

Trendovi u energetici upućuju na traženje novih paradigmi

S. Kolundžić

PREGLEDNI ČLANAK

Energetika je pred krupnim promjenama. Slučajno ili ne, početak vidljivih promjena koincidira s početkom svjetske ekonomske krize. U tom su vremenu Sjedinjene Države napravile krupan tehnološki iskorak-privele su proizvodnji, najprije nekonvencionalne rezerve plina a sve su uspješni i u proizvodnji nafte iz nekonvencionalnih ležišta. Njihova rastuća domaća proizvodnja, uz konkurentne cijene proizvodnje, omogućuje im da uz jeftiniju energiju budu troškovno konkurentni sa svojim robama u izvozu, i to u odnosu na glavne takmace na svjetskom tržištu; EU, Kinu i Daleki Istok u cjelini. Europa je pak odlučila prednjačiti u očuvanju atmosfere od daljnjeg prekomjernog onečišćenja. Njena dosljednost je potvrđena kroz EU Energetsku strategiju (3×20), s čvrstom nakanom uvođenja programiranih udjela OIE u zadanim granicama. Hrvatska, kao nova članica EU, mora i treba slijediti načela energetske strategije EU. Uz postojeću visoku energetske uvozne ovisnost i duboku ekonomsku krizu tijekom posljednjih šest godina, ispunjavanje obveza uvođenja udjela od 20% OIE do 2020.g. se može izvršiti u formalnom smislu.

Budući da obnovljivi izvori energije nisu ekonomski samoodrživi, mora ih se subvencionirati. Istraživanje i razvoj tehnološki naprednih članica EU na tom području pokazuju da se traže, i nađena su konceptualna rješenja koja unaprjeđuju ekonomiku OIE i posredno proizvodnje električne energije. Ulazimo u vrijeme kada stare energetske paradigme valja zamijeniti novima. Novi izazovi se ne mogu rješavati starim obrascima. Radi toga treba ozbiljno razmišljati o izradi nove Strategije energetskog razvika RH.

Ključne riječi: obnovljivi izvori energije (OIE), konvergencija umreženih energija

1. Uvod

U mreženi energenti, električna energija i prirodni plin, desetljećima su se odvojeno razvijali. Niti jedan od sustava nisu imali velike potrebe za suradnjom. Dodirna točka su bili u uzajamnoj opskrbi električnom energijom i plinom a to su regulirali komercijalnim ugovorima, s kraćim ili duljim trajanjem, na zadovoljstvo jedne ili druge strane i rjeđe na obostrano zadovoljstvo. Egzogeno određivanje cijena plinu i el. energiji sve donedavno, odražavalo se na te odnose. Iako je energetska tržišta u RH formalno otvoreno već više godina, administrativno određivanje cijena je suspendiralo otvorenost. U 2013.g. je energetska tržišta konačno otvoreno. Elektroprivredni sektor, kao i plinski, gube svoj kvazimonopolni tržišni položaj. Strana konkurencija se aktivirala i sredinom 2013. donijela smanjenje cijena struje i plina. Stvorena je početna pozicija za naredno razdoblje u kojem se za oba sustava stvara prostor za interesnu suradnju. Neki autori³ koji pišu o konceptu unaprjeđenja ekonomike obnovljivih izvora vraćaju u opticaj već zaboravljeni termin konvergencije koji se pojavio ranih devedesetih godina prošlog stoljeća kao opis približavanja dviju energetskih industrija u suradnji i vođenju termoelektrana pogonjenih plinom. Međutim, već oko 2000. se taj termin prestao rabiti. Za razliku od naših uvjeta, suradnja u europskom energetskom tržištu je bila živahna a podjela rizika dosta česta.

Plinski sektor je i prije kampanje za uvođenje OIE bio percipiran kao oslonac za pogon rezervnih kapaciteta u proizvodnji električne energije. Činilo se da su plinske TE radi brzog odziva dobro i široko prihvatljivo rješenje za rezervne kapacitete (stand by), kao i za podršku u

intermitirajućem radu obnovljivih izvora, (back up). Ovogodišnji problemi u Njemačkoj dovode u pitanje ta očekivanja. Njemački E.ON (sa suvlasnicima N-Energie, Mainova i HSE) je u 2013. morao zatvoriti nekoliko termoelektrana (Irsching 4 - 569 MW od i 5 - 860 MW, s koeficijentima korisnog učinka od 60,4 i 59,7%) radi malog broja sati rada. Druga velika njemačka elektroprivredna tvrtka RWE i norveška Statkraft su izrazili bojazan da će također morati zatvoriti neka svoja postrojenja, isto radi malog iskorištenja vremenskog fonda (<10%). U Europi su cijene plina još visoke a cijene struje su radi dobre ponude i konkurencije snižene. Energetska regulativa obvezuje na prioritarno kupovanje "zelene struje" radi čega se, u dobro opskrbljenom tržištu, smanjuje radni fond termoelektrana pogonjenih plinom. Na malom iskorištenju vremenskog fonda, plinske TE padaju ispod granice rentabilnosti.

