okolním prostředím a ohřevaným předmětem. Možnosti pro využívání tepelných čerpadel jsou zvláště v České republice široké.

Energie větru byla od starověku přeměňována na mechanickou energii. Využívána byla především k čerpání vody do zavlažovacích systémů (Čína, Persie a Egypt) nebo k pohonu lodí; mlýny sloužily k mletí obilí. V současnosti vítr pohání větrné elektrárny, které vyrábějí elektrickou energii. Využívání energie větru neprodukuje skleníkové plyny, nepotřebuje spalovat fosilní paliva, nepřináší bezpečnostní rizika jako například jaderné elektrárny.

První elektrické generátory poháněné větrnou turbinou byly uvedeny do provozu v Dánsku roku 1890. Rychlý rozvoj větrné energetiky nastal v 90. letech 20. století. V Evropě je nejvíce elektráren v Německu a Španělsku, ale jejich rozvoj zaznamenal celý svět. Tzv. větrné parky se začaly budovat i na mořských plošinách. V České republice jsou vhodné podmínky pro provoz větrných elektráren. Obvykle jde o lokality s nadmořskou výškou nejméně 500 m nad mořem, zejména pak o pohraniční pohoří a Českomoravskou vysočinu.

Biomasa je sluneční energie uložená v rostlinné, dřevní a jiné hmotě biologického původu. Lidstvo ji využívá od nepaměti. Dřevo bylo nejstarším známým palivem lidstva a v mnoha rozvojových zemích je doposud palivem prvořadým. Biomasu nepředstavuje jen dřevo, ale zemědělská produkce, seno z luk, zbytková biomasa z průmyslových procesů, z živočišné výroby, ze skládkování (skládkový plyn) či biologický odpad z domácností. Celkově pokrývá biomasa 14 % energetické poptávky ve světě. Biomasou je možno snadno nahradit velké množství fosilních paliv. Pro získávání energie z biomasy se užívá různých způsobů. Nejznámější je spalování v teplárnách a elektrárnách či v kombinovaných zařízeních. Při rozkladu organických látek (hnoje, zelených rostlin, čistírenských kalů atd.) bez přístupu kyslíku vzniká bioplyn, který je možné také spalovat.

Oproti fosilním palivům nepřispívá biomasa ke skleníkovému efektu, protože při jejím spalení je do ovzduší uvolněno jen takové množství CO_2 , jaké rostlina během svého růstu přijala. Jde o každoročně se obnovující zdroj.

Biomasa se dá také zpracovávat na biopaliva, která oproti tradičním palivům snižují skleníkové plyny a zároveň i závislost na dovozech ropy. Rychlé rozšíření používání biopaliv je však spojeno s problémy. Produkce biopaliv může vytěšňovat pěstování potravin, což způsobuje růst cen potravin a hrozbu nedostatku jídla zvláště pro nejhudší lidi světa. Zároveň tlak na zvětšování zemědělské plochy, na které se rostliny pro biopaliva pěstují, může zrychlit tempo odlesňování a ničení deštných pralesů. Vykácený či vypálený prales znamená nové emise CO_2 do atmosféry, které by jinak nevznikly. Sporný je i příspěvek samotných biopaliv ke snižování skleníkových plynů. Na zemědělskou produkci, která potřebuje intenzivní hnojení a ochranu pesticidy, a na následnou výrobu a přepravu biopaliv do Evropy či Ameriky je potřeba velké množství energie. Může se stát, že tak biopaliva v celém životním cyklu více skleníkových plynů vyrobí než sníží. Naděje politiků i ekonomů se upíná

k tzv. druhé generaci biopaliv. Ta se vyrábějí přímo z rostlinné celulózy získávané například ze slámy, sena, dřevní štěpky nebo odpadu z potravinářské produkce. Jejich energetická a emisní bilance je mnohem výhodnější než u současných biopaliv. Komerčně dostupné technologie druhé generace paliv by měly být po roce 2011.

B) ENERGETICKÁ ÚČINNOST A ÚSPORY

Současná výroba energie je ale velmi neefektivní a využívá jen malou část energetického potenciálu. Mnoho energie se ztrácí při přeměně primárních surovin v elektrárnách, či spalovacích motorech, další část zmizí při transportu energie. K plýtvání s energií dochází i v průmyslu a dopravě a velký potenciál pro energetické úspory představují domácnosti.

Stavebnictví

Vyhřívání a chlazení domů patří k jedněm z největších zdrojů emisí – spotřebovávají zbytečně mnoho energie, často navíc velmi neúčinně. Pomineme-li, že k vysokým ztrátám dochází již při výrobě či transportu tepelné či elektrické energie, samotné domy připomínají často děravé cedníky, kterými drahocenné teplo volně utíká ven.

Evropská unie se snaží zavést **minimální energetické standardy pro výstavbu budov**, aby omezila alespoň největší plýtvání energií. Všechny veřejné budovy musí mít tzv. energetický štítek, tedy jakýsi výkaz o energetické náročnosti jejich provozu včetně zařazení do energetické třídy. Vzniká tak systém, kdy si zákazník může srovnat nemovitosti nejen podle investičních nákladů, ale také podle nákladů na jejich provoz. Nejnovější legislativa ve stavebnictví je definována Evropskou směrnicí o energetické náročnosti budov.

Energetický štítek budovy a zařazení do energetické třídy.

Zdroj: bydleniprokazdeho.cz

Budova: Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	
Klasifikace energetické náročnosti	Stupeň energetické náročnosti budovy SEN
Mimořádně úsporná budova	Zjištěná hodnota
A	SEN ≤ 40 %
B	SEN ≤ 60 %
C	SEN ≤ 80 %
D	SEN ≤ 100 %
E	SEN ≤ 120 %
F	SEN ≤ 150 %
G	SEN > 150 %
Mimořádně nevyhovující budova	
Budova splňuje požadavek ČSN 73 0540-2	

Účinné spotřebiče

Jednotnost evropského trhu vyžaduje, aby standardy pro jednotlivé zboží a služby byly regulovány na celoevropské úrovni. Momentálně Unie vyvíjí aktivitu v řadě oblastí. Pro elektrospotřebiče existuje systém klasifikace podle jejich energetické náročnosti do různých tříd A-G. Spotřebitel tak jasně vidí, kolik spotřebič během svého života spotřebuje energie a může zvážit nejen investiční náklady (cenu výrobku), ale také provozní (kolik zaplatí za energii během jeho používání) a jeho dopad na životní prostředí.

C) ZMĚNA ZPŮSOBU ŽIVOTA

Postupný přechod na nefosilní a nízkoemisní ekonomiku bude rychlejší, pokud budou spotřebitelé, firmy i veřejná správa preferovat zboží a služby s nízkou emisní zátěží na životní prostředí a pokud spotřebitelské zvyky a vzorce budou méně konzumní. Tento bod úzce souvisí s šířením informací a výchovou k ekologicky šetrnému chování.

Zemědělství a odlesňování

Za půlstoletí člověk zničil polovinu původního tropického deštného pralesa a s jeho ničením dále pokračuje. Snižují se zdroje obživy pro domorodé obyvatelstvo, dochází k vymírání živočišných a rostlinných druhů. Pralesy v sobě vážou veliké množství uhlíku a jejich kácením a spalováním se uhlík uvolňuje do atmosféry. Důležitou součástí ochrany globálního klimatu je právě **zastavení kácení těchto pralesů**, které je dnes zdrojem až pětiny všech emisí skleníkových plynů.

