

Od lovce a sběrače k industriálnímu metabolismu

Petra Kušková

p.kuskova@centrum.cz

Abstract:

P. Kušková: *From hunter and picker to industrial metabolism.* – Klaudyán, 5, No. 2, pp. 73–84. This article summarizes the texts from selected literature on environmental history. The main sources are writings of environmental historian Donald Worster and books from John McNeill “Something New Under the Sun” and “Human Web”. The article describes current environmental situation in terms of economical growth, growth of population, consumption of energy as well as provides insight into differences between types of metabolism of human society. The text also compares the situation before and after Industrial Revolution which brought the profound changes in human ways of production the functioning of economy etc. in 19th century. Along with the description of physical consequences of human action on the planet Earth the article mentions also the ideas and politics lying beyond the actions having environmental impacts.

Key words:

environmental history – industrial/socioeconomic metabolism – material and energy flows – neolitical revolution – Industrial Revolution

Motto:

Příroda je svět živých bytostí, který „pracuje“ a v jasných a zřejmých vzorcích produkuje „zboží a služby“, které jsou nezbytné pro přežití jedné či druhé bytosti. Například mikroorganismy jsou neustále „zanepřázdňeny“ rozkládáním organické hmoty a vytvářejí tak složky půdy, kterou střídavě využívají další organismy pro vlastní výživu a růst. Za naším světem je svět přírody – rozlehlý a komplikovaný systém – zvaný „přírodní ekonomika“, který pracuje energeticky a šikovně tak, aby uspokojil potřeby živých tvorů, což by mohlo být pojmenováno jako „nepostradatelné hodnoty existence“. Bez fungování této velké ekonomiky by člověk nepřežil ani hodinu. Nepřežil by bez hodnot, které nám přináší „pilná“ příroda.

Donald Worster, *The Wealth of Nature, Doing Environmental History*

Svět okolo nás se rychle mění. Spousta věcí přibývá, mnoho ukazatelů ekonomiky roste. Lidstvo má za sebou dvacáté století, které bylo nevídané ve smyslu technického rozvoje a jeho rychlosti, růstu populace, životní úrovně, ale s tím vším i spojených dopadů na přírodu. Měníme krajinu, hubíme mnohé živočišné druhy, zasahujeme do koloběhů živin v přírodě a dokonce je velmi pravděpodobné, že jsme narušili klimatickou rovnováhu Země. Během minulého století vzrostla například spotřeba vody či počet chovaných prasat devětkrát. Světová ekonomika čtrnáctkrát. Spotřeba energie a emise skleníkových plynů se zvýšily sedmnáctkrát, světový obchod dvaadvacetkrát, mořský rybolov pětatřicetkrát, průmyslová výroba čtyřicetkrát a konečně nákladní

doprava sto pětaticetkrát. Vypočítal to přední historik, který zasvětil svoji práci vztahu lidí a životního prostředí, John McNeill ve své knize, kterou nenazval náhodou „Něco nového pod Sluncem“ (Something new under the Sun, McNeill 2000) (viz Tabulka 1). Podíváme-li se totiž na události 20. století z ekologické perspektivy, uvidíme věci vskutku nevídané. A trendy podobné výše jmenovaným stále pokračují. Přibývá lidí, přibývá hmoty, kterou uvádíme do pohybu, roste množství zdrojů, které odebíráme a odpadů, které vypouštíme zpět do přírody. Planeta Země však neroste. Zdá se, že máme před sebou spoustu změn. Co můžeme udělat a změnit? Nejlepší cestou k tomu, abychom mohli odpovědět na tyto otázky, je pochopit hlouběji současnou situaci. K tomu je dobré vědět, jak jsme se do ní dostali, co předcházelo.

Tab. 1: Změny ve dvacátém století

Ukazatel	Faktor nárůstu, 1890–1990
Světová populace	4
Podíl městského obyvatelstva	3
Celkový počet obyvatel měst	13
Světová ekonomika	14
Průmyslová výroba	40
Spotřeba energie	16
Produkce uhlí	7
Znečištění ovzduší	5
Emise oxidu uhličitého (CO ₂)	17
Emise oxidu siřičitého (SO ₂)	13
Emise olova do ovzduší	8
Spotřeba vody	9
Mořský rybolov	35
Počty dobytka	4
Počet prasat	9
Počet koní	1,1
Populace plejtváka obrovského (pouze Jižní oceán) ¹	0,0025 (99,75% pokles)
Populace plejtváka myšoka	0,03 (97% pokles)
Druhy ptáků a savců	0,99 (1% pokles)
Zavlažovaná plocha	5
Lesní plocha	0,8 (20% pokles)
Obdělávaná půda	2

Podle: McNeill (2000).

1. Environmentální dějiny

K hlubšímu pochopení příčin a kořenů současného tlaku na přírodu a její zdroje však již klasická historie nestačí. Snahy učenců se totiž v minulosti soustředily zejména na politické události. Přední světový environmentální historik Donald Worster píše, že dříve měla historie vcelku jednodušší úkol. Všichni věděli, že nejdůležitějším předmětem je politika a důležitou oblastí národ – stát a vše, co z toho vyplývá. Historikové byli často vlastenci, kteří zkoumali vývoj vlastních zemí, formace jejich politického vedení a vztahy k dalším zemím (Worster 1988a). Zdálo se, že nějaký velký tvůrce zákonů napsal někde na kus kamene, že vodní cykly, odlesňování, zvířecí populace, získávání a ztráty půdních živin budou určeny přírodním vědám, zatímco historie se musí omezit na ceny, diplomatická jednání či rasy a gender. Přírodní vědy se mají věnovat přírodě; historie se na druhou stranu musí zabývat lidmi, společností a kulturou (Worster 1993b).

Ale po nějakém čase, kdy se svět začal globalizovat, začali historici zmíněný základ ztrácet. Přišli o přesvědčení, že minulost byla skrz naskrz kontrolována několika „velkými muži“ v pozicích vládců či politiků národní moci. Učenci začali objevovat hlubší vrstvy, životy a myšlenky obyčejných

lidí a začali se pokoušet rozkrývat historii „odspoda“. „Dolů, dolů, musíme jít,“ tvrdili, „dolů ke skrytým vrstvám tříd, pohlaví, ras a kast. Tam najdeme, co skutečně tvořilo povrchové vrstvy politiky“. Nyní vstupuje další skupina „reformátorů“, jimiž jsou environmentální historici. A trvají na tom, že stále nejdeme dostatečně hluboko, dolů k samotné Zemi jako činiteli přítomném v celé historii. Kde jinde můžeme objevit mnohem zásadnější síly, které působily v čase (Worster 1988a).

