

# Globální environmentální problémy.

October 24, 2011

## 0.1 Zdroje informací o globálních problémech

- UNEP Global Environmental Outlook (<http://www.unep.org/geo/geo3/>) obecně
- WWF Living Planet report (<http://www.wwf.de/imperia/md/content/naturschutz/LPR2002.pdf>) ochrana přírody
- UNDP Human Development Report (<http://hdr.undp.org>) lidský a sociální rozvoj
- OECD Environmental Outlook (<http://www.oecd.org/bookshop>) situace z pohledu vyspělých zemí

## 1 Globální environmentální problémy

### 1.1 Ekonomický růst - současnost

- Ekonomický růst, vyjádřený typicky jako růst hrubého domácího produktu, bývá jedním z nejpoužívanějších ukazatelů rozvoje dané země či regionu.
- Přestože globálně vykazuje světová ekonomika v poslední době (např. ve srovnání s osmdesátými lety) nemalý růst - a to i v rozvojových zemích, mezi jednotlivými zeměmi a skupinami zemí jsou obrovské rozdíly.
- Průměrně rostly ekonomiky "třetího světa" o 5,3

### 1.2 Ekonomický růst - trendy

- Lze předpokládat, že následující léta tyto trendy jedině posílí, odsup nejchudších zemí se prohloubí, naopak např. východní a jihovýchodní Asie budou pokračovat v rychlejším než průměrném růstu, následované některými zeměmi Latinské Ameriky. Poměrně optimistické jsou i prognózy pro vyspělý svět; otázkou zůstává vývoj v postkomunistických zemích.
- Ekonomickým růstem je dosud indukován i nárůst spotřeby téměř všech neobnovitelných i obnovitelných zdrojů. Navíc bývá HDP kritizován za to, že jeho růst může být v některých situacích způsoben i environmentálně nepříznivým jevem, např. ekologickou katastrofou, na jejíž odstranění je třeba masivně uvolnit rezervy, vyprodukovat určitou službu, atp. Že jde o

”pozitivní” efekt krátkodobý, je jasné. Učebnicovým příkladem je havárie tankeru Exxon Valdes u aljašských břehů, jež indukovala krátkodobý nárůst HDP.

### 1.3 Problémy charakteru ekonomického růstu

- Rozvojové země v průměru vykazují v poslední době dynamický ekonomický růst, ovšem s velkými rozdíly - odstup těch nejchudších (zejména v Africe) se prohlubuje. Téměř ve všech rostoucích ekonomikách je velmi nerovnoměrná distribuce vytvořených statků - prohlubují se intrasociální rozdíly.
- Zatímco ve vyspělých zemích neznamena ekonomický růst automaticky vyšší zatížení životního prostředí, rozvoj v zemích třetího světa má dosud zpravidla extenzivní povahu a vede k nárůstu spotřeby neobnovitelných zdrojů, znečištění životního prostředí, degradaci obnovitelných zdrojů, zvýšené produkci skleníkových plynů atd. Přes tento posun jsou vyspělé země v absolutním měřítku i nadále zdaleka hlavní příčinou neudržitelnosti současného rozvoje.
- Zcela specifické postavení mají postkomunistické země, na jednu stranu zde většinou došlo po zhroucení plánovaného hospodářství k poklesu produkce škodlivin, přesto např. Česká republika stále představuje v produkce skleníkových plynů na obyvatele evropský nadprůměr.

## 2 Spotřeba a udržitelnost

### 2.1 Modely spotřeby

- Skladba, mezinárodní a intrasociální distribuce spotřeby je velmi různorodá.
- Spotřeba u 80
- HDP na obyvatele světa dosáhl cca 5000 USD ročně, stále však asi 1300 mil. lidí musí vyžít z méně než jednoho dolaru denně [GEO2000].
- Ani ve vyspělých zemích není situace optimální. Stejně jako v některých rozvojových zemích jsme zde kromě prohlubujícího se rozdílu mezi bohatými a chudými svědky poklesu částky, jež jsou obyvatelé schopni (nebo ochotni) uspořit - např. průměrná americká domácnost ušetří dnes jen polovinu toho, co před patnácti lety.
- Tento trend je charakteristický i pro ekonomiky přecházející od plánovaného k tržnímu hospodářství, zejména díky skokovému poklesu životní úrovně, ale i díky širší nabídce zboží vůbec a speciálně pak zboží na úvěr.

