

Globální environmentální problémy.

October 17, 2013

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 %, přičemž ve východní Asii dokonce o 6,1 %. Naproti tomu odstup Afriky od zbytku světa nabývá hrozivých rozměrů - spotřeba průměrné africké domácnosti poklesla za čtvrtstoletí o 20 procent.

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 % obyvatel Země roste.
- 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 produkovaného odpadu roste (1955-2020 o 43 %), země OECD produkují 67 % komunálního odpadu světa.
- 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 %, v průmyslu a domácnostech se spotřebuje 30 %, zbytek hlavně doprava.
- Vozový park OECD naroste do 2020 o 32 %, letecká doprava se ztrojnásobí.
- 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 CO₂) 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 (zábor 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 dekád 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 zvedlo 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 částí 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)

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 H₂O, CO₂ a CH₄) 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 krátkovlnné 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 dalších plynů ve vzduchu (hlavně O₂ a N₂) 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

H₂O (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 % (bez vlivu mraků)
- její koncentrace se může i přirozenými vlivy měnit - voda na rozdíl od dalších skleníkových plynů fyzikálními procesy "obíhá"

4.9 Skleníkové plyny - oxid uhličitý

CO₂ (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

CH₄ (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

O₃

- 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 O₂ s nimiž reagují za vzniku ozónu - O₃

4.12 Skleníkové plyny - ostatní

Vliv dalších plynů je již menší:

- N₂O (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 CO₂ 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))
- 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 % pokles průniku slunečního záření na Zemi na dekádu (desetiletí)

4.15 Trendy - opět oteplování?

Vyspělé země (např. Evropa) však pokročily ve snižování emisí pevných částic - daleko více než emisí CO₂.

- to způsobuje, že atmosféra Země se "očistila" od pevných částic zhruba o 4 %, což způsobilo projasnění (brightening).

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. SO₂) mají krátkou životnost (týdny), naproti tomu oteplovací efekt skleníkových plynů je dlouhodobý, trvalý

5 Odlesňování

5.1 Současný stav

- Podle relevantních zdrojů je cca 80 % původního lesního pokryvu Země zničeno nebo vážně poškozeno.
- Odlesňování může za cca 30 % nárůst koncentrace CO₂ v atmosféře (viz Climate Change and Global Warming (<http://www.globalissues.org/EnvIssues/GlobalWarming/Forests.asp>)).

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 vyhrotí 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)