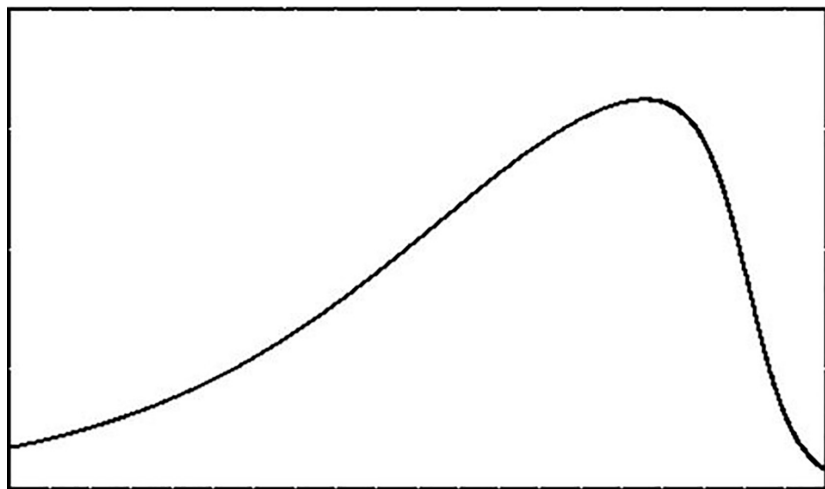


Predgovor

Senekin efekat: Zašto je rast spor a propast brza

Bilo bi od izvesne utehe kod krhkosti nas samih i naših dela kada bi stvari propadale polako kako su i nastale: no po svemu sudeći, rast mnogih stvari je spor, ali je zato njihova propast brza.

Lucije Anej Seneka, Pisma Luciliju, br. 91



Sl. 1 *Senekina kriva* prikazuje evoluciju složenog sistema kroz vreme.
Rast je spor ali je pad toliko brz da izgleda kao kolaps

Naši životi uglavnom teku ustaljenim tokom. Poput svih običnih ljudi, uživamo umereno blagostanje i razumnoj meri sreće, radujemo se očekivanim prijatnim događajima. Ali život je i pun iznenađenja; a kada stvari krenu nizbrdo, propadaju takvom brzinom da

nam to opravdano deluje kao „sunovrat“, ili „propast“ – kao što je starorimski filozof Lucije Anej Seneka nekada davno primetio: *rast mnogih stvari je spor, ali je zato njihova propast brza*. A kad se sunovrat desi, često smo neprijatno zatečeni; zato treba da se unapred pripremimo (Sl. 1).

Kolaps je teško definisati krutom naučnom terminologijom, no svako može da ga prepozna: to je brza, stihijska, iznenadna i potpuna propast nečega što je do tada bilo u dobrom stanju. Može pogoditi pojedince – izgubite posao, dragog prijatelja ili člana porodice, sami se razbolite. I sve to može da se desi preko noći, nekada igrom slučaja, nekada usled greške: setite se Rozeane Bar kojoj je 2018. u jednom danu propala karijera vrhunskog spikera zbog samo jednog rasističkog tvita.

Iznenadan slom može zadesiti i veće sisteme. Danas privredna društva po pravilu traju negde oko 15 godina, ali male firme kao da brže nastaju i nestaju, po principu *greši brzo, greši često*, kojim se u evoluciji Silikonske doline slabije jedinice istiskuju iz borbe za opstanak. Istina, startup može postati i „jednorog“ – tako se, po sugestiji venčur investitorke Ajlin Li, nazivaju veoma uspešni i retki startapovi koji dosegnu vrednost veću od milijardu dolara. Ovakvim, pa i moćnijim, kompanijama poslovni krah svakako teže i bolnije pada, ali dešava se i da se povrate – kao u slučaju Evernota, osnovanog u prvim danima interneta, koji se ne predaje uprkos usponima i padovima [2]. Ipak, kada firma propada to se obično dešava *naglo*, čak i onima koje su bile pojam stabilnosti. Setite se Liman Braderza, finansijskog giganta koji je nestao za nekoliko dana u vreme velike finansijske krize 2008. godine. Tada smo i otkrili da ne postoji „kompanija prevelika da bi bankrotirala“.

Firme dolaze i prolaze, ali i čitavi privredni sistemi mogu doživeti pogubne krahe kod kojih oporavak traje, ili se nikada i ne desi. Kroz istoriju, privredni kolapsi često su išli ruku pod ruku sa padom i nestankom imperija pa i čitavih civilizacija. Ljudska vrsta je više puta doživela nagle padove populacije usled gladi i zaraznih bolesti, a isto se može reći za kolapse u eksploataciji rudnih bogatstava, koji su znali da zaustave proizvodnju u čitavim regijama – kao što se u najskorije vreme desilo sa proizvodnjom nafte u Severnom moru.

