

BEDŘICH  
MOLDAN

**PODMANĚNÁ  
PLANETA**



# Podmaněná planeta

Bedřich Moldan

---

Příprava rámečků Lucie Blažejová

Recenzovali:

Jiří Hlaváček (Ministerstvo životního prostředí ČR)

Iva Höhnigová (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)

Lubomír Mlčoch (Fakulta sociálních věd, Univerzita Karlova v Praze)

Pavel Nováček (Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci)

Jan Plesník (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)

Vydala Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum

Grafická úprava Jan Šerých

Sazba studio Lacerta ([www.sazba.cz](http://www.sazba.cz))

Druhé, rozšířené a upravené vydání

© Univerzita Karlova v Praze, 2015

© Bedřich Moldan, 2015

ISBN 978-80-246-2999-5

ISBN 978-80-246-3012-0 (pdf)



Univerzita Karlova v Praze  
Nakladatelství Karolinum 2015

[www.karolinum.cz](http://www.karolinum.cz)  
[ebooks@karolinum.cz](mailto:ebooks@karolinum.cz)



# OBSAH

	Předmluva	9
<b>I.</b>	<b>ŽIJEME V ANTROPOCÉNU</b>	<b>11</b>
<b>I.1</b>	<b>Antropocén</b>	12
	Historie vztahů mezi lidmi a přírodou	12
	Novodobá „revoluce“: antropocén	15
	Formule „IPAT“	23
<b>I.2</b>	<b>Demografický rozvoj</b>	29
	Rostoucí globální populace	29
	Zdraví	34
	Města	39
	Světové regiony	44
<b>I.3</b>	<b>Společenský rozvoj</b>	51
	Lidský rozvoj, svoboda a demokracie	51
	Chudoba a nerovnost	57
	Vliv globalizace	62
<b>I.4</b>	<b>Ekonomický rozvoj a technologie</b>	67
	Ekonomický růst	67
	Vzorce spotřeby	70
	Využití energie	72
	Široká škála nových technologií	75
	Nebezpečí nových technologií	82
<b>I.5</b>	<b>Základna přírodních zdrojů a odpady</b>	88
	Závislost na přírodních statcích a službách není dnes menší než v minulosti	88
	Nerostné suroviny	88
	Důsledky těžby	92
	Energie a její zdroje	95
	Energetická bezpečnost a zdroje energie v budoucnosti	98
	Zemědělství	101
	Environmentální souvislosti zemědělství	106
	Moře jako zdroj potravin	111
	Odpady	116
<b>I.6</b>	<b>Globální změna</b>	123
<b>II.</b>	<b>ZEMSKÝ SYSTÉM</b>	<b>133</b>
<b>II.1</b>	<b>Metabolismus planety Země a litosféra</b>	134
	Planeta Země	134
	Biosféra — oživená část planety	135
	Vznik a vývoj života	138

	Dynamika vývoje a velké biosférické cykly	143
	Litosféra	145
	Tektonický a sedimentární cyklus	149
	Půda	150
	Energetický metabolismus planety a sluneční záření	153
	Epizodické události a přírodní katastrofy	160
<b>II.2</b>	<b>Podoby života</b>	167
	Životní formy	167
	Ekosystémy a procesy v nich	170
	Biologická rozmanitost	175
	Význam biodiverzity a její ubývání	177
	Ochrana přírody a biodiverzity	186
<b>II.3</b>	<b>Zemský pokryv</b>	202
	Oceány a pevniny	202
	Zemský pokryv	202
	Využití území	204
	Lesy	211
	Ochrana lesů	217
<b>II.4</b>	<b>Planeta vody</b>	222
	Hydrologický cyklus	222
	Voda na pevninách	226
	Oceány	228
	Kryosféra: led a sníh na Zemi	237
	Vodní zdroje	238
<b>II.5</b>	<b>Atmosféra a klima</b>	251
	Struktura a složení atmosféry	251
	Výměna látek mezi atmosférou a ostatními sférami	255
	Znečišťující látky	259
	Lokální a globální znečištění ovzduší	262
	Klima	264
	Současná změna klimatu a její projevy	270
	Reakce na změnu klimatu	281
	Ozonová vrstva	290
<b>II.6</b>	<b>Biogeochemické procesy a chemická kontaminace</b>	299
	Dvě kategorie látek: živiny a škodliviny	299
	Uhlík	300
	Dusík	304
	Síra	308
	Fosfor	312
	Nebezpečné chemické sloučeniny	315
<b>III.</b>	<b>V NAŠICH RUKOU</b>	325
<b>III.1</b>	<b>Nové uvědomění</b>	326
	Počátek: Mlčící jaro a Stockholmská konference	326
	Udržitelný rozvoj	330
	Environmentální udržitelnost	337

	Rio+20	343
	Půl století vývoje	344
<b>III.2</b>	<b>Vědecké poznání</b>	352
	Environmentální věda a věda o udržitelnosti	352
	Koncepce ekosystémových služeb	361
	Koncepce planetárních mezí	372
	Data a monitoring	373
	Indikátory	377
<b>III.3</b>	<b>Hodnoty a postoje</b>	387
	Kvalita lidského života — lidský blahobyt	391
	Vzdělávání	398
<b>III.4</b>	<b>Správa věcí veřejných</b>	404
	Environmentální politika	404
	Právo životního prostředí	409
	Instituce veřejné správy	414
	Veřejnost	418
<b>III.5</b>	<b>Mezinárodní a globální instituce</b>	421
	Globální veřejné statky	421
	Organizace spojených národů	424
	Instituce mimo OSN	426
	Mnohostranné environmentální úmluvy	430
	Evropská unie	434
<b>III.6</b>	<b>Životní prostředí a ekonomie</b>	439
	Environmentální a ekologická ekonomie	439
	Kapitál, silná a slabá udržitelnost	441
	Způsoby ekonomického oceňování	445
	Diskontování	449
	Fungování trhu a externality	451
	Hospodářský růst a zelená ekonomika	453
	Zelená ekonomika a podniky	461
<b>IV.</b>	<b>ZÁVĚREM</b>	467
	Ochrana životního prostředí a udržitelný rozvoj	467
	Vládnutí — správa věcí veřejných ( <i>governance</i> )	468
	Vyhlídky do budoucnosti	470
	Důležité publikace podle osobního výběru autora	482
	Bibliografie	484
	Rejstřík	497





## Předmluva

První vydání Podmaněné planety vyšlo v roce 2009. Toto druhé vydání je poněkud rozšířené, protože jsem se pokusil neztratit nic podstatného z vydání prvního a navíc zahrnout všechno důležité, co se v uplynulých pěti letech stalo. Rychlý a rozsáhlý vývoj v mnoha směrech přinesl nové věci – a bylo jich překvapivě mnoho.

Stejně jako v prvním vydání zůstává hlavním vodítkem koncepce antropocénu, současného industriálního období, které bez nadsázky znamená naprosto zásadní zlom v lidské historii. Připomeňme, že na jeho počátku okolo r. 1800 žilo na světě zhruba 800 milionů lidí, zatímco dnes je nás sedm a čtvrt miliardy, tedy téměř desetkrát tolik, a naše materiální spotřeba je ještě násobně vyšší. Přitom nás všechny živí a samozřejmě i šatí a poskytuje všechno ostatní stále naše jediná Země – „Only One Earth“ Stockholmské konference z r. 1972. Je však pod stále větším tlakem naší exponenciálně rostoucí civilizace. Doufám však, že postupně také roste pocit lidské odpovědnosti: jsme první generací, která má k dispozici dostatek vědecky podložených důkazů o globálních procesech a ohrožení životodárných planetárních systémů, z nichž některé jsou již vážně narušeny – nejsou daleko od zhroutení – naší vlastní činností. Podle některých názorů jsme však zároveň generací poslední, která má ještě šanci ničení planety změnit. Knižka je trochu jinak uspořádána než první vydání. Je členěna do čtyř oddílů. První podává přehled o dnešním světě v historické perspektivě z hlediska vztahu člověka a přírody. Zaměřuje se na základní hnací síly současného vývoje. Druhý oddíl pojednává o současném stavu zemského systému, jehož součástí jsou ovšem i lidé, a o vyhlídkách do budoucnosti. Třetí oddíl představuje rozbor reakcí lidské společnosti na environmentální situaci, jak se zformovaly a jak se uplatňují v různých oborech lidské aktivity. Stručný závěr je obsahem čtvrtého oddílu.

Jednotlivé kapitoly jsou konstruovány tak, aby podaly co nejuplněnější obraz o daném tématu. To znamená, že se mohou vzájemně mírně překrývat. Na dílčí přesahy jsem se snažil upozornit odvoláním na texty a rámečky v jiných kapitolách.

Snažil jsem se zaznamenat všechny důležité události a nové poznatky, které přineslo pět let, jež uplynuly od prvního vydání. Vývoj v oblasti vědeckého poznání, technologií i globální politiky je velmi rychlý. Přímo dramatický obraz poskytuje problematika globální změny klimatu, jejíž rychlý postup je pro každého autora přehledového textu náročnou výzvou.

Rád bych poděkoval mnoha kolegům a přátelům, kteří mi s knížkou pomohli, především mým milým spolupracovníkům z Centra pro otázky životního prostředí UK, zvláště Gabriele Vackové a Janě a Jiřímu Dlouhým, pak Ivě Hönigové za mnoho komentářů a další pomoc, a zejména ovšem Lucii Blažejové, která měla na starost rámečky, což byla ohromná práce, protože v knize je jich více než 350. Také srdečně děkuji všem pěti recenzentům za spoustu výborných připomínek a cenných rad. Jejich úloha rozhodně nebyla jednoduchá. Velkou radostí byla pro mne Cena rektora Univerzity Karlovy za nejlepší

monografii v oboru přírodních a lékařských věd za rok 2009, kterou jsem dostal za první vydání a která mi byla povzbuzením pro práci na vydání druhém. Velmi za toto ocenění děkuji vedení Univerzity v čele s magnificencí panem rektorem Václavem Hamplem. Největší dík ovšem patří mé ženě Dobravě za velkou a neutuchající podporu a mimořádnou trpělivost, kterou se mnou měla a má.

V Praze v červenci 2014

# I: ŽIJEME V ANTROPOCÉNU

# I.1 Antropocén

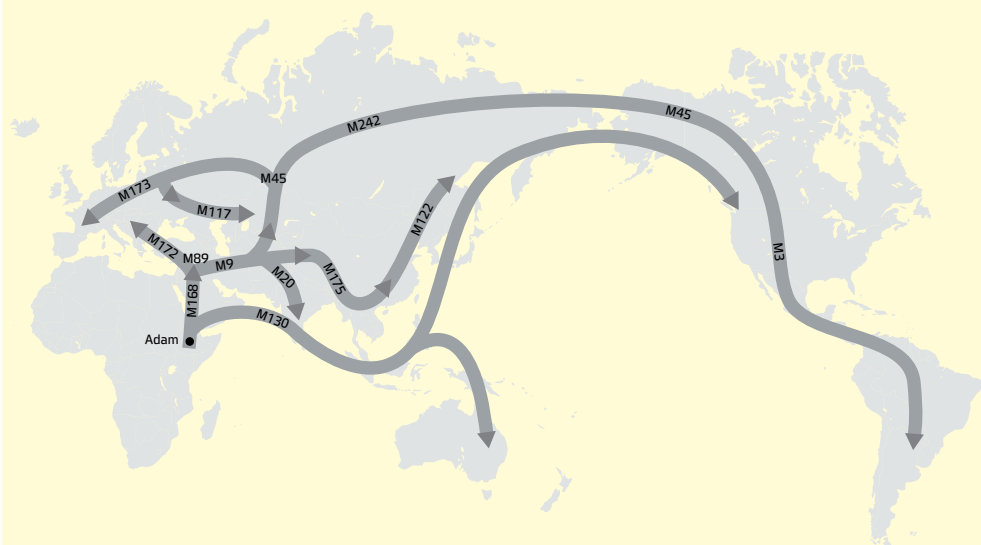
## Historie vztahů mezi lidmi a přírodou

Historie vztahů mezi lidmi a přírodou je historií budování lidského světa a vydělování lidí z přírody. Fundamentální význam mají tři období výrazných změn, tři „velké třesky“, tři „revoluce“: paleolitická, zemědělská a industriální. První z nich vlastně událostí nebyla, příslušníci rodu *Homo* před zhruba dvěma miliony let začali postupně používat kamenné a jiné nástroje. Počátek této éry nazýváme „paleolitickou revolucí“: nastal paleolit, starší doba kamenná. Před 190–160 tisíci lety se objevil ve východní Africe náš současný „lidský“ druh (*Homo sapiens*), který se vyznačuje stejnými nebo velmi podobnými fyziologickými vlastnostmi, jako máme my sami. Radikálně se zvětšil objem jeho mozku a výrazně se zvýšila inteligence. Až do doby před 100–60 tisíci lety obývá tento „anatomicky moderní člověk“ jen území Afriky, později se lidé rozšířili do celého světa. Nejstarší migrační vlna postupovala na východ od pobřeží Afriky a dnešní Indie až do Austrálie. Pozdější vlny mířily směrem severním přes Blízký východ do asijských stepí a také do oblastí jižní a jihozápadní Evropy. Tito moderní lidé byli lovci a sběrači a máme k dispozici mnoho dokladů jejich kultury. Rozvíjí se opracování kamenných a kostěných nástrojů a zbraní, používání ozdob a máme i památky na umělecká díla. Patří k nim jeskynní malby známé z Francie, ze Španělska i z jiných míst, nebo soška Věstonické Venuše z Moravy. Lidé pohřbívají své mrtvé, často s velkou úctou. Jejich život výrazně ovlivňovalo klima, které bylo tehdy charakterizováno ledovou dobou. Na jejím vrcholu – přibližně před 22 000 lety – nedovolilo velmi studené počasí v Evropě s výjimkou Iberského poloostrova a oblasti okolo Středozemního moře žádný velký civilizační rozvoj. V asijsko-pacifické oblasti však expanze lidského rodu dále pokračovala. Postupně se zdokonalily postupy, kterými si lidé opatrovali potravu, zejména způsoby lovu, které někdy vzbuzují úžas svou technickou úrovní: vzpomeňme dodnes používaných loveckých technik Inuitů, původních obyvatel Indonésie či domorodých obyvatel Austrálie. Počet obyvatel na Zemi dosahoval v té době několika milionů lidí. Znalosti o paleolitickém rozšíření lidských sídel jsou založeny především na archeologických výzkumech. K novému poznání v poslední době významně přispěla genetika, která se nejdříve zaměřila na zkoumání mitochondriální DNA (sledování ženské linie) a později na chromozom Y (sledování mužské linie). Před desítkami až stovkami tisíců let na Zemi žili také Neandertálci a další dnes vymřelé linie (např. tzv. Denisované). Ti všichni zanechali své stopy na naší dnešní genetické (genotypové) a vnější (fenotypové) podobě.

(Pokud je v textu formulace „před x lety“ uvádějí se data – přesnější nebo přibližná – ve vztahu k současnosti, za kterou se pokládá rok 2000.)

Lidé starší doby kamenné zůstávali v zásadě součástí přírodních ekosystémů, které ovšem výrazně ovlivňovali. Takový způsob spoluzití s přírodou samozřejmě není jen výsadou

## A1 Šíření lidí ve starší době kamenné



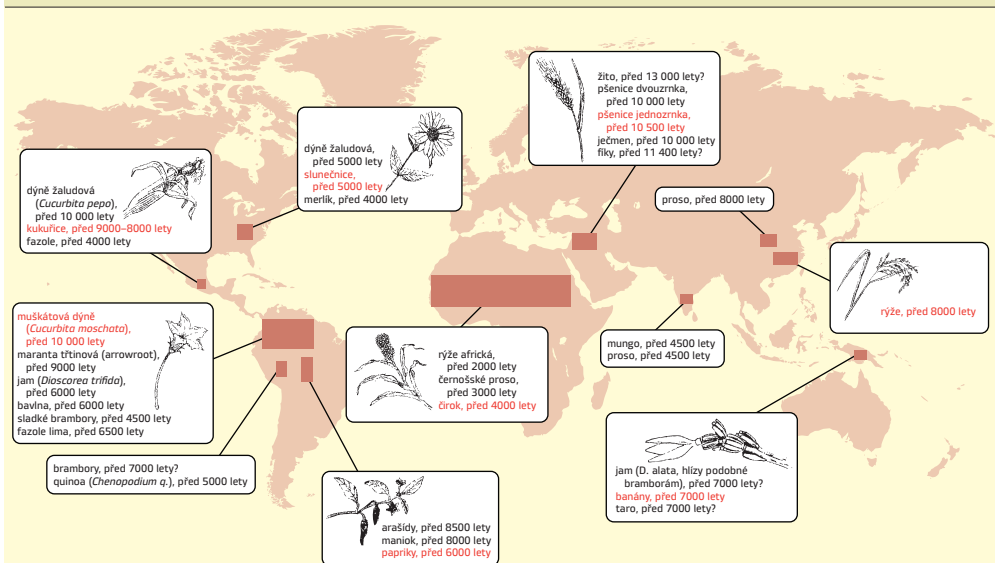
<b>M168</b>	50 000 let	<b>M45</b>	35 000 let	<b>M172</b>	10 000 let
<b>M130</b>	50 000 let	<b>M173</b>	30 000 let	<b>M117</b>	10 000 let
<b>M89</b>	45 000 let	<b>M20</b>	30 000 let	<b>M122</b>	10 000 let
<b>M9</b>	40 000 let	<b>M242</b>	20 000 let		
<b>M175</b>	35 000 let	<b>M3</b>	10 000 let		

Výzkum variability lidského genomu podstatně rozšířil možnosti zkoumat vzájemnou příbuznost lidí a také vystopovat okamžiky, ve kterých se jednotlivé skupiny lidí – genetické linie – od sebe navzájem oddělily. Proměnlivost chromozomu Y ukazuje, že všichni současní lidé jsou potomky „společného otce“, Adama, který žil před 60 000 lety ve Velkém riftovém údolí v Africe. Schéma ukazuje, kdy se od přímých Adamových potomků, žijících v Africe dosud, oddělily další lidské populace a kam po Zemi migrovaly. ● Zdroj: Wells (2005)

dávných lidí. Přísně vzato, každý organismus do menší či větší míry ovlivňuje ekosystém, v němž žije. Někdy je toto ovlivnění mimořádně masivní: v dávné minulosti před dvěma miliardami let proměnily fotosyntetizující organismy produkující kyslík radikálně složení zemské atmosféry, zcela změnily podobu tehdejší biosféry (viz kap. II.1), čímž umožnily pozdější rozvoj živočichů a dalších organismů, např. hub. S šířením paleolitických lovců a sběračů je téměř vždy spojen zánik některých živočišných druhů (zejména velkých savců) a úbytek lesa či úplné odlesnění. Zánik „megafauny“ je známý z Austrálie, Severní Ameriky a částečně také z Eurasie.

