

Frano Barbir*

Optimalno korištenje energije sa socijalnog aspekta (Osvrt na esej Ivana Illich *Energy and Equity*)

SAŽETAK

U eseju *Energy and Equity* Ivan Illich razrađuje tezu da svaki sustav, proces ili ljudska aktivnost raste ili se odvija do određenog praga nakon kojeg daljnji rast ili daljnje aktivnosti postaju kontraproduktivne. Illich ilustrira svoju tezu na primjeru transporta. Razvoj tehnike omogućuje sve veće brzine transportnih sredstava, no ljudi u prosjeku provode više vremena u transportu nego nekad. Dakle, brzina ne mora nužno značiti uštedu na vremenu. Upravo je brzina, a s tim povezana i potrošnja energije, ključan čimbenik koji čini transport socijalno destruktivnim jer izaziva društveno raslojavanje na one koji je mogu i ne mogu priuštiti. Budući da je stalan rast potrošnje energije nemoguć iz fizičkih, ekoloških i socijalnih razloga, Ivan Illich vidi budućnost čovječanstva u postindustrijskom društvu tehnološke zrelosti, oslobođenom obilja i ovisnosti o potrošnji.

Ključne riječi: granice rasta, transport, brzina, društveno raslojavanje, tehnološka zrelost

Uvod

Iako to ekonomisti često zanemaruju, ono je što potiče gospodarstvo jest energija, a ne novac. Termodinamički gledano, ništa, pa tako ni gospodarstvo, ne može funkcionirati bez energije, stoga nije ni čudo da je gospodarski rast, izražen porastom bruto nacionalnog proizvoda, praćen porastom potrošnje energije¹. To je naročito bilo izraženo u gospodarstvima sa snažnom industrijskom proizvodnjom.

¹ Striktno termodinamički gledano, energija se ne može ni proizvesti ni potrošiti, već samo pretvoriti iz jednog oblika u drugi, pa se ovdje radi o porastu potrošnje energenata – ugljena, nafte, prirodnog plina.

* Adresa za korespondenciju: Frano Barbir, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Splitu, R. Boškovića 32, 21 000 Split, Hrvatska, e-mail: fbarbir@fesb.hr

U posljednje vrijeme razvijena gospodarstva sve se manje baziraju na industrijskoj proizvodnji, a sve više na uslugama koje zahtijevaju znatno manje energije od industrije. U takvim gospodarstvima gospodarski rast više nije praćen odgovarajućim porastom potrošnje energije. Kako energija postaje sve skuplja, a utjecaj energetske aktivnosti na okoliš sve izraženiji, sve se više pažnje posvećuje racionalnom korištenju energije, dakle - dolazi do manje potrošnje energije po jedinici gospodarskog proizvoda. No bez obzira na promjene u strukturi svjetskog i nacionalnih gospodarstava i na mjere štednje, odnosno racionalnog korištenja energije, potrošnja energije u svijetu neprestano raste po prosječnoj stopi od približno 2 % godišnje u posljednjih tridesetak godina, s tim da je porast potrošnje energije izraženiji u onim zemljama koje bilježe i gospodarski rast¹.

Definicije problema – granice rasta

No i rast potrošnje energije i gospodarski rast imaju svoje granice. Još početkom 70-ih godina u knjizi *Limits to Growth* Donella Meadows i njezin tim s MIT-a utvrdili su da na Zemlji s ograničenim resursima postoje fizičke, ekonomske, ekološke, pa i biološke granice rasta².

Može se reći da do neke granice povećanje potrošnje energije pridonosi općem blagostanju, ali nakon te granice postaje kontraproduktivno. Na tragu rasprava koje su potakli zaključci knjige *Limits to Growth*, Ivan Illich u svom eseju *Energy and Equity* (1974.) tvrdi da blagostanje i potrošnja energije mogu zajedno rasti samo do određene granice³. Do tog praga korištenje energije omogućuje socijalni napredak. Iznad tog praga potrošnja energije raste nauštrb jednakosti, tj. ukupnog blagostanja – sve manji broj ljudi može si priuštiti blagodat korištenja. Rast bruto nacionalnog proizvoda može biti samo privid povećanog blagostanja jer to blagostanje uživa samo manji broj ljudi.

