

Rizični objekti i javnost: percepcija opasnosti i ekonomske isplativosti energetskih postrojenja*

Ognjen Čaldarović
Filozofski fakultet, Zagreb

Sažetak

U radu se interpretiraju rezultati istraživanja o percepciji opasnosti i ocjeni ekonomske isplativosti energetskih postrojenja. U radu je pokazano da se — kao i u prethodnim srodnim sociologijskim istraživanjima — najvećim opasnostima doživljavaju odlagališta iskorištenog nuklearnog goriva, nuklearna energetska postrojenja i termoelektre. Najmanje opasnim se pak doživljavaju elektrane pokretane vjetrom, morskim valovima, suncem, kao i geotermalna energija (»alternativne« elektrane). Faktorska je analiza, pak, pokazala grupiranje odgovora ispitanika u tri razmjerno nepovezane cjeline, od kojih jedna grupa najmanje opasnim smatra alternativne elektrane, druga klasične elektrane, a treća nuklearne elektrane.

Rezultati istraživanja druge dimenzije — ocjena ekonomske isplativosti elektrana — sukladni su prijašnjim istraživačkim nalazima. Najisplativijima se ocjenjuju alternativne elektrane, zatim klasične elektrane, a najmanje isplativim nuklearne elektrane. No, faktorskom analizom dobili smo strukturiranje odgovora ispitanice populacije u tri razmjerno izdvojene cjeline koje nisu međusobno povezane. Navedene tri dimenzije grupiraju se u odnosu na sklonost danu alternativnim, termoelektreanama ili pak nuklearnim elektranama.

No rezultati ovog ispitivanja, uz dužan oprez prema prijašnjim istraživačkim nalazima, ne pružaju dovoljno dokaza da o navedenim analizama i grupama stavova možemo govoriti kao o stabilnim cjelinama koje rezultiraju i stvarnim opredjeljenjima.

Ključne riječi: ekonomska isplativost energetskih postrojenja, klasični i alternativni energetski izvori, opasnosti od energetskih postrojenja, rizici, sociologija rizika

1. UVOD

U ovom ćemo radu obratiti pozornost dvjema dimenzijama naznačenim u naslovu rada: aspektima procjenjivanja stupnjeva opasnosti različitih tipova postrojenja za proizvodnju energije i procjeni ekonomskih karakteristika pojedinih elektroenergetskih sustava. Interpretacija navedenih aspekata i problema oslanja se na rezultate terenskog istraživanja koje je provedeno 1994. godine u okviru projekta »Socijalnoekološki aspekti razvoja«, koji se realizira u Zavodu za sociologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.

Ove dvije dimenzije već su u više navrata bile predmetom sociologijskih istraživanja u Hrvatskoj, što će omogućiti da se podaci promotre i u komparativnoj perspektivi. Prva dimenzija — procjena stupnja opasnosti pojedinih tipova sustava za proizvod-

* Članak se temelji na autorovu izlaganju na znanstveno-stručnom kolokviju *Hrvatsko društvo pred ekološkim izazovima*, Zagreb, 29. ožujka 1996.

nju električne energije – u više je navrata bila predmetom sociologijskih ispitivanja u nas. Pokazuje se da na percepciju opasnosti (vidi: Čaldarović, 1993a; 1993b), kao i na percepciju uopće, utječe niz faktora, oblikujući elemente uočavanja i valoriziranja pojedinih elemenata percipiranih situacija. Percepcija kao prvi element, a kognicija kao element »stvaranja smisla« o onome što se vidjelo (ali i čulo, pročitalo, prenijelo...), imaju osobito veliko značenje u uočavanju socijalnih situacija koje su nabijene potencijalnim strahom od opasnosti ili rizika. Rizik i opasnost ne postoje samo kao »realni fenomeni«, one postoje i kao svojevrzne »socijalne konstrukcije« (Cutter, 1993), a percepcija rizika može se različitim socijalnim procesima, osobito u lancu prijenosa informacija, amplificirati, na osnovi čega je Kasperson razvio svoju teoriju o »socijalnoj amplifikaciji rizika« (Krimsky i Golding, 1992). Stoga percepcija i »procjena« stupnja opasnosti pojedinih tipova energetske potencijala predstavlja kompleksnu cjelinu senzacija na koju utječe niz elemenata, kao što su, na primjer, razina informiranosti o opasnim i rizičnim situacijama i objektima, ali i o specifičnom objektu, prijašnja iskustva s takvim ili sličnim objektima, procjena mogućih koristi, šteta i posljedica osobne i socijalne naravi, kao i niz drugih elemenata (vidi detaljnije u Čaldarović, 1995; Škanata i Čaldarović, 1994). Dosadašnji nalazi sociologijskih istraživanja govore vrlo jasno da javnost daje prednost svim tzv. alternativnim izvorima za proizvodnju električne energije, što znači da ih ocjenjuje najmanje opasnim, odnosno da ih takvima percipira (energetičari ih nazivaju »dodatnima«, jer ukupnoj proizvodnji samo marginalno »dodaju« zanemarive količine energije), a od »klasičnih« izvora za proizvodnju električne energije prednost se najviše daje hidroelektranama (vidi detaljnije u: Čaldarović i Rogić, 1990). Nasuprot rečenome, nuklearne elektrane i nužni pratilac njihova rada – odlagališta iskorištenog nuklearnog goriva odbacuju se kao energetska rješenja u Hrvatskoj, što također znači da se ta postrojenja ocjenjuju najopasnijima. Iako rezultati nekih istraživanja stavova o nuklearnoj energiji u nas pokazuju određene pomake u nekoliko posljednjih godina, primjerice opadanje stupnja polariziranosti stavova (za i protiv; vidi: Čaldarović, 1993a), stavovi su i nadalje dovoljno polarizirani da bi razlike u prihvaćanju ili neprihvaćanju jednih i drugih energetske postrojenja od najšire javnosti bile vrlo jasne. Stoga će rezultati ovog istraživanja nadopuniti i obogatiti sliku o dosadašnjim spoznajama iz prethodnih godina.

