

Održivi razvoj

Nastanak koncepta održivog razvoja

Jedan od osnovnih koncepata ekonomike prirodnih resursa i životne sredine jeste koncept održivosti, ili održivog razvoja. Uprkos različitim interpretacijama koje se u literaturi mogu naći, ovom konceptu danas pripada centralno mesto u razmatranju drugoročne perspektive opstanka i napretka čovečanstva. Održivost, ili održivi razvoj, se javlja kako kao suštinski preduslov, tako i kao krajnji cilj efikasne organizacije brojnih ljudskih aktivnosti na Zemlji.

Sam pojam održivosti nije nov. Njegovi koreni se mogu naći u delima klasične ekonomske nauke, u ranim pokušajima odgovora na pitanje kakva je perspektiva razvitka ljudskog društva¹. Ne samo Smith, već i Ricardo, a pogotovu Malthus, tragaju za

¹ Opširan prikaz razvoja ekonomske misli o životnoj sredini dao je E. Kula (1998).

odgovorima na pitanja vezana za ograničenost prirodnih resursa, pre svega zemljišta, zatim za demografski rast, te za opadajuće prinose u proizvodnji. U ranoj fazi razvoja ekonomske nauke, javila se teza o neminovnosti dugoročnog stacionarnog stanja, bez ekonomskog i demografskog rasta. Po mišljenu klasika, periodi populacionog rasta i napretka životnog standarda bi se usled delovanja zakona o opadajućim prinosima, pretvarali u stagnaciju i siromašenje, te je na dug rok, jedino nulti rast privrede i društva moguć i stabilan.

U daljem toku razvoja ekonomske nauke, ova pesimistička teza je bila opovrgavana, od strane više škola i pravaca. Uglavnom polazeći od rezultata tehničkog progressa i novih, kako geografskih, tako i naučnih otkrića, ekonomska nauka krajem 19. veka nudi optimističku viziju budućnosti čovečanstva. Ipak, početkom dvadesetog veka, originalnim radovima Graya (1914) i nešto kasnije Hotellinga (1931), postavljaju se teorijske osnove za analizu optimalne upotrebe iscrpljivih resursa.

Neo-klasična teorija rasta, nastala u 20. veku, potpuno negira bilo kakvu potrebu za stacionarnim stanjem, a pitanje iscrpljivanja prirodnih resursa gubi značaj. Naučno-tehnički progres postaje osnovni faktor razvoja privrede i društva, te mu pripada centralno mesto i u teoriji. Višedecenijski period stabilnog rasta svetske privrede, nastupio posle Drugog svetskog rata, nazvan dobom pantehnološkog optimizma, podržao je verovanje u neograničene mogućnosti naučno-tehničkog progressa. Na jednoj strani, kapitalistički svet je smatrao da je u okviru kejnzijanske ekonomske teorije i politike dat odgovor na sve izazove ekonomske nestabilnosti. Na drugoj strani, pak, socijalistički svet je nepokolebljivo verovao u ispravnost temeljnih postavki tzv. naučnog socijalizma, nadajući se da će njegovim sprovođenjem u život, budućnost čovečanstva biti osigurana.

Sedamdesete godine 20.veka su pokazale svu dubinu zabluda i na jednoj i na drugoj strani. Pojava stagflacije, istovremene nezaposlenosti i inflacije, u privrednom životu razvijenih kapitalističkih zemalja, definitivno je poljuljala verovanje u ispravnost kejnzijaske teorije i u delotvornost na njoj zasnovane ekonomske politike. U socijalističkom svetu, uprkos snažnom ideološkom pritisku, postajale su sasvim vidljive duboke pukotine u privredi i društvu, pukotine zbog kojih će se nepune dve decenije kasnije, socijalistički svet definitivno srušiti.