S obzirom na to da postoji korelacija između bruto nacionalnog dohotka i potrošnje energije po glavi stanovnika, s ekonomskog aspekta blagostanje neke nacije može se poistovjetiti s velikom potrošnjom energije po glavi stanovnika. S termodinamičkog aspekta blagostanje bi se moglo karakterizirati velikom efikasnošću u energijskim transformacijama, dok bi sa socijalnog aspekta blagostanje rezultiralo u slučaju najmanje moguće uporabe mehaničke energije najimućnijeg dijela društva.

Ivan Illich primijetio je da velike količine energije uništavaju socijalnu strukturu. On smatra da bi s malom potrošnjom energije ljudska civilizacija imala širok izbor različitih životnih stilova i kultura, no u društvu baziranom na velikoj potrošnji

energije tehnokracija je ta koja diktira socijalne odnose, i takvo društvo propada bez obzira zvalo se kapitalizmom ili socijalizmom.

S ekološkog gledišta jasno je da mora postojati granica uništavanja prirodnih resursa, bilo prilikom potrage za energentima, njihovom ekstrakcijom iz zemlje ili njihovim korištenjem – izgaranjem. Preko 80 % svjetskih potreba za energijom danas se zadovoljava izgaranjem fosilnih goriva (ugljena, nafte i prirodnog plina)⁴. Štetni produkti izgaranja stvaraju velike probleme na lokalnoj, regionalnoj pa čak i svjetskoj razini. Najviše zastrašuju moguće posljedice globalnih klimatskih promjena koje će nastati zbog akumulacije stakleničkih plinova u atmosferi, a koji se u najvećoj mjeri mogu pripisati izgaranjem fosilnih goriva. Zbog toga se dogovorima na svjetskoj razini nastoji ograničiti emisije stakleničkih plinova, prvenstveno ugljikova dioksida⁵. Manje je, međutim, prihvaćena činjenica da mora postojati granica rasta potrošnje energije sa socijalnog aspekta. Ta granica iznad koje veća potrošnja energije uništava društvenu strukturu ne mora se podudarati s granicom prihvatljive fizičke destrukcije okoliša.

Primjer – transport i brzina

Svoju tezu o štetnosti i neproduktivnosti korištenja sve većih količina energije Ivan Illich razrađuje i ilustrira na primjeru transporta. Otprilike trećina svjetske energije troši se na transport. U transportu energija utrošena u jedinici vremena (snaga) odgovara brzini, a upravo je brzina ključan čimbenik koji čini promet socijalno destruktivnim.

U zemljama s nerazvijenim sustavom transporta ljudi uglavnom idu pješice kamo god trebaju ići, i svi skupa na to utroše 3 % do 8 % ukupnog vremena, za razliku od zemalja s razvijenim transportom gdje ljudi čak 28 % svog vremena utroše na transport⁶. Ono što razlikuje transport u razvijenim zemljama od transporta u nerazvijenim zemljama nije više milja po satu života nego veća potrošnja energije, i to vrlo neravnomjerno raspoređena.

Socijalno raslojavanje po brzini koja se može priuštiti uzrokuje neto transfer moći: siromašni rade i plaćaju kako bi bili ostavljeni iza onih koji sebi mogu priuštiti brži transport. Veća brzina za sve znači da svi imaju manje vremena za sebe, a društvo zapravo troši sve više vremena u transportu. Illich to ilustrira primjerom transporta između Pariza i Toulousea nekad i sad. Da bi se prešla ta dionica *u doba Rimskog Carstva trebalo je nekih dvjestotinjak sati. Godine 1740. putovanje kočijom trajalo je 158 sati, a nakon izgradnje novih carskih putova do 1830. to je smanjeno na 110 sati. Do značajnog smanjenja ovog vremena došlo je tek razvojem željeznice. Već 1855. vlak na*

relaciji Pariz-Marseille postigao je brzinu od 95 km/h. No veća brzina nije značila manje vrijeme provedeno na putu. Naprotiv, veća brzina omogućila je da je u vremenskom razdoblju samo jedne generacije prosječna udaljenost prevaljena u jednoj godini po glavi stanovnika porasla čak 130 puta⁷. Drugim riječima, iako ljudi sada putuju brže, u prosjeku provode više vremena na putu nego nekad, jer znatno više putuju zbog lakoće i kratkoće putovanja. Dakle, brzina ne mora nužno značiti uštedu na vremenu.

