

Nuklearke ili ?

Autor Administrator

Za i protiv nuklearne energije

Ivo Derade: Sudbonosna energetska dilema

Fokus, 28. 8.
2008

....Zamislite turističku Hrvatsku, u globalnoj konkurenciji, u kojoj dominira obnovljiva energija i produkcija bio-loške hrane. Ne rušimo tu fantastičnu viziju s nedovoljno promišljenom gradnjom atomskih reaktora. Ne odlučimo brzo i konačno, konačna odluka je sudbonosna, jer Hrvatska ne će ostati ista s novim reaktorom ili bez njega!

.....

Vodeće industrijske nacije stoje danas pred dilemom: povećati investicije za gradnju novih nuklearnih reaktora na račun zapostavljanja razvoja obnovljivih izvora energije, ili prekinuti daljnju izgradnju nuklearke a povećati investicije u obnovljive energije.

Vođa pronuklearnog scenarija je Francuska, a scenarija obnovljivih energija je Njemačka. Kroz zadnjih tridesetak godina je kod političara oscilirala dominacija jednog ili drugog scenarija, ovisno o momentalnim tehničkim i psihološkim problemima vezanim uz nuklearke kao i od duljine svjesne memorije većih atomskih nesreća poput Har-risburga (SAD), Lucensa (Švicarska), Windscale odnosno Sellafielda (Ve-lica Britanija), Saint-Laura (Francuska) i Černobila (Ukrajina) i veliki broj manjih ili većih tehničkih smetnja.

Većina aktivnih građana je protiv nuklearne energije, ali to nije slučaj za industrijske bosove. Razlog je jednostavan: ako država (poreznici), investira u gradnju jedne nuklearke, onda danas samo pogon privatnoj industriji donosi u prosjeku dnevno po milijun eura čiste zarade. Kod tolikog novca lako dolazi do korupcije i političke malverzacije na štetu objektivnosti u diskusiji i ne obaziranja na želje i

dobrobit građana.

U Toyatu (Japan) se na nedavnom skupu efova vlada vodećih industrijskih zemalja (G7 + Rusija) predlagala izgradnja preko tisuću novih nuklearki kao rješenje zatopljenju zbog stakleničkih plinova. Po toj financijski i tehnički utopijskoj sugestiji bi se navodno moglo do 2050. prepoloviti produkciju CO2. Pritom se zaboravlja da sve današnje nuklearke produciraju približno 16 posto svjetske električne energije, ali samo 2,1 posto globalne primarne energije. Iz toga se vidi kako se pretjeruje njihova važnost za smanjenje ugljičnog dioksida. Skup je u medijima prouzročio novu euforiju za pro-nuklearni scenarij sa sloganom "re-nasansa atomskih reaktora". U stvari se radi samo o renesansi propagande za nuklearke, jer nijedna od G7 zemalja momentalno ne gradi ni jednu. Cilj lo-biranja atomske industrije je dobivanje državnih subvencija (kako je to bilo dosada) za gradnju i osiguranje nuklearki, jer je i jedno i drugo previše riskantno da bi zanimalo privatne investitore. To je jedan od razloga da od 30 zemalja koje imaju nuklearke samo 12 grade nove, i to pretežno u Istočnoj Europi i Aziji.

U SAD-u, naprotiv već tri desetljeća se ne planiraju nove nuklearke, i to uglavnom zbog toga što država ne preuzima financijski rizik, a privatnom kapitalu se to ne isplati. Na primjer, kod nesreće Three Mile Island reaktora 1976. godine se dogodilo da je u nekoliko minuta propala investicija u milijardama dolara s dodatnom milijardom za čišćenje od radioaktivnog materijala, a da i ne govorimo o padu vrijednosti nekretnina u tom području. Ne mora svaka nuklearna nesreća biti u kategoriji Černobila da bi upropastila državni proračun i turizam male zemlje poput Hrvatske.

Srećom, nedavno je došlo u svijetu do revolucionarne spoznaje i konsenzusa (koji se, na žalost, skoro ne odražava u hrvatskim medijima) da je dugoročno nuklearni scenarij slijepa ulica i da su obnovljive energije jedina alternativa. Posve je neupitno da su, dugoročno, obnovljive energije jedino održivo rješenje sa stanovništvom; ta resursa, ekologije, cijene, izbjegavanje ratova i terorizma. Ostaje samo tehničko pitanje koliko vremena znači dugoročno.

