

Mnenja o konkurenčni dobavi in učinkoviti rabi energije

DRAGO PAPLER

Elektro Gorenjska, Slovenija

ŠTEFAN BOJNEC

Univerza na Primorskem, Slovenija

Prispevek prikazuje rezultate ankete o ozaveščenosti uporabnikov o konkurenčni dobavi in učinkoviti rabi energije. V raziskavo so bile vključene ciljne skupine družboslovja, naravoslovja, elektroenergetike in energetskega managementa. Kot metode analize so bile uporabljene opisne statistike, primerjava povprečnih vrednosti za dva neodvisna vzorca, korelacijska, regresijska in multivariantna faktorska analiza. Rezultati analize izkazujejo podobnosti in razlike v mnenjih med poklicnimi in uporabniškimi skupinami, podrobno pa je analizirana skupina družboslovja. Pri konkurenčnosti in učinkoviti rabi energije so bili ugotovljeni dejavniki pod skupnim imenovalcem trajnostni razvoj v učinkovito rabo energije, cenovna konkurenčnost oskrbe z energijo in energetski razvoj gospodarstva.

Ključne besede: konkurenčna dobava, učinkovita raba, energija

Uvod

Trajnostni razvoj, konkurenčna dobava energije, učinkovita in varčna uporaba energije so si pogosto nasprotujoči si cilji. Poslovni interesi dobaviteljev energije so lahko v nasprotju z učinkovito rabo energije in razvojem proizvodnje alternativnih, zlasti obnovljivih virov energije, ki imajo hkrati učinke na okolje in konkurenčnost (Nordhaus 1994; Filbeck in Gorman 2004; Stern 2007; Wagner, Beal in White 2007). Konkurenčna dobava energije pa je povezana tudi z mednarodnimi dogajanjem na trgih energentov, kot so naftne krize z občutnimi nihanjem cen. V literaturi obstaja spoznanje o potrebi managementa okolja in trajnostnega razvoja (Roome 2001; Schaltegger in Synnestvedt 2002), ki presega ozke podjetniške strategije podjetja (Sinding 2000) in upošteva trajnostno komponento v gospodarski rasti (Priemus 1994). Pri tem ne gre samo za pozitivne učinke tehnoloških sprememb in razvoj trajnostnih tehnologij (Weaver in dr. 2000) ter njihovih pozitivnih eksternalij v gospodarskem razvoju (Samuelson in Nordhaus 2002) in za učinkovit management s primarnimi proizvodi (Barbiroli 1984), temveč zlasti za strategije in ma-

nagement, ki je povezan z ekonomsko-ekološko trajnostnim razvojem industrije in predelovalnimi dejavnostmi (Frosch in Gallopoulos 1989), ki so pogosto negativno vplivali na okolje in trajnostni razvoj. Mednje spada tudi energetika s konkurenčno dobavo energije in njeno učinkovito rabo.

Poraba energije v razvitih gospodarstvih narašča. To velja tudi za Slovenijo. Za vzpostavitev ravnotežja na trgu energentov je pomembna konkurenčna dobava energije na strani tržne ponudbe in učinkovita raba energije na strani tržnega povpraševanja. Proučitev obojega je tudi namen tega prispevka, ki temelji na ugotovitvah raziskave o mnenjih anketirancev, vključenih v raziskavo o pomembnosti konkurenčne dobave energije in njene učinkovite rabe. Pri tem posebno vlogo lahko igra izboljšana ozaveščevalna in promocijska dejavnost ter s tem izboljšano javno mnenje za promoviranje dolgoročno trajnostne in konkurenčne dobave energije in učinkovite rabe energije v trajnostnem razvoju v Sloveniji. Poudarek je na prikazu mnenj anketirane skupine družboslovja v primerjavi z drugimi anketiranimi skupinami prebivalstva (naravoslovje, elektroenergetika in energetskega management) in na vsebinskih vprašanjih o konkurenčni dobavi energije in njeni učinkoviti rabi.

Metodologija in podatki

Kot metode analize so uporabljene opisne statistike, korelacijska analiza, primerjava povprečnih vrednosti za dva neodvisna vzorca, regresijska analiza in multivariantna faktorska analiza. Z opisnimi statistikami prikažemo povprečne vrednosti odgovorov med analiziranimi skupinami, medtem ko z Levenovim testom primerjamo povprečne vrednosti za dva neodvisna vzorca anketirancev. Namen korelacijske analize je, da proučimo smer in intenzivnost povezanosti med analiziranimi spremenljivkami. Eden od temeljnih parametrov, ki ga uporabljamo v korelacijski analizi, je korelacijski koeficient. Ta lahko zavzame vrednost med -1 in 1 . Predznak nam pove smer linearne odvisnosti med spremenljivkama. Absolutna vrednost korelacijskega koeficienta pa izraža stopnjo linearne odvisnosti med analiziranimi spremenljivkama. Korelacija še ne pomeni, da sta spremenljivki med seboj povezani kot vzrok in posledica, kar velja pri regresijski analizi. Zelo pogosto sta spremenljivki lahko odvisni od nekega tretjega dejavnika, ki ga pogosto ne poznamo. Zato bomo uporabili multivariantno faktorsko analizo, ki nam bo prikazala najpomembnejše skupne dejavnike in njihove uteži, ki so pomembni za pojasnjevanje analiziranega pojava (Kachigan 1991; Hair in dr. 1995).