Privlačnost brzine zavarava putnika koji prihvaća obećanja industrije skupog prometa i on postaje uvjeren kako mu brza vozila omogućuju veću slobodu kretanja nego kad se pokreće vlastitom snagom. Da je u zabludi lijepo ilustrira sljedeći primjer: *prosječan Amerikanac utroši više od 1.600 sati godišnje u raznim aktivnostima povezanim s njegovim automobilom. On sjedi u njemu dok ga vozi, ili dok je zaustavljen u prometnoj gužvi, ili traži mjesto za parkiranje. Jedan dio svog radnog vremena on provede kako bi zaradio novac za kupnju automobila, novac za gorivo, cestarine, registraciju, osiguranje, poreze. Ukupno utroši 1600 sati godišnje da bi prešao otprilike 12.000 km što iznosi 7,5 km na sat,⁸ što nije puno više od brzine hoda. S pravom se može postaviti pitanje efikasnosti automobila kao sredstva transporta.*

Red veličina najveće dopuštene brzine u transport zapravo određuje količinu vremena koje društvo provodi u transportu ili za njega. Neograničena brzina je skupa i progresivno je sebi može priuštiti manje ljudi. Vozila koja se kreću brzinom većom od kritične ne uzrokuju samo nejednakost, nego stvaraju industriju koja služi samoj sebi i koja prikriva jedan neefikasan sustav transporta s naizgled tehničkom sofisticiranošću. Ljudi postaju ovisni ne samo o svojim strojevima nego i o potrošnji energije.

Slične teze Ivan Illich primjenjuje i na sustave obrazovanja⁹ i zdravlja¹⁰, primjećujući pritom da prisilna potrošnja ima potpuno drukčiji oblik u aktivnostima ili industrijama u kojima se barata informacijama, kao što su to obrazovanje i zdravlje, nego u industrijama gdje se količine mogu mjeriti energetske jedinice (J, kWh, BTU), kao što je to transport. Nakon nekog praga, obvezno (prisilno) školovanje uništava okoliš za učenje, sustav zdravlja zanemaruje neterapeutske postupke i metode održavanja zdravlja, dakle isto kao što sve veća brzina ne mora značiti brži, odnosno efikasniji transport, odnosno sve veća potrošnja energije ne mora značiti porast blagostanja za sve.

Rješenje problema – ograničenje brzine

Rješenje problema transporta bilo bi ograničenje brzine. Naravno, Ivan Illich bio je svjestan da bi nametanje ograničenja brzine izazvalo velik otpor. Red veličina kritičnog praga brzine vjerojatno je prenizak da bi ga ozbiljno shvatili današnji

ovisnici o brzini, a s druge strane vjerojatno previsok da bi zabrinuo one koji ne ovise o brzom transportu. Stoga je vrlo teško odrediti prihvatljiv kritični prag brzine i može se očekivati velik otpor pokušaju ograničenja brzine. Taj otpor razotkriva ovisnost industrijaliziranog čovjeka o sve većim dozama energije. S druge strane ograničavanju brzine (ili potrošnji energije) protivili bi se i oni koji još nisu došli do tog stupnja razvoja, a tome teže.

Za transport Ivan Illich predlaže jednostavno rješenje – korištenje bicikla. *Čovjek se bez ikakvih pomagala kreće vrlo efikasno. Da bi prešao hodajući jedan kilometar u 10 minuta, čovjek troši 3 kJ (0,75 kalorija) po svakom kilogramu svoje težine. Time je termodinamički efikasniji od bilo kojeg motornog vozila, pa čak i od većine životinja. Čovjek na biciklu može putovati 3 do 4 puta brže od pješaka, a za to troši čak pet puta manje energije, dakle ne samo efikasnije od bilo kojeg motornog vozila nego i od svih životinja*¹¹. Bicikl si mogu priuštiti i oni siromašni dijelovi društva, pa bi bicikl ujedno spriječio raslojavanje društva i svi bi se mogli kretati približno jednakom brzinom uz zanemarujuću potrošnju energije.

Budućnost energije i društva

Transport može poslužiti kao kriterij po kojem se mogu razlikovati nerazvijene zemlje od onih prekomjerno industrijaliziranih. Zemlja se može smatrati nerazvijenom ako ne može opremiti svakog stanovnika biciklom ili ako nema dobre ceste za bicikle ili ako nema besplatan motoriziran prijevoz (ali s brzinom ne većom od bicikla) za one koji žele ili moraju putovati više sati. Ne postoji ni jedan tehnički, ekonomski ili ekološki razlog zašto bi danas ijedna zemlja bila na tako niskom stupnju razvoja. Zemlja se može smatrati prekomjerno industrijaliziranom kada njenim socijalnim životom dominira industrija transporta koja na taj način određuje klasne privilegije, naglašava vrijednost vremena i tako čini ljude ovisnicima o brzini. Između ovih dvaju ekstrema postoji mjesto za svijet postindustrijske efikasnosti ili svijet tehnološke zrelosti¹².