Ledová doba začala ustupovat přibližně před 20 000–15 000 lety, podnebí se postupně oteplovalo. Konec posledního pleistocenního glaciálu nastal před 11 700 lety, od té doby nastupuje současné geologické období holocén, které přineslo klima nejen celkově teplejší, ale i podstatně stálejší. Lidé dokázali této příležitosti využít a přibližně před 10 000 lety začal druhý „velký třesk“ v lidských dějinách – naši předci postupně přešli od lovu a sběru k zemědělství. „Neolitickou revolucí“ nastává nová epocha, neolit, mladší doba kamenná, která znamená začátek zemědělské civilizace. Začátek neolitu předznamenal vzmach duchovní kultury, jak dokládá dochovaný soubor monumentů (více než 200 mohutných

## A2 Centra vzniku zemědělství



Lidé na mnoha místech světa nezávisle začali kultivovat různé plodiny, které se postupně stávaly stále důležitější součástí jejich jídelníčku. Důvody, proč se lidé začali věnovat šlechtění plodin, jsou zatím předmětem hypotéz. Z dosavadních archeobotanických nálezů vyplývá, že šlechtění byl pomalý a alespoň zpočátku nezáměrný proces s mnoha návraty na startovní čáru. Data u názvů plodin udávají stáří nejstarších nálezů kultivovaných forem.

● Zdroj: Balter (2007)

(Uvedeno se svolením AAAS)

pilířů ve tvaru T až 6 m vysokých a vážících až 20 tun postavených do kruhu) odkrytých v 60. letech minulého století v tureckém Göbekli Tepe. Tato „svatyně“ z 8.–10. století př. Kr. zřejmě sloužila obyvatelům – ještě lovcům a sběračům – z širokého okolí.

Pravděpodobně poslední velká migrační vlna lidského rodu započala v období přibližně před 15 000 lety, kdy lidé začali osidlovat nejdříve Severní a později i Jižní Ameriku. V období před přibližně 10 000 lety už moderní člověk osídlil všechny kontinenty s výjimkou Antarktidy včetně míst velmi nehostinných, jako je Arktida. Nejstarší fáze „globalizace“ byla dovršena. Prvním centrem nového ekonomického systému se stala oblast Středního východu, kde se začala pěstovat především pšenice (kromě celé řady dalších plodin). Další nezávislá centra představovala Čína (ryže a proso), Latinská Amerika (zejména kukuřice) a několik dalších oblastí.

Nový způsob obživy byl ve srovnání s lovem a sběrem podstatně produktivnější a přinesl zcela zásadní proměny lidské společnosti. Lidé začali žít usedlým způsobem života, nemuseli se za obživou stěhovat, mohli postupně stavět trvalá sídla a poměrně rychle vznikly lidnaté osady. Příkladem je jedno z nejstarších měst, biblické Jericho s několika tisíci obyvateli, jež vzkvétalo již před 10 000–9000 lety. Postupně nastala „populační exploze“, lidí přibývalo a migrovali do dalších oblastí. Zemědělství jako způsob obživy přebírali i původní

lovci a sběrači – vedle migrace lidí se šířily i „vlny pokroku“, přebírání nových způsobů hospodaření původními obyvateli. Nemůžeme si ovšem představit, že celý proces byl plynulý a hladký. Taková zásadní změna byla nepochybně plná zvratů a konfliktů. V některých místech se zemědělství velmi dlouho neprosadilo, protože lidé nenašli důvod změnit svou úspěšnou lovecko-sběračskou ekonomii. Taková byla například území s bohatými lovišti ryb (Britská Kolumbie – Vancouver s lososy), některé oblasti amerických Indiánů nebo celá Austrálie, kde se původní obyvatelé (Aboriginci) nikdy nestali zemědělci.

S rostoucí koncentrací obyvatel nastala hierarchizace společnosti, vznikly různé profese, specifické podoby tržní ekonomiky, a postupně před 6000–5000 lety i různé organizační útvary včetně útvarů státních v čele s panovníkem. Vytvořily se první civilizace, k čemuž významně přispělo písmo jako nový a velmi účinný způsob komunikace. Zemědělská společnost se postupně dál rozvíjela, začalo se používat kovů, technický pokrok pokračoval, i když na různých místech světa různě rychle. Některé zemědělské společnosti zůstaly po velmi dlouhou dobu na technicky relativně nízké úrovni a vystačily si až donedávna jenom s kamennými, dřevěnými a kostěnými nástroji, například polynézké kultury v oblasti Tichého a Indického oceánu.

Přes veškerou odlišnost kulturního a civilizačního vývoje v různých obdobích a na různých místech světa však zůstává způsob obživy a základní schéma ekonomického systému zemědělské společnosti stejné. Zemědělství po celou dobu zaměstnává nejméně 9/10 lidí. Dějiny, jak se učí ve škole – císařství, království, města, bitvy, válka a mír, rozvoj kultury a vzdělanosti, pyramidy i katedrály –, byly založeny na pilné práci zemědělců, kteří tvořili naprostou většinu obyvatelstva. Epocha zemědělské civilizace je totožná s téměř celými lidskými dějinami od pravěku a starověku přes středověk do novověku. Sumer, starý Egypt, Čína, jihoamerické civilizace, Řecko, Řím, středověká Evropa, počátky novověké globalizace s Kolumbovými cestami, to vše patří do této dlouhé epochy. Spadá sem i historie křesťanství a jiných náboženství, spolu s rozvojem kultury a vědy. V tomto období zůstal přes veškeré dějinné události vztah lidí a přírody v zásadě stále stejný a trval až donedávna. Civilizační vývoj však nebyl vždy plynulý a harmonický, historie je historií rozkvětů a úpadků, období úspěšných i provázených katastrofami. Špatné hospodaření s přírodními zdroji mnohdy mělo značné negativní důsledky.

## Novodobá „revoluce“: antropocén

Třetím „velkým třeskem“ a zásadní změnou v historii vztahů lidí a přírody je až počátek globální industriální epochy, průmyslová revoluce. Toto období nazýváme podle Cruztzena a Stoermera (2000) *antropocénem*. Autoři nazvali naši současnou dobu termínem používaným pro velká geologická období, čímž chtěli postihnout její zásadní odlišnost nejen od dosavadní lidské historie, ale i od minulých geologických období. Počátek antropocénu symbolicky položili do roku 1784, kdy James Watt sestrojil parní stroj. Podobně však bychom mohli uvést datum dobytí Bastily (1789), které označilo zánik feudalismu, či rok vydání slavné knihy Adama Smitha *Bohatství národů* (1776), jež položila teoretický základ pro tržní ekonomiku. Civilizace v mnoha směrech zásadním způsobem změnila dosavadní vývojové trendy. Podobně tomu bylo v dávné minulosti při paleolitické

<b>A3 Dějiny využití a zneužití</b>	
<b>7000 př. Kr. až 1800 př. Kr.</b>	<p><b>Mezopotámie/Sumer</b>  <i>zasolování a podmáčení sumerského agroekosystému</i>            Okolo 7000 př. Kr. začali lidé v tomto území (nyní převážně Irák) modifikovat přírodní prostředí. Protože je zde nedostatek vodních srážek, musela být půda zavlažována, přičemž poptávka po potravinách spolu s populací stále vzrůstala. Zavodňovaná půda se postupně zsolila a podmáčela. Záznamy už v roce 2000 př. Kr. poznamenávají, že „země zbělela“ solí. Okolo roku 1800 př. Kr. se zhroutil celý zemědělský systém, který byl základem sumerské civilizace.</p>
<b>2600 př. Kr. až současnost</b>	<p><b>Libanon</b>  <i>nadměrné využití a exploatace libanonských cedrových lesů</i>            Kdysi bylo pohoří Libanon pokryto cedrovými lesy, které byly slavné pro svou krásu a mohutnost. Šalamounův chrám byl postaven z cedrů z této oblasti stejně jako mnoho fénických lodí. Ve třetím tisíciletí př. Kr. zbohatlo libanonské město Byblos z obchodu se dřevem. Egypťané používali cedrového dřeva jako konstrukčního materiálu a pryskyřice pro mumifikaci. Exploatace lesů pokračovala po staletí a dnes zůstávají jenom malé zbytky.</p>
<b>2500 př. Kr. až 900</b>	<p><b>Mayská říše</b>  <i>eroze půdy, ztráta produktivity agrosystémů, zanesení vodních toků ve Střední Americe</i>            Mayové žili na území, které je dnes součástí Mexika, Guatemaly, Belize a Hondurasu. Zemědělské techniky, které používali, byly tvořivé a intenzivní. Svahy byly odlesňovány, pole byla terasována, aby se zabránilo půdní erozi, močály byly odvodněny pomocí vykopaných příkopů a půda z příkopů byla využita na zvýšení úrovně polí. Časem však byl systém přetížen. Půdní eroze snížila výnosy a vodní toky se postupně zanesly plaveninami. Pokles produkce potravin a konkurence o zbylé zdroje pravděpodobně vedly ke zhroutilí celé civilizace.</p>
<b>800 př. Kr. až 200 př. Kr.</b>	<p><b>Řecko</b>  <i>přeměna a odlesnění Středomoří</i>            V homérické době bylo Řecko stále ještě z větší části pokryto smíšeným, stále zeleným i opadavým lesem. Postupem doby byly stromy káceny, aby se získala půda pro zemědělství, palivo na vaření, topení a konstrukční materiály. Nadměrná pastva znemožnila regeneraci lesa. Začalo se s vysazováním olivovníků, které měly značnou ekonomickou hodnotu a dokázaly růst na degradované půdě.</p>
<b>200 př. Kr. až současnost</b>	<p><b>Čína</b>  <i>desertifikace podél hedvábné stezky</i>            Opevnění Velké čínské zdi v průběhu dynastie Han vedlo k intenzivní kultivaci zemědělské půdy v severní a západní Číně. Vznikla význačná obchodní cesta, která se později stala známou jako hedvábná stezka. Postupně se v této oblasti nevratně rozšířily pouště v důsledku nároků rostoucí populace a postupné změny klimatu.</p>
<b>50 př. Kr. až 450</b>	<p><b>Římská říše</b>  <i>desertifikace a ztráta produktivity agroekosystému v severní Africe</i>            Potřeba zajistit potravu pro římské obyvatelstvo a jeho velké armády byla pro říši obrovskou zátěží. Severoafrické provincie, původně produktivní obilnice, postupně degradovaly s tím, jak Římané zvyšovali své nároky na obilí, a kultivace se postupně přesouvala na marginální území náchylná k erozi. Postupně se rozšířila polopouštní vegetace a některé intenzivně kultivované plochy se staly pouštěmi. Zavodňovací systémy, které Římané využívali, byly závislé na povodích, jež se postupně odlesnila a odtok z nich se významně zmenšil.</p>



<b>1400 až 1600</b>	<p><b>Kanárské ostrovy</b>  <i>nadměrné využívání zdrojů, degradace a vyhynutí biologických druhů v mnoha územích</i>  Původní obyvatelé Kanárských ostrovů, Guančové, obývali toto území více než 1000 let předtím, než připluli Španělé v 15. století. Španělé původní obyvatelstvo zotročili, vykáceli lesy a založili plantáže cukrové řepy. Do roku 1600 se Guančové stali obětí euroasijských nemocí a strašných podmínek na plantážích. Podobně jako na Kanárských ostrovech byli lidé na mnoha územích Ameriky, Afriky a Asie nuceni pěstovat a vyvážet plodiny jako cukr, tabák, bavlnu, gumu, banány nebo palmový olej. Krajiny stále trpí odlesňováním, degradací půdy, ztrátou biologických druhů a ekonomickou závislostí, která byla zavedena v průběhu kolonizace.</p>
<b>1800</b>	<p><b>Austrálie a Nový Zéland</b>  <i>ztráta biodiverzity a rozšiřování invazních druhů v ostrovních ekosystémech</i>  Před příchodem Evropanů nebyli v Austrálii a na Novém Zélandu žádní kopytníci. Během sta let sem noví osadníci přivezli a odchovali zde miliony ovcí a hovězího dobytka. Sílicí pastva vyhubila mnoho původních trav, které nebyly dobře adaptovány na intenzivní spásání. Biodiverzita ostrovů na celém světě utrpěla ve světovém měřítku jedny z nejdramatičtějších ztrát poté, kdy se na nich rozšířily nepůvodní rostliny a živočichové. Po tisíciletí se ostrovní flóra a fauna rozvíjela v izolaci, a proto zde mnohdy chyběli přirození predátoři. Mnoho druhů ptáků na ostrovech například nedovedlo létat a stalo se snadnou kořistí pro invazní druhy. Odhaduje se, že 90 % všech vyhynulých ptačích druhů patří mezi původní obyvatele ostrovů.</p>
<b>1800</b>	<p><b>Severní Amerika</b>  <i>přeměny krajiny, ztráta stanovišť</i>  <i>a neomezené zabíjení divokých zvířat v Severní Americe</i>  Jak se postupně přizpůsobovala krajina pro lidská sídla a zemědělské využití, stanoviště živočichů prakticky všech druhů byla redukována; zvířata byla rovněž zabijena pro potravu, kůži i pro zábavu. V Severní Americe se vyskytovala obrovská stáda bizonů, avšak na konci 19. století byla téměř úplně vyhubena. Vodní i suchozemské druhy se staly terčem exploatace a mnohé byly vyhubeny.</p>

● Zdroj: WRI (2000)

revoluci, kdy se objevili moderní lidé, stejně jako při revoluci neolitické, spojené se zavedením zemědělství. „Vlna pokroku“, se kterou se šířilo zemědělství, nakonec zasáhla v zásadě celý svět, avšak uplatňovala se postupně v období tisíců let. Dnešní vývoj rovněž není stejnoměrný na celém světě, ale jeho rychlost je ve srovnání s minulostí obrovská. Jaké byly předpoklady a okolnosti vzniku a postupného upevnění zemědělské společnosti není příliš známo, protože chybí hlavní pramen historického poznání – písemné doklady. Co předcházelo masivnímu nástupu antropocénu naopak známe docela dobře. Nechceme se zde pokoušet o hlubší studii, pouze připomeňme některé klíčové aspekty. Především musíme jmenovat vědu, její evoluci od Řeků a Římanů přes renesanci až po zakladatele současného vědeckého pojetí, jakými byli Galileo Galilei či Isaac Newton, vědu, která vyústila 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 a její správa se naprosto radikálně proměnila. Konečně třetím neméně

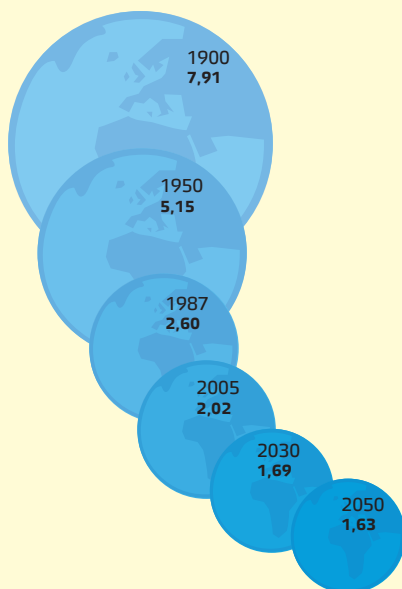
významným prvkem je postupně se prosazující duch moderního kapitalismu s jeho „ekonomickým člověkem“, který uplatnil jako základní cíl společenského vývoje lidský blahobyť a cestu, jež k němu vede: ekonomický růst. Tyto tři základní – a nepochybně mnoho dalších faktorů – vedly k radikální proměně celé společnosti a ke zlomu vývojových křívek mnoha podstatných indikátorů.

Nevíme přesně, kolik lidí žilo na Zemi v době neolitické revoluce před 10 000 lety, odhady se pohybují okolo 5 milionů. (Předpokládá se dokonce, že jiných primátů bylo tehdy více než lidí.) Po převládnutí zemědělství počet lidí vzrůstal a dosáhl 200–300 milionů v době narození Krista. Růst pokračoval dále, i když nikterak dramaticky, až k počtu přibližně 800 milionů na začátku antropocénu na přelomu 18. a 19. století. Od té doby však nabral růst populace nevidané zrychlení. V průběhu 19. století se počet lidí zdvojnásobil na 1,6 miliardy, na konci r. 2013 bylo na světě 7,2 miliardy lidí, což znamená sedminásobný vzrůst za pouhých zhruba 200 let. Popsaný proces nemá žádnou historickou paralelu. Dramatickou změnou prošel také vzorec lidského osídlení. V zemědělském období žilo ve městech méně než 10 % populace, dnes je to už více než polovina.

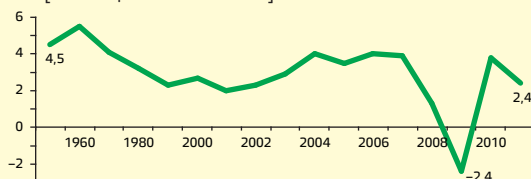
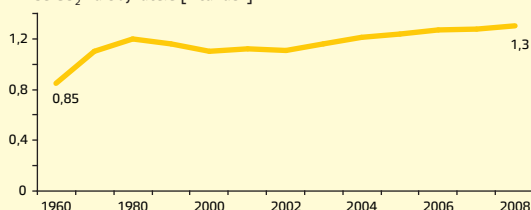
Ještě rychleji než počet lidí rostla ekonomika. Ve srovnání s počátkem antropocénu vzrostl hospodářský výkon (měřený hrubým domácím produktem) na obyvatele asi 15×, v absolutních hodnotách více než 120×. Tento obrovský ekonomický růst byl umožněn rozsáhlým nástupem nových technologií, především využitím nových zdrojů energie. Do začátku industriální éry byla téměř výhradním zdrojem energie biomasa – jako potrava, palivové dříví a v malé míře krmivo pro tažná zvířata. Využití síly větru a vody pro pohyb lodí, větrných a vodních mlýnů a jiných zařízení bylo v celkovém úhrnu nepatrné. Mechanickou energii obstarávala mimo lidí tažná a jezdecká zvířata, ale síla lidských svalů byla nejdůležitější: zabezpečovala asi 70 % veškeré energie pro mechanickou práci. Celkové množství energie lidmi využívané okolo r. 1800 dosahovalo přibližně 400 mil. tun ropného ekvivalentu (16,8 PJ). Antropocénní využití fosilních paliv tuto situaci změnilo naprosto zásadně, dnes je to přes 500 PJ. 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 řidič 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.

