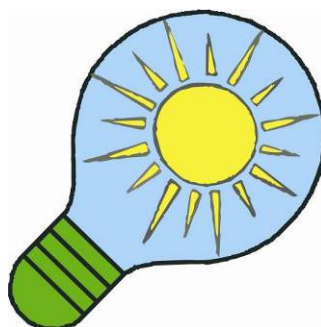




TMC GROUP
KNOWLEDGE
MANAGEMENT
CORPORATION



V međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
**ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE -
2011**



Novi Sad, 26-27. oktobar 2011.



www.elektrovoivodina.rs

www.peec.uns.ac.rs

**PROGRAM I
APSTRAKTI**



*U okviru manifestacije Dani energetike 2011
25-27. oktobar 2011, Novi Sad*

Dame i Gospodo, dragi prijatelji,

Održivi razvoj društva zahteva novi pristup u sagledavanju i rešavanju problema u energetici. Promena pristupa je posebno nametnuta evidentnim klimatskim promenama, koje su uzrokovane nekontrolisanim trošenjem fosilnih goriva u energetici. Održivi privredni razvoj podrazumeva i sigurnost u snabdevanju energijom, koja će se ostvariti diversifikacijom izvora snabdevanja energijom i porastom korišćenja obnovljivih izvora energije, ali uz neizostavno povećanje efikasnosti svih energetske transformacije. Sve to ukazuje na potrebu razvoja novih energetske tehnologije, uz ultimativnu zaštitu životne sredine.

Svaki razvoj zahteva ulaganja koja otežavaju primenu novih energetske tehnologije, naročito ako se posmatranje svode na jednostavne i direktne ekonomske parametre. Trenutak je da se pri tome u ekonomske kriterijume vrednovanja energetske projekata unese znatno veći uticaj smanjenja emisije štetnih gasova.

Zbog svog značaja, čiste energetske tehnologije su tema međunarodnih dogovora koji se odnose na borbu s klimatskim promenama, zaštitu životne sredine i sigurnost snabdevanja energijom. Mnogobrojne međunarodne institucije ulažu novac i napor u promovisanje tih tehnologija. Međunarodne sporazume i programe potpomogli su različiti fondovi za finansiranje i bilateralni i međunarodni donatori, ali je veoma slaba usredsređenost na to kako da se sprovedu mere i primene instrumenti politike, pa nema stvarnih rezultata u održivom poboljšanju energetske efikasnosti i smanjenju štetnih uticaja GHG. Neophodno je da se u celom svetu energetske politike zemalja usmere na primenu takvih tehnologija u stvarnom životu, poštujući pri tome različite lokalne okolnosti.

Neosporni „lider čistih energetske tehnologije“ u svetu je Evropska unija (EU), koja snažno nastoji da ostvari ciljeve „20-20-20“ do 2020. godine: da smanji GHG najmanje za 20 % (do 2030. godine čak za 30 %); da poveća udeo obnovljivih energija do 20 % i da smanji potrošnju primarne energije za 20 %. Da bi se postigli ciljevi za poboljšanje energetske efikasnosti, EU je uvela dobro smišljene dobrovoljne i neke obavezne mere, iz kojih jasno proističe obaveza na podsticanje povećanja energetske efikasnosti. Srbija je još daleko od ostvarivanja takvog cilja. Ovaj i svi prethodni Forumi bili su mesto okupljanja vrhunskih stručnjaka iz zemlje i inostranstva, nudili su promocije savremenih energetske tehnologije, i predlagali elemente neophodne za stvaranje delotvorne energetske politike na nacionalnom i regionalnim nivoima. Tako će biti i u budućnosti.

Prvog dana Foruma, koji će biti održan u sali Skupštine AP Vojvodine, prezentovaće se radovi po pozivu. Nakon prezentacija će se otvoriti diskusija, koja u konačnom treba da ponudi jasnu poruku široj javnosti o mogućem putu razvoja energetske sektora u Srbiji do 2030. godine.

Drugi dan Foruma, koji će biti održan u Master centru Novosadskog sajma, biće posvećen prezentaciji praktičnih, ali realizovanih, rešenja iz zemlje i inostranstva. Ta iskustva treba da podstaknu širu primenu čistih energetske tehnologije u Srbiji.

*Dr Tihomir Simić,
Predsednik programskog odbora i
predsedavajući Foruma*

Predsedavajući i moderatori **Petog Međunarodni forum o obnovljivim izvorima energije „ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE – 2011“**, Novi Sad, 26-27. oktobar 2011. su:

Dr Tihomir Simić, Predsedavajući Foruma, „Elektrovojvodina“ doo, Novi Sad
Ivo Vajgl, Kopredsedavajući Foruma, INEA – Institut za evropske poslove, Diseldorf

Svečano otvaranje

Dr Tihomir Simić, (moderator), „Elektrovojvodina“ doo, Novi Sad
Dr Dietmar Reich, (komoderator), INEA – Institut za evropske poslove, Predstavništvo u Briselu
Radoslav Striković, (komoderator), Pokrajinski sekretar za energetiku i mineralne sirovine, Novi Sad
Prof. dr Dušan Gvozdenc, (komoderator), Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Thierry Le Boucher, (komoderator), EDF Démász, Hungary

1. radna sesija

Prof. dr Srđan Kolaković (moderator), Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Veroslav Janković (komoderator), Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine, Novi Sad
Dr Dietmar Reich (komoderator), INEA – Institut za evropske poslove, Predstavništvo u Briselu
Dušan Muškatirović (komoderator), Siemens doo, Beograd
Bojan Kovačić (komoderator), Agencija za energetske efikasnost R. Srbije, Beograd

2. radna sesija

Doc. dr Jovan Petrović (moderator), Pokrajinski centar za energetske efikasnost, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Branislava Zubić (komoderator), Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine, Novi Sad
Prof. dr Vladimir Strezoski (komoderator), Telvent DMS doo za elektroenergetski inženjering, Novi Sad
Giovanni Costa (komoderator), Schneider Electric Srbija doo, Beograd

3. radna sesija

Prof. dr Slobodan Sokolović (moderator), Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Prof. dr Ljubomir Gerić (komoderator), Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Veroslav Janković (komoderator), Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine, Novi Sad
Ljubo Mačić (komoderator), Agencija za energetiku Republike Srbije, Beograd

4. radna sesija

Mr Nikola Novaković (moderator), Elektrovojvodina doo, Novi Sad
Dr Petar Zagorčić (komoderator), Elektrovojvodina doo Novi Sad
Borut Česnik (komoderator), TSN doo, Maribor
Marijana Cupać (komoderator), Elektrovojvodina doo Novi Sad

5. radna sesija

Doc. dr Jovan Petrović (moderator), Pokrajinski centar za energetske efikasnost, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Prof. dr Dušan Gvozdenc (komoderator), Pokrajinski centar za energetske efikasnost, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Nada Radovanović (komoderator), Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine, Novi Sad

PROGRAM

Prvi dan (26. oktobar 2011. sreda)
Skupština Vojvodine,
Vladike Platona bb, 21000 Novi Sad

08:30 – 09:30	Registracija učesnika
09:30 – 10:30	Svečano otvaranje Foruma - 2011: ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE Pozdravna reč STANJE I PERSPEKTIVE RAZVOJA ENERGETSKOG SEKTORA U REGIONU JUGOISTOČNE EVROPE Tihomir Simić <i>Predsednik programskog odbora FORUM – 2011</i> Gianni Pittella <i>Potpredsednik Evropskog parlamenta - video obraćanje</i> Aca Marković <i>Predsednik Upravnog odbora EPS-a</i> Radoslav Striković <i>Pokrajinski sekretar za energetiku i mineralne sirovine</i> Dušanka D. Sremački <i>Pokrajinski sekretar za arhitekturu, urbanizam i graditeljstvo</i> Ljubo Mačić <i>Predsednik Saveta Agencije za energetiku Republike Srbije</i> Tadej Slapnik <i>Član parlamenta Republike Slovenije</i> Dietmar O. Reich <i>INEA – Institut za evropske poslove, Dizeldorf</i> NJ.E. Mette Kjuel NIELSEN <i>Ambasador Danske</i> NJ.E. Toshio TSUNOZAKI <i>Ambasador Japana</i> NJ.E. Nils Ragnar KAMSVAG <i>Ambasador Norveške</i> NJ.E. Yossef LEVY <i>Ambasador Izraela</i> POZDRAVNA REČ I OTVARANJE FORUMA Bojan Pajić <i>Predsednik Vlade AP Vojvodine</i>
10:30 – 11:00	Pauza za kafu Konferencija za štampu Zajednička fotografija (hol Skupštine)

Prvi dan (26. oktobar 2011. sreda)
Skupština Vojvodine,
Vladike Platona bb, 21000 Novi Sad

PRVA RADNA SESIJA	
11:00 – 11:15	EVROPSKI ENERGETSKI ZAKON Dietmar O. Reich <i>INEA – Institut za evropske poslove, Predstavništvo u Briselu</i>
11:15 – 11:30	BUDUĆNOST RAZVOJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE Hermann Wallenborn <i>Wallenborn Projektentwicklung GmbH & Co, Lampersdorf, Nemačka</i>
11:30 – 11:45	NOVI PRAVCI RAZVOJA ENERGETSKIH SISTEMA GEADOVA Rene Jensen <i>Danska energetska agencija, Kopenhagen, Danska</i>
11:45 – 12:00	ZAKON O ENERGETICI REPUBLIKE SRBIJE Gordana Hajvazović <i>Ministarstvo za infrastrukturu i energetiku, Beograd, Srbija</i>
12:00 – 12:15	NUKLEARNI TEMELJI OSTAJU Zoran V. Stošić <i>AREVA, Erlangen, Nemačka</i>
12:15 – 12:30	ULOGA IZVRŠNIH AGENCIJA ZA ENERGETSKU EFIKASNOST, SA POSEBNIM OSVRTOM NA AKTIVNOSTI AGENCIJE ZA ENERGETSKU EFIKASNOST REPUBLIKE SRBIJE Bojan Kovačić <i>Agencija za energetske efikasnost Republike Srbije, Beograd, Srbija</i>
12:30 – 12:45	BELORUSKO ISKUSTVO U PRIMENI ČISTIH ENERGETSKIH TEHNOLOGIJA U OBLASTI OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE I ENERGETSKE EFIKASNOSTI Grigory Gromyko <i>Ekonomski savetnik, Ambasada Belorusije</i>
12:45 – 13:00	AGENCIJA ZA ENERGETSKU EFIKASNOST I FONDOVI ZA FINANSIRANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI U BUGARSKOJ Ognjan Siderov <i>Savetnik za ekonomsku i regionalnu saradnju, Ambasada Bugarske</i>
13:00 – 14:15	Ručak (Poslanički klub Skupštine Vojvodine)

Prvi dan (26. oktobar 2011. sreda)
Skupština Vojvodine,
Vladike Platona bb, 21000 Novi Sad

DRUGA RADNA SESIJA	
14:15 – 14:30	"ZELENI" PORTFOLIO KAO OKVIR ZA ODRŽIVI RAZVOJ DRUŠTVA SA NAGLASKOM NA ENERGIJI VETRA U SRBIJI <i>Dušan Muškatirović</i> <i>Siemens, Beograd, Srbija</i>
14:30 – 14:45	ENERGETSKA CENTRALA VITOKGK I GASNI GENERATOR TOPLOTE VITOMODUL – KONDENZACIONI GASNI BLOK <i>Bojan Grujički</i> <i>Viessmann, Beograd, Srbija</i>
14:45 – 15:00	DMS – OSNOVA ZA RAST PENETRACIJE ZELENE DISTRIBUIRANE PROIZVODNJE U DISTRIBUTIVNIM MREŽAMA <i>Vladimir Strezoski, Dragan S. Popović, Duško Bekut, Goran Švenda</i> <i>Telvent DMS doo za elektroenergetski inženjering, Novi Sad, Srbija</i>
15:00 – 15:15	OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE <i>Slobodan Joković</i> <i>Schneider Electric, Beograd, Srbija</i>
15:15 – 15:30	NOVE TEHNOLOGIJE U PROIZVODNJI MOTORNIM GORIVA IZ OBNOVLJIVIH SIROVINA <i>Borivoj Adnađević</i> <i>Fakultet za fizičku hemiju, Beograd, Srbija</i>
15:30 – 15:45	PROJEKAT ELEKTRANE NA BIOGAS <i>Gabor Lehoczki</i> <i>EDF DEMASZ, Mađarska</i>
15:45 – 16:00	POREĐENJE EKONOMSKIH PODATAKA I ENERGETSKOG OTPADA IZMEĐU SRBIJE I DRUGIH EVROPSKIH ZEMALJA <i>Francis Pelmont</i> <i>GIRUS, Francuska</i>
16:00 – 16:15	Pauza za kafu

Prvi dan (26. oktobar 2011. sreda)
Skupština Vojvodine,
Vladike Platona bb, 21000 Novi Sad

TREĆA RADNA SESIJA

16:15 – 17:15 **Diskusija**

17:15 – 17:45 **Zaključci i poruke javnosti**

Drugi dan (27. oktobar 2011. četvrtak)
Kongresni centar "Master",
Hajduk Veljkova 11, 21000 Novi Sad

ČETVRTA RADNA SESIJA (1)	
09:00 – 09:15	PRIMENA SREDNENAPONSKOH ČELIJA ZA MALE ELEKTRANE <i>Borut Česnik, Goran Pješčić, Zoran Nedoh</i> <i>TSN doo, Maribor, Slovenija</i>
09:15 – 09:30	MONITORING SISTEMA BAZIRANIH NA OBNOVLJIVIM IZVORIMA ENERGIJE <i>Nebojša Misković</i> <i>Saga doo, Beograd, Srbija</i>
09:30 – 09:45	ODRŽIVO UPRAVLJANJE IMOVINOM, RESURSIMA I ODRŽAVANJEM POMOĆU SOFTVERA TOTALOBSERVER <i>Boško Milosavljević, Zoran Miškov</i> <i>ION Solutions doo, Novi Sad, Srbija</i>
09:45 – 10:00	SPREČAVANJE NEOVLAŠĆENOG KORIŠĆENJA ELEKTRIČNE ENERGIJE U OKVIRU DISTRIBUTIVNE MREŽE <i>Kosta Majkić</i> <i>Majkić doo, Inđija, Srbija</i>
10:00 – 10:15	ZELENA ELEKTRANA ZA POTREBE INDUSTRIJSKOG PARKA BANJA LUKA <i>Marko Mijić, Miroslav Tuvić, Dragiša Zečević</i> <i>ELNOS BL doo, Banja Luka, Bosna i Hercegovina</i>
10:15 – 10:30	INFORMACIONA REŠENJA U USLUZI ENERGETSKE EFIKASNOSTI <i>Viktor Moldvaji, Vladimir Knežević</i> <i>Smart doo, Novi Sad, Srbija</i>
10:30 – 10:45	Pauza za kafu

ČETVRTA RADNA SESIJA (2)

10:45 – 11:00	DISPEČERSKI CENTRI I SAVREMENE TEHNOLOGIJE – ZAHTEVI, MOGUĆNOSTI I PRAKSA <i>Aleksandar Car, Tatjana Vračarić, Aleksandar Mihajlov, Zvezdan Krunić, Pavel Zima</i> <i>IMP – AUTOMATIKA, Beograd, Srbija</i>
11:00 – 11:15	UPRAVLJANJE I NADZOR POSTROJENJA SREDNJEG NAPONA KAO DEO KONCEPTA PAMETNIH MREŽA <i>Goran Krstić, Dragan Timotić, Marko Iskrin</i> <i>ENERGOTEHNIKA – JUŽNA BAČKA doo, Novi Sad, Srbija</i>
11:15 – 11:30	PRIMENA SISTEMA GEOSONDI I TOPLOTNIH PUMPI ZA KLIMATIZACIJU (KGH) U ENERGETSKOJ MREŽI <i>Mirko Miličković, Nikola Vasić</i> <i>ENERGOTEHNIKA – JUŽNA BAČKA doo, Novi Sad, Srbija</i>
11:30 – 11:45	KONCEPT PAMETNIH MREŽA U ELEKTRO-DISTRIBUTIVNOM SISTEMU <i>Željko Popović, Bratislava Radmilović, Vladan Gačić</i> <i>Elektrovovodina doo, Novi Sad, Srbija</i>
11:45 – 12:00	EVROPSKI FONDOVI I ČISTA ENERGIJA <i>Jiri Novotny</i> <i>AllowanceS Ltd, Beograd, Srbija</i>
12:00 – 12:15	ENERGETSKO ŠTEDLJIVI IZVORI SVETLA <i>Filip Orlović</i> <i>Megaman ESL doo, Beograd, Srbija</i>
12:15 – 13:00	Pauza za kafu

Drugi dan (27. oktobar 2011. četvrtak)
Kongresni centar "Master",
Hajduk Veljkova 11, 21000 Novi Sad

PETA RADNA SESIJA	
13:00 – 13:15	ENERGETSKA EFIKASNOST I PRAVCI RAZVOJA TOPLIFIKACIONOG SISTEMA NOVOG SADA <i>Jovan Petrović, Branka Gvozdenc Urošević, Dušan Gvozdenc, Miroslav Kljajić</i> <i>Fakultet tehničkih nauka, Pokrajinski centar za energetska efikasnost, Novi Sad, Srbija</i>
13:15 – 13:30	PERSPEKTIVE INTEGRISANIH POSTROJENJA SOLARNE ENERGIJE U SISTEME DALJINSKOG GREJANJA I CENTRALNE PRIPREME TOPLE POTROŠNE VODE <i>Bojan Grujićki</i> <i>Viessmann, Beograd, Srbija</i>
13:30 – 13:45	DANSKA ISKUSTVA U PRIMENI DISTRIBUIRANE KOGENERACIJE U KOMUNALNOJ ENERGETICI <i>Gerner Christensen</i> <i>Danska energetska agencija, Kopenhagen, Danska</i>
13:45 – 14:00	DISTRIBUIRANA KOGENERACIJA U TOPLIFIKACIONIM SISTEMIMA – PRIMERI I ISKUSTVA <i>Dragan Zukić</i> <i>Cummins, Beograd, Srbija</i>
14:00 – 14:15	PERSPEKTIVE DALJINSKOG HLAĐENJA U GRADOVIMA – MOGUĆNOST POVEĆANJA PRIHODA TOPLANA <i>Primož Škerl</i> <i>Termoelektrana toplana doo, Ljubljana, Slovenija</i>
14:15 – 14:30	DECENTRALIZOVANA REŠENJA ENERGETSKOG SISTEMA POGONJENA GASNIM MOTOROM SA MTU KONKRETNIM ENERGETSKIM PRIMEROM - NEMAČKA <i>Martin Stiehle</i> <i>MTU Friedrichshafen GmbH, Friedrichshafen, Nemačka</i>
14:30 – 15:00	Diskusija
15:00 – 16:00	Koktel

APSTRAKTI I PROŠIRENI APSTRAKTI



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE
2011
Novi Sad, 26. -27. OKTOBAR 2011.

EVROPSKI ZAKON O ENERGETICI I NJEGOV UTICAJ NA SRBIJU - NAPREDAK, PERSPEKTIVE I MOGUĆNOSTI

Dr Dietmar O. Reich¹

INEA, Brisel

Official Representative to the EU

1. Evropski Zakon o energetici i njegov uticaj na Srbiju

Evropski Zakon o energetici će imati ogroman uticaj na Srbiju i njen sektor obnovljivih izvora energije.