### 2.2 Růst a spotřeba - příspěvek vyspělých zemí

- Soukromá spotřeba v zemích OECD (tj. vyspělých) roste a bude i nadále sledovat růst HDP. Přestože zefektivnění výroby vede k úsporám primárních zdrojů, celkově jejich spotřeba roste. Množství produkováného odpadu roste (1955-2020 o 43

- Spotřeba primárních surovin v Evropě cca 50 tun/os/rok.
- Spotřeba potravin v zemích OECD je kvantitativně, ale stále málo je z lokálních zdrojů a organické ("bio") produkce.
- Spotřeba vody domácností OECD stagnuje nebo klesá, ale celkově (s průmyslem, zemědělstvím) stále nad úrovní spotřeby.
- Spotřeba energie vzroste do 2020 o 35
- Vozový park OECD naroste do 2020 o 32
- Spotřeba prostoru (zábor krajiny, její fragmentace) - denně mizí v Evropě cca 10 ha pod komunikacemi.
- Spotřeba času (poměr času na zajištění materiální a nemateriální spotřeby) - klesala z dob prům, revoluce (4000 hod/os/rok) na cca 2500 (USA, Japonsko - "workoholici"), ČR (1900) a EU (1500). Iniciativy snížení spotřeby a zkrácení pracovní doby.

### 3 Kategorie globálních problémů

#### 3.1 Globální environmentální problémy

Vědci na celosvětové úrovni identifikovali následující problémy jako klíčové:

**Klimatické změny** Probíhají rychle, mají pravděpodobně antropogenní charakter a budou mít vážné následky

**Odlesňování** Nedaří se zastavit, bude mít vliv jak na klima, tak na druhové bohatství

**Degradace půd** Na půdě závisí výživa lidstva

**Znečištění** Má často kumulativní a dlouhodobé účinky, zasahuje jak vyspělé, tak chudé země

**Neobnovitelné zdroje** Lidstvo je na nich závislé, nahrazují se jen pomalu

**Lidský rozvoj** Je stále nerovnoměrný, některé regiony zůstávají přes rychlý rozvoj jiných zaostalé

#### 3.2 Klima

- Jednoznačně hlavním problémem jsou globální klimatické změny (global climate change), známé také jako globální oteplování (global warming).
- Většina vědců (byť ne všichni) má za příčinu oteplování uvolňování tzv. skleníkových plynů (zejména CO<sub>2</sub>) do atmosféry v důsledku lidské činnosti, zejména při spalování fosilních paliv.
- Důsledky oteplování mohou být velmi vážné - prvním důsledkem je tání ledovců, zvýšení hladiny moří a tím zatopení nízko položených oblastí - extrémně jsou ohroženy např. tichomořské korálové ostrovy, jimž hrozí zánik.

- Dalšími následky klimatických změn bude vysychání rozsáhlých oblastí - např. v Africe, Střední Asii a posun vegetačních pásem ve všech oblastech, Evropu nevyjímaje.
- K tomu je nutno připočítat zvýšení frekvence přírodních katastrof typu El Niño, rozsáhlých záplav v monzunových oblastech i v mírném pásmu (jen v okolních zemích: ČR 1997, 2002, Polsko 2001, Maďarsko 2001), sucha (ČR 2003) apod.

### 3.3 Odlesňování

Dalším globálním problémem je odlesňování:

- tradičně vnímané: u deštných lesů v Jižní Americe i rovníkové Africe
- ale hrozí i v Kanadě, Rusku atd. (mírný pás).
- Rychlým ekonomickým růstem jsou ohroženy pralesní porosty jihovýchodní Asie (Indonésie, Malajsie, Thajsko...).

### 3.4 Degradace půd

Globálním problémem je degradace půd způsobená:

- jednak intenzivním zemědělstvím (masivní anorganické hnojení, těžká technika),
- tak i naopak zemědělstvím extenzivním (spásání polopouštních a stepních porostů v pásmu Sahelu, kácení deštných lesů a následné zakládání rychle degradujících plantáží).
- Dalším degradujícím faktorem je eroze (např. na odlesněných půdách).