Nesumnjivi znaci kraja ere pantehnološkog optimizma nastupili su u vidu tzv. naftnih šokova, praćenih rastom svetskih cena niza sirovina i energetske inputa. Jedno doba u razvoju ekonomske misli bilo je završeno; započinjalo je novo, inspisano, između ostalog, dostignućima prirodnih nauka, pre svega fizike, tj. termodinamike, kao i dostignućima biologije, na prvom mestu ekologije. Primena novih teorijskih okvira, omogućila je pojavu nove discipline, ekonomike životne sredine, čiji se prvi doprinosi vezuju za analizu ekonomskih aspekata zagađenja, autora Ayresa i Kneesea (1969), Smitha (1972), te Dalya (1977).

Ipak, daleko najznačajniji korak u razvoju ekonomske teorije predstavljala je pojava knjige "Zakon entropije i ekonomski proces" autora Nicholas Georgescu-Roegenaa (1971). Ovom studijom utemeljen, novi pogled, zasnovan na termodinamičkim konceptima, doživljava dalju razradu u delima Mirowskog (1989) i nedavno Bearda i Lozade (1999). U isto vreme kad se pojavila knjiga Georgescu-Roegenaa, pogledi Meadowsa i saradnika (1972), posvećeni iscrpljivanju resursa i mogućim granicama rasta, skreću pažnju daleko šireg kruga svetske, naučne i političke javnosti. Tako se koncept održivog razvoja našao u vrhu prioriteta međunarodne političke akcije.

U Stockholmu, 1972. godine, na Konferenciji UN o životnoj sredini, inicirano je osnivanje Programa Ujedinjenih Nacija za životnu sredinu, UNEP. Po tom je usledilo osnivanje nacionalnih agencija za životnu sredinu u većem broju zemalja. Koordiniranom akcijom nacionalnih i međunarodnih tela, 1980. godine, proklamovan je program globalne akcije za podsticanje održivosti, tzv. Svetska strategija očuvanja prirode, od strane Međunarodne unije za zaštitu prirode. Po tom, 1983. godine, od strane OUN, ustanovljena je Svetska komisija za životnu sredinu i razvoj, kasnije nazvana Brundtlandova komisija, po imenu predsedavajućeg.

Uočavajući opasnost od potencijalnih promena klime, Svetska meteorološka organizacija, WMO i Program UN za životnu sredinu, UNEP, su 1988. ustanovili Međudržavni panel o klimatskim promenama, IPCC, koji sa svoje tri radne grupe, ima za cilj da sakupi sve relevantne naučne, tehničke i društveno-ekonomske informacije vezane za antropogene promene klime.

Brojne aktivnosti državnih i nevladinih organizacija širom sveta, dovele su 1992. do održavanja Konferencije UN o životnoj sredini i razvoju, UNCED u Rio de Janeiru. Na ovoj konferenciji usvojeni su bitni dokumenti: Okvirna konvencija UN o klimatskim promenama i Konvencija o biološkom diverzitetu. Sledeće 1993. osnovana je Komisija UN za održivi razvoj (CSD), sa prvenstvenim ciljem da nadgleda sprovođenje pomenutih dokumenata i drugih akata. Tokom devedesetih godina, značajno se širi broj organizacija koje imaju za cilj podsticanje održivog razvoja, među njima treba izdvojiti Komitet međunarodnih institucija za razvoj i životnu sredinu, CIDIE, te Institut za svetske resurse, WRI. Mnoge od postojećih međunarodnih institucija, na pr. Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj, OECD i Svetska banka, WB, počinju da intenzivno podstiču održivi razvoj. Tako je 1991. počeo da

deluje program Globalne podrške životnoj sredini, GEF , koji se ogleda u davanju kredita zemljama u razvoju, za rešavanje ekoloških problema.