Nástup antropocénu doprovázely mnohé další nové technologie, které znamenaly postupnou proměnu ekonomických odvětví včetně těch nejzákladnějších, 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 v zásadě po tisíciletí neměnil). Náš čas je určen přesnými hodinami, snadno a neustále cestujeme moderními dopravními prostředky, komunikujeme mobilními telefony s lidmi po celém světě, jsme zaplaveni informacemi z internetu. Změny zasáhly různou rychlostí celý svět, dospěly do podoby globalizace současného typu, zcela jiné, než byla dávno minulé expanze lidského rodu globálního rozsahu od paleolitu až po zemědělskou civilizaci. Zejména v poslední době jsme svědky mohutného ekonomického a civilizačního rozvoje mnohých zemí, které ještě donedávna platily za zaostalé a netknuté „moderní dobou“, jako jsou asijské státy a úplně nedávno i subsaharská Afrika. Charakteristický je v tomto směru podtitul poslední

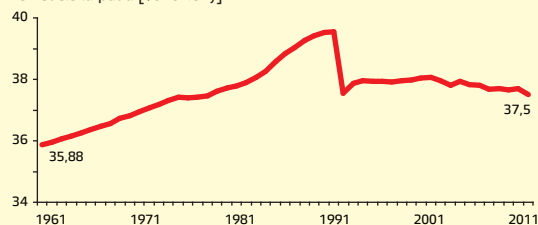
## A4 „Zmenšující se“ zeměkoule



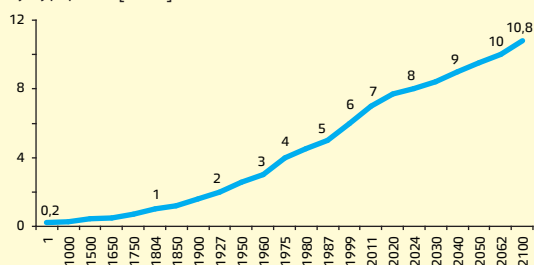
HDP [v ročních procentních změnách]

Emise CO<sub>2</sub> na obyvatele [v tunách]

Zemědělská půda [% rozlohy]



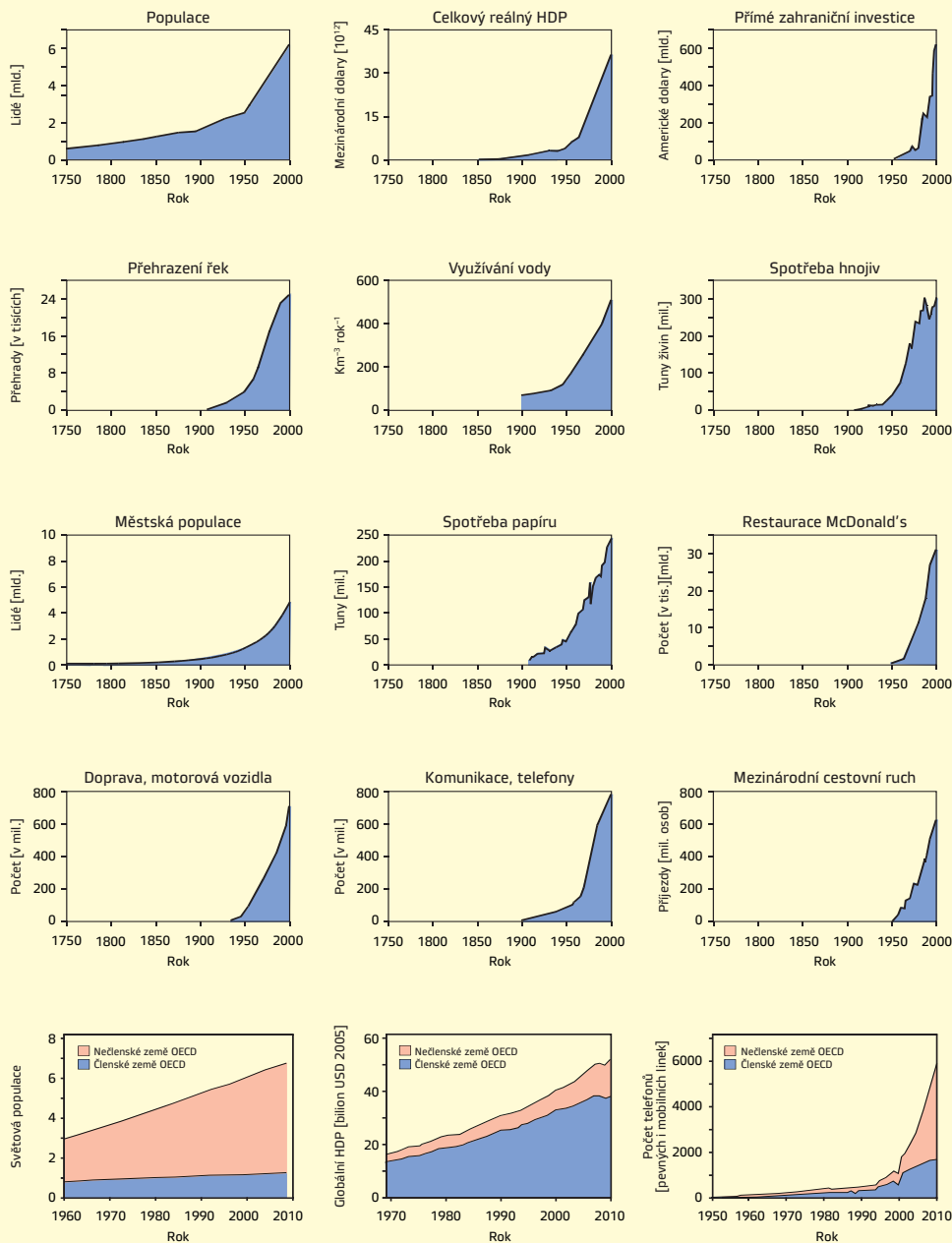
Vývoj populace [v mld.]



Rostoucí lidská populace způsobuje stále větší tlak na zdroje a přírodní služby, které nám Země poskytuje. Zatímco na začátku 20. století mohl jeden člověk obstarávat své živobytí teoreticky na 7,91 ha souše (ovšem včetně neobyvatelných území), za padesát let bude nutno spokojit se už jen nejvýše s 1,5 ha. Grafy vpravo zobrazují některé další hnací síly těchto změn: od roku 1960 vzrostl objem mezinárodního obchodu se zbožím téměř 100× a celkový HDP se zvýšil 5×. Díky tomu si dnes užíváme většího blahobytu – HDP na jednoho člověka je dnes víc než dvojnásobný. Naši cenou je vyšší zátěž životního prostředí – dnes trojnásobek emisí CO<sub>2</sub> než před 45 lety – stále rostoucí plocha Země využívaná k zemědělství.

● Zdroj: UNEP (2007), WRI (2007), WTO (2007, 2010), CDIAC (2010), WB (2012), Worldometers (2013)

## A5 Indikátory antropocénu



Grafy zachycují zvyšující se míru změn způsobených lidskou činností od počátku průmyslové revoluce do roku 2000. Během těchto padesáti let došlo k dramatickým a bezprecedentním změnám v lidské historii.

● Zdroj: Ambio (2011)

zprávy o lidském rozvoji Programu OSN pro rozvoj 2013 (*UNDP, UN Development Program*): Vzestup Jihu (*The Rise of the South*).

Tento vývoj proměnil nejen podobu lidské společnosti, ale podstatným způsobem také tvář planety Země. Největší, i z kosmického prostoru pozorovatelné, změny nastaly v období antropocénu na povrchu souší.

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 zalesněná 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. Lidé přímo nebo nepřímo využívají nebo ovlivňují okolo 30 % čisté primární produkce všech zelených rostlin. Mezi významné antropogenně vytvořené útvary na zemském povrchu patří velké stavby a jejich soubory, jako jsou městské aglomerace nebo dálnice, povrchové doly s obrovskými jámami o objemu jednotek krychlových kilometrů a také velká vodní díla (přehrady, vodní kanály a průplavy, umělá jezera).

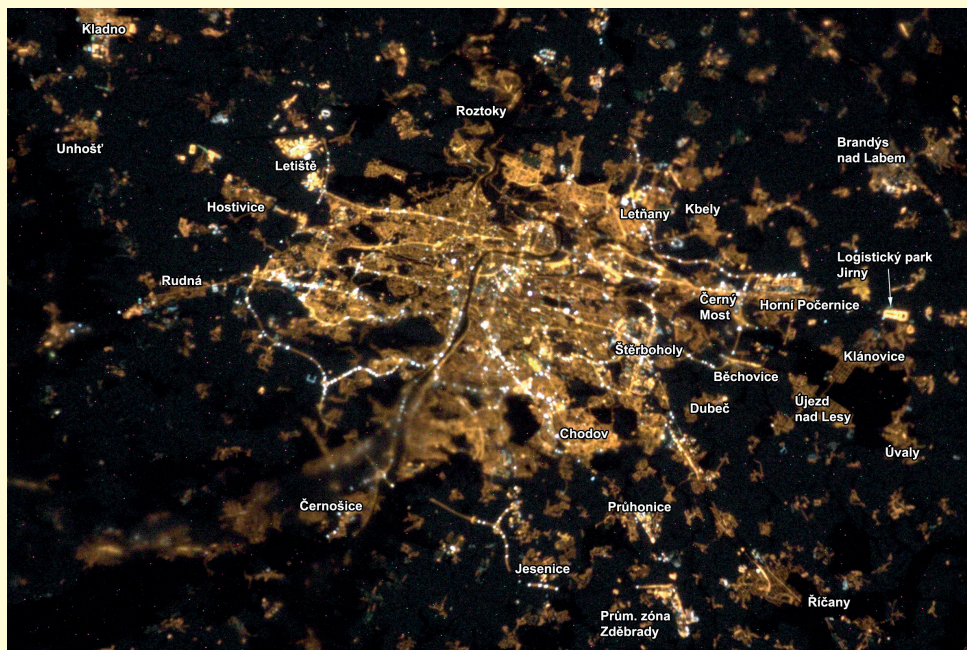
Současné hospodaření lidské společnosti s látkami je v globálním úhrnu neobyčejně rozsáhlé. Lidé způsobují látkové toky v úhrnu větší, než jsou toky spojené s přírodními procesy včetně eroze a transportu materiálu řekami, horotvornými pochody či v důsledku vulkanismu.

Důležitým rysem této epochy je skutečnost, že tempo změn se stále zrychluje. Podíváme-li se na křivky růstu, jak jsou zachyceny v rámečku A8, vidíme zlom okolo r. 1950, kdy došlo k viditelnému zrychlení řady zaznamenaných trendů. Tento vývoj je tak významný, že se hovoří o druhém stadiu antropocénu, o velkém zrychlení (*Great Acceleration*, Hibbard et al. 2006). Toto zrychlení je způsobeno zejména nesmírně rychlým rozvojem technologií, v poslední době včetně technologií informačních a komunikačních, jehož důsledky v žádném případě nedokážeme dohlédnout.

V nedávné minulosti byly vyslovovány obavy z přelidnění (konec šedesátých, začátek sedmdesátých let, například *The Population Bomb* P. Ehrlicha z r. 1968) a později z vyčerpání zdrojů (*Meze růstu* D. Meadowsové a kol. z r. 1972). Dnes víme, že vážnější hrozbou je kromě omezování ekosystémových služeb naopak produkce všech typů odpadů, která v mnoha případech překračuje absorpční kapacitu planetárního přírodního prostředí. Mezi odpady patří nejen známé tuhé odpady z domácností či z průmyslu, které působí potíže v mnoha městech i mimo ně, avšak ve svém celkovém účinku nejsou příliš nebezpečné. Výrazně horší jsou odpady, které znečišťují vody a ovzduší včetně skleníkových plynů způsobujících změnu klimatu.

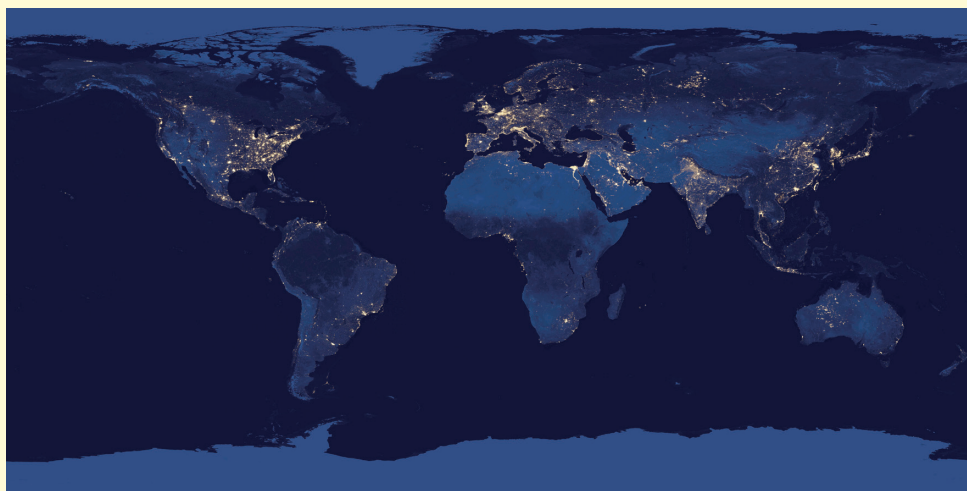
Jak podrobněji ukážeme v dalším textu knihy, lidé do velké míry ovlivňují klíčové přírodní procesy. Využívají 40–50 % z dostupných zdrojů vody – v té souvislosti byl významně ovlivněn celý hydrologický cyklus na pevninách. Lidská činnost má na svědomí nejen znečištění mnoha vodních těles, ale i postupný zánik některých velkých jezer (Aralské, Čadské). Některé velké řeky jsou tak intenzivně využívány, že v mnohých letech po několik měsíců vůbec nedotečou do moře (Colorado, Chuang Che). Člověk významně ovlivňuje klima především produkcí skleníkových plynů: koncentrace oxidu uhličitého v ovzduší stoupla v období antropocénu o 41 %, metanu o 100 %. Výrazně byla zeslabena stratosférická ozonová vrstva a ovlivněno chemické složení celé troposféry, jak o tom mimo jiné svědčí přenos škodlivin na velké vzdálenosti. Biogeochemické cykly hlavních živin jsou změněny:

## A6 Noční snímek Prahy a satelitní snímek Země v noci



Světelné znečištění jako důsledek nevhodného nakládání se světlem ruší přirozenou noční tmou a biorytmy všech živých organismů (včetně člověka), které tmou potřebují k efektivnímu spánku. Osvětlení je oblohu na desítky kilometrů daleko a je tudíž svízelným problémem i pro všechny profesionální i laické pozorovatele noční oblohy.

• Zdroj: Astronomický ústav Akademie věd ČR (2013)

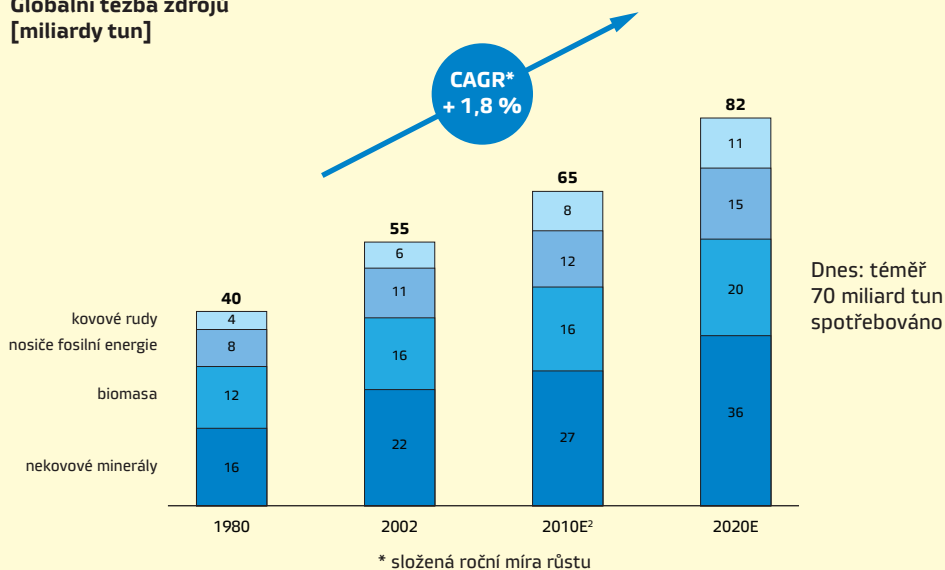


Světla zářící do noci nám dávají možnost udělat si představu o rozmístění lidských sídel na Zemi a zjednodušeně – na základě intenzity světla – snad také o kvalitě tamějšího života.

• Zdroj: NASA (2012)

## A7 Roční spotřeba látek

Globální těžba zdrojů  
[miliardy tun]



Světová spotřeba látek neustále roste přibližně o 2 % ročně. Z kovových rud se nejvíce využívá surovin na výrobu železa a oceli. Z biomasy mají největší podíl potraviny a krmiva (okolo 5 mld. t).