Nerazvijenost čini ljude frustriranim neefikasnim radom i stvara uvjete za robovlasničko društveno uređenje u kojem je čovjek rob drugom čovjeku. Prekomjerna industrijalizacija čini ljude robovima strojeva, stvara hijerarhije po količini informacija i količini energije, čime se nejednakost u snazi (i brzini) pretvara u velike razlike u bogatstvu. Tehnička zrelost pak dopušta društvu da izabere put oslobođen od jednog i drugog ropstva, a pritom dopušta različita politička uvjerenja i različite kulture.

Ivan Illich navodi dva moguća puta kako od današnjeg stanja doći do tehničke zrelosti: jedan je put oslobađanje od potrošačkog mentaliteta i gomilanja bogatstva, a drugi je put oslobađanje od ovisnosti. Oba puta imaju isti cilj: socijalno restrukturiranje koje svakom čovjeku pruža stalan osjećaj da je središte svijeta upravo tu gdje on stoji, hoda i živi. To oslobođenje neće siromašne puno koštati, ali one bogate hoće, no oni bi tu cijenu platili u svakom slučaju kad stalno ubrzanje njihovog sustava transporta dovede do potpunog zagušenja. Illich završava svoj esej napomenom da je za promjenu smjera potrebna odluka. Malo je vjerojatno da će svijet donijeti svjesnu odluku o ograničavanju brzine, iako današnji energetske planovi razvijenih zemalja uključuju potrebu smanjenja potrošnje energije, što je bilo nezamislivo prije 40 godina kad je Ivan Illich napisao ovaj esej.

Nepobitna činjenica je da su fosilna goriva (ugljen, nafta i prirodni plin) omogućila fantastičan rast svjetske ekonomije do sada. Ovakav rast bio bi vjerojatno nemoguć s obnovljivim izvorima energije. Naime fosilna goriva imala su vrlo velik energijski povrat uložene energije (engl. *Energy Return On Energy Investment*, EROEI) čak iznad 50, dok obnovljivi izvori energije imaju znatno manji EROEI¹³. EROEI je omjer između uložene i dobivene energije, no EROEI za fosilna goriva s vremenom se smanjuje, što ima za posljedicu da energija postaje sve skuplja. S druge strane stalan rast zahtijeva sve više energije. Budući da su svi poznati izvori energije ograničeni bilo u količini (rezerve, odnosno fizičke količine ugljena, nafte i plina u zemlji su konačne), bilo u dotoku (sunčevo zračenje dolazi do zemljine površine s maksimalnom snagom od 1 kW/m², odnosno prosječnom od oko 200 W/m²), stalan ekonomski rast nemoguć je.

Alternative rastu su stalna razina (engl. *steady state*) ili pulsiranje. Stalna razina (a isto tako i srednja vrijednosti pulsiranja) može biti na nekoj razini većoj, jednakoj ili manjoj od današnje. Pitanje je može li se ekonomija održavati na nekoj (visokoj?) razini s raspoloživim resursima (npr. s obnovljivim izvorima). S obzirom na neodrživost današnjeg energetskog sustava baziranom na fosilnim gorivima, budućnost s manje energije neizbježna je. Pitanje je samo hoćemo li se pripremiti za to, ili će nas iznenaditi. Budućnost s manje energije ne mora biti katastrofična. Umjesto *održivog razvoja* možda se može ostvariti *prosperitetan pad* kakav opisuje poznati ekolog Howard T. Odum u svojoj knjizi *A Prosperous Way Down*¹⁴.

Zaključci

Za vrijeme ekonomskog rasta/ekspanzije rast je sinonim za progres. U ekonomiji koja raste ključne vrijednosti u društvu su: veće, više, brže, kompeticija. Sada postaje sve jasnije da je održivi razvoj nužan. Nažalost pojmovi održivi ili održivost sve se

više zloupotrebljavaju. Tako je u ekonomskim krugovima, koji ne prihvaćaju činjenicu da je beskonačni rast fizički nemoguć, nastala besmislena sintagma *održivi rast*. Nijedan rast ne može biti održiv bez neograničenih količina energije. Najbolje čemu se možemo nadati i čemu bi zapravo trebalo stremiti je *stagnirajuća ekonomija* (engl. *steady state economy*¹⁵). U takvoj ekonomiji održivi razvoj još je uvijek moguć, ali, naravno, razvoj ne mora značiti i rast. U ekonomiji koja stagnira ili se smanjuje ključne vrijednosti trebale bi postati: manje umjesto veće, efikasnije umjesto brže i suradnja umjesto kompeticija.

