

# Znovu navštívené Limity rastu (recenzný článok)

Václav Smíl

2005\*

„Ak nedostala táto kniha každého, kto dokáže čítať bez toho, aby hýbal perami, potom niečo nie je v poriadku so Zemou,“ poznamenal Robert C. Townsend, bývalý predseda a riaditeľ spoločnosti Avis Rent A Car, keď sa v roku 1972 objavili *Limity rastu* (Meadows a kol. 1972). Napriek tomu, že mi spomínaný namáhavý trik s čítaním nerobil problémy, na rozdiel od Townsendovej krkolomnej syntaxe, nemôžem povedať, že by ma niečo dostalo. Mojou prvou reakciou po otvorení tej tenkej knižky s mäkkou väzbou bolo dvojnásobné prekvapenie. Po prvé, prečo táto kniha spôsobila toľko rozruchu, keď je v nej hala-bala toľko otrepaných právd (exponenciálny rast materiálneho konzumu je prijateľný iba po obmedzené časové obdobie: nemyslím si, že ani ten najväšnivější technologický optimista niekedy veril, že môže vlastniť toľko televízorov, koľko váži samotná Zem) spolu s mnohými náhodnými predpokladmi (ako „celoživotný multiplikátor znečistenia“, ktorý znižuje celkovú očakávanú dĺžku života o fixne stanovený počet rokov).

A takisto som sa zamýšľal, prečo toľko rozruchu, keď takmer všetko v tejto knihe je už predsa dôverne známe. Pôvodný modelový postup sa zverejnil minulý rok a táto aktualizácia neprináša nijaký významný prínos. Zatiaľ čo mnohých (väčšinu?) ľudí uchvátila novosť a trúfalosť toho všetkého (modelovanie svetového osudu v niekoľkých stovkách riadkov softvéru!) a boli nadšení, ako už ľudia bývajú pri vyhliadke na civilizačný zánik (vlastne, vedecky predpovedaný počítačom!), pre mňa to bolo v prvom rade znovu ohriate jedlo s trochou korenia a veľa hviezdneho marketingu prostredníctvom kampane Rímskeho klubu, ktorá promovala tento „pozoruhodný ambiciózný počin“ (ich vlastná samochvála) preskúmať Zložitú situáciu ľudstva (ich veľké začiatkové písmeno).

Dovoľte mi odbočiť a najprv poskytnúť čitateľovi oveľa neslýchanejší (a oveľa lukratívnejší) príklad fenoménu prebalenia, ktorý sa vo svete nápadov tak rozšíril. Microsoft, najväčšia svetová softvérová spoločnosť, získala

\* Táto recenzia diela *Limity rastu: 30-ročná aktualizácia* (*Limits to Growth: The 30-Year Update*) od autorského kolektívu (Donella Meadows, Jørgen Randers a Dennis Meadows), vyd. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing Company, 2004, pôvodne vyšla pod názvom *Limits to Growth Revisited: A Review Essay* v časopise *Population and Development Review*, roč. 31, č. 1 (marec 2005), s. 157-164 (vyd. Population Council).

globálny monopol práve vďaka produktom, ktoré boli vlastne ohriate dvakrát. DOS spoločnosti Microsoft, ktorý sa stal monopolným softvérom na všetkých počítačoch IBM a ich početných klonoch, nebol ničím iným než vyčakanou verziou QDOS (Quick and Dirty DOS), ktorú vytvoril Tim Paterson zo Seattle Computer Products približne za dva mesiace v roku 1980 (vylepšená verzia vyšla v apríli 1981). V roku 1988 Paterson priznal, že program nevyňašiel on, pretože to „naznačuje istú dávku kreativity, a tá tam teda určite nebola“ (Conner 1988). Presne tak, predtým ako začal písať QDOS si kúpil CP/M manuál. A tento priekopnícky softvér (Control program for Microcomputers) vytvoril Gary Kildall v roku 1973 so svojimi študentmi na námorníckej škole v Monterey, v Kalifornii (Navy Postgraduate School), za účelom čítať a vpisovať súbory z novo vyvinutej 8-palcovej diskety.