● Zdroj: Rossetti (2013)

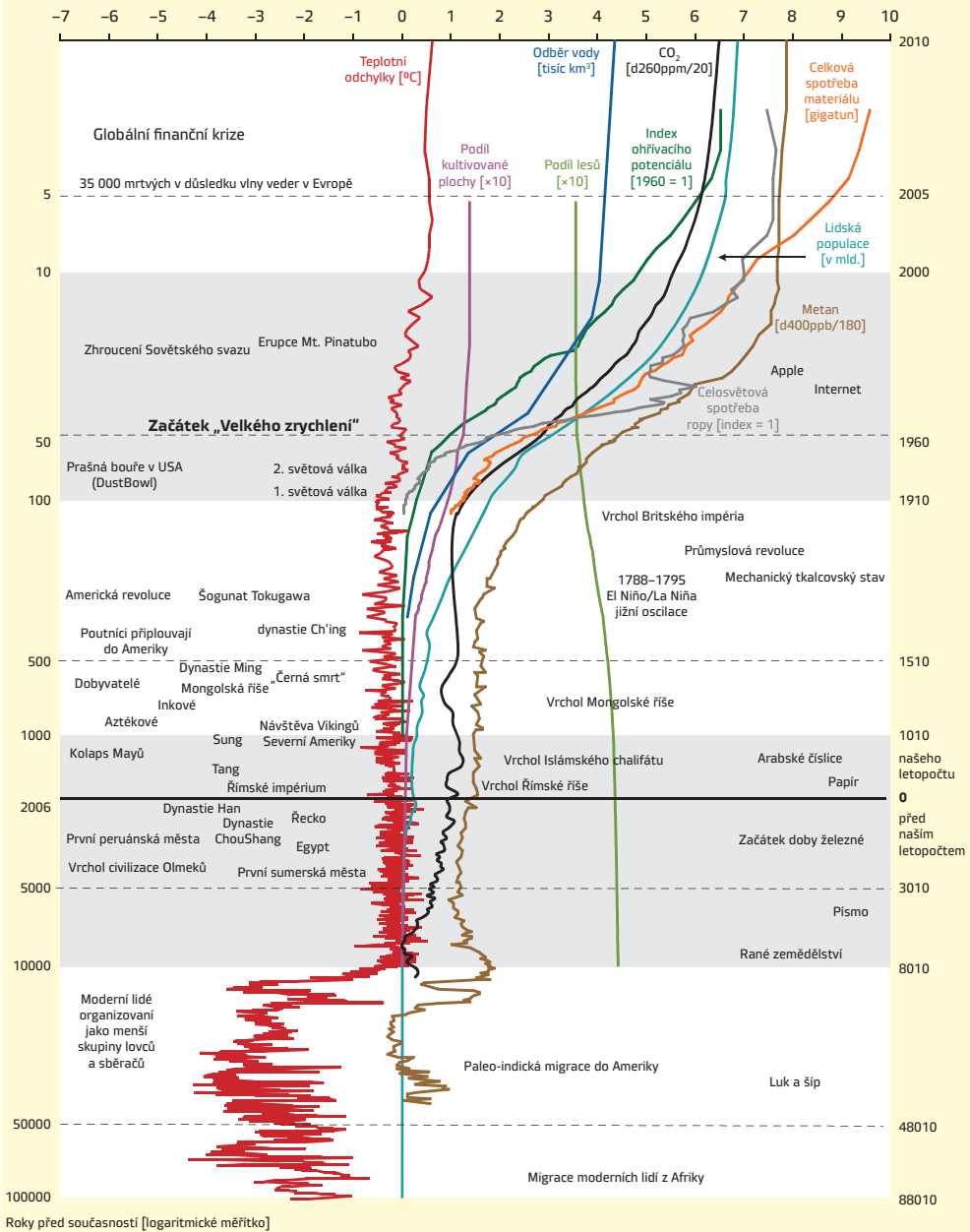
antropogenní tok reaktivních sloučenin dusíku dosahuje 150 % toku přirozeného, síry 200 %, fosforu 460 %. Mobilizovány jsou těžké kovy, jejichž toky jsou zvýšeny až o několik řádů.

Všude, kde se objevil moderní člověk při své expanzi počínající paleolitickou revolucí, vymřelo mnoho druhů živočichů, zejména velcí savci a ptáci. Tento proces se nikdy v lidské historii nezastavil, doba antropocénu však znamenala jeho výrazné zrychlení. Někteří odborníci hovoří o „šestém velkém vymírání“, přičemž poukazují na analogii s událostmi v geologické historii planety (poslední, páté velké vymírání zahrnovalo zánik dinosaurů na konci křídového období). Jiní experti zastávají názor, že v pořadí šesté hromadné vymírání ještě nenastalo. V současné době mizí druhy rychlostí srovnatelnou s epizodickými událostmi v geologické minulosti při dávných vymíráních. Navíc dochází k planetární homogenizaci, rostoucí jednotvárnosti až dosud jedinečné druhové bohatosti na různých místech zeměkoule a k lidskou činností podstatně urychlovanému pronikání nepůvodních invazních druhů. Snižuje se genetická rozmanitost živé složky ekosystémů a nastávají zásadní změny celých ekosystémů.

## Formule „IPAT“

Celkový dopad na přírodu, přírodní zdroje a životní prostředí, který nazýváme zátěží prostředí, je způsoben kombinací tří faktorů. Podle formule IPAT (*Impact, Population,*

## A8 Hlavní trendy antropocénu



Je zřejmé, že míra změn, zejména díky působení antropogenních sil, se zrychluje. Toto zrychlení nastalo po II. světové válce, kdy došlo k velmi rychlému populačnímu růstu a zvyšování ekonomické spotřeby a výroby, a to vše za ceny, které jsou o několik řádů vyšší, než tomu bylo v předchozím období.

● Zdroj: UNEP (2012)

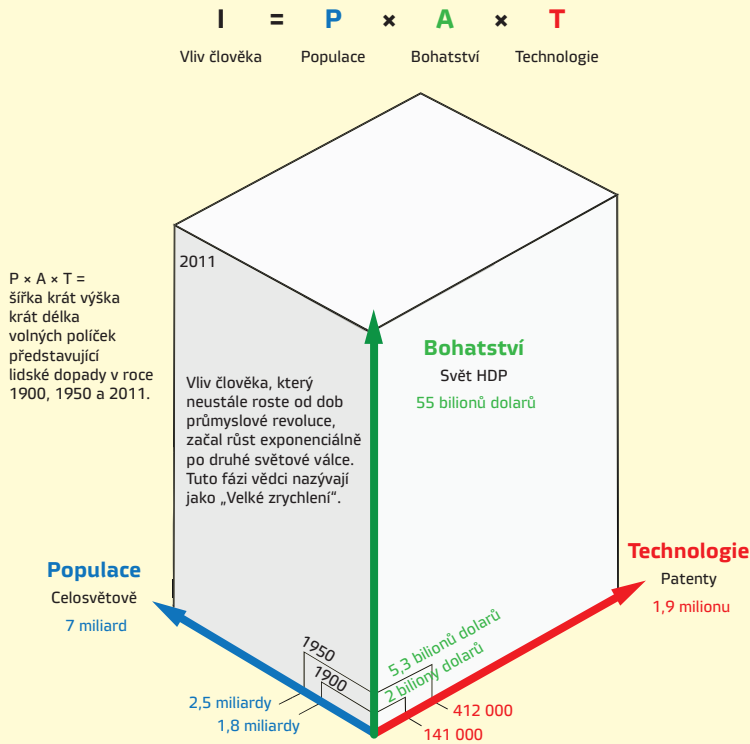


## A9 Nejvíce znečištěná místa na planetě a největší znečišťovatelé

Název a umístění stanoviště	Hlavní znečišťující látky a zdroje	Rozsah problému a následky na lidské zdraví
<b>Sumgayit, Ázerbájdžán</b>	Organické chemikálie a rtuť z petrochemických a průmyslových komplexů	Zastaralé technologie, nedostatečné kontroly znečišťování a nevhodné nakládání s průmyslovým odpadem zanechalo město kontaminované.
<b>Linfen, Čína</b>	Jemné částice a plyny z průmyslu a dopravy	Expandující a neregulovaný průmysl založený na místním uhlí a jiných zdrojích vedl k nejhorší kvalitě ovzduší v Číně. Je zde vysoký výskyt respiračních a kožních onemocnění a rakoviny plic.
<b>Tianjing, Čína</b>	Těžké kovy a jemné částice; průmysl	Město Tianjing je největším producentem olova v Číně. Zastaralé technologie, nelegální provozy a nedostatečné kontroly nesou vinu za závažné otravy olovem v regionu. Průměrné množství olova v ovzduší a v půdě je až desetkrát vyšší než národní standard. Děti trpí vrozenými vadami a poruchami vývoje.
<b>Sukinda, Indie</b>	Šestimocný chrom; chromitové doly	Odpadní horniny a neošetřená voda z dolů mají dopad na místní vodní zdroje. Ovzduší a půda jsou také těžce zasaženy. Obyvatelé trpí žaludečním a střevním krvácením, tuberkulózou a astmatem. Běžně se vyskytuje neplodnost a vrozené vady.
<b>Vapi, Indie</b>	Široká škála průmyslových odpadních vod; průmyslové areály	Více než 50 průmyslových areálů vypouští těžké kovy, pesticidy a chemický odpad. Množství rtuti ve spodních vodách je 96× vyšší než standardy WHO. Výsledkem je velmi vysoký výskyt rakoviny a vrozených komplikací.
<b>La Oroya, Peru</b>	Olovo a další těžké kovy; těžba a zpracování kovů	Přes 80 let těžby a tavení kovů způsobilo závažnou kontaminaci olovem. Průměrný obsah olova v krvi dětí je 33 µg/dl, třikrát více než limit WHO.
<b>Dzeržinsk, Rusko</b>	Chemikálie a vedlejší toxické produkty, olovo; chemické zbraně a průmyslová výroba	Významná oblast výroby chemických zbraní za studené války; průmyslové chemikálie se zde vypouštěly do místních vodních zdrojů. Průměrná délka života je nízká a úmrtnost výrazně převyšuje ruský průměr.
<b>Norilsk, Rusko</b>	Těžké kovy, jemné částice; těžba a tavba rudy	Těžební a hutní činnost tuto oblast znečistila jemnými částicemi a těžkými kovy. Norilsk Nickel je mezi průmyslovými podniky v Rusku největším znečišťovatelem vzduchu.
<b>Černobyl, Ukrajina</b>	Radioaktivní látky; výbuch jaderného reaktoru	Odkaz této nejneslavnější jaderné katastrofy setrvává a má za následek tisíce úmrtí na rakovinu. Běžná jsou respirační, ušní, nosní a krční onemocnění.
<b>Kabwe, Zambie</b>	Olovo; těžba a tavení kovů	Následkem neregulované těžby olova a tavby rudy je pokrytí velkých ploch olověným prachem. Průměrné množství olova v krvi dětí se pohybuje mezi 50 a 100 µg/dl – až desetkrát více než doporučené maximum.

Místa jsou seřazena abecedně podle jména státu.

## A10 Formule IPAT



I = PAT v celosvětovém měřítku od roku 1900 až po současnost. Rozdílnost v objemu mezi lety 1900–1950 a lety 1950–2011 představuje „Velké zrychlení“.

• Zdroj: Steffen (2005)

*Affluence, Technology*), kterou přinesli J. Holdren a P. Ehrlich v r. 1971, je zátěž prostředí (Z) úměrná velikosti populace (P), materiálním nárokům (N) a environmentální náročnosti (EN), se kterou jsou tyto nároky uspokojovány:

$$Z = P \times N \times EN$$

(Impact = Population × Affluence × Technology)

Spolu s růstem početnosti lidské populace a zvyšujícím se hospodářským výkonem uspokojujícím materiální nároky stoupá celková zátěž prostředí. Je zde však ještě třetí faktor pravé strany formule IPAT, environmentální náročnost, „technologie“. Velkého úspěchu antropocenního rozmachu bylo dosaženo rozvojem efektivních a účinných technologií prakticky ve všech oblastech lidské činnosti. Jako příklad můžeme uvést zemědělství a produkci potravin. Rozloha orné půdy vzrostla od počátku antropocénu přibližně o 80 %, ale objem potravin, jež se na této půdě vypěstovaly, vzrostl více než desetinásobně. Tento vzrůst byl umožněn řadou technických inovací, především používáním průmyslových hnojiv. Podobně dramatický vliv měly nové technologie i v dalších sférách ekonomie.

## A11 Katastrofická rizika

Diskutujeme-li s přáteli o tom, co nám vlastně v dnešní době může hrozit, stáčí se hovor často k leteckým haváriím, karcinogenům v potravinách nebo sopečným erupcím.

Martin Rees (2013) se domnívá, že hlavní rizika pro lidskou populaci se ve skutečnosti rozvíjejí jinde, skrytěji a mimo pozornost populárních médií. Ve svém článku v *Science* mluví na prvním místě o lidmi oslabované schopnosti přírody poskytovat nám životodárné zdroje, umocněné jak rostoucí poptávkou, tak klimatickou změnou. Vysoká hustota osídlení nahrává rychlejšímu šíření nemocí. Několik posledních desetiletí nám dalo jasně poznat, jak významné riziko doprovází nové technologie. Hrozba globální nukleární katastrofy je spolu se studenou válkou už minulostí, ale menší jaderný arzenál se postupem času rozšířil do více různých rukou. Politické napětí ze světa nevytizelo a nové konflikty zájmů znovu vyvolávají obavy z jeho zneužití v regionálním měřítku, ať už úmyslně nebo chybou. Totéž se týká dalších bio-, nano- a kyberotechnologií, které mimo záměrné zneužití mohou mít nepředvídané vedlejší účinky na zdraví lidí, ekosystémů i na jiné technologie.

Významným fenoménem 21. století je propojování světa do sítí energetických, komunikačních, finančních, dopravních a zásobovacích. Pokud tyto sítě nebudou dostatečně stabilní a odolné, má dnes regionální kolaps jedné z nich potenciál šířit se lavinovitě po celém světě. Dominový efekt může odstartovat například panika, kterou sociální sítě dokážou dílem okamžiku přenést do ostatních částí světa.

Pohlížíme-li do minulosti, můžeme nabýt určitého klidu a jistoty. Lidstvo už překonalo zemětřesení, epidemie, války a tolik jiných katastrof. Rizika současnosti se od těch známých ale liší – antropocén přináší stále nová a lidstvo zatím nemělo dost času, aby se je naučilo zvládat.

• Zdroj: Rees (2013)

Vztah mezi hospodářským výkonem, a tedy i lidským blahobytem, který je s ním úzce spojen, na jedné straně a zátěží prostředí na straně druhé je jednou z klíčových otázek analýzy vývoje celého období antropocénu. Důležitá publikace *Meze růstu* (Meadows et al., 1972) upozornila na to, že v dlouhém období 1900–1970 rostl hospodářský výkon paralelně se zátěží, obojí přibližně o 5 % ročně (a to nezávisle na takových velkých otřesech, jako byly světové války či velká hospodářská krize 30. let). Autoři z toho dovodili, že ekonomický růst jako takový není kompatibilní s účinnou ochranou přírody a prostředí, jeho obyvatelností a se zachováním základních přírodních zdrojů. Situaci může změnit právě vliv technologického faktoru ve formuli IPAT. Může dojít k rozdělení křivek ekonomického výkonu nebo růstu blahobytu a zátěže prostředí. Toto je cílem mnoha současných opatření, bohužel až dosud ne zcela úspěšných. Ovlivní zásadním způsobem význam technologického faktoru formuli IPAT tak, že přece jen dojde k rozdělení křivek růstu blahobytu pro rostoucí počet lidí a zátěže životodárných systémů naší planety?

Dnešního blahobytu jsme dosáhli především proto, že jsme se naučili všestranně využívat služeb a statků, které nám poskytuje příroda. Mluvíme o přírodních službách, na kterých je celá naše civilizace jednoznačně a plně závislá (viz kap. III.2). V tom se naše současná epocha antropocénu nijak neliší od období minulých. Základna přírodních zdrojů je pro lidské hospodaření stejně důležitá jako kdykoliv v minulosti – v tom není žádný principiální rozdíl. Naprosto bezprecedentní vzrůst počtu lidí spolu s našimi materiálními nároky má ale zásadní důsledky pro procesy planetárního rozsahu, kterým jsme až dosud říkali základní procesy přírodní. Označení současné industriální epochy jako antropocén je plně odůvodněno. Přírodní a antropogenní procesy a jejich příčiny se už nedají oddělit. Člověk, který se v průběhu své dosavadní historie z přírody 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.

V minulosti měly dopady lidské činnosti důsledky jen místní a časově omezené. Nikdy nezasáhly velická území a týkaly se – s malými výjimkami – poměrně krátké doby. Dnešní zásahy však mají rozsah globální a výrazně ovlivní podobu planety Země ne na desetiletí, ale na tisíciletí nebo i mnohem déle.

## 1.2 Demografický rozvoj

### Rostoucí globální populace

Paleolitická, neolitická i industriální revoluce byly provázeny růstem počtu lidí na Zemi. Do doby počátků neolitu (okolo 8000 př. Kr.) dosáhl počet lidí přibližně 6–8 milionů. Díky novému, podstatně výhodnějšímu způsobu obživy velikost populace rostla, na počátku našeho letopočtu čítala přibližně 200–300 milionů a s nástupem antropocénu (přibližně rok 1800) zhruba 800 milionů. Na přelomu 60. a 70. let 20. století byl růst světové populace považován za vůbec největší globální hrozbu. Byly pro to velmi dobré důvody, protože tempo růstu populace se neustále zvyšovalo, roční míra růstu dosáhla historického maxima v první polovině šedesátých let, více než 2,2 %. Prudce se zvyšovaly roční přírůstky. V roce 1950 přibýlo 35 milionů lidí, v roce 1970 už 75 milionů. V roce 2013 dosáhl počet lidí na Zemi 7,2 miliardy.

Celkové globální trendy dnes již rozhodně nezbuzují takové obavy jako před 30 lety, zejména proto, že roční míra růstu významně klesá, dnes je okolo 1,14 % ročně, což znamená roční přírůstek 70–80 milionů. Demografické procesy mají velkou setrvačnost a vzhledem k tomu, že dnes je většina populace v mladém věku, bude růst ještě dlouhou dobu pokračovat. Předpokládá se však, že během příštích 50–80 let nastane stabilizace počtu lidí na Zemi. Pro rok 2020 se odhaduje počet lidí na 7,5 mld., okolo r. 2050 9,3 mld. a do konce století by se měl počet lidí ustálit na hodnotě okolo 10 mld.