Interesantno je da su i Ivan Illich i Howard T. Odum promatrali isti problem – razvoja civilizacije, kroz iste pokazatelje – potrošnje energije, i da su došli praktički do istih zaključaka iako su koristili potpuno drukčije metode i to razmatrali u različito vrijeme. Dok je Odum koristio sistemske modele i za to razvio posebne metode računanja energije, Ivan Illich je do zaključaka došao filozofskim razmišljanjem. U tome i jest njegova veličina i zbog toga su njegova kritika društva i postavljanje problema kamo društvo srlja i danas, nakon 40 godina, i dalje tako aktualni.

LITERATURA:

1. World Energy Outlook 2011, International Energy Agency, OECD, Paris, 2011; također https://en.wikipedia.org/wiki/World_energy_consumption (25. 5. 2013.)
2. Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers and William W. Behrens III, *Limits to Growth*, Universe Books, New York, 1972.; knjiga je doživjela još nekoliko dopunjenih i ažuriranih izdanja: Donella H. Meadows, Jorgen Randers and Dennis L. Meadows, *Beyond the Limits*, Chelsea Green Publishing Co., Post Mills, Vermont, 1993 i Donella H. Meadows, Jorgen Randers and Dennis L. Meadows, *Limits to Growth: 30 Years Update*, Chelsea Green Publishing Co., Post Mills, Vermont, 2004.
3. Ivan Illich, *Energy and Equity*, Calder & Boyers, London 1974.
Postoji hrvatski prijevod: Ivan Illich, *Energija i pravednost*, (Eugen Vuković i Kaja Ocvirek-Krušić, prev.), *Diskrepancija*, Vol. 10, No. 14/15, lipanj 2010. U ovom tekstu korištena je *online* verzija: http://ournature.org/~novembre/illich/misc/latex/energy_and_equity.pdf (25. 5. 2013.)
4. International Energy Statistics. Energy Information Administration. <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm> (25. 5. 2013.)
5. Intergovernmental panel on climate change (IPCC) Fourth Assessment Report http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#Uc2S-th42h0 (25. 5. 2013.)
6. Ivan Illich, *Energy and Equity*
7. Ibid.
8. Ibid.
9. Ivan Illich, *Deschooling Society* (1971) http://ournature.org/~novembre/illich/1970_deschooling.html (25. 5. 2013.)

10. Ivan Illich, *Medical Nemesis*, Pantheon Publishing (1975) http://ournature.org/-novembre/illich/1974_Medical_nemesis.pdf (25. 5. 2013.)
11. Ivan Illich, *Energy and Equity*
12. Ibid.
13. R. Heinberg, *Searching for Miracle, Net Energy' Limits & the Fate of Industrial Society*, A Joint Project of the International Forum on Globalization and the Post Carbon Institute. (False Solution Series #4) September 2009.
14. Howard T. Odum, Elisabeth C. Odum, *A Prosperous Way Down*, University Press of Colorado, Boulder, 2001.
15. Herman Daly, *Steady State Economics* (2nd ed.), Island Press, Washington, DC 1991 (1st ed. W.H Freeman 1977; Herman Daly, *Beyond Growth*, Beacon Press, Boston, 1996.

Frano Barbir

Optimal use of energy from social aspects (Review of Ivan Illich' Essay *Energy and Equity*)

ABSTRACT

In his essay *Energy and Equity* Ivan Illich brings a thesis that every system, process or human activity grows or proceeds up to a threshold after which any further growth or activity becomes counterproductive. Illich illustrated his thesis on an example of transport. Although technology development enables ever faster means of transportation people on average spend more time in transport than they used to. Therefore the speed does not necessarily means time saving. It is speed, and related energy consumption, the key factor that makes transport socially destructive because it causes social classification on those who can and who cannot afford it. As a constant growth is impossible for physical, ecological and social reasons, Illich sees a future of humankind in postindustrial society that has reached technological maturity liberated from affluence and dependence.

Key words: limits to growth, transport, speed, social classification, technological maturity