Toto isté platí aj o Microsoft Windows 1.0, ktorý nasledoval operačný systém Apple, a ten bol naopak odvodený od počítača Xeroxs Palo Alta Research Center Star. A prvý Internet Explorer Microsoftu nebol nič iné ako Spyglass Mosaic (vyvinutý v oblasti Urbana-Champaign súběžne s Netscape) s istými úpravami. Ale Microsoft predával tieto derivátové produkty na trhu akoby išlo o revolučné vynálezy. Rovnako to bolo aj s Limitmi rastu. Išlo o mierne upravenú verziu modelu Jaya W. Forrester, ktorý spája päť kľúčových svetových premenných: populáciu, prírodné zdroje, kapitálové investovanie, podiel kapitálovej investície v poľnohospodárstve a znečistenie (Forrester, 1971). Forrester vymyslel tento dynamický model svetových interakcií veľmi rýchlo začiatkom júla 1970 po stretnutí Rímskeho klubu v júni 1970 v Berne, kde sa dohodlo, že prístup modelovania Systémovej dynamiky MIT by mal byť hlavnou metódou projektu o budúcnosti ľudstva.

Narýchlo vypracovaný model sa posudzoval na ďalšom stretnutí Rímskeho klubu v júli, kde sa rozhodlo, že sa treba podrobnejšie zaoberať niekoľkými subsystémami modelu. Vydanie Forresterovej 136-stranovej knihy s tvrdou väzbou, ktorá obsahovala všetkých 120 radov modelových rovníc a riadiacich príkazov v dodatku, v roku 1971 nespôsobilo žiadne vlny nadšenia. Ľudia, ktorí poznajú Forresterove práce určite vedia, že prameň z jeho predchádzajúcich titulov ako *Principles of Systems* (Forrester, 1968) a *Urbans Dynamics* (Forrester, 1969) a tie zas pochádzajú z práce *Industrial Dynamics* (Forrester, 1961). Zo širšieho hľadiska odrážal tento prístup isté intelektuálne znepokojenie a umožnili ho vznikajúce technické kapacity konca šesťdesiatych rokov. V tom čase bolo testovanie kvantifikácie komplexných systémov v móde a zástancovia tohto prístupu sa pohybovali od Ludwiga von Bertalanffyho a mnohých priaznivcov štúdií všeobecných systémov (von Bertalanffy, 1969) po modelárov poskytujúcich konzultácie v spoločnosti Rand Corporation v Santa Monike. Nové softvérové jazyky zároveň počítačové modelovanie výrazne zjednodušili. BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code), prvý programovací jazyk, ktorý nenaháňal hrôzu, vydali John Kemeny and Thomas Kurtz z Dartmouth College v roku

1964, a Forresterov model bol napísaný v DYNAME, novom jazyku, šitom na mieru pre tento druh integračnej simulácie so spätnými väzbami, ktorý vyvinul Alexander L. Pugh III. na MIT v raných šesťdesiatych rokoch (Pugh 1961) a neskôr bol upgradovaný v niekoľkých verziách. Na stretnutí MIT v júli 1970, ponúkla Volkswagen Foundation financovanie ďalšej práce na modelovaní a Dennis Meadows, Forresterov študent (a profesor skupiny MIT System Dynamics group na škole Sloan School of Management), sa stal vedúcim malého tímu a hlavnými spolupracovníkmi boli jeho žena Donella, Jorgens Randers a William W. Behrens III.

A tak sa Forresterov narýchlo urobil, krátky program rozpracoval, pričom nabral environmentálnejší spád a potom už prevzal kontrolu marketing. Pred uverejnením záverečnej správy roku 1972 (pod názvom *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*) zaslali jej zistenia v priebehu leta 1971 najskôr na dve verejne propagované medzinárodné stretnutia v Moskve a v Riu de Janeiro. Forresterov model zásadne zmenil rozdelenie dvoch hlavných premenných (počet obyvateľov do troch vekových kategórií a kapitál na segmenty služieb, priemyslu a poľnohospodárstva) a pridal novú premennú subsystému ornej pôdy. Subsystém prírodných zdrojov ostal nezmenený (okrem premenovania horizontálnej premennej na „neobnoviteľné zdroje“) rovnako ako aj subsystém znečistenia, pričom jeho úroveň reagovala tak ako predtým na dva stanovené príkazy (miera tvorby znečistenia a miera absorpcie znečistenia).