Upravo takav razvoj događaja je vjetar u leđa za nova i inovativna istraživačko-razvojna rješenja. Ubrzano se razvijaju projekti kojima je cilj iskorištavanje viška električne energije iz OIE, u vrijeme manje potrošnje za njenu transformaciju u druge uskladištive oblike energije; stvaranjem potencijalne energije podizanjem vode na višu kotu (poznato kao reverzibilne elektrane kod HE) ili proizvodnjom plinova koji su podobni za utiskivanje i namješavanje u plinsku mrežu. Kad je riječ o proizvodnji plinova, radi se o metanu i vodik. To je novi oblik konvergencije. Plinski sustav je taj koji kupuje i preuzima u prodaju proizvedeni plin.

2. OTVARANJE ENERGETSKOG TRŽIŠTA U HRVATSKOJ JE NUŽAN UVJET ZA KONVERGENCIJU, ALI NIJE DOVOLJAN

Nakon otvaranja tržišta električne energije u Hrvatskoj u 2013.g., nastala je konkurencija u opskrbi. HEP kao proizvođač, zbog velikog udjela hidroelektrana u svojem proizvodnom portfelju, ima nesumnjive prednosti. Budući da proizvodnja i opskrba strujom iz hidroelektrana ovisi o hidrološkim prilikama, uz nedostatne ukupne proizvodne kapacitete, pokrivanje opskrbe uvoznom električnom energijom će ostati nužnom potrebom, sve do izgradnje novih kapaciteta. Ukupni kapaciteti od 4 165,76 MW (prema godišnjem pregledu "Energija u Hrvatskoj" za 2011.g., str. 156) uz 12 676 GWh proizvodnje, u istoj godini je uvezeno 8 729,9 GWh energije a ukupno potrošeno 18 527,6 GWh, (isti izvor, str.164). Od 2006. do 2011.g. potrošnja je rasla vrlo malo a također i uvoz. Međutim, uvozna ovisnost je ipak prevelika.

Obveze (koje proizlaze iz hrvatskog članstva u EU) uvođenja 20% OIE u 2020. u odnosu na potrošenu energiju, treba smatrati čvrstim, (napomena 1). Ne bi trebalo biti dvojbi o dostiznosti spomenutog planiranog udjela OIE do 2020. Do kraja trećeg kvartala 2013., u mrežu RH je spojena snaga od 297 MW iz obnovljivih izvora.² Hrvatski operator tržišta ima ugovore za dodatnih 248 MW snage.²³ U obnovljivim izvorima je najzastupljenija vjetroenergija (VE). U RH već ima 13 vjetroparkova s 87 MW snage a u pripremi je još jedan. Može se očekivati da će ubrzo ukupna snaga vjetroenergana dostići 400 MW. Kako su otkupne cijene struje proizvedene iz VE oko 50% veće od cijene struje iz klasičnih izvora, (HROTE plaća kWh iz VE po 71 lipu a iz klasičnih izvora 53 lipa za kWh), i da će ulagači u VE primati subvencije 14 godina, čini se da bi se taj trend mogao nastaviti do strategijskog cilja od 1 200 MW snage.

Često se koriste usporedni prikazi potencijala raznih obnovljivih izvora, po kojima je potencijal solarne energije mnogostruko veći od drugih OIE, slika 1. Solarna energija, sa sadašnjim tehnološkim rješenjima, ima nisku učinkovitost i visoke jedinične troškove. Potrebne subvencije ne mogu podnijeti niti mnogo bogatije ekonomije od hrvatske, niti kroz subvencije, niti kroz povećane cijene za krajnje potrošače, (napomena 2). Dostizanje njihove ekonomske samoodrživosti traži razvoj, odnosno vrijeme.

Nije slučajno što europska energetska strategija predviđa postupnost u uvođenju OIE. Ako bi tehnički i bilo moguće ubrzati ritam povećanih udjela OIE, nije ga moguće izdržati ekonomski. U Hrvatskoj je pogotovo

potreban oprez glede većih udjela od obvezatnih. S jedne strane radi pripreme i realizacije prijenosa, s druge strane radi ograničavanja rasta troškova energije. Radi istih razloga je potrebno i nužno (subvencijama) ohrabrivati poželjne tehnologije.