Ale zatím takto rozšířený záběr historie, jež zahrnuje hlubší a širší paletu subjektů, nebyl výzvou pro primát národa - státu jako hlavního pole zájmu historiků. Dle Worstera (1988a) jsou sociální, ekonomické a kulturní dějiny stále hromadně zaměřeny dovnitř národních hranic. Podobné uspořádání zamezuje do jisté míry obrátit k chaosu, ale současně může činit obtíže novým otázkám, které nespádají čistě do rámce národních hranic. Mezi nimi i otázkám pokládaným environmentálními dějinami. Počet badatelů, kteří se snaží rozkrýt souvislosti přítomnosti a minulosti ve vztahu k přírodě, životnímu prostředí, nebo-li dívají se na svět z environmentální perspektivy, však utěšeně roste.

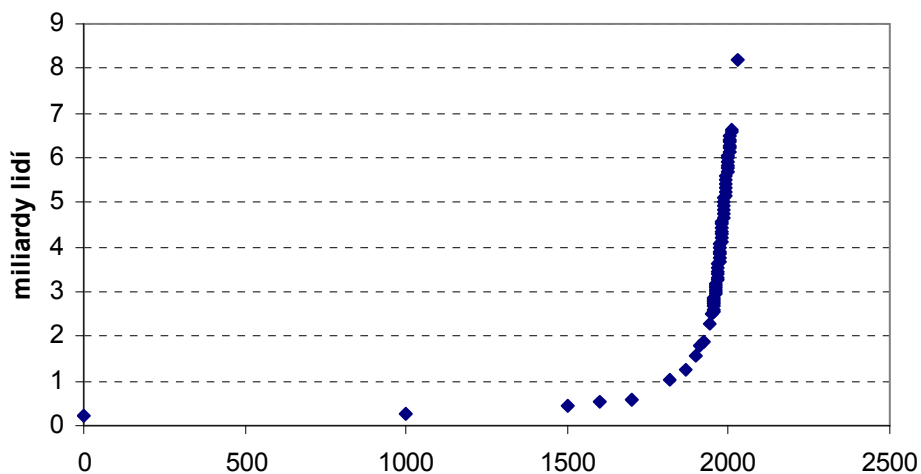
Environmentální dějiny jsou v kostce snahou o zahrnutí více pohledů do historie než v jejím klasickém pojetí. Především odmítají konvenční předpoklad, že lidská zkušenost byla vyňata z přírodní závislosti, že lidé jsou zvláštní a „nad-přírodní“ druh, že environmentální důsledky jejich minulých činů mohou být brány mimo zřetel. Myšlenka environmentálních dějin se poprvé objevila v sedmdesátých letech 20. století z morálních důvodů. Jejím hlavním cílem se stalo prohloubit poznání, jak člověka v čase ovlivňovalo přírodní prostředí a naopak, jak lidé ovlivňovali prostředí a s jakými výsledky. Jedním z nejživějších center environmentálních dějin se staly Spojené státy (Worster 1988a). Ty jsou jejich kolébkou – o tom dosažitelně viz Jeleček (1994 v ČČH, též v Klaudyánovi).²

2. Něco nového pod Sluncem

Vraťme se k Johnu McNeillovi a jeho zásadní knize, v níž si položil otázku, kolik lidí kdy žilo na planetě Zemi, kolik takzvaných „člověkolet“ bylo kdy vůbec žito? Neill odhaduje, že v posledních 40 miliónech let se narodilo asi 80 miliard hominidů. Dohromady žilo těchto 80 miliard lidí asi 2,16 biliónů let (tedy 2 160 000 000 000 let). Nyní přijde překvapující část těchto údajů: 28 % těchto let, tedy skoro třetina, byla žita po roce 1750, dalších 20 % (pětina) po roce 1900 a 13 % po roce 1950. Přestože 20. století činí pouze asi 0,00025 celé lidské historie, hostilo okolo pětiny všech „člověkolet“ (McNeill 2000).

V dobách, kdy lidé vynalezli zemědělství (řekněme přibližně 8000 let před naším letopočtem), žilo na světě pravděpodobně 2 až 20 milionů obyvatel. Se zemědělstvím přežila první vlna vzrůstu populace. Populace rostla mnohem rychleji, pravděpodobně 10 až 1000krát rychleji než předtím, ale i tak stále velmi pomalu: řádově ve zlomcích procenta za rok. Kolem roku 1 našeho letopočtu žilo na světě kolem 200 až 300 milionů lidí (což přibližně odpovídá lidnatosti dnešní Indonésie či USA). S rokem 1500 dosáhla světová populace již 400 nebo 500 milionů. Trvalo to tedy asi tisíc a půl let, než se světová populace zdvojnásobila. A rostla o méně než desetinu procenta za rok. Po roce 1500 pokračoval růst populace docela pomalu a kolem roku 1730 dosáhl kolem 700 milionů. V tomto období se růst začal zrychlovat, nastal dlouhý populační boom, který pokračuje dodnes. Okolo roku 1820 žilo na naší planetě již kolem jedné miliardy lidí. Přibližně v roce 1950 rostl počet lidí na Zemi asi 10 000 krát rychleji než před vynalezením zemědělství (McNeill 2000). Kolem roku 2000 dosáhl počet obyvatel Země šesti miliard a v současné době se blíží již k sedmi miliardám. Doba zdvojnásobení světové populace poklesla z více než tří století na pouhá desetiletí (viz obr. 1). Přitom demografové odhadují ještě další růst na 10 až 11 miliard do roku 2050 (OSN 2007). V delším časovém horizontu dokonce nevyklučují zdvojnásobení současného počtu (McNeill 2000).