Velké množství emisí skleníkových plynů vzniká v zemědělství a změnami v krajině. Při pěstování rostlin vzniká metan a oxidy dusíku. Živočišná výroba, hlavně chov skotu, způsobuje nezanedbatelné emise metanu. Zemědělství je celkově závislé na dodávkách energie pro výrobu a pohon strojů, při zpracování potravin či při výrobě agrochemikálií.

Jedním z řešení těchto problémů je **uplatňování zásad ekologického zemědělství**, které je mnohem méně závislé na dodatečných energetických vstupech a navíc je šetrnější jak ke krajině, tak i k chovaným zvířatům.



Odpadové hospodářství

Odpadové hospodářství je jednou z důležitých politik životního prostředí, zvláště v rozvinutých zemích, kde je množství odpadu na osobu velmi vysoké. Potíže s odpadem mají ale ve stále narůstající míře také země rozvojové, jejichž tradiční společenské struktury nejsou na záplavu syntetických (zejména) plastových odpadků připraveny. Primární odpad, kterého se většina domácností zbavuje, je přitom cennou surovinou, která obsahuje množství nevyužité energie. Prvním krokem pro další využití této energie je odevzdání odpadu k recyklaci.

Sama recyklace odpadů spotřebovává množství energie a tím i produkuje emise. Z hlediska globálního oteplování je tedy klíčové, aby množství odpadu produkovaného domácnostmi i firmami bylo snižováno. Existuje řada plánů a projektů pro zvýšení účinnosti stávajícího systému sběru odpadu:

- zálohy na plastové lahve,
- zpoplatnění odpadu podle množství (snížení množství odpadu),
- třídící nádoby co nejbliž bydlišti (zvýšení recyklovaného podílu),
- nádoby na bioodpad (organické zbytky z kuchyně, zahrádek atp.) a jeho další zpracování na bioplyn.

Doprava

Doprava způsobuje celosvětově 15 % emisí skleníkových plynů a má na svědomí další negativní dopady na životní prostředí. Milióny aut, vlaků, lodí a letadel převážejí lidi, zboží a suroviny po celém světě a celkový objem dopravy se bude v budoucnosti ještě zvyšovat.

Jedním z řešení problémů dopravy je zvyšování energetické účinnosti dopravních prostředků. Nižší spotřeba nebude mít jen kladné dopady na vypouštěné emise skleníkových plynů, ale i na další škodlivé emise, a také může snižovat naši závislost na ropě.

Kromě zvyšování efektivnosti dopravních prostředků a používání alternativních paliv je další možností, jak omezit příspěvek dopravy ke změnám klimatu, snižování celkového množství dopravy. Pomocí dobrého logistického plánování je možné vyvarovat se zbytečného transportu, pomocí moderních komunikačních technologií snížit potřebu cestování lidí. Pokud se do ceny dopravy zahrnou i negativní dopady na životní

prostředí (tzv. negativní externality), zvýší se cena dopravy, a tím se částečně znevýhodní přesun zboží a surovin přes celou zeměkouli.

Ostatní technologie

Oxid uhličitý vzniklý spalováním v elektrárnách lze zachycovat a ukládat do prostorů pod zemský povrch; pro tuto technologii se používá anglický název Carbon capture and storage (CCS). Využití CCS může přinést výrazné snížení emisí CO₂. Ekologický problém ve využití CCS spočívá v případných únicích z úložišť, nebo z transportu mezi elektrárnou a úložištěm. Tato technologie je v současnosti velmi drahá a zatím jsou v provozu jen zkušební provozy. CCS může přispět celosvětově ke snížení množství vypouštěného oxidu uhličitého, ale kapacitní možnosti této technologie jsou omezené. Zároveň neřeší problémy spojené s těžbou fosilních paliv a je stále jen „řešením na konci trubky“.

Získávání energie pomocí štěpné reakce atomu je jedním z velmi diskutovaných témat, nejen v Evropské unii. **Jaderná energie** má velmi nízké, téměř nulové emise oxidu uhličitého. Na druhou stranu ji provází mnoho kontroverze – mezi hlavní otázníky patří toxické získávání jaderného paliva, nutnost ukládání vyhořelého paliva, vysoká investiční náročnost, nevyložená, byť velmi malá, možnost havárie, geopolitická bezpečnostní rizika. S větším rozšířením využívání jaderné energetiky je spojena také otázka jaderného paliva, které představuje bezpečnostní hrozbu pro případné šíření, zneužití teroristy či výrobu jaderných zbraní.

V Evropě jsou státy, jejichž velkou část energie dodává atom (např. Francie), ale také státy, které jaderné elektrárny nikdy neměly nebo se rozhodly od jejich výroby odstoupit (např. Rakousko, Německo). Celkově je na světě podíl jaderné energie na celkové energetické spotřebě 6,5 % (16 % v rámci výroby elektřiny). Aby jaderná energetika mohla výraznějším způsobem přispět k řešení klimatického problému, byl by zapotřebí enormní a rychlý nárůst ve výši několikanásobku dnešního počtu reaktorů. K tomu ovšem chybí odborné i finanční kapacity.

Často se také naděje vkládají do tzv. jaderné fúze, což je proces, při kterém dochází ke sloučení atomových jader a vzniká ohromné množství energie s mi-

nimálními odpady. Komerční využití této technologie je ale stále ve hvězdách. Optimistické odhady mluví o čtyřiceti letech. Takový odhad byl ale podáván už v 70. letech minulého století.

Vynálezy budoucnosti

S rozvíjející se debatou o hrozbě změn klimatu se objevují různé další nové návrhy, někdy míněné více či méně seriózně. Jedním z návrhů, který získal veřejnou publicitu, bylo umístění obřích clon ve vesmíru, které by zabránily dopadu části slunečních paprsků na planetu. Jiné návrhy se zabývají možností „odsávat“ skleníkové plyny přímo z atmosféry. Většina těchto návrhů spadá spíše do světa science fiction.

Adaptace na změny klimatu

Na již pozorované a prognózované změny klimatu je bezesporu třeba se připravit. Dopady klimatických změn se v jednotlivých regionech různí a stejně tak se různí adaptační strategie. Změna klimatu se bere v úvahu při navrhování projektů infrastruktury, jako např. projekty ochrany pobřeží na Maledivách či ochrana při záplavách ledovcových jezer v Nepálu. Jsou to však projekty nepoměrně malé vzhledem k potřebám, které přinese budoucnost. Škála potenciálních adaptivních opatření je velmi široká – počínaje čistě technickými možnostmi (např. ochrana pobřeží), přes vzorce chování (např. jiná strava a rekreační možnosti), až po manažerské (např. obměněná zemědělská praxe) a politické přístupy (např. změny v územním plánování). Každému z takových opatření pochopitelně stojí v cestě řada bariér, které je třeba postupně odstraňovat: nedostatek peněz i zkušeností, zvyky nebo předsudky, nedostatek politické vůle.

Příklady adaptačních opatření:

- **v zemědělství:** zvýšit místní zásobování potravinami, přehodnotit běžné zemědělské postupy (technologie a plodiny), navrhnout nové zemědělské postupy a změny ve využívání vody, připravit se na poskytování potravinové humanitární pomoci,
- **ve vodním hospodářství** inovovat postupy zajišťující dostatek pitné a užitkové vody, zajistit udržení vody v krajině, využít postupy na snížení spotřeby vody,

- **ve zdravotnictví**
věnovat se prevenci nemocí spojených se změnou klimatických podmínek (např. malárie), připravit se na častější extrémní klimatické jevy (varovné systémy),
- **v rámci vnitřní bezpečnosti**
připravit se v bohatých zemích na příliv klimatických uprchlíků, v rozvojových zemích počítat s přílivem uprchlíků, počítat s možným vznikem konfliktů a předcházet jim.