3. STARE ENERGETSKE PARADIGME SE URUŠAVAJU A NOVE SU U OBRISIMA

Posljednjih dva ili tri desetljeća smo slušali na svjetskim skupovima o prevelikom rastu stanovništva (od 5,6 sada već na 7 milijardi), i njihovom rastu na 10 milijardi do kraja 21. stoljeća, a i sada ih barem 2 milijarde nemaju dostupnu energiju u modernom smislu. Tri najveće svjetske religije ne dijele božan i glede rasta populacije stvari idu prilično stihijski. A oni koji su se usudili predlagati mjere ograničavanja, kao Kissinger u sedamdesetim godinama kada je bio stigmatiziran od nerazvijenih prije nego li su mu drugi prilijepili Maltuzijanstvo. A stvarnost jest okrutna. Treba osigurati energiju za te 2 milijarde stanovnika koji još nemaju energiju i za oko 3 milijarde prirasta stanovništva.¹⁵

I dok zemlje u razvoju imaju posve elementarne probleme, razvijeni brinu o energetske intenzivnosti, koja se (izražena kao odnos potrošnje energije i BNP) smanjivala tijekom 20. stoljeća, (izuzevši rane šezdesete godine), po prosječnim stopama od 1,3% ali suvremeni pogled na potrebu zaštite atmosfere, nakon 2005. g. stubokom mijenja ustaljene energetske paradigme. Europa je do 2011. g. obznanila načela energetske politike s vrlo ambicioznim ciljevima glede emisije stakleničkih plinova i njihova smanjenja do 2050.¹⁶ Autor O. Noreng (i urednik WO) misli da su naknadni računi pokazali da europsko usredotočenje na učinkovitost i obnovljive izvore traže puno veća ulaganja od onih koja su anticipirana koju godinu ranije. Naravno, sve se svodi na pitanja industrijske konkurentnosti. A uz to, ozbiljni konkurenti Europi su Kina i Indija, (Kindija - rekli bi neki), koji će nastojati sačuvati cijene i svoju konkurentnost i na račun obveza iz međunarodnih konvencija. A SAD već ima jeftiniju energiju za 20-40%. Orijentacija Europe na "zelenu" energiju, značajno joj povećava, ionako visoke, troškove energije. Na njih će dodatno utjecati izgradnja sofisticirane prijenosne mreže. Cijene nafte sada imaju stagnantan tijek, plešući malo iznad 90 US\$ za barel. Ali sve ukazuje da bi mogle rasti i cijene energije kao i nekih ruda i metala, posebno bakra.

S tim očekivanjima, kad je riječ o Hrvatskoj, valjalo bi te konture preispitati i vjerojatno razmotriti opravdanost izrade nove energetske strategije i to s obzorom u 2050.

Napomena 1: Međunarodna energetska agencija (IEA) se zalaže za bolje mjere za poboljšanje energetske efikasnosti u Svijetu, (Nafta 64(2) 77-99(2013.), str. 82. Smatraju da globalni klimatski program, koji bi trebao stupiti na snagu u 2020. godini, dolazi prekasno i da neće spriječiti rast temperature za više od 2 °C. Koncentracija CO₂ u atmosferi je prešla 400 dijelova na milijun (ppm). Postoji bojazan da je tu koncentraciju teško održati ispod 450 ppm, što je uvjet da se održi rast prosječne temperature ispod 2 °C. Prema izvoru IEA, u 2012.g. je emisija CO₂ porasla za 1,4%!

Napomena 2: Ulaganja u razne OIE se razlikuju po veličini, vremenu gradnje, brzini povrata. Unatoč tome, kao što je logično da vjetroparkovi niču u zaobilju Jadrana, logično je očekivati da će se u kontinentalnoj Hrvatskoj graditi energane na razne vrste drvene mase. Njemački solarni projekt Desertec ogromne snage s lokacijom u saharском području Sjeverne Afrike, čini se da je u zastoju. Možda je obeshrabren političkim i socijalnim nemirima u toj regiji. U svakom slučaju, taj projekt je mogao dati snažan poticaj razvoju novih tehnologija. Širenje nekih tehnologija u uporabi, često pomažu razvoj novih tehnoloških rješenja, (tzv. Technology push efekt).