Druga dimenzija našeg interesa u ovom radu jest **procjena ispitivane populacije o ekonomskoj isplativosti** pojedinih tipova postrojenja za proizvodnju električne energije. I o ovoj dimenziji istraživanja također postoji određena istraživačka evidencija, o kojoj ćemo izvijestiti u nastavku. Na početku valja istaknuti da se ekonomsko procjenjivanje elektrana – prema prosudbama ispitanika i prema dosadašnjim rezultatima istraživanja – nije iskristaliziralo u specifičan splet uvjerenja i argumentacija koje se temelje na specifičnim spoznajama ili iskustvima. Procjena ekonomske isplativosti elektrana u najvećem je broju slučajeva pratila opću crtu slaganja ili neslaganja s pojedinim tipovima postrojenja, pri čemu su manje poželjna postrojenja bila procjenjivana i manje ekonomski isplativima, a prihvatljivija isplativijima. Ovim se ne dovodi u pitanje osnovanost prosudbi ispitanika o ekonomskoj isplativosti elektrana, nego se ukazuje na činjenicu da se u najvećem broju slučajeva procjenjivanje ekonomske isplativosti ne oslanja na objektivizirane činjenice, znanje ili opću informiranost o navedenoj problematici, nego na opću sliku poželjnosti koju pojedini tip elektroenergetskog postrojenja ima u javnosti. Moglo bi se pretpostaviti da racionalna

prosudba o ekonomskoj isplativosti čini manji dio te slike poželjnosti nego što to čine druge dimenzije (strah, nepoznavanje, »NIMBY« sindrom i sl.).

U nastavku ćemo detaljnije interpretirati najvažnije nalaze istraživanja o dvjema navedenim dimenzijama.

2. OSNOVNI ASPEKTI PROCJENE STUPNJEVA OPASNOSTI ENERGETSKIH POSTROJENJA

U javnosti postoje različiti stereotipi, predrasude, razine informiranosti i znanja o tome kolika je stvarna opasnost (štetnost) pojedinih energetske izvora. U našim prijašnjim istraživanjima (vidi: Čaldarović i Rogić, 1990; Čaldarović, 1991; Čaldarović, 1993a; Kufirin i Smerić, 1992; Smerić, 1993; Škanata i Čaldarović, 1994) utvrdili smo da je javnost protiv izgradnje nekih tipova elektroenergetskih postrojenja, dok izgradnju nekih drugih podržava. Ilustrirat ćemo rečeno preciznijim podacima iz istraživanja iz 1989. godine (Čaldarović i Rogić, 1990:129-131). Navedena postrojenja ispitanici su procijenili kao »vrlo opasna«, odnosno »opasna«:

	ZA PRIRODU	ZA STANOVNIŠTVO
1. Odlagališta radioaktivnog otpada	95%	96%
2. Nuklearne elektrane	90%	90%
3. Termoelektrane na ugljen	61%	56%
4. Termoelektrane na mazut, plin	55%	53%

U ispitivanju iz 1994. godine željeli smo utvrditi je li u hrvatskoj populaciji došlo do promjena u stavovima, pa je stoga postavljeno pitanje sljedećeg sadržaja: »Procijenite koliko je svaki od niže navedenih tipova postrojenja za proizvodnju električne energije opasan za prirodu i za zdravlje ljudi!«. U nastavku navodimo hijerarhiju percipiranih stupnjeva opasnosti različitih postrojenja (ispitanici su postrojenja procijenili kao »opasna« i »vrlo opasna« za prirodu i zdravlje ljudi):

1. Nuklearne elektrane	78.7%
2. Elektrane na ugljen	77.4%
3. Elektrane na naftu	68.5%

Usporedba odgovora na navedeno pitanje pokazuje veliku sličnost u odgovorima ispitanika ispitivanih populacija u Hrvatskoj u rasponu od 5 godina. Zanimljivo je pogledati i kakva je hijerarhija odgovora u ocjenjivanju »stupnjeva neopasnosti« pojedinih energetske izvora (ispitanici su odgovarali »vrlo malo« odnosno »malo« opasan):

1. Elektrane koje koriste vjetar	97.3%
2. Elektrane koje koriste energiju morskih valova	96.9%
3. Elektrane koje koriste energiju sunca	96.6%
4. Elektrane koje koriste geotermalnu energiju	94.2%
5. Elektrane koje koriste hidroenergiju	77.1%

Rezultati ispitivanja iz 1989. godine i u ocjenjivanju stupnja neopasnosti pojedinih elektroenergetskih izvora pokazuju visoku sličnost s podacima iz 1994. godine (ocjena stupnja opasnosti pojedinih tipova elektroenergetskih postrojenja – ispitanici su odgovarali s »malo opasno«, odnosno »vrlo malo« opasno):

	ZA PRIRODU	ZA ZDRAVLJE
1. Alternativne elektrane	85%	84%
2. Hidroelektrane	67%	70%

Ispitanici su najneodlučniji kada treba ocijeniti stupanj (ne)opasnosti elektrana koje koriste energiju plina (38.1% ih smatra da su one osrednje opasne, oko 30% drži da su »vrlo malo« i »malo« opasne, a približno 30% misli da su »mnogo« i »vrlo mnogo« opasne). Mogli bismo konstatirati da stavovi o plinskim elektranama nisu dovoljno diferencirani u ispitivanoj populaciji.