Klimatickými změnami budou nejvíce postiženi chudí lidé. Chudoba je nejtěžší překážkou účinné adaptaci. Lidé ani vláda v rozvojových státech nemají peníze na lékařskou péči a nové léky, nemohou financovat technologie rozvádějící pitnou vodu, nemohou se chránit před vedrem, stoupajícím mořem, či povodněmi. Nemají prostředky, aby si pořídili lepší domy, přestěhovali se, změnili postupy v zemědělství či opravili poškozené komunikace a stavby. Pro chudé státy budou klimatické problémy dalším problémem navíc k už tak vážným potížím s hladem a podvýživou, nemocemi, desertifikací a ke stávajícím politickým a sociálním konfliktům o přírodní zdroje.

Proto také vznikají různé fondy, do kterých bohaté země investují prostředky, jež mají v nejchudších oblastech pomáhat s přizpůsobením na klimatické změny. Tyto fondy však zdaleka nenabízejí dostatek prostředků. Světová banka či OSN odhadují náklady na adaptace v rozvojových zemích v příštích dekadách na úrovni desítek miliard dolarů. Zřetelně z toho vyplývá povinnost rozvinutých států snižovat domácí emise a účinně asistovat při adaptaci v rozvojových státech.

Informace k této kapitole

- Asociace pro využití obnovitelných zdrojů energie <http://www.oze.cz/>
- Atlas zařízení využívající obnovitelné zdroje energie <http://www.calla.cz/atlas/>
- Centrum pasivního domu <http://www.pasivnidomy.cz/>
- Úsporné spotřebiče v ČR <http://www.uspornespotrebice.cz/>
- Kampaň Greenpeace na ochranu pralesů <http://www.greenpeace.org/czech/kampane2/pralesy>



Odpovědnost nás všech

V této kapitole začneme trochu zešíroka a trochu nad rámec této knihy. Přesto si ale nemůžeme odpustit zasadit problematiku klimatických změn do širšího rámce **ekologického myšlení**. Není ovšem ekolog jako ekolog. Hlavní dělicí linie v ekologickém myšlení je rozdíl mezi antropocentrickým a ekocentrickým pojetím. Oba pojmy označují přístup člověka k vnějšímu prostředí, k přírodě. Antropocentrický pohled nadřazuje hodnotu člověka nad hodnotu prostředí, ve kterém žije, a zdůrazňuje, že člověk je mírou všech věcí a že i přírodě připisuje hodnotu právě člověk svou aktivitou a svým myšlením. Druhý přístup naopak klade důraz na vnitřní, původní hodnotu přírody jako takové, jež existuje nezávisle na člověku. Pokud se střetnou antropo- a ekocentrický ekonom, nikdy se nedohodnou, jakou hodnotu přírodě přisoudit. Pro jednoho je hodnota lesa dána tržní cenou dřeva, pro druhého je hodnota lesa nevyčíslitelná, neboť plní i další důležité funkce než jen hospodářské.

Náš současný příběh

Jak funguje systém?

V běžném životě nás kvůli všem každodenním starostem ani nenapadne zamýšlet se, zda systém, v němž žijeme, je ten nejlepší a zda jsme zcela spokojeni s jeho fungováním. O takovou úvahu se můžeme pokusit alespoň teď. Současný globální systém stojí na několika pilířích. Státy jsou stále základní jednotkou mezinárodních vztahů, byť se jejich kompetence postupně zmenšují a státy ztrácí svůj mocenský monopol. Moc naopak získávají velké **nadnárodní firmy** obchodující na mezinárodní úrovni. Politika za tímto vývojem trochu zaostává a velké firmy nasazují nemalé prostředky, aby ji ovlivnily. Hospodářský růst a generování zisku, cíl všech firem a zároveň někdy i států, jsou založeny na neustálé **expansi výroby** investováním kapitálu. Produkce materiálních statků vyžaduje stále větší přísun přírodních i lidských zdrojů. Levné suroviny i pracovní sílu nacházejí tyto velké firmy v rozvojovém světě (Čína, Bangladéš, Indie). Průmyslová výroba vytváří nejen ohromné množství odpadu, ale

produkuje také nové toxické látky, se kterými si příroda neumí sama poradit. Tento systém obrovské nadprodukce, která zrychluje hospodářský růst, je popoháněn neustálou spotřebitelskou poptávkou. Zákazníci jsou vystaveni nebývalému tlaku reklamy a módních trendů, nakupují stále více, byť nepotřebných výrobků. Výrobky se buď rychle rozbijí či obnosí, nebo zastarají. Vzniká **začarovaný kruh**. Spotřebitelé chtějí více nakupovat, neboť reklama jim říká, že jim tyto statky přinesou „štěstí“, a proto musí více pracovat. Svůj volný čas obětují pro svého zaměstnavatele na úkor rodiny, svých přátel a svých koníčků. Za více peněz, které si takto vydělávají, nakupují služby a statky, které by si jinak obstarali sami nebo levněji ve svém volném čase (např. prefabrikované jídlo, hlídání dětí, úpravy na domě atp.). Ve výsledku nemusí být ani bohatší, ani šťastnější, ale rozhodně přišli o množství svého volného času a mají dům zanesený věcmi, které nutně nepotřebují.

Co vyjadřují ceny?

Podle klasické liberální ekonomie je cena na trhu v rovnovážném stavu určena průnikem spotřebitelské poptávky a výrobní nabídky. Cena výrobku, za kterou jej výrobce na trhu prodává, odpovídá výrobním nákladům za výrobek. Chci-li být pěstitelem banánů, spočítám si investiční náklady na koupi banánové plantáže, provozní náklady za mzdy dělníků, za semena banánovníku, za hnojiva a pesticidy. Začnu pěstovat banány, které se v Evropě prodávají za 15–30 Kč za kilogram. Říkáte si, no a? V ideální situaci má zákazník v ceně výrobku zaplatit všechny náklady, které jeho výrobou vznikly. Někdy ale vznikají tzv. externí náklady, které zákazník nenese a platí je někdo, kdo s výrobkem nemá nic společného. To je onen problém. Aby mohly být banány levné, musí největší náklady nést někdo jiný než konečný spotřebitel. Například dělníci na plantážích nedostávají spravedlivou odměnu, nejsou zdravotně pojištěni a pěstování banánů jim ničí zdraví. Hnojiva a pesticidy používané na plantážích znečišťují vodu i okolní ekosystémy, čímž trpí místní komunity. Se zvyšující se poptávkou se tropický prales proměňuje na plantáže – vymírají živočichové, do vzduchu uniká CO₂ a místní lidé ztrácí



Obvyklá banánová plantáž je poseta igelitovými sáčky, ve kterých se pěstují banány. Plantáž se intenzivně hnojí, banány se sklízí ne zralé a dozrávají v etylénových komorách po přeletu do Evropy.

Zdroj: Debie Schiel (www.sxc.hu)



Těžba ropy. Ropa se těží smíšená se zemním plynem. Ten se v místě těžby spaluje, čímž se zjednodušuje manipulace s ropou. Nejenom že jde o obrovské plýtvání zdroji, neboť zemní plyn je také významným zdrojem energie, ale spalováním plynu vzniká toxický kouř, který zamořuje okolí těžebního místa a má negativní dopady na zdraví populace i ekosystémy. Spalování plynu je ale pro firmy nejjednodušší způsob, jak se s nežádoucí příměsí v „černém zlatě“ vypořádat.

Zdroj: Julie Elliot-Abshire (www.sxc.hu)

tradiční způsoby obživy. Letadlo, které banány do Evropy dopravuje, vypouští množství emisí.