godini (napomena 3). To je potrebno tim više što Strategija energetskeg razvoja RH iz 2009. g. nije implementirana, a u vrijeme njene izrade, današnji trendovi u energetici su se jedva nazirali. Neki niti to. Uz to, pred hrvatskim operatorima prijenosa i proizvodnje su veliki zadaci u izgradnji prijenosa. Izgradnja sustava inteligentne mreže (smart grid) traži vrijeme i velika ulaganja. Uz to je potrebno osigurati kapacitete za podršku obnovljivim izvorima energije koji mogu davati sigurnu opskrbu električnom energijom u vrijeme kad ti sustavi ne rade ili rade sa smanjenim kapacitetom, u vrijeme bez vjetera i/sunca. Ako bi svakih 1 000 MW OIE trebalo pokriti s oko 95% (stand by) kapaciteta iz realnih izvora, onda to govori o zamašnim i skupim radovima.²⁰ R. Bošković²¹ navodi podatak da su VE u Hrvatskoj u 2011. g. imale iskorištenje od 99% vremena s 26,5% instalirane snage! Naravno, u međuvremenu ostaje oslanjanje na uvoz struje. Ima mnogo roba i usluga koje će mala ekonomija, kao što hrvatska jest, morati trajno uvoziti. Uvoz el. energije zasigurno ne bi trebao biti u tim uvoznim potrebama. Druga je stvar trgovanja s viškovima i manjkovima.

4. PLINSKA I ELEKTROPRIVREDNA INDUSTRIJA IMAJU MOĆNE KONKURENTE

Prihvatanje i provedba trećeg energetskeg paketa donose energetskeg industriji, i posebno umreženim energijama plina i struje, nove izazove. Dosta je uvriježeno mišljenje da je domaća energetska industrija bila monopolistička i da joj radi toga teško padaju promjene. Stvarno bi se moglo govoriti o kvazimonopolnom položaju na tržištu. Cijene plina i električne energije su bile donedavno administrativno određivane, i u pravilu držane ispod prosjeka cijena EU. Budući da je hrvatsko gospodarstvo među opterećenijima s fiskalnim i parafiskalnim davanjima, treba biti jasno da hrvatski energetskeg proizvođači i svi drugi u lancu do potrošača, nemaju nikakve troškovne prednosti radi kojih bi jedinica plina ili el. energije mogla biti jeftinija u odnosu na većinu drugih država u EU.

Do listopada 2013. g., 54% potreba za prirodnim plinom je podmireno i domaćom proizvodnjom a ostatak iz uvoza. I tržište električne energije je opskrbljeno kombiniranom dobavom iz domaćih i uvoznih izvora. Domaća proizvodnja plina će se, vjerojatno, moći cjenovno prilagoditi konkurenciji. Kada je riječ o električnoj energiji, u nekim državama EU, a posebno u Njemačkoj, tijekom ove (2013.) godine dešavaju se neočekivana zbivanja. U okolnostima visokih cijena plina i niskih cijena električne energije, uz prioritarnu obvezu otkupa "zelenih" struje, s malim brojem sati rada plinskih termoelektrana, one postaju nerentabilne. Vlasnici ih, radi svojih ekonomskih interesa, počinju isključivati iz rada. Radi prijetnje urušavanja sustava i potrebe da se to spriječi i da se TE na plin i na ugljen održe u radu, poticana je potrošnja po izuzetno niskim

cijenama pa sve do nuđenja plaćanja potrošačima koji su bili u mogućnosti povećati potrošnju struje u kritičnim vremenima za potrošnju. U tim uvjetima, i uz rastuću ponudu struje iz uvoza, domaća proizvodnja struje u RH ima teškoće kojih do ove godine nije bilo.

Što više, ako se promotri dulje razdoblje unatrag, čak i u Sjedinjenim Američkim Državama koje tradicionalno crpe jedan dio konkurentske prednosti u izvozu preko nižih cijena energije u odnosu na svoje glavne takmace s Dalekog Istoka i EU, su cijene energije rasle.¹ O tome je pisao Bezdek, u uredničkom komentaru World Oila, rekavši da unatoč tradicionalno nižim cijenama energije u odnosu na europske, cijene rastu. Tako je udio troška za energiju za segment građana s lošijim primanjima, između 2001.-2010.g. porastao za 75% pa ta kategorija potrošača troši 10,4% svojih primanja na plaćanje energije a 2001. je taj udio bio 6%! (Autor je svoj komentar pisao kao obrazloženje radi čega strahuje od penalizacije ispuštanja CO₂ u atmosferu a radi čega će dodatno poskupjeti energija.)

Za kućanstva čija su primanja do 10 000 \$/g troškovi energije dosežu 36-39% primanja. Za segment s prihodima između 10 000 i 30 000 \$/g udio troškova za energiju je 14-22%. Segment građana koji imaju prihode između 30 i 50 000 \$/g, udio tih troškova pada na 10-16%. Tek oni s prihodima većim od 50 000 \$/g, udio je, po mišljenju autora, na prihvatljivih 5-8%.