Sve navedeno ukazuje na činjenicu da je koncept održivosti danas postao široko prihvaćen kao uslov opstanka i napretka čovečanstva. Razlozi za to leže u mogućim odgovorima na pitanje zašto ekonomska aktivnost mora biti održiva. Na prvom mestu, postoje jaki moralni razlozi da današnja generacija ostavi potomstvu u nasleđe ništa manje šanse za razvoj, no što ona ima sada. To znači da planeta Zemlja, sa svojim potencijalima, ne sme biti degradirana od strane postojećih ljudi. Ovakvo rezonovanje se zasniva na teoriji pravičnosti John Rawlsa (1971), koji ističe fundamentalni princip moralne pravde, sadržan u podjednakom pravu svakog čoveka na najšire osnovne slobode, koje ne protivureče slobodi drugih. Dakle, pravo sadašnje generacije na iskorišćavanje resursa i životne sredine, ne sme ugroziti isto takvo pravo narednim generacijama.

Druga grupa razloga za održivi razvoj je ekološke prirode. Naime, ako priroda predstavlja vrednost samu po sebi, tj. ako očuvanje bio-diverziteta, ili zalihe prirodnih resusa ima opravdanje u stavu da je čovek samo deo prirode, te da nema prava da je nepovratno menja, onda je svaki vid ekonomske aktivnosti kojim se narušava diverzitet živog sveta, ili bogatstvo resursa, neprihvatljiv. Zapravo, ova grupa razloga se isto tako može svesti na moralne razloge, uz napomenu da se ovde potencira ne odnos sadašnje generacije ljudi prema budućim generacijama, već odnos prema ostalim živim bićima, te prirodi u celini.

Kao treći, mogući, razlog za opravdanje koncepta održivosti, može se navesti ekonomski argumenat da je održivi razvoj efikasniji. Drugim rečima, nepoštovanje koncepta održivosti, vodi

ka neefikasnom privrednom razvoju, u smislu sve većeg rasipanja resursa i energije, tj. tendencije dugoročnog pogoršanja odnosa inputa outputa u globalnim razmerama.

Održivi razvoj i zakoni termodinamike

Bez obzira kom se odgovoru priklonili, pitanje održivog razvoja ima praktičan smisao, pogotovo zbog niza jasnih indikacija da dosadašnji ekonomski razvoj čovečanstva nije bio održiv. Jedna ozbiljna opomena dolazi od Georgescu-Roegen (1971) i sledbenika, koji su ukazali na značajne ekonomske implikacije zakona termodinamike. Prvi zakon koji kaže da ukupna količina materije i energije u zatvorenom sistemu ostaje ista, ima direktne posledice na pojavu rezidualnih tokova ekonomske aktivnosti, tj. zagađenja prirode. Otuda se može zaključiti da zagađivanje nije posledica sebičnog, lakomislenog, ili kratkovidog ponašanja ljudi, već neminovni pratilac ekonomske aktivnosti. Pred čovečanstvo se jedino može postaviti imperativ da tempo zagađivanja sredine bude optimalan, tj. usklađen sa mogućnošću obnavljanja ravnoteže u prirodi i sa principom ekonomske efikasnosti.

Drugi zakon termodinamike govori da u izolovanim sistemima iznos korisne energije i materije opada tokom vremena. Ovaj zakon, poznat kao zakon entropije, ima dalekosežan značaj. Sam pojam entropije odnosi se na nivo organizacije materije i energije. Što je organizacija materije i energije viša to im je korisnost veća, tj. entropija je niža. Važi i suprotno; što je nivo

organizacije niži, tj. što je entropija viša, korisnost je niža. Da bi materija i energija bila biološki i ekonomski korisna, mora biti organizovana u visoko strukturiranim oblicima. Sam zakon govori da u izolovanim sistemima, entropija tokom vremena raste, tj. da nivo organizacije opada (Malić 1976). Zapravo, sama definicija pojma vremena se izvodi iz jednosmernog toka promene entropije. Protok vremena se može shvatiti kao promena, tj. porast entropije.