### 3.5 Znečištění

Problémem globálního dosahu je také znečištění, a to jak vzduchu, tak i vod a půd.

- Polutanty pocházejí nejen z průmyslové výroby, ale i ze zemědělství a především dopravy všeho druhu.
- Velmi nebezpečné je lokální znečištění ve velkých rychle rostoucích aglomeracích rozvojového světa (megapolis jižní, východní a jihovýchodní Asie, Latinské Ameriky), které postihuje zejména ty nejchudší.
- Globální dopady má znečištění těžkými kovy a nebezpečnými organickými látkami (pesticidy, PCB).

### 3.6 Neobnovitelné zdroje

- Za uplynulé půlstoletí narostla spotřeba neobnovitelných zdrojů několikanásobně (fosilní paliva, nerostné suroviny).
- Nebezpečí ale představuje i exploatace *obnovitelných* zdrojů, vedoucí k jejich degradaci - intenzivní rybolov, těžba dřeva, spotřeba vody, intenzivní zemědělství.

### 3.7 Energie

Spotřeba energie přináší řadu problémů:

- Její výroba je zajišťována z valné části spalováním fosilních paliv (tedy spotřebou neobnovitelného zdroje) a typicky s sebou nese produkci skleníkových plynů.
- Výroba energie z jiných než fosilních zdrojů také není bez problémů:
  - vodní elektrárny vyžadují stavbu přehrad obvykle s rozsáhlými ekologickými, ale často též sociálními důsledky (zábory orné půdy, likvidace původních porostů, vystěhování obyvatelstva atd.).
  - Jaderné elektrárny (kromě toho že také spotřebovávají neobnovitelný zdroj) představují kromě potenciálního rizika havárie nevyřešený problém s ukládáním vyhořelého paliva. Většina stávajících jaderných elektráren navíc "nespaluje" jaderné palivo dostatečně efektivně.
- Obnovitelné zdroje dosud celkově představují ve světové výrobě energie nepodstatný zlomek.
- Distribuce a spotřeba vyrobené energie je velmi nerovnoměrná - třetina světového obyvatelstva nemá částečně nebo vůbec přístup k elektřině, dokonce i ve vyspělých zemích trpí jistá část - zejména staršího obyvatelstva - nedostatkem energie pro zajištění slušné životní úrovně a je nucena žít v tzv. "chladných obydlích" (cold homes), viz např. [UKSDAR2001].

## 4 Změny klimatu

### 4.1 Co jsou změny klimatu

Globálními změnami klimatu označujeme dlouhodobé změny v teplotách a počasí probíhající v řádu dekad až milionů let. Tyto změny zahrnují mj. efekty jako

- *globální oteplování*, které je nejznámější, ale patří sem i
- *ochlazování* způsobené globálním zatemňováním

Při posuzování, zda se jedná o globální oteplování, se většinou sleduje,

- *teplota atmosféry při povrchu Země*,
- *teplota velkých vodních mas* - vod v oceánech,
- případně *teplota půdy*.

Abychom mohli identifikovat globální změny, musejí měření probíhat

- dlouhodobě (po dekády až staletí)
- globálně (na síti míst po celé planetě)

## 4.2 Čím jsou způsobeny

Příčinou změn může ale nemusí být činnost člověka. Člověkem způsobené změny označujeme jako antropogenní. U změn antropogenních, ale i jiných, se snažíme dopátrat příčiny - přiřadit změnu nějakému vlivu. Problémem je vůbec změnu naměřit - a tím spíše určit její příčinu či podíl lidského působení.

## 4.3 Co způsobují

Klimatické změny mohou mít dlouhodobé vlivy na většinu oblastí lidské existence, primárně:

- zemědělství
- průmysl
- a na životní prostředí (např. změny v druhové skladbě)

Změnám je třeba čelit, ať už

- zabráněním/bržděním změn nebo
- adaptací na ně

## 4.4 Jaký je současný stav změn?

Za posledních cca 150 let výrazně narostly lidskou činností uvolňované emise plynů, majících vliv na oteplování atmosféry - tzv. skleníkových plynů. V posledním století se zvedla průměrná teplota na Zemi o cca 0,4 až 0,8 st. - přesnější údaje známe až z poslední doby.