V závere správa vyznela ako znepokojenie nad tým, či „sme neprekročili nosnú kapacitu tejto planéty“ a potreba zväziť „desivé alternatívy, ktoré z tohto prekročenia vyplývajú pre nás, naše deti a vnúčatá“, čo dokonale zodpovedalo atmosfére doby. Nepochybne vydanie správy bolo perfektne načasované, keďže jej prijatie bolo predpripravené aktuálnymi novými environmentálnymi záujmami (v roku 1970 sa konal prvý Deň Zeme, o dva roky neskôr zase prvá OSN Konferencia o životnom prostredí človeka) a zdalo sa, že niektoré z jej záverov sa krátko po uverejnení zjavne postupne stávajú skutočnosťou (zvýšenie cien ropy OPEC, ktoré sa začalo v roku 1973, evidentne potvrdilo jeden z kľúčových princípov správy, ako aj fakt, že keď svetu dochádzajú kľúčové prírodné zdroje, ich ceny stúpnu, a tým sa stále viac a viac približuje nevyhnutný kolaps modernej civilizácie).

Environmentalisti privítali správu ako bonus k ich morálnym výzvam, a hoci vznikla na jednom z najvyšších miest technokracie a prijala ju medzinárodná skupina priemyselníkov a intelektuálov, prinášala rovnaký odkaz ako pochodujúci aktivisti. Okrem toho, tieto závery boli postavené na počítačových simuláciách, čiže ku kvalitatívnej vrstve hnutia, ktoré kombinovalo prestíž vedy s mystikou tzv. testovania čiernej skrinky, sa pridala aj kvantitatívne podložená podpora. V tej dobe bolo počítačové modelovanie stále relatívne výnimočné a tajuplné umenie, ktoré vyžadovalo miestnosť plnú prístrojov: Prvý mikroprocesor spoločnosti Intel (a teda šanca na vy-

budovanie výkonných počítačov) bol k dispozícii až v novembri 1971 po dokončení správy. A samozrejme, masmédiá vždy bažiacie po zlých správach len priťahovali počítačovo generované krivky ukazujúce kolaps populácie vyvolaný znečistením, ktorý sa mal odohrať niekedy pred polovicou dvadsiateho prvého storočia. Prirodzene, okamžite sa objavila aj kritika zo strany vedcov a ekonómov (Maddox 1, 972; Kaysen, 1972; Solow, 1973) s následným protiútokom zo strany zástancov neobmedzeného rastu (Simon, 1981; Simon and Kahn, 1984).

O tri dekády neskôr argumenty o povahe, potrebe a následkoch ekonomického rastu rezonujú naďalej niekedy ostro, niekedy vyháňavo, avšak vo veľkom, a to v rubrike konceptu udržateľnosti, ktorý je tak ohromne politicky korektný. (Faktom ale ostáva, že dosiahnuť udržateľnosť nemáme najmenšiu šancu, ak neprestaneme emitovať 10 miliárd fosílného uhlíka ročne.)

Moju podstatnú reakciu na správu z roku 1972 (okrem prekvapenia nad stupňom vychvalovania tohto krátkeho a zjednodušeného počítačového programu) podmienil nielen záujem o interakcie medzi populáciou, životným prostredím a energiou, ale aj plynulé ovládanie jazyka DYNAMO, čiže som mohol oceniť neodmysliteľné limity modelu, hneď ako som riadok po riadku rozobral. Po prvé, úroveň integrácie sa mi zdala skôr nerozumná a úplne zavádzajúca než odvážna a prezrádzajúca niečo nové. Aký už len náhľad človek môže získať tým, že zmetie všetky formy environmentálnej degradácie do jednej horizontálnej premennej a nazve ju „znečistenie“, pričom ju kŕmi mierou „generovania populácie“ a vyžmýkava mierou „absorpcie znečistenia“? Odpoveď by mala byť jasná každému kompetentnému ekologovi.