EU zakonodavstvo će uticati na Srbiju na različite načine:

- Zajednica za energiju proširuje interno tržište energije Evropske unije ("EU") na Jugoistočnu Evropu i dalje na osnovu zakonski obavezujućeg sporazuma. Srbija, kao članica Zajednice za energiju se tako obavezala da sprovede relevantne EU propise koji se odnose na energetski sektor korak po korak.
- Očekuje se da će se proces stabilizacije i pridruživanja Srbije i pristup u EU uskoro nastaviti. Prema tome, EU će vršiti nadzor Srbije prilikom usvajanja EU Zakona o energetici, što je jedan od uslova za pridruživanje Srbije Evropskoj uniji.

Energetski sektor je od velike važnosti za EU i stoga jedna od njenih glavnih politika. Čak i pre sporazuma u Lisabonu 1. decembra 2009. godine kojim je dat temelj za EU nadležnost za energetske politiku, veliki deo nacionalne energetske politike je bio pod uticajem Brisala. Danas je nacionalni Zakon o energetici većinom regulisan evropskim direktivama ili propisima. Ovo dovodi do ograničenog obima akcija nacionalnog zakonodavca koji samo zadržava nadležnost prilikom izbora načina sprovođenja EU zakona. Ove odredbe će se takođe primenjivati i na Srbiju pošto postane članica EU.

Proces stabilizacije i pridruživanja predviđa da EU vrši nadzor načina na koji Srbija sprovodi evropski Zakon o energetici. U skladu sa tim, Srbija treba da osnuje nezavisnu regulatornu agenciju za energetiku, da nastavi da obavlja pregled (audit) zaštite životne sredine kod energetske postrojenja i da nameće sankcije tamo gde je to potrebno.

2. Konkurencija za ostvarivanje energetske ciljeva

Evropski strateški cilj je bezbedna, dostupna i zelenija energija. U skladu sa Članom 194. Sporazuma o funkcionisanju Evropske unije, EU će :

- (a) osigurati funkcionisanje energetskog tržišta;
- (b) osigurati bezbedno snabdevanje energijom u Uniji;
- (c) Promovisati energetske efikasnost i štednju energije i razvoj novih obnovljivih oblika energije; i
- (d) promovisati međusobno povezivanje energetske mreža.

¹ e-mail: dietmar.reich@bblaw.com

3. Razrada

Da bi se ostvarili zajednički ciljevi, EU se usredsredila na probleme vezane za trustove u energetske sektoru. Postojeće probleme sa konkurencijom su pratile odluke za probijanja leda. Ovi slučajevi su doveli do trećeg paketa internog tržišta električne struje i gasa. Kao najvažnije pitanje, EU je obavezala države članice da sprovedu pravila koja se odnose na razdvajanje proizvodnje energije i distributivnih delova velikih integrisanih energetske kompanija (zakonsko i funkcionalno razdvajanje). Krajnji rok za sprovođenje ovih direktiva u nacionalnim zakonima je istekao 3. marta 2011. godine. Međutim, još uvek postoji nekoliko država članica koje nisu ispunile ovu obavezu.

Razdvajanjem proizvodnje energije i poslovanja mreže očekuje se da će se rešiti sukob interesa između proizvođača, snabdevača i operatera sistema prenosa. Ovi propisi stvaraju podsticaje za neophodne investicije i garantuju pristup novih učesnika na tržištu pod transparentnim regulatornim režimom.

Evropska komisija je pokrenula antitrust procedure protiv dominantnih energetske kompanija (E.ON, RWE, GdF Suez, Distrigaz) mada treći paket internog tržišta nije sproveden u nacionalnom zakonu. Da bi izbegli sankcije, trebalo je da otvore svoje distributivne mreže dobrovoljno. Kao primer, E.ON se obavezao 2008. godine da će razdvojiti većinu svoje energetske mreže. Sa trećim zakonodavnim paketom za energiju, razdvajanje proizvodnje energije i kontrola energetske mreža će postati obavezni.

4. Izazov za energetske ugovore

Sa druge strane, otvaranje tržišta energetike dovelo je do mnogobrojnih problema. Posebno su raniji monopolisti bore jer su obavezani dugoročnim ugovorima za snabdevanje. Ovi ugovori su zaključeni u vreme kada je energetske kompanijama bilo jednostavno da izvrše procenu i planiranje buduće energije. To je bilo zbog činjenice što njihovi kupci nisu imali drugog izbora nego da kupuju od njih. Sada se njihova tražnja smanjuje zbog toga što kupci mogu da dobiju gas ili električnu struju iz drugih izvora.

5. Otvoreno tržište za podsticanje obnovljivih izvora energije

Većina investitora u razvoj obnovljivih izvora energije su male i srednje kompanije i one su izuzetno zavisne od pristupa lokalnim mrežama. Ali, ostvarivanje ovog cilja je glavni izazov pošto mreže obično kontrolišu velike korporacije sa malo interesa za dobijanje novih konkurenata. Shodno tome, za podsticanje obnovljivih izvora energije, neophodno je da se otvori tržište i podeli kontrola nad mrežama. Zbog toga je EU stvorila inicijativu o konkurentnosti koja se suočila sa velikim protivljenjem u okviru nacionalnih interesa. I pored toga, ove akcije su neophodne za razvoj procesa.

6. Izgledi

EU članice su se dogovorile o strategiji *Evropa2020*. Energija je jedna od njihovih vodeći inicijativa. Kao način za smanjivanje emisija ugljen dioksida, obnovljivi izvori energije bi trebalo da se povećaju za ukupno 20 procenata u narednih 9 godina. Da bi se ostvario ovaj cilj, svaka država članica je usvojila svoje sopstvene nacionalne ciljeve. Ovi ciljevi se prate i sankcionišu od strane EU.

Stoga su države članice uvele programe za unapređivanje obnovljivih izvora energije. To se uglavnom čini fiksiranim „feed-in“ tarifama za energiju koja se proizvodi iz obnovljivih izvora. Ove „feed-in“ tarife

su u skladu sa stvarnim troškovima proizvodnje za svaki izvor energije. Za izvestan broj godina, takve „feed-in“ tarife su garantovane i u Srbiji.

Drugi EU programi promovišu istraživanje u oblasti novih obnovljivih izvora energije i razvoj infrastruktura koje povezuju države članice. Za obnovljive izvore energije je potrebno proširenje postojećih energetske mreže za transport energije vetra sa severa na jug i solarne energije sa juga na sever. Srbija će imati važnu ulogu u tranzitnim putevima zbog svog geografskog položaja. To će dovesti do povećanja interesovanja međunarodnih investitora; posebno investitora koji se bave dugoročnim investiranjima, kao što su penzioni fondovi koji ulažu u infrastrukturne projekte.

Strategija Evropa 2020 takođe predviđa povećanje energetske efikasnosti za 20 procenata. Na primer, pametne mreže se promovišu po pravilima da potrošači treba da budu opremljeni inteligentnim mernim instrumentima.

Pod specifičnim uslovima, energetske projekti mogu da budu sponzorirani od strane pretpripravnih fondova. Ovi fondovi imaju za cilj da podrže države članice u poboljšanju njihovih uslova za život.

Sledeći korak će biti harmonizacija nacionalnog finansiranja obnovljivih izvora energije. To će države na jugu činiti interesantnijim za strane investitore, na primer za solarne parkove. Države članice EU kao što je Nemačka troše velike subvencije na solarnu energiju.

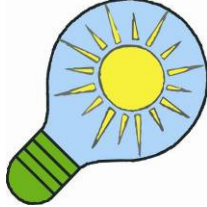
Bez liberalizacije distributivnih mreža, ne bi bilo moguće da se tehnologije za obnovljive izvore energije povećavaju. Pored toga, otvaranje tržišta bi moglo da bude poboljšanje čak i za tradicionalne energetske kompanije. Sa druge strane, one su u mogućnosti da dobiju pristup drugim distributivnim mrežama i da prodaju energiju *nad (supra)* regionalno. Sa druge strane, imaju veliki izbor za odabir svojih dobavljača.

Evropski Zakon o energetici će imati značajan uticaj na Srbiju. Današnje države članice su imale više godina da se prilagode procesu otvaranja tržišta. Kretale su se polako i imale su problema sa novim režimom. Ali, inicijativa EU krči put za nove, moderne energetske tehnologije, inovacije i moderne tehnologije u skladu sa životnom sredinom.

5. Zaključak

Srbija je na putu zelene energije ali treba da razmotri sledeće:

- a) Proces usvajanja EU Zakona o energetici treba da se obezbedi unapred da bi se pripremila za puno članstvo u EU.
- b) Industrije iz oblasti energetike treba da izmene postojeće ugovore u svetlu otvorenih tržišta.
- c) Nacionalni zakonodavac treba da poveća programe pomoći vlade za nove izvore energija koji zadovoljavaju ciljeve u vezi sa planom Evropa 2020. godine.
- d) Energetske projekti bi mogli da se zajednički finansiraju od strane EU u budućnosti.



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE - 2011

BUDUĆI PUTEVI ZA OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE

Hermann Wallenborn²

*Wallenborn Projektentwicklung GmbH & Co. KG
Baeyerhöhe 20, 01665 Klipphausen, Nemačka*

1. Uvod

Srbija se ubraja u popularne države za investiranje na Balkanu. To je uglavnom zbog sve većeg rasta cifara i nastavka razgovora o pridruživanju sa Evropskom unijom. Investicije iz stranih država su se povećale 300% u poređenju sa prethodnom godinom.

Sa velikim brojem planiranih investicija tokom sledećih godina i velikim potencijalom za alternativne izvore energije, Srbija se čini da pruža idealne preduslove za proširenje sektora obnovljivih izvora energije.

Wallenborn Grupa u vezi sa svojom mrežom renomiranih poslovnih partnera se predstavlja kao kompetentan partner sa neophodnim iskustvom za realizaciju razvoja obnovljivih izvora energije u Srbiji.

2. Metodi

Prvo, pretpostavljeni negativni aspekti za korišćenje energije vetra i obnovljive izvore energije se razmatraju i upoređuju sa prednostima i mogućnostima. Rezultat se zatim analizira sagledavanjem Srbije i njene ekonomske i političke situacije u okviru Evrope.

Wallenborn Grupa ispituje kako može da uskladi svoje iskustvo i kompetencije sa zahtevima potencijalnog partnera za uspešnu saradnju u sektoru obnovljive energije u Srbiji.

3. Rezultati i diskusija

Korišćenje obnovljivih izvora energije je investicija za budućnost. Prikladnost naših prirodnih rezervi u kombinaciji sa rizikom tradicionalnih načina proizvodnje energije, na primer, nuklearna energija, i posledice zagađivanja životne sredine, globalno zagrevanje, dovode do neophodnosti razmatranja alternativnih načina korišćenja i proizvodnje energije.

Alternativne energije mogu jedino da potiču od same prirode bez spaljivanja goriva – moguće alternative dolaze od sunca, vode, vetra i energije biljaka.

U diskusiji o korišćenju i proširenju energije vetra naročito, pretpostavljeni negativni aspekti se poredi sa prednostima i mogućnostima.

² e-mail: info@wallenborn-projekt.de

Dok su operativni troškovi za proizvodnju energije iz vetra slični onima kod tradicionalnih goriva, postoji jasna razlika kada su u pitanju društveni troškovi. Poreski obveznik plaća za energiju proizvedenu od uglja, nafte ili gasa najviše 31,1 evro cent za kWh, međutim, energija vetra košta samo 0,0051 evro centa po kWh.

Rizik za ptice je minimiziran putem procedure za pregled u fazi pred-planiranja. Nema izgradnje vetroelektrana ni u područjima koja su predhodno određena kao područja na kojima se ptice odmaraju niti na onima koja su na putevima njihovog preletanja ili razmnožavanja.

Putem naprednih tehnologija, disko i svetlosni efekti, kao i bacanje senki i povećana buka se smanjuju na minimum ili gotovo eliminišu.

Treba da se donese odluka da li više volimo čist vazduh ili „lep“ pejisaž i o posledicama istog, kao što su globalno zagrevanje i prirodne katastrofe, kao poplave ili trenutni primer iz Fukušime.

Dobijanje energije iz vetra otvara radna mesta na različitim oblastima, kao što su proizvodnja, izgradnja i rad postrojenja. Sve do sada, 235.000 radnih mesta je otvoreno u Nemačkoj; a u isto vreme, daje se doprinos zajednicama od kojih imaju krajnje koristi svi stanovnici.

Sa svojim pozitivnim međunarodnim izgledima, Srbija planira investicije od 14 milijardi evra sve do 2017. godine u energetsom sektoru. Pored glavnog grada, Beograda, Novi Sad, koji se nalazi u pokrajini Vojvodini, ima veliki potencijal.

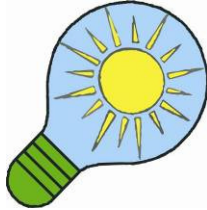
Potencijal energije vetra je u Srbiji procenjen na 2,3 triliona kWh godišnje, što čini 7% od trenutne godišnje proizvodnje. Potencijal hidroenergije je procenjen na to 25 TWh godišnje, a solarna radijacija iznosi 40% od evropskog proseka. Na osnovu procena, potencijal biomase je dovoljan da zadovolji potražnju energije od 20% u Srbiji.

Sa neophodnim iskustvom koje je stečeno tokom planiranja, razvoja, izgradnje i rada trenutno najveće farme vetroelektrana u Hrvatskoj sa 42 MW čini se da se Wallenborn Grupa iz izdiferencirala kao idealni partner za realizaciju razvoja obnovljivih izvora energije u Srbiji.

Saradnja sa vodećim svetskim liderima za sektor vetroelektrana garantuje pouzdano i izvanredno upravljanje projektima od same faze planiranja do kraja veka trajanja farmi vetroelektrana.

4. Reference

- [1] „Pregled tržišta Srbije za obnovljivu energiju“, 28. juni 2011. www.exportinitiative.bmw.de
- [2] „Country Report für Investoren und Exporteure Serbien“, Juni 2011. www.ksv.at
- [3] www.klimawandel-global.de
- [4] www.wallenborn-projekt.de



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE - 2011

NUKLEARNE OSNOVE OSTAJU

Zoran V. Stosic³

Potpredsednik za marketing i prodaju za Jugoistočnu Evropu
AREVA NP

Paul-Gossen-Str. 100, 91052 Erlangen, Nemačka

Apstrakt – Fukušima: Akcident zbog prirodne katastrofe

Tōhoku zemljotres (veliki zemljotres na istoku Japana) se dogodio u 14:46 JST (05:46 GMT) 11. marta 2011. godine. Jačine 9.0 Mw i sa trajanjem od približno 6 minuta, to je bio najjači zemljotres koji je ikada pogodio Japan, i jedan od 5 najjačih zemljotresa u svetu od kako je počela moderna evidencija o zemljotresima 1900. godine. Zemljotres je pomerio glavno ostrvo Japana za 2,4 m, istočne delove Japana za 3,65 m približio Severnoj Americi, ubrzao zemljinu rotaciju, skratio dan za 1,8 μ s zbog redistribucije mase planete i pomerio zemljinu osu za 25 cm. Cunami talasi, koji su dostizali visine preko 40,5 m u Mijoku (Tōhoku Iwate prefektura) dopirali su čak do 10 km u unutrašnjost u oblasti Sendaj. Fukušima je pogođena cunamijem koji je bio visine čak od 15 m.

6 Fukušima dai-ichi reaktora je zatvoreno: jedinice 1 do 4 su zaustavljene; došlo je do delimičnog otapanja jezgra i oštećenja zgrada. Jedinice 5 i 6 su imale prekid električne struje i pristupilo se bezbednom zatvaranju, pa nije došlo do oštećenja jezgra i kontaminacije. 8 drugih reaktora u 3 različita grada je zaustavljeno.

Šta to nije bilo dobro kod oštećenih jedinica ?

- Inicijalni događaj je bio kombinacija izuzetnih i naglih prirodnih nepogoda,
- Gubitak funkcije hlađenja ,
- Oslobođanje vodonika koji je doveo do eksplozija,
- Kontaminacija postrojenja otežava intervenciju na licu mesta,
- Sredstva za merenje su bila nedovoljna,
- Zbog razmera katastrofe, krizno upravljanje je bilo otežano .

Od 5. septembra 2011. godine zbog akcidenta i hladnog zatvaranja nastalog zbog cunamija, prekida struje zbog periodične inspekcije ili zamene opreme i zatvaranja po nalogu vlade, samo je 11 jedinica nastavilo sa radom od ukupno 54 u Japanu.

1. Akcije organa vlasti za bezbednost širom sveta

Uzimajući u obzir akcident koji se dogodio u Fukušima NE (nuklearne elektrane), Savet EU je objavio da „treba da se izvrši pregled bezbednosti svih nuklearnih postrojenja u EU na osnovu sveobuhvatne i transparentne procene rizika („stres testova“); ... procenu će izvršiti nezavisni nacionalni organi vlasti i

³ e-mail: Zoran.Stosic@areva.com

putem pregleda od strane srodnih organizacija ; ... ES (Evropski savet) će izvršiti procenu inicijalnih nalaza do kraja 2011. godine na osnovu izveštaja Komisije“.

Tokom plenarnog sastanka održanog 22. i 23. marta, WENRA (Western European Nuclear Regulators Association – Zapadnoevropska asocijacija nuklearnih regulatora) članice su odlučile da obezbede „nezavisnu regulatornu tehničku definiciju „stres testa“ i kako bi trebalo da se primeni na nuklearna postrojenja širom Evrope“.

21. aprila je radna grupa WENRA predložila specifikaciju „stres testova“. „Stres test“ je definisan kao „ciljna ponovna procena granica bezbednosti NE u svetlu događaja koji su se odigrali u Fukušimi: ekstremne prirodne katastrofe koje utiču na funkcije bezbednosti postrojenja i dovode do ozbiljnog akcidenta.“

ENSREG (European Nuclear Safety Regulators Group – Grupa evropskih regulatora za nuklearnu bezbednost) i ES su se dogovorili 24. maja o obimu i metodologiji za planiranu „sveobuhvatnu procenu rizika i bezbednosti“ nuklearnih reaktora u EU. Pored toga, akcije potrebne za: eksterni pristup skladištima koji su otporni na zemljotres/poplave; eksterno dostupne konekcije za mobilnu opremu; segregaciju vodova za napajanje gorivom spolja.

Otpornost na terorističke ili druge zlonamerne radnje će biti posebno procenjivana.

2. Uticaj na nuklearnu energiju širom sveta

Vlade u državama širom sveta su zauzele pragmatičan pristup – javno poverenje se ne daje – da bi se zadobilo i zadržalo: nema kompromisa kada su u pitanju bezbednost i stalno poboljšanje – treba ponovo da se zadobije.

Provere bezbednosti nuklearnih postrojenja (postojeće i planirane) su započele širom sveta.

Velika Britanija, Republika Češka, Poljska, Kina, Indija, Finska, Južna Afrika... su potvrdile svoje programe za izgradnju novih nuklearki. Neka kratkoročna kašnjenja su planirana kao deo procesa provere bezbednosti. Italija je otkazala svoj program za izgradnju novih nuklearki putem referenduma. Nijedna izgradnja u toku nije zaustavljena osim u Japanu. Nemačka i Švajcarska su odlučile da postepeno izbacuju iz upotrebu nuklearke.