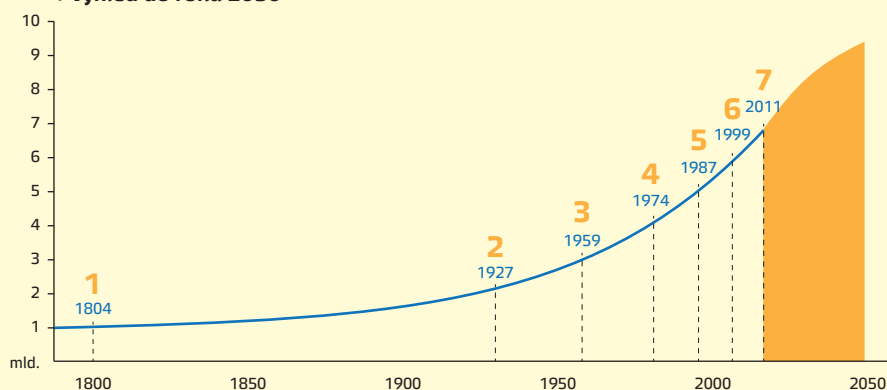
Demografická situace se v různých částech světa významně různí. Ve vyspělých státech žilo v roce 2011 1,3 mld. lidí; tento počet zůstává již více méně stabilní, přírůstek zde je přibližně 0,2–0,3 % ročně a je dán z velké části imigrací.

Rozvojové státy, které mají 5,7 mld. obyvatel, vykazují přírůstek 1,3 % ročně, ale i zde jsou velké rozdíly mezi jednotlivými regiony a jednotlivými zeměmi. V některých rozvojových státech se populace bude stabilizovat podstatně rychleji než v jiných. Například obyvatelstvo Číny, která dnes čítá 1,34 mld. lidí, se pravděpodobně ustálí na hodnotě 1,5 mld. Podstatně se snížilo tempo růstu populace v jiné velmi lidnaté zemi, v Bangladéši. Populace Středního východu a Severní Afriky se do r. 2050 pravděpodobně více než zdvojnásobí, zatímco subsaharská Afrika může očekávat růst až trojnásobný. V roce 2050 bude v samotné Nigérii téměř 330 milionů lidí, což je více než měla celá Afrika před 35 lety.

Demografický vývoj v rozvinutých zemích prošel v minulosti obdobím tzv. demografického přechodu. Ve stabilizovaných zemědělských společnostech před průmyslovou revolucí byla vysoká porodnost i úmrtnost. S nástupem industrializace dochází k různým změnám, zejména ke zlepšení výživy a k významnému pokroku v oblasti lékařské péče a hygieny a následně k poklesu úmrtnosti. Změna vzorců výroby motivuje obyvatele ke stěhování do měst, kde hledají nové příležitosti k výdělku. S migrací do měst se mění úloha

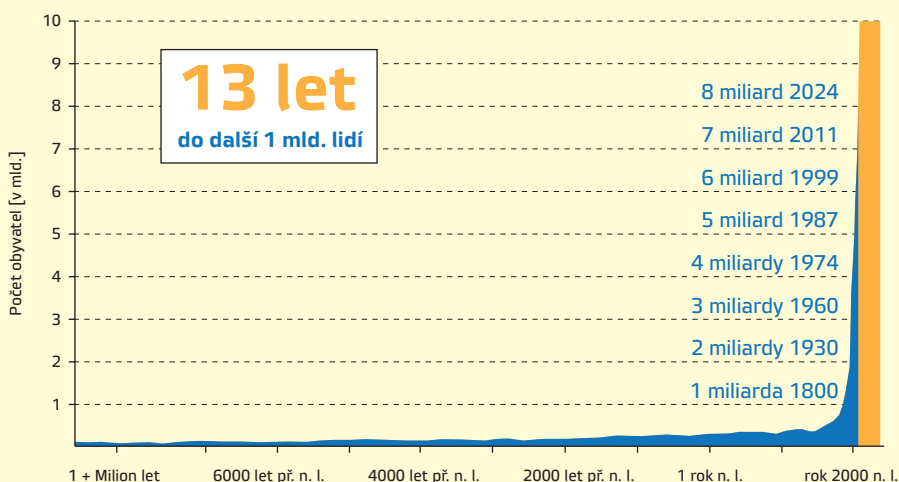
## B1 Historický a předpokládaný vývoj populace

Světová populace v letech 1800 až 2011  
+ výhled do roku 2050



● Zdroj: UNPFA (2011)

Historický a předpokládaný populační růst

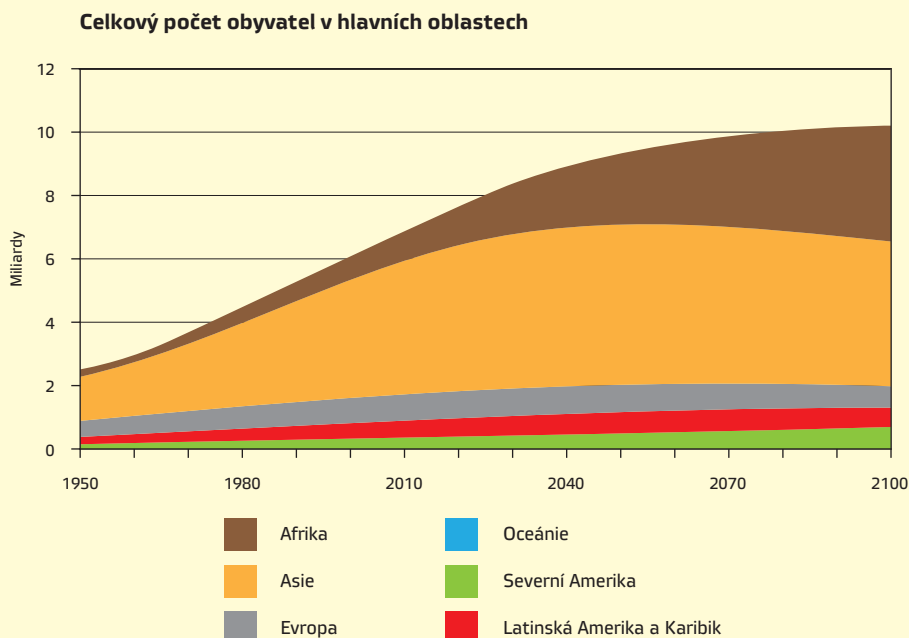


● Zdroj: Science (2011)

Populační exploze minulého století představuje pro svět něco nevídaného. Počet lidí vzrostl od roku 1950 o více než čtyři miliardy a čas potřebný k přidání další miliardy lidí se snížil na pouhých 13 let. Světová populace by mohla v roce 2050 dosáhnout 9,3 miliardy lidí.

dítěte v rodině – město neposkytuje tolik příležitostí, jak mohou děti přispět k rodinnému rozpočtu, jako tomu bylo na venkově. S určitým zpožděním proto dochází k poklesu porodnosti. Tento demografický přechod skončil ve většině vyspělých států již před druhou světovou válkou nebo těsně po ní. Zatímco ve Velké Británii a Francii začal demografický přechod na konci 18. století a trval asi 150 let, u nás proběhl přibližně v letech 1830–1930

## B2 Populace ve velkých regionech



Z grafu můžeme vyčíst, že jasnou převahu ve velikosti populace má Asie, následovaná Afrikou. Přibližně stejné množství obyvatel má Evropa společně s Latinskou Amerikou a Karibikem. K oblastem s menší populací patří Severní Amerika a Oceánie.

● Zdroj: United Nations (2012)

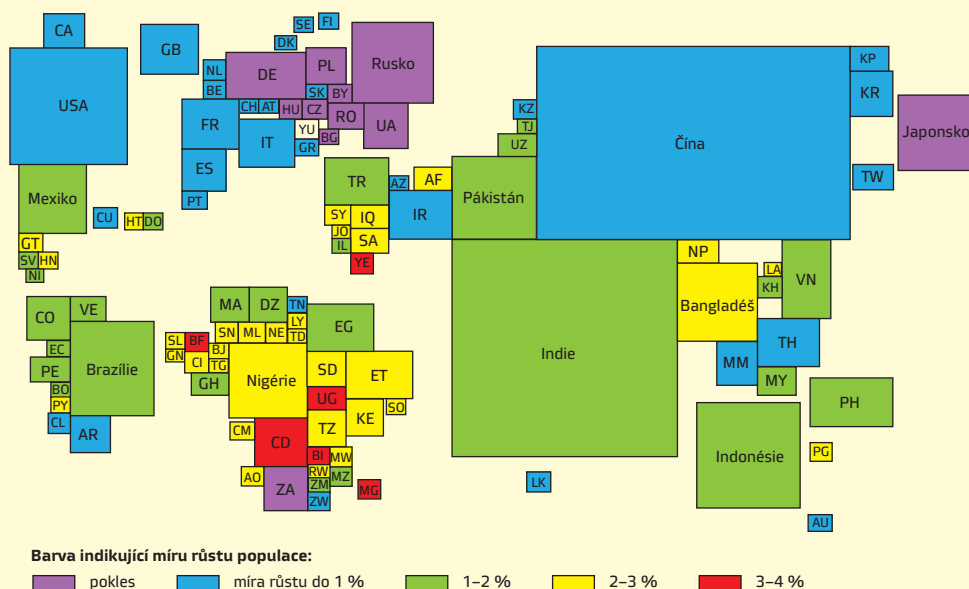
a ve východní Evropě trval už jen asi 75 let a skončil po druhé světové válce. Rozvojové země jsou v současné době v různých fázích procesu podstatně rychlejšího (25 let). Ve většině z nich se zvýšením životní úrovně a díky a kvalitnější lékařské péči snížila úmrtnost, ale porodnost je dána ve velké míře tradicemi, vzdělaností a sociálními a kulturními podmínkami vůbec (stále značný podíl zemědělského obyvatelstva).

Rozvojové země s rychle rostoucím počtem obyvatel si uvědomují, o jak vážnou věc jde, ale násilné metody, jako např. politika jednoho dítěte v Číně nejsou eticky ospravedlnitelné a obecně se neuplatňují. Nejdůležitějším předpokladem postupné stabilizace počtu lidí je motivace samotných rodin k rozhodnutí mít nižší počet dětí – zásadní roli má vzdělání, především dívek a žen.

I když růst populace v některých státech a v některých regionech je stále ještě velkou hrozbou, z celosvětového hlediska rostou obavy o jiné aspekty demografických trendů. Je to především trend stárnutí. Růst populace není totiž způsoben jenom tím, že umírá méně dětí, ale také tím, že se na celém světě prodlužuje průměrný věk. Celá struktura populace se výrazně mění. Zatímco v rozvojových státech stále ještě panuje převaha lidí mladších, v zemích vyspělých se zvyšuje podíl starších lidí a zejména těch, kteří již nejsou v produktivním věku. Do průmyslové revoluce počet lidí ve věku nad 65 let nikdy nepřekročil 2–3 %

### B3 Nejlidnatější státy světa

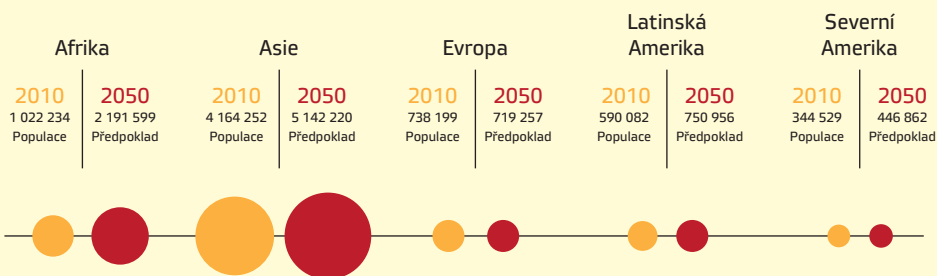
1. Čína: 1324 miliónů, 20,1 % světové populace
2. Indie: 1136 miliónů, 17,2 % světové populace
3. USA: 302 miliónů, 4,6 % světové populace
4. Indonésie: 236 miliónů, 3,6 % světové populace
5. Brazílie: 191 miliónů, 2,9 % světové populace
6. Pákistán: 166 miliónů, 2,5 % světové populace
7. Bangladéš: 151 miliónů, 2,3 % světové populace
8. Rusko: 141 miliónů, 2,1 % světové populace
9. Nigérie: 136 miliónů, 2,1 % světové populace
10. Japonsko: 127 miliónů, 1,9 % světové populace
11. Mexiko: 109 miliónů, 1,7 % světové populace
12. Filipíny: 92 miliónů, 1,4 % světové populace
13. Vietnam: 86 miliónů, 1,3 % světové populace
14. Německo: 82 miliónů, 1,2 % světové populace
15. Egypt: 81 miliónů, 1,2 % světové populace



Poznámka: do schématu byly zahrnuty pouze státy s pěti a více miliony obyvatel v červenci 2007. Seznam zkratk některých států: AF – Afghánistán, AO – Angola, AR – Argentina, AU – Austrálie, AZ – Ázerbajdžán, BF – Burkina Faso, BI – Burundi, BJ – Benin, BO – Bolívie, BY – Bělorusko, CD – Kongo, CI – Pobřeží slonoviny, CL – Chile, CM – Kamerun, CO – Kolumbie, CU – Kuba, DO – Dominikánská republika, DZ – Alžírsko, EC – Ekvádor, EG – Egypt, ET – Etiopie, GH – Ghana, GN – Guinea, GT – Guatemala, HK – Hong Kong, HN – Honduras, HT – Haiti, IL – Izrael, IQ – Irák, IR – Irán, JO – Jordánsko, KE – Keňa, KG – Kyrgyzstán, KH – Kambodža, KP – KLDK, KR – Jižní Korea, KZ – Kazachstán, LA – Laos, LK – Sri Lanka, LY – Libye, MA – Maroko, MG – Madagaskar, ML – Mali, MM – Myanmar, MW – Malawi, MY – Malajsie, MZ – Mozambik, NE – Niger, NI – Nikaragua, NP – Nepál, PE – Peru, PG – Papua Nová Guinea, PH – Filipíny, PT – Portugalsko, PY – Paraguay, RO – Rumunsko, RS – Srbsko, RW – Rwanda, SA – Saudská Arábie, SD – Súdán, SL – Sierra Leone, SN – Senegal, SO – Somálsko, SV – Salvador, SY – Sýrie, TD – Čad, TG – Togo, TH – Thajsko, TJ – Tádžikistán, TM – Turkmenistán, TN – Tunisko, TR – Turecko, TW – Taiwan, TZ – Tanzánie, UA – Ukrajina, UG – Uganda, UZ – Uzbekistán, VE – Venezuela, VN – Vietnam, YE – Jemen, ZA – JAR, ZM – Zambie, ZW – Zimbabve



## B4 Populační vývoj na kontinentech



Z důvodů vysoké porodnosti můžeme v subsaharské Africe předpokládat nejrychlejší nárůst populace. Nicméně i přes pomalejší tempo růstu bude Asie (reprezentovaná převážně Indií a Čínou) nadále odpovídat za většinu světové populace v roce 2050.

● Zdroj: Science (2011)

populace. V dnešním rozvinutém světě tvoří tato část populace 14 %, do roku 2030 dosáhne 25 % a v některých zemích až 30 %.

Proměna struktury obyvatelstva ovšem čeká i země rozvojové, protože také tady se prodlužuje průměrný věk lidí a to znamená, že i zde přibývá lidí starších ročníků. OSN předpovídá, že do roku 2050 vzroste počet lidí ve věku 65–84 let v celosvětovém měřítku ze 400 milionů na 1,3 mld., zatímco počet lidí starších 85 let stoupne z 26 milionů na 175 milionů, z toho počet stoletých ze 135 tisíc na 2,2 milionu.

Lidé od počátku své expanze někdy před 60 000 lety osídlili větší část planety a dnes už žádné větší území není zcela liduprázdné včetně věčně zmrzlého kontinentu Antarktidy nebo širých oceánů. Osídlení je ovšem nerovnoměrné. Okolo 90 % lidské populace žije na přibližně 30 % plochy pevnin, převážně v mírném a v subtropickém pásmu. Hustota obyvatelstva v jednotlivých zemích se velmi liší. Zřejmě daleko nejvíc lidí na jednotku plochy žije v Bangladéši: 1035 osob na čtvereční kilometr. Hustě zalidněné jsou i další asijské státy (Taiwan 636, Jižní Korea 487, Japonsko 338, Indie 344 osob na km<sup>2</sup>). V Evropě má nejvíc lidí na kilometr čtvereční Holandsko (394) a Belgie (348), naše země patří s hustotou 131 obyv./km<sup>2</sup> k průměrným evropským státům. Původní téměř nedotčená území s minimální lidskou přítomností stále ještě existují a zaujímají dokonce větší část povrchu souší. Jsou tvořena především územím biologicky neproduktivním, jako jsou ledové pustiny Arktidy a Antarktidy, vysoké hory a horké suché pouště. Z produktivních území zůstává v přírodním stavu jen menší část původních lesů, zejména v tropických oblastech, a v menší míře i v oblastech mírného a subarktického pásu, jako jsou některé lesy a tundry Ruska a Kanady. Tyto oblasti jsou jen řídké obydleny, zčásti i zbytky domorodých společností lovců a sběračů a primitivních zemědělců, kteří žijí v relativním souladu s přírodními podmínkami prakticky beze změny mnohdy po tisíciletí. Lidé dávají přednost oblastem v blízkosti moře: více než polovina žije v úzkém pásmu do 100 km od mořského břehu. Nepřekvapí proto, že devět z deseti největších světových měst jsou při pobřeží a nejhustěji zabydlené oblasti (např. Nizozemí, Bangladéš, Japonsko) se nacházejí v přímořských státech.