Prethodno izneseni stavovi mogu se sagledati na mnoštvu primera: sagorevanjem sirove nafte visoko organizovana forma materije-energije oslobađa toplotu i rezidualne gasove, u istoj količini u kojoj postoji u nafti, no nivo organizovanosti se smanjuje, tj. entropija raste. Pri eksploataciji visoka organizacija materije-energije u mineralnim sirovinama se koristi, a stanja niske pretvaraju se u stanja visoke entropije, tj. niske organizacije.

Činjenica je da se neki delovi rezidualnih tokova mogu ponovo preobraziti, od stanja visoke, u stanje niske entropije, putem recikliranja, međutim to zahteva dodatnu energiju. Da bi se dodatna energija oslobodila, nivo entropije se povećava u nekom drugom fizičkom, ili hemijskom procesu, što ukazuje da su mogućnosti recikliranja, ipak, fundamentalno ograničene. Dakle, drugi zakon termodinamike postavlja neprobojne granice kontinuiranom samoobnavljanju prirode, tj. ekoloških sistema. Otuda proističu granice održivog rasta kako prirode, tako i ljudskog društva. Osnovna poruka Georgescu-Roegenova kaže da zakon entropije, zapravo, osuđuje civilizaciju na opadanje, kada se sve zalihe visoko organizovane materije-energije, tj. niske entropije, potroše. Jedino što čovečanstvo može racionalnom akcijom učiniti jeste da odloži taj trenutak, tj. da tempo porasta entropije na Zemlji bude što sporiji.

Zanimljivo je napomenuti da je mnogo godina pre Georgescu-Roegenova, pokušaj primene zakona termodinamike u ekonomskoj teoriji načinio Kosta Stojanović (1910), uvodeći koncept entropije u analizu privrede i društva².

Međutim, perspektive čovečanstva ipak nisu tako mračne. Pre svega Zemlja nije zatvoren fizički sistem, jer neprekidno dobija značajnu količinu solarne energije. Ta energija se može koristiti za recikliranje dela otpada i ponovo stvaranje niske entropije (Young 1991). Nešto drugačije viđenje izneo je Daly (1987), tvrdeći da je održivi razvoj nemoguć, pošto je sadašnji nivo korišćenja prirodnih resursa i energije toliki da prevazilazi mogućnost recikliranja, upotrebom solarne energije. Ostavljajući po strani detaljnu analizu stavova Dalyja i Younga, jedan bitan momenat, vezan za prirodne resurse i energiju na Zemlji, se mora sagledati. To je mogućnost dobijanja mineralnih resursa sa drugih planeta iz Svemira. Mada na današnjem nivou razvoja čovečanstva ovo deluje kao fantastika, nije isključeno da će u budućnosti to biti moguće, te će perspektive opstanka civilizacije biti sasvim drugačije od pesimističkih viđenja Georgescu-Roegenovih sledbenika. No, ukoliko imamo u vidu današnje mogućnosti, zakon entropije ima nesumnjiv značaj za ekonomiku prirodnih resursa.

² Više o tome vidi u Pešić Radmilo (1988) *Ekonomsko delo Koste Stojanovića*. Doktorska disertacija Ekonomski fakultet, Beograd.

Definicije i značenje održivog razvoja

U savremenoj literaturi se susreće mnoštvo različitih shvatanja pojma održivosti, te koncepta održivog razvoja. Moguće je klasifikovati sve definicije održivosti u pet grupa³.