Ispitivanje javnog mnjenja širom sveta WIN–Gallup (obavljeno je u 47 država aprila 2011. godine) pokazuje da većina još uvek podržava nuklearke, iako im je Fukušima još uvek sveža u pameti. U Japanu, većina se okrenula protiv nuklearki ali većina još uvek podržava nuklearnu opciju u SAD, Francuskoj ili Kini. Drugo ispitivanje javnog mnjenja koje je obavio IPSOS (u 24 države takođe aprila 2011. godine) pokazuje potpuno suprotan rezultat. I pored toga, priličan udeo onih koji su „protiv“ ne zalaže se za zatvaranje postojećih postrojenja, pa njihovo poverenje mora ponovo da se zadobije.

Osnove za nuklearnu industriju ostaju nepromenjene zbog toga što:

- Potreba za novim kapacitetima za proizvodnju električne struje ostaje nepromenjena kada je reč o zadovoljavanju sve veće potražnje (potražnja energije će se udvostručiti do 2050. godine),
- Klimatske promene i dalje ostaju prioritet (emisije gasova staklene bašte treba da se prepolove do 2050. godine),
- Potreba za povećanom sigurnošću kod snabdevanja u izmenjenom geopolitičkom okruženju,

- Ograničenost resursa – kratkoročne i srednjeročne perspektive pokazuju rast cena fosilnih energija,
- Što se tiče troškova izgradnje i operativnih troškova, marginalni uticaj generacije 3 na gradnju novih nuklearki kao i ograničen uticaj na postojeća postrojenja,
- Pristup finansiranju je ograničen na nuklearne projekte koji imaju visok stepen bezbednosti u skladu sa zahtevima organa vlasti za bezbednost,
- Lideri i eksperti za nuklearnu tehnologiju obezbeđuju najviše standarde za bezbednost i sigurnost.

Prema tome, kontekst posle Fukušime stvara nove izazove ali perspektive za nuklearnu energiju ostaju solidne. Na dan 27. jula 2011. godine, generalni direktor IAEA Yukiya Amano je rekao: „Uprkos Fukušima dai-ichi, globalno korišćenje nuklearne energije će nastaviti da raste u predstojećim dekadama, a nuklearna energija će nastaviti da bude važna opcija za mnoge države”.

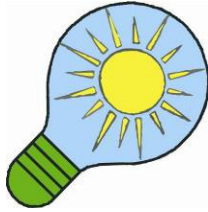
U poređenju sa statusom 2. marta 2011. godine, 8. oktobra 2011. godine bilo je širom sveta:

- 11 reaktora (9,29 GWe, to jest, 2,46% instaliranog kapaciteta) manje priključenih na mrežu,
- 1 reaktor više u izgradnji (prvi beton za reaktor izliven, ili glavna rekonstrukcija u toku),
- 4 reaktora manje poručeno ili planirano (odobrenja, finansiranje ili postojanje glavne obaveze, što se uglavnom očekuje da će početi sa radom u roku od 8–10 godina) i
- 4 reaktora više predloženih (specifični program ili predlog lokacije se očekuje da će raditi u roku od 15 godina).

Ovo ilustruje uticaj Fukušime na sektor nuklearne energije širom sveta.

EIA (Energy Information Administration – Uprava za energetske informacije) Ministarstva energije SAD (U.S. DOE - Department of Energy) objavila je 15. septembra 2011. godine u „Međunarodnim energetske izgledima za 2011. godinu” da se

- Predviđa globalno povećanje kapaciteta za proizvodnju nuklearne energije od trenutnih 368 GWe do 644 GWe do 2035. godine i
- Predviđa povećanje proizvodnje električne struje iz nuklearne energije sa sadašnjih 2,63 GWh na 4,9 GWh u 2035. godini.



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE - 2011

ULOGA IZVRŠNIH AGENCIJA ZA ENERGETSKU EFIKASNOST, SA POSEBNIM OSVRTOM NA AKTIVNOSTI AGENCIJE ZA ENERGETSKU EFIKASNOST REPUBLIKE SRBIJE

Bojan Kovačić⁴

Agencija za energetska efikasnost Republike Srbije,
Omladinskih brigada 1, 11070 Novi Beograd, Srbija

Apstrakt

Mnoge države u svetu, posebno u Evropi, imaju različito organizovane i strukturirane specijalizovane izvršne agencije za energetska efikasnost, bilo na nacionalnom, regionalnom ili lokalnom nivou. Za sve takve agencije zajedničko je postojanje strateških potreba njihovih država za unapređenjem uslova i mera za racionalno korišćenje energije i energenata. Agencija za energetska efikasnost Republike Srbije (AEE) osnovana je 2002. godine u okviru reforme energetskog sektora, a njen sadašnji status je definisan 2004. godine Zakonom o energetici. Predlaganjem podsticajnih mera za povećanje energetske efikasnosti i promovisanjem značaja energetske efikasnosti, pre svega na strani potrošnje, kao i upravljanjem programima i projektima za racionalno i šire korišćenje energije iz obnovljivih izvora (jednim od ključnih faktora održivog razvoja), Agencija doprinosi unapređenju društveno odgovornog ponašanja prema energiji u svim strukturama države i društva.

Ključne reči: energetska efikasnost, agencije za energetska efikasnost, Agencija za energetska efikasnost Republike Srbije

1. Uvod

U proteklih godinama Srbija je, poput većine zemalja centralne i jugoistočne Evrope, pravila (možemo reći da još uvek pravi) prve korake ka uspostavljanju sistema organizovanog unapređivanja energetske efikasnosti na strani potrošnje. Ovaj složeni proces prožet je brojnim objektivnim i subjektivnim preprekama, ali jedino sistemskim i sinergijskim pristupom problematici može se očekivati značajniji iskorak u pravcu poboljšanja indikatora energetske efikasnosti. U tom smislu, potrebno je ispuniti određene preduslove kako bi se osigurali održivost i što veća svrsishodnost celog procesa. Jedan od osnovnih preduslova, posebno za države u razvojnem trenutku u kome se Srbija danas nalazi, jeste definisanje mesta i uloge nacionalne agencije koja bi se bavila poslovima iz oblasti energetske efikasnosti.

⁴ e-mail: bojan.kovacic@seea.gov.rs

2. Uloga i aktivnosti agencija za energetske efikasnost

Ono što je evropska dobra praksa pokazala jeste da treba razvijati ne samo nacionalne, već i regionalne i lokalne (npr. gradske) agencije za energetske efikasnost. U tom smislu, poželjno je da se geografski bliski regioni (gradovi i opštine) međusobno udružuju i objedine napore u sprovođenju raznovrsnih programa i projekata. U narednim poglavljima, osvrnućemo se na pretpostavljene osnovne uloge agencija za energetske efikasnost.

2.1 Rad na izradi zakonske regulative

Polazni korak za unapređenje energetske efikasnosti jeste definisanje i usvajanje, a potom i implementacija adekvatnog zakonskog i podzakonskog okvira u ovoj oblasti. Postojeći pravni okvir u Srbiji nije dovoljno obavezujući za sektore potrošnje energije u pogledu povećanja energetske efikasnosti. Stoga, država namerava da donese zakon kojim se uređuje racionalna upotreba energije, kako bi omogućila realizaciju identifikovanih prioritetnih tehničkih mera [3]. Nacrt ovog zakona, koji je u nadležnosti ministarstva zaduženog za poslove energetike, je pripremljen. Zakon će preciznije definisati obaveze svih energetske subjekata iz različitih sektora u pogledu energetske efikasnosti i sadržati kvalitativno nova rešenja, na primer obavezu utvrđivanja postojećeg stanja potrošnje energije preduzeća na godišnjem nivou, kao i njihove obaveze u slučaju prekoračenja propisanog maksimalnog nivoa potrošnje. Agencije za energetske efikasnost treba da pokreću inicijative za donošenje i asistiraju nadležnim državnim organima pri izradi zakonskih propisa i podzakonskih akata. Agencija za energetske efikasnost Republike Srbije do sada je na tom planu aktivno učestvovala u mnogim aktivnostima.

2.2 Obrazovanje i podizanje svesti

Racionalno korišćenje energije ne predstavlja samo odgovornost države, već i svakog pojedinca, pa je neophodna šira društvena akcija, kao i podizanje svesti svih društvenih ciljnih grupa o ovoj problematici. Agencije za energetske efikasnost moraju uticati i na promenu uverenja, stavova, navika i ponašanja potrošača energije, stvarati nove obrasce i rutine, pogotovo tamo gde postoji društveno neodgovorna praksa rasipanja energije, zalagati se za koncept društveno odgovornog ponašanja i racionalnog odnosa prema energiji i energetskim izvorima, kao i prirodnim resursima u celini. Od velikog značaja je saradnja sa nevladinim organizacijama, u cilju promovisanja značaja energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije, putem neposrednog kontakta sa građanima.

Posebnu pažnju treba posvetiti najmlađem naraštaju, generacijama koje dolaze, a i najlakše je njih obrazovati tokom procesa odrastanja i školovanja. Agencija za energetske efikasnost Republike Srbije učestvuje u unapređenju obrazovnog procesa u Srbiji.

2.3 Realizacija demonstracionih, inovativnih i naučno-istraživačkih projekata

Konačni rezultat demonstracionih projekata treba da bude ocena efekata primenjenih mera za povećanje energetske efikasnosti. U našoj zemlji demonstracioni projekti su značajni i što stečena iskustva na njima, korisnik može koristiti prilikom apliciranja za dobijanje finansijskih sredstava na drugim projektima, naročito ona iz evropskih fondova. AEE je realizovala 29 demonstracionih projekata iz programa Evropske agencije za rekonstrukciju iz oblasti zgradarstva, javne ulične rasvete, daljinskog grejanja, sistema javnog vodosnabdevanja i obnovljivih izvora energije. Takođe, tehnički upravljamo realizacijom projekata iz oblasti zgradarstva (javne zgrade) uz finansijsku podršku Svetske banke, koji se mogu posmatrati i kao demonstracioni. AEE je do sada podržala i kao partner učestvovala (i učestvuje) na deset naučno-istraživačkih projekata projekata iz Nacionalnog programa energetske efikasnosti Programa tehnološkog razvoja ministarstva zaduženog za nauku.

2.4 Promocija i informisanje

Sprovodeći svoju misiju, agencije za energetska efikasnost se moraju zalagati za poboljšanje ambijentalnih uslova za ulaganja u energetska efikasnost, doprinostiti transferu znanja i aktuelne "najbolje prakse" i permanentno povećavati zainteresovanost svih potrošača energije kroz bolju informisanost. AEE je do sada organizovala i učestvovala na velikom broju skupova u zemlji i inostranstvu.

2.5 Saradnja sa različitim društvenim strukturama

Neki od instrumenata koji državi stoje na raspolaganju za stvaranje povoljnog ambijenta za unapređenje energetske efikasnosti su subvencije, novi oblici finansiranja, na primer ostvarivanje partnerstva javnog i privatnog sektora ili uvođenje modela finansiranja iz ušteta (ESCO modela) i tome slično. Stručni politički okvir treba da pruži pravnu osnovu u oblasti energetske efikasnosti, jasnu podelu odgovornosti državnih organa na različitim nivoima, ciljeve u pogledu energetske efikasnosti, kao i akcione planove sa konkretnim koracima implementacije. Sve to mora da bude podržano odgovarajućim resursima, efektivnim i nedvosmislenim nadležnostima, političkom podrškom i dr.

2.6 Međunarodna saradnja

Međunarodna, posebno regionalna, saradnja u današnjem vremenu predstavlja ne samo potrebu, nego i neophodnost. Sve države našeg regiona suočavaju se sa sličnim problemima kada je unapređenje energetske efikasnosti u pitanju. Takođe, na sličan način, uz podršku Energetske zajednice za jugoistočnu Evropu, pokušavaju da te probleme rešavaju. Potpisivanjem Ugovora o energetske zajednici zemalja jugoistočne Evrope, Srbija je potvrdila svoju spremnost za sprovođenje reformi i u energetske sektoru. Takođe, Srbija je potpisala ugovor o energetske povelji, čime je ispunila sve neophodne uslove da postane punopravni član u Konferenciji energetske povelje. Ovaj ugovor predstavlja multilateralni sporazum koji daje smernice za kreiranje šireg evropske energetske tržišta i jačanja njegovog efikasnijeg funkcionisanja, koji osim trgovine i zaštite investicija, obuhvata i energetska efikasnost.

3. Bitni aspekti za unapređenje energetske efikasnosti

Jedan od osnovnih preduslova za poboljšanje energetske efikasnosti u Srbiji jeste uvođenje energetske menadžmenta, i to u svim sektorima potrošnje. Kada su lokalne samouprave u pitanju, dodatni razlog zbog kojih one treba da budu među prvima koje će sprovesti mere energetske efikasnosti, jeste da će svojim uspehom motivisati domaćinstva, poslovne kompanije i industrijska preduzeća da, takođe, poboljšaju energetska efikasnost. Sve to trebalo bi da dovede i do povećanja kvaliteta opštinskih usluga.

Važan element za razvijanje tržišta usluga energetske efikasnosti jesu podsticaji. Oni mogu biti različiti: subvencije, poreske i carinske olakšice, dobrovoljni sporazumi, povoljni krediti i dr. Sa druge strane, za neispunjavanje obaveza u pogledu energetske efikasnosti, potrebno je predvideti i odgovarajuće sankcije. Podrška podsticajima treba da se ostvaruje i preko nacionalnog Fonda za energetska efikasnost, čije osnivanje je predviđeno Programom ostvarivanja Strategije razvoja energetike Srbije do 2015.godine.

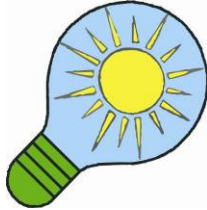
4. Zaključak

Unapređenje energetske efikasnosti je kontinuiran proces koji zahteva organizovan i sistemski pristup relevantnih državnih institucija i društvenih organizacija, lokalnih samouprava, kompanija i svih pojedinaca. Agencije za energetska efikasnost, nacionalne, regionalne i lokalne, treba da imaju ključnu ulogu u tom procesu. Njihova uloga je i da utiču na druge subjekte društva i države da racionalno koriste energiju, odnosno sprovode aktivnosti iz njihove nadležnosti da bi do toga došlo. Spektar

aktivnosti agencija za energetska efikasnost je širok i raznovrstan, počev od realizacije demonstracionih projekata i različitih studija, preko međunarodne saradnje, pa sve do informisanja i podizanja svesti u društvu.

5. Reference

- [1] Status of Energy Efficiency in the Western Balkans - Final Report of the Stocktaking Exercise, Austrian Energy Agency, Vienna, 2009
- [2] B. Kovačić: Preconditions and Manners for Improving Energy Efficiency in Serbia, II Regional Conference "Industrial Energy and Environment Protection IEEP 2010", Proceedings, Zlatibor, 2010
- [3] Implementation Program of the Energy Development Strategy in Serbia until 2015 in the Period 2007-2012, "Official Gazette RS", No. 44/05, Belgrade, 2005., revision 2010
- [4] National Sustainable Development Strategy, Serbian Government, 2008



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE - 2011

"ZELENI" PORTFOLIO KAO OKOSNICA ODRŽIVOG RAZVOJA DRUŠTVA, SA OSVRTOM NA ENERGIJU VETRA U SRBIJI

Dušan Muškatirović⁵
Siemens d.o.o. Beograd, Srbija

Apstrakt

Najjednostavnija definicija energetske efikasnosti je smanjenje potrošnje energije po jedinici proizvoda, odnosno usluge. Upravo činjenica, da ovakvi koncepti mogu biti primenjeni u raznim oblastima ljudskih delatnosti, ukazuje na to da ne postoje jedinstvena rešenja, već da svaki problem zahteva poseban pristup. Odgovor na ovaj zadatak daje "zeleni" portfolio kompanija, kakav je i kompanije Siemens.

Zahvaljujući značajnom investiranju u istraživanje i razvoj novih "zelenih" tehnologija, u kombinaciji sa postojećim proizvodima, sistemima i rešenjima, objedinjenih u tzv. "zeleni" portfolio, kompanija Siemens je u mogućnosti da svojim potencijalnim korisnicima pruži raznovrsne mogućnosti primene koncepta energetske efikasnosti i zaštite životne sredine. Primena ovog "zelenog" portfolia u projektima poput proizvodnje energije iz obnovljivih izvora, prečišćavanja otpadnih voda i dimnih gasova, kao i raznovrsni pristupi unapređenju energetske efikasnosti, otvaraju mogućnosti novih daljih investicija u ovim oblastima, a samim tim i potvrdu da ovakvi projekti u velikoj meri predstavljaju osnovu održivog razvoja.

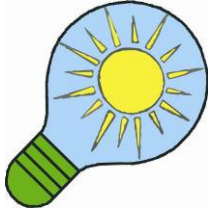
Jedan od glavnih zadataka zaposlenih u firmi Siemens u Srbiji jeste i javna promocija koncepta energetske efikasnosti, u smislu predlaganja raznovrsnih rešenja za probleme koji građane naše zemlje okružuju u sredinama u kojima žive i rade. Kroz implementaciju ovakvih projekata, otvaraju se mogućnosti angažovanja domaćeg znanja i privrede, što može biti jak zamajac njihovom angažovanju i izvan granica naše zemlje. To je još jedan aspekt održivog razvoja kako države, tako i pojedinih njenih regiona.

Jedna od oblasti iz ovog portfolija, od koje se očekuje značajan napredak u narednim godinama, jeste i proizvodnja energije iz vetra. Tu Siemens u Srbiji ima poseban razlog da ovu tehnologiju intenzivno promovise, prevashodno zbog činjenice da ključni proizvod za vetroelektrane nastaje upravo u našoj zemlji – u Subotici.

Energija vetra u Srbiji je nedovoljno iskorišćena, i razloga za to ima u više različitih sfera. Međutim, usvajanje novog Zakona o energetici, uz postupnu stabilizaciju ekonomskog sektora, u bliskoj budućnosti će učiniti izuzetno atraktivnim investicije u farme vetroelektrana. Ovo je prepoznalo JP Elektroprivreda Srbija, koja je u svojoj "Beloj knjizi" upravo i ove projekte apostrofirala kao perspektivno izuzetno bitne.

Ključne reči: Energetska efikasnost, "zeleni" portfolio, održivi razvoj, energija vetra u Srbiji

⁵ e-mail: dusan.muskatirovic@siemens.com



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE
2011

ENERGETSKA CENTRALA VITOKGK I GASNI GENERATOR TOPLOTE VITOMODUL – KONDENZACIONI GASNI BLOK

Bojan Grujički⁶
VIESSMANN doo, Beograd, Srbija

1. Uvod

Energetska centrala VitoKGK i gasni generator toplote Vitomodul – Kondenzacioni Gasni Blok su novi koncepti, nastali kao odgovor na zahteve tržišta za modernim, fleksibilnim i brzim rešenjima.