Analiza varijance na osnovi Scheffeove procedure uz pouzdanost od .05 pokazuje neke zanimljive povezanosti. Tako, na primjer, u procjeni stupnja opasnosti termoelektrana na naftu postoji statistički značajna razlika između ispitanika različite starosti, i to u sljedećem smislu. Ispitanici u dobnoj skupini »26–35 god.« statistički se značajno razlikuju od ispitanika starije životne dobi (dobne skupine »46–55« i »više od 56 god.«). Nadalje, ispitanici najmlađe životne dobi u našem uzorku (do 25 g. starosti) statistički se značajno razlikuju u procjeni od ispitanika starije životne dobi (44–55 g.). Iz prijašnjih sociologijskih istraživanja poznato je da najmlađi i najstariji ispitanici pokazuju izraženiju »kritičnost« u procjenjivanju stupnja opasnosti elektrana, što se najvjerojatnije potvrđuje i ovog puta. Razlika između starijih i mlađih ispitanika potvrđuje se i u analizi varijance u slučaju termoelektrana na plin. Ispitanici mlađih dobnih skupina (do 25 g. i 26–35 g.) statistički se značajno razlikuju od ispitanika starijih od 45 godina. Slično je i s procjenom stupnja opasnosti hidroelektrana – analiza varijance pokazuje da postoji statistički značajna razlika između mlađih i starijih ispitanika. Također, postoji i statistički značajna razlika između najstarijih ispitanika u našem uzorku (osobe starije od 56 god.) i ispitanika u svim drugim dobnim skupinama u procjeni stupnja opasnosti nuklearne elektrane. Sve konstatirane razlike koje proistječu iz različite starosti ispitanika skloni smo protumačiti sljedećim razlozima. Mlađi i stariji ispitanici s jedne strane su manje informirani o stvarnim aspektima opasnosti pojedinih postrojenja (mlađi, jer još nisu usvojili potrebna znanja; stariji, jer se ne zanimaju za nove situacije i ne usvajaju nova znanja), a s druge strane i mlađi ispitanici, ali i stariji, na određen način mogu predstavljati »radikalnije« elemente populacije. U prijašnjim sociologijskim istraživanjima konstatirali smo da ispitanici srednje životne dobi u najvećem broju slučajeva podržavaju one elektroenergetske objekte koje i najmlađi i najstariji ispitanici odbacuju. Osim aspekta informiranosti, odnosno razine obrazovanja ispitanika, element koji odvaja predstavnike srednje generacije od ostalih svakako je i najstvarnija uključenost u recentne tijekove života u kojima kao aktivni sudionici i sami sudjeluju te su tako i sami nosioci određenih socijalnih opcija.

Politička pripadnost kao varijabla također pokazuje neke zanimljivosti. Analiza varijance pokazuje da postoji statistički značajna razlika između simpatizera neke od političkih stranaka i onih koje političke stranke ne zanimaju u procjeni stupnja opasnosti nuklearnih elektrana. Od drugih zanimljivih relacija u analizi varijance spomenut ćemo da postoji statistički značajna razlika u procjeni stupnja opasnosti termoelektrana na naftu između ispitanika različite regionalne pripadnosti. U tom se

smislu statistički značajno razlikuju ispitanici iz Splita od ispitanika u Rijeci, Osijeku i Zagrebu. Razlika postoji i u procjeni stupnja opasnosti od termoelektrana na plin između ispitanika iz Osijeka i onih iz Rijeke, kao i između onih iz Splita i onih iz Rijeke i Zagreba. Analiza varijance pokazuje također da postoje i statistički značajne razlike između procjene stupnja opasnosti termoelektrana na ugljen između osoba koje se deklariraju kao »zeleni«, s jedne strane, i onih koji su zaposleni u području kulture i umjetnosti i onih koji rade u području gospodarstva. »Zeleni« također statistički značajno drukčije ocjenjuju stupanj opasnosti termoelektrana na naftu od onih koji su zaposleni u području gospodarstva. Zanimljiva je razlika utvrđena u procjeni stupnja opasnosti od nuklearnih elektrana koja postoji između dviju grupa – onih ispitanika koji rade u području kulture i umjetnosti i onih koji su zaposleni u znanstvenim ustanovama. Razlike koje smo konstatalirali analizom varijance nisu toliko značajne da bismo sa sigurnošću mogli govoriti o stabilnom profiliranju specifičnih grupa ispitanika u vezi s nekim od elemenata procjenjivanja stupnja opasnosti elektrana za proizvodnju električne energije. No ipak, ove nam analize pokazuju da je javnost u Hrvatskoj u vezi s ocjenom stupnjeva opasnosti pojedinih elektroenergetskih sustava diferencirana, no ne i stabilno diferencirana u tom smislu da bi bila polarizirana na neke skupine stavova koji se kao specifične vrijednosne orijentacije mogu konstruirati u vezi s energetske dilemama razne vrste. Proces ovako zamišljenog »profiliranja« najvjerojatnije je u tijeku, no još nije dovoljno iskristaliziran niti manifestno prisutan. Razlozi tome leže najvjerojatnije u općoj prekrivenosti socijalne zbilje ratnom i pararatnom svakodnevicom kao osnovnim referentnim okvirom koji nadilazi sve druge okvire. No analiza strukture latentnih dimenzija, o kojoj u nastavku izlažemo najvažnije, također će otkriti neke zanimljive dimenzije.