Jediný príklad znázorňuje, aký zbytočný je tento prístup. Oxid siričitý, ktorý je emitovaný z veľkej uhoľnej elektrárne, môže byť vo vzduchu len niekoľko minút pred tým, ako sa oxiduje na sulfát a cez dážď sa dostane na pole s plodinami, pre ktoré môže byť pridaná síra skutočne prínosná (dôležitá rastlinná mikroživina). Alebo môže zostať vo vzduchu celý deň a dlhšie, vietor ho môže zaviať aj o 1000 km, a keď sa vyzráža, môže znížiť pH už kyslého jazera alebo sa môže pridať k troposférickému ozónu, ktorý ochladzuje severnú pologuľu. Očividne, ani s jedným polutantom nemôžeme zaobchádzať takýmto smiešne zjednodušeným jednosmerným spôsobom tvorba-absorpcia. Model Limitov rastu však zobral všetko od rádionuklidov s dlhou životnosťou po DDT, od časticových látok až po organické odpady z cukrovaru, od olova po benzén a hodil to do jedného vreca, zmiešal to s dvomi veľkými vstupnými a výstupnými mierami, a aby toho nebolo málo, všetko to bolo spravené ešte v svetovom priemere.

Takisto nemôže byť dôveryhodný ani spôsob spracovania populačnej dynamiky modelu. Použijem príklad, ktorý zároveň predstaví moju druhú kategóriu obáv týkajúcich sa modelovania Limitov rastu, a tým je

neopodstatnene náhodný výber kvantitatívnych predpokladov. DYNAMO používa tabuľkové funkcie na určenie konkrétnych prepojení medzi premennými. Napríklad DRPMT death-rate-from-pollution-multiplier-table (tabuľka multiplikátora miery úmrtnosti zo znečistenia) špecifikovala pre celú planétu, že bezrozmerný DRPM death-rate multiplier (multiplikátor miery úmrtnosti zo znečistenia) sa bude pohybovať od 2 do 6 ako ďalšie bezrozmerné číslo, POLR - pollution ratio (pomer znečistenia) vzrastie z 20 na 45 (pamätajte, že POLR je určený globálnym prítokom a odtokom každého polutanta, bez ohľadu na to, či je krátkodobý alebo dlhodobý, bez ohľadu na to, či je neškodný alebo ohrozuje zdravie, bez ohľadu na to, či je lokálne nevýznamný alebo celosvetovo znepokojujúci). Človek nemusí byť odborník v environmentálnej chémii, toxikológii alebo demografii, aby vedel, že hoci v priebehu dvadsiateho storočia dosť vzrástli rôzne (dokonca aj veľkosti rádových hodnôt) úrovne rôznych polutantov, zaznamenali sme však aj univerzálny a zarážajúco veľký pokles v úmrtnosti. Človek sa preto určite diví, odkiaľ sa v DRPMT vzali tie exponenciálne rastúce čísla.

Limity rastu aktualizované po tridsiatich rokoch sú len vetvou pôvodného kmeňa, takže nemá zmysel kritizovať ich bod po bode ešte raz. Znečistenie je stále vo veľkom rozmachu, na rozdiel od preukázateľnej globálnej úmrtnosti. Úbytok ornej pôdy naďalej spôsobuje znižovanie potravinovej produkcie, zatiaľ čo v skutočnom svete je obscénny prebytok jedla, čo dokazuje stále sa rozširujúca epidémia obezity. Zopakujem to ešte raz, správa nekriticky uchvátila mnohých: „Autori tejto knihy sú Paulovia Reversovci našej doby,“ poznamenala Betsy Taylor na zadnej strane časopisu *New American Dream*.

Nájdu sa však aj významné rozdiely. Nová kniha je objemnejšia aj hrúbkou (338 štandardných strán oproti 205 stranám menšieho formátu) aj obsahom. Ako v každej knihe na tému systémovej dynamiky, sú v nej početné grafy zobrazujúce slučky spätných väzieb a príliš veľa náhodne skonštruovaných scenárov, ako svet v roku 21 vyzeráť nebude. Mnohé diskusie o diagramových prepojeniach sú vlastne len informatívne opisy. Existuje sekcia zaoberajúca sa ilustrovaným príkladom „späť z prekročených limitov“ (prvotná identifikácia a bleskové vyriešenie stratosférického ozónového zániku spôsobeného CFCs) a dve zdĺhavé záverečné kapitoly (7 a 8) opisujúce prechod na udržateľný globálny systém a nástroje dostupné na túto neľahkú úlohu.

