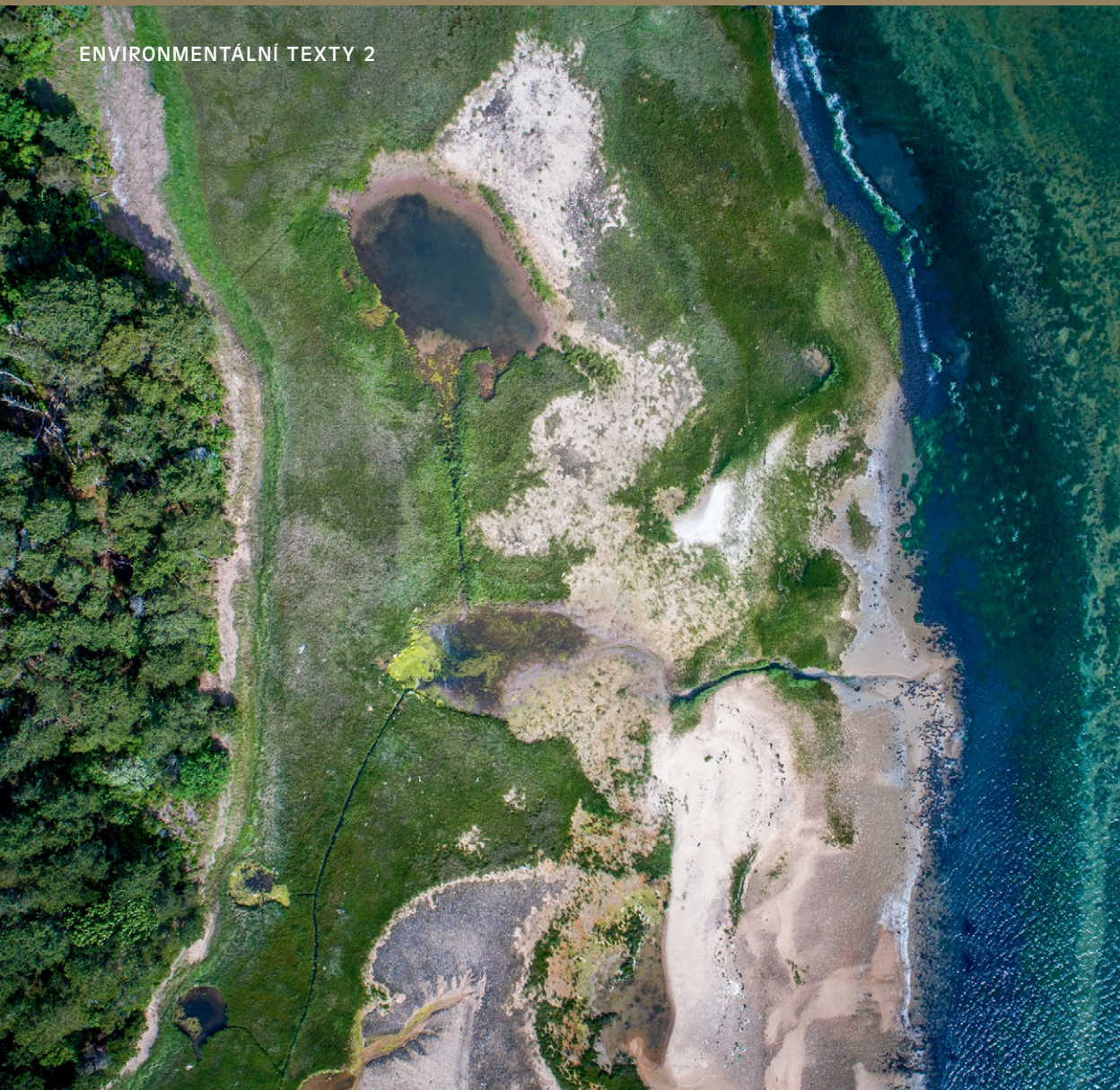




Bedřich Moldan: Životní prostředí v globální perspektivě

ENVIRONMENTÁLNÍ TEXTY 2



Životní prostředí v globální perspektivě

Bedřich Moldan

Recenzovali (první vydání):
RNDr. Naďa Johanišová, Ph.D.
Mgr. Vojtěch Kotecký, Ph.D.

Vydala Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum
Environmentální texty 2
Praha 2021
Redakce Vendula Kadlečková, Kamila Veselá
Rejstřík Václava Kofránková
Grafická úprava Jakub Kovařík
Sazba DTP Nakladatelství Karolinum
Vydání druhé, doplněné

© Univerzita Karlova, 2021
© Bedřich Moldan, 2021
Appendix © Will Steffen, Wendy Broadgate,
Lisa Deutsch, Owen Gaffney, Cornelia Ludwig, 2015

ISBN 978-80-246-4967-2
ISBN 978-80-246-5001-2 (pdf)



Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

Obsah

Úvodní poznámka	9
KAPITOLA 1: ANTROPOCÉN	11
Člověk a příroda	11
Nástup antropocénu	14
Počátek globálního vnímání environmentální problematiky	20
Začátek sedmdesátých let: Stockholmská konference	24
KAPITOLA 2: UDRŽITELNÝ ROZVOJ	27
Od obav o „Only One Earth“ k udržitelnému rozvoji	27
Globální cíle udržitelného rozvoje (<i>Sustainable Development Goals, SDGs</i>)	32
Environmentální udržitelnost	39
KAPITOLA 3: LIDSKÉ HODNOTY A VÝCHODISKA	45
Význam lidských hodnot	45
1. Environmentalismus hlavního proudu	46
2. Kritika růstu	48
3. Faktor 5, průmyslová ekologie a „probuzený“ kapitalismus	49
4. Ekomodernismus	51
5. Biofilie a ochrana přírody	52
6. Matka Země a hlubinná ekologie: biocentrické směry	53
7. Křesťanské pojetí, noosféra, lidská odpovědnost	55
KAPITOLA 4: POLITIKA	58
Environmentální politika a její cíle	58
Utváření environmentální politiky	60
Aktéři	64
Nástroje environmentální politiky	67
Právo životního prostředí	69
Celkové zhodnocení environmentální politiky	72

