

Biografija

Darko Skansi rođen je 15. travnja 1937. u Sumartinu na otoku Braču. Nakon završene osnovne škole upisao je Realnu gimnaziju u Splitu, gdje je 1955. maturirao. Iste godine upisuje Tehnološki fakultet u Zagrebu. Diplomirao je 1961. i odmah se zaposlio kao asistent na Zavodu za anorgansku kemijsku tehnologiju Kemijskog odjela Tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Nakon obrane magistarskog rada 1971. godine izabran je za docenta u Zavodu za kemijsko inženjerstvo. U zvanje izvanrednog profesora izabran je 1979., a redovitim profesorom postaje 1987. Dužnost direktora Instituta za kemijsko-procesno inženjerstvo Tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu obavljao je 1977.–1980.

Još u studentskim danima pokazivao je zanimanje za kemijsko inženjerstvo, što je rezultiralo izradom složene aparature (poznatije pod nazivom Zimmermann), a u godinama koje su slijedile konstruirao je velik broj uređaja, koji i danas služe izvođenju laboratorijskih vježbi iz pojedinih kolegija koji se održavaju na Zavodu za mehaničko i toplinsko procesno inženjerstvo. Tijekom izrade magistarskog i doktorskog rada uspješno je povezivao znanja iz kemije i kemijskog inženjerstva, prenoseći spoznaje iz fenomena transporta na srodna područja, elektrokemiju i reakcijsko inženjerstvo. Glavna područja njegovog znanstvenog interesa bili su fenomeni prijenosa tvari i energije te posebice toplinski separacijski procesi. Bavio se istraživanjem i karakterizacijom kontinuiranih i diskontinuiranih procesa prijenosa tvari i topline, analizom odnosa fizikalnih, hidrodinamičkih i geometrijskih svojstava procesa te utjecajem različitih procesnih parametara i svojstava različitih materijala na kinetiku i djelotvornost separacijskih procesa. Posebno važan doprinos ostvaruje u području povećanja djelotvornosti i optimizacije procesa sušenja, a stečena znanja i iskustva iz tog područja uspješno primjenjuje u rješavanju realnih problema iz industrijske prakse.

Kao istaknuti znanstvenik i nastavnik na području kemijskog inženjerstva predavao je niz kolegija na dodiplomskom i poslijediplomskom studiju kemijskog inženjerstva. Osim na matičnom fakultetu sudjelovao je u izvođenju nastave na srodnim fakultetima i institucijama diljem domovine. Kao istaknuti znanstvenik i pedagog nesebično je prenosio svoje znanje na mlađe kolege kao član brojnih komisija, a posebice kao mentor u pripremi kandidata za stjecanje akademskog stupnja magistra i doktora tehničkih znanosti. Pod njegovim vodstvom izrađeno je i obranjeno 33 magisterija, osam doktorata kao i velik broj diplomskih radova. Neki od njegovih bivših studenata danas su poznati sveučilišni profesori u Zagrebu, Osijeku i Splitu. Autor je dvaju udžbenika, jednog poglavlja u knjizi, 55 znanstvenih i stručnih radova objavljenih u časopisima i zbornicima radova, voditelj je ili suvoditelj na šest projekata, 12 studija, elaborata i ekspertiza, a zaslužan je i za pet tehničkih unaprjeđenja.

Kao aktivan društveni i strukovni radnik bio je dugogodišnji član Sekcije za kemijsko inženjerstvo Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa, član Udruženja kemijske industrije, Sektora za industriju, Hrvatske gospodarske komore, član promatrač Vijeća udruženja kemijske industrije, a surađivao je u pripremi i organizaciji brojnih znanstvenih i stručnih skupova.

Prof. Skansi je bio izuzetan ne samo zbog vrijednih doprinosa našoj znanosti i struci nego i po svojim ljudskim osobinama. Vedre naravi, uporan u svojim zamislima, veseo i prisan oplemenjivao je sredinu u kojoj bi se našao. Zbog svojih ljudskih osobina prof. Skansi će ostati u trajnom sjećanju onima koji su ga poznavali, a njegovo djelo će ostati dragocjena baština koja pripada generacijama koje su ostale iza njega i onima koji tek dolaze.