U prvu grupu spadaju definicije koje kažu da se održivim smatra stanje u kome bilo korisnost, bilo nivo potrošnje, tokom vremena, ne opada. Robert Solow (1974) je prvi istakao zahtev za međugeneracijskom ravnopravnošću u uživanju prirodnih dobara, u skladu sa Rawlsovom teorijom moralne pravde. U poznatom radu iz 1974. Solow postavlja zahtev da svaka generacija ljudi mora imati podjednako pravo na ubiranje koristi od prirode, tj. životne sredine, te da samo obrazac privrednog razvoja koji to omogućava u toku neograničenog perioda vremena, može se smatrati održivim. Međutim, merenje agregatnog nivoa korisnosti donosi mnoštvo metodoloških problema, pa se kao donekle pogodniji za analizu javlja nivo potrošnje. Tako na pr. John Hartwick (1977, 1978) definiše održivost u smislu neopadajuće potrošnje čovečanstva, tokom vremena, te pokušava da utvrdi uslove koji to omogućavaju. Na taj način se dolazi do poznatog Hartwickovog pravila, o kom će biti više reči u narednom poglavlju.

Da bi pomenuta dva kriterija održivosti bila identična, potrebno je uvesti neke vrlo restriktivne pretpostavke. Na prvom

³ Klasifikacija i analiza savremenih pogleda na održivost data je prema (Perman i dr. 1996).

mestu, to da čitava privreda proizvodi jedno kompozitno dobro, tzv. jedinstveni agregatni output, zatim da nema rasta, te da se funkcija korisnosti u zavisnosti od potrošnje ne menja u toku vremena. Iz ovoga se može zaključiti da definicije Solowa i Hartwicka nisu istovetne.

Donekle slična prethodnim je i definicija Završnog izveštaja Brundtlandove komisije (WCED 1987), koja kaže da je održiv razvoj onaj koji zadovoljava sadašnje potrebe, ne ugrožavajući mogućnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe. Međutim, postavlja se pitanje šta se smatra prihvatljivim standardom zadovoljenja ljudskih potreba. Kako je na to pitanje nemoguće dati precizan odgovor, to se i ova definicija smatra nepreciznom.

Po drugoj grupi definicija, održivim se smatra stanje u kom se resursi koriste tako da buduće proizvodne mogućnosti čovečanstva ostanu očuvane. Ovakva definicija se nalazi u kasnijim radovima Solowa (1986, 1991), gde se iznosi nešto slabiji, ali analitički podobniji kriterijum održivosti. Imajući u vidu činjenicu da su preferencije budućih generacija za nas sasvim nepoznate, te da je danas nemoguće razmišljati o nivou korisnosti koji će pojedini prirodni resursi pružati budućim generacijama, Solow se opredelio da kao kriterijum održivosti istakne očuvane proizvodne mogućnosti. To znači da privredni razvoj ima šanse da bude održiv, uprkos u prošlosti utrošenim nereproduktivnim resursima, ukoliko smanjene zalihe resursa budu nadoknađene povećanom količinom i kvalitetom fizičkog kapitala, kao i nagomilanim intelektualnim kapitalom.

Iz navedenog rezonovanja se da zaključiti da postoje značajne mogućnost supstitucije prirodnog, nekim drugim vidovima kapitala. Prema mišljenju Solowa i sledbenika (Dasgupta i

Heal 1979) proizvodni potencijal u bilo kom trenutku zavisi od količine dostupnih proizvodnih faktora. U proizvodne faktore pored ljudskog rada, ubrajaju se razni oblici kapitala. Oni se grubo mogu podeliti na: a) prirodni kapital, tj. prirodne resurse; b) fizički kapital (na pr. zgrade, oprema, mašine itd.), nastao investiranjem fondova akumulacije; c) ljudski kapital, u vidu zaliha stečenog znanja i iskustva, sa kojima pojedinci učestvuju u proizvodnim procesima; d) intelektualni kapital, kao naučni, tehnički i u najširem smislu kulturni potencijal kojim ljudsko društvo u određenom vremenu raspolaže. Isto tako, kapital se grubo može podeliti na prirodni, K_N i čovekom stvoreni, K_H , kapital u koji se ubrajaju forme opisane pod b), c) i d). Ovako se može izvesti globalna proizvodna funkcija Q

$$Q=Q(L, K_N, K_H)$$

Da bi pomenuti kriterijum održivosti bio ispunjen, važno je da ukupna zaliha kapitala, dakle K_N+K_H , ne opada tokom vremena. Uslov za to je da postoji izvestan stepen supstitucije između različitih oblika kapitala, pre svega prirodnog i fizičkog, a naročito prirodnog i intelektualnog (Dasgupta i Heal 1979).