KAPITOLA 5: VĚDECKÉ POZNÁNÍ	74
Přístupy a disciplíny	74
Biosféra	76
Ekosystémové a přírodní služby	77
Zátěž prostředí	80
Princip předběžné opatrnosti	82
Vybrané termíny a pojmy	83
Data a monitoring	85
Indikátory a statistické údaje	87
Vztah mezi vědou a společenským rozhodováním	89
KAPITOLA 6: ZNEČIŠTĚNÍ A PLANETÁRNÍ MEZE	92
Mnohorozměrnost znečištění	92
Dopady znečištění a cesty ke zlepšení	95
Planetární meze	97
KAPITOLA 7: TECHNOLOGIE A ZELENÁ EKONOMIKA	101
Nové technologie antropocénu	101
Nebezpečné technologie	104
Geoinženýrské metody	105
Zelená ekonomika	106
„Nový směr“ podnikatelského sektoru	107
Cirkulární ekonomika a nakládání s odpady	111
KAPITOLA 8: OCHRANA PŘÍRODY	113
Ohrožení přírody	113
Biologická rozmanitost a její ohrožení	117
Ochrana biologické rozmanitosti	119
Česká republika	122
KAPITOLA 9: GLOBÁLNÍ KRIZE KLIMATU	124
Planetární klima	124
Současná globální krize klimatu, její příčiny a předpokládaný další průběh	126
Zmírnění průběhu a následků krize klimatu	130

KAPITOLA 10: KLÍČOVÉ PŘÍRODNÍ ZDROJE	135
Voda	136
Potraviny	140
Energie	145
KAPITOLA 11: EKONOMIE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	149
Environmentální a ekologická ekonomie	149
Vztah mezi hospodářským růstem a environmentální udržitelností	152
Udržitelnost, ekonomická hodnota	155
Fungování trhu a externality	158
Veřejné statky	160
KAPITOLA 12: GLOBÁLNÍ VLÁDNUTÍ (GOVERNANCE)	163
Způsob správy věcí veřejných v mezinárodním měřítku	163
Globální veřejné statky a společné dědictví lidstva	164
Evropská unie a Organizace spojených národů	170
Mnohostranné environmentální úmluvy	174
KAPITOLA 13: VÝHLED DO BUDOUCNA	179
KAPITOLA 14: AKTUÁLNÍ TRENDY	183
Covid-19	183
Globální klimatická krize	184
Biologická rozmanitost	185
Smířit se s přírodou	186
Ekonomie a životní prostředí	187
Zelená politika	188
Příloha: Globální trendy antropocénu	190
Literatura	193
Rejstřík	220

Úvodní poznámka

Kurz Globální koncepce životního prostředí, který přednáším studentům magisterského studia Přírodovědecké fakulty a Fakulty humanitních studií Univerzity Karlovy, pojednává o širších souvislostech a řešeních environmentální problematiky. Cílem je prezentovat tyto otázky jako součást současného celosvětového civilizačního vývoje. Na jeho základě vznikla tato knížka, která klade důraz právě na tyto environmentální výzvy.

Stavem životního prostředí se zabývá jen v míře potřebné pro pochopení celého kontextu současné environmentální situace a její společenské reflexe. Navazuje na mé předchozí publikace *Podmaněná planeta* (Karolinum, 2015) a *Civilizace na planetě Zemi* (Karolinum, 2018) a předpokládá, že zde – nebo v jiných textech s environmentální problematikou – lze najít dostatečné poučení o faktickém stavu životního prostředí. Text se tak obešel bez obrázků, tabulek a schémat, zato je doložen rozsáhlou literaturou, zejména z poslední doby. Jednotlivé kapitoly se snaží daná témata pojednat co nejúplněji, což zároveň znamená, že se mohou mezi sebou z malé části překrývat. Úmyslně jsem tato překrývání doplněná křížovými referencemi ponechal s cílem podat v každé kapitole co možná ucelený výklad.

Environmentální regulace, tak jak se od šedesátých let postupně uplatňovaly, přinesly rozhodně mnohé úspěchy. Nejhorší průvodní jevy rychlé industrializace se podařilo zmírnit. V mnoha zemích je dnes prostředí méně kontaminováno škodlivinami, vzduch čistší, voda v řekách méně zamořená. Základní trendy vývoje planetárního ekosystému jsou však naproti tomu stále negativní. Vědci přinášejí velmi znepokojivé zprávy o různých rostoucích nebezpečích, zejména o vývoji přírody na souších i v oceánu, o ztrátě biologické rozmanitosti, ohrožení druhů a ekosystémů. Mluví se o počínajícím šestém planetárním vymírání s poukazem na páté velké vymírání před 66 miliony let, kdy spolu se třemi čtvrtinami všech biologických druhů zmizeli i dinosauři.

V poslední době vzbuzuje ovšem mimořádně velké obavy prohlubující se krize klimatu. Neočekávaně rychle a intenzivně postupuje oteplování pevnin a zejména oceánu, zvyšuje se hladina moří, mění se rozložení vodních srážek a s tím spojené intenzivnější a častější mimořádné události s katastrofickými následky, jako jsou bouře, lijáky, záplavy a na druhé straně sucha, horké vlny a obrovské požáry. V době, kdy píší tyto řádky, vnímá světová veřejnost i lidé u nás tyto otázky s rostoucím znepokojením. Problematika klimatu se dostává na první místa politických jednání na všech úrovních od globální, evropské, národní po místní. Zvláště mladí lidé na četných demonstracích nutí politiky i podniky k účinným akcím. Přitom je stále zřejmější, že na rozdíl od opatření zavážených v minulosti je tentokrát zapotřebí dosáhnout zásadně hlubších změn. Jsme svědky začátku dalekosáhlé společenské proměny a k jejímu pochopení by tato knížka měla přispět.

Upřímně děkuji za výbornou spolupráci, pochopení a důležitou pomoc oběma recenzentům Nadě Johanisové a Vojtovi Koteckému. Můj dík patří také laskavým a svědomitým redaktorkám Nakladatelství Karolinum Vendule Kadlečkové, Kamile Veselé a Václavě Kofránkové, která zpracovala rozsáhlý rejstřík významně usnadňující orientaci v celém textu.

V Praze v únoru 2020

POZNÁMKA K DRUHÉMU VYDÁNÍ

Text knížky *Životní prostředí v globální perspektivě* jsem odevzdal do tisku v únoru 2020, ještě před masivním nástupem pandemie covid-19. Dnes (píší tyto řádky v květnu 2021) uplynulo něco málo přes rok a vidíme, že se svět pronikavě změnil. Proto jsem se do druhého vydání rozhodl zařadit kapitolu „Aktuální trendy“, která stručně pojednává o hlavních environmentálně významných událostech a změnách.