3. STRUKTURA LATENTNIH DIMENZIJA

Faktorskom analizom pod komponentnim modelom ekstrahirane su primjenom GK kriterija 3 statistički značajne latentne dimenzije koje su zajedno tumačile 73.3% varijance. Karakteristike ekstrahiranih dimenzija bile su u bazičnoj soluciji sljedeće:

Tablica 3.1 – Karakteristike latentnih dimenzija u bazičnoj soluciji

	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
svojstvene vrijednosti	3.44	2.09	1.06
% ukupne varijance	38.2	23.3	11.8
% faktorske varijance	52.1	31.8	16.1

U nastavku ćemo interpretirati faktorske strukture kose solucije dobivene oblimin transformacijom, pri čemu ćemo uzeti u obzir varijable saturacija kojih je 0.40 ili veća.

Tablica 3.2 – Faktorska struktura OBL 1

1. Elektrana koja koristi energiju morskih valova (V8)	.91796
2. Elektrana koja koristi energiju vjetra (V7)	.89290
3. Elektrana koja koristi energiju sunca (V6)	.86192
4. Elektrana koja koristi geotermalnu energiju (V9)	.81938
5. Hidroelektrana (V4)	.52894

Grupiranje varijabli na faktoru OBL 1 jasno pokazuje da se radi o stavovima koji procjenjuju stupanj opasnosti onih energetske solucija najčešće nazvanih »alternativnim elektranama«. Njima su pridružene hidroelektrane, kao predstavnici »klasičnih elektrana«, koje su se udružile s »alternativnim« zbog njihove velike prihvaćenosti od javnosti, pa stoga i procijenjene male opasnosti. Zato ćemo ovaj faktor nazvati »opasnost alternativnih elektrana«.

Tablica 3.3 – Faktorska struktura OBL 2

1. Termoelektrane na naftu (V2)	.90754
2. Termoelektrana na ugljen (V1)	.85099
3. Termoelektrana na plin (V3)	.65784

Grupiranje varijabli na faktoru OBL 2 prikupilo je stavove koji se u literaturi pripisuju pristašama tzv. klasičnih energetske izvora, sjedinjujući ih u ovom slučaju u zajedničku cjelinu procijenjenosti stupnja opasnosti. Nešto niži stupanj saturacije V3 razumljiv je iz činjenice na koju smo već ukazali – neodlučnost ispitanika u procjenjivanju termoelektrana na plin mnogo je veća negoli u slučaju drugih tipova termoelektrana. Ovaj ćemo faktor stoga nazvati »opasnost klasičnih energetske izvora«.

Tablica 3.4 – Faktorska struktura OBL 3

1. Nuklearna elektrana (V5)	.91593
2. Termoelektrane na plin (V3)	.51540

Grupiranje dviju varijabli – V5 i V3 – razmjerno jasno odvaja skupine stavova pristaša »alternativnih« i »klasičnih« elektrana od onih koji na jedan način ocjenjuju stupanj opasnosti nuklearnih elektrana. Izdvojenost ovog tipa elektrane logična je (pridruženost V3 – termoelektrana na plin proistječe iz njenog »nedefiniranog statusa«, koji smo komentirali), a prijašnja sociološka istraživanja potvrdila su da stanovništvo u najvećem broju slučajeva ima visokoprofilirane, iako generalizirane i nespecificirane, stavove o ovom tipu elektrana. Ovaj ćemo faktor stoga jednostavno nazvati »opasnost nuklearnih elektrana«. U jednom prethodnom istraživanju (Čaldarović, 1993a:10–12) konstatirano je postojanje triju dimenzija koje su nazvane »povjerenje u sigurnost nuklearnih elektrana«, »tehnološki optimizam« i »globalno nepovjerenje u nuklearnu energiju«. Ovakvo grupiranje varijabli omogućilo nam je da o stavovima javnosti u Hrvatskoj, a na temelju rezultata istraživanja iz 1992. godine, govorimo kao o specifičnom »pomaku« – od općeg odbijanja nuklearnih elektrana do kritičke prosudbe o njima. U istraživanju iz 1994.g. očito je da su se varijable grupirale u tri osnovne skupine – skupinu alternativnih, klasičnih i nuklearnih elektrana.

Tablica 3.5 – Korelacija oblimin faktora

	OBL 1	OBL 2	OBL 3
OBL 1	1.00		
OBL 2	.122	1.00	
OBL 3	.071	.164	1.00

Korelacija oblimin faktora pokazuje da je riječ o vrlo niskom stupnju korelacije, što govori o tome da se u ovom slučaju radi o skupini nezavisnih razmjerno odvojenih faktora.

4. EKONOMSKA ISPLATIVOST POJEDINIH ENERGETSKIH IZVORA

Posljednja dimenzija kojoj ćemo u ovom radu posvetiti pozornost jesu stavovi javnosti o procjeni ekonomske isplativosti pojedinih energetskih izvora. I u dosadašnjim sociologijskim istraživanjima energije ova se dimenzija također proučavala (vidi posebno u: Čaldarović i Rogić, 1990: 79–83), pa će u nastavku biti zanimljivo usporediti rezultate iz 1989. i iz 1994. godine.