Evropská populace byla ve svých počátcích podobně jako i populace na jiných kontinentech lovecko-sběračská. Přibližně 4500 let před naším letopočtem začala přecházet na zemědělství v procesu známém pod výše uvedeným pojmem neolitická revoluce. Původní hospodáři většinou odlesnili kus země (resp. vypálili) a nějaké období plochu kultivovali. Když se začal hojně objevovat plevel, tak se pěstování kulturních plodin přesunulo dál. Podobný systém ale potřeboval velké území a uživil jenom málo lidí. V další fázi se postupně zkracovala období, kdy půda nebyla využívána, kdy ležela ladem a prodlužovaly se periody kultivace.

Obr. 1: Světová populace

Zdroj: Maddison (2007).

Antropologové a archeologové se stále dohadují o příčinách neolitické revoluce, která začala zhruba před deseti tisíci lety na Středním východě, tedy o důvodu přechodu od lovu a sběru k zemědělskému stylu hospodaření (Worster 1988b). Jedna z hypotéz tvrdí, že prvotní počátek spočívá v nedostatku jídla způsobeném růstem populace. Situace, která mohla nastat na mnoha místech, regionech a v různých obdobích prehistorie, ale za vším dle zmíněné teorie stály vždy pravděpodobně demografické tlaky (Boserup 1988).

V roce 1500 měla Evropa okolo 80 milionů obyvatel. Pomalu se vzpamatovávala ze strašné morové epidemie, která v polovině čtrnáctého století vyhladila čtvrtinu až třetinu evropské populace. S rokem 1750 se počet evropských obyvatel dosáhl odhadem 140 milionů. V dalších sto letech vzrostl na 266 milionů, na úroveň více než dvakrát vyšší než byla ve 12. století (Worster 1988b). V Česku dosahovala v roce 1820 populace něco přes 5 milionů. V roce 1850 už vzrostla na téměř sedm milionů a na počátku 20. století již přesáhla 9 milionů (ČSÚ 2008).

Větší počet lidí působil stísněnější podmínky pro život: železný zákon ekologie člověka. Následovně přebývajícím populací začala opouštět Starý svět pro svět Nový. „Nájezdníci“ vstoupili do Severní Ameriky, Argentiny, Austrálie, Jižní Afriky, avšak nikoliv do hustě osídlené Číny nebo Japonska či tropů. Kdekoli se neusadili ve větším počtu, zkoušeli alespoň získat nadvládu prostřednictvím kolonií. Na konci 19. století již přicházejí jedna z prvních varování – v knize *Man and Nature* píše George Perkins Marsh o ekologických dopadech počtu a vlivu lidí za oceánem i v Evropě. Například ve Francii mezi lety 1750 a 1860 byla vykácena nejméně polovina lesů, což působilo povodně, erozi a nedostatek dřeva (citováno podle Worster 1988b).

Ale bylo by naprosto nepostačující připsat všechny environmentální změny pouze na vrub růstu populace. Toto vysvětlení nám přesně neřekne, které skupiny, které sociálně-ekonomické třídy nejvíce rostly a proč, které regiony v rámci národů získávaly a které ztrácely populaci. A už vůbec to neodhalí komplexitu emigrace – kdo a kdy a proč opouštěl Evropu. Navíc s přibývajícím množstvím potravin a růstem bohatství se snižovala v Evropě úmrtnost, poté i porodnost a ve dvacátém století dokonce populace na některých místech ubývala (Worster 1988b). Ve skutečnosti na světě v té době probíhal ještě mnohem zásadnější a převratný proces: průmyslová revoluce.

Počátek průmyslové revoluce můžeme najít v Anglii v 18. století odkud se postupně šířila po celém světě, zejména Evropě a Severní Americe. Průmyslová revoluce³ byla nejdůležitějším faktorem, který vytvořil nerovnosti mezi mocí a bohatstvím, přeměnil geografickou organizaci ekonomických aktivit člověka jejich odpoutáním od přírodních stanovišť energie a suroviny, a s tím i společenských struktur, formoval světovou politiku po roce 1800. Jedním z ranných (prvních) efektů

vytváření nerovností bylo například vyřazení méně efektivního průmyslu v méně vyspělých zemích jako byla například Indie (Neill 2000). Kapitalistická reorganizace přinesla revoluční změny ve využití území, srovnatelné s neolitickou revolucí tzv. „great tranformation“. Tato transformace geografické organizace společnosti, tedy i krajiny, probíhá nyní v takzvaném třetím světě (Worster 1993e). Výše uvedené změny byly uvedeny do pohybu pomocí nových technologií, systémů ekonomické organizace, které dovolily lidem daleko větší využívání energie.

Před průmyslovou revolucí lidé měli k dispozici pouze sílu svých svalů a některých domestikovaných zvířat, případně sílu větru a vody (ovšem velmi neefektivně využívanou), na jejíž alokaci či relokaci neměli téměř žádný vliv. A pro zahřátí využívali energii, která naopak práci nekoná, chemickou energii uloženou ve dřevě a jiné biomase. Průmyslová revoluce úplně přeměnila energetický základ lidské společnosti. Energie začala být důležitá pro výrobu věcí, pro přepravu a samozřejmě stále také pro samotné přežití (McNeill 2000).

Průmyslová revoluce přinesla motory, které dokázaly využívat zásoby energie akumulované v zemské kůře stovky miliónů let: fosilní paliva. Fyzikové se jednohlasně shodnou, že konečné množství energie ve vesmíru je neměnné. A na Zemi je energie udržována v rovnováze: co přichází ze slunce jako energie záření se rovná energii, která je vyzářena zpátky do vesmíru jako teplo. Energie nemůže být ani vytvořena ani zničena. Často mluvíme o výrobě a spotřebě energie. Pojem výroba je však v této souvislosti poněkud nepřesný. Přesněji se jedná o přeměnu jedné formy energie na jinou – snadněji dopravitelnou, uskladnitelnou a využitelnou. Všechna energie je vlastně „jaderná energie“, která pochází z jaderné fúze na Slunci (nepočítáme-li však gravitační energii). Tato energie se vyskytuje na Zemi v různých formách. Důležitá pro lidstvo je energie mechanická, chemická, tepelná a energie záření. Problémem je pro nás dostat energii v použitelné formě na pravé místo v pravou chvíli, protože při každé přeměně z jedné formy na jinou dochází k praktickým ztrátám: lidé přemění například na mechanickou energii pouze 18 % chemické energie z jídla, koně pouze 10 %.