Antropocén

Člověk a příroda

Základní význam pro dějiny vztahů mezi lidmi a přírodou mají tři období výrazných změn, tři „revoluce“: paleolitická, neolitická a industriální.

Příslušníci rodu *Homo* (*Homo habilis*, *Homo erectus*), kteří se na Zemi objevili před dvěma až třemi miliony let, postupně ovládli oheň a začali používat kamenné a jiné nástroje. Nejstarší kamenné nástroje jsou však už z doby před 3,3 milionu let, byly nalezeny v Africe a používali je již předchůdci rodu *Homo*. Počátek této éry můžeme nazvat „paleolitickou revolucí“: začal paleolit, starší doba kamenná (Harmand et al. 2015). Přibližně před 300–200 tisíci lety se objevil ve východní Africe náš současný lidský druh (*Homo sapiens*), který má stejné nebo velmi podobné fyziologické rysy, jako máme my sami (Gibbons 2018). Radikálně se zvětšil objem jeho mozku a výrazně se zvýšila inteligence. Až do doby před 100–60 tisíci lety obýval tento moderní člověk jen území Afriky, později se lidé rozšířili do celého světa. Tito lidé byli lovci a sběrači; v průběhu doby se rozvíjí opracování kamenných a kostěných nástrojů a zbraní i používání ozdob a máme i památky na umělecká díla do dnes udivující svou krásou, z nichž nejstarší jsou z doby před 30–40 000 lety (jeskynní malby ze Španělska a Francie; Věstonická venuše je stará okolo 27 000 let, Vandiver 1989).

Lidský život výrazně ovlivňovalo klima, které bylo tehdy charakterizováno ledovou dobou. V období pleistocénu (začátek před 2,6 milionu let) se střídaly doby ledové (glaciály) a meziledové (obvykle kratší, interglaciály). V průběhu posledního glaciálu a zejména při jeho vrcholu – přibližně před 22 000 lety – nedovolilo velmi studené a proměnlivé počasí žádný velký civilizační pokrok, avšak rozvoj lidského rodu přesto pokračoval. Postupně se zdokonalily postupy, kterými si lidé opatrovali potravu, zejména způsoby lovu. Lidé starší doby kamenné však zůstávali v zásadě součástí přírodních ekosystémů v pozici vrcholných predátorů, jako byly například velké šel-

my. Okolní ekosystémy ovšem výrazně ovlivňovali svým lovem a postupně i používáním ohně. Takový způsob spolužití s přírodou samozřejmě není jen výsadou dávných lidí; každý organismus do menší či větší míry ovlivňuje ekosystém, v němž žije. S šířením paleolitických lovců a sběračů je ovšem vliv masivní a nesrovnatelný s jinými přírodními druhy. Je prakticky vždy a všude spojen se zánikem mnoha živočišných druhů (zejména velkých savců) a s úbytkem lesa až po místy úplné odlesnění. Vyhubení tzv. megafauny je doloženo z Austrálie, Severní Ameriky, Eurasie i z tichomořských ostrovů (Johnson 2018).

Ledová doba začala ustupovat přibližně před 20 000–15 000 lety, podnebí se postupně oteplovalo. Konec posledního glaciálu nastal před 11 700 lety, od té doby nastupuje současné geologické období zvané holocén, které přineslo klima nejen celkově teplejší, ale i podstatně stálější. Lidé dokázali této příležitosti využít a přibližně před 10 000 lety začala a postupně proběhla téměř na celém světě druhá velká proměna v lidských dějinách. Naši předkové přešli od lovu a sběru k zemědělství; tuto velkou proměnu nazýváme „neolitickou revolucí“. Nastává nová epocha, neolit, mladší doba kamenná, která znamená začátek celosvětové zemědělské civilizace.

Začátek nového technologického a ekonomického způsobu předznamenal vzmach duchovní kultury, jak dokládají archeologické důkazy. Změna myšlení nastává v lidských společenstvích dříve než změny způsobu obživy. V lokalitě Göbekli Tepe na jihovýchodě Turecka bylo objeveno velké společenské, zřejmě náboženské centrum ještě předzemědělské civilizace Natufianů s mohutnými pilíři s reliéfy ve tvaru T o váze až 20 (výjimečně dokonce 50) tun, kam se snad několikrát ročně scházeli lidé z dalekého okolí. Rovněž rituálně pohřbívali své mrtvé (Mithen 2006).

Jednou z prvních oblastí nového způsobu obživy se stala oblast Středního východu, kde se začala pěstovat především pšenice (kromě mnoha dalších plodin), dalšími nezávislými centry byla později Čína (zejména rýže a proso), Latinská Amerika (kukuřice, brambory) a několik dalších oblastí. V období před přibližně 10 000 lety už moderní člověk osídlil všechny kontinenty (s výjimkou Antarktidy) včetně míst velmi nehostinných, jako je Arktida. Počet obyvatel na Zemi dosahoval v té době několika milionů (Roser a Ortiz-Ospina 2013). Nejstarší fáze globalizace byla dovršena.

Nový způsob obživy je výrazně produktivnější než starší lov a sběr; a spolu se stálým počasím umožnil růst počtu lidí i vznik větších sídel a postupně měst, z nichž jedno z nejstarších je například biblické Jericho, o němž se soudí, že už v době před přibližně 9000 lety mělo tisíc obyvatel (Mithen

2006). (Současné Jericho na stejném místě na západním břehu Jordánu má okolo 20 000 obyvatel.) S rostoucí koncentrací obyvatel nastala hierarchizace společnosti, ustavily se vládnoucí vrstvy, profesionální bojovníci, kněží či šamani, vznikly různé profese, specifické podoby tržní ekonomiky a před 6000–5000 lety i první velké organizační útvary včetně útvarů státních, zpravidla v čele s panovníkem. Vytvořily se první civilizace, k čemuž významně přispělo písmo (hieroglyfy v Egyptě a klínové písmo v Mezopotámii, okolo 3500 př. Kr.) jako nový a velmi účinný způsob komunikace.