Energetska strategija EU, koja obvezuje i RH, s ciljevima uvođenja OIE sa zadanim udjelima i vremenima uvođenja, imati će utjecaj na cijene energije. Spomenuti problemi u Njemačkoj su pravodobno upozorenje na potrebu preventivnih planova. U sadašnjosti se ukazuje paradigmatički diskontinuitet u energetici prošlosti i budućnosti. U hrvatskoj energetici, dodatno tome, postoji razvojni diskontinuitet. Strategija energetskeg razvoja nije ušla u implementaciju. Zastoj je najočitiiji na području elektroenergetike. To ima jaki utjecaj na ekonomiju države. Veći problem od tih konstatacija je ako se to pravodobno ne uočava na razinama pravnih subjekata i države.

5. TRENDovi U ENERGETICI IMAJU ODRAZ NA CJELOKUPNO GOSPODARSTVO

Neki trendovi već utječu na svjetsko energetskeg tržište. Prije svega je to američki uspjeh u privođenju proizvodnji nekonvencionalnih rezervi, najprije plina a sada i nafte. To se primjećuje iza 2005.g. kad je počeo rast domaće proizvodnje plina u SAD. Međutim, tome je prethodilo istraživanje i razvoj potrebnih tehnologija, možda 10 ili više godina prije njihove primjene. Rast domaće proizvodnje plina, (kasnije i nafte) u SAD-u, do sada pokazuje barem tri glavna odraza na svjetskom tržištu:

1. Rastu rezerve plina i nafte,

Napomena 3: Ravnatelj Energetskeg instituta "H. Požar" i njegovi suradnici su već više puta u posljednje tri godine objavljivali radove i referirali razloge za razradu Energetske strategije s pogledom na 2050.^{6,7}

2. SAD postiže samodostatnost u energetskej opskrbi sa smanjenom ovisnosti o uvozu i jakim odrazom na promjene geopolitičkih odnosa,
3. Niže cijene energije u SAD-u utječe na tržište nafte kao i na segmentirano tržište plina.

Bliska recesijska prošlost u EU, (ako jest prošlost), i očekivani skoriji oporavak, neće jednako pozitivno utjecati na sve energetske sektore. Tako npr. na smanjenu potrošnju derivata utječe smanjena prodaja automobila. Kad se prodaja oporavi, nova generacija motora sa smanjenom potrošnjom, kao i sporim oporavkom kupovne moći potrošača, neće omogućiti brzi povratak na pred krizno vrijeme. Zbog ranije spomenutih promjena, u Sjedinjenim Američkim Državama je prestao uvoz derivata (benzina) iz Europe. Posljedice se već vide. U EU, s uključenom Norveškom i Švicarskom, u 2011. su radile 92 rafinerije nafte.² Jedna trećina njih su bile u Njemačkoj, Francuskoj i Italiji. Neki drugi izvori (Tabelarni prikaz iz izvora: CIEP Analysis, Purvin&Gertz, WGI, IHS Global Insight, Bloomberg; Barclays Capital, FT) su izvještavali o promjenama u rafinerijama u EU u razdoblju 2008.-2012. g. U sjeverozapadnoj Europi je prodano 11 rafinerija, 4 su bile u postupku prodaje, 2 su zatvorene a 4 se nisu koristile i 2 su prenamijenjene u skladišta. Sve će to imati svoj odraz i na Hrvatsku, (napomena 4).

Tu problematiku dobro osvjetljava jedan drugi autor, Potpredsjednik iz Shell Global Solutions Internat. BV.¹⁷ Autor upozorava na trend rasta kapaciteta rafinerija radi postizanja nižih jediničnih troškova. Navodim samo jedan autorov primjer za SAD gdje je od 80-ih godina 20. st. broj rafinerija prepolovljen a prosječni rast kapaciteta rafinerija u tom razdoblju je imao multiplikator četiri! Pozadina gore spomenutih problema rafinerija u Europi, uz prevelike ukupne kapacitete je i njihova pojedinačna veličina i moderniziranost (konfiguracija), lokacija i veličina tržišta. Svi ti kriteriji se ponovno zaoštravaju (napomena 4).

Nafta i plin su na hrvatskom tržištu u 2011.g. imali udio od 67,81%. U apsolutnim veličinama, u toj godini je potrošeno 3,4 milijuna tona nafte, (od čega je uvezeno 2,8 milijuna tona) i 3,2 milijarde m³ plina, (od toga je bilo 2,5 milijardi m³ iz domaće proizvodnje). Potrošnja derivata je smanjena (a Zagreb potroši 60%). Dr. G. Sekulić u svojem osvrtu na poslovanje naftnog i plinskog gospodarstva¹⁸ podsjeća da su negativni trendovi u potrošnji derivata i plina počeli u Hrvatskoj u 2008.g., što se odrazilo i na poslovne rezultate INE. Autorica navodi da je INA imala uk. prihod u 2012. od 29,895 milijardi kn (približno kao i godinu ranije), ali joj je dobit bila manja za 62%, što treba pripisati povlačenju iz Sirije. U prvoj polovici 2013. g. prihodi Ine su manji za 8%. Ina je u prvom polugodištu 2013. prodala 19% manje plina u odnosu na 2012. g., osim pada potrošnje

G.S. zaključuje da je na smanjenje prodaje utjecala i konkurencija.