Često je riječ o energetske katastrofi poslije 2050. godine, kad relativno jeftina nafta i plin budu iscrpljeni. U stvari, katastrofu doživljavamo već danas s novim cijenama svih vrsta energija. Najvažniji dio rješenja za tu neposrednu katastrofu je dnevna energija i njezina efikasna uporaba. Za to nam ne treba bitna promjena tehničke tradicije i dosadašnjeg načina života!

Pogledajmo malo detaljnije pro i kontra argumente za nuklearni scenarij. Argumenti za nuklearne su da produciraju puno manje CO2 plina od

fosilnih, i da cijena fosilnih resursa brzo raste zbog ograničenih rezervi, dok potrebe, osobito u zemljama u razvoju, rastu još brže. No, to je samo djelomično istinito jer se preporučuje kompleksni ciklus za dobivanje goriva za nuklearke. Evo kako to se preporučuje:

Nuklearna od 1000 MWe (milijun kilovat električne snage) treba godišnje 200 tona prirodnog urana. Da se to dobije treba u prosjeku 100 tisuća tona uranove ruda. Cijena jednog kilograma prirodnog urana 2003. godine bila je 60 dolara, a početkom 2008. već 510. Danas rudnici zadovoljavaju oko 60 posto potrebe svjetske potražnje urana, pa se za sada taj manjak nadopunjuje s 90 posto obogaćenim uranom iz zaliha za atomsko oružje SAD-a i Rusije! Da se dobije prirodni uran treba puno električne energije, koja se dobiva iz elektrana na ugljen. Time u stvari svaka nuklearna danas producira oko 20 posto CO₂, što ga producira kombinirka na plin i paru.

Za usporedbu kombinirke su u gradnji najjeftinije elektrane i imaju 60 posto efikasnosti što je već jako dobro. Efikasnost se penje čak na 90 posto korištenjem topline za grijanje. Efikasnost nuklearnog reaktora je međutim -33 posto, što znači da 67 posto energije treba odstraniti hlađenjem. Tu je toplinu teško koristiti jer se, zbog radijacije i sigurnosti nuklearke ne grade u blizini potrošača topline, tj. blizu gradova.

Kako prirodni uran ima samo 0,7 posto korisnog izotopa ²³⁵U, treba ga obogatiti do 2-3 posto s izotopom ²³⁵U, što se radi u velikim specijaliziranim postrojenjima pomoću difuzije ili centrifugalno.

Tako obogaćen se stavlja u nekoliko metara duge cijevi koje onda služe kao jezgra nuklearnog reaktora. Taj kompletni kompleksni proces obogaćenja i pakiranja košta otprilike isto toliko koliko i dobivanje prirodnog urana iz ruda.

Cijena proizvodnje kilovatsata je ista u Njemačkoj i u Francuskoj, mada Njemačka dobiva samo 25 posto električne energije od nuklearke, dok Francuska, koja se je davno opredijelila za nuklearni scenarij, dobiva gotovo 80 posto, a izvozi 40 posto svoje proizvodnje. Neovisno o cijeni iz nuklearke, cijenu određuje burza i prema cijeni burze se kupuje ili prodaje električna energija u Zapadnoj Europi.

Cijena obnovljive energije će se polako stabilizirati (jer je neiscrpa) dok će cijena nuklearne energije stalno rasti (kilogram urana skočio od 60 na 510 dolara u zadnjih 5 godina). Rezerve urana s današnjim načinom korištenja su manje od rezervi plina! Općenito govoreći rezerve ne će, nestati, ali cijena će biti nedostiživa. Obnovljivi resursi su besplatni! Odatle slijedi da nuklearni scenarij ne može dugo biti stabilan. Francuske će se stare nuklearke amortizirati, ali kada će se isplatiti nove

(poput eventualne hr-vatske nuklearke) ako se uzme u obzir da od projektiranja do funkcioniranja nove elektrane može proći i petnaest godina?