Před průmyslovou revolucí probíhala přeměna energie pouze na biologické úrovni. První lidská společenství používala výhradně vlastní sílu svalů, odvozenou z chemické energie uložené v rostlinách a mase. Do období přibližně před 10 000 lety záviseli naši předci pouze na svých vlastních tělech – což můžeme nazvat „tělesný energetický režim“ (McNeill 2000).

Zemědělství dovolilo lidem větší kontrolu nad rostlinnými „převodníky“ energie – rostlinnou potravou. Trojpolní zemědělství (které u nás bylo zavedeno asi od 12./13. století) spočívalo v přesunu pěstování plodin rok od roku na jiná pole v jiné části areálu obce. Tím zvýšilo dostupnou energii asi desetkrát ve srovnání s předchozím způsobem hospodaření sběračstvím a lovectvím. Avšak následně úhorové zemědělství (usedlé) zvýšilo přísun energie opět desetkrát. To se projevilo větší hustotou osídlení. Po domestikaci zvířat lidé získali mnohem více energie svalů, více mechanické energie ve více koncentrované formě. Voli pro tah a koně či velbloudi pro přepravu přinesli další velké zlepšení. Voli, krávy atd. mohli orat i těžké půdy, čímž se otevřely další možnosti pěstovat více obilnin, což na druhé straně umožnilo život více lidem i více tažným zvířatům v pozitivní zpětné vazbě, která překročila původní rozměry „tělesného energetického režimu“ (McNeill 2000).

Nové plodiny, kola a koňské potahy vylepšily energetickou účinnost společností pro následující tisíciletí, avšak až do nástupu průmyslové revoluce v kontinentální Evropě (po r. 1800) bylo více než 70 % energie získáváno z lidských svalů. Základními omezeními zůstávalo množství orné půdy a množství vody pro produkci plodin.

Pro práci se v dějinách na různých místech světa používali často otroci, protože lidský metabolismus přeměňuje energii na práci efektivněji než zvířecí.

Průmyslová revoluce nejprve zvýšila a pak překonala lidskou sílu svalů. Kdekoliv se rozšířila, tam ukončila „tělesný energetický režim“ a nahradila ho souborem složitějších nástrojů, které můžeme nazvat „mimotočelní energetický režim“. K tomu přispěl věk fosilních paliv: od roku 1800 z nich pocházel lví podíl energie (McNeill 2000). Byl to parní stroj, který umožnil odpoutání průmyslové výroby od ložisek surovin (uhlí, dřeva, rud apod.) a hlavně od přírodních zdrojů energie. Později jej nahradil výbušný motor, elektřina, nenasatní spotřebitelé fosilních paliv. Produkce uhlí světa vzrostla z asi 10 mil. tun v roce 1800 na stonásobnou hodnotu v roce 1900. Poměry spotřeby energie pro různé druhy společností jsou uvedeny v Tabulce 2.

Tab. 2: Průměrná spotřeba energie na osobu a rok

Průměrná spotřeba energie na osobu a rok (pouze relativní hodnoty)	
Základní potřeba lidského těla	1
Lovci a sběrači	3–6
První zemědělské společnosti	18–24
Průmyslové společnosti	70–80

Zdroj: McNeill (2000).⁴

S rokem 1900 přišla další novinka, začala se hromadněji používat ropa. Po roce 1890 tak fosilní paliva zastínila v získávání energie biomasu, i když je většina populace nevyužívala přímo. Více v Tabulce 3.

Tab. 3: Světová produkce vybraných druhů paliv v roce 1800, 1900 a 1990

Typ paliva/letopočet	Produkce (miliardy tun)		
	1800	1900	1990
Biomasa	1 000	1 400	1 800
Uhlí	10	1 000	5 000
Ropa	0	20	3 000

Zdroj: McNeill (2000).

Kolem roku 1890 začala rovněž elektrifikace, která podnítila další poptávku po energii. V 19. století vzrostla těžba energie pětikrát při využívání uhlí a páry, ale ve 20. století ještě šestkrát spolu s ropou (padesátá léta), zemním plynem a jadernou energií (dohromady těžba energie vzrostla od roku 1800 asi osmdesátkrát), což v historii lidstva nemělo obdoby.

Podle McNeilla (2000) používal svět dvacátého století desetkrát více energie než tisíc let před rokem 1900. Ve 100 letech před počátkem zemědělství až do roku 1900 spotřebovali lidé dohromady pouze okolo dvou třetin množství energie, které spotřebovali ve století dvacátém.

Výhodná energetická intenzifikace není ale zadarmo. Spalování fosilních paliv produkuje znečištění. Spalování biomasy sice také, ale protože fosilní paliva jsou daleko více používána, celkově produkuje více zplodin, nehledě na změnu klimatu způsobenou uvolněnými skleníkovými plyny. Používání fosilních paliv rovněž způsobuje nerovnost na světě. Potřebné technologie a následně i politické struktury se vyvinuly nejprve v Evropě a Severní Americe. Ostatní části světa vesměs zůstaly závislé na biomase a síle svalů zhruba do padesátých let 20. století. Dokonce nejhudší země doposud v této situaci jsou a často prodávají bohatšímu severu pod cenou potřebné suroviny, které leží na jejich území.

Nerovnost využívání energie vyvrcholila asi v 60. letech 20. století a od té doby se její intenzivní využívání šíří po celém světě. Vyčerpání fosilních paliv nehrozí bezprostředně hned teď – predikce nedostatku zatím neuspěly. Současné předpovědi odhadují, že máme ještě několik desítek let než má dojít ropa či zemní plyn a za několik století uhlí. Můžeme žít z věky akumulovaného geologického kapitálu ještě po nějakou dobu – pokud zvládneme nebo budeme akceptovat znečištění způsobené fosilními palivy (McNeill 2000).