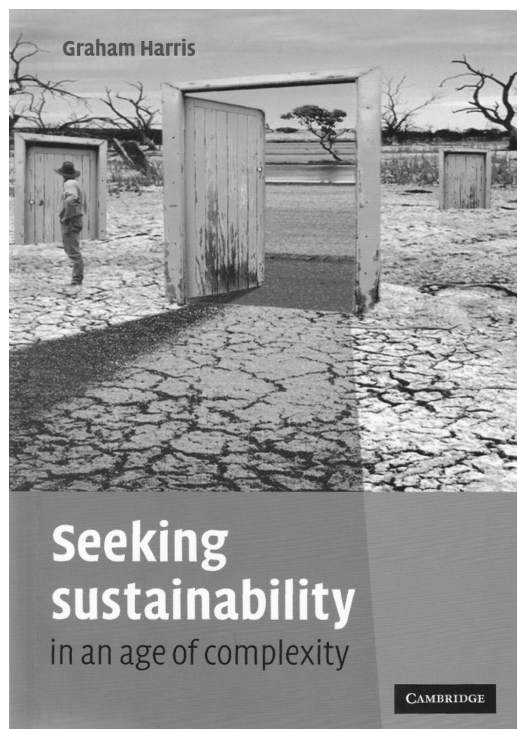
Prema podacima u knjižici Darko Skansi 1937.–2001., gl. ur. M. Kaštelan-Macan, ur. A. Sander, FKIT, Zagreb 2008. priredila V. Tomašić

Graham Harris: Seeking Sustainability in an Age of Complexity

Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 2007. VIII + 366 pp. ISBN 978-0-521-69532-9. (350 kn; knjižara Algoritam, Zagreb)

O održivosti, suvremenom pojmu u kontekstu gospodarenja okolišem, raspravlja se posljednjih 20 godina. Gotovo u svakom napisu, poglavito u legalnim dokumentima, izvješćima međunarodnih organizacija (UNEP, IUCN, EEAC) mahom je svaka aktivnost, uredba ili preporuka okarakterizirana kao održivost. Jer održivost, kao i njezine izvedenice, primjer su sintagme koja svakome znači ono što on želi. Pa čak i kada ništa ne želi, osim napisati knjigu, znanstveni rad, zakon, ili novinski članak, održivost je široko upotrebljavana poštapalica.

Tek se povremeno u publicistici pojavi poneki članak koji svojim znanstvenim pristupom otvara neke nove vidokruge. Ono što je bitna, nova vrijednost ove knjige, jeste pomak od klasičnog redukcionizma prirodnih znanosti prema uvažavanju kompleksnosti prirodnih sustava i tumačenju "tvrdih" pojavnih fenomena u tom kontekstu. Razvila se i poddisciplina u teoriji sustava, znanost o kompleksnim sustavima (ZKS) (*complex systems science – CSS*). Područje su rada ZKS-a prirodni globalni sustavi u širokim okvirima ekologije, sociologije i ekonomske analize, i to u interaktivnom smislu. U izazovu velikih, nikad prije doživljenih promjena u okolišu, koje pronalazimo u klimatskim promjenama, deforestaciji, iskorištavanju voda, u promjenama i uništavanju habitata niza vrsta te u gubitku bioraznolikosti, klasični redukcionistički prilazi tim problemima, kao i u traženjima rješenja, zatajili su. To je vidljivo i u smislu neodrživosti kvalitete prirode i okoliša u izazovima iskorišta-



vanya prirodnih resursa i razvitka novih tehnologija. Prirodnoznanstvenici, ekolozi, sociolozi, ekonomisti, svi u svojim nastojanjima kao menadžeri prirodnih resursa, kao istraživači, i kao službenici državne ili lokalne samouprave, vrlo često nisu u stanju pronaći odgovore u okvirima održivosti sustava. Manjkaju im i znanja i alati.