Tento příběh byl zjednodušením a navíc extrémním příkladem. Dokumentovali jsme na něm, že nízké ceny na trhu máme mimo jiné také proto, že externí náklady způsobené poškozením životního prostředí a využíváním přírodních zdrojů nejsou vždy zpoplatněny. Obdobně to platí i o sociálních nákladech práce. Nízká cena výrobku prodávaného na evropském trhu je vykoupena náklady, které my jako koneční spotřebitelé nepocítujeme, ale nesou je ti, jejichž právní ochrana není tak silná – obyvatelé třetího světa.

Jak se měří společenské blaho

Ve statistikách, zprávách a hodnoceních se běžně používají **indikátory společenského blahobytu** jako např. HDP, míra inflace, obchodní saldo. Informace, kterou podávají, není ale úplná – neříká nic o sociálním rozdělení bohatství či o stavu přírodního prostředí v té které zemi. Dosud jsme se řídili rovnicí: vysoké HDP = vysoké příjmy na hlavu = vysoké štěstí pro jedince ve společnosti. Takto jednoduše to ale bohužel neplatí. I ve vyspělých společnostech platí, že křivka hospodářského

růstu a míry osobního štěstí rostou sice po určitou dobu propojeně, ale od jistého momentu se lidské štěstí nezvyšuje, i když křivka HDP stále stoupá.

Existují velmi bohaté společnosti (např. rentiérské státy jako Saúdská Arábie nebo Katar), jejichž vysoké příjmy z ropného či plynového průmyslu běžní občané nejenže vůbec nepocítí, ale ocitají se v tzv. pasti zdrojů. Díky příjmům z prodeje přírodních zdrojů občané sice nemusí platit daně a dostávají základní sociální servis, ale zároveň nesmí od vlády nic požadovat. Jsou vyloučeni ze svých politických práv a jejich možnost ovlivnit zaběhlé autokratické pořádky je nulová. Rozvoj takových států stagnuje, neboť je nic nenutí investovat do vzdělání, inovace a technologického rozvoje. Jsou však státy, jejichž občané žijí v materiální nouzi a zisky z ropného průmyslu si rozdělují zahraniční koncerny spolu se zkorumpovanými politickými představiteli (např. Nigérie). Vidíme, že vysoké HDP ještě zdaleka neznamená všeobecný blahobyt.

Více než reálný ekonomický růst ukazuje na skutečně „bohaté společnosti“ spíše distribuce bohatství mezi jejími členy, kvalita životního prostředí a sociální integrace jedinců (rodina, sousedství, obecní komunita). Současná honitba za hospodářskou dynamikou a růstem ovšem

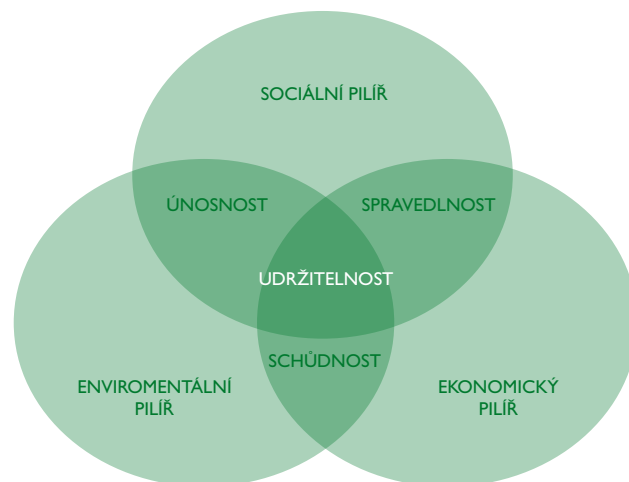
často generuje statky odlišné: odcizení mezilidských vztahů, rozevírání nůžek mezi bohatými a chudými a drancování přírodního prostředí. Pokud je realizována v prostředí s nedostatečnou vymahatelností práva – což je případ velké části rozvojového světa, mění vládnoucí elitu na obohacující se a zkorumpovanou skupinku neomezených autokratů. Jedním z úkolů, před kterým společnost stojí, je redefinice pojmu společenský blahobyt a nové nastavení indikátorů pro vyspělost společnosti tak, aby lépe odrážely skutečný stav společnosti a životního prostředí.

Rozvoj místo růstu

Udržitelný rozvoj je zaklínadlem mnoha politiků, objevuje se ve většině strategických dokumentů. Pomíne-li, že definice udržitelného rozvoje je značně široká a umožňuje řadu různých výkladů, mnohé politické i podnikatelské interpretace svědčí o nepochopení této koncepce. Co tedy znamená ona koncepce udržitelnosti? K Zemi přistupujeme jako k uzavřenému a stabilnímu systému – zdroje, které se na Zemi nacházejí, jsou buď omezené a (v myslitelném horizontu) neobnovitelné, nebo obnovitelné (ale to jen za určitých podmínek). Omezená je i kapacita zemského systému vyrovnat se s výstupy, které do něj vnášíme (emise, odpady, znečištění). Udržitelnost spočívá v tom, že nebudeme tyto přirozené meze Země překračovat – nebudeme zdroje čerpat rychleji, než se stačí obnovit, a nebudeme do systému vypouštět víc, než kolik je schopen zpracovat. Udržitelný rozvoj se sestává ze tří pilířů – kromě environmentálního, také ze sociálního a ekonomického. Říká, že je třeba tyto tři složky rozvíjet (nikoliv nechat růst) v souladu a tak, aby ani jedna nepřevyšovala druhou.

O tom, že při využívání Země překračujeme meze, se mluví již od 70. let. V knize *Limity růstu* o tom v r. 1972 psala D. Meadowsová. V poslední době nabralo toto překračování zcela zásadních rozměrů a – nejen v souvislosti s klimatickými změnami – se mluví o globální ekologické krizi.

Lidská společnost stojí na pomyslném prahu systémové přeměny. Dosavadní způsob využívání našeho prostředí, který má své kořeny už v 19. století, nás žene do pasti. Naším úkolem je vyhledat systémové chyby a napravit je. Nebude to nutně návrat do pravěku, ale zřejmě půjde o jistý krok zpět, zejména ústup od masivní spotřeby a systémového plýtvání. Změna by měla také přispět



Udržitelný rozvoj jako průnik pilíře sociálního, ekonomického a environmentálního.

Zdroj: CDE

k tomu, aby se svět stal spravedlivějším. V dostatku dnes žije jen malá část populace. Naopak více než 2 miliardy lidí žijí za méně než 2 dolary na den. Neustálý ekonomický růst má tendenci tyto propasti prohlubovat.

Do doby relativně nedávné žili lidé v relativní chudobě a skromnosti. Využívali produktů přeměny sluneční energie. Změny přišly s masivním využíváním fosilního bohatství Země: s objevem ropy a uhlí. Tyto relativně levné zdroje energie způsobily rychlé bohatnutí společnosti, ale jen v některých částech světa. Návrat k energii, kterou můžeme nalézt na povrchu Země, je klíčem k další, třetí průmyslové revoluci. Společnost se musí transformovat v nízkouhlíkovou ekonomiku s mnohem nižší energetickou spotřebou a spravedlivější sociální distribucí. Pojmem budoucnosti není kvantitativní růst, ale kvalitativní rozvoj.