## B5 Demografický přechod

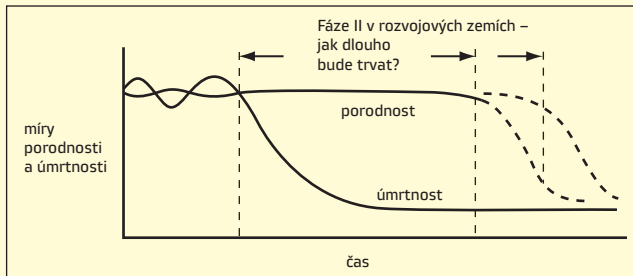
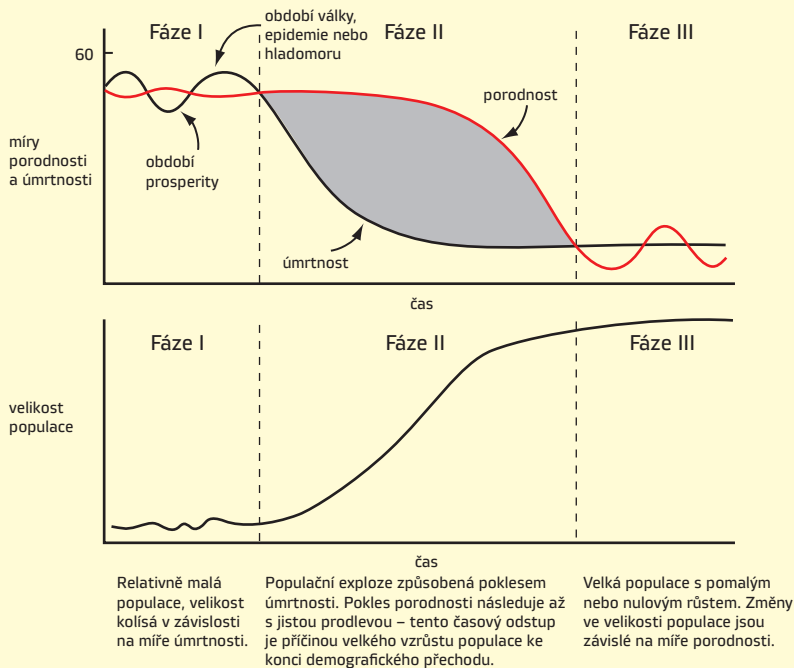


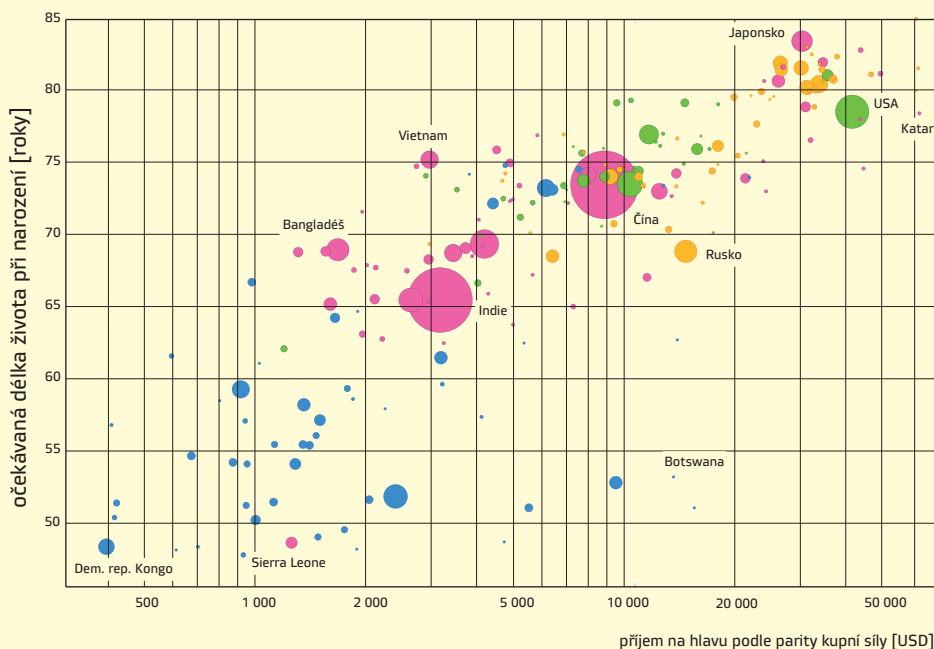
Schéma zobrazuje průběh demografického přechodu. Ve vloženém rámečku vidíme dosavadní průběh v rozvojových zemích. Otázkou zůstává, za jak dlouho bude stávající pokles úmrtnosti následován také poklesem porodnosti. Zdá se, že jsme dokázali účinně „vyvézt nízkou úmrtnost“. „Vývoz nízké porodnosti“ však musí oslovit místní obyvatelstvo způsobem, na který jsme ještě nedokázali přijít.

● Zdroj: Kaschin (2000)

## Zdraví

Prodlužování průměrného věku je způsobeno především nižší dětskou a kojeneckou úmrtností, na čemž mají hlavní zásluhu – stejně jako na snížení úmrtnosti dospělých – lepší hygienické podmínky, lékařská péče, vzdělání a informovanost lidí a celkově příznivější životní podmínky včetně kvalitnější výživy, životního stylu a zřejmě i parametrů životního

## B6 Očekávaná délka života v závislosti na příjmu v roce 2012



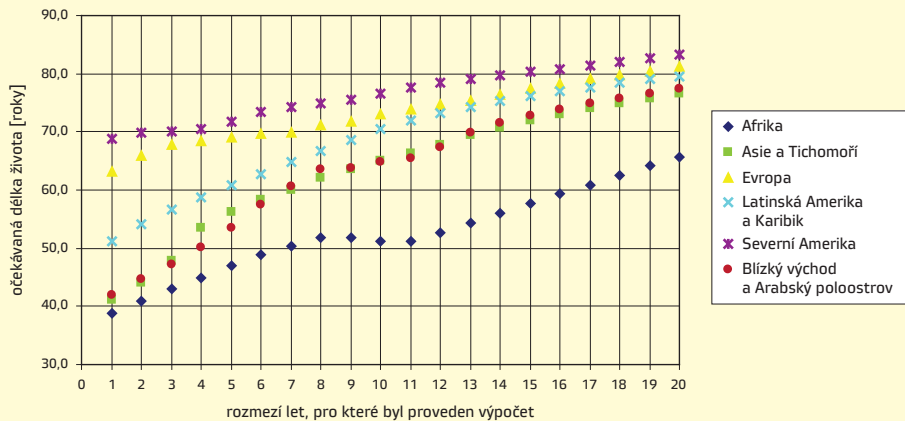
Každý kroužek představuje jednu zemi a velikost kroužku odpovídá velikosti populace dané země. Barva kroužků označuje kontinent, na kterém se ta která země nalézá: zelená = Amerika, oranžová = Evropa a území bývalého Sovětského svazu, růžová = Asie a Oceánie, modrá = Afrika. Měřítka vodorovné osy je logaritmické.

● Zdroj: Gapminder (2012)

prostředí. Poslední tvrzení může znít paradoxně, protože stav našeho životního prostředí rádi srovnáváme se „zlatým“ věkem předindustriálním, kdy byly řeky čisté a příroda panenská. Lidských životů se však pravděpodobně spíše týkalo znečištění ovzduší ve vnitřních prostorách (zejména kouřem z nedokonalých topenišť), nekontrolovaná kvalita pitné vody, potraviny nezabezpečené proti kontaminaci cizorodými látkami a patogeny, nízká úroveň čistoty v lidských sídlištích, obecně nízká úroveň hygieny a nesrovnatelně horší lékařská péče. To všechno se výrazně zlepšilo. Celkový stav životního prostředí je z hlediska lidského zdraví a průměrné očekávané délky života faktorem sice významným, ve srovnání s ostatními činiteli však méně. Podle odhadů Světové zdravotnické organizace se uplatňuje v rozvojových zemích z 10–15 %, v rozvinutých jen z 5–10 %.

Prodlužování délky života, kterou můžeme považovat za souhrnný indikátor lidského zdraví, je jedním ze základních trendů období antropocénu. Podobně jako o demografickém přechodu lze hovořit o přechodu epidemiologickém – postupně ztrácejí na významu především nakažlivé choroby, i když mnohé z nich stále hrozí a zároveň se vyskytují nová ohrožení, která navíc umocňuje rostoucí rezistence patogenů vůči antibiotikům.

## B7 Očekávaná délka života v regionech



● Zdroj: UNEP/DEWA/GRID-Europe (2008)

Celkovou úroveň zdraví lze charakterizovat různými indikátory. Již jsme uvedli průměrnou očekávanou délku života při narození, mezi další patří kojenecká, dětská (do pěti let) a mateřská úmrtnost. Indikátor DALY (*disability-adjusted life years*, počet let bez vážného zdravotního postižení) se považuje za celkový ukazatel zátěže onemocněními. Analýzou DALY se například zjistí, že pět z deseti hlavních příčin zdravotního postižení jsou celosvětově psychiatrická onemocnění, která jsou odpovědná za 28 % ze všech let prožitých s postižením, i když působí jen 1,4 % z úmrtí. Na hranici postižení pak jsou různé typy zdravotní zátěže, způsobené například hlukem, kterým v různé míře trpí až 30 % obyvatel rozvinutých zemí. Jiným indikátorem je YLL (*years of life lost*, počet let ztraceného života), který ukazuje příčiny předčasných úmrtí a měl by být jedním z vodítek pro zdravotní politiku. Zranění ovlivňuje zejména mladé lidi, takže ačkoliv jsou příčinou jen 10 % úmrtí, působí 15 % YLL; naproti tomu neinfekční choroby mají na svědomí 56 % úmrtí – hlavně starších lidí, ale jen 31 % YLL. Hodnoty tohoto indikátoru způsobené znečištěním ovzduší jsou relativně vysoké i v rozvinutých zemích. Ve státech EU 27 způsobuje například znečištění ovzduší ročně 0,5 milionů předčasných úmrtí, což má za následek 4,5 milionů YLL. Mezi nebezpečnými infekčními chorobami dosud zůstává tuberkulóza, které ročně podlehnou asi 1,7 milionů osob převážně v rozvojových zemích. Mezi epidemie způsobené parazity patří především malárie, kterou onemocní ročně 500 milionů a podlehnou jí dva miliony lidí, opět zejména v rozvojových zemích. Mezi největší rizika, jimž jsou dnes vystaveni lidé na celém světě, rozhodně patří ohrožení zdraví. Hlavní environmentální faktory spojené s těmito riziky jsou stručně shrnuty v rámečku B10.

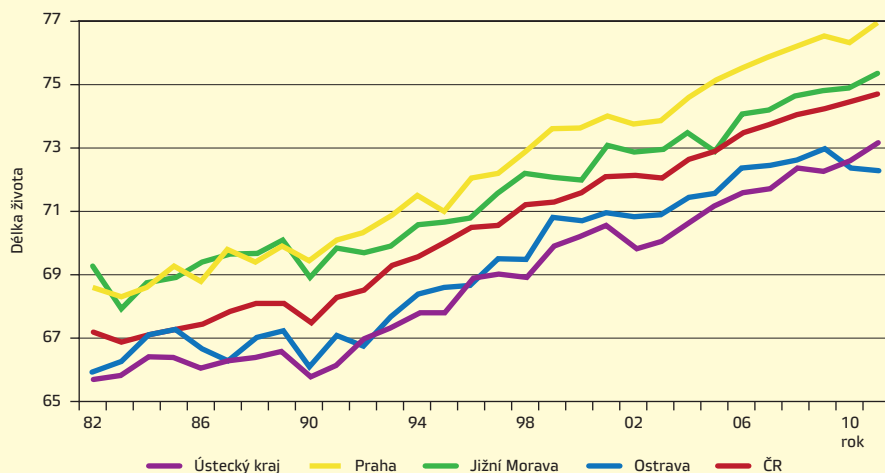
Ke zmíněným environmentálním faktorům je třeba připočítat také rizika spojená s nebezpečnými chemikáliemi; zde však dosud nejsou k dispozici spolehlivější kvantitativní údaje. (Podrobněji jsou rizika spojená se znečištěním ovzduší, vody a s chemickou kontaminací zmíněna v příslušných kapitolách oddílu II.)

**B8 Deset hlavních příčin úmrtí v rozvojových a rozvinutých státech**

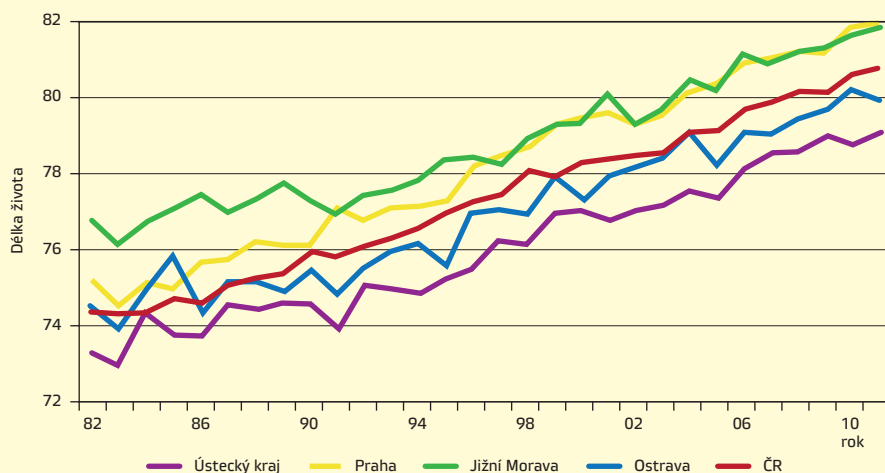
<b>Země s nízkými příjmy</b>	<b>Zemřelí v milionech</b>	<b>% úmrtí</b>
Infekce dolních cest dýchacích	1,05	11,3
Průjmová onemocnění	0,76	8,2
HIV/AIDS	0,72	7,8
Ischemická choroba srdeční	0,57	6,1
Malárie	0,48	5,2
Cévní mozková příhoda	0,45	4,9
Tuberkulóza	0,40	4,3
Nezralost novorozence a nízká porodní hmotnost	0,30	3,2
Porodní asfyxie a porodní trauma	0,27	2,9
Novorozenecká infekce	0,24	2,6
<b>Země s vysokými příjmy</b>	<b>Zemřelí v milionech</b>	<b>% úmrtí</b>
Ischemická choroba srdeční	1,42	15,6
Cévní mozková příhoda	0,79	8,7
Rakovina trachey, průdušek, plic	0,54	5,9
Alzheimerova choroba a jiné formy demence	0,37	4,1
Infekce dolních cest dýchacích	0,35	3,8
Chronická obstrukční plicní nemoc	0,32	3,5
Rakovina tlustého střeva a konečníku	0,30	3,3
Diabetes mellitus	0,24	2,6
Hypertenze a její následky	0,21	2,3
Rakovina prsu	0,17	1,9
<b>Nejčastější příčina úmrtí ve světě</b>	<b>Zemřelí v milionech</b>	<b>% úmrtí</b>
Ischemická choroba srdeční	7,25	12,8
Cévní mozková příhoda	6,15	10,8
Infekce dolních cest dýchacích	3,46	6,1
Chronická obstrukční plicní nemoc	3,28	5,8
Průjmová onemocnění	2,46	4,3
HIV/AIDS	1,78	3,1
Rakovina trachey, průdušek, plic	1,39	2,4
Tuberkulóza	1,34	2,4
Diabetes mellitus	1,26	2,2
Dopravní nehody	1,21	2,1

## B9 Střední délka života v České republice

### Střední délka života při narození – muži



### Střední délka života při narození – ženy



Během sledovaných let došlo k významnému prodloužení střední očekávané délky života při narození. Prodloužení nastalo u obou pohlaví ve všech sledovaných lokalitách, absolutní hodnoty jsou však rozdílné. Nejdelší střední očekávaná délka života je v Praze a o něco nižší ve skupině „jihomoravských okresů“, nejnižší hodnoty jsou u obou pohlaví v průmyslových oblastech, tedy v Ostravě a v Ústeckém kraji. Pozoruhodné je prodloužení tohoto ukazatele u pražských mužů, které je ve srovnání s ČR významně strmější. Jako jedno z možných vysvětlení se nabízí úroveň a dostupnost špičkové zdravotnické péče, zvláště v případech srdečních a cévních onemocnění.

● Zdroj: WHO (2011)

**B10 Rizika úmrtí způsobených faktory prostředí**

Riziko	% Úmrtí		
	Svět	Země s nízkými a středně vysokými příjmy	Země s vysokými příjmy
Vnitřní kouř z tuhých paliv	3,3	3,9	0,0
Nebezpečná voda, kanalizace a hygiena	3,2	3,8	0,1
Městské znečištění venkovního ovzduší	2,0	1,9	2,5
Globální změna klimatu	0,2	0,3	0,0
<b>Všechna čtyři rizika</b>	<b>8,7</b>	<b>9,9</b>	<b>2,6</b>

● Zdroj: OECD (2012)

Jak jsme uvedli, lidské zdraví je environmentálními faktory ovlivněno jen z menší části. Pro délku a kvalitu života je důležitější lékařská péče, životní styl, zdravá výživa a mnohé další skutečnosti jako pocit bezpečí (a naopak objektivně nebezpečná životní situace například v zemích podrobených válečným konfliktům), chudoba či naopak subjektivní přesvědčení o osobním štěstí.

S přírodou a životním prostředím se pak ještě pojí další vážná rizika pro zdraví a život spojená s přírodními (i lidmi způsobenými) haváriemi a katastrofami. Lidé ovšem nejsou environmentálním a jiným rizikům vystaveni rovnoměrně. Chudí lidé žijící ve špatných podmínkách jsou na tom pochopitelně hůře, ať žijí v zemích vyspělých či rozvojových. Nejohroženější skupinou jsou však všude na světě děti (nejvíce ovšem opět v chudých rozvojových zemích), a to zejména nejmenší děti do pěti let. Za druhou zvláště ohroženou kategorií se pak považují lidé staršího věku.