Graham Harris, koji je predstavljen kao ravnatelj Centra za okoliš Sveučilišta Tasmanije (Australija) i kao suradnik Centra za održivo gospodarenje vodama Sveučilišta Lancaster, Ujedinjeno Kraljevstvo, prihvatio se odgovornog posla napisati ovu raspravu o kompleksnim sustavima u globalnom okolišu. Knjiga se bavi pitanjima ekologije, hidrologije, globalnih promjena, krajobrazima i namjenom prostora i tala, sve u svjetlu kompleksnosti ekosustava. Harris kaže da je na pisanje te knjige bio potaknut činjenicom da su utjecaji na globalni ekosustav ovisni pretežno o odlukama pojedinaca, zasnovanih tek na lokalnim iskustvima. Harris smatra, u smislu suvremenih naziranja, da su pojedinci i institucije nosioci brige za okoliš tek facilitatori komunikacije, a ne zastupnici i provoditelji načela *napredni i kontroliraj*. To zahtijeva nove oblike institucionalnih uređenja koja su u procesu donošenja odluka više komunikativna nego hijerarhična. Poznavanje prirode i okoliša kao i tehnologija Harris smatra samo dijelom osnovice za donošenje odluka. Komunikacija i sudjelovanje zajednice važnije je od regulativne hijerarhije. Harris na niz mjesta u tekstu naglašava etičke okvire održivosti, i to kroz dijalog, uspostavu partnerskih odnosa, učenje i prilagodbu okolnostima kako pojedinaca tako i lokalnih zajednica i institucija uprave. Harris ukazuje da je onaj lakši put donošenju odluka, kao npr. primjena argumenata stvorenih na osnovi uskih i pojednostavljenih uvjerenja, vrlo često povodom lažnom osjećaju izvjesnosti i sigurnosti. Zalaže se za uspostavu etičkog sustava upravljanja okolišem, koji uvažava razne izvore saznanja, ali je svjestan toga da je to i potpuno nov način ponašanja za mnoge aktere. To bi bila i poruka od važnosti i za našu, hrvatsku, okolišnu administraciju, koja je zaostala u načelu *napredni i kontroliraj* iz 1970-tih godina.

Knjiga se sastoji od dva dijela: u prvom dijelu rasprava se usredotočuje na Harrisove poglede na suvremene paradigme upravljanja okolišem u okvirima društvene zajednice i državnih institucija. U drugom dijelu obrađuje konkretne primjere upravljanja nekim dijelovima okoliša i nekim pojavnim oblicima globalnih promjena, gospodarenja vodama, pitanja kolaboracije i inovacija.

U daljnjem prikazu ove knjige osvrnut ću se na pojedina poglavlja. Možda na taj način mogu privući čitatelja da odabere ovo djelo i za čitanje, ali i kao priručnik za poglavlja od specifičnog interesa. Knjiga je napisana u 23 zasebna poglavlja, od kojeg se svako pojedino može proučavati odvojeno, smjerljivo s interesom čitatelja. A i svako se može preskočiti, bez gubitka kontinuiteta. Svako poglavlje završava iscrpnim, anotiranim literaturnim referencijama, sve od njih novijeg datuma, do kraja 2006.

Harris vodi čitatelja lagano i iscrpno kroz ideje i mehanizme upravljanja okolišem, navodeći, ali i tumačeći, terminologiju u znanosti o okolišu, specifičnom ekonomskom i tehnološkom nazivlju. Prvo poglavlje naslovljeno "Preambula – svijet u kojem živimo" obrađuje pojam kompleksnosti sustava, koji zahtijeva velike promjene u sustavu upravljanja, u vladajućoj strukturi i njezinim institucijama. Razlaže i razloge o potrebi balansiranja sustava odlučivanja između uvjeta okolišne, socijalne i ekonomske održivosti. Dvije komponente su posebno naglašene: problemi opskrbe pitkom vodom, i oni kojima se ljudska zajednica mora posebno pozabaviti – internalizacijom eksternih troškova. Sve je svedeno i na zajednički nazivnik etičkih dimenzija u upravljanju okolišem.