Treći koncept definisanja, održivim smatra ono stanje pri kom zaliha prirodnog kapitala ne opada u vremenu. Ovakva definicija održivog razvoja, prihvaćena od širokog kruga ekonomista, polazi od pretpostavke da su mogućnosti međusobne supstitucije različitih vrsta kapitala znatno manje, no što se ranije smatralo (Barbier i Markandya 1990). Šta više, kako se zalihe prirodnih resursa troše, mogućnosti supstitucije će postajati sve manje. Otuda proističe striktan zahtev za razvojem koji ne umanjuje zalihe pojedinih prirodnih resursa. Na ovakvom konceptu održivosti insistira UNESCO u svojim dokumentima.

Po četvrtoj definiciji održivo je stanje u kom se resursi koriste tako da donose održivi prinos, ili prirast. Ovo tumačenje održivosti odgovara, pre svega, eksploataciji obnovljivih resursa. Ako bi se, pak, generalizovalo na sve moguće vrste prirodnih resursa, ovo gledište se neminovno sukobljava sa činjenicom da su resursi zapravo raznorodni, pa je i prinos koji daju nesamerljiv, usled heterogenosti.

Peta grupa definicija se zasniva na konceptu stabilnosti i uravnoteženja ekoloških populacija, u toku vremena. Naime, održivim se smatra stanje u kom je zadovoljen minimum uslova stabilnosti i uravnoteženja ekosistema. Stabilnost je svojstvo koje se odnosi na individualne varijable u sistemu, na pr. populacija šaranske ribe u reci Tisi se može smatrati stabilnom, ukoliko se posle akcidenta količina ribe vratila na raniji nivo. Uravnoteženje, pak, se odnosi na veličinu parametara ekosistema. Na primer, jedan ekosistem se smatra uravnoteženim ako parametri koji upravljaju odnosima između komponenata u sistemu ostaju nepromenjeni posle poremećaja. Uravnoteženje sistema se meri sposobnošću održanja organizacije u toku i posle poremećaja. Dakle, sistem koji može da posle poremećaja ne doživi katastrofalne diskontinualne promene stanja, već zadrži raniji vid organizacije, smatra se da ima svojstvo uravnoteženosti (Perman, Ma i McGilvray 1996). Prema nekim mišljenjima, ovo svojstvo je više izraženo kod složenijih ekosistema, mada ima i suprotnih stavova.

Autori Common i Perrings (1992) definišu sistem kao ekološki održiv ukoliko ima svojstvo uravnoteženja. Otuda sledi da se svako ponašanje koje umanjuje uravnoteženost sistema smatra neodrživim. Međutim, do saznanja da li je sistem uravnotežen ili nije, može se doći samo ex post. Naime, tek posle poremećaja možemo sa sigurnošću zaključiti kako se ekosistem ponaša, tj. da li

je održiv ili ne. Najviše što se pre poremećaja može dati, jeste manje, ili više uspešno nagađanje.

Ako prihvatimo kriterijum ekološke održivosti kao jedan od ciljeva razvojne politike, uspešnost mera se ogleda u izbegavanju akcidentnih situacija koje ugrožavaju ravnotežu ekosistema. Istovremeno, jedan od zadataka ekonomike životne sredine jeste da identifikuje one ekonomske aktivnosti koje pogoduju održivosti, kao i one koje je narušavaju (Perman, Ma i McGilvray 1996).