## 4.5 Vysvětlení

- nejuznávanější teorie vysvětlují oteplování z větší části činností člověka, zejména emisemi skleníkových plynů - viz dále
- existují i alternativní teorie, žádná však jev oteplování nevysvětluje tak dokonale:
  - teorie přirozené variability klimatu
  - teorie, že Země se otepluje, protože opouštíme jakousi "malou dobu ledovou"
  - oteplování vlivem výkyvů sluneční radiace - intenzity slunečního záření

## 4.6 Sledování klimatických změn

Nejlepší dostupná data se týkají až období zhruba posledních 50 let. V roce 1995 vydal Intergovernmental Panel on Climate Change (<http://en.wikipedia.org/wiki/IPCC>) druhou zprávu (second assessment report, SAR), která s vysokou mírou důvěry připisuje oteplování lidskému působení. V následující, třetí zprávě, se tvrdí, že existují ještě další, silnější, důkazy, že oteplování způsobuje činnost člověka. Především:

- Modelováním globálních teplotních změn, ke kterým docházelo i dříve a porovnáním s vývojem v uplynulých 50 letech se má za to, že oteplení klimatu není způsobeno jen interními faktory, ale muselo být ovlivněno zvenčí.
- Mezi přírodní vlivy způsobující klimatické změny patří hlavně vulkanická činnost a proměny sluneční aktivity, ale i další studie tvrdí, že nemohly mít vliv skutečně signifikantní, ale jen sekundární.
- Modely uvažující skleníkový efekt korespondují se skutečností daleko přesněji, než modely neuvažující tento efekt.
- Některé procesy, zjištěné teprve nedávno (změny v korálech) nikdy předtím v historii nenastaly - a když, tak ne tak prudce. To hovoří o skokovém, nepřirozeném nárůstu teplot.

Model klimatických změn a jejich příčin ([http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Climate\\_Change\\_Attribution.png](http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Climate_Change_Attribution.png))

#### 4.7 Příčiny oteplování - skleníkový efekt

Hlavní příčinou oteplování je *skleníkový efekt* způsobený zvyšováním koncentrace tzv. skleníkových plynů v atmosféře.

- Přítomnost tzv. *skleníkových plynů* (hlavně H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> a CH<sub>4</sub>) zajišťuje, že teplota atmosféry je cca o 30 st. vyšší než bez nich - činí tedy Zemi obyvatelnou. Další zvyšování jejich koncentrace však způsobuje další - už nežádoucí - nárůst teploty.
- Skleníkové plyny jsou propustné pro krátkovlnná záření (viditelné světlo), které jimi pronikne na povrch Země. Země vyzáří (podle zákonitostí o záření absolutně černého tělesa) část energie zpět, ale už ve formě záření s delší vlnovou délkou, tepelného, které přes skleníkové plyny neunikne v takové míře ven do vesmíru. Homogenní dvouatomové molekuly další plynů ve vzduchu (hlavně O<sub>2</sub> a N<sub>2</sub>) se na skleníkovém efektu nepodílí.
- Vědecké debaty se nevedou o tom, zda skleníkové plyny oteplují atmosféru, ale spíše, jak velký vliv mají a jaké jsou další faktory - kladné i záporné.

#### 4.8 Skleníkové plyny - vodní pára

H<sub>2</sub>O (voda, vodní pára)

- dostává se přirozeným koloběhem do atmosféry, kde je buďto rozptýlená jako jeden z plynů nebo koncentrovaná a tvoří mraky
- je nejvýznamnějším skleníkovým plynem s podílem 36-70
- její koncentrace se může i přirozenými vlivy měnit - voda na rozdíl od dalších skleníkových plynů fyzikálními procesy "obíhá"

## 4.9 Skleníkové plyny - oxid uhličitý

CO<sub>2</sub> (oxid uhličitý)

- produkt metabolismu - dýchání - živočichů, rostlin a dalších organismů
- v atmosféře ve velmi malé koncentraci - dnes kolem 380 ppm (rok 2006). Nárůst oproti předindustriálním dobám je ale okolo 31
- zajímavý je obrat v padesátých letech 20. století - do té doby rostla koncentrace lineárně (315 ppm v roce 1958), pak se růst zrychlil
- způsobeno spalováním fosilních paliv - zejména s vyšším podílem uhlíku (uhlí), v 2. pol. 20. stol. i vlivem narůstající dopravy
- plyn s druhým největším podílem na skleníkovém efektu v atmosféře - 9-26
- očekávaný nárůst koncentrace do r. 2100 je na stav od 541 do 970 ppm.