Dosad smo diskutirali cijenu

proizvodnje nuklearne energije, ali je otpad veliki problem. Do danas ne postoji na èitavom svijetu ni jedan deponij za jako radioaktivan otpad, pa nuklearna industrija uz ostalo ostavlja ceh našim unucima. Treba znati da svaka nuklearna elektrana danas u prosjeku godišnje proizvede oko 30 tona radioaktivnog materijala, uključujući 200 kg visoko otrovnog plutonija, s poluživotom od 24000 godina. Lako je ilustrirati značaj tog velikog broja: da su Neandertalci imali nuklearke, danas bismo jošš bili potencijalno izloženi četvrtini njihovog plutonija u privremenim deponijima. Element plutonij je materijal za bombe. Ne postoji u prirodi, nego je umjetno proizveden kao otpad u nuklearnoj industriji. Poznato je koliko problema imamo s deponijima za otpadke. Nitko ga ne čeka u svojoj blizini. Za radioaktivni deponij je problem tisuću puta veći! Samo jednu minutu nezadržavanja blizu male količine plutonija znači sigurnu smrt. To je najefikasniji materijal za teroriste. Zato proliferacija nuklearke može postati konac civilizacije!

Treba biti oprezan i sa stranim

ocjenama. Tako je Heisenberg, nobelovac, veliki fizičar koji je prvi pokušao u Europi graditi atomski reaktor, tvrdio 1955. godine, da je radioaktivni otpad dovoljno zakopati tri metra u zemlju.

Nedavno je u Tricastinu

(Francuska), gdje tri nuklearke proizvode 75 posto električne energije za obradu uranovih resursa, isteklo 30 kubnih metara tekućine s uranovim sastojcima. Turisti-ma je zabranjeno kupanje i ribarenje u rijeci, a seljaci ne smiju upotrebljavati vodu. Kako je s podzemnim vodama i kakvu će reperkusiju imati izljev zagađene Rhone u more za kupanje je nepoznato. Ponovno 24. svibnja 2008. nuklearna nesreća u Francuskoj. To je četvrta nesreća unutar dva tjedna u ovom zemlji za nuklearke. Ironično je ili neupućeno zvati nuklearnu energiju èistom samo zbog toga što jedan dio procesa proizvodnje te energije izbacuje u atmosferu manje ugljičnog dioksida od staromodnih elektrana na ugljen! Poslovi s radioaktivnim materijalom zahtijevaju visoku tehniku, gornje izjave pokazuju opasni manjak tehničke kulture kod nas!

Mnogi ekonomisti smatraju da

jedino energetske resurse do polovice XXI. stoljeća su obnovljive energije: sunce, vjetar, voda geotermik, biomasa i ugljen s tzv. "Clean Coal Tehnologijom, "zero emission of CO2" (filtriranje ugljičnog dioksida). Interesantno je napomenuti da Kuvajt gradi elektrane na ugljen s jeftinim australskim ugljenom, da bi prodavao svoju naftu.

Koji scenarij za Hrvatsku? Danas

je u Hrvatskoj najveći izvor električne energije i najbrža i najefikasnija proizvodnja i raspodjela električne energije. Elektrane na ugljen moraju imati efikasnost 45 do 50 posto s dekarbonizacijom. Plinske elektrane moraju biti kombinirane koje se mogu vrlo brzo izgraditi. Inteligentna je tendencija decentralizacija proizvodnje električne energije, npr. vjetroturbine i južne krovove pokriti s fotovoltajskim panelima, gorive ćelije koje lokalno vrlo efektivno stvaraju struju i toplinu, mini hidrocentrale i sl.

Kako je već dugo slučaj u

Njemačkoj, počeli su se organizirati i kod nas poduzeća s namjerom da iznajme južne krovove da bi o svom trošku ugradili fotovoltajske panele i prema novom zakonu o obnovljivim energijama unosno zarađivali na investiranom kapitalu prodajom subvencioniranog kilovatsata! Standardni centralizam, favoriziran u prošlom stoljeću polako se reducira. Zato treba nova moderna električna mreža za transport električne energije koja bi bila u rukama poduzeća neovisnog od poduzeća za produkciju, kako to zahtijeva i Europska komisija. To favorizira ubacivanje u globalnu mrežu električnu energiju proizvedenu s obnovljivim izvorima energije, eventualno kupovanje na burzi električne energije i time spriječiti monopol. To nisu male investicije, ali su investicije u budućnost bez financijskog rizika kako je to slučaj kod nuklearke.