Energetska centrala VitoKGK predstavlja koncept više efikasnosti, nižih investiciono eksploatacionih troškova kao i visoke prilagodljivosti. VitoKGK u potpunosti omogućuje primenu koncepta decentralizovane distribucije toplotne energije u odnosu na tradicionalne sisteme daljinskog grejanja. Energetska centrala se postavlja na slobodnoj površini u centralnom delu toplotnog konzuma i predstavlja, gotov proizvod atestiran za primenu na prirodni gas i/ili tečno gorivo, namenjen za grejanje do 50.000 m².

Vitomodul – Kondenzacioni Gasni Blok je novo visoko efikasno rešenje za grejanjem objekata kod kojih su aktuelni koncepti, ili preskupi, ili proceduralno i tehnički prekomplikovani, ili čak neizvodljivi. On omogućava svima onima kojima je potrebno grejanje poslovnih ili stambenih objekata, površine od 500-3000 m², da to urade na brz i jednostavan način uz minimalne investiciono-eksploatacione troškove a uz potpuni komfor grejanja na gas.

Vitomodul je proizvod planiran za spoljnu ugradnju sa mogućnošću postavljanja na fasadu ili ravan krov objekta, ložen prirodnim gasom ili propanom.

2. Opis

Energetska centrala obezbeđuje funkcije:

- Pokrivanje konzuma od 3,5MW, 4,5MW ili 5,2MW (opciono)
- hidrauličko odvajanje kotlovske i mrežnog kruga;
- regulaciju temperature polazne vode na izlazu iz centrale;
- zaštitu kotla od hladnog kraja;
- održavanje diferencijalnog pritiska toplovodne mreže;
- održavanje pritiska
- odvođenje produkata sagorevanja
- digitalno daljinsko upravljanje bez stalnog nadzora
- merenje toplotne energije,
- merenje potrošnje sirove vode (opciono)

Osnovni elementi Energetske centrale su Viessmann toplovodni kotlovi spregnuti sa modulisanim Weishaupt gorionicima, kao i ostalom kompletnom hidro i elektro opremom. Kompletna centrala je

⁶ e-mail: GuB@viessmann.com

smeštena u testiranu vatrootpornu konstrukciju sposobnu za postavljanje i transport sa punom opremom.

Gasni generator toplote obezbeđuje:

- Rad postrojenja u kondenzacionom režimu preko 90 %, vremena eksploatacije,
- Pokrivanje konzuma od 17 do 315 kW,
- Regulisanje opsega snage u skladu sa spoljnim uslovima,
- Veliku prilagodljivost eksploatacionim uslovima
- Visoku ekološku i požarnu bezbednost,
- Minimalno zauzeće prostora,
- Jednostavniju, kraću i jeftiniju proceduru izrade dokumentacije, dobijanja dozvola, atesta itd.,
- Tehnički jednostavan prelaz prilikom konverzije kotlarnice na gas,
- Niže ukupne troškove investicije i eksploatacije u poređenju sa ostalim poznatim rešenjima,

Osnovni element gasnog generatora toplote jeste hidraulički i gasno povezana kaskada vrhunskih kondenzacionih kotlova Viessmann Vitodens 200-W. Kotlovi su smešteni u testiranu vatrootpornu konstrukciju, sa regulisanim odvodom kondenzata i zaštitom od smrzavanja.

Oba koncepta su proizvedena od oprema koja je u skladu sa tehničkim deklaracijama EU, a od strane relevantne institucije, Mašinskog fakulteta u Beogradu, deklarirani su kao kvalitetni proizvodi.

3. Analiza i zaključak

Prilikom analize isplativosti uzeli smo primer jednog prosečnog obdaništu od oko 2500 m² i poredili koncept Vitomodula sa drugim aktuelnim konceptima kao i poređenjem koncepta Energetske kotlarnice sa rešenjem klasične gasne kotlarnice od 5 MW

Pri analizi su uzeti u obzir svi investiciono-eksploatacioni troškovi koji nastaju na svakom od koncepta.

Investicioni:

- Oprema
- Troškovi toplovoda na relaciji izvor-potrošač
- Izmenjivačka stanica
- Troškovi projekta
- Troškovi dozvola i saglasnosti

Eksploatacioni:

- Troškovi energenta (utiču efikasnost opreme, preciznost regulacije, inertnost sistema...)
- Troškovi ljudstva
- Trošak održavanja

Analiza jednog i drugog koncepta je pokazala da postoje drastično niži investiciono-eksploatacioni troškova u odnosu na ostala poznata rešenja, čime je postojanje i primena ovih koncepta više nego opravdana.

Energetska centrala i Vitomodul se pored visoke isplativosti izdvajaju i po:

- Brzom i efikasnom instalacijom
- Mogućnošću korišćenja energetske leasinga ili kredita
- Potpuno automatski rad sa mogućnošću daljinskog nadzora i upravljanja
- Apsolutnom usklađenošću sa evropskim deklaracijama za energetske objekte, sa CE/TUV znakom
- Visokom efikasnošću i pouzdanošću



V International Renewable Energy
Forum
CLEAN ENERGY TECHNOLOGIES - 2011
Novi Sad, 26-27 October 2011

DMS – OSNOVA ZA RAST PENETRACIJE ZELENE DISTRIBUIRANE PROIZVODNJE U DISTRIBUTIVNIM MREŽAMA

Vladimir Strezoski⁷, Dragan S. Popović, Duško Bekut,
Goran Švenda

Telvent DMS doo za elektroenergetski inženjering, Novi Sad, Srbija

Apstrakt

Savremeni Koncept pametnih distributivnih mreža forsira elektrodistributivna preduzeća da u što većoj meri integrišu distribuiranu proizvodnju. Proizvodnja obnovljive energije je od primarnog značaja. U okviru ove proizvodnje, "zelena" solarna energija i energija vetra su najvažnije. Ovaj rad potvrđuje da Distributivni Menadžment Sistem predstavlja jedinstven moćan alat za realizaciju dva imperativa savremenih distributivnih preduzeća: 1) apsorpcija celokupne raspoložive proizvodnje zelene energije i, shodno tome, 2) povećanje nivoa integracije distribuirane proizvodnje. Ta potvrda je data opisom skupa energetske funkcije (analitičkih proračuna), integrisanih u Distributivni Menadžment Sistem, koje su neophodne za realizaciju dva navedena imperativa.

1. Uvod

Savremena (elektroenergetska) distributivna preduzeća su suočena s visokim nivoom penetracije distribuiranih generatora (DG). Najatraktivniji su oni koji koriste zelenu energiju – solarnu i energiju vetra ("Zeleni" Distribuirani Generatori – ZDG). Savremena društva snažno forsiraju ovu penetraciju (Zakoni o zelenoj energiji), kao deo koncepta Pametne Distributivne Mreže (PDM). Stoga, sledeća dva imperativa postavljena su u savremenim distributivnim preduzećima:

1. apsorpcije celokupne raspoložive proizvodnje zelene energije,
2. povećanje nivoa integracije distribuirane proizvodnje.

Glavni cilj ovog rada jeste da dokaže da oba imperativa mogu da se realizuju samo uz primenu Distributivnog Menadžment Sistema (DMS). Penetracija ZDG u distributivnu mrežu u manjoj ili većoj meri utiče na njen pogon. Što je penetracija jača, nivo njenog uticaja je viši. Čovekovo iskustvo i praktična pravila [1], kompaundovana regulacija napona transformatorima s regulacijom pod opterećenjem i regulatorima napona (RN), kao i resursi reaktivne snage (VAR resursi) [2], nisu dovoljni za realizaciju gore navedenih imperativa savremenih distributivnih preduzeća. To je posledica činjenice da DG ne utiču samo na naponske prilike distributivnih mreža. Njihov uticaj na prekidačke moći prekidača/osigurača, podešenje i koordinaciju relejne zaštite, koncept relejne zaštite, konfiguraciju mreže, na planiranje pogona i razvoja mreže, takođe su od velikog značaja. Stoga, pored regulacije napona i reaktivne snage (Volt/Var regulacija), neophodno je da se koriste posebne i složene alate za rešavanje ovih problema. Svi ti alati su integrisani u DMS.

2. Penetracije zelenih distribuiranih generatora i primena DMS-a

Pogon ZDG se intermitentan. Slika 1 predstavlja uobičajene dijagrame proizvodnje solarnih (fotovoltaičnih)

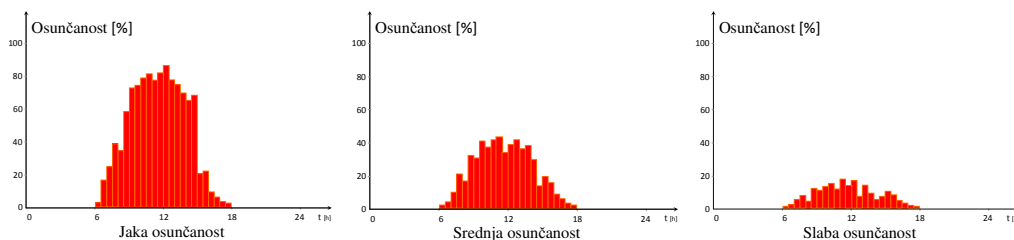
⁷ e-mail: vladimir.strezoski@telventdms.com

DG, za tri različita nivoa dnevne osunčanosti [3]. Dijagrami proizvodnje vetrogeneratora su slični, ali su raspoređeni u svih 24 sata dana.

Kada je penetracija ZDG u distributivnu mrežu visoka, njihov intermitentni pogon značajno utiče na pogon opreme mreže. Kao posledica toga, penetracija ZDG može da se klasifikuje na način prikazan u Tabeli 1.

Uz manji broj izuzetaka, DG većih snaga obično su trofazni i obično su povezani na sredjenaponsku (SN) mrežu preko odgovarajućih transformatora; DG na nižim nivoima obično su jednofazni i povezani su direktno na niskonaponsku (NN) mrežu.

Kako bi se apsorbovala celokupna raspoloživa proizvodnja i, shodno tome, povećala granica penetracije ZDG, moraju da se primene različiti alati (procedure) za upravljanje mrežom i planiranje njenog razvoja. Svi ti alati integrirani su u DMS.



Slika 1. Uobičajene proizvodnje fotovoltaičnog DG za tri različita dijagrama dnevne osunčanosti

Tabela 1. Nivoi penetracije ZDG

Nivo	Uticaj na:	Komentar
1	Bez uticaja	Broj DG je toliko mali da ne utiču na funkcionisanje opreme u mreži.
2	Prekidačku moć prekidača/osigurača	Potrebno je povećati prekidačke moći prekidača/osigurača.
3	Podešenje uređaja za regulaciju napona	Potrebno je promeniti podešenje automatskih regulatora napona (ARN) transformatora s regulacijom pod opterećenjem i RN, kao i Var resursa.
4	Koncept i rad relejne zaštite	Potrebno je promeniti podešenje relejne zaštite, pa i njen koncept usled pojave toka snage u suprotnom smeru.
6	Rekonfiguraciju mreže	Potrebno je izvršiti rekonfiguraciju mreže kako bi se relocirali ZDG sa jednog na susedni izvod.
7	Rekonstrukciju mreže	Rekonstrukcija mreže se vrši kada ostalim merama ne može da se stanje mreže održi unutar zadatih granica struje i napona.

DMS je osnova savremenog koncepta PDM. Primenjuje se za upravljanje distributivnom mrežom i planiranje razvoja mreže na optimalan način. Suštinski, DMS integriše SCADA sistem u realnom vremenu, Bazu podataka i Matematički model mreže, kao i skup energetske funkcije (analitičkih proračuna). DMS energetske funkcije, one najvažnije za predmet ovog rada, zajedno sa svojim funkcionalnostima, date su u Tabeli 2.

Tabela 2. DMS energetske funkcije i njihove funkcionalnosti

Br.	DMS energetske funkcije	Funkcionalnost
1	<i>Estimacija stanja</i>	Funkcija se koristi u realnom vremenu za procenu trenutnog stanja mreže u prisustvu ZDG. Podržana je Informacionim sistemom vremenske prognoze.
2	<i>Tokovi snaga</i>	Predstavlja osnovnu DMS energetske funkciju koja se koristi za proračun stanja mreže.
3	<i>Proračun kvarova</i>	Ovo je još jedna od osnovnih DMS energetske funkcija, koja se koristi za proračun stanja mreže s kvarom (kratkim spojem i/ili prekidom faza), u prisustvu ZDG.
4	<i>Analiza prekidačke moći prekidača/osigurača</i>	Funkcija se koristi za proveru prekidačke moći prekidača/osigurača u odnosu na struje mreže s kvarom, uz prisustvo ZDG.
5	<i>Relejna zaštita</i>	Ova funkcija se koristi u dva režima: 1) za (novo) podešenje i (novu) koordinaciju relejne zaštite i 2) za izbor novog koncepta zaštite potrebnog u distributivnim mrežama u kojima se smerovi snaga menjaju (npr. uvođenje distantne zaštite).
6	<i>Regulacija napona</i>	Funkcija se koristi za upravljanje daljinski upravljivim transformatorima sa regulacijom pod opterećenjem i RN, kao i za podešenje ARN, uzimajući u obzir rad ZDG.
7	<i>Regulacija napona i reaktivnih snaga</i>	Ova funkcija se koristi za optimizaciju stanja mreže uzimajući u obzir različite nivoe pogona ZDG.
8	<i>Rekonfiguracija mreže</i>	Funkcija se koristi za eliminisanje narušavanja tehničkih ograničenja izazvanih radom ZDG.
9	<i>Optimalan redosled manipulacija</i>	Funkcija se koristi za izvršenje skupa operacija rasklopnih uređaja potrebnih za prevođenje mreže iz trenutne u željenu topologiju (npr. za prevođenje dela izvoda sa ZDG na susedni izvod).
10	<i>Optimalno pojačanje mreže</i>	Funkcija se koristi za rešavanje lokalnih problema mreže izazvanih radom ZDG.
11	<i>Planiranje uređaja za regulaciju napona i reaktivnih snaga</i>	Funkcija se koristi za optimalno planiranje novih Var resursa u skladu s datim kriterijumima. Jedno od glavnih optimizacionih ograničenja jeste zadati nivo integracije ZDG.
12	<i>Planiranje razvoja mreže</i>	Funkcija se koristi za optimalno srednjeročno i dugoročno planiranje razvoja mreže. Optimizaciono ograničenje od primarne važnosti za predmet ovog rada glasi: mreža određenog napojnog transformatora mora biti projektovana tako da se obezbedi integracija specificiranog nivoa ZDG određenog tipa (npr. vetrogeneratora i/ili solarnih generatora).

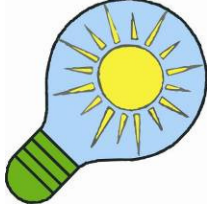
3. Zaključak

Iskustvo o radu savremenih distributivnih mreža pokazuje da praktična pravila i regulacija napona primenom transformatora s regulacijom pod opterećenjem i RN, kao i Var resursima, nisu dovoljni za realizaciju oba imperativa savremenih distributivnih preduzeća u pogledu integracije zelene energije u svojim mrežama: 1) apsorpcije celokupne raspoložive proizvodnje zelene energije i, shodno tome, 2) povećanje nivoa integracije

distribuirane proizvodnje. Ovo je rezultat činjenice da ZDG ne utiču samo na naponske prilike distributivne mreže. Njihov uticaj na prekidačke moći prekidača, podešenje i koordinaciju relejne zaštite, koncept relejne zaštite, optimalnu konfiguraciju mreže, planiranje pogona i razvoja mreže, takođe su od velikog značaja. Stoga, neophodno je koristiti posebne i složene alate za rešavanje ovih problema. Ovaj rad pokazuje da je DMS jedinstven moćan alat za rešavanje ovih problema i realizovanje oba navedena imperativa.

4. Reference

- [1] R. A. Shayani, M. A. G. de Oliveira: Photovoltaic Generation Penetration Limits in Radial Distribution Systems; *IEEE on PS*; Vol. 26, No. 3, avg. 2011, str. 1625-1631.
- [2] F. A. Viawan, A. Sannino, J. Daalder: Voltage control with on-load tap changers in medium voltage feeders in presence of distributed generation; *Electric Power Systems Research*; 77 (2007), str. 1314-1322.
- [3] C. Vincent: *Distributed Energy Resources Integration Challenges and Opportunities*, Global Center of Competency for Energy and Utilities, IBM, 2005.



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE - 2011

NOVE TEHNOLOGIJE U PROIZVODNJI MOTORNH GORIVA IZ OBNOVLJIVIH SIROVINA

Borivoj Adnađević⁸

Fakultet za fizičku hemiju, Studentski trg 12-16, 11158 Beograd, Srbija

Apstrakt

Izvršena je kritička analiza ostvarivanja razvoja energetike u Srbiji do 2015 god. i Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije u AP Vojvodini do 2012 god. u oblasti motornih goriva.

Prikazani su potencijali AP Vojvodine u proizvodnji bioetanolu i motornih goriva (benzina i dizela) na bazi obnovljivih sirovina: lignocelulozni materijali, ugalj, uljni škrljci, mikroalge i gasovi sagorevanja.

Izložene su fizičko-hemijske i tehnološko-tehničke osnove novih postupaka za dobijanje motornih goriva mikrotalasnom pirolizom i hidrotermalnom likvefakcijom.

Ispitan je uticaj različitih stepena prečišćavanja i hidrobrade pirolitičkog ulja dobijenog mikrotalasnom pirolizom na prinos i kvalitet motornog benzina sintetisanog katalitičkim krekingom pirolitičkog ulja.

Prikazan je uticaj osnovnih tehnoloških parametara: pritiska, temperature, tipa i koncentracije katalizatora na kvalitet bioulja dobijenog hidrotermalnom likvefakcijom mikroalgi i svinjskog stajnjaka.

Predloženi su novi strategijski pravci razvoja energetike u AP Vojvodini u oblasti motornih goriva i praktične aktivnosti u cilju njihovog ostvarivanja.

Ključne reči: uljni škrljci, svinjski stajnjak, mikroalge, piroliza i hidrotermalna likvefakcija.

1. Uvod

Biogoriva su čvrsti, tečni ili gasoviti materijali koji u sebi sadrže obnovljivu biomasu ili se iz nje dobijaju. Prva generacija tečnih biogoriva (kukuruzni bioetanol, soja biodizel) proizvedena je, a i danas se proizvodi, korišćenjem biomase koja služi za ishranu ljudi i životinja i zbog toga je predmet kritičke debate. Kao sirovine za proizvodnju biogoriva (bioetanolu i biodizela) druge generacije koriste se razni otpadni lignocelulozni materijali: piljevina, kukuruzovina, slama, rezanci šećerne repe, palmino i jatrofino ulje.

Tečna biogoriva treće i četvrte generacije- bioulja proizvodiće se od takozvanih netradicionalnih sirovina, alge, bakterije, kvasci i CO₂ i tokom narednih deset godina postaće dominantna motorna goriva i sirovine za proizvodnju organskih materijala.

Osnovna dostignuća u dobijanju druge, treće i četvrte generacije biobenzina i biodizela prikazana su u izlaganjima na međunarodnim forumima o obnovljivim izvorima energije 2009 god. i 2010 god. (1, 2).

⁸ e-mail: bora@ffh.bg.ac.rs

U ovom radu izložene su fizičko-hemijske i tehnološko-tehničke osnove novih procesa dobijanja biogoriva treće generacije- mikrotalasna piroliza uljnih škrljaca spregnuta sa katalitičkim krekingom pirolitičkog ulja i hidrotermalna likvefakcija mikroalgi i svinjskog stajnjaka.