## 4.10 Skleníkové plyny - metan

CH<sub>4</sub> (metan)

- rovněž především produkt biochemických pochodů, ale i úniků z plynovodů
- metan je hlavní složkou zemního plynu
- z lidských činností jej produkuje zejména zemědělství, ale i ukládání odpadů na skládky
- přirozeným zdrojem by mohly být i biochemické procesy v lesích
- plyn s 3. největším podílem na skleníkovém efektu v atmosféře - 4-9

## 4.11 Skleníkové plyny - ozón

O<sub>3</sub>

- podílí se na skleníkovém efektu asi 3-7 procenty
- vyskytuje se jako přízemní ozón a pak v ozonové vrstvě
- vzniká ionizací kyslíku, kdy se vytvářejí volné kyslíkové radikály napadající molekuly O<sub>2</sub> s nimiž reagují za vzniku ozónu - O<sub>3</sub>

## 4.12 Skleníkové plyny - ostatní

Vliv dalších plynů je již menší:

- N<sub>2</sub>O (oxid dusný, "rajský plyn") - uvolňuje se v zemědělství i dopravě (spalováním za vysokých teplot a tlaků)
- freony (halogenderiváty uhlovodíků) - největší skleníkový vliv na CFC-12, daleko více škodí jako likvidátoři ozonové vrstvy



### 4.13 Oteplování - vliv letecké dopravy

Celkově má letecká doprava vliv především na oteplování atmosféry, uvolněné emise totiž přispívají ke skleníkovému efektu:

- při provozu letadel jsou uvolňovány plyny, vodní pára i pevné částice
- významná kromě CO<sub>2</sub> je zejména vodní pára, způsobující viditelný efekt bílých čar - kondenzačních stop - zůstávajících na obloze po průletu letadla
- tyto stopy (condensation trails - "contrails") brání podobně jako skleníkové plyny - odrazu tepelného záření zpět do vesmíru a přispívají tak ke skleníkovému efektu
- kondenzační stopy se mohou měnit na oblaka (cirry), které podle některých pramenů také posilují skleníkový efekt

### 4.14 Ochlazování, globální zatemňování

Přesto existují i vlivy opačné, kdy emise produkované letadly Zemi ochlazují:

- při provozu letadel uvolňované pevné částice a částečně i vodní pára brání průchodu slunečního záření na Zemi a způsobují tzv. globální zatemňování (global dimming ([http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_dimming](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_dimming)))
- po útocích na USA 11. září 2001 se civilní letecká doprava nad USA na několik dní téměř zastavila a byl pozorován nárůst teploty asi o 1 st.
- efekt zvýšené oblačnosti vlivem vodních par z kondenzačních stop spočívá v ochlazení atmosféry ve dne a její oteplení noci
- celkově se efekt globálního zatemňování odhaduje na 2-3

### 4.15 Trendy - opět oteplování?

Vyspělé země (např. Evropa) však pokročily ve snižování emisí pevných částic - daleko více než emisí CO<sub>2</sub>.

- to způsobuje, že atmosféra Země se "očistila" od pevných částic zhruba o 4

### 4.16 Jak to celkově působí?

Někteří odborníci se domnívají, že vlivy zatemňování v kombinaci s oteplováním jsou vážné a již teď patrné:

- snížení dopadu slunečního záření nad Atlantikem mohlo způsobit nižší odpařování vody a pokles srážek nad subsaharskou oblastí - pásmem Sahelu
- "zatemněná" a ohřátá atmosféra by mohla způsobovat vlhčí klima, kde však méně prší...
- ochlazování má také většinou i lokální efekt a znečišťující aerosoly (vč. SO<sub>2</sub>) mají krátkou životnost (týdny), naproti tomu oteplující efekt skleníkových plynů je dlouhodobý, trvalý