Většina lidských činností, které povětšinou mění zároveň životní prostředí, se považují za ekonomické aktivity. Je zvykem, že Ekonomové měří velikost ekonomiky součtem veškeré hodnoty zboží a služeb na trhu nebo jinak oficiálně zaznamenaných ekonomických dat. Dostanou jednoduché číslo HDP. Před pěti sty lety, činil světový HDP (vyjádřený v cenách dolarů z roku 1990) asi 240 miliard dolarů, trochu více než je HDP dnešního Polska nebo Pákistánu a trochu méně než produkuje Taiwan nebo Turecko. Do roku 1500 rostla světová ekonomika extrémně pomalu po tisíciletí, také proto, že pomalu rostla populace a technický pokrok přicházel také velmi pomalu. Po roce 1500 rostla zaoceánská doprava a mezinárodní obchod. S rokem 1820 vzrostl světový HDP

na 695 miliard dolarů (více než Kanada či Španělsko, méně než Brazílie v hodnotách roku 1990). Průmyslová revoluce, další vývoj dopravy, apod. pomohly zvýšit HDP po roce 1820 na 1,98 trilionů dolarů (méně než Japonsko v hodnotách 1990).

Tak se období mezi lety 1870 a 1913 stalo z hlediska růstu světové ekonomiky rychlejší než jakékoliv období předtím a rychlejší než v následujícím období. Po třech desetiletích omezeného růstu (1914–1945) se světová ekonomika opět vzedmula tak, že v roce 1950 dosáhla HDP 5,37 trilionů dolarů (stejně jako USA v roce 1991). Následoval dlouhý boom spočívající v otevřenějším mezinárodním obchodu, rychlém vývoji technologií a prudkém vzrůstu populace. V roce 1992 byl světový HDP kolem 28 trilionů dolarů. Světová ekonomika dvacátého století byla asi 120krát větší než v roce 1500. Většina tohoto růstu proběhla po roce 1820. Nejrychlejší růst světové ekonomiky spadá do let mezi 1950 a 1973, avšak celá perioda po druhé světové válce zažila neskonalé tempo růstu, nevídané v lidské historii. Většina této ekonomické expanze byla způsobena růstem populace, část vděčí produktivnějším technologiím a organizaci (a pravděpodobně těžší práci).

Sociální cena takového růstu ve formě zotročených, vykořisťovaných nebo zabitých lidí je velká a rovněž environmentální cena. Historikové se v posledních třech dekadách hodně soustředili na sociální důsledky ekonomického růstu a modernizace; environmentální důsledky však zasluhují rovněž pozornost (McNeill 2000).

V Česku vzrostl HDP od roku 1820 do roku 1850 o polovinu. V roce 1900 už bylo na více než trojnásobné hodnotě roku 1820 a v roce 1910 na čtyřnásobné. Mezi světovými válkami HDP vzrostl na více než šestinásobek této hodnoty. Po druhé světové válce začala hodnota HDP někde na čtyřnásobku hodnoty z roku 1820, následoval strmý růst zejména mezi 60. a 80. léty, kdy se hodnoty pohybovaly již na desetinásobku. V současné době se pohybuje někde mezi deseti a patnáctinásobkem hodnoty z roku 1820, tedy z doby před průmyslovou revolucí.

Růst populace a ekonomiky, HDP i příjmu na osobu ze začal zrychlovat v 19. století. V 18. – a u nás zejména ve 2. pol. 19. století nastoupilo již plně střídavé zemědělství. Úhoření prakticky zaniklo, veškerá orná půda byla stále obdělávána, na poli se střídaly pěstované plodiny. V některých oblastech světa se začalo pomalu zavádět již v 15. století, až v 18. a 19. století se plně rozvinulo. Struktura a dynamika agroekosystémů se začala dramaticky měnit. Nejprve zemědělci pěstovali plodiny pro vlastní spotřebu a nadbytek odváděli v různých formách většinou šlechtě, resp. prodávali městům. Postupem času a s vývojem trhů a modernizací dopravy začali pěstovat méně a méně druhů plodin a soustředili se na výrobu pro obchod.

Na začátku kolonizace se do Evropy dovážely pouze vzácnosti, jako např. drahé kovy, koření apod. Úroveň tehdejší dopravy ani neumožňovala nějaké hromadné náklady. Takové zboží bylo charakterizováno vysokou hodnotou směny na kilogram. Dopady na ekologii a život v exportujících zemích mohly být hroznivé. Jmenujme například těžké lokální ekologické dopady exportu slonoviny nebo tygřích kožešin ve srovnání se zanedbatelností vlivu takového obchodu na ekonomiku dovážejících zemí. Drahocennosti, jako zlato, které je často významné pouze pro vybrané společenské vrstvy společnosti, s sebou ale přináší vážný dopad v podobě těžby v otevřených dolech, kde se používá velké množství vody a jedovatých kyanidů, který je často znatelný až na vzdálených místech. Takový dopad samozřejmě postihne vyvážející zemi a ne zemi, která zlato dováží. Cukr byl kdysi také drahocenností. Později se stal hromadnou komoditou. Další hromadné komodity, jako například guano a chilský ledek mezi lety 1840 a 1914 a dřevo a dnes ropa a zemní plyn, se staly rozhodujícími komoditami co se týče podílu, který mají v dovozu (Hornborg et al 2007).

V tomto směru je tedy Evropa mnohem větším „kolonizátorem“ než kdykoliv předtím. Benzinové pumpy v Evropě by mohly nést nápis „Koloniální zboží“. V 19. a na počátku 20. století závisely země dnešní Evropské unie převážně na vlastním uhlí a biomase jako energetických zdrojích, dnes je však Evropská unie velkým dovozcem ropy a zemního plynu. Vezmeme-li váhu všech materiálů dohromady (energetické suroviny, minerály, kovy, biomasa), Evropská unie dováží asi čtyřikrát více hmoty, než vyváží. A například Spojené státy dnes dovážejí více než polovinu ropy, kterou spotřebovávají (Giljum and Eisenmenger 2004 citováno v Hornborg et al 2007).

3. Socioekonomický metabolismus

Lidská společnost svým ekonomickým systémem v něčem vzdáleně připomíná živý organismus. Odebírá z prostředí zdroje nezbytné pro svoje fungování a vylučuje zpět odpadní látky. Pojem metabolismus známe z biologie. Různá společenská uspořádání mohou mít různé druhy metabolismu jak v průběhu vývoje v čase, tak i různá společenství na různých místech Země. Dokladem toho je rozdíl mezi vyspělými a méně rozvinutými zeměmi, například mezi Evropou či rovníkovou Afrikou.