S nástupem zemědělství se radikálně proměnil vztah mezi lidmi a přírodou. Lidé přestávají být součástí přírodních ekosystémů lesů, savan, břehů moří, řek či jezer, ale vytvářejí zcela nový, lidmi vytvořený útvar: agroekosystém. Jeho základem jsou obdělávaná pole s domestikovanými zemědělskými plodinami, pastviny s domácími zvířaty a vesnice či jednotlivé usedlosti s lidskými obydlími a potřebnými zařízeními. Lidé zlepšují půdu, šlechtí vybrané rostliny a zvířata, rozšiřují využívané plochy na úkor původních ploch přírodních. Po stránce biogeochemického metabolismu jde o téměř uzavřený cyklus, vstupy představují sluneční energie, srážková voda, nepatrné množství minerálů ze zvětrávajících hornin. Výstupem je velmi omezené množství odpadů (dnes pilně zkoumaných archeology) a jen malé přebytky produkce. Ty jsou ovšem klíčové pro rozvoj celé civilizační struktury včetně pokroku poznání, měst, chrámů, armádních a panovnických struktur a všeho ostatního, o čem nás poučují dějiny starověku, středověku i novověku.

Civilizační vývoj nebyl ovšem vždy plynulý a harmonický, historie je dějinami rozkvětů a propadů, období úspěšných i provázených katastrofami. Špatné hospodaření s přírodními zdroji mnohdy mělo značné negativní důsledky, jak o tom svědčí rozsáhlé odlesnění, degradace půd a mnohé jiné nepříznivé změny, v některých územích vedoucí až k hlubokému civilizačnímu úpadku (Diamond 2008). Rovněž velké živelní katastrofy, zejména mimořádné výbuchy vulkánů, měly mimořádný devastující vliv, jako například událost v r. 536, jež výrazně negativně ovlivnila celou Evropu několikaletou katastrofální neúrodou a znamenala vážný zásah do celkového vývoje civilizace (McCormick et al. 2012). Přes veškeré dějinné události, vzestupy i zániky velkých i malých říší, pokroky kultury, války a období rozkvětu zůstal po celou tuto dobu vztah lidí a přírody v zásadě stále stejný. Zemědělství po celou dobu zaměstnávalo nejméně $\frac{9}{10}$ všech lidí, přímo svázaných s agroekosystémy, kde trvale žili.

Nástup antropocénu

Třetí velkou transformací a zásadní změnou v historii vztahů lidí a přírody je počátek globální industriální epochy, „průmyslová revoluce“. Nové období nazýváme podle Crutzena a Stoermera antropocénem (Crutzen a Stoermer 2000, Crutzen 2002). Autoři nazvali naši současnou dobu termínem analogickým těm, jež jsou používány pro geologická období, čímž chtěli zdůraznit její zásadní odlišnost nejen od dosavadní lidské historie, ale i od všech minulých geologických epoch. Je to doba, kdy lidská přítomnost podstatně mění podobu celé planety Země. V antropocénu změnila civilizace své dosavadní vývojové trendy v mnoha směrech zásadním způsobem. Podobně tomu bylo v dávné minulosti při paleolitické revoluci stejně jako při revoluci neolitické, tempo změn je ovšem zcela nesrovnatelné, místo tisíciletí sledujeme změny po desítkách let.

Počátek antropocénu byl symbolicky položen do roku 1784, kdy James Watt patentoval poslední verzi svého parního stroje. Terminologicky odvážný návrh Crutzena a Stoermera dnes posuzují geologové ve světle celého geologického vývoje planety Země. Podle posledního návrhu Stratigrafické komise Mezinárodní unie geologických věd, která myšlenku antropocénu přijala, je však třeba položit jeho počátek až do padesátých let minulého století (Zalasiewicz 2015, Waters et al. 2016, Zalasiewicz et al. 2017). V tomto období vrcholily zkoušky jaderných zbraní v atmosféře a pod mořskou hladinou, které svými zplodinami zamořily celou planetu. Důkazy masivního radioaktivního spadu z tohoto období v podobě specifických izotopů jsou jasně rozpoznatelné v půdních vrstvách a recentních mořských a jiných sedimentech z tohoto období na celé planetě a zůstanou dobře patrné a datovatelné v následujících staletích, tisíciletích i v mnohem delším období.

Jiní autoři ovšem soudí, že termínem antropocén by se nemělo označovat jen poslední období několika málo desetiletí, nýbrž doba podstatně delší. Masivní vliv člověka je dobře patrný nejen z archeologických pozůstatků, ale i z důkazů geologických (například podoba říčních sedimentů), paleobotanických a mnoha dalších již po zhruba 10 000 let, tedy od doby nástupu neolitu a zemědělské civilizace (Thomas et al. 1956, Vanwalleggem et al. 2017, Erlandson a Braje 2013, ArchaeoGLOBE 2019). Ve skutečnosti bychom ovšem mohli jít ještě dále do minulosti a vzít do úvahy již zmiňovanou expanzi člověka v paleolitu, spojenou například s vyhubením velkých šelem. Vliv člověka však zdaleka nebyl tak hluboký, mnohorozměrný a celosvětový, jako je tomu dnes.

Jaké přesně byly předpoklady a okolnosti vzniku a postupného upevnění zemědělské společnosti v neolitu a v pozdějších dobách, můžeme zjišťovat jen do určité míry, protože chybí hlavní pramen historického poznání – písemné doklady. Co předcházelo nástupu antropocénu, naopak víme docela dobře. Pokud přijmeme původní myšlenku o začátku antropocénu na přelomu 18. a 19. století, mohli bychom vedle parního stroje uvést datum dobytí Bastily (1789), které označilo zánik feudalismu, či rok vydání slavné knihy Adama Smitha *Bohatství národů* (1776), jež položila teoretický základ pro dnešní tržní ekonomiku. Zásadně důležité bylo osvícenství, jež zdůraznilo význam vědění a síly lidského rozumu (Kant 1794). Kant ve studii *Co je osvícenství* dovedl, že osvícenství znamená konec lidské nedospělosti, neschopnosti pochopení bez usměrnění z vnějšku. „Odvaž se užívat vlastního rozumu“, to je hlavní motto.