Namjeru put morao bi biti bez

nuklearke, jer one nisu kompatibilne s obnovljivim energijama. Naime obnovljive ovise o meteorološkim uvjetima, a nuklearke se ne mogu prema potrebi bez velikih financijskih troškova isključiti ili uključiti i to je vrlo jednostavno s fosilnim elektranama. I nuklearke su kapitalno intenzivne, ali bez novih radnih mjesta za razliku od obnovljivih. No, može se samo jednom potrošiti.

Hrvatska ne može financijski

slijediti oba puta: nuklearni i obnovljivi. Cijena novih nuklearki je u stvari nepoznata, tvrdnja 3-4 milijarde eura je optimistična. Jedini EPR (European Pressurized water Reaktor) treće generacije reaktor u gradnji u Zapadnoj Europi (Olkiluoto, Finska) već danas i u gradnji od predložene cijene dodatno košta 1,5 milijardi eura. Godine 1975. tzv. "Rapid Brierley" reaktor, tada euforično smatran kao jedini ekonomski tip reaktora, skočio od predložene cijene 700 milijuna maraka na 7 milijardi i 1991. zbog političkih razmirica na koncu napušta se bez da je proizveo jedan kilovatsat energije. Takvo nešto može sebi priuštiti bogata Njemačka, ali ne Hrvatska!

Smatram da saborski moratorij za

nuklearke i novi zakon za obnovljive energije, sličan njemačkom, su ispravne odluke. Zato ih treba tvrdito podržati! Ako se Njemačka nada, sa svojom velikom

industrijom, bez nuklearke riješiti svoje energetske potrebe i ispuniti Kyoto protokol, mada ima skoro dvostruko manje insolacije nego Hrvatska, a fortiori može to i Hrvatska! Mi još k tome imamo prostora da se inteligentno odlučimo za industriju koja ne troši puno električne energije. Na koncu konca treba naglasiti da ma koliko bile sigurne nuklearke, pa i one s tzv. pasivnom sigurnošću tipa IV. generacije, ipak u konačnosti sigurnost ovisi o čovjeku, bilo tehničaru u pogonu ili teroristu fanatiku. Naša tehnička kultura je manja od ruske tehničke kulture, a mirni rutinski rad je neprijatelj sigurnosti! Slučaj Černobil-ske nesreće s radioaktivnim zagađenjem i oneženjem prostora polovice Hrvatske ostavio bi nas bez lijepe ali s radioaktivnom do-movinom.

Hrvatska je mala i mi nemamo gdje iseliti! Zato bez obzira na ekstremno malu vjerojatnost događaja ne bi se smjelo riskirati, jer je to za nas apsolutni rizik i ne može se usporediti s relativno lokalnim rizicima ili riziku u prostorno velikim zemljama!

Što god radimo u životu vezano je uz rizik, ali prihvaćanje rizika je uvijek osobno, a ne znanstveno pitanje. Zato u demokratskom društvu može samo plebiscit odlučiti koji ćemo put odabrati. To vrijedi za sve demokratske zemlje, pa se može dogoditi, osobito poslije jedne supresreće, da u bogatim industrijskim zemljama reaktori budu napušteni, a atomska tehnologija obsoletna. To bi imalo reperkusije za daljnji pogon nuklearke i u Hrvatskoj!

Zamislite turističku Hrvatsku, u globalnoj konkurenciji, u kojoj dominira obnovljiva energija i produkcija biološke hrane. Ne računamo tu fantastičnu viziju s nedovoljno promišljenom gradnjom atomskih reaktora. Ne odlučimo brzopletno, konačna odluka je sudbonosna, jer Hrvatska ne će ostati ista s novim reaktorom ili bez njega!

Daljnja budućnost može biti samo "obnovljiva". Zato započnimo čim prije taj put!

(Autor je umirovljeni fizičar s Instituta Max Planck u Münchenu)