Vyskytují se argumenty, že ochrana životního prostředí je drahá a musíme si na ni nejprve vydělat. Taková logika odporuje ze své podstaty udržitelnému chápání rozvoje. Vydělat dále na ochranu životního prostředí znamená vytvářet a prohlubovat příčiny našich problémů – tj. konzumní nadprodukcí statků, která zatěžuje přírodní prostředí. Ekonomové někdy používají argument tzv. environmentální Kuznetsovy křivky. Podle ní – po dosažení určitého vrcholu – bohatá společnost přestane znečišťovat své životní prostředí a začne naopak investovat do jeho ochrany. Je pravdou, že v mnoha vyspělých zemích jako Švédsko nebo Rakousko je již takovýto obrat patrný. Otázkou zde zůstává, jak bohatá taková společnost musí

být a zda Země unese, aby všechny společnosti světa nejprve zbohatly na tuto „minimální“ úroveň, kdy se začnou starat o své životní prostředí. Kdyby měly všechny státy stejnou spotřebu jako ty bohaté, potřebovali bychom asi pět zeměkoulí. Raději bychom měli tedy přemýšlet nad cestami, jak nastartovat v rozvojovém světě ekologicky šetrný rozvoj podle kritérií udržitelnosti. Vyspělé země by měly jít příkladem.

Podobáme se Římanům, skončíme jako oni?

(Václav Cílek)

Archeologové 19. a 20. století si začali s úžasem uvědomovat, že prakticky všechny velké říše světa – až na Egypt a do jisté míry Čínu a Japonsko - zanikly. Nejlépe to je patrné v pouštních oblastech, kde cestovatel pravdělně nalézá celá zavátá města a hřbitovy nejenom lidí, ale celých dynastií.

Studium konce civilizací stojí na tradici trvající déle jak dvě století a stalo se (zvláště v posledních deseti či dvaceti letech) téměř módní záležitostí do jisté míry živenou „hollywoodskou“ poptávkou po katastrofách. K čemu dospěli všichni ti historici, filosofové a přírodovědci, kteří své poznatky uložili ve stovkách knih a desítkách tisíc článků? Především je nutné říct, že studium civilizačního konce není nevinná záležitost, protože zejména v období velkých společenských změn vzbuzuje strach a povzbuzuje ty politiky, kteří dávají jistotu železné ruky. Není náhodou, že se v Německu 20. let minulého století tak často hovořilo o evropském světě soumraku – Abendlandu. Podobně i dnes obavy z klimatických změn, růstu počtu lidí a vyčerpání přírodních zdrojů podporují jak výzkumy kolapsů, tak i chiliastickou atmosféru, která je doprovází.

I přes velké množství poznatků jsou hypotézy o konci civilizací vždy kontroverzní, protože historici mají tendenci zesilovat význam nájezdů, občanských válek a politických třenic, zatímco přírodovědci nejraději mluví o klimatických změnách a erozi půdy. V podstatě však panuje shoda, že hlavní příčinou úpadku je pokles tzv. primární produkce, kterou si nejlépe můžeme představit jako souhrn všech potravin, domácích zvířat, palivového a stavebního dříví a nerostných surovin, kterou je daná země schopna poskytnout.

Počátky téměř všech civilizací se odehrávají za příznivého klimatického výkyvu, který umožňuje vysoké výnosy, půda ještě není vyčerpána, lesy nejsou vykácené a lidí je celkově málo. Příznivé podmínky nastartují populační růst, ale to už je nutné obdělávat méně vhodnou půdu, chodit pro vodu a nosit dříví z daleka. V tomto okamžiku se společnost ocitá ve stádiu chronických potíží a pozvolného úpadku, ale ještě to není kolaps. Ten můžeme definovat jako rychlou a významnou ztrátu nějaké dlouhodobější úrovně. Kolaps se projevuje tak, že místo dřívější bohaté škály zaměstnání a společenských skupin se společnost redukuje na tenkou vrstvu elity a na zbytek tvořený chudáky. Sníží se počet profesních skupin a zaměstnání. Společnost je méně regulována a integrována, protože mocenské centrum je slabé. Sníží se investice do toho, co vytváří viditelný základ kultury, ať již to jsou velké stavby nebo významná umělecká a literární díla. Konce říší však bývají individuální.

Z hlediska historie a vývoje lidstva není kolaps jednoznačnou katastrofou, protože často stojí na počátku nové, vyspělejší říše, ale z hlediska jednotlivce je neštěstím. Počet obyvatelstva většiny říší, které prodělaly kolaps, klesl minimálně na polovinu (ale někdy i na pouhých 10 %) dřívějšího počtu, a to jak ve městě, tak na venkově.

Málokterý kolaps je jednoznačná a průzračná záležitost. Většina konců civilizací je směsicí různých faktorů a zpětných vazeb. Pokud uvažujeme o nás samotných, vnímáme nebezpečí, které vyplývá z eroze půdy, energetické závislosti, sociálních dysfunkcí a měnícího se klimatu. Ve skutečnosti nás stejně tak ohrožuje i složitost. Cesta pochopitelně není v návratu do nějaké jednoduché společnosti, protože ztráta komplexity je ztrátou civilizace. Cesta je v tom dávat přednost jednoduchým řešením. Byrokracie všeho druhu nás nejenom štve, ale také stojí obrovské množství fosilních paliv a ve svém důsledku podkopává své vlastní civilizační základy.

- Tainter J. (1998): *The collapse of complex societies*. Cambridge University Press.
- Diamond J. (2005): *Collapse. How societies choose to fail or to survive*. Penguin Books



[Z]může něco jedinec?

Člověka se může zmocnit panika: „Co můžu změnit sám, když jsem jedním ze sta, tisíce, miliónu? Nemám radši spoléhat na politiky, dopravce, mezinárodní vyjednavače, ekology, aby za mě problém změny klimatu vyřešili a sám mít klidnou hlavu? Vždyť stejně nic nenadělám...“ Právě naopak. Každý z nás má v tržním a demokratickém systému **možnost volit**: politickými hlasy při volbách, penězi při každém nákupu, vlastním rozhodováním o svých činech. Je jen málo věcí, o kterých nemůžeme zcela samostatně rozhodovat. Za svá rozhodnutí neseme plnou odpovědnost. Každé naše rozhodnutí má určité následky a dopady. V tom spočívá ekologický způsob přemýšlení – **domýšlet dopady svých rozhodnutí a přizpůsobovat jim své volby**.

Udělá-li jeden člověk ze sta něco pro ochranu klimatu, bude to samozřejmě málo. Všimnou si toho ale jeho kamarádi, rodina, nebo zcela neznámí lidé. Někteří z nich si uvědomí, že změny k ekologičtějšímu chování v jejich životě je nikterak neomezuují a dokonce jim i leccos přináší. Uvědomí si, že stabilní klima je otázkou úzce spojenou s jejich vlastními životy. To málo, čeho se vzdáme dnes, se nám několikanásobně vrátí v budoucnu. Chránit klima znamená investovat do budoucnosti. Najde-li se v každém stu lidí jeden odpovědný člověk, najednou to nebude tak málo.

Odpovědné ekologické chování, protiklad konzumního životního stylu, není prospěšné jen pro životní prostředí, ale také pro nás samotné. Tím, že si koupíme a sníme, nebo dokonce sami vypěstujeme bio-jablko, děláme dobře nejen své tělesné schránce, ale také zemědělci, který jablko vyprodukoval, a také krajině, se kterou jablko vyrostlo v souladu. Když do svého života zavedeme



Značky garantující původ výrobku v ekologickém zemědělství. Jejich udílení je kontrolováno a kvalita ekologického zemědělství se přísně sleduje.