Připomeňme některé klíčové aspekty toho, co předcházelo. Především musíme jmenovat vědu, její evoluci od samého počátku civilizace, od Řeků a Římanů přes evropskou renesanci až po zakladatele současného vědeckého pojetí, jakými byli René Descartes, Galileo Galilei, Isaac Newton či osvícenští encyklopedisté, které vyústilo v moderní techniku, jež v antropocénu postupně změnila svět okolo nás. Neméně významná, snad dokonce ještě závažnější je sebereflexe společnosti, jež dala vznik velkým revolucím, francouzské a americké. Společnost se postupně stala v zásadě demokratickou s uplatněním univerzálních lidských práv, radikálně se proměnil způsob vládnutí. Konečně třetím neméně významným prvkem je postupně se prosazující duch moderního kapitalismu s jeho „ekonomickým člověkem“, který uvedl jako základní cíl společenského vývoje lidský blahobyt a cestu, jež k němu vede: ekonomický růst. To všechno znamená ve srovnání s minulostí radikálně nové myšlenky, které zásadním způsobem utvářejí náš dnešní svět. Nepochybně i mnoho dalších faktorů vedlo k radikální proměně celé společnosti a ke zlomu vývojových křivek mnoha podstatných indikátorů. Tento proces nemá žádnou historickou paralelu.

Pozoruhodná je především změna velikosti světové populace. Nevíme přesně, kolik lidí žilo na Zemi v době neolitické revoluce před 10 000 lety, odhady se pohybují okolo 5 milionů (Roser a Ortiz-Ospina 2013). Po zavedení zemědělství počet lidí vzrůstal a dosáhl 200–300 milionů v době narození Krista a pokračoval dále, i když nikterak dramaticky, vezmeme-li do úvahy dlouhé historické údobí, až k počtu přibližně 800 milionů na přelomu 18. a 19. století. Od té doby však nabral růst populace nevídané zrychlení. V průběhu 19. století se počet lidí zdvojnásobil na 1,6 miliardy, na začát-

ku r. 2020 bylo na světě 7,8 miliardy lidí, což znamená téměř desetinásobný vzrůst za pouhých zhruba 200 let. Hluboce se proměnila také struktura osídlení. Zatímco v minulosti žilo ve vesnicích a jinde v blízkosti polí či jiných zdrojů potravy okolo 90 % lidí, dnes je to 45 %. Podobně dramaticky se prodloužila průměrná očekávaná doba života při narození, jejíž délka se příliš neměnila po celou dlouhou dobu předešlé lidské historie, kdy kolísala okolo 30 let. V roce 2015 však dosáhla v globálním průměru 71,4 roku (Roser a Ortiz-Ospina 2013, UN-DESA 2015).

Ještě rychleji než počet lidí rostla ekonomika. Ve srovnání s počátkem antropocénu vzrostl hospodářský výkon (měřený hrubým domácím produktem) na obyvatele asi 15násobně, v absolutních hodnotách více než 120násobně (McNeill 2000). Tento obrovský ekonomický růst byl umožněn rozsáhlým nástupem nových technologií, především využitím nových zdrojů energie. Do začátku industriální éry byla téměř výhradním zdrojem energie biomasa: potrava pro lidi, krmivo pro hospodářská zvířata, palivové dříví. Antropocénní využití fosilních paliv tuto situaci změnilo naprosto zásadně; využití energie uhlí, ropy a plynu přineslo snad vůbec nejradikálnější změnu ve vztahu lidí a přírody, protože neobyčejně znásobilo lidské síly. McNeill (2000) uvádí, že egyptský stavitel měl pro stavbu pyramid k dispozici asi tolik energie, kolik využívá dnešní operátor jediného velkého buldozeru. Celkově vzrostl objem využívané energie od počátku antropocénu do dnešní doby zhruba stonásobně, to znamená jen o něco méně než celkový ekonomický výkon. Pro ten se uplatnily i mnohé další nové technologie, které znamenaly postupnou proměnu všech ekonomických odvětví počínaje základními, jako je zemědělství, a umožnily hlubokou proměnu životního stylu lidí. Dnes žijeme zcela jinak než naši předkové ještě před 200 lety, jejichž základní způsob života se po předchozí tisíciletí v zásadě neměnil. Vzpomeňme jen na dnešní bydlení, mobilitu, komunikaci, volný čas a nesčetné množství dalších věcí. Obrovský vzrůst počtu lidí žijících na planetě Zemi a nesmírné zvýšení jejich materiálních nároků jsou základními determinanty dnešní situace. Růst počtu lidí bude pokračovat i do budoucna, i když poněkud pomaleji, a bude velmi nerovnoměrný v různých částech světa; rychlý se předpokládá v Africe. Demografové odhadují, že v r. 2050 bude na Zemi 9,7 mld. lidí a vrcholu by mělo být dosaženo okolo r. 2100 na úrovni 11,9 mld. (Fox 2019).

Dnešního materiálního blahobytu jsme dosáhli především proto, že jsme se naučili všestranně a ve srovnání s minulostí podstatně efektivněji využívat služeb a statků, které nám poskytuje příroda. Ovšem v principu se v tomto směru naše současná epocha nijak neliší od období minulých. Základna

přírodních zdrojů je pro naši biologickou existenci i pro lidské hospodaření stejně důležitá jako kdykoliv v minulosti – v tom není žádný zásadní rozdíl. Potřebujeme čistý vzduch, vodu, snesitelné klimatické podmínky, potraviny, suroviny, místo pro své stavby a mnoho dalšího. Zdrojů však dovedeme využívat mnohem účinněji, a navíc jsme jejich škálu výrazně rozšířili.

V antropocénu se procesy vyvolané lidmi vyrovnávají svou mohutností procesům přírodním a v mnoha případech je překonávají. Přírodní a antropogenní procesy v antropocénu a jejich příčiny se už nedají oddělit. Člověk, který se v průběhu své dosavadní historie z přírody do jisté míry vydělil, s ní opět splývá, ale ne už jako její součást, nýbrž naopak, příroda se stala součástí světa lidského. „Už to není: my proti přírodě. Jsme to my, kdo rozhoduje, co je příroda a jaká bude,“ říká Paul Crutzen (Crutzen 2002). Rovněž filozof Hans Jonas dovozuje, že člověk je odpovědný za další osud přírody (Jonas 1997). Někteří autoři považují nástup antropocénu za změnu do té míry historicky zcela mimořádnou, že hovoří o antropocénní ruptuře, roztržení, zásadním zlomu (*anthropocenic rupture*, Hamilton 2017).