Drugo poglavlje obrađuje pojam kompleksnost i kompleksne sustave. Čini mi se da je to poglavlje ključno za interes o ovom djelu. Harris napominje da je i znanost o kompleksnim sustavima ovisna o vrijednosnom sustavu. Znakovlje i simboli predmetom su dogovora u spoznajnom procesu kompleksnosti sustava. Posebno je važno da se semiotika sustava naglo mijenja, onako kako nove

spoznaje, ali i veze kulturnog obzora, vrednota, znanstvenih spoznaja te gospodarenja okolišem dobivaju nove dimenzije. Harris ukazuje na to da nam u velikoj mjeri manjkaju alati za spoznavanje kompleksnosti sustava. Upravljanje kompleksnim sustavima traži razumijevanje tipologije: od algoritma kompleksnosti, preko determinističke do agregatne kompleksnosti. Kod toga mali uzroci i akcije poduzete od strane aktera, individua, zajednice i institucija dobivaju na važnosti. Harris na ovom mjestu uvodi razmatranje o kompleksnim adaptivnim sustavima (CAS) na kojima se zasniva suvremena znanost o okolišu. Paradigma CAS-ova je sljedeća: da se (i) karakteriziraju varijabilnošću, (ii) da nisu optimizirani ravnotežni sustavi, (iii) da su nelinearni, kao i adaptivni, i (iv) da su samoorganizirajući u smislu samoorganizirane kritičnosti (*self-organized criticality* – SOC, ref.: Per Bak, *How Nature Works – The Science of Self-Organized Criticality*, Oxford Univ. Press 1997.). Upravljanje rizicima (*risk management*) uvjetuje postulat da događaji u prošlosti nisu smjernica za predviđanje budućnosti.

Treće je poglavlje razrada ideje da nam je umjesto znanosti o ravnoteži potrebna znanost o kompleksnosti, otpornosti, nelinearnosti i dinamičkim interakcijama. Ovo je poglavlje odlična razrada i obračun s uvriježenim, tradicionalnim shvaćanjima o ravnoteži u prirodi. Postmoderna znanost, kojom se proučavaju kompleksni sustavi, napušta uske disciplinarnе okvire i usredotočava se na probleme velikih dimenzija. Kod toga se znanost ne uzima kao izvor istine, već kao metodološko polazište za argumente i (barem djelomično) tumačenja pojava.

Četvrto poglavlje obrađuje kompleksnost ekologije, a peto generiranje kompleksnosti. Harris se kratko osvrće na rasprave između evolucionista i kreacionista, razmatrajući samo etičke dimenzije. Unitarna naziranja zasnivaju se na antropocentričnoj etici, dok se "zelena" naziranja "duboke ekologije" oslanjaju na religiozne motive i smjeraju na promjene u vrednotama i filozofiji suvremenog svijeta. U petom poglavlju interesantna je rasprava o razlici između kompleksnosti i kompliciranosti. Kompliciranost znači mnoštvo komponenti ili dijelova u interakciji. Kompliciran sustav znači da ga se može rastaviti na sastavnice i zasebno proučavati njihova svojstva: to je u osnovi mehanicističko shvaćanje, koje uključuje ravnotežu i povrativost. Kompleksnost, s druge strane, znači da prividno jednostavni sastavni dijelovi mogu interaktivno proizvesti iznenađujuća svojstva i ponašanje kompleksnog sustava. Kompleksni su sustavi izvan ravnoteže i oni se razvijaju tijekom vremena. Oni su često obilježeni bifurkacijom, kaotičnim svojstvima i neočekivanim pojavama. Kompleksni sustavi mogu u određenim uvjetima pokazivati samoorganizirajuću kritičnost (*self-organized criticality*). Neravnoteže se mogu tumačiti trajektorijama i raspodjelom puteva razvitka. U Prigogineovoj termodinamici otvorenih sustava neravnotežni sustavi nastoje maksimalizirati proizvodnju entropije. Kolikogod se ova tumačenja ekoloških kompleksnih sustava čine teško shvatljivim, Harris to u tekstu majstorski objašnjava.

