

## POGLAVLJE 1

# CIRKULARNOST, ODRŽIVOST I RAD U CIRKULARNOJ EKONOMIJI

---

*Ovo poglavlje razmatra različite oblike cirkularnosti i njihov odnos prema konceptu održivosti: cirkularnost prirode kroz evoluciju; cirkularna društva zasnovana na kulturnim vrednostima ili oskudici; centralni pojam brige; cirkularnu ekonomiju koja se razvija kroz svesne odluke pojedinaca, preduzeća i javnih institucija; i cirkularnu industrijsku ekonomiju kao produkt antropocena, u kojoj rad ima posebnu ulogu.*

---

Sukobi između cirkularnih i linearnih sistema su česti, na primer, kada se autohtoni narodi koji žive u i od prirodnih staništa – dugoročnih resursa ili zaliha visoke vrednosti – suočavaju sa kompanijama za seču šuma ili geolozima koji traže nalazišta nafte ili minerala, koja se mogu brzo i profitabilno industrijski eksploatirati. Međutim, ovi procesi visoke vrednosti iscrpljuju prirodne resurse, uništavajući zalihe. Cirkularna ekonomija stoga predstavlja dugoročnu optimizaciju vrednosti ljudskih akcija u okviru vizije održivog društva.

## 1.1 CIRKULARNOST

U 18. veku, industrijska revolucija, vođena industrijom gvožđa i uglja, omogućila je društvu da se oslobodi ograničenja prirodnih resursa i prevaziđe oskudicu hrane, dobara, skloništa, energije i infrastrukture, čime je okončano cirkularno društvo siromaštva. Čovečanstvo je, zahvaljujući parnim mašinama, a kasnije i električnim motorima, oslobođeno ograničenja životinjskog i ljudskog rada. Sa industrijalizacijom, cirkularno društvo se transformisalo u monetarizovanu cirkularnu ekonomiju; vreme je postalo sve važniji faktor, uvedeni su porezi na rad i pojavio se koncept odgovornosti za proizvedena dobra.

Krajem 19. veka, otkriće nafte otvorilo je put motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, a sredinom 20. veka, upotrebi sintetičkih vlakana i veštačkih materijala. „Plastika” je polako zamenila drvo i metal u proizvodnji. Činjenica da ovi novi materijali ne postoje u prirodi i da ih prirodni ciklusi ne mogu „svariti”, tada nije izazivala zabrinutost.

Tokom kasnog 20. veka, ovaj *problem* se pojačao sa rastućom složenošću materijala i industrijskih procesa. Metalne legure po meri postale su norma u proizvodnji mnogih dobara, kao i upotreba elemenata retkih zemalja. Današnji pametni telefon sadrži 70 elemenata od ukupno 118 hemijskih elemenata periodnog sistema, često u vrlo malim količinama. Kako tehnologije na kraju proizvodnog ciklusa ne omogućavaju obnavljanje ovih atoma i molekula za ponovnu upotrebu, većina ekonomske vrednosti ovih materijala gubi se nakon prve upotrebe<sup>5</sup>, uprkos naporima za reciklažu.

Industrijalizovane zemlje danas su dostigle prekretnicu. Nakon duge borbe za prevazilaženje oskudice, linearna industrijska ekonomija stvorila je zasićena tržišta za mnoga dobra. Nastavak proizvodnje više ne povećava bogatstvo, već zamenjuje postojeće bogatstvo novim. Pored toga, sve veće količine otpada sintetičkih materijala i nove kombinacije materijala povećavaju troškove upravljanja otpadom. Pošto ove

troškove snosi društvo u celini, proizvođači nemaju ekonomski podsticaj da ih kontrolišu.

Moderna cirkularna industrijska ekonomija izobilja treba da se razvije kako bi se prevazišao ovaj problem nasleđa. To podrazumeva prelazak sa zanatskog pristupa cirkularnoj ekonomiji neophodnog na industrijski pristup CIE, kako za proizvedene predmete, tako i za materijale:

- Zatvorene petlje za objekte u eri „R”, kako bi se omogućila ponovna upotreba robe i komponenti u stanju jednakom novom (videti poglavlje 4).
- Zatvorene petlje za materijale kroz nauke o reverzibilnim materijalima u eri „D”, radi razdvajanja korišćenih materijala i obnavljanja molekula i atoma iste vrednosti i čistoće kao izvorni resursi, za ponovnu upotrebu (videti poglavlje 5).
- Zatvaranje nevidljive petlje odgovornosti kroz punu odgovornost proizvođača (poglavlje 6).

Cirkularna ekonomija se odnosi na maksimiziranje upotrebne vrednosti zaliha. Zalihe (koje se takođe nazivaju imovina ili kapital) mogu biti prirodne, ljudske (rad i stečene veštine), kulturne (materijalne i nematerijalne), finansijske i proizvedene.

Inteligentno upravljanje resursima znači „održivost” u izvornom smislu tog izraza, što je maksimiziranje koristi od kapitala uz očuvanje samog kapitala.

## **1.2 ODRŽIVOST I EKONOMIJA**

Održivost je bila u srcu cirkularne industrijske ekonomije.