2. Materijali

Za dobijanje pirolitičkog ulja mikrotalasnom pirolizom kao sirovina korišćen je uljni škrljac iz aleksinačkog basena.

Kao sirovine za hitrotermalnu likvefakciju korišćene su mikroalge soja *Botryococcus UTEX 572* iz Culture collection of Algae University of Texas, Austin i svinjski stajnjak iz privatne farme svinja u Indiji. Sadržaj pepela, sumpornih i azotnih jedinjenja, Konradsonovog koksa u pirolitičkom ulju određivan je standardnim ASTM metodama. Step konverzije pirolitičkog ulja, prinos benzinske frakcije i koksa određivan je MAT-testom (ASTM,D-3907-8). Sadržaj vlage, organskih materija i pepela u *Botryococcus braunii* i svinjskom stajnjaku određivan je gravimetrijskim metodama.

Elementarni sastav (sadržaj CHNO) *Botryococcus braunii*, svinjskog stajnjaka i dobijenih bioulja određivan je na LECO Elemental Analyzer model CHNS-932. Kalorijska moć bioulja određivana je na Parrovoj kalorimetrijskoj bombi, model 1351. Koeficijent viskoznosti bioulja meren je na Brookfieldovom viskozimetru.

Mikrotalasna piroliza uljnih škrljaca vršena je na aparaturi čija je konstrukcija data u radu Adnađević (3). Konstrukcija i opis laboratorijskog reaktora, sa fiksnim slojem katalizatora, za katalitičku hidroobradu i kreking pirolitičkog ulja prikazana je u radu Adnađević (3).

Hitrotermalna likvefakcija *Botryococcus braunii* i svinjskog stajnjaka vršena je na uređaju čija je konstrukcija opisana u radu Adnađević i Popović (4).

3. Rezultati, razrade i zaključak

Uticaj hidroobrade pirolitičkog ulja na stepen konverzije pirolitičkog ulja u benzin, prinos benzinske frakcije i koksa prikazan je u Tabeli 1.

Tabela 1. Uticaj hidroobrade pirolitičkog ulja na stepen konverzije prinos benzinske frakcije i koksa ($T=510^{\circ}C$, $p=1\text{ atm}$, $\text{zapreminska brzina}=14\text{h}^{-1}$)

Faza obrade	Stepen konverzije %	Prinos benzinske frakcije %	Prinos koksa %
Pirolitičko ulje	25	30	12
Izdvajanje pepela i koksa	38	41	7
Izdvajanje pepela, koksa i hidroobrada	78	70	3
Gasno ulje	75	68	3.5

Kao što se vidi iz rezultata prikazanih u Tabeli 1. hidroobrada pirolitičkog ulja, dobijenog mikrotalasnom pirolizom uljnog škrljca je racionalan postupak kojim se dobija visokokvalitetna sirovina za katalitički kreking odnosno proizvodnju visokootanskog motornog brnzina.

U Tabeli 2. prikazan je uticaj temperature na konverziju i fizičko-hemijska svojstva bioulja dobijenog hidrotermalnom likvefakcijom mikroalge *Botryococcus braunii* ($p=18\text{ Mpa}$)

Tabela 2. Uticaj temperature na konverziju i fizičko-hemijska svojstva bioulja dobijenog hidrotermalnom likvefakcijom mikroalge Botryococcus braunii

Svojstva	200°C	250°C	300°C	320°C	350°C	300°C 5%
Konverzija	65	83	95	89	60	97
C %	77	80	85	82	83	86
H %	15	15	14	14	14	13.9
N %	0	0.5	1.0	2.5	1.5	0.1
O %	8.0	4.0	0	1.5	1.5	0
Kalorijska moć MJ/kg	46.3	48.1	49.1	47.8	48.12	49.3
Koeficijent viskoznosti, 50C, nPas	230	78	75	76	77	65

Maksimalni stepen konverzije mikroalge u bioulje od 97% postiže se na temperaturi od 300°C korišćenjem 5% katalizatora. Kalorijska moć dobijenog bioulja, sa i bez katalizatora, značajno prevazilazi (25%) kalorijska moć tradicionalnih goriva mazuta, dizela i motornog benzina.

Uticaj vremena kontakta svinjskog stajnjaka pri hidrotermalnoj likvefakciji na prinos bioulja dat je Tabeli 3. (T= 320°C, p= 10 Mpa).

Tabela 3. Uticaj vremena kontakta svinjskog stajnjaka pri hidrotermalnoj likvefakciji na prinos bioulja

Vreme kontakta (min)	Prinos (%)
5	14
10	20
15	30
30	28
45	28
60	20

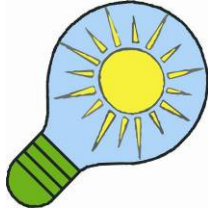
Hidrotermalnom likvefakcijom svinjskog stajnjaka na T= 320°C i p= 10 Mpa pri vremenu kontakta od 15 min. ostvaruje se maksimalni prinos bioulja od 30% čija su toplotna svojstva bliska toplotnim svojstvima tradicionalnih goriva.

Na osnovu prikazanih rezultata može se zaključiti:

- Netradicionalne bioobnovljive sirovine: otpadni lignocelulozni materijali, stajnjaci različite vrste, niskokvalitetni ugljevi, uljni škriļjci, alge i gasovi sagorevanja predstavljaju realne i rentabilne sirovine za dobijanje nove generacije motornih goriva i vodonika.
- Spregnuta mikrotalasna piroliza sa katalitičkim krekningom u fluidnom sloju i hidrotermalna likvefakcija biomase su novi visokoefikasni procesi njene transformacije u biogoriva i bioenergente.
- Zastarele i neracionalne strateške koncepte proizvodnje biogoriva, bioenergenata i sirovina za organske sinteze potrebno je što pre odbaciti i blagovremeno se uključiti u razvoj novih tehnologija i proizvoda.

4. Reference

- [1] B. Adnađević: New Bio-Renewable Raw Materials and Technologies for Obtaining Motor Oils and Chemicals, III International Forum on Renewable Energy Sources, "New Clean Technologies", N.Sad, 2009.
- [2] B. Adnađević: Catalytic Conversion of CO₂ into Motor Fuels, IV International Forum on Renewable Energy Sources, "Energy Safety and New Technologies", N.Sad, 2010.
- [3] B. Adnađević: Review of Basic Achievements in the Development of Zeolite Catalysts and Novel Catalytic Processes, Monographs "New Challenges in Catalysis", ed. P. Putanov, Sasa Brand in N. Sad, pp 70-95, 1997.
- [4] B. Adnađević, A. Popović: Hydrothermal Transformation of Sawdust into Synthetic Coke-Mechanism and Influence of Experimental Parameters, *Energy Source, Part A: Recovery, Utilization and Environmental Effects*, **31**(10), pp 807-813, 2009.



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE
2011

PRIMENA SREDNJENAPONSKIH ČELIJA ZA MALE ELEKTRANE

Borut Česnik⁹, *IMP-ten-telekom, Vojkova 58 Ljubljana*

Goran Pješčić, *Elektrošumadija Savića Mlin 2, Mladenovac*

Zoran Nedoh, *TSN d.o.o., Šentiljska 49 Maribor, Slovenia*

Apstrakt

Prezentovali bi nekoliko konfiguracija srednjenaponskih ćelija u bloku, koje su namenski izrađene za rastavno mesto kod priključenja malih elektrana na mrežu.

Najviše pažnje bi posvetili osnovnoj konfiguraciji (odvodna-odvodna-spojna-merna-trafo ćelija) i zaštiti koja je predviđena za tu konfiguraciju.

Predstavili bi i konfiguraciju koja ima odvod za sopstvenu potrošnju (odvodna-odvodna-kućni-trafo-spojna-merna-trafo ćelija). Ova konfiguracija je razvijena namenski za elektrane na bio-gas. Na kratko bi predstavili i konfiguraciju za manje elektrane (odvodna-merna-trafo) ili posebnu konfiguraciju (vodna-trafo) koja nema merenja.

Ključne reči: SN ćelije, SN rastavni blok, rastavno mesto priključka elektrane

1. Uvod

Svima je dobro poznato, da globalna energetska slika pokazuje veoma slabo stanje. Uzrok tome je veliki rast stanovništva, kao i rast potrošnje energije po stanovniku. Sa konvencionalnim energetske procesima uništavamo okolinu, najviše sa emisijama gasova koji uzrokuju nastanak kiselih kiša i stvaranja efekta staklene bašte.

Već sama činjenica, da imamo konstantno manje raspoložive električne energije primorava nas da razvijamo nove mogućnosti proizvodnje. Pri tom moramo uzeti u obzir ne samo ekonomsko-energetske razloge nego i uticaj na životnu sredinu i klimu.

Sagledavajući sve gore navedeno se kao logičan izbor nameće vazduhom izolovan srednjenaponski rasklopni blok.

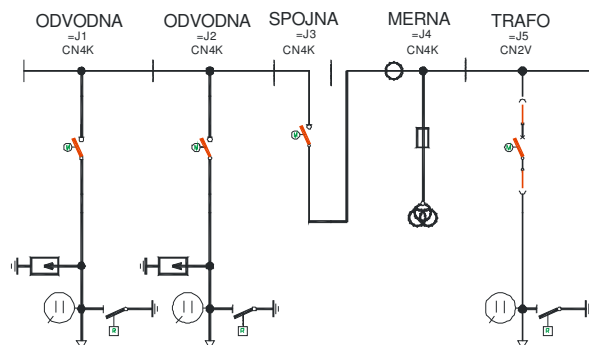
Za rastavno mesto kod priključenja malih elektrana na mrežu je razvijen posebni srednjenaponski blok, koji je sastavljen iz rasklopnih ćelija standardne konfiguracije. Svaka mala elektrana ima svoje specifičnosti koje se moraju uzeti u obzir pri samom projektovanju srednjenaponskog dela elektrane.

2. Konfiguracije rasklopnih blokova (postrojenja)

Sve predstavljene konfiguracije su sastavljene iz ćelija sa fiksno ugrađenim rasklopnim aparatima (CN4K) i ćelija sa prekidačima na izvlačivim kasetama, t.j. kolicima (tip CN2V).

Osnovna konfiguracija je rasklopni blok sastavljen iz ćelija prikazan na slici 1.

⁹ e-mail: b.cesnik@imp-tentelekom.si



Slika 1. Osnovna konfiguracija srednjenaponskih ćelija za rastavno mesto priključka malih elektrana

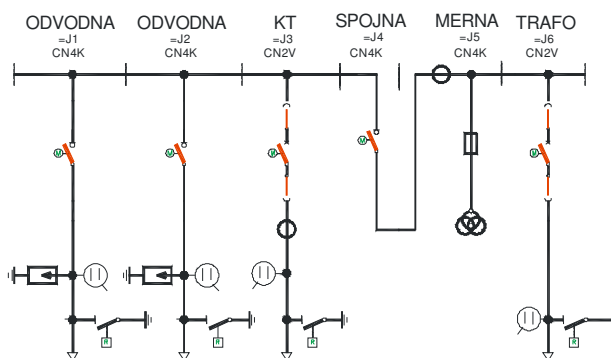
Prve dve ćelije su za distribuciju (prolazna TS) i njihovu mrežu. Spojna ćelija nam daje mogućnost odvojiti deo koji služi distribuciji od dela koji je namenjen elektrani. Time smo omogućili bezbedan rad na SN delu elektrane koji služi za priključak na mrežu i pri prisustvu napona na prolaznom delu (ulaz – izlaz).

Merna ćelija je standardna rasklopna ćelija opremljena strujnim i naponskim transformatorima koji su zaštićeni osiguračima na pripadajućem nosaču.

Sve do sada nabrojane ćelije su ćelije tipa CN4K sa fiksno ugrađenim rasklopnim aparatom (rastavljačem snage).

Transformatorska ćelija je ćelija tipa CN2V sa ugrađenim vakumskim prekidačem na izvlačivoj kaseti (kolicima). Opremljena je zaštitnim releom koji je izabran tako da odgovara potrebama rasklopnog mesta. Prekidač na izvlačivoj kaseti omogućava veoma brzo i jednostavno servisiranje i održavanje. Takva konfiguracija se pokazala kao najpogodnija za potrebe malih elektrana.

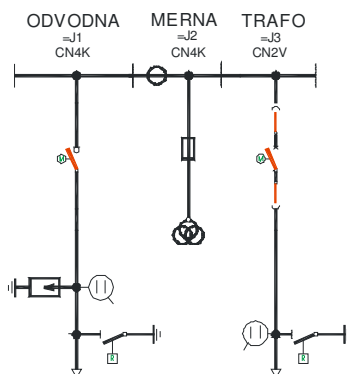
U slučaju da elektrana ima veliku sopstvenu potrošnju savetujemo da se izabere konfiguracija kao na slici 2.



Slika 2. Konfiguracija srednje naponskog rastavnog bloka za elektrane sa velikom sopstvenom potrošnjom

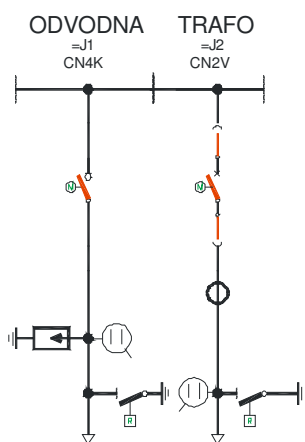
Takav raspored rasklopnih ćelija se obično upotrebljava za rasklopna mesta elektrana na bio gas. Zarad velike potrošnje pri samoj proizvodnji bio gasa je logično izabrati u konfiguraciju ćeliju sopstvene potrošnje.

U slučaju da distribucija ne zahteva izradu rasklopnog mesta male-elektrane kao prolazne trafo stanice, kao logičan izbor se nameće konfiguracija na slici 3.



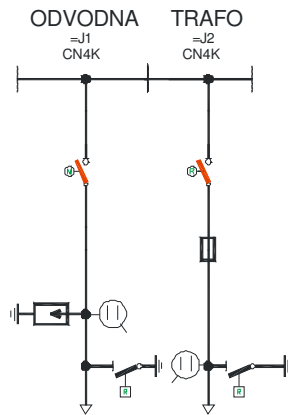
Slika 3. Konfiguracija srednje naponskih ćelija za elektrane kao krajnja TS

Na ovaj način osim smanjenog broja odvodnih ćelija optimizirana je konfiguracija i odstranjena je spojna ćelija. U praksi se pokazalo da za takav rasklopni blok gde imamo krajnju trafo stanicu nije problem dobiti dozvolu za isključenje za potrebe održavanja i servisiranja. U slučaju da imamo više manjih proizvodnih jedinica na različitim lokacijama biramo konfiguraciju bez merenja (slika 4).



Slika 4. Konfiguracija srednje naponskih ćelija bez merenja

Ako pojednostavimo i umesto prekidača, strujnih transformatora i zaštite koja pripada tom kompletu upotrebimo konfiguraciju sa rastavljačem snage i osiguračima dobijamo konfiguraciju prikazanu na slici 5.

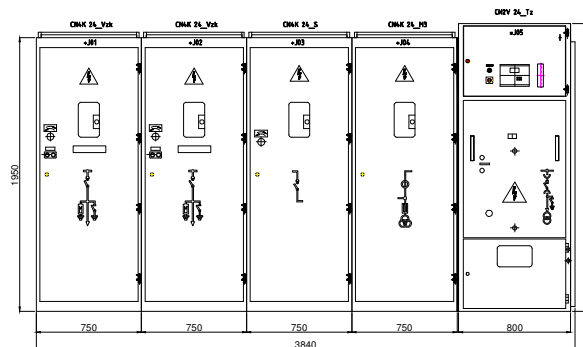


Slika 5. Konfiguracija srednje naponskih ćelija u rasklopnom mestu bez merenja

Trafo ćelija u toj konfiguraciji ne dozvoljava ugradnju motornog pogona na aparatu kao što je bio slučaj kod svih prethodno opisanih konfiguracija. Obično se takve jednostavne konfiguracije upotrebljavaju za manje jedinice solarne elektrane od kojih se onda pojedinačno vode na zbirno rastavno mesto elektrane gde su izvedena merenja.



Slika 6. Konfiguracija srednje naponskih ćelija i ugaoni spoj zbog ograničenog prostora stanice



Slika 7. Konfiguracija srednje naponskih ćelija osnovne konfiguracije naponskoga nivoa 20 kV

3. Zaključak

Za potrebe rasklopnih mesta malih elektrana je rasklopni blok sastavljen iz vazduhom izolovanih ćelija veoma preporučljiv. Jednostavna konstrukcija omogućava korisniku da sam izvede većinu operaciji za održavanje i servisiranje. Zbog svoje modularnosti korisnik može sam da promeni konfiguraciju i tako se prilagodi novim zahtevima. Isto tako omogućava dogradnju novih rasklopnih jedinica.

Konstrukcija rasklopnog bloka omogućava ugradnju opreme različitih proizvođača.

Za razliku od postrojenja sa SF₆ aparatima nemamo nikakvih problema sa uticajem na životnu sredinu u vreme upotrebe kao i u vreme razgradnje. Svi materijali upotrebljeni za izgradnju rasklopnog bloka ne štete prirodi i samom čoveku.

4. Reference

- [1] JP Elektro Ljubljana, Internal Documentation
- [2] JP Elektro Celje, Internal Documentation
- [3] TSN d.o.o., Internal Documentation



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE -
2011

MONITORING SISTEMA BAZIRANIH NA OBNOVLJIVIM IZVORIMA ENERGIJE

Nebojša Misković¹⁰

SAGA doo, Milentija Popovića 9, Beograd, Srbija

Apstrakt

Poslednjih godina najinteresantnija tema u domenu energije su pametne mreže za elektroenergetske sisteme, odnosno „smart grid“ i fokus na obnovljivim izvorima energije. Dok se industrija pre svega bavi usvajanjem interoperabilnih standarda za brojlara, i definišu pravila i specifičnosti koja opravdavaju velike investicije u obnavljanje mreže i smart metering, ti projekti menjaju karakter i postaju pre svega ICT projekti. Ovaj domen je naročito izražen u sistemima koji se baziraju na obnovljivim izvorima energije jer je izražena prostorna dimenzija, nedostatak bilo kakve zaostale infrastrukture, ali i potreba da se kontinualno prate performanse sistema zbog njihove vremenske komponente. Zato što se pre svega vodi računa o komunikacionoj putu, konsolidaciji data centara, performansama software-a i integraciji sa sistemima poput billinga i CRM-a, ovi projekti u planiranju i realizaciji su u stvari ICT projekti.