Zdroj: Cenia

několik ekologicky přátelštějších opatření (například omezení jízdy autem), najednou zjistíme, že šetříme peníze i čas strávený v dopravních zácpách. Některá opatření se vyplatí provést i bez ohledu na klimatické změny. Výměnou žárovek za úsporné např. vyděláme na ušetřené energii. Při skromném životním stylu se netopíme v hromadách zbytečných věcí, které dlouho nesloužily. Zlepšení našeho života je dáno zvýšenou kvalitou, nikoliv kvantitou. Nemusíme se „vracet zpět na stromy“, ale můžeme vést aktivní, plnohodnotný a zajímavý život, pokud omezíme svou závislost na spotřebních statcích.

Existují různé způsoby, jak si ověřit, do jaké míry zatěžujeme přírodu. **Ekologická stopa** je způsob, jak změřit, kolik vodní plochy a území zabereme na pokrytí naší spotřeby a vypořádání se s odpady. Už od poloviny 80. let lidstvo překročilo biologickou kapacitu Země a nyní žije na „zdrojový dluh“. Ekologická stopa lidstva v současnosti zabírá dvě naše planety.



Odpovědné ekologické chování

Odpovědný spotřebitel

Jídlo:

- Uvažuje při každodenních nákupech potravin a nápojů. Změny, které provedeme ve svém výběru, mají velké dopady. Odpovědný výběr potravin preferuje např. **biopotraviny**, které nezatěžují tělo chemickými látkami a jejich ekologické pěstování bylo příznivé pro krajinu. Důležité je ale zvážit, odkud bio-výrobky pochází. Pokud cestovaly přes půl světa, je jejich ekologická neutralita výrazně narušena emisemi z dopravy.
- Ví, že značka **fair trade** (spravedlivý obchod) označuje, že věc pochází z rozvojové země a že její výrobce dostal za svou práci řádně zaplacen. Fair trade potraviny (káva, čaj, čokoláda, atp.) jsou sice o něco dražší, je u nich ale garance, že výrobce dostal spravedlivou odměnu za práci.
- Preferuje **místní produkty**. Rajčata ze Španělska a banány z Kostariky: napadlo Vás, jak dalekou cestu musely urazit, než se dostaly do vašeho žaludku? Místní produkce nebude možná tak exotická, ale jistě dost bohatá na to, aby uspokojila všechny chutě.
- Preferuje **sezónní produkty**. Je trochu proti přírodě konzumovat v zimě zralé jahody a v létě si naopak pochutnávat na zralém tropickém ovoci. Každá sezóna má jiné druhy zeleniny a je lepší vybírat ty, které se momentálně přirozeně pěstují, než ty, které spolklly velké množství energie, když je do Evropy dovážela letadla, nebo byly pěstovány ve vytápěných sklenících.

Zboží:

- Preferuje **zboží na vícero použití** – týká se to např. nádobí, dětských plen, textilu. Někdy se vyplatí připlatit za kvalitu, než kupovat výrobek za několik měsíců znovu. Než věc vložíte do nákupního košíku, zvažte, zda ji skutečně potřebujete.
- Nosí si na nákup **vlastní tašku** a odmítá plastové.
- Kontroluje, jak **energeticky náročný spotřebič** si pořizuje (energetická třída A-G, A je nejlepší) a preferuje menší spotřebu před velmi nízkou cenou (která se drahým provozem prodraží).
- Kontroluje, **kde bylo zboží vyrobeno** – preferuje to z menší vzdálenosti.
- Snaží se **minimalizovat množství svého odpadu** (opravy, jiné využití). Musí-li něco vyhodit, třídí. To se týká i starých baterií, obnošených oděvů, bioodpadu, starých léků a obalů tetrapak.

Cestování:

- **Cestuje s co nejmenšími emisemi**. Preferuje chůzi pěšky, na kole, veřejnou dopravou. Ví, že čas strávený ve vlaku/autobuse může smysluplně využít k četbě, práci nebo přemýšlení.
- Jede-li autem, snaží se, aby bylo plné. Dbá na to, aby jeho pneumatiky byly správně nahuštěné a auto seřízené. Vyvaruje se častého zrychlování a pak šlapání na brzdou, protože tak maximálně šetří palivo. Kupuje-li si nové vozidlo, důkladně se informuje o jeho spotřebě a zváží příp. i nákup hybridního vozidla.
- Omezuje létání, např. na dovolenou nebo na pracovní cesty. Pokud musí letět, zváží možnost kompenzovat své emise způsobené létáním a vyhledá společnost, která se zabývá tzv. offsettingem.

Domácnost:

- Vypíná spotřebiče zcela a **nenechává je běžet v tzv. standby** (pohotovostním) **režimu** – ví, že tím šetří velké množství energie ročně.
- Vymění si v celém bytě/domě žárovky za **ekologické zářivky**, které jen minimum energie proměňují v teplo a mají mnohem menší spotřebu a delší trvanlivost.
- Minimalizuje svou spotřebu **energie na topení**. Dům/byt vytápí např. jen na 21 °C. Neumísťuje nábytek hned k topení, aby nestínil sálajícímu teplu. Větrá krátce a intenzivně, vždy se ztlumeným topením. Nepoužívá klimatizaci, ale vhodné venkovní zastínění domu.
- Investuje do **izolace domu/bytu**, zvláště při výměně oken a nadzemní omítky. Ví, že se mu tato investice několika násobně vrátí na snížené spotřebě energie. Při stavbě nového domu zváží variantu pasivního, příp. nízkoenergetického domu.
- Pro **ohřívání vody** používá pokličky a kvalitní, vodivé hrnce. Vodu ve varné konvici používá hned po ohřátí. Neplýtvá vodou a zkracuje sprchování. Zváží instalaci solárních panelů pro ohřev vody.
- Zváží, zda by mohl odebírat od distributora tzv. **zelenou energii** vyrobenou z obnovitelných zdrojů energie. Popřemýšlí, zda by mohl využívat některý z alternativních zdrojů energie (např. tepelné čerpadlo nebo fotovoltaické články či solární panely).

Odpovědný zaměstnanec

- Preferuje **dojíždění veřejnou dopravou** nebo na kole místo dojíždění autem. Pokud musí jezdit autem, domluví se s kolegou a naplní auto. Domluví se zaměstnavatelem, že některé dny v týdnu bude pracovat z domova (po internetu).
- Vybírá si svého zaměstnavatele i podle toho, jaký **ekologický profil** firma má a v jaké oblasti podniká.

Odpovědný zaměstnavatel

- Zavádí systémy **environmentálního managementu**. Zjistí si, co je environmentální účetnictví a zavede jej do svého provozu. Informuje se o možnostech tzv. čistší produkce.
- Pravidelně diskutuje se zaměstnanci, jak by mohl zlepšit **environmentální řízení podniku**. Dá zaměstnancům možnost volby. Podporuje hromadný svoz zaměstnanců a práci z domova.
- **Omezuje využívání klimatizace** na pracovišti a přetápění v zimních měsících.
- Preferuje **autobus nebo vlak** při cestách na pracovní jednání.

Odpovědný občan

- Pečlivě se informuje o **volebních programech** jednotlivých stran v oblasti ekologie i činech, které dosud strany v této oblasti podnikly.
- **Zajímá se o své okolí**, sleduje místní politiku, kontroluje své politiky. Ví, kam se obrátit, pokud zjistí nějaké nesrovnalosti.
- **Angažuje se v neziskových a spolkových organizacích**, působí v místních sdruženích, příp. je různým způsobem podporuje (dobrovolnictvím, finančně). Utužuje tak svou vazbu k místu, kde žije, poznává nové lidi a zároveň dělá něco pro to, aby toto místo bylo příjemnějším k bydlení.