Odkaz tejto knihy je ešte temnejší než ten v predošlej: „Na našu globálnu budúcnosť sa pozeráme ešte pesimistickejšie ako v roku 1972“ (s. xvi). A autori prichádzajú s mnohými očakávanými číslami a smermi, ktoré túto chmúrnú temnotu len podčiarkujú. Takéto dôkazy sú na škále od zvyšujúcej sa koncentrácie oxidu uhličitého, metánu a oxidu dusného v atmosfére cez straty ornej pôdy ku kľúčovej hrozbe zosilňujúcej sa odchýlky, ktorá riadi myslenie autorov o svetovej populácii, a tou je - viac ľudí znamená viac

chudoby, a to znamená viac ľudí. S cieľom uistiť sa, že pochopíme posledný odkaz nám autori poskytli očarujúci kruhový graf na strane 45.

Som si istý, že čitatelia tohto časopisu budú mať ešte väčší zmysel pre pochopenie prepojenia, ktoré im ponúkajú autori prostredníctvom trojšípkového kruhu so znamienkom plus v strede. A text sa jednoducho hemží slovom „prekročenie“. Na rozdiel od *Limitov rastu, táto kniha má index* a heslo prekročenie zaberá nie menej ako 30 riadkov. Autori vidia tento strašidelný proces, kdekoľvek sa pozrú, od zničenia miest rybolovu až po narastajúce ceny ropy. Prekročenie, tvrdia (používajúc žargón systémovej dynamiky), pramení z oneskorených spätných reakcií. Kiežby bol skutočný svet taký jednoduchý: opakovane sa rozhodneme konať, aj ako individuálne osoby aj ako politické štruktúry tak, že neželané dôsledky sú nám úplne jasné dopredu, ale...

Ako sa vyrovnat s videním sveta skrz počítačovou systémovou dynamiku, vysielaného opäť raz o tri dekády neskôr? Ani debatovaním o takom alebo onakom pochybnom tvrdení, a určite nie poukazovaním na obrovské diery v rôznych scenároch globálnej budúcnosti. Pri takýchto modelových postupoch nemôžem brať ani jeden z tých početných dlhodobých scenároch vážne. Podrobne som ukázal, (s použitím kľúčovej premennej: zásoby energie), že takéto pokusy sú odsúdené na zlyhanie (Smil, 2003). Ale nemusíte si prečítať moje dôkazy a argumenty, ani sa nimi nechať presvedčiť. Stačí, ak sa pokúsíte predpovedať svet v roku 2005 s tým, aký bol v roku 1905, a uvidíte, ako smiešne by taký pokus vypálil. A čo je ešte pôsobivejšie, dosť pravdepodobne by ste sa dopracovali k rovnakým výsledkom, aj keby ste pracovali s rokmi 1955 a 2005. Ešte som vás nepresvedčil? Tak mi dovoľte odbočiť ešte raz, s jedným aktuálnym príkladom.

V roku 1955 to bolo len 6 rokov potom, čo v Číne vyhrala občiansku vojnu komunistická strana a tri roky pred tým, než prišlo k najhoršiemu hladu v histórii (spôsobenému Maom), ktorý zabil okolo 30 miliónov ľudí. Čína, s režimom neuznávaným Spojenými štátmi, mala v tom čase vyžmýkanú poľnohospodársku ekonomiku na životné minimum a bola rada, že dostávala pár odrobiniek zo Stalinovej márnoratnej industrializácie, pričom jej ročný HDP na obyvateľa bol nižší ako 4% amerického priemeru. A predsa sa Čína v roku 2005, stále pod vládou tej istej komunistickej strany, stala novou výrobňou pre svet, nenahraditeľným dodávateľom tovaru od klieští po notebooky (nie Wal-Mart, ten symbol amerického kapitalizmu, bez komunistickej Číny); a osud americkej kolísavej meny závisel vo veľkej miere od ochoty Číny pokračovať v rekordných nákupoch amerických štátne dlhopisy. Ak viete, že sa toto všetko dalo očakávať už v roku 1955 (alebo, keď už sme pritom v septembri roku 1976 hneď po Maovej smrti, alebo dokonca v lete 1989 po masacre na námestí Tchien-an-men), potom by ste mali zmeniť zamestnanie.