Procjenu ekonomske isplativosti pojedinih tipova elektroenergetskih postrojenja ispitivali smo istim instrumentom kao i dosad diskutirane dimenzije. Pitanje postavljeno ispitanicima glasilo je ovako: »Kolika bi bila ekonomska isplativost izgradnje pojedinih tipova elektrana u Hrvatskoj, s obzirom na cijenu električne energije iz takvih postrojenja«. Odgovore koje u nastavku navodimo tabelarno, izrazit ćemo u tri osnovne kategorije: »mala« (vrlo mala i mala), »osrednja« i »velika« (vrlo velika i velika). Uz podatke izražene u postocima, dat ćemo i rang svakog odgovora, kao i rang odgovora iz istraživanja iz 1989. godine.

Tablica 4.1 – Ocjena ekonomske isplativosti izgradnje pojedinih tipova elektrana u Hrvatskoj

TIP ELEKTRANE	EKONOMSKA ISPLATIVOST								
	1. Mala			2. Osrednja			3. Velika		
	%	R	R'89	%	R	R'89	%	R	R'89
1. TE na ugljen	58.8	1	3	30.1	4	1	11.1	9	6
2. TE na naftu	54.1	2	3	34.6	2	1	11.4	8	6
3. TE na plin	25.2	8	3	44.3	1	1	30.5	7	6
4. Hidroelektrana	8.1	9	6	27.7	3	5	64.2	1	2
5. Nuklearna elektrana	37.0	5	1	23.9	7	4	39.1	5	5
6. Elektrana koja koristi energiju sunca	26.0	7	5	21.8	9	6	52.2	2	1
7. Elektrana koja koristi energiju vjetra	30.6	6	4	24.5	6	3	44.8	3	3
8. Elektrana koja koristi energiju morskih valova	37.4	4	2	22.6	8	2	40.0	4	4
9. Elektrana koja koristi geotermalnu energiju	38.7	3	–	24.9	5	–	36.4	6	–

Iz navedene tablice vidljivo je da ispitanici u istraživanju iz 1994. godine kao ekonomski najisplativije elektrane doživljavaju nekoliko specifičnih skupina. Na prvom je mjestu hidroenergija, koja se doživljava ekonomski vrlo isplativom. Zanimljivo je da ovaj tip elektrana zauzima 2. mjesto po važnosti u istraživanju iz 1989. godine, što ukazuje na relativnu stabilnost stavova o hidroelektranama u hrvatskoj javnosti. Na slijedećem mjestu nalazi se skupina elektrana koju obično nazivamo »alternativnim elektranama« (elektrane pokretane energijom sunca, vjetra, valova ili elektrane koje koriste geotermalnu energiju) – ove elektrane zauzimaju 2., 3., 4. i 6. mjesto na rang-listi ekonomske isplativosti, ocijenjene kao »vrlo isplative«. U istraživanju iz

1989. godine ista skupina elektrana (bez geotermalne energije, koja tada nije bila posebno izdvajana) zauzima 1., 3. i 4. mjesto. Ovaj podatak također govori o svojevrsnoj stabilnosti stavova u javnosti o ekonomskim karakteristikama »alternativnih elektrana«. Peto mjesto u oba istraživanja zauzima nuklearna elektrana, a 7., 8. i 9. mjesto u istraživanju iz 1994. godine zauzimaju termoelektre pokretane jednim od sljedećih goriva – plinom, naftom ili ugljenom. Ove su elektrane u istraživanju iz 1989. godine također zauzimale posljednje mjesto u ocjeni ekonomske isplativosti, pri čemu valja istaknuti da su najneekonomičnijim procijenjene termoelektre na ugljen.

Usporedit ćemo, nadalje, podatke o procjeni ekonomske isplativosti pojedinih tipova elektrana u odnosu na procjenu ispitanika, ocijenjenu kao »mala ekonomska isplativost«. Ova je procjena, naravno dijametralno suprotna prethodnoj tablici – najmanje isplativim ocijenjene su termoelektre na ugljen i naftu (prvi i drugi rang, a u istraživanju iz 1989. g. treći rang), na trećem je mjestu procjena za geotermalnu energiju, na 4., 6. i 7. mjestu nalazi se procjena za »alternativne elektrane« (u istraživanju iz 1989. god. te su elektrane locirane na 2., 4. i 5. mjesto), dok je na 5. mjestu nuklearna elektrana (u istraživanju iz 1989. god. ona je procijenjena kao najmanje ekonomski isplativa i zauzima prvo mjesto!). Navedeno bi moglo poslužiti kao jedan od argumenata u prilog tezi o eventualnom pomaku stavova hrvatske javnosti o nuklearnim postrojenjima (Čaldarović, 1993a). Na 8. mjestu nalazi se termoelektrana pokretana plinom, a na posljednjem, 9., mjestu klasifikacije »male ekonomske isplativosti«, sa samo 8.1% ispitanika, nalazi se hidroelektrana (u istraživanju iz 1989. god. hidroelektrana je također procijenjena kao ekonomski najisplativija).