Empirična analiza temelji na anketnih podatkih, ki smo jih dobili z vnaprej pripravljenim pisnim anketnim vprašalnikom, ki je bil predhodno usklajen z ministrstvom za okolje in prostor. Izvedba anket je potekala v juniju 2008 med študenti in zaposlenimi Fakultete za management Koper Univerze na Primorskem (v nadaljevanju UP FM) (skupina družboslovje); med zaposlenimi in dijaki zaključnih letnikov Srednje biotehniške šole ter prvo generacijo študentov Višje šole Biotehniškega centra Naklo (skupina naravoslovje); ter med zaposlenimi in nekdanjimi diplomanti Višje šole (smer Energetika) Izobraževalnega centra energetskega sistema (skupina elektroenergetika). Med energetskega managementom pa smo izvedli anketo v obdobju od julija do septembra 2008 z objavo anketnega vprašalnika v reviji s področja energetike, gospodarstva in ekologije (revija EGES) in prek objave na spletni strani http://em.com.hr/misc/ove_2020 (skupina energetskega management).

Med študenti in zaposlenimi UP FM je bilo razdeljenih 300 vprašalnikov, od teh smo dobili vrnjenih 180 (60%) pravilno izpoljenih. Med zaposlenimi in dijaki zaključnih letnikov Srednje biotehniške šole ter prvo generacijo študentov Višje šole Biotehniškega centra Naklo je bilo razdeljenih 130 vprašalnikov, vrnjenih jih je bilo 83 (64%). Nekdanjim diplomantom Višje šole (smer Energetika) Izobraževalnega centra energetskega sistema je bilo po pošti poslanih 800 vprašalnikov, vrnjeno jih je bilo 136 (17%). Energetskega management, ki so bralci strokovne revije EGES, in obiskovalci spletne strani http://em.com.hr/misc/ove_2020 so vrnilo 117 izpolnjenih anketnih vprašalnikov. V raziskavi je bilo obdelanih 516 vrnjenih izpolnjenih anketnih vprašalnikov.

Podatki o anketirancih

Med izpolnjevalci anketnega vprašalnika po spolu v skupinah družboslovje in naravoslovje prevladujejo ženske, medtem ko v skupinah elektroenergetika in energetskega management prevladujejo moški (preglednica 1). Starostna struktura je pogojena z izbiro vzorca. Po starosti imajo v skupini družboslovje največji delež anketirani študenti, stari do 24 let. Po starostni strukturi je podobna skupina naravoslovje, ki vključuje tudi srednješolce. Skupini elektroenergetika in energetskega management v večji meri vključujeta zaposleno generacijo srednjih let. V skupini družboslovje po izobrazbi anketirancev prevladujejo dodiplomski in potem podiplomski študenti. Za elektroenergetiko je to višja strokovna šola, za naravoslovje je značilna večinsko srednješolska izobrazba, za skupino energetskega management pa dodiplomska in delno podiplomska izobrazba. Po pov-

PREGLEDNICA 1 Strukture anketirancev po spolu, starosti in izobrazbi

Struktura	Skupine	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Spol*	Moški	40,0	32,5	98,5	68,4	60,7
	Ženski	60,0	67,5	1,5	31,6	39,3
Starost*	Do 24 let	50,0	63,9	2,2	11,1	30,8
	25 do 29 let	23,3	2,4	5,1	12,8	12,8
	30 do 34 let	11,7	10,8	16,2	19,7	14,5
	35 do 39 let	3,9	2,4	22,1	10,3	9,9
	40 do 44 let	5,6	7,2	25,0	9,4	11,8
	45 do 49 let	3,9	8,4	19,1	7,7	9,5
	50 do 55 let	1,1	3,6	8,8	17,9	7,4
	Nad 55 let	0,6	1,2	1,5	11,1	3,3
Povprečna starost (let)		28,8	35,4	40,2	39,4	34,4
Izobrazba*	Srednja	22,2	56,6	0,0	6,0	18,2
	Višja	13,3	16,9	92,6	6,8	33,3
	Visoka strokovna	12,2	3,6	6,6	17,9	10,7
	Bolonjska I.	14,4	0,0	0,0	4,3	6,0
	Univerzitetna	19,4	21,7	0,0	34,2	18,0
	Specialistična	11,1	0,0	0,0	8,5	5,8
	Bolonjska II.	2,2	0,0	0,0	0,9	1,0
	Znanstveni magisterij	3,9	1,2	0,7	16,2	5,4
	Doktorat znanosti	1,1	0,0	0,0	5,1	1,6
Povp. št. dok. let izobraževanja		14,8	13,4	14,1	16,0	14,7

ОПОРМБЕ Naslovi stolpcev: (1) družboslovje, (2) naravoslovje, (3) elektroenergetika, (4) energetska management, (5) skupaj. *V odstotkih.

prečnem številu dokončanih let šolanja je na prvem mestu skupina energetska management, sledijo pa skupina družboslovje, skupina elektroenergetika in na koncu je skupina naravoslovje.

RAZISKOVALNE HIPOTEZE

Empirično želimo proučiti dejavnike, ki vplivajo na konkurenčno dobavo in učinkovito rabo energije ter na razvoj in rabo obnovljivih virov energije. Domnevamo, da je konkurenčna dobava energije pozitivno povezana z znanjem, raziskavami in razvojem, alternativnimi viri energije in cenovno konkurenčno ponudbo. Omenjene spremembe prav tako vplivajo na varčno rabo energije.

H1 Na konkurenčno dobavo energije značilno vplivajo možnost izbire med različnimi ponudniki, konkurenčne cene za energijo, vlaganje v znanje, ekologijo, raziskave in razvoj ter razvoj ekoloških tehnologij.