Da bi se pravovremeno, ex ante, spoznao stepen u kom neka aktivnost narušava ekosistem, od strane više autora predložen je skup indikatora koji služe za identifikovanje stepena ugroženosti sistema. Tako na pr. promena broja autohtonih vrsta, promena biomase, mineralnog sastava, ili sposobnosti reagovanja na poremećaje itd. jasno ukazuje na narušavanje održivosti (Schaeffer, Herricks i Kerstner 1988). Ipak, koliko god da se precizno odaberu indikatori, potpuna tačnost ocene održivosti razvoja, nije moguća. Jedino što je moguće, jeste izbegavanje kritičnih situacija, koje ugrožavaju perspektive opstanka života.

Literatura

- Ayres, R.U. and Kneese (1969) Production Consumption and Externalities. *American Economic Review* 69: 3, 282-297.
- Barbier, E.B. and Markandya, A. (1990) The Conditions for Achieving Environmentally Sustainable Development. *European Economic Review* 34, 659-669.
- Beard, T.R. Lozada, G. (1999) *Economics, Entropy and the Environment* Cheltenham, UK, Edward Elgar.
- Daly, H.E. (1977) *Steady State Economics*. San Francisco CA, Freeman.

- Dasgupta, P and Heal, G (1979) *Economic Theory and Exhaustible Resources*. Cambridge, UK , Cambridge Univ. Press.
- Georgescu-Roegen, N. (1971) *The Entropy Law and Economic Process*. Cambridge MA, Harvard Univ. Press.
- Gray, L.C. (1914) Rent under the assumption of exhaustibility. *Quarterly Journal of Economics* 28, 466-489.
- Hartwick, J.M. (1977) Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources. *American Economic Review* 67, 972-974.
- Hartwick, J.M. (1978) Substitution Among Exhaustible Resources and Intergenerational Equity. *Review of Economic Studies* 45, 347-354.
- Hotelling, H. (1931) The Economics of Exhaustible Resources. *The Journal of Political Economy* 39:2 , 137-175.
- Kula, E. (1998) *History of Environmental Economic Thought*. London and New York, Routledge.
- Malić, D. (1976) *Kibernetička termodinamika* Beograd, Građevinska knjiga.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers J. and Behrens, W.W. (1972) *The Limits to Growth: A Report for The Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York, Earth Island, Universe Books.
- Mirowski, P (1989) *More Heat Than Light - Economics as a social physics: Physics as nature's economics*. Cambridge UK, Cambridge University Press.
- Perman, R., Ma Y. and McGilvray J. (1996) *Natural Resource & Environmental Economic*. London and New York, Longman.
- Pešić, R. (1988) *Ekonomsko delo Koste Stojanovića*. Doktorska disertacija, Ekonomski fakultet u Beogradu.
- Schaeffer, D.J., Herricks, E and Kerstner H (1988) Ecosystem Health *Environmental Management* 12 (4), 445-455.
- Smith, V.L. (1972) Dynamics of Waste Accumulation Versus Recycling. *Quarterly Journal of Economics* 86, 600-616.
- Solow, R.M. (1974) Intergenerational Equity and Exhaustible Resources. *Review of Economic Studies* May, 29-46.
- Solow, R.M. (1986) On the Intergenerational Allocation of Natural Resources. *Scandinavian Journal of Economics*. 88(1), 141-149.
- Solow, R.M. (1991) Sustainability: An Economist's Perspective. in Dorfman, R. and Dorfman, N. (1993) *Economics of the Environment: Selected Readings 3rd ed*. New York, W.W. Norton.

- Stojanović, K (1910) *Osnovi teorije ekonomskih vrednosti*. Beograd, Srpska Kraljevska Akademija.
- Stojanović, K (1910) *Tumačenje fizičkih i socijalnih pojava* Beograd, Dositije Obradović.
- WCED (1987) *Our Common Future*. New York, OUN and Oxford Univ. Press.
- Young, J.T. (1991) Is the entropy law relevant to the economics of natural resource scarcity? *Journal of Environmental Economics and Management* 21(2), 169-179.