Nelze přehlížet dnešní hrozby

Co potřebujeme:

kopie článku *Nelze přehlížet dnešní hrozby*

Předpokládaný čas:

45 minut

Cíle:

- Studenti vyjádří a zdůvodní svůj názor na hrozby v dnešním světě.
- Studenti okomentují vybranou pasáž z textu.
- Studenti zvažují důvody svých spolužáků pro výběr konkrétní pasáže z textu.
- Studenti diskutují nad otázkou hrozeb v dnešním světě a respektují při tom stanovená pravidla.

ČAS
10
min

1. krok

- Pomocí **názorové škály** zjistěte názory studentů na otázku: *Jsou události a změny v dnešním světě skutečnou hrozbou?*

Vymezte v prostoru třídy pomyslnou čáru, podél které se studenti rozmístí na základě svých odpovědí. Na úroveň jednoho jejího konce si stoupnou ti, jejichž odpověď je „rozhodně ano“, na opačný konec se postaví ti, jejichž odpověď je „rozhodně ne“. Do prostoru mezi oběma póly se studenti staví do toho místa, které podle vzdálenosti od středu či pólů znázorňuje, zda a jak hodně jejich názor tíhne k pozitivní nebo negativní odpovědi. Požádejte vybrané studenty z různých míst názorové škály, aby zdůvodnili svoji pozici.

ČAS
15
min

2. krok

- Rozdejte všem studentům kopii článku *Nelze přehlížet dnešní hrozby* od Václava Havla. Řekněte jim, aby si během čtení článku vybrali dvě až tři pasáže, které je buď něčím zaujaly, nebo s nimiž nesouhlasí, případně v nich vyvolávají nějaký pocit apod. Každou vybranou pasáž nechť zapíše doslovně na samostatnou kartičku. Na opačnou stranu kartičky ať napíše svůj vlastní komentář k citátu.

ČAS
20
min

3. krok

- Vedte společně se studenty diskusi nad textem pomocí metody **Poslední slovo patří mně**. Sedněte si všichni do kruhu a vyzvěte dobrovolníka/nici z řad studentů, aby přečetl/a svůj vybraný citát. Po přečtení citátu se k němu nejprve ostatní studenti vyjadřují a snaží se odhadovat, proč si dotyčný/á student/ka vybral/a právě tento citát. Ve chvíli, kdy už studenti mají pocit, že se k citátu dostatečně vyjádřili, uzavřete diskusi a dejte slovo tomu, kdo danou pasáž vybral. Ten přečte ostatním svůj komentář k citátu z druhé strany kartičky. V tuto chvíli už nikdo (ani Vy jako učitel) nesmí nic dodávat nebo komentovat, neboť poslední slovo patří tomu, kdo citát přečetl.
- Vyzvěte postupně další studenty k přečtení vybrané pasáže a opět nad citátem diskutujte s ostatními, jako poslední dostane slovo student, který citát vybral.

Zdroje

- Temple Charles, Steelová Jeannie L., Meredith Kurt. *Čtení, psaní a diskuze ve všech předmětech. Čtením a psaním ke kritickému myšlení. Příručka III*, Praha: Kri-tické myšlení, 2002



Nelze přehlížet dnešní hrozby

(Václav Havel)

S rostoucím důrazem si v posledních letech klademe otázky, zda globální klimatické změny probíhají podle přirozených cyklů či nikoli, jakým dílem k nim přispíváme my, lidé, jaká případná ohrožení z nich plynou a co lze proti nim dělat.

Jsmo-li na počátku vážných globálních klimatických změn, jak prokazují vědecké studie, hrozí-li změny teploty a celoplanetárních energetických koloběhů, může to znamenat všeobecnou hrozbu bez ohledu na to, k jakému civilizačnímu okruhu kdo patří a na jakém kontinentě žije. Podle zveřejněných výzkumů je rovněž zřejmé, že příčinou změn je i lidská činnost, nevíme pouze, jaký je její konkrétní podíl. Musíme ho ale nutně znát do poslední desetiny procenta? Nepřipraví nás čekání na jeho potvrzení, na onu nevyvratitelnou přesnost jen o čas, potřebný k relativně bezbolestným opatřením oproti těm, která bychom museli podstoupit v případě dalších odkladů?

Možná bychom se na svůj pobyt na této Zemi měli začít dívat jako na půjčku. Je nepochybné, že si euro-americký svět přinejmenším posledních sto let půjčoval na dluh a nyní se přidávají a následují ho i další části světa. Vstoupili jsme však do éry, v níž nás příroda varuje a žádá dluh nejen dále nezvyšovat, ale naopak jej začít splácet. Nemá valného smyslu se ptát, zda jsme si nepůjčili příliš mnoho, či co by se stalo, kdybychom splátky odložili. To si může snadno představit každý, kdo má hypotéku či bankovní úvěr.

Odhady následků možných klimatických změn lze ale určit obtížně. Naše planeta není a nikdy nebyla ve stavu rovnováhy, z něhož by se lidským či jiným působením mohla pouze vychýlit a po nějaké době znovu vrátit do původního stavu. Planetární organismus nelze považovat za jakési kyvadlo, které se po nějaké době znovu ustálí v původní poloze. Klimatický systém se bouřlivě vyvíjel miliardy let a proudění energií představuje gigantické,

složitě propojené síťové struktury a sítě uvnitř těchto sítí, kde vše je rozmanitě propojeno a jedno na druhém závisí. Jednou z jejich vlastností je, že se nikdy nevrátí do přesně stejného stavu, v němž byly před padesáti či třeba pěti tisíci lety. Přejdou pravděpodobně do nějakého nového, který nemusí představovat žádnou existenční hrozbu, pokud se bude lišit jen nepatrně. Větší klimatické změny však mohou mít v globálním ekosystému zcela neodhaditelné následky. V takovém případě a v případě naplnění pesimistických prognóz si musíme položit otázku, zda by ony nové podmínky byly vůbec k životu. A právě proto, že existuje tolik nejasností, je na místě nesmírná pokora a obezřetnost. Nemůžeme se donekonečna obelhávat, že se nic neděje a že svým konzumním způsobem života můžeme žít vesele dál, klimatické hrozby přehlížet a řešení odkládat. Možná žádná větší katastrofa nehrozí v nejbližších letech či desetiletích. Kdo ví. Ale to nás nezabavuje odpovědnosti za generace budoucí.

Nesouhlasím s těmi, kteří možná ohrožení zjednodušují na varování před omezováním občanských svobod. Pokud by se měly naplnit předpoklady některých klimatologů, pak by naše svobody byly spíš srovnatelné se svobodou člověka visícího z římsy dvacátého patra.

Žijeme ve světě, který obepíná jediná globální civilizace složená z různých civilizačních okruhů. Většina z nich má dnes jedno společné: technokratičnost. Přednost má vše spočítatelné, kvantifikovatelné, ocenitelné. To je ovšem velmi materialistické pojetí, které nás přivádí na vážnou civilizační křižovatku.

Přemýšlím-li o rozmanitých problémech současného světa, ať ekonomických, sociálních, kulturních, bezpečnostních, ekologických či obecně civilizačních, vždycky nakonec narazím na otázku mravní, na otázku, zda to či ono je či není odpovědné a přípustné. Mravní řád a jeho zdroje, naše svědomí a odpovědnost, lidská práva a práva na lidská práva, jsou asi ta nejdůležitější témata počátku třetího tisíciletí. Je třeba se neustále vracet ke kořenům lidské existence, konfrontovat svůj pobyt na této

planetě s pohledem na staletí dopředu. Nepředpojatě, s rozmyslem, neideologicky a bez posedlosti vše analyzovat a své vědomosti promítat do praktické politiky. Nejde možná už pouze o prosazení úsporných technologií, ale především o zavedení technologií ekologicky čistých, zakomponovatelných do přírodního koloběhu, o diverzifikaci zdrojů a nespolečání na jeden jediný samospásný vynález.