U EU je pred desetak godina registrirano smanjivanje broja benzinskih postaja. U Hrvatskoj ih ima više od 800 a oko pola od toga su Inine. 414 postaja pripadaju Petrolu, Lukoilu, Tifonu i Crodusu i pojedinačnim vlasnicima. U prvoj polovici 2013. g. Inina prerada je bila 1,9 milijuna tona a prodaja 1,6 milijuna tona. Kriteriji rentabilnosti benzinskih postaja se zaoštravaju a ukupna i prosječna prodaja po postaji imaju negativan trend. Podsjetimo se da je BP od 2005.g. do 2013. g. smanjio za 7% broj postaja. Negdje u sredini minolog desetljeća, u časopisu Nafta je objavljen članak u kojemu je bio podatak o zatvaranju petnaestak tisuća postaja u Njemačkoj.

Treba provesti opsežnija istraživanja da bi se bilo sigurnim što su trendovi a što su (ne)signifikantne pojave. Značaj energetske industrije u cjelini, za hrvatsku ekonomiju veliki.

6. EKONOMSKI ZNAČAJ ENERGETSKE INDUSTRIJE I DALJE JE VELIK

Oporavak američkog gospodarstva uspješno napreduje. Tome daje doprinos vlastita proizvodnja nafte i plina i konkurentne cijene energije. Kako su cijene energije na Dalekom Istoku veće a i drugi troškovi rastu u odnosu na vrijeme prije dvadesetak godina kad je dio proizvodnje iz SAD-a (i EU) alociran, dio proizvodnje će se vratiti. Pomaže im oporavak i položaj dolara kao svjetske valute. Europska unija, za razliku od njih, plaća više cijene plina i nafte. Cijene energije joj nisu izvor konkurentnosti u izvozu. Provedba aktualne energetske strategije i politike u EU neće djelovati na snižavanje cijena. Hrvatska dijeli tu sudbinu. Ali s daleko lošijim početnim položajem.

Hrvatska naftna i plinska industrija, (sa pedesetak sastavnica; INA, Plinacro, PSP, Janaf, 35 distributera plina, maloprodajni lanci...), još uvijek ima značajan udio u rezultatima gospodarstva. Sa stagnirajućim izvozom roba Hrvatske, uvoz nafte, plina i el. energije opterećuju izvozno-uvoznu trgovinsku bilancu. Mnogi

Tablica 1. Struktura izvoza iz RH za 2012.g.

Regija	%	Vrijednost (mlrd. kn)
EU	58,00	42,119
EFTA	1,3	0,950
CEFTA	21,00	15,153
OPEC	1,83	1,326
BRIC	4,78	3,454
ZND	0,63	0,458

Izvor: Obzor (V.L.) of 25.05.2013., str.8-9

Napomena 4: Još prije 3 godine, Chmurchiak koji je radio u INI, u svom razgovoru za periodički podlistak J.L. Megawatt, upozorio je da nakon višegodišnjeg rasta (2003.-2008.) potražnje goriva i kapaciteta prerade u Europi, recesija donosi pad potrošnje a i pad iskorištenja preradbenih kapaciteta, pa su rafinerije u teškoćama. Chmurchiak navodi primjere prodaje Totalove rafinerije u Denkerku (kapacitet 137 000 bbl/d što je jednako 21 800 m³/d), radi gubitaka u 2009. g. od \$176 milijuna a spominje moguće prodaje rafinerija Shella, Eni-a, Chevrona i Conoco Phillipsa. Bili su to signali započetog nepovoljnog ciklusa iz 2008. On je naveo značenje tih pojava za INU, rekavši da kašnjenje modernizacije rafinerija INE značilo propuštanje konjunkturnog ciklusa.

ekonomisti godinama upozoravaju na potrebu rasta izvoza. Unatoč tome, slika se gotovo ne mijenja. Kad se gleda geopolitička struktura izvoza (po regijama), 58% izvoza ide u EU, tab.1, teško se može očekivati jačanje izvoza bez promjene politika, prije svega industrijske.