*Godine 1713, Hans Carl von Carlowitz (1645-1714), odgovoran za rudarsku industriju u Saksoniji, prepoznao je opasnost od nestašice drveta za rudarstvo i metalurgiju. Zaključio je da bi godišnje trebalo seći samo onoliko stabala koliko može ponovo izrasti, održavajući tako šumsku kapitalnu osnovu<sup>6</sup>. Ovu politiku industrijskih resursa nazvao je *Nachhaltigkeit*, što znači „održivost”.*

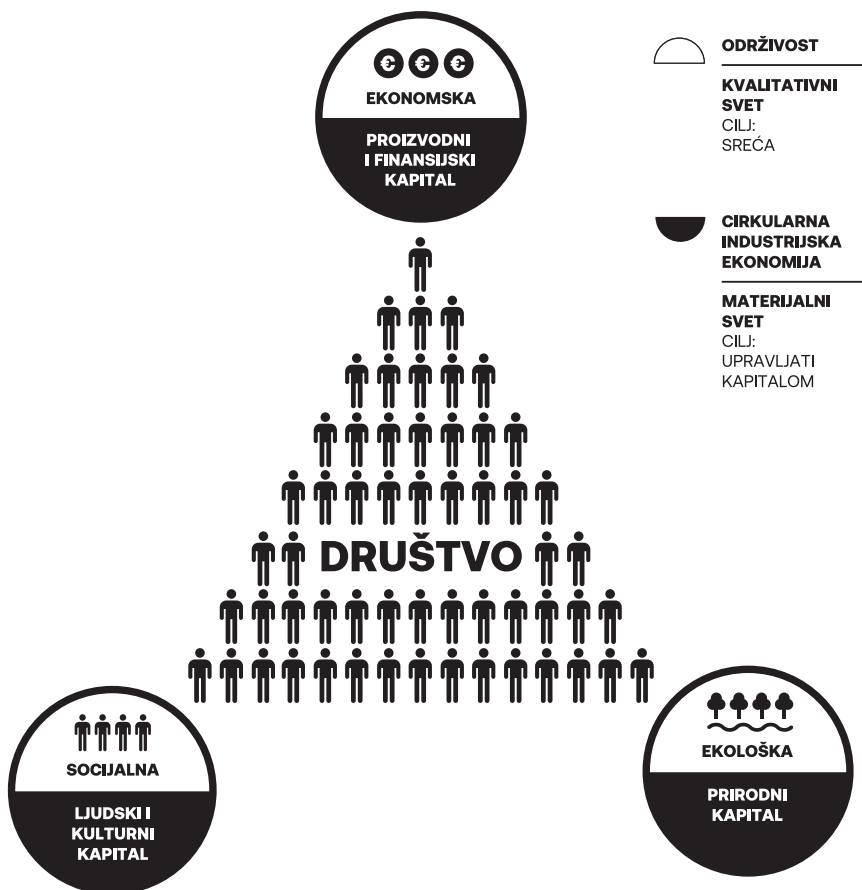
*Pruski junkeri, zemljoposednici-šumari, usvojili su termin „održivo šumarstvo” kao svoju maksimu, optimizujući koristi svojih šuma (životinje, voće, biljke, površinski sloj zemljišta), dok su istovremeno održavali i poboljšavali i količinu i kvalitet zaliha (šuma i njeno drveće, ali i sposobnost zadržavanja vode u zemljištu). Oni su bili kapitalisti koji su brinuli o prirodi, jer su šume – priroda – bile njihov glavni izvor prihoda i bogatstva.*

Briga je, dakle, bila stav koji je u osnovi održivosti i cirkularne ekonomije od samog početka.

*Briga podrazumeva lični odnos, često dugoročan, sa zalihama dobara (šume, životinje), osobom (u medicini ili prijateljstvu) ili predmetom (zen i umetnost održavanja motocikla)<sup>7</sup>. Primeri su prirodni parkovi, muzejski eksponati i UNESCO-ve svetske baštine. Nasuprot tome, termin „briga” je odsutan u rečniku linearne industrijske ekonomije.*

U kasnom 20. veku, Ujedinjene nacije (UN) usvojile su koncept održivosti kao politički princip, počevši od Konferencije UN o životnoj sredini u Stokholmu 1972. godine, a zatim na Konferenciji UN o životnoj sredini i razvoju u Riju 1992. godine. Deklaracija iz Rija reafirmisala je i nadogradila Stokholmsku deklaraciju, sistematizujući i ponavljajući postojeća normativna očekivanja u vezi sa zaštitom životne sredine, dok je hrabro postavila pravne i političke temelje za održivi razvoj.

Danas se održivost i cirkularna industrijska ekonomija mogu posmatrati kao dva lica istog novčića, što je prikazano na slici 3.