Danas se suočavamo sa strašnim scenarijem propasti ove naše civilizacije i, može biti, celog ekosistema na Zemlji. Klimatske promene i rasipanje resursa, barabar, najjavljaju probleme koji nas očekuju.

Slomovi su sami po sebi loši; a pritom imaju nezgodnu osobinu da dolaze nenajavljeni. Jer – ukoliko niste vatrogasac, lekar, poslovođa na velikoj električnoj mreži i slično – kolaps nije nešto što očekujete od svakodnevice. Ne postoji „nauka o kolapsu“ niti se krah uči kao predmet na fakultetu, i skoro sve naše delanje zasniva se na uverenju da će se stvari dešavati manje više kao i uvek. Mi podrazumevamo da će privredni rast trajati dovek samo zato što se ekonomija do sada kretala uzlaznom putanjom. Isto je i sa razmerama ljudske populacije, proizvodnjom sirove nafte i očekivanim životnim vekom čoveka: do sada su rasli te očekujemo da će i u budućnosti tako biti. Agencije i institucije koje se bave ovim procenama rade pre svega sa podacima iz poslednjih nekoliko decenija i generalno daju ružičastu sliku budućnosti. Uopšte, to kako se nosimo sa budućnošću uslovljeno je otporom: proročanstva sudnjeg dana nikada nisu dobrodošla! Ali, svi znamo da stvari ne mogu rasti beskonačno u svetu koji je konačan (u stvari, *svi znaju, osim ludaka i ekonomista* – što je najverovatnije izjavio Kenet Bulding). Znači, trebalo bi da se pripremimo za život s one strane rasta pre nego što do kolapsa dođe.

A šta tačno dovodi do propadanja? U drevna vremena ljudi su, koliko danas znamo, nesreće uglavnom pripisivali natprirodnim bićima, bogovima ili crnoj magiji. Verovatno prvi čovek u istoriji koji je primetio da je propadanje svojstveno prirodi stvari – da je životna neminovnost – bio je rimski filozof Lucije Anej Seneka, što je i zabeležio u jednom od pisama prijatelju Luciliju iz prvog veka nove ere. Mnogo kasnije, u XVII veku, Galileo Galilej bio je prvi naučnik koji je slomove sistema pokušao da prikaže matematičkim formulama, kad je izučavao prelome čvrstih tela.

Senekina opažanja ostala su na kvalitativnoj prirodi ovog fenomena, a Galilej nije raspolagao potrebnim matematičkim alatima da postavi potpunu teoriju loma, te je fizika kolapsa postala potpuno jasna tek nedavno, sa razvojem nauke o sistemima. Munjevitte promene deo su opšteg ustrojstva svemira, ispoljavanje zakonitosti koja važi podjednako za žive ćelije i galaksije – entropije koja je os-

nova drugog zakona termodinamike. Izučavanje složenih sistema je, možebiti, najfascinantnije polje savremene nauke sa mnogostrukim primenama u svakodnevnom životu.

Upravo u toj naučnoj oblasti koja se razvija velikom brzinom nastala je ideja o *Senekinom efektu*. Prvi put se promolila 2011. godine u postu na mom blogu *Kasandrin zavet* [3]. Potom sam objavio složeniju matematičku apstrakciju u naučnom časopisu *Održivost* [4], a 2017. i knjigu pod naslovom *Senekin efekat* [1]. Po mom mišljenju ova knjiga nije komplikovana za čitanje, ali jeste ustrojena kao akademski rad, sa punim formulama i matematičkim modelima. Ali, nauka o kolapsu nije zamišljena kao isključivo akademska disciplina, već tako da svaki pojedinac može da je razume i primenjuje barem u glavnim crtama. Tako je i nastala ova knjiga; ali ne kao pojednostavljena verzija prvog rada o Seneki, već kao potpuno nov tekst, sa novim primerima, objašnjenjima, dodatnim poljima primene i u velikoj meri zasnovana na mom ličnom iskustvu.

Ukratko, ovde se bavimo pitanjem kako da se pripremimo za slom. To ne podrazumeva otpor niti očajničke pokušaje da zadržimo utvrđen poredak stvari. U stvari, takvim ponašanjem dobijamo nešto malo na vremenu u zamenu za mnogo burniji i nagliji kolaps; što je već na prvi pogled loše po nas.

Mnogo puta je ovo pravilo potvrđeno; sigurno i vi možete navesti neki primer iz ličnog iskustva, a svi možemo da posvedočimo kako teku prepirke na mrežama: što se više upinješ da se suprotstaviš suparniku, više će se on ili ona opirati i na tvoje argumente odgovarati svojim, suprotnim, razlozima. To često degradira u tzv. *flaming*, kada virtuelna diskusija prelazi u razmenu uvreda i ličnih napada: kolaps debate!