Zanimljivo je usporediti podatke koje smo – prema odgovorima ispitanika – klasificirali kao »osrednju isplativost« energetskih postrojenja. Ovakva stajališta mogu pokazati – neizravno – o kojim pitanjima ne postoji dovoljno znanja da bi se mogli zauzeti mjerodavni stavovi, odnosno gdje je odlučivanje javnosti najnesigurnije. Stoga rangiranje odgovora koji su opredijeljeni za alternativu »osrednje« može biti i pokazatelj stupnja sigurnosti procjena. Najmanje sigurnosti u procjeni ekonomske isplativosti ispitanici pokazuju za sve tipove termoelektrana (one pokretane plinom zauzimaju prvo mjesto, naftom drugo, a ugljenom treće, što je također slučaj i u istraživanju iz 1989. g.). 27.7% ispitanika (4. rang) hidroelektrane procjenjuje ekonomski osrednje isplativim (u istraživanju iz 1989. g. one zauzimaju 5., preposljednje mjesto), na 5. mjestu su geotermalne elektrane, na 6. elektrane na vjetar (3. u istraživanju iz 1989. g.), na 7. mjestu su nuklearne elektrane (4. u 1989. g.), a na 8. i 9. mjestu se nalaze dvije preostale »alternativne elektrane« – elektrane pokretane energijom morskih valova i energijom sunca (u 1989. g. ove elektrane zauzimaju 2. i 6. mjesto).

Ovakvi podaci ne iznenađuju i konzistentni su prijašnjim nalazima socioloških istraživanja energije u nas. Ekonomski najisplativijima ocjenjuju se tipovi elektrana koje se i prema drugim kriterijima smatraju najprihvatljivijim. Stoga je upitno na koje se dimenzije oslanja procjena ekonomske isplativosti elektrana. Pretpostavit ćemo da je dimenzija osobnog iskustva možda imala najveće značenje, o čemu može posvjedočiti činjenica da najmanju sigurnost u ocjenjivanju ispitanici pokazuju u slučaju termoelektrane na plin, mnogo su sigurniji u procjeni neatraktivnosti termoelektrane na ugljen i naftu, a najsigurniji su u procjeni povoljnosti hidroelektrana. Ispitanici su očigledno i dalje dosta ambivalentni u odnosu na procjenu nuklearnih elektrana, budući da ih podjednako smatraju i »malo« i »mного« ekonomski isplativim, a razmjerno je tolik i udio ispitanika koji ih drže »osrednje isplativim«.

Razlike u rezultatima istraživanja iz 1989. godine pokazuju očekivane varijacije – mnogi su stavovi ostali stabilni, osobito oni o termoelektranama na ugljen, naftu i plin,

zatim u procjeni nuklearne elektrane (negativni), kao i oni o hidroelektranama (pozitivni) te o svim tipovima »alternativnih elektrana« (također pozitivni). Komparacija podataka iz istraživanja 1989. i 1994. godine pokazuje pomak stavova o ekonomskoj isplativosti nuklearnih elektrana – od odbacivanja do kritičke evaluacije. Koji su razlozi takvim promjenama stavova, pokušat ćemo ustvrditi u nekoj drugoj prilici.

5. STRUKTURA LATENTNIH DIMENZIJA

Faktorskom analizom pod komponentnim modelom ekstrahirane su primjenom GK kriterija 3 statistički značajne latentne dimenzije koje su zajedno tumačile 73.3% varijance. Karakteristike ekstrahiranih dimenzija u bazičnoj soluciji bile su sljedeće:

Tablica 5.1 – Karakteristike latentnih dimenzija u bazičnoj soluciji

	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
svojstvene vrijednosti	3.76	2.14	1.02
% ukupne varijance	41.8	23.8	11.3
% faktorske varijance	57.3	32.6	15.5

Interpretirat ćemo matricu faktorske strukture kose solucije dobivene oblimin transformacijom, pri čemu ćemo uzeti u obzir varijable saturacija kojih je .40 ili veća.

Tablica 5.2 – Faktorska struktura OBL 1

1. Elektrana koja koristi energiju vjetra (V7)	.94455
2. Elektrana koja koristi energiju morskih valova (V8)	.94155
3. Elektrana koja koristi energiju sunca (V6)	.90285
4. Elektrana koja koristi geotermalnu energiju (V9)	.88809

U faktorskoj strukturi OBL 1 grupirane su varijable koje govore o poželjnosti upotrebe elektrana nazvanih »alternativnim«. S obzirom na navedene karakteristike, ovaj faktor ćemo nazvati »ekonomska isplativost alternativnih elektrana«.

Tablica 5.3 – Faktorska struktura OBL 2

1. Termoelektrane na naftu (V2)	.91303
2. Termoelektrane na ugljen (V1)	.85872
3. Termoelektrane na plin (V3)	.69709
4. Nuklearne elektrane (V5)	.57060

Grupiranje varijabli na faktoru OBL 2 također logički povezuje četiri osnovna termoelektroska izvora – elektrane na naftu, ugljen i plin, kojima se pridružuje i četvrta – nuklearna energija. S obzirom na karakteristike varijabli, ovaj ćemo faktor nazvati »ekonomska isplativost termoelektrana i nuklearnih elektrana«.

Tablica 5.4 – Faktorska struktura OBL 3

1. Hidroelektrane (V4)	.94652
2. Termoelektrana na plin (V3)	.55618

U ovom su se faktoru grupirale dvije varijable različitih karakteristika – hidroelektrana i termoelektrane na plin. Ovakvo grupiranje nije u potpunosti logično, no s obzirom na prijašnje podatke o stupnju neodlučnosti izjašnjavanja o elektranama na plin, ali i dosta određenom stavu stanovništva prema hidroelektranama, moguće je logički zamisliti i ovakvo grupiranje varijabli. S jedne strane, dakle, nalaze se »oprirođene« i poznate elektrane (hidroenergija), kojima su pridružene (vjerojatno u mislima) elektrane koje (naj)manje zagađuju jer koriste takvo gorivo (plin). Stoga ćemo ovaj faktor nazvati »ekonomska isplativost hidroelektrana i plinskih elektrana«.