Ključne reči: ICT, Data centar, monitoring, mobilni operateri, M2M

Uvod

Sistemi bazirani na obnovljivim izvorima energije imaju jaku prostornu dimenziju. Bilo da su u pitanju vetroparkovi koji zauzimaju hektare prostora ili solarni paneli koji se mogu potaviti na svaku građevinu osnovna odlika je da postoji puno individualnih jedinica, a da po pravilo ne postoji komunikacioni put, link ili veza koja ih može vezati u jednu mrežu. Korak dalje, u odnosu na konvencionalne izvore energije izvori energije bazirani na obnovljivim izvorima imaju izraženu i vremensku dimenziju, jer im se korišćenje menja u zavisnost ili od doba dana, godišnjeg doba, ili naoko potpuno bez pravila kao na primer postrojenja na bio gas. Samim tim, potreba za monitoringom, odnosno kontrolom i upravljanjem je i veća nego kod konvencionalnih izvora energije. Kao jedino rešenje, nameću se mobilni operateri, koji već godinama baziraju pristup korisnicima na bazi pokrivanja mrežom više od 90% teritorije i 95% stanovništva. Sa druge strane, u sklopu brige o korisnicima, distributivne kompanije već godinama imaju značajna ulaganja u konsolidaciju sistema za naplatu (billing), korisničkih interfejsa kao što su kontakt centri, portali, te se uvođenjem složenih AMI/MDM sistema uvodi potreba za konsolidacijom data centara u punom svom značenju, od neophodnih adaptacija postojećih sistema u moderne Tier3/Tier 4 Data centre sa famoznom cifrom od „5 devetki“ za dostupnost sistema.

¹⁰ e-mail: aleksandar.djordjevic@saga.rs

Metode

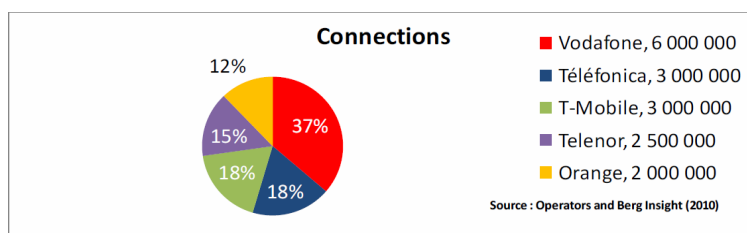
U zvaničnim publikacijama grupa za standarde, radnih grupa EU i same telekomunikacione industrije, ICT domen je postao ključan u razmatranju energetske efikasnosti i kao jedan od osnovnih ciljeva koji su postavljeni u planu 20/20/20. Veliki problem u uvođenju sistema baziranim na obnovljivim izvorima energije je bila nemogućnost efikasnost monitoringa ogromnog broja pojedinačnih izvora energije. Osnovno pitanje koje se postavlja je: Da li je problem pokrivanja prevaziđen?

Dok je istovremeno postojala borba sa obezbeđivanjem odgovarajuće komunikacione infrastrukture, moderni data centri su bili dostupni samo velikim servis provajderima. Koliko je moguće očekivati da su mrežne tehnologije i prateća infrastruktura spremni da distributerskim kompanijama ponude ono što im treba, a da su za to spremni da plate. Ipak, jednom servis provajderu je ulaganje u data centar opravdano jer će isti objekat biti čvorište za svu multimediju i internet komunikacijum. Koliko je spreman da plati jedan DSO, za sistem koji ipak samo podrška njegovoj osnovnoj delatnosti?

Konačno, šta ICT može da uradi za bržu deregulaciju tržišta i potpunu transparentnost u transportu i snabdevanju električnom energijom.

Razrada

U proteklih godinu dana, puno toga se promenilo kod mobilnih operatera. 3G mreže sa fokusom na prenos podataka su potpuno sazrele, te se sada kao pomoćni link standardno i pouzdano može koristiti mobilna mreža. Broj M2M (machine to machine) SIM kartica izdatih u Evropi se udvostručuje na godišnjem nivou, i ne samo to. Prateći sistemi koji omogućavaju aktivaciju i promene namene kartica bez intervencije operatera, jedinstveni računi su omogućili da se sistemi uvode bez dodatnog opterećenja ni operatera ni korisnika.



Slika 1. Broj M2M konekcija najvećih evropskih operatera

Regulativa je ispratila tendencije kod operatera, tako da dana recimo imamo jedinstveni IMSI opseg za M2M SIM kartice. Sa druge strane, operateri su shvatili da se je za pridobijanje elektroenergetskih sistema potrebno uraditi i nešto drugo. Veliki pan-evropski operateri su napravili poseban core mobilnih mreža za servisiranje M2M saobraćaja, a sve u cilju pouzdanosti usluge i razdvajanja poslovno kritičnog saobraćaja od standardnog saobraćaja rezidencijalnog korisnika. Industrija je reagovala pozitivno, i problem se više ne postavlja da li je moguće izvesti, već kako eksploatisati do maksimuma ono što su mobilni operateri spremni da ponude. Zbog toga se u sistemima baziranim na obnovljivim izvorima energija, mreže mobilnih operatera smatraju primarnim izborom, i predstavljaju jedan od preduslova daljem razvoju ove grane.

Sa druge strane, nalazi se pitanje konsolidacije data centara. Uprkos velikom napretku mrežnih tehnologija i dostupnosti novih, jeftinijih i efikasnih sistema za infrastrukturu data centara, najveću pomoć opet je dala ICT industrija, efikasnim rešenjima baziranim na virtualnoj infrastrukturi i ponudi managed servisa operatera kojima je svakom, pa i najmanjim proizvođačima dostupan pristup vrhskoj tehnologiji sa maksimalnom dostupnošću. Svaki proizvođač alternativne energije je ograničen mikro

pozicijom koja je izvor same energije i koja mu daje malo prostora za značajana ulaganja u ICT što u današnjoj situaciji i nije neophodno.

Zbog svega ovoga, ICT je postao generator razvoja industrije alternativne energije. Zahvaljujući pouzdanoj infrastrukturi osmišljeni su brojni modeli, pre svega podržani od strane EU i njenih odgovarajućih tela koji protežiraju ukрупnjavanje malih proizvođača energije i njihov lakši pristup tržištu. High-Level Advisory Group on ICT for Smart Electricity Distribution Networks je donela preporuke o formiranju Virtualnih elektrana (Virtual power plants), VPP koncept nije tehnologija sam po sebi, već međusobno povezivanje različitih proizvođača putem odgovarajućih aplikacija. VPP je sam po sebi baziran na više različitih izvora energije, na različitim prostorima i u različitim vlasništvu, što distributerskoj kompaniji obezbeđuje pristup sličan kao jednom klasičnom generatoru, ali i sa izvesnim prednostima.

Zaključak

ICT i moderne komunikacione tehnologije su postale generator razvoja novih elektroenergetskih mreža, ali su donele posebnu, i ključnu vrednost koja je obezbedila da se sistemi bazirani na obnovljivim izvorima energije pozicioniraju na tržištu ne samo putem ciljeva kakva je direktiva 20/20/20 već i realnom pozicijom i tržišnom vrednošću. Dok telekomunikaciona industrija nastavlja da nudi nove mogućnosti, u skladu sa svojom ulogom EU i njena radna tela nastavljaju sa oglednim projektima (Microgrids, More Microgrids, DISPOWER, CRISP, FENIX) koje protežiraju i šire domen ICT u elektroenergetici. Ipak, naročit doprinos ICT domen je doneo u monitoringu sistema baziranih na obnovljivim izvorima energije, čak i do te mere da se ponegde, uz dozu smelosti ovi projekti zovu ICT projekti. Uspjeh je bio potpun, da se sada sličan, ključni uticaj ICT očekuje i na razvoj distributivne mreže za električna vozila, kao i segment kućne mreže i pametnih kućnih aparata.

Reference

- [1] Managed Global M2M Connectivity Services, Vodafone Group
- [2] Smart Grid Deployment. Iberdrola in Spain, Alberto Sendin, Smart Metering SEE 2011
- [3] ICT for a Low Carbon Economy Smart Electricity Distribution, July 2009
- [4] 3GPP Mobile Standard (available online at www.3gpp.org)
- [5] Analysis of State-of-the-art Smart Metering Communication Standards, Klaas De Craemer, Geert Deconinck
- [6] Functional requirements and Technical Specification for AMI/MDM System – Public Enterprise Electricity Industry of Serbia (JP Elektroprivreda Srbije) May 2010
- [7] Kema Consulting, "Smart Meter Requirements - Dutch Smart Meter Specification and Tender Dossier V2.31," Jan. 2009



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE
2011

ODRŽIVO UPRAVLJANJE IMOVINOM, RESURSIMA I ODRŽAVANJEM POMOĆU SOFTVERA TOTALOBSERVER

Boško Milosavljević¹¹, ION Solutions doo, Novi Sad, Srbija

Zoran Miškov, PD Elektrovojvodina doo, Novi Sad, Srbija

Apstrakt

Različiti aspekti optimizacije poslovnih procesa u savremenom poslovanju, koji za cilj imaju povećanje efikasnosti, smanjenje troškova i povećanje kvaliteta, kao polaznu osnovu uvek imaju formiranje baze podataka koja treba da posluži uspostavljanju analitike i formulisanju metrika. Ova baza podataka treba da pruži celokupan set informacija koje dalje treba da posluže za analizu i identifikaciju prostora za unapređenje i generisanje ušteta.

Tradicionalni informacioni sistemi, koji su fokusirani na određene poslovne procese i koji svoj izveštajno-prezentacioni sloj fokusiraju na aktivnosti u okviru jednog procesa, ne omogućavaju generisanje kvalitetnih informacija i dobijanja seta izvedenih informacija koje su ključne za donošenje odluka.

Savremeni informacioni sistemi za upravljanje imovinom su integrisani u pogledu prožimanja ne samo procesa koji se na dnevnom nivou realizuju upotrebom softvera, već i integracijom i drugih (legacy) informacionih sistema sa ciljem formiranja seta podataka koji će, bez ograničenja na kontekst u kome su generisani ili prikupljeni, omogućiti analizu poslovanja.

TotalObserver je softversko rešenje namenjeno efektivnom upravljanju imovinom, za srednje i velike korisnike sa geografskom, organizacionom i troškovno diverzifikovanom strukturom. Spada u red integrisanih rešenja, sa otvorenim interfejsom ka drugim informacionim i tehničkim sistemima. Svoju aplikabilnost na naše poslovne sisteme je već dokazao u preko 10 integracija za najveće vlasnike imovine u našoj zemlji.

Zavođenje imovine, organizovanje i praćenje održavanja i napredno (cross-context) praćenje troškova su ključni elementi projektnog zadatka koji su postavljeni pred tim za integraciju.

Ključne reči: upravljanje imovinom, održavanje, upravljanje postrojenjem

1. Uvod

Imajući na umu veličinu privrednog društva Elektrovojvodina doo; značaj i kritičnost resursa kojim ovo preduzeće upravlja; broj ljudi, privrednih subjekata, institucija koje zavise od raspoloživosti mreže i kvaliteta rada zaposlenih u EV, lako se može zaključiti koji značaj ima kvalitetno upravljanje imovinom koja je u vlasništvu ovog preduzeća.

Ako se za prvi aspekt kvalitetnog upravljanja u fokus može staviti identifikacija poslovnih procesa i njihovo formalizovanje, onda se za drugi, ne manje značajan, u fokus obično stavlja optimizacija tih procesa.

Pred tim za integraciju je postavljen zadatak koji se može sublimirati u sledećem:

- identifikacija glavnih mesta troška

¹¹ e-mail: bosko.milosavljevic@ionsolutions.net

- identifikacija poslovnih procesa koji su glavni nosioci troškova
- analiza standardnih procedura
- integracija procedura u softversko rešenje
- razvoj izveštaja koji omogućavaju analizu trošenja

2. Metode

U vođenju projekta integracije poštovana je PMI metodologija dok je sama realizacija potrebnih softverskih modula rađena po "Scrum" metodologiji.

3. Rezultati, razrada i zaključak

Rezultat integracije je softversko rešenje koje će uvesti podršku planiranju redovnog održavanja, praćenju realizacije planova, izvršenju redovnog i havarijskog održavanja, kako elektroenergetskih objekata tako i druge imovine Elektrovojvodine. Na bazi ovih operativnih podataka i uz vezu sa drugim informacionim sistemima Društva, TotalObserver će biti u mogućnosti da ponudi kompletnu analitiku potrebnu za sveobuhvatno sagledavanje, merenje i ocenjivanje performanse ovog poslovnog procesa. Ovo će dati izuzetno moćan i fleksibilan alat kako operativnom tako i strateškom menadžmentu za donošenje odluka.

3.1. Razrada

Za potrebe upravljanja procesima u PD Elektrovojvodina doo, bilo je potrebno integrisati informacioni sistem koji će zadovoljiti sledeće potrebe:

- identifikacija i zavođenje sve kapitalne imovine u vlasništvu privrednog društva
- implementacija sistema za godišnje i operativno (terminsko) planiranje održavanja i za podršku planiranju upotrebe resursa
- implementacija sistema za upravljanje održavanjem, kako preventivnim, tako i havarijskim
- implementacija sistema za napredno praćenje troškova i upotrebe materijalnih i nematerijalnih resursa
- povezivanje sa postojećim informacionim sistemima
- potpuna usklađenost sa kompanijskim sistemom za upravljanje kvalitetom

TotalObserver je softver rešenje namenjeno efektivnom upravljanju imovinom, za srednje i velike korisnike sa geografskom, organizacionom i troškovno diverzifikovanom strukturom. Spada u red integrisanih rešenja, sa otvorenim interfejsom ka drugim informacionim i tehničkim sistemima. Svoju aplikabilnost na naše poslovne sisteme je već dokazao u preko 10 integracija za vodeće vlasnike imovine u našoj zemlji.

Zavođenje imovine, organizovanje i praćenje održavanja i napredno (*cross-context*) praćenje troškova su ključni elementi projektnog zadatka koji su postavljeni pred tim za integraciju.

3.2. Zaključak

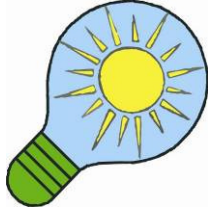
Projekat integracije rešenja za upravljanje imovinom za potrebe PD Elektrovojvodina doo je metodološki i implementaciono zaokružio sledeće:

- shodno predhodno realizovanoj analizi standardnih procedura, realizovano je dobro pozicionirano rešenje u smislu procesa kojima pruža operativnu podršku i onih kojima, uz povezivanje sa drugim kompanijskim informacionim sistemima pruža analitičku podršku
- postavljena je informatička i informaciona osnovu za identifikaciju poslovnih procesa i aktivnosti koji su glavni nosioci troškova u pogledu održavanja elektroenergetskih i drugih objekata
- izvršena je integracija procedura od interesa u softver TotalObserver, pre svega procedura planiranja i održavanja, kao i praćenja i analize

- urađen je razvoj naprednih izveštaja u realnom vremenu koji treba da omoguće permanentnu analizu trošenja u kontekstu aktivnosti
- analiza postojećih poslovnih procesa za potrebe centralizovane integracije, dovela je do prepoznavanja njihovih slabosti i niza inicijativa za poboljšanje, kako osnovnog tako i pratećih poslovnih procesa

4. Reference

- [1] Implementing Enterprise Resource Planning and Knowledge Management Systems in Tandem: Fostering Efficiency and Innovation Complementarity – S. Newell, J.C. Huang, R.D. Galliers, S.L. Pan; January 2003
- [2] Top Reasons to Implement Property Management Software – ION Solutions, November 2010.
- [3] Mechanisms for Sharing Knowledge in Project-Based Organizations - Wai Fong Boh, December 2006



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE
2011

ZELENA ELEKTRANA ZA POTREBE INDUSTRIJSKOG PARKA BANJA LUKA

Marko Mijić¹², Miroslav Tuvic, Dragiša Zečević

ELNOS BL doo, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Apstrakt

U radu je predstavljena studija koja sadrži analizu opravdanosti izgradnje obnovljivih izvora energije na lokalitetu planiranog tehnološkog biznis parka Banja Luka. Prikazana je prognoza potreba tehnološkog biznis parka za električnom i toplotnom energijom, proračun proizvodnje električne energije ugradnjom fotopanela na krovove objekata kao i analiza atlasa vjetrova kojom se došlo se do zaključka da ne postoji dovoljno vjetro potencijala za izgradnju vjetroelektrane. Zatim je predstavljena energetska ekonomska analiza iskorišćenja životinjskog i drvnog otpada koji se dovozi na obližnju deponiju izgradnjom postrojenja na biomasu za proizvodnju toplotne i električne energije. Na kraju slijede preporuke i zaključci.

Ključne riječi: Solarna energija, vjetro potencijal, biomasa, cost-benefit analiza.

1. Uvod

Korišćenje obnovljivih izvora energije je u uskoj sprezi sa povećanjem energetske efikasnosti što je navedeno i u okviru usvojenih Direktiva EU formuliranih kao "20-20-20 by 2020" (20% udio obnovljivih izvora energije, 20% smanjenje potrošnje, 20 % smanjenje emisija CO₂ do 2020). Iz tog razloga je Gradska razvojna agencija "CIDEA" Banja Luka je sa kompanijama "ELNOS BL" d.o.o. i institutom "IEE" d.o.o. Banja Luka pokrenula izradu studije za izgradnju "Zelene elektrane" za potrebe Tehnološkog biznis parka (u daljem tekstu TBP). Lokacija planiranog TBP-a se nalazi u sjeverozapadnom dijelu grada Banja Luka. Ukupna Planirana površina industrijske namjene iznosi oko 205,5 ha. Procjena maksimalnog godišnjeg jednovremenog opterećenja je izrađena na osnovu idejnog projekta TBP-a u skladu sa važećim propisima iz ove oblasti i iznosi 18626 kW. Ukupni toplotni gubici tehnološkog biznis parka iznose 54275 MW (Procjena gubitaka toplote je je urađena prema DIN 4701). Pomenuta studija sadrži analizu opravdanosti izgradnje obnovljivih izvora električne energije na lokalitetu planiranog tehnološkog biznis parka te prikazuje rezultate "cost-benefit" analize kako bi se dobili tehn-ekonomski elementi koji će biti osnova za odlučivanje o daljnjim aktivnostima na izgradnji pomenutih energetske objekata.

2. Analiza mogućnosti korišćenja solarne energije

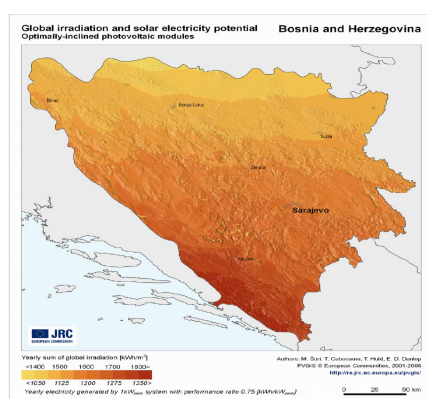
Montaža fotonaponskih panela je predviđena na krov površine 30 000 m². Na slici 1 je prikazana mapa sa prosječnim godišnjim iradijacijama sunca za Bosnu i Hercegovinu (kWh/m²), na osnovu koje je ustanovljeno da se prosječna godišnja iradijacija za region Banja Luke kreće u granicama 1125 – 1500

¹² e-mail: Marko.Mijic@elnosbl.com

kWh/m². Elaborat je izvršen pomoću softvera PV-Sol, a podaci o iradijaciji i zračenju su preuzeti sa web sajta PV GIS-a. Za predmetnu analizu razmotrena je upotreba montažne konstrukcije "Schirocco" Njemačka, fotonaponskih panela (modula) proizvodnje "Sovello" (SOVELLO SV-X-210, snage 210 W po modulu). Za prekrivanje kompletne krovne površine potrebno je instalirati 4536 panela čija je ukupna izlazna snaga 952,56 kW. Odabrano je tehničko rješenje sa ugradnjom 84 invertora tipa SMA SMC 10 000TL ($\eta=0,98$, $P_n=10$ kW) ukupne nominalne snage 840 kW.