Společnost, v níž převažuje zemědělství, zejména před průmyslovou revolucí, a společnost, která již dospěla do industriální fáze vývoje, mají různé vzorce toků energie skrz jejich výrobní systémy. Mají různý „metabolismus společnosti“ nebo jinak „sociální metabolismus“, nebo také „industriální metabolismus“ (Ayres a Simmonis 1994; Fischer-Kowalski and Weisz 1999).

Známý švýcarský environmentální historik Rolf Peter Sieferle rozdělil společnosti do dvou hlavních skupin v závislosti na tom, jakým způsobem hospodaří s energií, neboli jaký je jejich „energetický metabolismus“: tj. na společnosti závislé na sluneční energii a společnosti se systémem fosilní energie.

Lovci a sběrači pasivně využívají sluneční energii, to znamená, že jejich socioekonomický energetický metabolismus závisí na intenzitě slunečního záření a vázání jeho energie do rostlinné biomasy, přičemž oni sami do tohoto procesu nijak významně nezasahují. Tak musí lovci a sběrači víceméně žít ze zdrojů, které najdou a nemohou ani nakumulovat významnější množství hmoty ani vážně znečistit svoje životní prostředí. Jediným nebezpečím se může stát nadměrné odebírání klíčových zdrojů. Je zde například určitá pravděpodobnost, že lovci a sběrači v pleistocénu přispěli k vyhubení větších zvířat. Tento druh hospodaření (metabolismus) přetrvával na Zemi tisíce let, mnohem déle než naše současná společnost s průmyslovým způsobem hospodaření (to trvá cca 300 let).

Zemědělské společnosti dle Sieferleho (2001) mohou aktivně využívat energii pomocí mechanických nástrojů a využíváním určitých rostlin zasahují do přirozeného procesu vstřebávání sluneční energie rostlinami. Kácení lesů, vytvářejí „agroekosystémy“ (lidmi přeměněné ekosystémy – zemědělské ekosystémy – pole, louky), pěstují nové druhy plodin a snaží se zbavit těch nepotřebných. Jejich základní strategie je ovládnout území (a tím vlastně rovněž odpovídající sluneční svit). Mechanické prostředky na druhou stranu (v pokročilejších společnostech vodní mlýny) převádějí sluneční energii, která se vyskytuje na Zemi ve formě větru, větrnými mlýny na pohyb, jenž mohou lidé využít.

Současný *průmyslový model společnosti* a způsobů jejího hospodaření je založen na využívání fosilních paliv. Jeho doba trvání se zdá být do budoucna omezena nejenom omezeným množstvím zdrojů, ale také tím, že uvádí do pohybu globální změny život podporujících systémů.

4. Myšlenky a politiky

Jak píše John McNeill (2000) ve své knize „Něco nového pod Sluncem“, dvacáté století bylo svědkem neuvěřitelně pestré mozaiky různých ideologií a politik. Převratná období otevřela dveře pro přehodnocení starých domněnek a přesvědčení. Nové environmentální myšlenky a politiky, i když se dá říci, že jsou v období od 60. let 20. století částí nových „rovnic“, které vládou společností, nikdy úplně nenahradily staré panující myšlenky a politiky, které tolik pasují do starých dob. Jedním z důvodů, proč se životní prostředí během 20. století hodně změnilo, je, že se převažující myšlenky a politiky z ekologického pohledu změnily příliš málo. Dále autor soudí, že to, co si lidé myslí, ovlivňovalo rovněž jejich prostředí, protože to do jisté míry utvářelo jejich chování. A zajisté dále také měnící se prostředí do jisté míry ovlivňovalo lidské chování (McNeill 2000).

Zhruba do 60. a 70. let minulého století si otázky dopadů lidských aktivit na přírodu kladli i badatelé jen minimálně. V 60. letech však přišel zlom: byla to bouřlivá doba plná nových myšlenek, ze které vzešla dvě důležitá hnutí: hnutí za práva žen a environmentalismus (nebo také ekologické hnutí či hnutí na podporu ochrany životního prostředí). Významnou autorkou, která dala do pohybu, dá se říci masové environmentální hnutí, byla americká biologka Rachel Carson se svou slavnou knihou „Mlčící jaro“ (vyšla v roce 1962). Upozornila zde na nebezpečné používání pesticidů (DDT),

kteří kromě škůdců zabíjí i zpěvné ptactvo (odtud název knihy). V roce 1970 se pak ve Spojených státech uskutečnily první oslavy Dne Země.

Box 1: Rozlišení dvou základních systémů hospodaření s energií různých společností, dle tzv. různého „energetického profilu“

„Nabalování energie“ - „METABOLISMUS LIDSKÉ SPOLEČNOSTI“

ZEMĚDĚLSKÁ SPOLEČNOST

„člověkem řízený systém sluneční energie“ – energie je získávána z lidmi přeměněného /a kontrolovaného/ prostředí /pole, louka, les/, tzv. „*agro-ekosystému*“

Sluneční energie proto, že veškerá energie, kterou takto člověk získá, je *sluneční energie fixovaná fotosyntézou do rostlinných těl*. Lidé odebírají energii ve formě biomasy /potrava, krmivo pro dobytek/

Takový zemědělský systém **poskytuje více energie, než do něj člověk vkládá** /ve formě práce, hnojiva – v tomto případě přírodního/

PRŮMYSLOVÁ SPOLEČNOST

„systém fosilní energie“ – *na rozdíl od předchozího systému, jehož přísun energie je závislý na biomase, tedy ploše, u tohoto systému hrají důležitou roli vstupy energie zvenčí – energie fosilních paliv, která nahrazuje lidskou práci a práci zvířat. Tento vnější vstup energie není omezen plochou. Říkáme, že se odpoutává od půdy.*

Zemědělský systém tohoto typu je **závislý na vnějších přísunech energie, které jsou vyšší než následné výstupy** – člověk „*dotuje*“ zemědělství zvenčí.

Upraveno dle: Kowalski, Haberl, eds. (2007) a Sieferle (2001).