Dlhodobý technický a sociálny rozvoj má dosť dlhú zotrvačnosť, a vďaka tomu môžeme pozerat dopredu s veľkým porozumením (Smil, 2005).

Ale odložme proroctvá Francisa Fukuyamu nabok. História sa neskončila a vždy bude napredovať cez výkyvové diskontinuity, z ktorých väčšina je úplne nepredvídateľná, a tým pádom aj neprogramovateľná. A pri tých blížiacich sa historických skokoch, ktoré môžeme dopredu hmlisto rozpoznať, aj tak určite netrafíme na kľúčové rozmery, ako sú čas a intenzita. Ako všetky veľké impéria, to Zlé sa určite zrúti, ale kto by to, dokonca aj v roku 1985, načasoval na rok 1991? Rovnako ako ostatní fundamentalistickí fanatici, ani militantní moslimovia nikdy neobdivovali modernosť, ale kto by v roku 1991, predpovedal 11. 9. 2001? A predsa sa tieto diskontinuity zriedkavo spájajú v jednom smerovaní. Svet sa nepohybuje hore a dole. Takisto nie je zložený z oscilácií vzostupu a kolapsu, nádeje a zúfalstva. Svet sa vždy rozpadá tak ako je postavený odznovu. Politická štruktúra sa možno zrúti, ale jej civilizácia môže pokračovať ďalej. Ľudská vynaliezavosť a adaptabilita vždy ponúkajú frustrujúcu zmes posunov vpred a zlyhaní.

Pôvodná správa aj jej 30-ročná aktualizácia sú však úplne nehistorické. Jednoducho nemôžeme špecifikovať vzdialené požadované globálne optimum (nech už ho nazveme akokoľvek: limity rastu, udržateľná ekonomika, znížená ekologická stopa) a predostrieť globálne technické a ekonomické požiadavky, ako ho dosiahnuť. Ľudské spoločnosti sú príliš ľudské na takéto veľkolepé plány. Vytvárajú zázračné pokroky, aj keď pritom tolerujú nezrozumiteľné zlyhania. Keď sa na knihu pozrieme z tejto perspektívy, jej cieľ nám je hneď jasný: je to oveľa viac ako bola jej predchodkyňa, jednoducho moderná kázeň. Autori to priznávajú (s. xvii): „Odkazom je, že ak vytrváme v našom výchovnom úsilí, ľudia si postupne vyberú tú správnu cestu vpred z lásky a rešpektu k svojim spoločníkom na tejto planéte...“

Podobné kázne však nepotrebujú všetky tie počítačové postupy. Na všetky tie viditeľne podrobné špecifikácie takeého či onakého pokroku premennej počas nadchádzajúceho storočia ešte v inom alternatívnom scenári, nie je potrebné robiť pochybné prepojenia medzi dynamickým a zle pochopeným kumulatívnymi a všeobjímajúcimi funkciami a nie sú potrebné ani všetky tie vytlačené krivky, ktoré sa zdvíhajú pred prekročením a spadnutím. Odkaz je jednoduchý a podaný v niekoľkých vetách na strane 9: „S cieľom dosiahnuť udržateľnosť, ľudstvo musí zvýšiť konzumnú úroveň sveta chudobných... Musí zavládnuť väčší rešpekt, láska a rozdávanie...“

Spravodlivo rozhodovať, uľahčovať život chudobným, podeliť sa s druhými... Toto všetko si môžete znovu prečítať majestátne zachytené (alebo ak ste to nikdy nečítali, tak vám to dá ešte viac) v šiestej kapitole Lukášovho evanjelia podľa kráľa Jakuba. Ako by povedali Rimania, *nihil novum sub sole* (nič nové pod slnkom).