Naprotiv, kolapsima treba pristupiti samozvanom *Senekinom strategijom*. Ona je utemeljena kako na Senekinom stoicizmu u filozofiji tako i na *dinamici sistema*, polju nauke koji je šezdesetih godina prošlog veka razvio Džej Forester i sa kojim je savršeno kompatibilna. Osnovna ideja ovog skupa manevara jeste ta da svaki pokušaj da se kolaps spreči najčešće vodi još burnijem urušavanju. Ovaj koncept ima dodirnih tačaka i sa borilačkim veštinama kao što su džiu-džicu ili njegova moderna varijanta, džudo, gde borci teže da snagu pro-

tivnika iskoriste protiv njega samog umesto da mu se suprotstave svojom silom. Senekina strategija, dakle, podrazumeva neopiranje kretanju sistema u datom pravcu i njegovo preusmeravanje ka tački na kojoj je kolaps možda moguće izbeći. Ključna stvar u primeni ove strategije jeste izbeći da sistem dosegne onaj nivo preopterećenja na kome je primoran da se naglo “izduva”. Setimo se priče o slamci koja je kamili slomila leđa: do preloma ne bi došlo da je vlasnik kamile pazio da ne preoptereti jadnu životinju teškim teretom.

Nije uvek moguće izbeći kolaps, čak ni onda kada opazite njegovo neminovno približavanje. Ponekad je prosto prekasno: sistem je prerastao sam sebe i sada bitiše u nestabilnom stanju koje zovemo *prekoračenje*. U ovom slučaju, mora se vratiti u sebi svojstvene granice, odnosno u svoju *nosivost*. Tada jedino preostaje da ublažite pad i pripremite se za prinudno sletanje: proći ćete kroz takozvani *Senekin tesnac* – i ovo je moja kovanica – a na izlasku će vas dočekati ideja da odmah počnete s radom na nečem boljem i razboritijem, što bismo mogli da nazovemo *Senekin odskok*. Industrija fosilnih goriva je za to dobar primer: naziremo njen skori krah, *priželjukujemo* ga kako bismo sprečili klimatsku kataklizmu, ali ne želimo da nas zadesi tako brzo i u smrt odvede milijarde ljudi koji ne bi imali dovoljno energije da prežive. Zato naftna industrija mora nastaviti da proizvodi bar onoliko koliko je neophodno da se izgradi infrastruktura obnovljive energije, koja će zameniti fosilna goriva kada dođe do neizbežnog kolapsa. Ovu varijantu strategije nazvao sam *Sejačev put* [6].

Primenom Senekine strategije razvija se još jedna korisna veština: kako iskoristiti slom da se otarasimo starih i prevaziđenih struktura i obrazaca ponašanja. Siguran sam da znate bezbroj nepovratno izobličenih i trulih sistema koje biste da srušite i izgradite ponovo iz temelja. Verovatno vam na pamet pada vlada u vašoj zemlji, ali možemo zamisliti i pojave manjih razmera: ljudi održavaju brakove i preko razumnih granica iako je razvod – bračni krah – često najbolje rešenje. Takođe, firma može da zaostane za tržištem koje se razvija i raste, da se povija pod teretom proizvoda koje i dalje plasira iako više nisu aktuelni, prevaziđenih metoda, neodržive organizacije. U ovom slučaju krah zovemo stečajem i, još jednom, on može

biti način da se krene od nule. Brojni su primeri kolapsa gde se nešto novo i bolje rodi iz pepela starog.

I za kraj, još jedan vid primenjene nauke o kolapsu – koji Seneka sigurno ne bi odobrio, ali ja ne mogu a da ga ne pomenem: satiranje neprijatelja ili suparnika. Ovo može biti vojna strategija: sukob se po pravilu završava kada jedna od strana doživi krah i nije više u stanju da nastavi borbu – što se dešava kada vojni aparat u borbenim dejstvima pretrpi štetu koja prevazilazi date granice trpljenja, ali i usled onih jezivih stvari za koje danas imamo naziv *psiop* (psihološke operacije). Složićemo se da ništa ne sprečava ljude da u poslu koriste slične metode kako bi oborili suparnika: *damping* je jedan od primera, zove se i *predatorska cena*. Čak i u ljubavi – ljudskom podvigu gde je takmičarski duh možda najizraženiji – postoje upitni, ali učinkoviti, načini da se otarasimo konkurencije. Sećate li se Hamleta kad kaže, *Bio čist kao led i beo kao sneg, kleveti nećeš umaći?*

Ukratko, osnove Senekine strategije mogu se svesti na četiri ključna principa:

1. *Revnajte*. Imajte na umu da se nesreće dešavaju, i to ne samo drugima: mogu pogoditi i vas. Budite spremni za mogući kolaps!
2. *Izbegnite kolaps*. Slom možete izbeći ako na vreme krenete da utičete na uzročnike naprezanja sistema. Uđite u trag kolapsu pre nego što se desi!
3. *Ublažite posledice*. Ako je prekasno da kolaps sprečite, uvek možete da umanjite njegove posledice tako što ćete preduzeti odgovarajuće mere predostrožnosti. Ne trudite se da slom po svaku cenu izbegnete, no postarajte se da ga ublažite!
4. *Okoristite se*. Ponekad možete iskoristiti krah da se otresete zastarelih rešenja, ili da se osvetite protivnicima. Znači, živi bili krahovi!

U nadi da će vam ova knjiga pomoći u životu i karijeri, imajte na umu da ona nije samo uputstvo za upravljanje kolapsima. Zasnovana na krilatici starog mislioca, i sama se napaja na izvoru stoičke filozofije. Stoici su pre dve hiljade godina spoznali brojne istine, od

kojih je, možda, najvažnija ta da se budućnost ne može predvideti, ali se za nju valja pripremiti.

Firenca, Italija

Ugo Bardi

Reference

1. Bardi, U.: *The Seneca Effect. Why Growth Is Slow but Collapse Is Rapid.* Springer (2017)
2. Griffith, E.: A unicorn lost in the Valley, evernote blows up the 'Fail Fast' gospel. *The New York Times* (2019). <https://www.nytimes.com/2019/06/28/business/evernote-what-happened.html>. Accessed 28 Mar 2019
3. Bardi, U.: The Seneca effect: why decline is faster than growth. *Cassandra's Legacy* (2011). <https://cassandralegacy.blogspot.com/2011/08/seneca-effect-origins-of-collapse.html>. Accessed 7 Feb 2019
4. Bardi, U.: Mind sized world models. *Sustain.* 5, 896–911 (2013)
5. Meadows, D.H.: *Leverage Points: Places to Intervene in a System.* donella-mead-ows.org (1999). http://leadership-for-change.southernafricatrust.org/downloads/session_2_module_2/Leverage-Points-Places-to-Intervene-in-a-System.pdf
6. Sgouridis, S., Bardi, U., Csala, D.: The sower's way. Quantifying the narrowing net-energy pathways to a global energy transition (2016). arXiv:1602.01203

Sadržaj

1	NAUKA SUDNJEG DANA: MODELIRAJMO BUDUĆNOST	21
	Proricanje budućnosti: Ruski rulet.	21
	Koliko su modeli uopšte pouzdani? Sumrak na Kalgašu.	31
	Zašto se modelima ne veruje: Krezov sindrom	42
2	KOMPLEKSNI SISTEMI I NAUKA O KOLAPSIMA	53
	Kompleksni sistemi: Gnev boginjin	53
	Sila umrežavanja: Deus ex machina.	63
	Kako se živi i umire u složenom svemiru: Priča o Amebi Ameliji	75
	Rastimo zauvek: Solovljev režim	77
	Petrijeva šolja je ispijena: Maltusov režim.	82
	Šta bi gore sad je dole. Habertov režim	85
	Njihova propast je brza: Senekin režim.	92
	Kao grom iz vedra neba: Režim Hokusaj	99
	Život posle litice: Režim Senekinog odskoka	103
3	KOLAPS U PRAKSI	115
	Urušavanje građevina: Jer si prah, i u prah ćeš se vratiti	115
	Finansijski kolapsi: Blokbaster je bankrotirao	126
	Elementarne nepogode: Velika poplava u Firenci	139
	Kolaps neobnovljivih izvora: Preti li nam naftna kriza?	152
	Senekina litica i nasilje: fatalni sukobi.	163

Glad, epidemije i depopulacija: Zombijevska apokalipsa	172
Veliki prasak: društveni kolaps.	184
Apokalipsa: Kolaps ekosistema planete.	193
4 UPUTSTVO ZA RUKOVANJE KOLAPSIMA	209
Tehnološki napredak protiv kolapsa.	
Hladna fuzija: sad je vidiš, sad je ne vidiš.	209
Mračna strana kolapsa: Jagova strategija.	222
Trošimo umereno. Buši, dušo, buši!.	242
Upravljanje kompleksnim sistemima:	
Priča o poslednjoj rimskoj carici	250
I posle kolapsa: Senekin odskok	266
5 EPILOG: PRIKAZ KOLAPSA	
U ANTIČKOJ FILOZOFIJI	285
REZIME: ŠEST STVARI KOJE TREBA	
DA ZNATE PRE KOLAPSA	291
INDEKS IMENA.	293
BIOGRAFIJA AUTORA	307