U daljnjih deset poglavlja Harris obrađuje niz specifičnih slučajeva, od upravljanja okolišem u porječju, o stvorenim ekosustavima, o trofičkim kaskadama, o modificiranim ekosustavima i bioraznolikosti, kao i o prepoznavanju globalnih promjena. U jedanaestom poglavlju Harris se dotiče i obrađuje problem neodređenosti parametrizacije mjerenja. Pri tome naglašava da za kompleksne sustave smisla imaju samo podaci dobiveni na velikoj skali modela ili pak da se model mora zasnivati na dostupnosti podataka. U prikupljanju podataka pojavljuju se problemi pogrešaka mjerenja zbog nelinearnosti sustava; neodređenost podataka uvjetuje prihvatljivost istih, kao i problem redukcije dimenzija. Posebno je važno objasniti nesigurnost podataka mogućim korisnicima modela. Ono što je u istraživanjima estuarija i obalnih ekosustava često zanemarivano je nelinearnost odgovora na promjene u opterećenju npr. zagađivalima ili hranjivim solima.

U petnaestom poglavlju Harris raspravlja o sukobu znanosti i politike (što je problem ne samo u Hrvatskoj!) onda kada znanost o kompleksnim sustavima nije kriterij istinitosti: to se često, pa i kod

Harrisa, naziva *postmodernističkom znanošću*, koju političari i administratori razumiju još mnogo manje nego klasičnu, determinističku znanost. Harris ostavlja otvorenim pitanje globalnih promjena proučavanih na kompleksnim sustavima: njegova je tvrdnja da je za proučavanje globalnih promjena potreban dugotrajni vremenski niz promatranja i mjerenja. To posebno vrijedi za procjenu klimatskih promjena. U tom kontekstu konsenzualni zaključci (primjer: uzroci klimatskim promjenama!) ne pomažu u razlikovanju signala od šuma, i time uvjetovanih odluka o mjerama i okolišnoj politici (*policy*). Održivost ekosustava zahtijeva definiranu okolišnu politiku, ali njezino postizanje odgovorima na pitanja: “što ako...” uključuje niz opasnosti od pogrešnih zaključaka i odluka.

Osamnaesto poglavlje raspravlja o interaktivnom upravljanju okolišnim, društvenim i ekonomskim sustavom. Kompleksnost interakcija ukazuje da danas ne raspolažemo primjerenim sustavom procjena utjecaja na okoliš. Primjena bioloških teorija na socijalni kontekst, nazivana *cross-fertilization*, koliko god privlačna, krije u sebi niz opasnosti velikih pogrešaka. Kod toga postaje opasna upotreba mikro-motiva za tumačenje ili čak predskazivanje makro-pojava. Harris citira Y. E. Cheea (*Biol. Conserv.* 120, 549, 2004), koji kaže: “Za mnoge od nas je preveliko kognitivno opterećenje nametnuto nastojanjem da se bavimo dinamikom ekosus-

tava uvjetovanog stohastikom, nelinearnim reakcijama te prostornim i vremenskim zaostajanjem odgovora ekosustava.” To nam zvuči kao poznato i razlogom je prevelikim pojednostavljenjima, koja svako takvo istraživanje okoliša čini bezvrijednim! Jer ekosustavi su bez jedinstvenog, stabilnog stanja, i nisu reverzibilni ni u prostoru ni u vremenu. Manjak informacija i nesigurnosti su neizbježni. Postizanje održivosti teško je ostvarivo kad postoje nelinearnosti, višestruka stabilna stanja, kao i histereza. U kategoriju prepojednostavljenih pristupa svakako bih uvrstio hrvatsko okolišno zakonodavstvo posljednjih godina. I iluziju o održivosti.

Zadnja četiri poglavlja sadrže niz postulata i subjektivnih mišljenja autora, koja se izvode iz prije navedenih postavki. Čitalac koji se bavi gospodarenjem vodama naći će mnogo interesantnih informacija, koje su, međutim, manje općenite i manje primjenjive na drugim područjima. Posljednje je poglavlje, naslovljeno *Izbjegavanje propasti*, Harrisov osvrt na knjigu Jarreda Diamonda *Collapse* (usp. V. Pravdić, *Kem. Ind.* 56, 308, 2007) i njegovu analizu ljudskih pogrešaka i neprilagodljivosti promjenama u okolišu. Harris smatra da je prepoznavanje kompleksnosti ekosustava uz promoviranu paradigmu gospodarenja okolišem jedini mogući odgovor današnje civilizacije. Uostalom ta je metodologija, s manjim ili većim uspjehom, već dulje vrijeme primjenjivana u analizi gospodarskih sustava s otvorenim tržištem.

Velimir Pravdić