Od ukupnog izvoza, oko 80% je išlo u zemlje EU, EFTE i CEFTA. Nakon pridruživanja Europskoj uniji, izvoz u CEFTU je u padu, što će se vidjeti u rezultatima za 2013.g. Da hrvatsko gospodarstvo premalo izvozi, to je notorna činjenica. Samo 13% hrvatskih tvrtki izvozi, (napomena 5)! Zašto je potrebno spominjati izvoz u problematici energetike? Tri su razloga. Treba se podsjetiti da je INA u ranim osamdesetim godinama postala velikim izvoznikom, najvećim u onodobnoj državnoj zajednici. Vrijednost u tim godinama je prelazila US\$500 milijuna. Iako je preživjela velike promjene i suzila svoje djelatnosti (Core business focusing), u minulom desetljeću INA je ponovno veliki izvoznik s preko €500 milijuna izvoza, iako u njenom sastavu nisu bili organska i anorganska petrokemija i turizam. S druge strane, električna energija se pojavila kao nova stavka hrvatskog uvoza, vjerojatno na razini više stotina milijuna €.

Drugi razlog za digresiju je iskustvo autora iz 70-ih i ponovo 80-ih godina prošlog stoljeća kad je, također u vrijeme ekonomskih teškoća, upravo uvoz energenata postao (pre)veliki teret. Restrikcije uvoza energenata su u 1983. g. donijele velike štete, posebno industriji.

Treći razlog je što autor smatra da bi briga državnog vodstva, vlade ponajprije, trebala biti usredotočena i na stvaranje uvjeta za rast izvoza kao i na poticanje supstitucije uvoza izgradnjom objekata za proizvodnju električne energije. Barem ta proizvodnja ima tržište i ima pokretačke mehanizme za drugo gospodarstvo i to s multiplikatorima. Da je postojala industrijska strategija, velika ulaganja u energetiku su se mogla koristiti za organiziranje klastera domaće industrije za Offset proizvodnju s onim dobavljačima opreme koji bi dobili posao uz ugovorni uvjet da dio opreme proizvode s domaćim tvrtkama, što bi bila kasnije dobra osnova za izvoz složenih energetskih proizvoda, odnosno uz okupljanje proizvođača energetske opreme u regiji za nudenje kompleksnih energetskih projekata hidroelektrana i termoelektrana.

Za razliku od Amerike, Hrvatska nema niti jednu ispunjenu pretpostavku za poticanje izvoza roba na nižim cijenama energije. A 2020. kao cilj u kojem treba osigurati 20% udjela obnovljivih izvora energije i krenuti u realizaciju novih s ciljem osiguravanja 30% OIE u 2030.g. vrlo je blizu. Izrada nove energetske strategije može pomoći da ako već ne očekujemo da niske cijene energije budu izvori rasta gospodarstva i izvoza, da barem osiguramo da ulaganja u energetska postrojenja i struktura proizvodnje ne postanu izvor dodatnog

rušenja ionako niske konkurentnosti. Mnogo moćnija gospodarstva i energetske subjekti od hrvatskih rade na rješavanju problema koji se već sada javljaju kao posljedica uvođenja obnovljivih izvora u opskrbu. U Njemačkoj već danas nemaju problema s dostizanjem udjela od 10% OIE. Doduše, imaju naprijed spomenute probleme s ekonomikom TE.

7. INTERMITIRAJUĆI RAD OIE I NEUSKLADIŠTIVOST STRUJE TRAŽE NOVA KONCEPTUALNA RJEŠENJA

Intermitirajući rad vjetroelektrana i fotonaponskih elektrana radi promjena vremenskih uvjeta, (promjene brzine i smjera vjetra, oblaci), za posljedice imaju promjene u proizvodnji. Isto tako se javlja vremenska nepodudarnost između potrošnje i proizvodnje. Najveća proizvodnja iz obnovljivih izvora može biti u vremenu najmanje potrošnje. Slika 2 daje teoretski pogled na načine rješavanja tih problema. Rješenja su pozicionirana u koordinatama energije i vremena korištenja.

Budući da se radi o desetcima MW snage vjetroparkova ili fotonaponskih elektrana i potrebi rješenja u satima, višak električne energije se može transformirati u potencijalnu energiju (dizanjem na višu kotu, poznato kao reverzibilna elektrana ili u druge energije (vodik, metan). Kad je riječ o plinovima, njih se može koristiti ako ih se utisne u plinsku mrežu. Taj koncept se razvija pod engleskim nazivom kao Power-to-Gas-Storage¹⁴ (PTGS), odnosno Struja-Plin-Uskladištenje. Skupina stručnjaka njemačke udruge za plin i vodu (DVGW)¹⁴, daju niz korisnih spoznaja o tom konceptu. Proizvodnju vodika razmatraju uz pomoć elektrolize vode. Njemačka plinska industrija ima veliko iskustvo s utiskivanjem vodika u plinsku mrežu, još iz vremena svakovrskih nestašica iza Drugog svjetskog rata. Smatra se da je 10-20% namješavanja bez posljedica a konačni udio će ovisiti o propisanoj gornjoj kaloričnoj vrijednosti plina i Wobbe indexu.