- H2 *Učinkovita in varčna raba energije je značilno povezana s trajnostnim razvojem učinkovite rabe energije v gospodarstvu, z znanjem, ekološko zavestjo in z možnostjo konkurenčne izbire med različnimi ponudniki.*
- H3 *Možnost izbire med ponudniki za dobavo energije je značilno povezana z nižjo ceno za rabo energije in večjimi možnostmi rabe alternativnih virov energije ter z varčno rabo energije.*
- H4 *Razvoj in izraba alternativnih virov energije je značilno povezana z vlaganji v znanje ter v raziskave in razvoj, pa tudi s ceno električne energije v gospodinjstvih in z mogočo konkurenčno izbiro med ponudniki.*
- H5 *Vlaganja v raziskave in razvoj, ki so povezana z razvojem in rabo alternativnih obnovljivih virov energije, zmanjšujejo toplogredne pline – CO₂.*

Konkurenčna dobava energije se lahko poveča, če ponudniki vodijo učinkovito strategijo ponudbenega managementa. Liberalizacija trga z električno energijo in sodoben energetske razvoj spreminjajo ustaljene pozicije udeležencev na energetskih trgih. Poznavanje dejavnikov, ki vplivajo na konkurenčno ponudbo in varčno rabo energije ter na večjo vlogo obnovljivih virov energije, je pomembno za udeležence na energetskih trgih in za usmerjanje energetske razvojne politike (Papler in Bojnec 2010). V odvisnosti od sposobnosti ustvarjanja dodane vrednosti s privlačno ponudbo, ekološkimi energetskimi pristopi in obnovljivimi viri energije ter z učinkovitimi tržnimi in promocijskimi programi ponudniki lahko dosežejo uspešno pozicijo na energetskem trgu in dolgoročen trajnostni razvoj v konkurenčnem energetskem okolju.

Rezultati o konkurenčni dobavi in učinkoviti rabi energije

MNENJA ANKETIRANCEV NA ZASTAVLJENA VPRAŠANJA

Anketni vprašalnik o konkurenčni dobavi v elektroenergetskem sistemu in o učinkoviti rabi energije je vključeval 13 vprašanj v obliki Likertove lestvice z ocenami od 1 (ni pomembno) do 5 (zelo pomembno). Povprečne aritmetične vrednosti odgovorov na zastavljena vprašanja so prikazane v preglednici 2. Rezultati se v določeni meri razlikujejo med analiziranimi skupinami. Povprečne aritmetične vrednosti podeljenih odgovorov na zastavljena vprašanja v posamezni skupini kažejo najvišje vrednosti v skupini energetskega managementa. Na drugi strani so povprečne aritmetične vrednosti za dejavnike konkurenčne dobave in učinkovite rabe energije najnižje ocenili strokovnjaki s področja električne energije. Ker so odgovori

za skupino družboslovja najbližji povprečni aritmetični vrednosti za vse skupine, pozornost namenjamo odgovorom anketirane skupine na področju družboslovja. Najvišje povprečne aritmetične vrednosti odgovorov v skupini družboslovje imajo spremenljivke poraba energije v gospodarstvu je velika, uporaba alternativnih virov zmanjšuje onesnaženost okolja, raziskave in razvoj bodo dale nove sodobne rešitve/tehnologije, ki bodo prispevale k energetske oskrbi na okolju prijazen način, gospodarstvo pomembno povečuje količino toplogrednih plinov v atmosferi in gospodinjstva bi lahko več varčevala pri porabi električne energije. Blizu povprečne aritmetične vrednosti odgovorov v skupini družboslovje imajo spremenljivke znanje s področja energetike se mi zdi pomembno, razmišljamo o varčni rabi energije, razmišljamo o ekološkem gospodarjenju in nadomestku za ekološko problematične vire, napredek je zelo odvisen od prilaganja na nove tržno-konkurenčne oblike gospodarjenja in poraba električne energije je postala pomemben element v stroških podjetja. Najnižje od povprečne aritmetične vrednosti odgovorov v skupini družboslovje imajo spremenljivke cene energentov so ustrezne glede na veliko porabo, konkurenčnost ponudnikov električne energije se kaže na trgu v možni izbiri različnih ponudnikov in cena električne energije za gospodinjstva je prenizka.

Glede konkurenčne dobave in učinkovite rabe energije rezultati kažejo na visoka pričakovanja na področju raziskav in razvoja novih sodobnih rešitev in tehnologij, ki bodo prispevale k energetske oskrbi na okolju prijazen način, kar bo vplivalo na zmanjšanje onesnaženosti okolja. Zavedajo se pomembnosti vplivov, ki jih ima poraba energije na okolje, in ukrepov varčevanja z energijo. Ponudniki električne energije na trgu so premalo prepoznavni in premalo cenovno različni z vidika alternativne izbire. Izražene so zahteve po večji konkurenčnosti.

POVEZANOST MED POSAMEZNIMI SPREMENLJIVKAMI

Korelacijska analiza je bila uporabljena z namenom, da se preveri smer in intenzivnost povezanosti med posameznimi odgovori na zastavljena vprašanja. Odgovor kot mnenje na vsako zastavljeno vprašanje smo oblikovali kot posamezno spremenljivko. Korelacijska matrika za skupino družboslovje je pokazala, da je največja korelacijska povezanost za anketirano skupino med spremenljivkami razmišljamo o varčni rabi energije in razmišljamo o ekološkem gospodarjenju in nadomestku za ekološko problematične vire (0,586). Za druge analizirane pare spremenljivk za skupino družboslovje je korelacijska povezanost manjša od 0,5. Korelacijska analiza tudi za