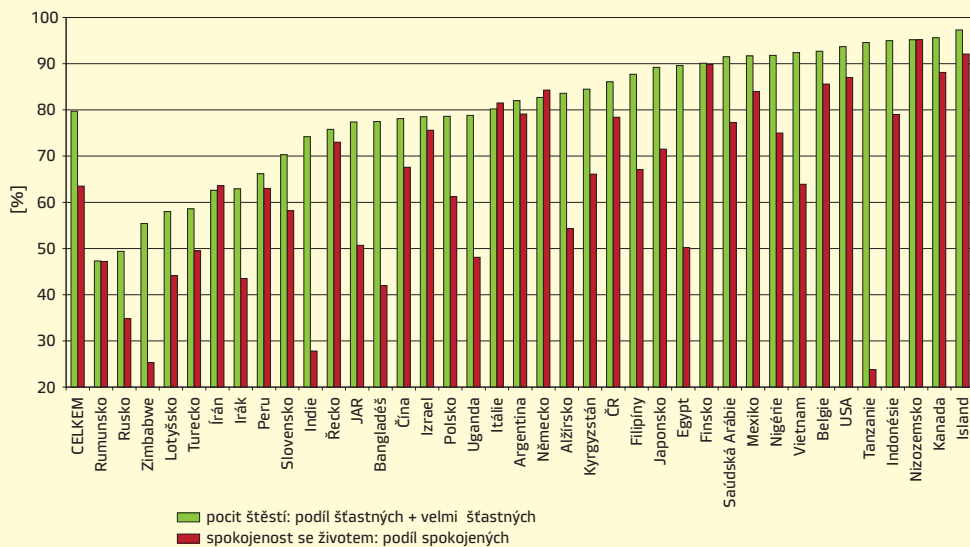
## Města

Výrazným trendem antropocénu je rychlý růst podílu městského obyvatelstva a velikosti měst. Ještě v r. 1900 žilo ve městech zhruba 200 mil. lidí, což bylo asi 15 % světové populace, v r. 2012 už to byla polovina a podíl dále roste (viz rámeček, kde jsou zaznamenány také rozdíly mezi různými regiony).

Rychle roste velikost měst a s tím i počet megapolí, obrovských městských aglomerací. V roce 1900 bylo 17 milionových nebo větších měst, v roce 2000 už jich bylo 388. V roce 1950 to byl jenom New York, který počtem obyvatel přesahoval 15 milionů, v roce 2020 takových měst bude 18, z toho 12 v rozvojovém světě (viz rámeček).

Plocha, kterou zaujímají města a urbanizovaná území, se udává velmi různě, od zlomků procent do 2,8 % z území souší v závislosti na definici urbanizovaných ploch. Situaci v Evropě charakterizuje rámeček B14. Pokud ovšem vezmeme v úvahu i plochu, kterou města potřebují ke své existenci, dojdeme k podílům mnohonásobně vyšším. Uvádí se například, že Hong Kong efektivně zaujímá plochu 2200× větší, než je jeho vlastní rozloha. Města

## B11 Pocit štěstí a spokojenost se životem



Data byla sebrána v rámci *World Values Survey*, celosvětového kvantitativního výzkumu, zaměřeného na kulturní a politickou proměnu společnosti. Představují reprezentativní vzorky (o min. tisíce respondentech) celkem 80 kultur/společností ze všech kontinentů světa. Sběry dat byly v jednotlivých zemích uskutečněny v letech 1999–2004. Respondenti odpovídali na otázky „Když zvážíte všechny okolnosti, řekl/a byste, že jste velmi šťastný/á ... vůbec ne šťastný/á“ a „Když vezmete v úvahu všechny okolnosti, jak jste nyní spokojen/a se svým životem?: nespokojený/á (1) ... spokojený/á (10)“. Hodnota pocitu štěstí zobrazená na grafu je součtem podílu lidí, kteří odpověděli, že jsou šťastní nebo velmi šťastní (dvě kategorie ze čtyřbodové škály). Hodnota vyjadřující podíl spokojených je součtem pěti kategorií (6–10) na desetibodové škále.

*World Values Survey* se vyvinula z *European Values Survey* a je pod tímto názvem stále prováděna v Evropě včetně ČR.

● Zdroj: *World Values Survey* (2006)

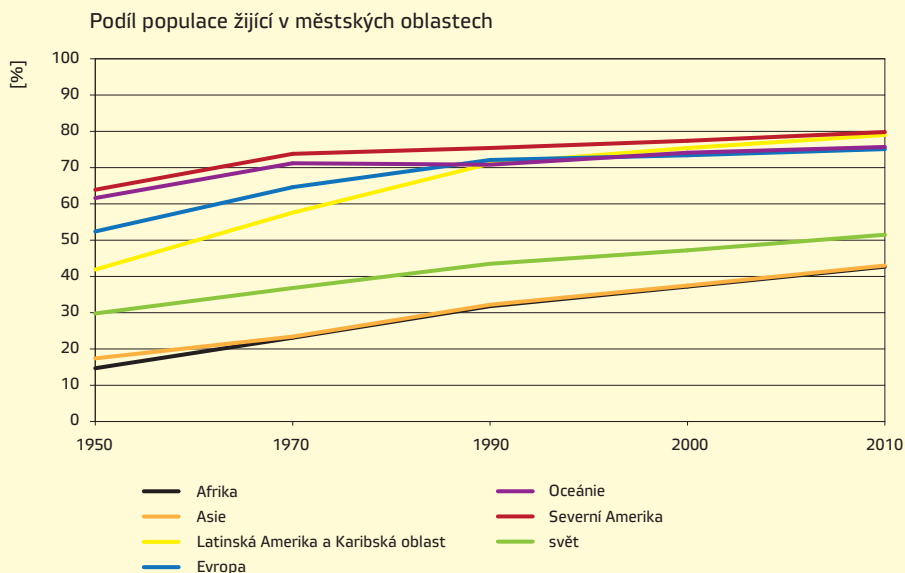
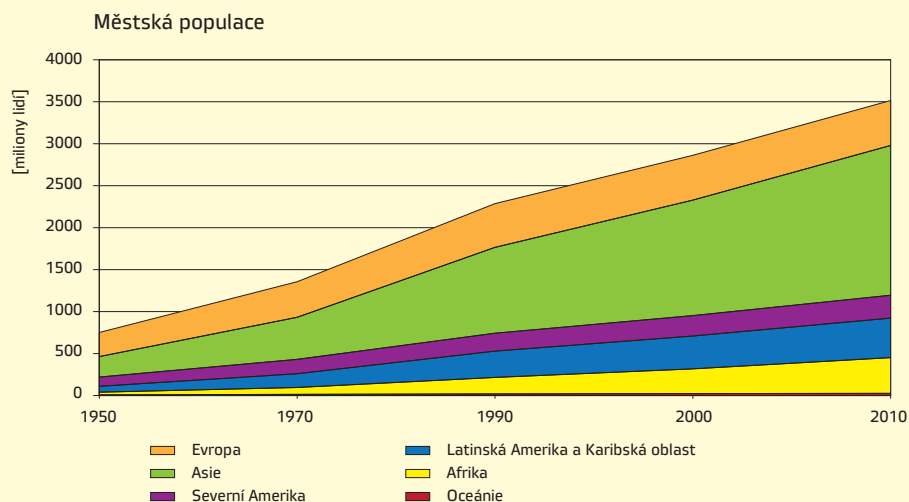
spotřebují globálně 75 % vyprodukované energie a jsou odpovědná za stejný podíl nejrůznějších emisí do ovzduší. Taková čísla potvrzují, že civilizace antropocénu je v převažující a v rostoucí míře civilizací měst. Hovoříme-li o environmentálně udržitelném chování a správě, týká se to především měst.

Samotný proces urbanizace není principálně environmentálně nepříznivý, navíc mnoho přírodě blízkých ekosystémů uvnitř městských oblastí a v jejich okolí je biologicky bohatých, poskytují městům důležité přírodní zdroje a zlepšují prostředí jejich obyvatel. Městská zeleň je velice výraznou součástí měst, a pokud se o ni dobře pečuje i s ohledem na zachování biodiverzity, pak města slouží jako důležitá refugia mnoha druhů rostlin a živočichů a celková úroveň jejich biologické rozmanitosti je například výrazně vyšší než v jednotvárné zemědělské krajině.

Města přinášejí svým obyvatelům mnohé výhody a obvykle příjemný život, nicméně je s nimi spojeno mnoho různých problémů, které jsou souhrnně uvedeny v rámečku B15.



## B12 Městská populace v různých regionech

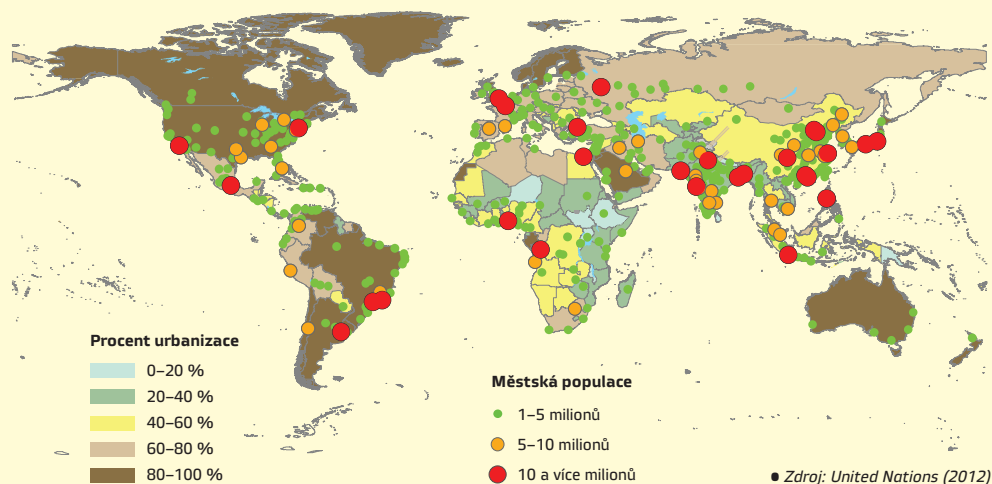


● Zdroj: Hassan et al. (2005)

Velkým problémem měst v rozvojových zemích je existence tzv. slumů, neformálních sídlišť. V každé zemi se jmenují a vypadají tyto čtvrti trochu jinak, někde jsou jenom z chatrčí z vlnitého plechu či z papírových nebo dřevěných bedniček, někde mají podobu poněkud „luxusnější“, například holých betonových krabic, jako favely okolo Ria de Janeiro. Slumy se vyznačují velkou koncentrací lidí, je tam sice občas zavedena elektřina, ale chybí kanalizace, vodovod, veřejná doprava. Znečištění ovzduší živelným spalováním odpadů a topením čímkoli hořlavým dosahuje katastrofální úrovně. V neformálních sídlišťích

## B13 Milionová města

Podíl městského obyvatelstva a aglomerací podle velikosti (2011)



Existuje několik pohledů určujících, která oblast patří a která nepatří ke konkrétnímu městu. Na základě vymezení (ne)města je následně možno určit např. počet jeho obyvatel a rozlohu. Ty se liší, pokud město chápeme jako administrativní obvod, metropoli – centrální město a okolní oblast, na kterou má vnitřní město bezprostřední vliv, např. v podobě sdíleného pracovního trhu, nebo souvislou zastavěnou plochu.

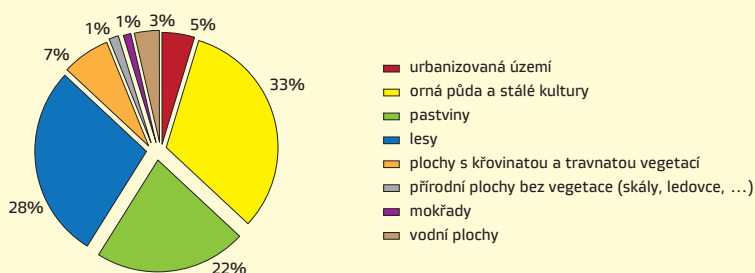
● Zdroj: Demographia (2007)

panují mnohdy složité sociální poměry, obvykle sem vůbec nechodí policie a vládnu zde místní gangy. Je zde vysoká míra nezaměstnanosti, častější výskyt nemocí, děti často nechodí do školy, lidé se živí, jak se dá, například přebíráním odpadků. Navíc mají taková sídliště mnohdy charakter sociálního ghetta, ze kterého se obtížně uniká. O poměrech v těchto sídlištích je navíc málo informací, protože sem cizí lidé obvykle nemají přístup. Odhaduje se, že v těchto sídlištích žije plná miliarda lidí, to znamená sedmina světové populace. Nedávná zpráva OSN o stavu světových měst uvádí některé varovné informace. Podle odhadu nemá 133 milionů lidí žijících ve městech rozvojového světa trvalá obydlí. V roce 2003 přibližně 20 % populace rozvojových zemí (přes 400 milionů lidí) žilo v obydlích s nedostatečným prostorem, kde se tři až čtyři lidé dělili o ložnici. Do budoucna poroste prakticky pouze obyvatelstvo měst v rozvojových zemích, bohužel však lidé především přibudou do nevybavených neformálních sídlišť. Zatímco dnes v nich žije uvedená šestina světové populace, v roce 2030 to už bude pravděpodobně jedna čtvrtina (2 miliardy) a v r. 2050 dokonce celá jedna třetina (3 miliardy).

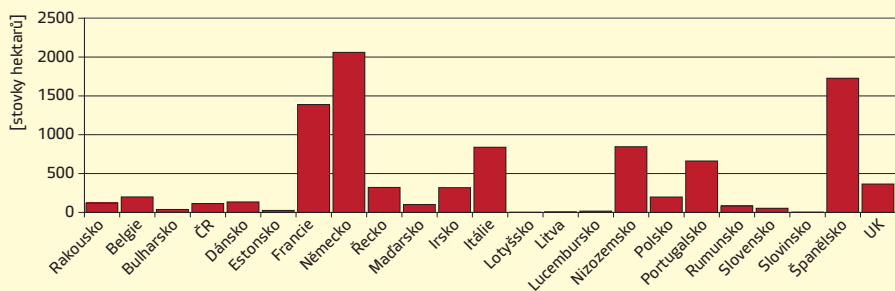
Získávání vody z vodovodního kohoutku je „luxus“, který si mohou dopřát pouze dvě třetiny světové populace. Přes 25 procent populace v rozvojových zemích nemá dostatečné hygienické zázemí. Ve městech jihovýchodní a jižní Číny došlo ke zlepšení situace, ale ve městech Afriky a východní Asie stále nemá velká část populace k hygienickým zařízením přístup.

## B14 Zábór půdy pro výstavbu

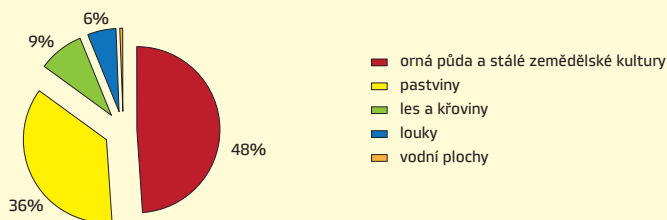
Využití území v EU v roce 2000



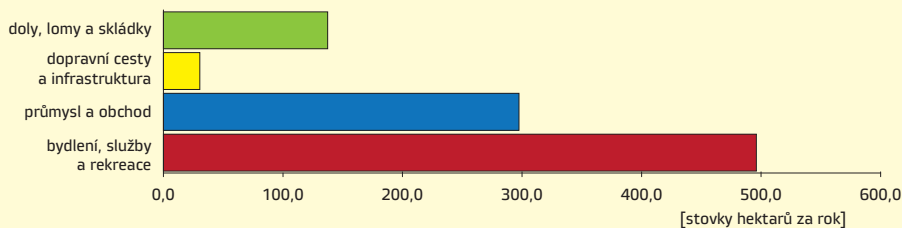
Průměrný roční zábor půdy pro městskou výstavbu a výstavbu infrastruktury v EU-23



Původní pokryv ploch zabraných v letech 1990–2000 pro výstavbu v EU-23  
[podíl na celkové ploše záboru]



Zábor půdy v letech 1990–2000 v EU-23 podle účelu



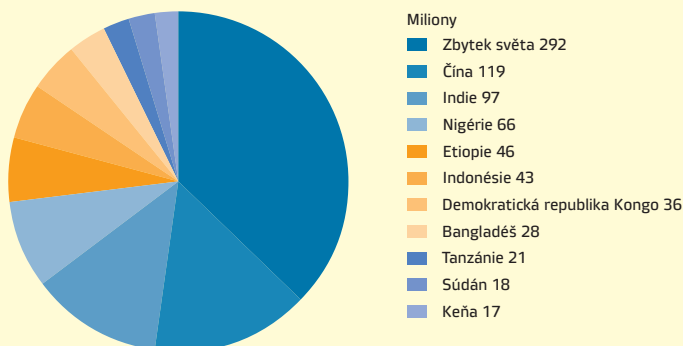
<b>B15 Problémy městských oblastí</b>			
<b>RŮZNÉ PROSTOROVÉ DIMENZE, VE KTERÝCH MĚSTO PŮSOBÍ</b>			
<b>Problém a jeho vlastnosti</b>	<b>Město samotné (lidmi obývaný prostor)</b>	<b>Město–region (město vs. navazující krajina)</b>	<b>Město–svět (město vs. globální ekosystém)</b>
<b>hlavní rozpoznávaný problém</b>	nezdravé a nepříjemné prostředí k životu	chátrající vztahy s přilehlými ekosystémy	ekologická stopa zatěžující ostatní oblasti
<b>městské oblasti nejvíce spojené s problémy</b>	chudá města a předměstí	velká průmyslová města s obyvatelstvem převážně střední třídy	zámožná města a navazující aglomerace
<b>nepřímé hnací síly</b>	demografická změna, nerovnost; obchod a rozvoj ignorující mechanismy šíření infekčních chorob a ekosystémové služby, které města využívají	industrializace, rozvoj dopravy; obchod a rozvoj ignorující dopady na přilehlé ekosystémy	materiální nadbytek, produkce odpadu; obchod a rozvoj ignorující dopad na globální ekosystém
<b>přímé hnací síly</b>	nedostatečný přístup domácností k bezpečné pitné vodě, sanitaci, „čistému“ palivu, prostoru k bydlení	znečištění vzduchu, znehodnocování zásob podzemní vody, znečišťování řek, nadměrné čerpání zdrojů, tlak na využití prostoru	emise skleníkových plynů, dovoz materiálově náročného zboží doprovázený velkou následnou produkcí odpadu (lineární vs. cyklický tok)
<b>negativní dopady problému</b>	šíření infekčních chorob, ztráta důstojnosti a důstojných podmínek k životu	ztráta přirozených ekosystémových služeb, „moderní“ choroby, pokles produktivity zemědělských ekosystémů	globální klimatické změny, ztráta biodiverzity, vyčerpávání globálně vzácných přírodních zdrojů
<b>průběh klíčových procesů</b>	rychlé	liší se	pomalé
<b>historicky přiměřený příklad reakce</b>	sanitární reforma	kontrola znečištění	udržitelná města

● Zdroj: MA (2005)

## Světové regiony

Nerovnoměrnost lidské přítomnosti na různých místech Země se v průběhu dějin snižuje, avšak i v období antropocénu zůstává velká. Nepominutelnou charakteristikou dnešního globalizovaného světa jsou velké rozdíly mezi jednotlivými státy, které tvoří mozaiku zemí na naší planetě. Členění zemí na „rozvinuté“ a „rozvojové“, na bohaté „Sever“ a chudé „Jih“ je dnes nejobvyklejším hlediskem. Vystřídalo pojetí z období tzv. studené války, to znamená od konce 2. světové války do začátku 90. let, kdy se státy dělily politicky na svět „první“ – demokratický „Západ“, „druhý“ – sovětský blok, a „třetí“ – zbytek světa. Po tomto rozdělení dnes již zbývá jen málo pozůstatků.