Důležitým rysem naší epochy je skutečnost, že tempo změn se stále zrychluje. Podíváme-li se na křivky růstu, vidíme zlom po roce 1950, kdy došlo k viditelnému zrychlení řady zaznamenaných trendů. Tento vývoj je tak významný, že se hovoří o Velkém zrychlení (*Great Acceleration*, Steffen 2005). Toto zrychlení je způsobeno zejména nesmírně rychlým rozvojem technologií, především průmyslových. Od r. 1950 do současnosti se velikost lidské populace ztrojnásobila a počet lidí žijících ve městech se zvýšil čtyřnásobně; ekonomický výkon vzrostl dvanáctinásobně (a stejně spotřeba hnojiv N, P, K) a spotřeba primární energie pětikrát (Independent Group 2019). Vývoj antropocénu je od počátku svázán s technologickým pokrokem. Na jeho počátku v začátku 18. století stála první průmyslová revoluce s klíčovými parním strojem, druhá o století později je spojena s masovou průmyslovou produkcí, využitím ropy a elektřinou. Třetí je nazývána digitální revolucí posledních desetiletí minulého století a konečně v období čtvrtém žijeme dnes (Schwab 2019). Přináší další rychlý rozvoj technologický: umělou inteligenci, virtuální realitu, internet věcí, nové biotechnologie včetně genetické editace, velký rozvoj robotiky, nové výpočetní způsoby a mnoho dalšího, ale i převrat v energetice, jež opouští svůj dosavadní základ, fosilní paliva.

Naprostu bezprecedentní vzrůst počtu lidí spolu se stále vyššími materiálními nároky má bezprecedentní důsledky pro procesy planetárního rozsahu. Trajektorie vývoje zemského systému se zásadním způsobem změnila (Steffen et al. 2018). V minulosti měly dopady lidské činnosti důsledky jen

místní a časově převážně omezené. Dnešní zásahy však mají rozsah globální a výrazně ovlivňují podobu planety Země, a to i do budoucna, ne na desetiletí, ale na tisíciletí i mnohem déle. Mezi významné antropogenně vytvořené útvary na zemském povrchu, z kosmického prostoru viditelné, patří například velké stavby a jejich soubory, jako jsou městské aglomerace (v noci jasně zářící) nebo dálnice, povrchové doly s obrovskými jámami o objemu několika krychlových kilometrů a především velká vodní díla, jako jsou přehrady, vodní kanály a průplavy či umělá jezera nebo na druhé straně umělé ostrovy.

I když odlesňování provázelo lidskou civilizaci od samého nástupu paleolitické revoluce, tempo tohoto procesu se prudce zvýšilo především v důsledku potřeby nových ploch pro zemědělství. V době počátku neolitické revoluce bylo zalesněno 51 % souše (mimo zaledněná území) a tento podíl až do nástupu průmyslového věku poklesl jen málo, přibližně na 45 %. V té době zaujímaly pastviny a pole okolo 12 % plochy souší. V současné době je 50 % území tak či onak přeměněno, plocha lesů klesla na 36 % a pastviny a pole zaujímají 37 % plochy souše (Foley et al. 2005, Goldewijk et al. 2010).

Lidé přímo nebo nepřímo využívají nebo ovlivňují okolo 30 % čisté primární produkce všech zelených rostlin (Vitousek et al. 1986, Krausmann 2013). Z velké části je příčinou pěstování plodin pro výživu lidí i jako krmiv pro domácí zvířata. Není divu, součet hmoty lidí a domestikovaných zvířat převyšuje asi 35x hmotnost všech divokých zvířat dohromady (Brainard 2018). Na počátku období antropocénu (Malthus 1798) i později (například v publikacích Římského klubu, Mesarovic a Pestel 1975) se vyskytovaly úvahy o hrozícím celosvětovém nedostatku potravin, tyto obavy se však nenaplnily a produkce roste nejen absolutně, ale i v přepočtu na jednoho obyvatele. Zvýšení produkce je umožněno jen z malé části zvětšením rozlohy zemědělských půd, v podstatné míře uplatněním nových technologií, zejména hnojiv obsahujících všechny potřebné živiny, ochranných chemických látek (pesticidů a dalších) a mechanizací. Obavy zůstávají co do degradace půd, o kterých se udává, že celá 1/3 je v globálním měřítku v různé míře poškozena (GRID 2008).

Výrazně je změněn globální hydrologický cyklus, největší vliv mají četné přehrady, jichž (nad 15 m výšky) je na světě asi 45 000 a které zadržují asi 15 % celkového odtoku. Lidé využívají již 40–50 % dostupných vodních zdrojů, které jsou ovšem velmi nerovnoměrně rozloženy; větší část pevnin trpí v různé míře vodním stresem (World Water Council 2000). V posledních desetiletích se vývoj výrazně urychluje, v současnosti je lidmi ovlivněno 75 %

plochy souše a 40 % mořských oblastí, ztráta biologického bohatství je tak výrazná, že stále více odborníků hovoří o nástupu šestého velkého vymírání, celé velké ekosystémy kolabují (Arktida, amazonské deštné lesy, korálové útesy (Independent Group 2019).

Všude, kde se objevil člověk ve své expanzi počínající paleolitickou revolucí, vymřelo jeho přičiněním mnoho druhů živočichů, zejména velcí savci a ptáci (Johnson 2018). Tento proces se nikdy v lidské historii nezastavil, doba antropocénu pak znamenala jeho výrazné zrychlení. Prudký pokles bohatství živé přírody (viz podrobněji kapitola o biologické rozmanitosti) je jedním z nejmasivnějších a nejsmutnějších příznaků dnešního vývoje antropocénu. Tento neblahý proces je dobře znám a bylo přijato mnoho rozhodnutí, jak jej zastavit nebo alespoň výrazně zpomalit, avšak dosud bez hmatatelných výsledků. Mizí biologické druhy i velikosti velké části populací v rámci jednotlivých druhů. Hovoří se o „šestém velkém vymírání“ (Kolbertová 2018) s poukazem na události v geologické historii planety, jež znamenaly zničení velké části tehdejší biologické rozmanitosti (poslední pátá událost znamenala zánik dinosaurů na konci křídového období před 66 miliony let). Někteří autoři opakovaně zdůrazňují, že důsledky současné situace zdaleka nedoceňujeme (Caballos a Ehrlich 2018).