Mnenja o konkurenčni dobavi in učinkoviti rabi energije

PREGLEDNICA 2 Konkurenčna dobava in učinkovita raba energije

Trditve/oznaka spremenljivke	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. Poraba energije v gospodarstvu je velika						
Energija v gospodarstvu	(a)	4,41	4,28	4,47	4,27	4,37
	(b)	(1.)	(2.)	(4.)	(7.)	(1.)
	(c)	0,600	0,861	0,532	0,769	0,665
2. Uporaba alternativnih virov zmanjšuje onesnaženost okolja						
Alternativni viri energije	(a)	4,36	4,08	4,50	4,42	4,36
	(b)	(2.)	(6.)	(3.)	(4.)	(2.)
	(c)	0,700	1,127	0,578	0,832	0,780
3. Raziskave in razvoj bodo dale nove sodobne rešitve/tehnologije, ki bodo prispevale k energetske oskrbi na okolju prijazen način						
Raziskave in razvoj	(a)	4,24	3,87	4,43	4,44	4,28
	(b)	(3.)	(10.)	(5.)	(3.)	(5.)
	(c)	0,697	1,263	0,646	0,577	0,782
4. Gospodarstvo pomembno povečuje količino toplogrednih plinov v atmosferi						
Toplogredni plini – CO ₂	(a)	4,18	4,30	4,32	4,32	4,27
	(b)	(4.)	(1.)	(7.)	(6.)	(6.)
	(c)	0,787	0,798	0,769	0,756	0,777
5. Gospodinjstva bi lahko več varčevala pri porabi električne energije						
Elektrika v gospodinjstvih	(a)	4,15	4,17	4,26	4,16	4,18
	(b)	(5.)	(5.)	(9.)	(8.)	(8.)
	(c)	0,944	0,996	0,770	0,844	0,881
6. Znanje s področja energetike se mi zdi pomembno						
Znanje	(a)	4,14	3,88	4,70	4,56	4,34
	(b)	(6.)	(9.)	(1.)	(1.)	(4.)
	(c)	0,862	1,327	0,301	0,490	0,792
7. Razmišljamo o varčni rabi energije						
Varčna raba energije	(a)	4,13	4,18	4,57	4,54	4,35
	(b)	(7.)	(4.)	(2.)	(2.)	(3.)
	(c)	0,954	0,979	0,395	0,527	0,752
8. Razmišljamo o ekološkem gospodarjenju in nadomestku za ekološko problematične vire						
Ekologija	(a)	4,07	4,02	4,37	4,34	4,20
	(b)	(8.)	(8.)	(6.)	(5.)	(7.)
	(c)	0,923	1,097	0,605	0,710	0,837
9. Napredek je zelo odvisen od prilagajanja na nove tržno-konkurenčne oblike gospodarjenja						
Napredek konkurenčne dobave	(a)	4,05	4,07	4,29	4,11	4,13
	(b)	(9.)	(7.)	(8.)	(9.)	(9.)
	(c)	0,640	0,897	0,636	0,979	0,762

Nadaljevanje na naslednji strani

PREGLEDNICA 2 *Nadaljevanje s prejšnje strani*

Trditve/oznaka spremenljivke	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
10. Poraba električne energije je postala pomemben element v stroških podjetja						
Stroški	(a)	4,02	4,19	4,25	3,96	4,09
	(b)	(10.)	(3.)	(10.)	(10.)	(10.)
	(c)	0,787	0,816	0,707	0,869	0,799
11. Konkurenčnost ponudnikov električne energije se kaže na trgu v možni izbiri različnih ponudnikov						
Konkurenčna izbira ponudnikov	(a)	3,36	3,47	2,69	2,86	3,09
	(b)	(11.)	(11.)	(13.)	(13.)	(12.)
	(c)	1,293	1,301	1,445	1,360	1,444
12. Cene energentov so ustrezne glede na veliko porabo						
Cene energentov	(a)	3,14	3,22	3,24	3,04	3,16
	(b)	(12.)	(12.)	(11.)	(12.)	(11.)
	(c)	0,958	1,050	0,896	1,187	1,008
13. Cena električne energije za gospodinjstva je preizka						
Cena električne en. v gospodinjstvih	(a)	2,59	2,73	3,22	3,05	2,88
	(b)	(13.)	(13.)	(12.)	(11.)	(13.)
	(c)	1,294	1,734	1,181	1,576	1,460

OPOMBE Naslovi stolpcev: (1) povprečne aritmetične vrednosti odgovorov (a – srednja ocena, b – rang, c – standardni odklon), (2) družboslovje ($N = 180$), (3) naravoslovje ($N = 83$), (4) elektroenergetika ($N = 136$), (5) energetski management ($N = 117$), (6) skupaj ($N = 516$).

druge skupine anketirancev je pokazala, da je intenzivnost povezanosti med posameznimi spremenljivkami zmerna ali pa šibka.

PRIMERJAVA POVPREČNIH VREDNOSTI VZORCEV

Predhodna analiza povprečne aritmetične vrednosti odgovorov anketirancev je pokazala razlike med posameznimi analiziranimi skupinami. V nadaljevanju z analizo primerjave povprečnih vrednosti za skupino družboslovje in za ostali vzorec anketirancev preizkušamo domnevo o razlikah glede povprečnih vrednosti za dva neodvisna vzorca. Zanima nas, ali se povprečne vrednosti mnenj anketirane skupine družboslovje razlikujejo od ostalega vzorca anketirancev. Ugotavljamo, ali in kako se razlikujejo aritmetične sredine za dva neodvisna vzorca anketirancev. Predpostavko o enakosti varianc preizkušamo z Levenovim preizkusom o enakosti varianc. Imenujemo ga tudi Levenov test homogenosti varianc. Levenov test preizkuša domnevo, da med skupinami ni razlike v varianci ($H_0: \sigma^2_1 = \sigma^2_2$). Iz preglednice 3 izhaja, da Levenov test pri 5-odstotnem tveganju v nobenem primeru ne pokaže statistično značilnih razlik in

PREGLEDNICA 3 Rezultati Levenovih testov za konkurenčnost izbire ponudnikov (neodvisen vzorčni test)