Tabela 1. Podaci o fotonaponskoj centrali dobijeni pomoću softvera PV-Sol

Location:	Banja Luka	
Climate Data Record:	Banja Luka	
PV Output:	952,56	kWp
Gross/Active PV Surface Area:	7.117,66 / 7.114,07	m ²
PV Array Irradiation:	10.030,243	kWh
Energy Produced by PV Array	1.118,565	kWh
Grid Feed-in:	1.118,565	kWh
System Efficiency:	11,1	%
Performance Ratio:	83,3	%
Inverter Efficiency:	95,7	%
PV Array Efficiency:	11,8	%
Specific Annual Yield:	1.174	kWh/kWp
CO2 Emissions Avoided:	990,783	kg/a



Slika 2. Mapa iradijacije sunca u BiH



Slika 2. Blok šema razmatrane fotonaponske centrale

Aktivna iskorišćena površina (površina potrebna za montažu fotonaponskih panela) cca 7120 m². Uzimajući u obzir aktivnu površinu ukupna instalirana snaga fotonaponske centrale iznosi 952,56 kWp, od koje ukupna izlazna snaga iznosi 1118,565 kWh. Vrijednost ukupne investicije za izgradnju pomenute fotonaponske centrale iznosi cca 3.000.000,00 € (bez PDV-a). Sa prosječnom godišnjom

iradijacijom 1174 kWh/kWp i povlaštenom tarifom 0,285 €/kWh (očekivana subvencija regulatorne komisije RS) razmatran je period od 20 godina upotrebom „cost-benefit“ analize i zaključeno da bi investicija bila vraćena za približno 9-10 godina.

3. Analiza mogućnosti izgradnje vjetroelektrane

Analiza mogućnosti izgradnje vjetro elektrane na širem lokalitetu Tehnološkog biznis parka je vršena za 10 lokacija na osnovu podataka iz Atlasa vjetrova koji je izradila kompanija Sander+Partner GmbH. Na osnovu podataka o vjetro potencijalu zaključuje se da nema mogućnosti izgradnje vjetroelektrana. Naime svaki vjetrogenerator je dizajniran za određenu brzinu vjetra ($v_{cut-in}=2,5-4,5$ m/s, $v_n=10-16$ m/s, $v_{cut-out}=20-30$ m/s). Na jako malim brzinama rad vjetrogeneratora nije isplativ.

Tabela 2. Prosječne brzine vjetra u periodu 1978-2007. god, $h=50m$

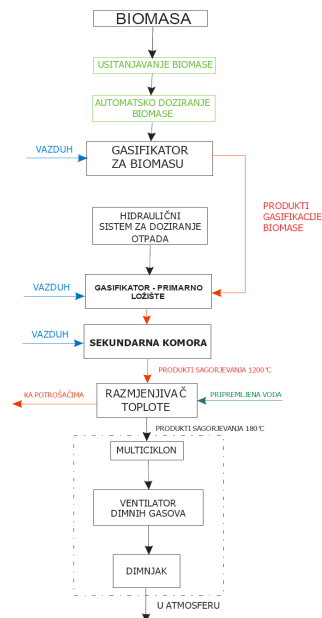
Naziv lokacije	Geografska širina (°)	Geografska dužina (°)	Prosječna brzina vjetra (m/s)
Lokacija 1	44° 52' 45.37" ≈ 44,879°	17° 11' 25.63" ≈ 17,190°	3,6
Lokacija 2	44° 52' 51.13" ≈ 44,881°	17° 10' 15.79" ≈ 17,171°	4,0
Lokacija 3	44° 54' 16.50" ≈ 44,905°	17° 9' 16.93" ≈ 17,155°	4,0
Lokacija 4	44° 54' 49.51" ≈ 44,914°	17° 13' 42.56" ≈ 17,228°	3,8
Lokacija 5	44° 54' 49.73" ≈ 44,914°	17° 11' 2.61" ≈ 17,184°	3,8
Lokacija 6	44° 58' 16.50" ≈ 44,971°	17° 1' 19.89" ≈ 17,022°	4,6
Lokacija 7	44° 50' 4.33" ≈ 44,835°	17° 9' 10.55" ≈ 17,153°	3,4
Lokacija 8	44° 52' 10.95" ≈ 44,870°	17° 2' 21.54" ≈ 17,039°	3,6
Lokacija 9	44° 57' 28.17" ≈ 44,958°	17° 5' 8.32" ≈ 17,086°	4,0
Lokacija 10	44° 51' 54.80" ≈ 44,865°	17° 4' 38.40" ≈ 17,077°	3,8

4. Analiza mogućnosti izgradnje postrojenja na biomasu

Lokacija Tehnološkog biznis parka je u neposrednoj blizini deponije otpada, što otvara mogućnost korišćenja otpada u energetske svrhe. Predloženo tehničko rješenje je bazirano na drvnom otpadu kao pomoćnom gorivu i životinjskom kao primarnom. Kako postoji porast godišnje količine životinjskog otpada moguće je napraviti projekciju generisanja otpada u narednom periodu, mogućih količina toplotne energije koja se može dobiti iz ovog otpada potrebnih količina drvnog otpada, kao pomoćnog goriva (Tabela 3.).

Tabela 2. Projekcija moguće količine toplotne energije

Godina	Dobivena energija		Inicijalno gorivo
	MWh/g	MW	
2010	16174	3,693	2010
2011	19610	4,477	2011
2012	28648,4	6,541	2012
2013	39527,4	9,025	2013



Slika 3. Blok dijagram spaljivanja životinjskog otpada

4.1) Toplovodna kotlarnica 4,5 MW sa predizolovanim cjevovodom do TBP.

Ukupna visina investicije bi iznosila 1.017.470,456 €. Uračunavajući operativne troškove, troškove održavanja opreme i računajući da bi se samo dio proizvedene toplotne energije prodavao klijentima u TBP i to u toku grejne sezone a ostatak bacao u okolinu, dobije se da je vrijeme povratka investicije 4,5 godine (korišćenje tople vode u ljetnim mjesecima za hlađenje uvođenjem „intercooler“ sistema povratak investicije se smanjuje na 3,5 godina)

4.2) U slučaju rješenja sa toplovodnom kotlarnicom 4,5 MWt sa predizolovanim cjevovodom do TBP i proizvodnjom električne energije putem ORC (Organic Rankine Cycle), ukupna visina investicije bi iznosila 2.631.898,00 €, uračunavajući operativne troškove, troškove održavanja te iste uslove isporučivanja toplotne energije kao u prethodnom slučaju vrijeme povratka investicije iznosi 3,4 godine.

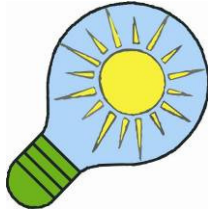
4.3) U slučaju korigovanja prethodnog slučaja u sistem sa proizvodnjom el. energije putem parnog motora, investicija bi iznosila 1.416.278,00 € a povratak investicije bi trajao 3 godine.

5. Zaključak

Na navedenom području se preporučuje izgradnja fotonaponskih sistema na krovovima objekata. Izgradnja vjetroelektrana nije opravdana. Najpovoljnija opcija za proizvodnju električne i toplotne energije za potrebe TBP-a jeste izgradnja postrojenja na biomasu po uzoru na primjer 4.2. Preporučeni model finansiranja je ESCO (Energy Service Company).

6. Reference

- [1] *Study for the Construction of "Green Power Plant" for the Requirements of the Technological Business Park Banja Luka*, ELNOS BL Electrical Energy, Institute IEE, Banja Luka, March 2011



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE
2011

DISPEČERSKI CENTRI I SAVREMENE TEHNOLOGIJE – ZAHTEVI, MOGUĆNOSTI I PRAKSA

Aleksandar Car¹³, *IMP, Beograd, Srbija*

Tatjana Vračarić, *IMP, Beograd, Srbija*

Aleksandar Mihajlov, *IMP, Beograd, Srbija*

Zvezdan Krunić, *Elektrovojvodina, Novi Sad, Srbija*

Pavel Zima, *Elektrovojvodina, Novi Sad, Srbija*

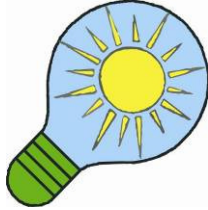
Abstract

Savremena tehnologija otvara mnogobrojne mogućnosti za primenu u dispečerskim centrima. Zahtevi koji se nameću u samom upravljanju imaju svoje specifičnosti, tako da je potrebno napraviti pravi izbor u izboru rešenja prilikom projektovanja dispečerskog centra. Ovo je zadatak koji zahteva sagledavanje kako svih mogućih varijanti rešenja, tako i potreba, što s obzirom na složenost sistema nije jednostavan zadatak.

U ovom radu biće predstavljen jedan takav proces. Biće izložena razmatrana rešenja kao i konkretni zahtevi koji su bili postavljeni.

Kao rezultat ovog procesa biće dat primer realizacije u DDC „Elektrovojvodina“.

¹³ e-mail: aleksandar.car@pupin.rs



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE
2011

UPRAVLJANJE I NADZOR POSTROJENJA SREDNJEG NAPONA KAO DEO KONCEPTA PAMETNIH MREŽA

Goran Krstić¹⁴, Dragan Timotić, Marko Iskrin

“Energotehnika-Južna Bačka” doo, Novi Sad, Srbija

Apstrakt

Nova generacija elektroenergetskih mreža treba da omogući povećanje udela električne energije dobijene iz obnovljivih izvora, uz povećanje pouzdanosti i energetske efikasnosti sistema.

Postrojenja srednjeg napona (SN postrojenja) čine spregu distributivne mreže sa ostatkom elektroenergetskog sistema te je neophodno unaprediti nadzor i upravljanje nad ovim strateškim objektima [4]. U radu je opisana uloga naprednih sistema upravljanja u SN postrojenjima na putu do realizacije pametnih mreža.

Predstavljen je primer izgradnje postrojenja, opremljenog za daljinski nadzor i upravljanje, za potrebe priključenja na distributivnu mrežu male elektrane na biogas u kompaniji Alltech u Senti. U tu svrhu Energotehnika-Južna Bačka je proizvela i ugradila opremu koja omogućava daljinski nadzor i upravljanje pomenutim postrojenjem. Ova kompanija ima plan povećanja učešća u izgradnji ovakvih objekata.

Ključne reči: *Pametne mreže, Smart Grid tehnologija, obnovljivi izvori energije, energetska efikasnost i koncept razvoja energetske sistema*

1. Uvod

Rezerve fosilnih goriva, koje najvećim delom obezbeđuju današnje potrebe za energijom, konačne su i ubrzano se eksploatišu. Sa druge strane sve prognoze pokazuju da će se i u budućnosti potrebe za energijom povećavati nesmanjenim intenzitetom. Stoga veća upotreba energije dobijene iz obnovljivih izvora, energetska efikasnost i optimizacija potrošnje energije predstavljaju ne samo ekonomsko nego i ekološko i političko pitanje. Električna energija kao najplemenitiji oblik energije zaslužuje posebnu pažnju.

Da bi se postigli prethodno navedeni ciljevi na globalnom nivou, dosta se ulaže na istraživanja i unapređenje električnih mreža ka tzv. pametnim mrežama. Sam pojam pametnih mreža vodeće svetske organizacije iz ove oblasti (*Department Of Energy-DOE, IRED-EU*) su dosta široko definisale. U svakom slučaju podrazumeva se masovna integracija informacionih i komunikacionih tehnologija, upravljačkog softvera i opreme koji treba da omoguće bolje upravljanje postojećom mrežom u situaciji kada se sam koncept funkcionisanja tradicionalnog elektroenergetskog sistema menja. Naime koncept proizvodnje električne energije u velikim blokovima i toka u jednom smeru se menja sa pojavom distribuiranih generatora, osim toga potrošač u uslovima deregulisanog tržišta uzima aktivno učešće u upravljanju svojom potrošnjom.

¹⁴ e-mail: goran.krstic@entjuba.rs

2. Komponente sistema za automatizaciju SN postrojenja

Automatizacija distributivnog sistema podrazumeva [3] svaku vrstu automatizacije (hardver i/ili softver) koja se koristi u planiranju, inženjeringu, izgradnji, pogonu i održavanju distributivnih sistema, uključujući i veze sa prenosnim sistemom, veze sa distribuiranim izvorima energije (generatorima) i automatizovane veze sa krajnjim korisnicima (kupcima).

Ključne funkcionalnosti savremenog sistema upravljanja postrojenjem su lokalizacija mesta kvara, izolacija mesta kvara i restauracija napajanja (*FDIR - Fault Detection Isolation and Restoration*) i regulacija naponskih prilika (*IVVC - Integrated Voltage and Var Control*) na srednjenaponskom izvodu.

Da bi se postigle funkcionalnosti potrebno je sa objektom upravljanja integrisati [2]:

1. Pametne uređaje (*Intelligent Electronic Devices-IED's*) za indikaciju, merenje, i upravljanje parametrima sistema i opreme. Naponski i strujni senzori, merni transformatori, upravljački sklopovi motornog pogona za rastavne uređaje, uređaji za detekciju i indikaciju kvara itd.
2. Komunikacionu opremu za akviziciju signala iz postrojenja i njihovo prosleđivanje u *SCADA/DMS* sistem, kao i prosleđivanje komandi upravljačim elementima (na primer sklopnoj opremi). Ovu funkciju obavlja daljinska stanica-*RTU* (Remote Terminal Unit). Osim toga *RTU* ostavlja mogućnost implementacije lokalne logike (npr. funkcija promene pravca napajanja (*ATS*)), lokalno čuvanje podataka o statusu sklopne opreme i vrednosti akviziranih signala.
3. Aplikativni programi na raznim nivoima u sistemu. Nadređeni *SCADA* sistem u kombinaciji sa *DMS* i drugim softverima omogućava značajno viši stepen automatizacije, poboljšanje performansi i nadzor distributivnog sistema.

3. Primer automatizacije izvoda SN postrojenja

Jedan od klasičnih primera automatizacije izvoda *SN* postrojenja realizovan je za potrebe priključenja male elektrane na biogas u kompaniji „*Alltech*“ u Senti na distributivnu mrežu. Isporučeno elektroenergetsko postrojenje 20kV proizvođača *SIEMENS* tipa *8DJH* opremljeno je opremom za daljinski nadzor i upravljanje a oprema za akviziciju signala i komunikaciju sa udaljenim centrom ugrađena je u ormar daljinske stanice.

U svaku izvodnu ćeliju ugrađeni su: indikatori prolaska struje kvara i prisustva napona, upravljačke jedinice za pogon i indikaciju stanja rastavnih sklopki, uređaji za merenje struje izvoda (strujni merni transformator i transmiter struje). U ormar daljinske stanice smešten je *RTU* tipa *Motorola ACE 3600* sa pripadajućim ulazno-izlaznim karticama i dodatnim konvertorima za komunicaciju sa ostalom uređajima. U slučaju nestanka mrežnog napajanja komunikaciona oprema, senzori u izvodnim ćelijama i motorni pogon rastavnih sklopki napajaju se preko uređaja za besprekidno napajanje koji signalizira stanje baterija, nestanak mrežnog napona, kvar punjača baterija itd.

Prikazani sistem za upravljanje i nadzor *SN* postrojenja je robusan i omogućava jednostavno proširenje i povezivanje na centralni *SCADA/DMS* sistem. Ugrađeni *RTU* kombinuje mogućnosti lokalnog procesiranja (kao programibilni logički kontroler-*PLC*) i superiorne komunikacione mogućnosti *RTU*-a. Preko serijskih i *Ethernet* priključaka omogućeno je povezivanje sa drugim *IED*, analognom i digitalnom radio stanicom itd. Podržava niz protokola (*DNP3.0, MODBUS, IEC60870-5-101...*) za automatizaciju distribuiranih postrojenja.

4. Zaključak

Buduća, pametna mreža, moraće da sadrži integrisano rešenje za brojne izazove kao što su: zahtevi za masovnom integracijom obnovljivih izvora energije, pojava novih potrošača (na primer električnih automobila), zahtevi za pouzdanim i efikasnim napajanjem. Koncept pametnih mreža podrazumeva integraciju dve komponente. Prva komponenta - softver ima zadatak da na osnovu prikupljenih podataka donese određene zaključke u pogledu pogonskog stanja i da generiše upravljačke komande. Prikupljanje tih podataka kao i sprovođenje upravljačkih akcija obezbeđuje druga komponenta, koja je i predmet ovog rada. Savremeni distributivni sistemi zbog brojnih faktora kao što su na primer integracija većeg broja distribuiranih generatora u distributivnu mrežu postaju sve dinamičniji [1], manje predvidljivi zbog čega se zahteva njihov nadzor i upravljanje u realnom vremenu. Da bi tako nešto bilo moguće potrebno je povećati nivo automatizacije elemenata u distributivnoj mreži na svim nivoima, pa i na srednjem naponu. To podrazumeva uvođenje uređaja kao što su: daljinska stanica, upravljačke jedinice motornog pogona rasklopne opreme, oprema za detekciju i indikaciju kvara, strujni i naponski senzori i komunikaciona oprema.

Na putu do razvoja pametnih mreža komunikacija na svim nivoima upravljanja (*IED, RTU, SCADA*) je od suštinskog značaja. Standardizacija protokola za komunikaciju, koja se priprema, biće osnova za primenu *Smart Grid* tehnologije i smernica proizvođačima koji će ga primenjivati na svojim uređajima. Uvođenjem navedenog standarda omogućiće se kako lakša primena tako i održavanje *Smart Grid* tehnologije što će dovesti do njenog bržeg razvoja.

Energotehnika-Južna Bačka sa velikom pažnjom prati razvoj proizvodnje i izgradnje u oblasti zelenih tehnologija na globalnom nivou i *ozbiljno se sprema za učešće na domaćem tržištu*. U skladu sa tim ova kompanija je projektovala i instalirala klimatizaciju geotermalnom energijom, započela uvođenje standarda ISO 50001 (sistema menadžmenta energijom) kojim se, između ostalog, daje okvir za promovisanje energetske efikasnosti, promovišu najbolje prakse u upravljanju energijom i insistira se na dobroj praksi u upravljanju energijom, omogućava integracija sa drugim sistemima upravljanja itd. Na taj način Južna Bačka želi doprineti boljem upravljanju energetskim resurima u okviru kompanije ali i da podeli iskustva sa drugim učesnicima na tržištu izgradnje i upravljanju obnovljivim izvorima.

5. Literatura

- [1] Jurgen Heckel: "Smart Substation and Feeder Automation for a Smart Distribution Grid", CIRED, Prague, 8-11 June 2009
- [2] Jiyuan Willem du Toit, Paul Backscheider: "Distribution Substation Automation in Smart Grid".
- [3] "System for Automation of Switch Disconnecter Equipment Manipulations in Medium Voltage Distribution Grid".
- [4] "IEC Smart Grid Standardization Roadmap" June 2010; Edition 1.0.