Mimořádně velké jsou změny globálních biogeochemických cyklů většiny chemických prvků, zejména hlavních živin – dusíku, fosforu a uhlíku, vedoucích mimo jiné k podstatnému ovlivnění složení atmosféry. V zemském ovzduší je například o 43 % více oxidu uhličitého než v předindustriálním období (nejvíce za poslední desítky milionů let), což je zároveň hlavní příčinou dnešní globální krize klimatu se všemi jejími dopady včetně okyselování oceánu (CarbonBrief 2018).

Jedna z posledních Zpráv o globálních rizicích, kterou každoročně vydává Světové ekonomické fórum v Davosu (WEF 2018), upozorňuje na některá nebezpečí:

- 75 % světové potravy pochází z pouhých 12 druhů rostlin a 5 druhů zvířat;
- mezi lety 1970 až 2012 se populace divoce žijících savců snížily o 58 %;
- v roce 2016 ubylo 29,7 milionu hektarů lesa, což je o 50 % víc než v r. 2015;
- znečištění vnějšího a vnitřního prostředí způsobuje globálně jednu desetinu ze všech úmrtí;
- 90 % světové populace žije ve znečištěném prostředí;

- částice mikroplastů se vyskytují v 83 % pitné vody;
- globální oceán mezi lety 1971 až 2010 absorboval 93% zvýšení globální teploty;
- 1/3 ryb na světě byla vylovena ilegálně.

Počátek globálního vnímání environmentální problematiky

Na konci 40. a 50. let minulého století ještě doznívala obnova po 2. světové válce, avšak 60. léta už přinesla mohutný rozvoj (již jsme zmínili Velké zrychlení trendů antropocénu, Steffen 2005). Celý svět zaznamenával rychlý ekonomický růst, jak ve vyspělých státech, tak i v rozvojovém světě. Vývoj byl sice nerovnoměrný, ale v průměru ekonomika rostla o téměř 5 % ročně. Přispěl k tomu i úspěšný start mnoha nových států v Asii a v Africe, které v masivní vlně dekolonizace získaly samostatnost po bývalých anglických, francouzských a dalších koloniích. Světové hospodářství rychle rostlo i díky prohlubujícímu se mezinárodnímu obchodu podporovanému obchodními dohodami. Hospodářský rozmach byl umožněn rychle rostoucím využíváním přírodních zdrojů především nerostných surovin. Rovněž se rychle zvětšovala světová populace, což bylo mimo jiné umožněno i postupující tzv. zelenou revolucí, která zaváděním nových odrůd zemědělských plodin, širokou aplikací umělých hnojiv a pesticidů a mechanizací výrazně zvýšila produkci potravin (Gómez et al. 2013).

Také jsme však byli svědky politického rozdělení světa na dva velké tábory a studené války mezi nimi, v r. 1961 byla například postavena Berlínská zeď. Nukleární zbrojení nabylo obrovských rozměrů. Mezi lety 1952–1962 bylo uskutečněno 518 zkoušek jaderných zbraní v atmosféře, v období 1945–1991 bylo provedeno celkem 1900 pokusných výbuchů jaderných náloží (Chmelař 2010). Nukleární zbrojení představovalo mimořádně vážné ohrožení také proto, že hrozivě stoupala radioaktivita světové atmosféry a celý pozemský život, nejen lidský, se ocitl v nebezpečí. V r. 1962 se svět ocitl na samém pokraji velmi vážné světové konfrontace, jež byla jen o vlas vzdálena globální jaderné katastrofě při tzv. kubánské krizi.

Ekonomický rozmach ve 20. století zároveň přinesl až dosud bezprecedentní zátěž životního prostředí. Znečištění a jiná devastace životního prostředí nejsou ovšem žádným novým jevem, nepochybně provázely vývoj našeho lidského druhu *Homo sapiens* od té doby, kdy se na Zemi objevil.

Jak o tom svědčí archeologické a jiné doklady a později i písemná svědectví, například ze staré řecké a latinské literatury, devastace přírodního prostředí byla zaznamenávána před více než 2000 lety. Doklady máme především ze starého Řecka či Říma, ale i z jiných míst, například degradaci půdy se připisuje velký význam v souvislosti s úpadkem kultury starých Mayů. S příchodem průmyslové doby, s růstem počtu lidí a objemu výroby a jiných aktivit jsou nepříznivé jevy častější a výraznější (Vanwallegem 2017).

První vážné signály přišly již na konci 40. a v 50. letech, kdy se například vyskytla smogová událost ve městě Donora v Pensylvánii, kdy zemřelo 70 lidí, a pak zejména tzv. Velký londýnský smog v zimě roku 1952, v jehož důsledku zemřelo v Londýně více než 4000 lidí. Velký ohlas měl požár řeky Cuyahoga (Cleveland, Ohio) v r. 1969, která v důsledku masivního znečištění ropnými produkty vzplála v délce několika kilometrů. V globálním měřítku pak v r. 1967 vzbudila mimořádnou pozornost masivní havárie tankeru Torrey Canyon, ze kterého v blízkosti britských břehů vyteklo 120 tisíc tun ropy (Moldan 2015).

Stále častěji zaznamenávané větší či menší epizody znečištění a environmentální havárie, byť mnohdy s vážnými následky, přece jen měly spíše omezený charakter, místně ani věcně spolu nesouvisely a nebyly tak chápány. V 60. letech však nastal zlom, za jehož počátek můžeme označit publikaci knihy *Mlčící jaro* (Carson 1962). Vyšla v r. 1962 a její autorkou je americká biologka a publicistka Rachel Carsonová, která studovala účinky pesticidů tehdy masově zaváděných v zemědělství. Při svém výzkumu zjistila, že populární a velmi účinný prostředek DDT nezabíjí jen škůdce zemědělských plodin, proti nimž je namířen, ale že ničí velmi širokou škálu jiných živočichů a představuje nakonec hrozbu pro vše živé. Autorka se stala terčem útoků z mnoha stran, zemědělců, chemického průmyslu, ale její poselství postupně proniklo do širokého povědomí a stalo se základem poznání, že epizody znečištění a jiné devastace nejsou nebezpečné jen samy o sobě, ale že mnohem vážnější hrozbu představují ve svém celku, protože tvoří souvislý systém, jsou součástí ohrožení našeho životního prostředí, kde věci a jevy spolu vzájemně úzce souvisejí a ovlivňují se, ačkoliv to nemusí být na první pohled vidět.