Podle John McNeilla není možné úplně přesně vědět, zda lidstvo vskutku vstoupilo do opravdové ekologické krize. Je však jasné, že jeho současná cesta, způsob existence jsou neudržitelné. Nevíme však, jak dlouho po ní můžeme jít, jak dlouho jí můžeme udržet a co se může stát, pokud na ní zůstaneme. V každém případě je lidská historie již od počátku zemědělství plná neudržitelných společností, z nichž některé zanikly a některé přežily do dneška. Budoucnost, i ta docela blízká, není jenom nepoznatelná; je v podstatě nejistá. Některé scénáře budoucnosti jsou si bezpochyby podobnější než jiné, ale nic není neměnné. Ve skutečnosti je dnes budoucnost mnohem více nepostizitelná než kdykoliv předtím: existuje velký počet radikálně odlišných možností v důsledku rostoucího vlivu zrychlujících se inovací technologií a protože se velmi rychle šíří nové myšlenky. Dalším důvodem nejisté budoucnosti jsou změny reprodukčního chování, proměnná, která se obvykle mění jen velmi pomalu. Zmíněné proměnné jsou pravděpodobně nyní více provázány než v minulosti, takže celý systém globální společnosti a životního prostředí je nejistější, chaotičtější než kdykoliv předtím.

Zhruba dvě až tři sta let žijeme v rostoucí ekonomice. Během tohoto období jsme začali věřit, že hlavní problémy, jako je například nezaměstnanost, chudoba či přelidněnost, se dají vyřešit dalším růstem. Pokud bychom žili ve vzduchoprázdnu, možná by to tak mohlo být. Ale naše planeta je konečná, neroste. Významný ekonom Herman Daly proto navrhuje, abychom se snažili spíše než o růst o rovnováhu. Anglicky o ekonomiku v rovnovážném či ustáleném stavu „A Steady State Economy“ (Daly 1973). Pro mnohé je velmi složité si takovou ekonomiku představit. Někteří se dokonce obávají, že by to znamenalo „ustrnutí v temnotách komunistické tyranie“. Někteří si myslí, že tak velká zlepšení v technologiích jako je například energetická efektivita (úspornost) a recyklace jsou velmi jednoduché a pomohou.

Velmi často se vize budoucnosti označuje ne příliš konkrétním pojmem „udržitelný rozvoj“. Myšlenka rozvoje, který uspokojí potřeby současných lidí a přitom neohrozí možnosti příštích generací a nezničí přírodu, se objevila už v roce 1980 v takzvané „World Conservation Strategy

of the International Union for the Conservation of Nature“ (Světová strategie ochrany Mezinárodní unie pro ochranu přírody) (IUCN, UNEP a WWF 1980). O rok později vyšla kniha Lestera Browna „Building a Sustainable Society“ (Budování udržitelné společnosti), v roce 1984 publikoval Norman Myers práci „Gaia: An Atlas of Planet Management“ a konečně byl udržitelný rozvoj, jak ho chápeme dnes, definován komisí OSN pro životní prostředí a rozvoj v knize „Naše společná budoucnost“ (Our Common Future) vydané v roce 1987 (WCED 1987).

Poděkování

Tento článek mohl vzniknout díky podpoře Fulbrightovy komise v rámci Fulbright-Masarykova stipendia.

Poznámky

¹⁾ Všechny plochy oceánu na jih od 60. rovnoběžky.

²⁾ Další články zabývající se environmentální historií v Klaudyánu: Worster, D., (2001) Environmentální dějiny a environmentální hnutí. Klaudyán, 6 (<http://klaudyan.psomart.cz/clanek.php?id=38>).

Winiwarter, Verena: Umweltgeschichte: Über die Wechselwirkungen zwischen Natur und Kultur. Klaudyán, 5 (<http://klaudyan.psomart.cz/clanek.php?id=32>).

Jeřeček, L.: České environmentální dějiny do roku 2000. Klaudyán, 4 (<http://klaudyan.psomart.cz/clanek.php?id=23>).

Jeřeček, Leoš: Environmentální dějiny v Česku, Evropě a USA: Počátky a některé širší souvislosti. Klaudyán, 3 (<http://klaudyan.psomart.cz/clanek.php?id=20>).

Další literatura na dané téma viz Jeřeček (1994, 2000, 2006).

³⁾ Průmyslová revoluce byla hlavní technologickou, sociálně-ekonomickou a kulturní změnou na konci 18. a počátku 19. století. Začala v Británii a šířila se po celém světě. V průběhu času byla ekonomika založená na manuální práci nahrazena průmyslovou - strojní - výrobou. Začalo to mechanizací průmyslu a vývojem železo-technické výroby a expanzí obchodu byli umožněny zavedením kanálů, zlepšení silnic a později železnic. Zavedení parní energie (poháněné převážně uhlím) a poháněnými strojními zařízeními (hlavně ve výrobě textilu) podepřelo dramatická zvyšování výkonnosti podniku. Vývoj všech kovových nástrojů v prvních dvou desetiletích 19. století usnadnily výrobu více strojů výroby pro zhotovení v jiných průmyslech. Začala rovněž "reorganizovat" krajinu, dislokaci výroby, parním strojem osvobozené od alokace energie ev. surovin.

⁴⁾ Hodnoty převzaty z Rolf Peter Sieferle, Der Europäische Sonderweg: Ursachen und Faktoren, citováno podle John McNeill, Human Web . Jednotkou je zde průměrná metabolická potřeba dospělého, zde okolo 3,5 gigajoulů za rok.

Literatura

AYRES, R. U., SIMONIS, U. E. (1994): Industrial Metabolism: Restructuring for sustainable Development. United Nations University Press, Tokyo–New York–Paris.

BOSERUP, E. (1988): Environment, Population, and Technology in Primitive Societies. In: Worster, D. (ed.): The Ends of the Earth. Perspectives on Modern Environmental History. Cambridge University Press, s. 23–38.

ČSÚ (2008): http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/obyvatelstvo_hu

DALY, H. (1973): Toward a Steady-state Economy. W.H.Freeman & Co Ltd., 332 s.

FISCHER-KOWALSKI, M., HABERL, H., eds. (2007): Socioecological Transitions and Global Change. Trajectories of Social Metabolism and Land Use. Edward Elgar, Cheltenham.

FISCHER-KOWALSKI, M., WEISZ, H. (1999): Society as Hybrid Between Material and Symbolic Realms, Toward a Theoretical Framework of Society-Nature Interrelation. Advances in Human Ecology, 8, s. 215–251.

HORNBERG, A., MCNEILL, J. R., MARTINEZ-ALIER, J. (2007): Rethinking environmental History. World-System History and Global Environmental Change. Altamira Press, 408 s.