## 5 Odlesňování

### 5.1 Současný stav

- Podle relevantních zdrojů je cca 80
- Odlesňování může za cca 30

## 6 Problémy v sociální rovině

### 6.1 Lidský a sociální rozvoj

- Jak lze podle výše uvedených čísel očekávat, průměrný reálný příjem na obyvatele Země za posledních padesát let narostl - konkrétně (viz [GEO2000]) 2.6x na momentálních cca 5000 USD na osobu za rok.
- Zvýšení reálných příjmů neznamená ovšem automaticky subjektivní pocit "uspokojivé životní úrovně", protože zvýšení příjmů nemusí stačit na pokrytí rostoucích nároků.
- Lidé stále více berou za měřítko spokojenosti kromě finančního zajištění také kvalitu životního prostředí, dostatek pracovních příležitostí, pocit bezpečí, dostupnost vzdělávání a zdravotní péče.
- V mnoha těchto oblastech došlo i ve vyspělých zemích za poslední desetiletí ke zhoršení - např. kriminalita ve Velké Británii byla počátkem devadesátých let, měřeno počtem evidovaných trestných činů na 100000 obyvatele - až třikrát vyšší než v roce 1970.
- Naopak, v téže zemi došlo od r. 1970 k zvýšení vzdělanosti (kvalifikace) obyvatel a v posledním desetiletí k mírnému poklesu nezaměstnanosti.

### 6.2 Environmentální služby

jsou podmínky a procesy, jejichž prostřednictvím přírodní ekosystémy podporují a uspokojují lidské potřeby. Patří sem např. životadárné funkce běžně vykonávané ekosystémy (čištění vzduchu a vody, detoxikace a recyklace odpadu, udržování úrodnosti půdy...).

### 6.3 Environmentální stres

Zahrnuje kvantitativní či kvalitativní

- *nedostatek* přírodních zdrojů nebo jejich
- *degradaci*

### 6.4 Environmentální nedostatek

je definován jako *nedostatek obnovitelných či neobnovitelných zdrojů a environmentálních služeb*:

- vyšší tlak na zdroje v důsledku *populačního růstu*

- *nerovnoměrná distribuce zdrojů*
- omezené množství zdrojů v důsledku jejich *degradace nebo vyčerpání*

## 6.5 Národní a mezinárodní bezpečnost

*Národní bezpečnost* znamená

- absence ozbrojeného konfliktu
- trvalá existence, integrita a suverenita státu

*Mezinárodní bezpečnost* znamená

- mírové soužití států v mezinárodním systému.

Environmentální služby jsou podmínky a procesy, jejichž prostřednictvím přírodní ekosystémy podporují a uspokojují lidské potřeby. Patří sem např. životadárné funkce běžně vykonávané ekosystémy (čištění vzduchu a vody, detoxikace a recyklace odpadu, udržování úrodnosti půdy...).

## 6.6 ŽP a konflikty

Vliv ŽP na konflikty Na vznik konfliktů obvykle působí řada faktorů (**multikauzalita**), environmentální stres může být jedním z nich a jeho role bývá různě významná a může být nepřímá. Vztah ES-konflikt je **obousměrný**: konflikt může naopak působit zhoršování životního prostředí a další ES. Environmentální stres může mít na konflikty vliv:

1. zásadní: po celou dobu je ve středu zájmů stran konfliktu
2. katalytický: posiluje nestabilitu a zvyšuje pravděpodobnost konfliktu
3. být impuls k vypuknutí: vlastní příčiny jsou jinde, ale vyhroť se pod tlakem ES

Typy environmentálních konfliktů

1. **Etnicko-politické konflikty**
2. Konflikty související s **migrací**
3. Mezinárodní **konflikty o zdroje**
4. Konflikty vyvolané **globálními změnami** či **opatřeními proti nim**

## 6.7 Environmentální migrace

Migrace pod vlivem změn životního prostředí, např.:

- vysychající (např. subsaharské) oblasti, obyvatelstvo závislé na pastevectví a extenzivním zemědělství migruje
- emigrace podobného rázu hrozí i např. Střední Asii (postsovětské republiky)