Mezi důležité zdroje nového poznání o různých projevech globálního ohrožení musíme zařadit práce, jež se zaměřily na hnací síly všech těchto jevů. Jednou z nejzákladnějších byl rychlý růst populace na celém světě. Paul Ehrlich v roce 1968 publikoval důležitou knihu *The Population Bomb* (Ehrlich 1968), kde dramatickým způsobem upozornil na hrozbu rychlého růstu

světové populace. Charakter stávajícího ekonomického systému kritizoval Kenneth Boulding v článku z r. 1966 *Ekonomika přicházející vesmírné lodi Země* (*The Economy of the Coming Spaceship Earth*, Boulding 1966). Autor nazývá současný vykořisťovatelský a vůči přírodě bezohledný systém „kovojskou“ ekonomikou (*cowboy economy*) a požaduje, aby byla nahrazena ekonomikou obyvatele vesmírného korábu (*spaceman economy*), která šetří zdroje a recykluje odpady; lidé se musí naučit žít v „cyklické“ ekonomice. Přitom upozorňuje, že bezprostřední nebezpečí nehrozí ani tak z nedostatku přírodních zdrojů jako spíše ze znečištění různými škodlivinami pocházejícími z odpadů všech možných druhů. Lidé postupně začali chápat, že svou činností ohrožují samotné základy své vlastní existence na planetě Zemi, která nám poskytuje veškeré zdroje a my ji dostatečně nechráme před důsledky vlastní činnosti. Jedním z nejvýznamnějších impulzů pro pochopení zranitelnosti „malé modré planety“ Země přinesly obrázky, které pořídili astronauté projektu Apollo, zejména ikonické snímky Země z povrchu Měsíce z r. 1969. Poskytly krásné, emocionální symboly, jež natrvalo ovlivnily lidské chápání našeho vlastního postavení a situace nejen v pozemském, ale i ve vesmírném měřítku.

Na vzniku a postupném růstu environmentálního uvědomění měla nemalý podíl občanská společnost, podpora a neúnavná práce aktivistů, jak jednotlivců, tak nově vznikajících skupin. V této souvislosti mluvíme především o situaci ve Spojených státech amerických, které představovaly nejprogressivnější společnost. Jedním z vrcholů spontánní společenské aktivity iniciované studenty byl Den Země, který se uskutečnil v USA dne 22. dubna 1970 a účastnilo se ho tehdy 20 milionů lidí; probíhá od té doby každoročně na celém světě (Earth Day Network 2018). Úloha odvážných a zodpovědných osobností byla mimořádně významná. Patří mezi ně i takzvaní „hlasatele zkázy“ (*doomsayers*), i když ovšem lidé nemají posly špatných zpráv rádi a snaží se jejich údaje nebrat příliš vážně. Veřejnost však postupně začala vážnost situace chápat.

Vlády a parlamenty reagovaly tím, že začaly přijímat zákony na ochranu různých složek životního prostředí. V USA byl přijat zákon na ochranu ovzduší již v roce 1963 a v následujících letech byl mnohokrát zpřísněn (EPA 1970). Na mezinárodní úrovni byl v r. 1965 inspirací důležitý projev Adlaie Stevensonova, tehdejšího velvyslance Spojených států u OSN, na zasedání Hospodářské a sociální rady OSN: „Putujeme společně, cestující na malé vesmírné lodi, závislí na zranitelné zásobě vzduchu a půdy; všichni vděčíme za své bezpečí zachování míru a bezpečnosti, a jsme ochráněni před úplným

zničením jenom péčí, prací a – zdůrazňuji – láskou, kterou věnujeme svému křehkému plavidlu.“ (Stevenson 1965)

V rámci UNESCO byla v roce 1968 uspořádána důležitá konference s titulem *Use and Conservation of the Biosphere* (UNESCO 1970). Významná mezinárodní organizace se přihlásila k myšlenkám Teilharda de Chardina (Teilhard de Chardin 1967) a Vladimíra Vernadského (Vernadsky 1998) z dvacátých let minulého století. Pojem „biosféra“ a pochopení jejího významu se natrvalo zakotvil v mezinárodním povědomí. Následovalo zahájení řady rozsáhlých programů, jako například Člověk a biosféra nebo později Mezinárodní program geosféra-biosféra (IGBP 2015). Velké mezinárodní organizace v rámci OSN, jako je Světová meteorologická organizace (WMO), Mezinárodní organizace práce (ILO), Světová zdravotnická organizace (WHO), Organizace pro výživu a zemědělství (FAO) a další, vyhlásily programy zaměřené na ochranu různých aspektů a složek životního prostředí. V rámci občanské společnosti již intenzivně pracovaly organizace jako Mezinárodní svaz ochrany přírody (IUCN, vznikla už v roce 1948) nebo Světový fond na ochranu přírody (WWF, ustaven v r. 1961).

Připomeňme rovněž důležité mezinárodní úmluvy. V roce 1959 byla uzavřena smlouva o Antarktidě (vstoupila v platnost v r. 1961, v jejím rámci byla uzavřena řada protokolů, například ochrany životního prostředí se týká Madridský protokol; ATS 2001), která prakticky zrušila do té doby vyhlášené územní nároky různých států a celý kontinent prohlásila za „Společné dědictví lidstva“. Je zde dovolena vědecká činnost, ale nikoliv komerční aktivity s výjimkou velmi omezené turistiky, jako je například těžba nerostů nebo i průzkum pro takovou těžbu. V r. 1963 byla uzavřena smlouva mezi USA, Velkou Británií a Sovětským svazem o částečném zákazu zkoušek jaderných zbraní v atmosféře, ve vesmírném prostoru a pod vodou, která byla reakcí na nebezpečí, jež tyto zkoušky s sebou nesou, zejména na katastrofálně se zvyšující radioaktivní pozadí atmosféry a velmi nebezpečný radioaktivní spad. Ke smlouvě později přistoupilo celkem 126 států a dodržují ji i ty, které ji neratifikovaly, jako například Čína a Francie. Oba tyto státy pokračovaly i po r. 1963 v omezené míře ve zkouškách v atmosféře, ale později skončily; poslední zkoušku uskutečnila Čína v r. 1980. Na radioaktivitu atmosféry toto nemělo větší vliv (Moldan 2015).