- IUCN, UNEP and WWF (1980): *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland.
- JELEČEK, L. (1994): *Nová historiografie? Environmentální dějiny v USA: vývoj, metodologie, výsledky*. Český časopis historický, 92, č. 3, s. 510–540.
- JELEČEK, L. (2000): *Environmentální dějiny v Česku, Evropě a USA: počátky a některé širší souvislosti*. Klaudyán, č. 3/2000, 18 s.
- JELEČEK, L. (2000): *Environmentální dějiny a česká historiografie a historická geografie*. In: Pešek, J. (ed.): VIII. sjezd českých historiků, Hradec Králové 10. – 12. září 1999. Scriptorium, Sdružení historiků České republiky (Historický klub 1872), Praha, s. 306–325.
- JELEČEK, L. (2006): *Agricultural Revolution, Industrial Revolution, Land reforms, Land rent Technological Scientific Revolution (in agriculture)*. In: Geist, H. (ed.): *The Earth's Changing Land: An Encyclopedia of Land-Use and Land-Cover Change*. Greenwood Publishing Group, Westport, CT, USA. Vol. I., s. 25–27; 302–303; Vol. II, s. 352–355; 356–357; 588–590.
- McNEILL, J. R., McNEILL, W. H. (2003): *The Human Web, A bird's eye view of world history*. WW Norton & Company, New York–London.
- McNEILL, J. R. (2000): *Something New Under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-Century World*. WW Norton & Company, New York–London.
- OSN (2007): *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*. <http://esa.un.org/unpp/>
- MYERS, N., ed. (1984): *Gaia, an atlas of planet management*. Anchor Press/Doubleday, Garden City, N.Y., 272 s.
- SIEFERLE, R. P. (2001): *The Subterranean Forest: Energy System and the Industrial Revolution*. The White Horse Press, 230 s.
- SIMMONS, I. G. (1993): *Environmental History. A Concise Introduction*. Blackwell Publishers, Oxford (UK) & Cambridge (USA), XVI + 206 s.
- WCED (1987): *Our Common Future*. Oxford University Press. Oxford–New York, 400 s. (český překlad Academia, Praha 1991, 297 s.).
- WINIWARTER, V. et al. (2004): *Environmental History in Europe from 1994 to 2004: Enthusiasm and Consolidation*. *Environment and History*, 10, č. 4, s. 501–530.
- WORSTER, D., ed. (1988a): *Doing Environmental History*. In: *The Ends of the Earth. Perspectives on Modern Environmental History*. Cambridge University Press. s. 289–307.
- WORSTER, D., ed. (1988b): *The Vulnerable Earth: Toward a Planetary History*. In: *The Ends of the Earth. Perspectives on Modern Environmental History*. Cambridge University Press, s. 3–20.
- WORSTER, D. (1993): *The Wealth of Nature, Environmental history and the ecological imagination*. Oxford University Press, New York–Oxford, 255 s.
- WORSTER, D. (1993a): *The Nature We Have Lost*. In: *The Wealth of Nature, Environmental history and the ecological imagination*. Oxford University Press, New York–Oxford, s. 3–15.
- WORSTER, D. (1993b): *Paths Across the Levee*. In: *The Wealth of Nature, Environmental history and the ecological imagination*. Oxford University Press, New York–Oxford, s. 16–29.
- WORSTER, D. (1993c): *History as Natural History*. In: *The Wealth of Nature, Environmental history and the ecological imagination*. Oxford University Press, New York–Oxford, s. 17–29.
- WORSTER, D. (1993d): *Transformation of the Earth*. In: *The Wealth of Nature, Environmental history and the ecological imagination*. Oxford University Press, New York–Oxford, s. 30–44.
- WORSTER, D. (1993e): *Transformation of the Earth*. In: *The Wealth of Nature, Environmental history and the ecological imagination*. Oxford University Press, New York–Oxford, s. 45–63.
- WORSTER, D. (1993f): *Arranging a Marriage: Ecology and Agriculture*. In: *The Wealth of Nature, Environmental history and the ecological imagination*. Oxford University Press, New York–Oxford, s. 64–70.
- WORSTER, D. (1993g): *A Sense of Soil*. In: *The Wealth of Nature, Environmental history and the ecological imagination*. Oxford University Press, New York–Oxford, s. 71–83.
- WORSTER, D. (1993h): *Good Farming and the Public Good*.
- WORSTER, D. (1994): *Nature's Economy. A History of Ecological Ideas*. Second Edition. Cambridge University Press, 507 s.
- TURNER, B. L., CLARK, W. C., KATES, R. W., RICHARDS, J. F., MATHEWS, J. T., MEYER, W. B. (1990): *The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere over the Past 300 Years*. Cambridge University Press.

Summary

From hunter and picker to industrial metabolism

The world around us is permanently changing. The GDP grows, the population grows, the consumption of natural resources and energy grows. The growth in the 20th century had no precedents in thousand years of human history. But the Earth stays the same size. We have been living in the growing economy approximately since last two hundred years. The problem is that economist often believe the problems with unemployment, poverty or overpopulation could be solved by further economy growth. As we can see from the serious environmental impact which human economy has on the global ecosystems, additional and lasting growth is not the right formula for a sustainable future. We change the landscape we undermine the natural ability of the resources to replenish. We significantly reduce biodiversity and pollute air, water and soil. The famous environmental economist Herman Daly suggests that we should seek rather for a balance than growth.

Before the neolithic revolution (approximately 10000 years B.C.) the human modes of production were dependent on the power of human muscles and on the local yields of biomass driven by the solar energy reaching the Earth. As people domesticated animals and started using of firewood the metabolism of energy flows has become “exosomatic”. With the onset of industrial revolution and wide use of fossil fuels, introduction of steam engine the area based production liberated from the solar energy and the yields of food production could grow with the external input of fossil energy. According to environmental historian John McNeill the world in the twentieth century used 10 times more energy as in the thousand years before 1900. In the 100 centuries between the dawn of agriculture and 1900, people used only about two-thirds as much energy as in the twentieth century.

The 20th century has witnessed the incredible mix of ideas and politics. Among them also the new environmental ideas emerged as a reaction to extreme exploitation of natural resources during industrialization. The current patterns of human existence is not sustainable.