Slika 3: Održivost i CIE – dva lica istog novčića

Ključni cilj cirkularne industrijske ekonomije je da očuva vrednost i korisnost zaliha predmeta, kao i vrednost i čistoću zaliha materijala što je moguće više i što je moguće duže. Korišćenje vrednosti je dividenda koju ubiramo bez trošenja samih zaliha.<sup>8</sup>

Bogatstvo u CIE meri se kao zbir kvaliteta i kvantiteta svih zaliha, dok se rast definiše kao povećanje zbira kvaliteta i kvantiteta tih zaliha, a ne kao povećanje protoka.<sup>9</sup>

Optimizacija proizvodnje oduvek je uključivala unutrašnje petlje ponovne upotrebe i reciklaže radi minimizacije troškova. Robert Bosch, osnivač kompanije Bosch u Štutgartu, bio je poznat po tome što je skupljao spajalice koje su ležale po podovima kancelarija i optuživao zaposlene da „traće njegov novac”. Ekonomija i ekologija se spajaju u održivim poslovnim modelima jer je prevencija otpada ujedno i prevencija ekonomskog gubitka! Čisti proizvodni otpad tako se prodaje nazad proizvođačima materijala za ponovnu upotrebu (R1 reciklaža na slici 4), od čuvenih fioka stolova zlatara do čišćenja otpada iz procesa ekstrudera plastike.

Industrijska simbioza i industrijska ekologija prilagodile su ovu strategiju smanjenja troškova kroz kaskadnu upotrebu tokova resursa, kao što je upotreba otpadne toplote. Ova strategija, usavršena u eko-industrijskom parku Kalundborg, smanjuje troškove proizvodnje i sprečava nastanak otpada pre prodajnog mesta (videti poglavlje 5). Međutim, ove strategije nemaju uticaj na fazu korišćenja proizvedenih predmeta niti na otpad na kraju proizvodnog ciklusa, i zato se značajno razlikuju od petlji ponovne upotrebe i produženja radnog veka u CIE nakon prodajnog mesta, te ne omogućavaju pristup ekonomiji učinka, kao što je prodaja dobara kao usluge.

U zaključku: CIE upravlja proizvedenim zalihama (fizičkim kapitalom), kao što su šume, gradovi, flote vozila i opreme, balansirajući upotrebu ljudskih, proizvedenih, prirodnih i finansijskih resursa. CIE omogućava razdvajanje stvaranja bogatstva i blagostanja od potrošnje resursa. Aktivnosti produženja životnog veka najbolje se obavljaju lokalno, tamo gde se nalaze korisnici, i deo su trenda inteligentne decentralizacije, poput 3D štampe, (robotizovane) mikro proizvodnje i urbane poljoprivrede.

Tamo gde se očekuje da će predmeti biti izgubljeni u životnoj sredini, prednost treba dati biorazgradivim materijalima koje priroda može „svariti”, ili alternativnim tehničkim rešenjima, kao što je „sletanje propelzivne rakete”. Raketa Falcon 9, koju je razvila kompanija SpaceX, prva je raketa za višekratnu upotrebu koja može sleteti na svoju lansirnu rampu nakon misije, ne pretvarajući se u svemirski otpad.

## **1.3 RAD U CIRKULARNOJ INDUSTRIJSKOJ EKONOMIJI**

Produžavanjem veka trajanja robe kroz ponovnu upotrebu, popravku, ponovnu proizvodnju i tehnološku i modnu nadogradnju, CIE zamenjuje radnu snagu za energiju i lokalne radionice za centralizovane fabrike; na taj način omogućava otvaranje lokalnih radnih mesta i reindustrijalizaciju regiona.

*U proizvodnji, tri četvrtine energije koristi se za proizvodnju osnovnih materijala kao što su cement i čelik, dok se samo jedna četvrtina koristi za proizvodnju gotovih dobara, poput zgrada ili automobila. Za rad, odnos je obrnut: tri četvrtine radnog inputa koristi se za proizvodnju gotovih dobara (Stahel/Redai 1976).<sup>10</sup>*

Ovo je važno jer je rad posebne prirode, za razliku od ostalih faktora proizvodnje.<sup>11</sup>

*Ljudski kapital je jedinstven jer nije samo obnovljiv resurs – poput drveća – već je i jedini resurs sa kvalitativnom prednošću; njegov kvalitet se može poboljšati kroz obrazovanje i obuku, ali se brzo pogoršava ako se ne koristi. Ljudi, ljudski kapital, ključni su – ali često zanemareni ili nedovoljno iskorišćeni – resurs u svakoj ekonomiji.*

Inovacije i ljudski kapital su neraskidivo povezani. Izvori inovativnih ideja nisu ograničeni na centre za istraživanje i razvoj ili akademske institucije. Neki proizvođači su uspešno iskoristili inovativni potencijal svojih radnika u oblastima zdravlja, bezbednosti i životne sredine (eng. HSE – Health, Safety and Environment), poput *DuPont de Nemours nagrada za održivost* ili nemačkog sistema *Vorschlagswesen* na železnicama, motivišući i nagrađujući radnike za predloge za poboljšanje svakodnevnog rada i radnog okruženja. Drugi pristup, poput Toyotinog, koristi se u njihovim fabrikama automobila, gde svaki zaposleni koji otkrije grešku može zaustaviti proizvodnu liniju, a kvar odmah otklanjaju stručnjaci.