Jsem rovněž skeptický k tomu, že by takto komplexní problémy mohla vyřešit jedna jediná vědní disciplína. Nelze se spolehnout na to, že odpovědnost lze obejít či nahradit pouhými technickými opatřeními a nařízeními. Ekonomické nástroje či zákonem stanovené limity, to vše je jistě důležité a je třeba je využívat a uplatňovat. Právě tak důležitá je ovšem podpora vzdělání, ekologická výchova a etika, to jest vědomí sounáležitosti všech živých bytostí a důraz na naši spoluodpovědnost.

Buď si jako lidský rod dokážeme uvědomit své místo v živém a životodárném organismu

naší planety, anebo hrozí, že můžeme naši evoluční cestu vrátit o tisíce či dokonce milióny let nazpátek. Proto je třeba brát toto téma velmi vážně a přijímat jej jako výzvu k odpovědnému chování, nikoli jako očekávání konce světa. Konec světa byl v historii očekáván mnohokrát a nikdy samozřejmě nenastal. Nenastane jistě ani tentokrát. O planetu jako takovou se nemusíme obávat. Byla před námi a bude nejspíš i po nás. Ale to neznamená, že nemůže nastat vážné ohrožení existence lidského rodu. Klimatický systém na této Zemi může naším přičiněním a zásluhou naší neodpovědnosti dospět do stavu, v němž tu pro nás nebude místo. Budeme-li otálet, pak mohou možnosti našeho rozhodování a tím i naše individuální svobody značně klesnout.

International Herald Tribune, 25. září 2007

New York Times, 27. září 2007

Hospodářské noviny, 1. října 2007



Začneme u sebe

Co potřebujeme:

kopie karty s otázkami pro BINGO, flipchartové papíry, fixy

Předpokládaný čas:

45 minut nebo delší časové období (v případě projektu)

Cíle:

- Studenti navrhnu a posoudí, jak přistupovat zodpovědně k ochraně klimatu.
- Studenti vyberou na základě stanovených kritérií návrh projektu.
- Studenti naplánují a zrealizují projekt směřující k pozitivní změně v přístupu k ochraně životního prostředí.

ČAS
20
min

1. krok

- Zahrajte si se studenty hru **Bingo**. Rozdejte jim tabulku na bingo (str. 75) a zadejte jim následující pokyny:
Každý obchází své spolužáky a dává jim jednotlivé dotazy z tabulky. Ve chvíli, kdy najde člověka, který na dotaz odpoví kladně, zapíše do karty k příslušné otázce jeho jméno a jde se ptát někoho dalšího na jinou otázku. Platí zásada, že jednomu člověku může položit v danou chvíli pouze jeden dotaz. Nesmí se ho tedy ptát na vícero otázek, dokud neodpoví ANO. K témuž člověku se může vrátit teprve po položení nejméně jednoho dotazu jinému spolužákovi či spolužačce. V momentě, kdy má někdo vyplněný celý sloupek nebo řádek, zavolá hlasitě „malé BINGO“. Hra ale pokračuje, dokud někdo nebude mít zaplněná všechna políčka. Ve chvíli, kdy se tak stane, zvolá „BINGO“ a hra končí.
- Diskutujte spolu se studenty průběh a výsledky hry. *Na jakou otázku bylo snadné najít někoho s kladnou odpovědí? Na jakou otázku hledali obtížně někoho, kdo odpoví kladně?*
- Vyzvěte studenty, aby zmínili, je-li jejich odpověď na vybranou otázku kladná, co konkrétně dělají. Případně ať navrhnu, jaká opatření lze přijmout.

ČAS
25
min

2. krok

- Studenty rozdělte do tří skupin a každé skupině zadejte jednu z následujících otázek:
 - a) *Co může udělat naše třída pro to, aby se chovala šetrněji k životnímu prostředí?*
 - b) *Co může udělat naše škola pro to, aby se chovala šetrněji k životnímu prostředí?*
 - c) *Co může udělat naše obec/město pro to, aby se chovala/o šetrněji k životnímu prostředí?*
- Zástupci jednotlivých skupin představí výsledky své práce. Po každé prezentaci debatujte o návrzích s celou třídou.
- Závěrem nechte studenty napsat formou volného psaní zamyšlení nad otázkou: *Může chování jednotlivce pozitivně ovlivnit životní prostředí?*

Alternativa:

(pokud máte zájem vyvodit z této aktivity dlouhodobější práci na projektu)

- Zadejte skupinkám studentů přípravu **projektu**, který by přinesl pozitivní změnu v přístupu spolužáků a učitelů k ochraně životního prostředí nebo změnil přístup v životě celé školy. Studenti na příští hodině své projekty představí.
Dohodněte se předem se studenty, jaké vlastnosti a cíle by projekt měl mít, jaká by měla být jeho podoba a v jakém čase by měl být realizován.
- Vyberte pak se studenty ten projekt, který nejlépe splňuje stanovená kritéria, a společně jej se studenty zrealizujte.
- Po ukončení projektu proveďte jeho vyhodnocení na základě předem stanovených kritérií. Byl projekt úspěšný? Co lze na něm ocenit? Co naopak byste doporučili změnit? Došlo k nějaké pozitivní změně?

Zdroje:

- Temple Charles, Steelová Jeannie L., Meredith Kurt. *Čtení, psaní a diskuze ve všech předmětech. Čtením a psaním ke kritickému myšlení. Příručka III*, Praha: Kritické myšlení, 2002





Začneme u sebe

AKTIVITA

7B

Kupujete biopotraviny nebo fairtradové výrobky? Jméno:	Šetříte vodou při sprchování? Jméno:	Vyhledáváte záměrně informace o ekologii? Jméno:
Preferujete při nákupu vlastní tašku a odmítáte plastové? Jméno:	Kontrolujete, jak energeticky náročný spotřebič si pořizujete (tzn. energetický štítek)? Jméno:	Kontrolujete, kde bylo zboží vyrobeno a preferujete zboží z menší vzdálenosti? Jméno:
Třídíte odpad? Jméno:	Preferujete zboží na vícero použití (nádobí, textil, plenky)? Jméno:	Topíte maximálně na 21 °C? Jméno:
Chodíte do školy pěšky, popřípadě jezdíte do školy na kole či veřejnou dopravou? Jméno:	Omezujete létání, např. při plánování dovolené? Jméno:	Vypínáte vždy světlo při odchodu z místnosti? Jméno:

Bohouš a Dáša: klima v tísní

© **Člověk v tísní, o.p.s.**

Všechna práva vyhrazena.

Editoři textů: Kateřina Kociánová, Petra Skalická

Autoři: Kateřina Husová, Jiří Jeřábek

Odborný poradce: Václav Cílek

Autoři metodických pokynů:

Petr Chára, Kateřina Kociánová, Martina Novotná, Petra Skalická

Grafický návrh: Pavel Sláma, diverzity.cz

Sazba: Subrational Industries

Autoři komiksu: Tomáš Hibi Matějček (scénář), Karel Jerie (kresba)

Jazyková úprava: Jitka Kodrová, Kateřina Sobotková

Vzdělávací program Varianty

Člověk v tísní, o.p.s.

Sokolská 18

120 00 Praha 2

- www.varianty.cz
- www.clovekvtisni.cz
- www.globalactionsschools.org

ISBN 978-80-86961-60-6