Spremenljivka	Levenova statistika								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Napredek konkurenčne dobave	0,202	0,656	1,939	30	0,062	0,562	0,290	-0,030	1,154
Stroški	4,815	0,036	-1,249	30	0,221	-0,438	0,350	-1,152	0,278
Energija v gospodarstvu	1,089	0,305	0,785	30	0,439	0,188	0,239	-0,300	0,675
Električna energija v gospodinjstvu	0,527	0,474	-0,651	30	0,520	-0,250	0,384	-1,034	0,534
Cena električne energije v gospodinjstvu	1,952	0,173	-0,909	30	0,371	-0,375	0,413	-1,218	0,468
Cena energentov	3,160	0,086	-0,909	30	0,371	0,375	0,413	-1,218	0,468
Varčna raba	1,232	0,276	-0,610	30	0,547	0,188	0,307	-0,815	0,440
Ekologija	0,839	0,367	-0,808	30	0,426	-0,250	0,310	-0,882	0,382
CO ₂	0,560	0,460	0,171	30	0,866	0,063	0,366	-0,685	0,810
Alternativni viri	0,111	0,741	-0,163	30	0,872	-0,063	0,384	-0,847	0,722
Znanje	0,065	0,801	0,473	30	0,640	0,125	0,264	-0,415	0,665
Raziskave in razvoj	1,121	0,298	-0,381	30	0,706	-0,125	0,328	-0,796	0,546

OPOMBE Naslovi stolpcev: (1) *F*, (2) *Sig.*, (3) *t*-statistika, (4) *Df*, (5) *p* (*Sig.* dvostr.), (6) sredina razlike, (7) standardna napaka razlike, (8) zgornja meja intervala zaupanja, (9) spodnja meja intervala zaupanja (statistična značilnost 5%).

PREGLEDNICA 4 Regresijska enačba za napredek konkurenčne dobave energije (v oklepaju je *t*-statistika; *N* = 180)

Konstanta	Ekologija	Znanje	En. v gospodarstvu	Adj. R ²	<i>F</i>
2,147 (5,496)	0,131 (2,047)	0,142 (2,143)	0,178 (2,347)	0,11	8,4

PREGLEDNICA 5 Regresijska enačba za varčno rabo energije (v oklepaju je *t*-statistika; *N* = 180)

Konstanta	Konk. izbira pon.	Ekologija	Znanje	Adj. R ²	<i>F</i>
0,880 (2,619)	0,117 (2,292)	0,503 (7,729)	0,196 (2,943)	0,38	37,6

ne moremo zavriniti ničelne domneve, da so vse variance enake. *F*-test pokaže značilne razlike le za spremenljivko stroški, da zavržemo ničelno domnevo in sprejmemo sklep, da je povprečna vrednost spremenljivke stroški vsaj v eni skupini vprašanih drugačna. Za vse druge spremenljivke ne moremo zavriniti ničelne domneve.

TESTIRANJE HIPOTEZ Z REGRESIJSKO ANALIZO

Z multiplo regresijsko analizo najprej ugotavljamo obliko povezanosti in statistično značilnost povezanosti med odvisno spremenljivko napredek je zelo odvisen od prilagajanja na nove tržno-konkurenčne oblike gospodarjenja in posameznimi pojasnjevalnimi spremenljivkami. Na ta način testiramo postavljene hipoteze s pomočjo regresijske analize za skupino družboslovje.

Prvič, potrdili smo H_1 , da je napredek konkurenčne dobave energije v statistično značilni povezanosti s spremenljivkami razmišljamo o ekološkem gospodarjenju in nadomestku za ekološko problematične vire, znanje s področja energetike se mi zdi pomembno in poraba energije v gospodarstvu je velika (preglednica 4). Povezanosti za druge testirane spremenljivke (konkurenčnost ponudnikov električne energije se kaže na trgu v možni izbiri različnih ponudnikov, cene energentov so ustrezne glede na veliko porabo ter raziskave in razvoj bodo dale nove sodobne rešitve/tehnologije, ki bodo prispevale k energetske oskrbi na okolju prijazen način) so se pokazale za statistično neznačilne.

Drugič, potrdili smo H_2 , da razmišljamo o varčni rabi energije, ki je v statistično značilni povezanosti s spremenljivkami konkurenčnost ponudnikov električne energije se kaže na trgu v možni izbiri različnih ponudnikov, razmišljamo o ekološkem gospodarjenju in nadomestku za ekološko problematične vire in znanje s področja energetike se mi zdi pomembno (preglednica 5).

Tretjič, potrdili smo H_3 , da je možnost konkurenčne izbire med ponudniki za dobavo energije v statistično značilni povezanosti s spremenljivkami ustreznost cene glede na velikost rabe energije, večje možnosti rabe alternativnih virov energije, ki zmanjšuje onesnaženost okolja, in razmišljamo o varčni rabi energije (preglednica 6).

Četrtič, potrdili smo H_4 , da je izraba alternativnih virov energije v statistično značilni povezanosti s konkurenčnostjo ponudnikov električne energije, ki se kaže na trgu v možni izbiri različnih ponudnikov, s pomembnostjo znanja s področja energetike, z raziskavami in razvojem, ki bodo dali nove sodobne rešitve/tehnologije, ki bodo prispevale k energetske oskrbi na okolju prijazen način in s ceno električne energije za gospodinjstva, ki je prenizka (preglednica 7).

PREGLEDNICA 6 Regresijska enačba za konkurenčnost izbire med ponudniki

Konstanta	Varčna raba	Alternativni viri	Cena energije	Adj. R ²	F
0,413 (0,822)	0,170 (2,095)	0,199 (2,101)	0,439 (5,629)	0,20	16,1

OPOMBE V oklepaju je *t*-statistika; N = 180.