Na slici 3 je shematski prikaz povezanih tehnologija u funkciji cjelovitog sustava koji ima zadatak da iskoristi višak proizvedene električne energije, transformira i sačuva u uskladištivom obliku.

Kao alternativa proizvodnji vodika, razmatra se postupak metanizacije ugljičnog monoksida (CO), uz pomoć vodika. Ako nema izvora ugljikovog dioksida na ekonomski isplativoj udaljenosti, kao izvor monoksida se može koristiti atmosfera. Procesi konverzije se odvijaju na visokim temperaturama pa su reaktori i potrošači dijela proizvedene energije.

Autori u lit.¹⁴ navode indikacije o veličini investicijskih ulaganja i njihovoj strukturi za slučaj proizvodnje vodika elektrolizom vode. Predviđaju ulaganja u postrojenje za

Napomena 5: D.Radusinović: Kolaps ekonomije, Jutarnji list od 30.10.2013, str.7 i R. Bošković: Devalvacija bi, istina, spasila izvoz ali i uništila građane, Magazin Jutarnjeg lista od 23.11.2013., str.22-23 su se pozivali na razgovor s istim sugovornikom- Prof.dr.sc. Boris Cota (Savjetnik Predsjednika I. Josipovića) je tijekom listopada i studenog 2013. g. imao više istupa u sredstvima informiranja o ekonomskoj problematici države. Posebno je zanimljiv osvrt na strukturu izvoza. Samo 6,4% od ukupnog izvoza se odnosi na najsloženije proizvode, (onima koji imaju visoku dodanu vrijednost), a čak 22,4% se odnosi na najjednostavnije proizvode! (Navedena je struktura složenosti u njemačkom izvozu: 39,6% otpada na najsloženije proizvode a samo 3,4% na najjednostavnije. Španjolska je između tih primjera s 24,2% najsloženijih i 11,2% najjednostavnijih proizvoda.) Dakle, uz količinu roba, važno je imati i dobru strukturu roba.

Tablica 2: Struktura ulaganja u postrojenje za proizvodnju vodika elektrolitičkim postupkom

Postrojenja i oprema	Udio u troškovima (%)
- postrojenje za elektrolizu (1 000 m ³ /h H ₂)	50
- kompresor (60 bar)	3
- građevinski objekti	14
- spremnik za H ₂ (1 300 m ³)	8
- oprema za injektiranje H ₂ u plinovod	2
- novčana rezerva	23

elektrolizu snage 5 MW u iznosu od 10 milijuna €, u kojem iznosu je 23% rezerve. Struktura kapitalnih ulaganja prikazana je u tablici 2.

8. ZAKLJUČCI

Obzirom da se ukupna snaga obnovljivih izvora u 2020. godini može ocijeniti na 1 000-1 200 MW, potrebna snaga rezervnih kapaciteta je između 900 i 1 080 MW. Konačna veličina i struktura instaliranih kapaciteta kao i OIE kapaciteta će odrediti i snagu rezervnih. Broj sati rada obnovljivih izvora i iskorištenost kapaciteta, utjecati će na izbor tehnologija za te rezervne kapacitete.

Traženje tehnoloških rješenja u smjeru ekonomske samoodrživosti obnovljivih izvora uz rješavanje intermitirajućeg rada i proizvodnju plinova (CH₄ ili H₂), te njihovo korištenje u plinskoj mreži, reaktualizira potrebu suradnje dvaju umreženih sustava, struje i plina. Intermitirajući karakter rada OIE u proizvodnji el. energije i nepodudaranje mogućnosti u proizvodnji s potrebama u potrošnji, kao i nemogućnost skladištenja el. energije, vode u konvergenciju dvaju sustava. Za ulazak u interesnu suradnju, obadvije strane moraju identificirati i kvantificirati interese.

Iskustva iz velikih i kompleksnih projekata u kojima je potrebno koordinirati, u vremenu i prostoru, tvrtke iz raznih djelatnosti, dodatno upućuju na opravdanost izrade nove Strategije energetskeg razvoja. Cilj tog dokumenta nije samo implementacija strategije, nego i optimizacija tehnoloških rješenja i projekata, s ciljem postizanja najnižih troškova energije. A to bi trebao biti opći interes.



Autor:

DSc. **Stevo Kolundžić**, dipl.ing. naftnog rudarstva

UDK: 620.97 : 553.982 : 62-68 : 330.13 (4/9)

620.97 energetika, energija, strategija
 553.982 ležišta ugljikovodika-nafte i plina
 62-68 nekonvencionalne rezerve
 330.13 ekonomika, gospodarstvo
 (4/9) Europa, svijet