Tablica 5.5 – Korelacija oblimin faktora

	OBL 1	OBL 2	OBL 3
OBL 1	1.00		
OBL 2	-.2475	1.00	
OBL 3	.02661	.19290	1.00

Tablica korelacija faktora govori o slaboj, odnosno negativnoj povezanosti, što znači da percipiranje ekonomske isplativosti pojedinih tipova elektrana funkcionira kao relativno izdvojene cjeline koje se ne moraju nužno nadopunjavati ili pak potirati. Uostalom, dosadašnja istraživanja i podaci iz ovog istraživanja jasno pokazuju da – i pored određenih pomaka u stavovima ispitanika – stavovi prema različitim tipovima elektrana ostaju stabilni, kao i to da se zauzimanje stavova prema pojedinim tipovima elektrana ne mora oslanjati uvijek na istoznačne cjeline vrijednosnih prosudbi (na primjer, strah – u slučaju nuklearnih elektrana, ili zagađenje zraka, u slučaju termoelektrana).

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Proučavanje dviju dimenzija koje smo ukratko prezentirali u ovom radu – ocjene opasnosti pojedinih tipova elektroenergetskih postrojenja i ocjene ekonomske isplativosti elektroenergetskih postrojenja – potvrđuje i nadopunjuje prijašnje spoznaje o navedenim fenomenima. Javnost je diferencirana u zauzimanju stavova u dvjema spomenutim dimenzijama, no ne u toj mjeri da bismo mogli govoriti o stabilnim »grupama« koje podržavaju isključivo jedan, a protiv su nekih drugih tipova elektroenergetskih postrojenja. Faktorska analiza je pokazala da se varijable grupiraju u tri cjeline koje u načelu odgovaraju grupiranjima stavova javnosti o elektroenergetskim postrojenjima. No iz ovih podataka ne bismo mogli zaključiti da se radi o stabilnim i konzistentnim cjelinama stavova koji nisu pod mnogostrukim utjecajima. Slično vrijedi i za ocjenu ekonomske isplativosti pojedinih tipova elektroenergetskih potencijala. Podjela na koju ukazuje faktorska analiza podataka na skupine varijabli koje čine tri relativno nezavisna faktora odgovara podjeli stavova u naravi teorijskih skupina ispitanika – jednih, koji drže da su ekonomski isplativije tzv. alternativne elektrane, drugih, koji procjenjuju da su ekonomski isplativije termoelektrane i trećih, koji procjenjuju da su ekonomski isplativije nuklearne elektrane. No, kako smo to već istaknuli, pretpostavljamo da je dimenzija procjenjivanja ekonomske isplativosti svih tipova elektrana prekrivena mnogim drugim varijablama.

LITERATURA:

- Cutter, S. L. (1993). **Living with Risk. The Geography of Technological Hazards**. London: E. Arnold.
- Čaldarović, O. i Rogić, I. /ur./ (1990). **Kriza energije i društvo: sociologijska istraživanja o upotrebi energije**. Zagreb: CITRA.
- Čaldarović, O. (1991). **Energija i društvo: sociologijske rasprave o upotrebi energije u društvu**. Zagreb: Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti.
- Čaldarović, O. (1993a). Stavovi stanovništva prema nuklearnoj energiji: od nepoznavanja prema kritičkoj prosudbi?. **Socijalna ekologija**, (2)1:1–18.
- Čaldarović, O. (1993b). Environmental Awareness and Energy Problems in Croatia. **Innovation in Social Science Research**, 6(4):473–481.
- Čaldarović, O. i Pešut, D. (1993). **Energetska ograničenja i energetske alternative Hrvatske**. Zagreb: Agencija za posebni otpad, d.o.o.
- Čaldarović, O. i Kufirin, K. (1993). **Sociološki aspekti sigurnosne kulture**. Zagreb: Zavod za sociologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.
- Čaldarović, O. (1994a). Rizik i socijalni kontekst. **Socijalna ekologija**, 3(1):1–17.
- Čaldarović, O. (1994b). Etički aspekti rizika. **Socijalna ekologija**, 3(2):163–229.
- Čaldarović, O. (1994c). Socijalna teorija i rizici. **Revija za sociologiju**, 25(3–4):213–229.
- Čaldarović, O. (1995). **Socijalna teorija i hazardni život: rizici i suvremeno društvo**. Zagreb: Hrvatsko sociološko društvo.
- Čaldarović, O., Škanata, D. (1995). Laičko i ekspertno poimanje tehnoloških rizika. **Socijalna ekologija**, 4(4):361–387.
- Forcade, B. S. (1984). Public Participation in Siting. U: Hárthill, M. (Ed.), str. 111–122.
- Glickman, T. S. i Gough, M. /Eds./ (1990). **Readings in Risk**. Washington: Resources for the Future.
- Gould, L. C., Gardner, G. T., DeLLuca, D. R., Tiemann, A. R., Doob, L. W. i Stolwijk, J. A. J. (1988). **Perceptions of Technological Risks and Benefits**. New York: Russel Sage Foundation.
- Harthill, M. /Ed./ (1984). **Hazardous Waste Management: In Whose Backyard?**. Boulder: Westvuw Press, Inc.
- Johnson, B. B. i Covello, V. T. /Eds./ (1989). **The Social and Cultural Construction of Risk: Essay on Risk Selection and Perception**. Dodrecht: D. Reidel Publishing Company.
- Kates, R. W. /Ed./ (1978). **Risk Assessment of Environmental Hazards**. New York: John Wiley and Sons, SCOPE No. 8.
- Krimsky, S. i Plough, A. /Eds./ (1988). **Environmental Hazards: Communication Risks as a Social Process**. Dover, MA: Auburn House.
- Kufirin, K. (1992). Videnje nekih elemenata energetske strategije Republike Hrvatske. **Socijalna ekologija**, 1(4):459–471.
- Kufirin, K. i Smerić, T. (1992). Odlagališta nisko i srednje radioaktivnog otpada i lokalna zajednica – percepcija opasnosti, uvjeta prihvatljivosti i utjecaja na razvoj. **Socijalna ekologija**, 1(4):471–485.
- Smerić, T. (1993). Osobni strahovi i percepcija opasnih stanja – reakcije na hazardne situacije i stanja. **Socijalna ekologija**, 2(1):19–29.
- Škanata, D. i Čaldarović, O. (1994). O percepciji rizika od različitih sustava za proizvodnju električne energije. Zbornik pozvanih referata – **Drugi simpozij HND – Hrvatskog nuklearnog društva**. Zagreb: Hrvatsko nuklearno društvo.
- Waterstone, M. /Ed./ (1992). **Risk and Society: The Interaction of Science, Technology and Public Policy**. Dordrecht: Kluwer Academic.