PREGLEDNICA 7 Regresijske enačbe za izbrano alternativnih virov energije

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2,163 (6,593)		0,154 (2,213)	0,367 (5,112)		0,20	23,5
1,785 (5,067)	0,129 (2,663)	0,150 (2,349)	0,358 (5,033)		0,23	18,6
1,879 (5,421)		0,139 (2,158)	0,379 (5,305)	0,112 (2,303)	0,22	17,8

OPOMBE Naslovi stolpcev: (1) konstanta, (2) konkurenčna izbira ponudnikov (3) znanje, (4) raziskave in razvoj, (5) cene električne energije v gospodinjstvih, (6) Adj. R², (7) F. V oklepaju je *t*-statistika. N = 180.

PREGLEDNICA 8 Regresijske enačbe za vlaganja v raziskave in razvoj

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1,761 (5,357)				0,258 (3,864)	0,321 (4,542)		0,24	29,2
1,356 (4,046)			0,222 (3,744)	0,209 (3,184)	0,253 (3,584)		0,29	25,6
1,362 (3,948)				0,208 (3,108)	0,276 (3,907)	0,194 (3,141)	0,28	23,7
1,124 (3,248)				0,186 (3,072)	0,180 (2,723)	0,230 (3,265)	0,145 (2,325)	21,0
0,832 (2,251)	0,117 (2,094)			0,159 (2,574)	0,166 (2,524)	0,235 (3,370)	0,134 (2,163)	18,0
0,953 (2,586)	0,130 (2,342)	-0,107 (-2,356)		0,155 (2,550)	0,175 (2,687)	0,253 (3,643)	0,136 (2,213)	16,3

OPOMBE Naslovi stolpcev: (1) konstanta, (2) električna energija v gospodinjstvih, (3) cena električne energije v gospodinjstvih, (4) ekologija, (5) toplogredni plini - CO₂, (6) alternativni viri, (7) znanje, (8) Adj. R², (9) F. V oklepaju je *t*-statistika; N = 180.

Nadalje smo potrdili še H5, da so vlaganja v raziskave in razvoj (raziskave in razvoj bodo dale nove sodobne rešitve/tehnologije, ki bodo prispevale k energetske oskrbi na okolju prijazen način) v pozitivni povezanosti s spremenljivkami gospodinjstva bi lahko več varčevala pri porabi električne energije, razmišljamo o ekološkem gospodarjenju in nadomestku za ekološko problematične vire, gospodarstvo pomembno povečuje količino toplogrednih plinov CO₂ v atmosferi, uporaba alternativnih virov zmanjšuje onesnaženost okolja in znanje s področja energetike se mi zdi pomembno ter v negativni povezanosti s spremenljivko cena električne energije za gospodinjstva je prenizka (preglednica 8). Pri tem je treba še zlasti poudariti, da je testirana hipoteza, podobno kot druge povezanosti v hipotezah, preverjena na podlagi empiričnih podatkov mnenj anketirancev.

SKUPNI DEJAVNIKI KONKURENČNE DOBAVE IN UČINKOVITE RABE ENERGIJE

V nadaljevanju uporabimo multivariantno faktorsko analizo z namenom, da poskušamo identificirati skupne dejavnike, ki so po mnenju anketirancev na področju družboslovaja pomembni za konkurenčno dobavo in učinkovito rabo energije. Faktorski model ocenimo v dveh korakih. Najprej ocenimo deleže pojasnjene variance proučevanih spremenljivk s skupnimi faktorji (komunalitetami) z metodo glavnih osi in z metodo največjega verjetja. V drugem koraku ocenimo še faktorske uteži s poševno in pravokotno rotacijo. Grafični pripomoček za oceno smiselnega števila faktorjev je potrdil, da se krivulja lomi pri tretjem faktorju. Celotna pojasnjena varianca nam pokaže deleže vseh trinajstih opazovanih spremenljivk. S tremi faktorji kumulativno pojasnimo v skupini družboslovje okrog polovico variance opazovanega vzorca spremenljivk.

Pri metodi glavnih osi (angl. principal axis factoring) s tremi skupnimi faktorji je značilen prvi skupni faktor *trajnostni razvoj v učinkovito rabo energije*, ki ima najvišje uteži pri dejavniki ekološkija, varčna raba energije, raziskave in razvoj ter znanje (preglednica 9). Ti dejavniki so izpostavljeni tudi v drugih anketiranih skupinah. Drugi skupni faktor *cenovna konkurenčnost oskrbe z energijo* ima najvišje uteži pri dejavniki cena energentov, cena električne energije v gospodinjstvih in konkurenčna izbira ponudnikov. Tretji skupni faktor *energetska konkurenčnost gospodarstva* ima najvišje uteži pri dejavniki stroški in energija v gospodarstvu.

Metoda največjega verjetja (angl. maximum likelihood) brez rotacije faktorjev prav tako potrdi upravičenost uporabe treh skupnih faktorjev. Iz matrike faktorskih uteži izhaja, da imajo znotraj pr-

vega skupnega faktorja *trajnostni razvoj v učinkovito rabo energije* največjo težo dejavniki ekologija, raziskave in razvoj, znanje, toplogredni plini – CO₂ in alternativni viri energije. Drugi skupni faktor *cenovna konkurenčnost oskrbe z energijo* ima največjo težo pri dejavnikih cena energentov, cena električne energije v gospodinjstvih in konkurenčna izbira ponudnikov. Tretji skupni faktor *energetski konkurenčnost gospodarstva* ima največjo težo pri dejavniku stroški in delno energija v gospodarstvu.