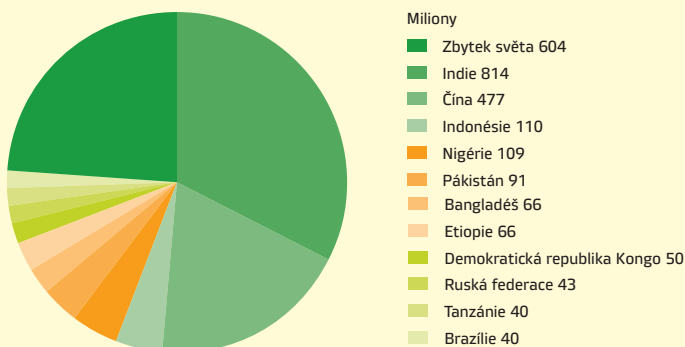
## B16 Obyvatelé bez zabezpečené vody a sanitační



Deset zemí je domovem pro dvě třetiny světové populace, která nemá přístup ke zdrojům pitné vody. I když některé z nich, například Čína nebo Indie, jsou na dobré cestě k dosažení cíle, přesto je více než 216 mil. lidí bez přístupu ke zlepšenému zásobování vodou.

● Zdroj: UNICEF (2012)

Více než polovina z 2,5 miliardy lidí, kteří nemají přístup k sanitaci, žije v Indii nebo Číně



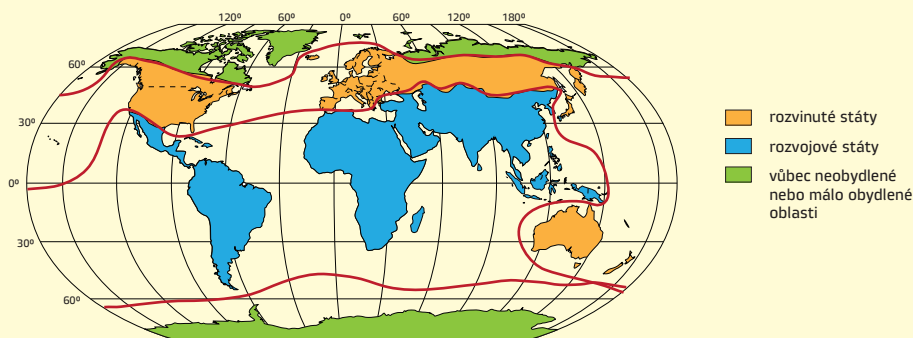
Graf ukazuje 11 zemí, které tvoří více než tři čtvrtiny (76 %) z celkové populace, kde nedošlo ke zlepšení hygienických zařízení. Jedna třetina z 2,5 mld. lidí bez vyhovující sanitační žije v Indii.

● Zdroj: UNICEF (2012)

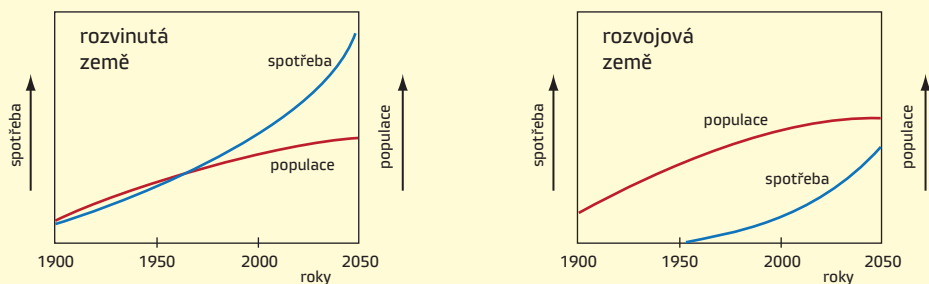
Skupiny rozvojových a rozvinutých států nejsou zcela přesně vymezeny, i když zásadní členění je zřejmé. Rozvinuté nebo též průmyslově vyspělé státy jsou více méně totožné s členskými státy Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD, *Organisation for Economic Co-operation and Development*). Jejím jádrem jsou tradiční západní demokracie, jež ji založily v r. 1962 a kterých bylo v té době 20, zatímco dnes má „klub“ bohatých států „Severu“ 34 členů. Přes všechny rozdíly je tato skupina zemí do značné míry homogenní díky pravidlům, které platí pro vstup do OECD: každý uchazeč o členství musí splnit řadu kritérií včetně fungující demokratické vlády a slušné ekonomické úrovně. Naproti

## B17 Rozvinuté a rozvojové státy

Většina rozvinutých států světa je koncentrována převážně ve středních zeměpisných šířkách, zatímco rozvojové státy nacházíme spíše v nízkých zeměpisných šířkách.



Schematické vyjádření vztahu mezi vývojem populace a spotřeby v rozvojových a rozvinutých státech.



● Zdroj: Marsh (2005)

tomu mnohem větší skupina tzv. rozvojových zemí (souhrnně někdy nazývaných „Jih“) je podstatně pestřejší. Patří sem druhá největší ekonomika světa Čína a další velké, mocné a rychle se rozvíjející země Asie, Latinské Ameriky i jedna či dvě africké země, a do určité míry i tzv. transformující se ekonomiky, což jsou země bývalého Sovětského svazu v čele s Ruskem. Ty budou v nadcházejících dekádách stále větší měrou ovlivňovat světový ekonomický, sociální i politický vývoj a zároveň i stav světových ekosystémů vzhledem k jejich relativně bohaté biologické rozmanitosti i v důsledku jejich vlivu na čerpání a využívání přírodních služeb a nejrůznějších zdrojů. Zároveň jsou zde chudé a nejchudší státy.

Rozvojové země jsou v rámci OSN sdruženy v politické skupině, která se nazývá „G77 a Čína“. Ta sestává ze 132 členských států OSN, tj. většiny, přesně řečeno 69 % všech členů. Zvláštní pozornost zasluhují nejméně rozvinuté státy, jejichž seznam periodicky reviduje zvláštní komise OSN podle několika sociálních a ekonomických kritérií. Nejvíce těchto velmi chudých států najdeme v Africe. Často zmiňovanou skupinou

## B18 Státy OECD

Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) sestávala v roce 2012 z těchto států:

Austrálie	Japonsko	Rakousko
Belgie	Kanada	Řecko
Česká republika	Korea	Slovenská republika
Dánsko	Lucembursko	Slovinsko
Estonsko	Maďarsko	Spojené království
Finsko	Mexiko	Spojené státy
Francie	Německo	Španělsko
Chile	Nizozemsko	Švédsko
Irsko	Norsko	Švýcarsko
Island	Nový Zéland	Turecko
Itálie	Polsko	
Izrael	Portugalsko	

● Zdroj: OECD (2013)

jsou „malé ostrovní rozvojové státy“, kterých je přibližně 40, nejvíce z toho v Tichomoří a v Karibské oblasti.

Autoritativní Environmentální výhled do r. 2050, publikovaný v r. 2012 OECD, rozlišuje tři hlavní světové regiony: OECD, BRIICS a „zbytek světa“. BRIICS jsou první písmena velkých států zvaných také ekonomiky na vzestupu neboli „vynořující se ekonomiky“ (*emerging economies*): Brazílie, Indie, Indonésie, Čína, Jižní Afrika a Rusko.

V rámci své řady GEO (Stav a výhled světového životního prostředí, *Global Environmental Outlook*) podává UNEP přehled o vývoji v sedmi regionech, vymezených do jisté míry arbitrárně.

Africká oblast je geograficky vymezena kontinentem. Vyznačuje se světově nejrychlejším růstem populace – před dvaceti pěti lety zde žilo zhruba 560 milionů lidí, v roce 2011 přes 1 miliardu. Zároveň je na tom Afrika po ekonomické stránce nejhůře ze všech světových regionů, v průběhu 90. let zaznamenala záporný ekonomický růst; v současné době však již dosahuje pozitivních hodnot. Je zde největší počet nejméně rozvinutých zemí, nejvyšší procento lidí trpících hladem, nedostatkem pitné vody, energie a sanitace; v posledních letech trpí značným podílem obyvatel nakažených virem HIV. Závažné environmentální problémy, zejména nedostatek vodních zdrojů, degradace půdy včetně šíření pouští a odlesňování jsou násobeny občanskými válkami a nevykonnou veřejnou správou.

Asijský a tichomořský region zahrnuje velkou část Asie mimo Rusko, Arabský poloostrov a Blízký východ a rozsáhlou tichomořskou oblast včetně Austrálie a Nového Zélandu. V této velmi různorodé oblasti s dvěma nejlidnatějšími zeměmi světa (Čína a Indie) žije 58 % světové populace. Region zaznamenává nejrychlejší ekonomický růst vůbec – přispívají k němu nejen největší státy, ale i ostatní země.

Evropský region zabírá mimo vlastní kontinent rovněž celé území Ruské federace a státy bývalého Sovětského svazu. Jeho vývoj je v rozhodující míře určován na jedné straně Evropskou unií, na druhé straně Ruskem a postsovětskými zeměmi. Environmentální (a jiné) situace těchto dvou částí se ovšem velmi liší.

## B19 Nejméně rozvinuté země

Afrika:	Asie:	Latinská Amerika a Karibik:	Oceánie
Angola	Afghánistán	Haiti	Kiribati
Benin	Bangladéš		Samoa
Burkina Faso	Bhútán		Šalamounovy ostrovy
Burundi	Jemen		Tuvalu
Čad	Kambodža		Vanuatu
Demokratická republika Kongo	Laos		
Džibutsko	Myanmar		
Eritrea	Nepál		
Etiopie	Východní Timor		
Gambie			
Guinea			
Guinea-Bissau			
Komory			
Lesotho			
Libérie			
Madagaskar			
Malawi			
Mali			
Mauretánie			
Mosambik			
Niger			
Rovníková Guinea			
Rwanda			
Senegal			
Sierra Leone			
Somálsko			
Středoafriická republika			
Súdán			
Svatý Tomáš a Princův ostrov			
Tanzánie			
Togo			
Uganda			
Zambie			

● Zdroj: Wikipedia (2013)

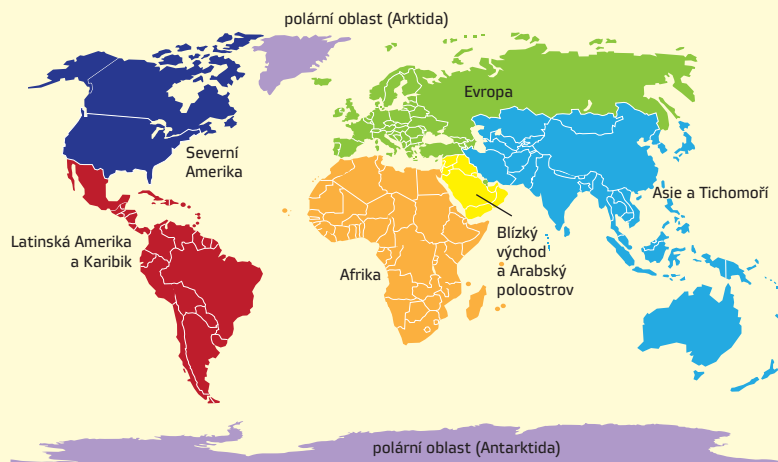
Mezi nejméně rozvinuté země jsou zařazeny země, které splňují tři následující kritéria:

1. kritérium nízkého příjmu – tj. jejich hrubý národní důchod (HND) se ve třiletém průměru pohybuje pod 750 amerických dolarů na hlavu (aby země z této skupiny „postoupila“ mezi běžné rozvojové země, musí dosáhnout HND nad 900 dolarů);
2. kritérium slabosti lidských zdrojů – to je určováno na základě zvážení těchto faktorů: a) výživy (kalorický příjem na osobu), b) zdraví, c) vzdělání a d) gramotnost dospělých;
3. kritérium ekonomické zranitelnosti, které vychází z a) nestability zemědělské produkce, b) nestability vývozu, c) ekonomického významu moderních odvětví (např. podíl služeb na HDP), d) rozmanitosti vyváženého zboží a e) nevýhody ekonomické malosti.

Aby byla země do skupiny zařazena, musí splňovat všechna kritéria. Aby „postoupila“ musí ve dvou následujících třiletých obdobích překročit alespoň dvě z nich.



## B20 Sedm světových regionů podle GEO



GEO zde slouží jako příklad dělení světa na regiony. V mnoha rámečcích *Podmaněné planety* se jej budeme držet i my, nicméně v jiných se uplatňují také odlišné pohledy na celky, které tvoří svět.

● Zdroj: UNEP/DEWA/GRID-Geneva (2002)

Region Latinské Ameriky a Karibské oblasti se vyznačuje světově největšími rezervami orné půdy, lesů a vody. Je zde vysoký podíl obyvatelstva žijícího v rychle rostoucích městech, kde je mimořádně veliký rozdíl mezi chudými a bohatými. Region zaznamenává v poslední době jen nízký ekonomický růst.

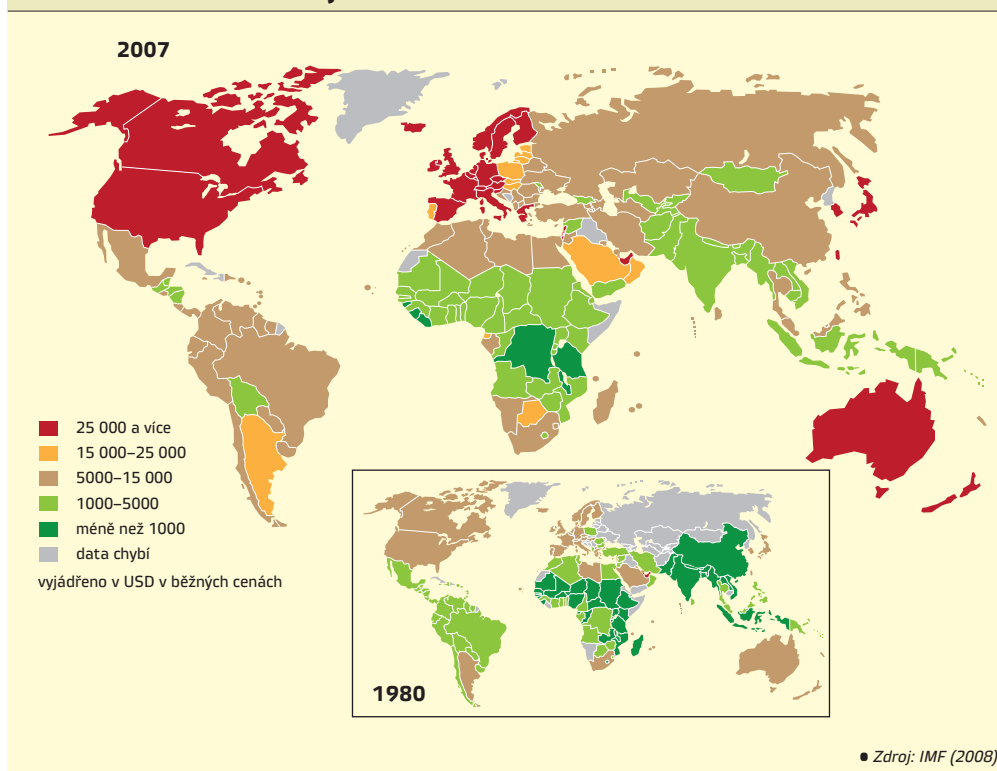
Region Severní Ameriky je tvořen jen dvěma státy (USA a Kanadou), takže představuje homogenní celek průmyslově vyspělých států s vysokou životní úrovní a mimořádně vysokou spotřebou přírodních zdrojů.

Západoasijský region je tvořen arabskými státy v oblasti Blízkého východu a Arabského poloostrova. Vyznačuje se podobně jako Afrika rychlým populačním růstem. Vzhledem k ropnému bohatství v zásadě není nouze o peníze, avšak ekonomický růst je navzdory petrodolarům nízký a proměnlivý. Nedostatek sladké vody a rozšiřování pouští a polopouští jsou vážnými limity rozvoje, avšak ještě důležitější je nestabilní sociální a politická situace.

Posledním regionem jsou polární oblasti Arktidy a Antarktidy. V obou případech jsou tato území pozorně sledována v souvislosti s probíhající globální změnou klimatu, která se zde výrazně projevuje.

Při jednáních OSN obvykle vystupuje jednotně blok rozvojových států G77 a Čína, sice volná, ale zřejmě nejvýraznější politická aliance. V různých souvislostech se ovšem neformální sdružení států jako koalice spojenců proměňují, vznikají a zanikají, mnohdy překvapivě. Jsou zajímavé i v souvislosti s rostoucím významem environmentální diplomacie a velkým počtem jednání zvláště v oblasti mnohostranných environmentálních úmluv, různých konferencí i vrcholných summitů. Stupeň „environmentální progresivity“ různých zemí se postupem času poněkud mění. Například Kanada a Austrálie patřily v nedávné minulosti k vůdčím státům, dnes je tomu spíše naopak. Velmi

## B21 Srovnání HDP na obyvatele



zjednodušeně můžeme říci, že progresivní environmentální politiku trvale nejvíc podporuje Evropská unie a také Norsko a Švýcarsko. Vyhraněnou pozici má Sdružení malých ostrovních států (AOSIS, asi 50 států, ale bez politické nebo hospodářské síly), které se velmi obávají zejména důsledků změn klimatu. Mezi odpůrce radikálních environmentálních opatření patří především G77 a Čína, ale od 2. poloviny 90. let 20. století také USA, které v 70.–80. letech 20. století stály spíše v popředí snah o mezinárodní ochranu životního prostředí. (Srov. kapitolu III.5 Mezinárodní a globální instituce.)