HAZARDOUS FACILITIES AND THE PUBLIC: PERCEPTION OF DANGER AND ECONOMIC COST-EFFICIENCY OF POWER-PLANTS

Ognjen Čaldarović
Faculty of Philosophy, Zagreb

Summary

The paper presents the results of a research on the perception of danger and estimation of economic cost-efficiency of various type of power plants. The results show that the used nuclear fuel repositories, nuclear power plants and thermo power plants are perceived as the most dangerous. On the other hand, "alternative power plants" (using either wind, sea-waves, solar or geothermal energy) are perceived as the least dangerous. Factor analysis has revealed the existence of three independent latent dimensions pointing to distinct perception of dangers from (1) alternative power plants, (2) "classic" power plants, and (3) nuclear power plants.

The research results concerning the estimation of economic cost-efficiency of various types of power plants are in accordance with previous results. Alternative power plants are estimated as being the most cost-efficient, "classic" power plants as somewhat less cost-efficient, and nuclear power plants as the least cost-efficient. Factor analysis has extracted three independent factors based on (1) alternative, (2) thermo, and (3) nuclear power plants.

However, the results of this research does not give enough proof to consider expressed attitudes as stable concepts.

Key words: classic and alternative power plants, economic cost-efficiency of power plants, dangers form power plants, risks, sociology of risk

RISIKOOBJEKTE UND DIE ÖFFENTLICHKEIT: DIE WAHRNEHMUNG VON GEFAHREN UND WIRTSCHAFTLICHER KOSTENEFFEKTIVITÄT VON KRAFTWERKEN.

Ognjen Čaldarović
Philosophische Fakultät, Zagreb

Zusammenfassung

Die Arbeit stellt Untersuchungsergebnisse über die Wahrnehmung von Gefahren und der Beurteilung der wirtschaftlichen Kosteneffektivität dar. In der Arbeit wird aufgezeigt, da – wie in vorangegangenen verwandten soziologischen Untersuchungen – die Lagerstätten des Atom Mülls, Kernkraftwerke und Heizkraftwerke als größte Gefahren angesehen werden. Als geringste Gefahrenquellen gelten Kraftwerke, die durch Wind, Wellen oder Sonne betrieben werden, ebenso wie geothermale Energiequellen ("alternative" Kraftwerke). Die Faktorenanalyse zeigte dagegen eine Gruppierung der Antworten der Befragten in drei verhältnismäßig unabhängige Elemente, wobei eine der Gruppen alternative Kraftwerke, die zweite Gruppe klassische Kraftwerke und die dritte Gruppe Kernkraftwerke für am wenigsten gefährlich hält.

Die Resultate der Untersuchung der zweiten Dimension – der Beurteilung der wirtschaftlichen Kosteneffektivität – stimmen mit früheren Untersuchungsergebnissen überein. Als wirtschaftlichste Kraftwerke gelten die alternativen, gefolgt von den klassischen Kraftwerken, während die Kernkraftwerke als am wenigsten wirtschaftlich eingestuft werden. Die Faktorenanalyse ergab jedoch eine Strukturierung der Antworten der befragten Bevölkerung in drei verhältnismäßig separate und nicht miteinander in Verbindung stehende Elemente. Die drei erwähnten Dimensionen gruppieren sich in bezug darauf, ob alternativen Kraftwerken, Heizkraftwerken oder Kernkraftwerken der Vorzug gegeben wird.

Doch die Ergebnisse dieser Untersuchung, mit gebotener Vorsicht hinsichtlich früherer Untersuchungsergebnisse, bieten nicht genügend Beweise, die es erlauben würden, die genannten Analysen und Standpunktgruppen als stabile Gesamtheiten anzusehen, die auch in wahren Einstellungen resultieren.

Grundbegriffe: wirtschaftliche Kosteneffektivität von Kraftwerken, klassische und alternative Energiequellen, von Kraftwerken ausgehende Gefahren, Risiken, Risikosoziologie