Ocena faktorkega modela z metodo največjega verjetja z metodo Oblimin s Kaiserjevo normalizacijo z uporabo poševne rotacije faktorjev bolj razjasni vpliv posameznih faktorjev. Struktura modela je nespremenjena in komunalitete se ob rotacijah pomembno ne spreminjajo, kar kaže na to, da so ocene stabilne in posamezni skupni faktorji neodvisni. Pri poševni rotaciji s *treimi skupnimi faktorji* je značilen prvi skupni faktor *trajnostni razvoj v učinkovito rabo energije*, pri čemer imajo največjo težo pri dejavnikih ekologija, raziskave in razvoj, varčna raba energije, alternativni viri energije, znanje in toplogredni plini – CO₂. Drugi skupni faktor *cenovna konkurenčnost oskrbe z energijo* ima največjo težo pri dejavnikih cena energentov, konkurenčna izbira ponudnikov in cena električne energije v gospodinjstvih. Tretji skupni faktor je z rotacijo dobil razvojno dimenzijo in ga poimenujemo *energetski razvoj gospodarstva*, ki ima največjo težo pri dejavnikih stroški in energija v gospodarstvu. Pomembnejši postajajo razvojni dejavniki električna energija v gospodinjstvih, napredek konkurenčne dobave in znanje.

Ocena faktorkega modela s pomočjo metode največjega verjetja z rotacijsko metodo Varimax s Kaiserjevo normalizacijo in uporabo pravokotne rotacije faktorjev ob enakem modelu in komunalitetah pokaže majhno razliko v primerjavi s poševno rotacijo. Korelacijski koeficienti pri pravokotni rotaciji (angl. rotated factor matrix) pri prvem skupnem faktorju *trajnostni razvoj v učinkovito rabo energije* imajo največjo težo pri dejavnikih ekologija, raziskave in razvoj, alternativni viri energije, varčna raba energije, znanje in toplogredni plini – CO₂. Šibek dejavnik je postal električna energija v gospodinjstvih. Drugi skupni faktor *cenovna konkurenčnost oskrbe z energijo* ima največjo težo pri dejavnikih cena energentov, konkurenčna izbira ponudnikov in cena električne energije v gospodinjstvih. Tretji skupni faktor *energetski razvoj gospodarstva* ima največjo težo pri dejavnikih stroški in energija v gospodarstvu.

Rezultati kažejo tri skupne faktorje konkurenčne dobave in učinkovite rabe energije: ekološko-trajnostni razvoj, cenovna konkurenčnost in energetski napredek v konkurenčni dobavi energije za

gospodarstvo. Rezultati skupnih faktorjev se povezujejo s testiranimi hipotezami. Za trajnostni razvoj učinkovite rabe energije so pomembni konkurenčna dobava in učinkovita raba energije ter znanje, ekološka zavest in alternativni viri. Raziskave in razvoj lahko vplivajo na varčno rabo energije in alternativne vire, ki zmanjšujejo toplogredne pline – CO₂. Za cenovno konkurenčnost oskrbe z energijo je pomembna konkurenčna dobava energije in učinkovita raba energije ter konkurenčna cena energije in možnost konkurenčnega izbora med različnimi ponudniki. Energetski razvoj gospodarstva je povezan z rabo energije v gospodarstvu, ki narašča, in z razvojem alternativnih virov, ki zmanjšujejo toplogredne pline – CO₂, kar pa je povezano s stroški varstva okolja in višjo ceno. Z vidika konkurenčne dobave in učinkovite rabe energije rezultati pomenijo podporo dejavnikom trajnostnega razvoja v učinkovito rabo energije, ki temeljijo na uporabi ekološkega znanja za raziskave in razvoj alternativnih virov energije ter varčno oskrbo z zmanjšanjem emisij toplogrednih plinov. Alternativni viri v energetskem razvoju gospodarstva z naraščajočo porabo energije ne bodo zadostovali in se pojavlja dodatna potreba za konkurenčno dobavo virov energije ob hkratni zavesti porabnikov za varčno rabo energije. Vlaganja v raziskave in razvoj ter znanje so povezana z relativno visokimi naložbenimi stroški, ki dolgoročno lahko povečajo konkurenčnost in družbeno blaginjo. Ker je poraba energije v gospodarstvu razmeroma visoka je ob konkurenčni dobavi pomembna učinkovitejša in bolj racionalna raba energije.

Sklep

V članku smo prikazali mnenja o konkurenčni dobavi in učinkoviti rabi energije. Rezultati se v določeni meri razlikujejo po posameznih anketiranih skupinah. Poudarek je na analizi skupine družboslovja, katerih povprečne vrednosti spremenljivk so tudi najbližja povprečju vseh štirih analiziranih skupin.

Z regresijsko analizo smo potrdili postavljene hipoteze, da je na predek konkurenčne dobave energije povezan z možnostjo konkurenčne izbire med različnimi ponudniki, vlaganji v znanje, ekologijo in razvojem ekoloških tehnologij. Varčna raba energije je povezana z znanjem, ekološko zavestjo in z možnostjo konkurenčne izbire med različnimi ponudniki. Možnost izbire med različnimi ponudniki za dobavo energije je povezana z nižjo ceno za rabo energije in z večjimi možnostmi rabe alternativnih virov energije in z varčno rabo energije. Izraba alternativnih virov energije je povezana z vlaganji v znanje ter z raziskavami in razvojem, ceno električne energije v

gospodinjstvih in z možnostjo konkurenčne izbire med ponudniki. Vlaganja v raziskave in razvoj so povezana z razvojem in rabo alternativnih virov energije, ki zmanjšujejo toplogredne pline – CO₂, z znanjem, ekologijo, učinkovito rabo električne energije v gospodinjstvih in s ceno električne energije v gospodinjstvih.

Med konkurenčno dobavo (elektroenergetskega sistema) in učinkovito rabo energije obstaja medsebojna povezanost. Faktorska analiza je potrdila tri skupne faktorje, in sicer trajnostni razvoj v učinkovito rabo energije, cenovno konkurenčnost oskrbe z energijo in energetski razvoj gospodarstva. Trajnostni razvoj v učinkovito rabo energije zaznamujejo vplivi ekologije, vlaganja v raziskave in razvoj, alternativni viri energije, skrb za varčno rabo energije, vlaganja v znanje in zniževanje toplogrednih plinov – CO₂. Z vlaganji v raziskave in razvoj za trajnostni razvoj in v učinkovito rabo energije je značilno povezano znanje. Cenovna konkurenčnost oskrbe z energijo je značilno povezana s cenami energentov, možnostjo izbire med konkurenčnimi ponudniki in ceno električne energije v gospodinjstvih. Elektroenergetska podjetja bi lahko postala še bolj občutljiva za cenovna prilagajanja na trgu z iskanjem rešitev v prepoznavnosti blagovnih znamk v ekološko obarvanih produktih električne energije in z opozarjanjem ozaveščenih kupcev ter za ekološko zavest upravičevala posebej oblikovane višje cene. Energetski razvoj gospodarstva je značilno povezan s stroški, energijo v gospodarstvu, z električno energijo v gospodinjstvih in z napredkom pri prilagajanju na nove tržno-konkurenčne oblike dobave energije.

Kot omejitev raziskave je uporaba številskih spremenljivk na podlagi mnenja anketirancev, ki so uporabljene za preverjanje hipotez z regresijsko analizo. Regresijska analiza namreč predvideva, da so uporabljene prave številске spremenljivke, merjene brez merskih napak. Zato so možnosti za nadaljnje raziskovanje, da se za preverjanje hipotez, kjer obstajajo razpoložljivi sekundarni podatki (obseg izrabe alternativnih virov energije, obseg vlaganj v znanje in razvoj, gibanje cen električne energije in podatki o tržni strukturi, ki bi izražali možnost konkurenčne izbire med ponudniki) namesto mnenj anketirancev uporabijo dejansko razpoložljive prave številске spremenljivke ali na primeru izbrane države za daljše časovno obdobje (longitudinalno opazovanje), ali na primeru večjega števila držav v nekem presečnem obdobju (transverzalno opazovanje), ali pa na primeru panelnega opazovanja večjega števila držav v daljšem časovnem obdobju.

Za prihodnji razvoj konkurenčne dobave in učinkovite rabe energije se pričakuje večji poudarek na racionalnejši rabi energije v go-

spodarstvu in gospodinjstvih, kar omogočajo tudi nove tehnologije bolj varčne rabe energije in izboljšave z avtomatiko samodejnega izklapljanja razsvetljave glede na časovne nastavitve. Več sistematičnega vlaganja bi bilo treba nameniti v ozaveševalne, izobraževalne in promocijske programe za učinkovito rabo energije z ekološko obarvanimi energetske delavnicami na različnih ravneh vzgoje in izobraževaja za varčno rabo energije. V industriji se učinkovitejša raba energije poskuša razvijati prek energetskih svetovalcev, v gospodinjstvih pa z opozarjanjem s svetovalnimi publikacijami, članki in oddajami v medijih. Pri izobraževalno-promocijskih dejavnostih konkurenčne dobave in učinkovite rabe energije bi bilo zaželeno sodelovanje ponudnikov in porabnikov energije pri balansiraju dolgoročnega trajnostnega razvoja energetike po sprejemljivih ekonomskih in ekoloških merilih.

Literatura

- Barbiroli, G. 1984. *Technological change and appropriate management of primary commodities*. Rim: Bulzoni.
- Filbeck, G., in R. Gorman. 2004. The relationship between the environmental and financial performance of public utilities. *Environmental and Resource Economics* 29 (2): 137–157.
- Frosch, D., in N. Gallopoulos. 1989. Strategies for manufacturing. *Scientific American* 261 (3): 94–102.
- Hair, J. F. Jr., R. E. Anderson, R. L. Tatham in W. C. Black. 1995. *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Kachigan, S. K. 1991. *Multivariate statistical analysis: a conceptual introduction*. 2. izd. New York: Radius.
- Nordhaus, W. D. 1994. *Managing the global commons: the economics of climate change*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Papler, D., in Š. Bojnec. 2010. Ozaveščanje in promocija trajnostnega razvoja energetike in uporabe obnovljivih virov energije. *1B-revija* 44 (2): 57–66.
- Priemus, H. 1994. Planning the randstad: between economic growth and sustainability. *Urban Studies* 31 (3): 509–534.
- Roome, N. 2001. Conceptualizing and studying the contribution of networks in environmental management and sustainable development. *Business Strategy and the Environment* 10 (2): 69–76.
- Samuelson, P. A., in W. D. Nordhaus. 2002. *Ekonomija*. Ljubljana: gv založba.
- Schaltegger, S., in T. Synnestvedt. 2002. The link between 'green' and economic success: environmental management as the crucial trigger between environmental and economic performance. *Journal of Environmental Economics* 65 (4): 339–346.

- Sinding, K. 2000. Environmental management beyond the boundaries of the firm: definitions and constraints. *Business Strategy and the Environment* 9 (2): 79–91.
- Stern, N. 2007. *The economics of climate change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wagner, W. R., C. N. Beal in J. C. White. 2007. *Global climate change: linking energy, environment, economy and equity*. London: Springer.
- Weaver, P., L. Jansen, G. Van Grootveld, E. Van Spiegel in P. Vergragt. 2000. *Sustainable technology development*. Sheffield: Greenleaf.