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE
2011

PRIMENA SISTEMA GEOSONDI I TOPLOTNIH PUMPI ZA KLIMATIZACIJU (KGH) U ENERGETEHNICA – JUŽNA BAČKA D.O.O. NOVI SAD

Mirko Miličković¹⁵, Nikola Vasić

„Energetehnika-Južna Bačka” doo, Novi Sad, Srbija

Apstrakt

Rad obuhvata opis projektovanja, izgradnje i upotrebe sistema geosondi i reverzibilne toplotne pumpe u "Energetehnika-Južna Bačka" doo, Novi Sad za klimatizaciju grejanje i hlađenje (KGH). Posebno se obrazlaže zašto ovakav sistem geosondi i reverzibilne toplotne pumpe spada u klimatski najnezavisnije i ekološki čiste, za sigurno obnovljive izvore energije. Izgradnja ovog sistema predviđena je u dve faze, u radu se iznose iskustva u gradnji i automatizaciji prve faze klimatizacije upravne zgrade sa osvrtom za sledeću fazu. Sistem koristi stabilnu geotermalnu energiju tla.

Na kraju su izneta iskustva u eksploataciji i održavanju sistema sa iskazanim efektima energetske efikasnosti sistema za protekle tri godine.

Ključne reči: *Obnovljivi izvori energije, geotermalna energija, toplotne pumpe, geosonde i energetska efikasnost*

1. Uvod

Sistem geosondi i toplotnih pumpi spada u obnovljive izvore energije i zasniva se na korišćenju geotermalne energije (toplotne energije tla). U nastojanju menadžmenta "Energetehnika - Južna Bačka" da u svojoj firmi ugradi ekonomično, ekološko i kvalitetno rešenje klimatizacije prostora i da evropski trend primena novih tehnologija implementira i kod nas, došlo se do ideje za izgradnju ovog tipa postrojenja. Značajne karakteristike ovakvog sistema klimatizacije prostora su ekonomska efikasnost i jedinstvenost u otplativosti investicije, dugotrajnost i jednostavno i ekonomično periodično održavanje opreme i potpuna ekološka prihvatljivost sistema.

Ugradnja sistema klimatizacije planirana je iz dve faze. Završetkom prve faze obezbeđena je klimatizacija upravne zgrade od 2007. godine, a u drugoj fazi se predviđa klimatizacija restorana, kuhinje i radionice za izradu elektroormana. Pre početka radova i ulaska u investiciju urađena je studija izvodljivosti. Izrada studije i projektne dokumentacije zahtevala je poznavanje energetske podatke tla na lokaciji "Energetehnika - Južna Bačka" i iz tog razloga pristupilo se izradi geofizičke karotažne bušotine sa sondama od umreženog polietilena tipa rh-a – proizvod "Rehau" sa duplim U cevima kako bi se uradio test toplotne osetljivosti. Prva sonda je postavljena na dubini od 100 metara. Nakon izmerene energije (cca 7,5 kW), odlučeno je da se ide na dubinu od 125 metara radi povećanje toplotne energije. Na novoj dubini dobijena je značajno veća energija od prethodne (cca 8,5kW). Dobijene vrednosti toplotne energije na ovom lokalitetu su 30-40% veće od poznatih vrednosti dobijenih u Nemačkoj, Švajcarskoj, i ostalim evropskim zemljama. Ovo je još jedna potvrda da je

¹⁵ e-mail: Mirko.Milickovic@entjuba.rs

Vojvodina jedna od najbogatijih oblasti sa termoenergetskim potencijalom u Evropi. Pored izrade navedene dokumentacije neophodno je bilo da se sa geološkom kućom uradi projekat istražnog prava, mogućnosti korišćenja tla i pribave ostala odobrenja od nadležnih institucija, kao što su Zavod za zaštitu spomenika i Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj, a zatim uradi pilot-projekat postrojenja. Izradom ove projektne dokumentacije koja i za projektante i za nadležne službe predstavlja novinu na ovim prostorima ishodovana je zvanična saglasnost - odobrenje za izvođenje radova.

2. Projektne karakteristike prve faze klimatizacije

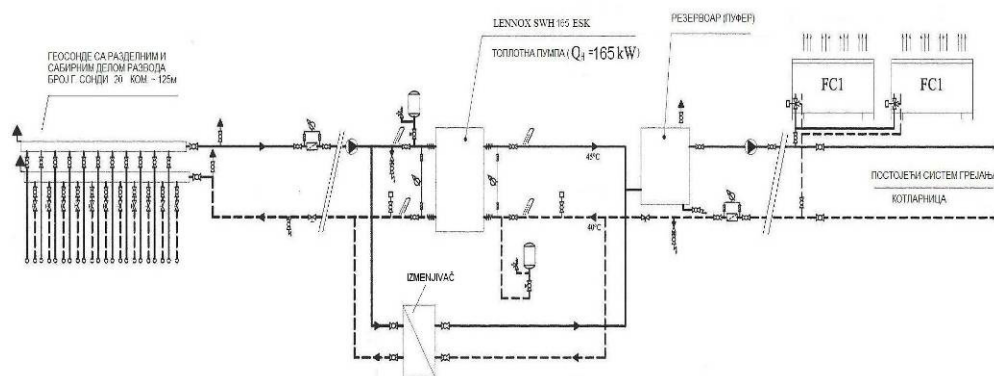
Sistem je namenjen za klimatizaciju Upravne zgrade cca 1600 m² i sastoji se od dva zatvorena kruga cirkulacije: **primarnog** i **sekundarnog** koji se prepoznaju na donjem blok crtežu sistema.

Primarni deo sistema koncipiran je na geotermalnom prenosu toplote tla na fluid koji struji kroz cevi sonde (emulzija vode i ekološkog propil glikola u odnosu 3:1) ka toplotnoj pumpi i obratno. Izrađene su bušotine **125m** dubine (glave $\varnothing 142\text{mm}$) i postavljene cevi-sonde prečnika $\varnothing 32\text{mm}$. Prostor u bušotinama između cevi-sondi i zemlje ispunjen je masom **termocemom** koja je dobar provodnik toplote od zemlje putem fluida na toplotnu pumpu. U dvorišnom prostoru je postavljeno 20 sonde.

Sonde su povezane sabirnim cevovodima cevima $\varnothing 42\text{mm}$, koji se stiču u centralni betonski šaht. U šahtu je izvršeno povezivanje cevovoda na glavnu dovodno-povratnu predizolovanu cev $\varnothing 110\text{mm}$. Toplotna razmena u toplotnoj pumpi je srazmerna potrebnoj toploti za klimatizaciju objekta.

Sekundarni deo sistema služi za distribuciju energije za klimatizaciju upravne zgrade. Sastoji se iz centralnog rezervoara, cevi, elektromotornih pumpi i fen-coil-a efikasnih razmenjivača toplote kod niskotemperaturnih sistema. Kao sredstvo za prenos toplote služi demineralizovana voda.

Posebna prednost ovog sistema klimatizacije je dodatni pasivni sistem hlađenja prostorija (**free-cooling**) koji služi za hlađenje u prelaznom periodu maj-jun. U ovom režimu je toplotna pumpa isključena, a razmena toplote sa primarnog na sekundarno kolo obavlja se putem izmenjivača toplote. Hlađenje ovim režimom je efikasno pri spoljnim temperaturama do 28⁰C.

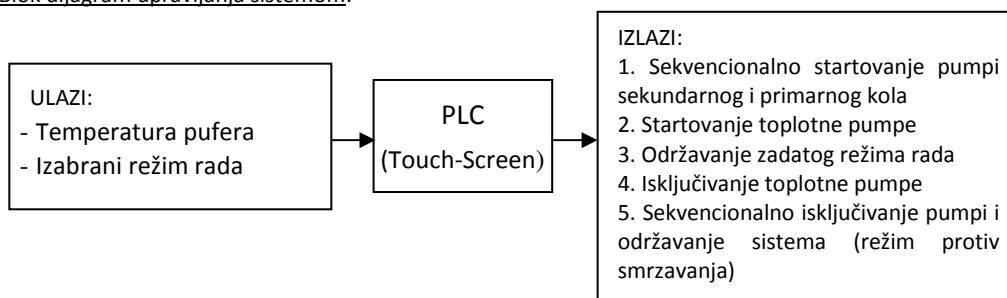


3. Upravljanje sistemom

Automatizacija kao nadogradnja sistema plod je inženjeringa "Energotehnika – Južna Bačka" i postignuta je ugradnjom programabilnog logičkog kontrolera (PLC), čime je uvećan efekat rada

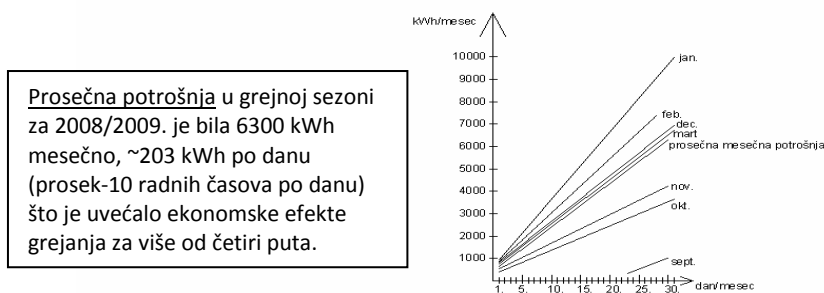
sistema. Podršavanje željenog režima klimatizacije je softverski rešeno i obavlja se direktnim unosom podataka u PLC ekranom osetljivim na dodir. Ovim je omogućeno terminiranje radnog režima sistema na godišnjem, mesečnom, dnevnom nivou prema planiranom radnom vremenu zaposlenih, kao i lakom prepodešavanju u slučaju promena. Izabrani režim klimatizacije se automatski održava praćenjem temperature grejno-rashladne tečnosti u puferu. Obezbeđen je pravilan redosled uključivanja i isključivanja pumpi pri startovanju i isključenju sistema tako da je onemogućen rad toplotne pumpe bez rada pumpi za protok grejno-rashladnog fluida (u slučaju potrebe omogućeno je i ručno upravljanje sistemom).

Blok dijagram upravljanja sistemom:



4. Iskustva u eksploataciji sistema klimatizacije

Evidencijom potrošnje električne energije u proteklom periodu od tri godine i uporednom analizom u odnosu na prethodne sisteme (sa gradskom toplanom, kotlom na gas i split sisteme) u "Energotehnika – Južna Bačka" za klimatizaciju ustanovljeno je da se za uloženi 1 kWh električne energije dobija 5 kWh energije grejanja ili hlađenja (oko 4 kWh besplatne energije iz zemlje što se vidi na donjem dijagramu).



Periodično održavanje sistema je jednostavno i ekonomično – ekonomičnije od troškova održavanja prethodnih sistema.

Na sajmu **Energetike - elektronike i telekomunikacija** održanom 2008 god. u Novom Sadu, ovaj pilot projekat je osvojio **zlatnu medalju** u konkurenciji najnovijih tehnologija iz oblasti obnovljivih izvora energije. S obzirom da su u razvijenim evropskim zemljama nekoliko godina unazad na snazi zakoni o obaveznoj primeni jednog od obnovljivih izvora energije pri izgradnji objekata, naša kompanija planira pokretanje sopstvenog inženjeringa za izgradnju ovakvih energetskih postrojenja po sistemu ključ u ruke.



KONCEPT NAPREDNIH MREŽA U ELEKTRODISTRIBUTIVNOM SISTEMU

Željko Popović¹⁶, Bratislava Radmilović, Vladan Gačić
"Elektrovojvodina" doo, Novi Sad, Srbija

Apstrakt

U poslednjoj deceniji se u elektroenergetskom sektoru dešavaju promene u okviru novog svetskog trenda poznatog pod nazivom napredne (pametne, inteligentne) mreže (Smart Grid(s)), koji ima znatan uticaj i na rad elektrodistributivnih sistema (DS) [1]-[5].

Strateški razlozi za uvođenje SG rešenja u svetu su vezani za ispunjenje sledećih globalnih ciljeva:

- ispunjavanje 20/20/20 ciljeva u EU do 2020. [1]-[3],
- obezbeđivanje što veće energetske nezavisnosti [4],[5],
- unapređenje pouzdanosti napajanja [4],[5],
- primenu novih tehnologija [1] – [5].

Da bi se navedeni globalni ciljevi mogli ostvariti, u bliskoj budućnosti će se kompletan elektroenergetski sistem, a samim tim i DS, morati prilagoditi, između ostalog, distribuiranoj proizvodnji električne energije širih (masovnih) razmera, omogućiti raširenu upotrebu obnovljivih izvora energije, masovnu primenu vozila na električni pogon i istovremeno obezbediti visok stepen pouzdanosti i sigurnosti. To za posledicu ima da se u DS u SG okruženju moraju definisati novi strateški ciljevi, a samim tim i (re)definisati ključni poslovni procesi, čime će se obezbediti ispunjavanje tih ciljeva.

Ključne reči: Smart Grid(s), elektrodistributivni sistem, poslovni procesi

1. Strateški ciljevi SG koncepta u distributivnom sistemu

Strateški ciljevi koji proizilaze iz navedenih globalnih ciljeva, a koji treba da se postignu uvođenjem SG koncepta u DS su:

- *Integrirati distributivne generatore različitih veličina i tehnologija* (solarne generatore, vetro generatore, male hidroelektrane, generatore na biomasu itd.) u distributivnu mrežu (srednjenaponsku i niskonaponsku), tako da se obezbedi što veća proizvodnja električne energije iz ovih izvora;
- *Optimizovati rad distributivne mreže i korišćenje mrežne infrastrukture* koristeći elemente naprednih mreža (DG, skladišta električne energije (ES), mikro mreže, električna vozila, AMI sisteme, "pametne" uređaje kod kupaca integrisane kao Home Area Network (HAN), različite senzore), programe za upravljanje opterećenjem (DR), kao i softvere za upravljanje radom DM;
- *Kupcima električne energije obezbediti više informacija i omogućiti im da učestvuju u optimizaciji rada DS/EES* - kroz različite scenarije upravljanja opterećenjem omogućiti aktivni uticaj potrošača na pogon DM. Obezbediti informaciono-komunikacionu infrastrukturu i inteligentne uređaje i

¹⁶ e-mail: zeljko.popovic@su.ev.rs

softvere potrebne za ostvarivanje aktivne uloge potrošača u radu DS (Home Area Network (HAN), „pametni“ uređaji kod potrošača, energetske kutije - Energy Boxes (EB), EMS sistemi u zgradama i mikro mreže);

- *Unaprediti pouzdanost i sigurnost napajanja potrošača i kvalitet isporučene električne energije* koristeći DG, različite inteligentne uređaje i senzore u mreži, kao i različite softverske alate i informaciono-komunikacione infrastrukture.

2. (Re)definisanje poslovnih procesa u DS u SG okruženju

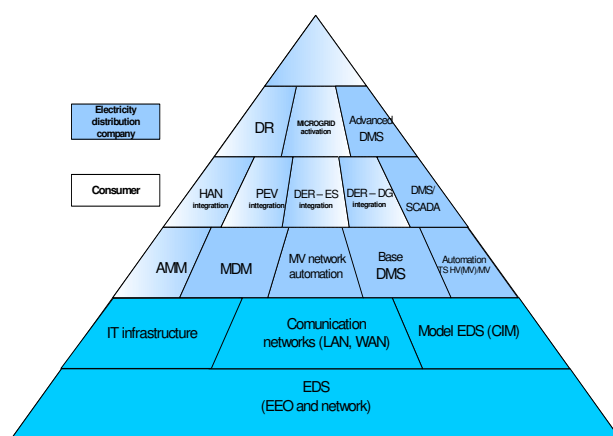
Uvođenje novih tehnologija i postavljanje novih strateških ciljeva dovodi i do promena u poslovnim procesima u DS. Najvažniji elementi koje je potrebno (re)definirati u ključnim poslovnim procesima u DS tako da se obezbedi ispunjavanje navedenih strateških ciljeva u SG okruženju su:

- *Planiranje razvoja distributivnih mreža* uz uvažavanje uticaja DG, električnih vozila, DR i mikro mreža na proces planiranja razvoja DM, kao i njihov uticaj na prognozu rasta opterećenja.
- *Operativno upravljanje u distributivnoj mreži (u normalnim i havarijskim uslovima)* uz uvažavanje uticaja DG različitih snaga, tehnologija i nivoa penetracije na DM, uticaja mikro mreža i sistema i uređaja za automatizaciju DM (AMR/AMI sistemi, IED, razni senzori, RTU i drugi upravljački uređaji, ...).
- *Operativno planiranje i optimizacija* pri upravljanju planiranim prekidima u isporuci električne energije u prisustvu DG (izolacija mesta radova, restauracija napajanja, povratak u normalno uklopno stanje i podešavanje relejne zaštite), prognozi potrošnje i proizvodnje DG za potrebe upravljanja planiranim prekidima, određivanju optimalnog uklopnog stanja u prisustvu DG, podešavanju relejne zaštite u DM zbog promene uklopnog stanja u mreži sa DG, korišćenju DR programa i mikro mreža u smanjenju vršnog opterećenja na elementima DM u normalnim uslovima rada DM radi odlaganja investicija.
- *Upravljanje dobrima i održavanjem* uz realizaciju softverskih alata (OMS sistema) koji će uvažiti podatke iz AMI i SCADA sistema, različitih senzora i IED u DM.
- *Odnos sa kupcima*, gde je potrebno definisati primenu DR i mikro mreža u optimizaciji rada DM i analizirati uticaj naprednih elemenata (Energy Management System (EMS) u zgradama i industriji, HAN i PEV) na ostale procese u DS.
- *Upravljanje mernom infrastrukturom (očitanje i kontrola)* uz realizaciju naprednih sistema za merenje (AMI/AMM), kao i softverskih alata za upravljanje, skladištenje i primenu podataka dobijenih iz tih sistema.

Najvažniji elementi na kojima je zasnovan koncept SG mogu se predstaviti na način prikazan na slici 1. Da bi se omogućila integracija ovih elemenata potrebno je definisati i realizovati komponente koje predstavljaju temelje SG koncepta, a čine ih komunikaciona infrastruktura i informacioni sistemi.

- *Komunikacioni sistemi* - treba da budu zasnovani na važećim standardima u oblasti korišćenih protokola, sigurnosti i zaštite podataka i da ispunjavaju funkcionalne zahteve koji proizilaze iz potreba prethodno definisanih poslovnih procesa.
- *Informacioni sistemi* - softverski sistemi i servisi treba da budu standardizovani i da obezbede funkcionalnosti prethodno definisanih poslovnih procesa, odnosno da

omogućće upravljanje velikom količinom podataka (podaci iz "real-time" sistema, iz statičkih baza podataka i ručno ažuriranih od strane korisnika sistema) uz visok stepen zaštite privatnosti i sigurnosti podataka.



Slika 1. Koncept SG u distributivnom sistemu

- Elektroprivreda Srbije (EPS) je osavremenjavanje i izgradnju svoje elektrodistributivne mreže i automatizaciju poslovnih procesa u duhu SG koncepta postavila kao jedan od strateških korporativnih ciljeva. U tom cilju je pokrenut niz aktivnosti koje se odnose na definisanje baznih komponenti SG koncepta: informacionih i komunikacionih sistema, SCADA, DMS i AMI/MDM sistema. Navedeni koraci su detaljno opisani u dokumentima [6], [7]

3. Zaključak

Puna implementacija SG koncepta će dovesti do značajnih promena u DS na svim nivoima. Zbog toga je za uspešnu implementaciju efikasnog, ekonomičnog i održivog SG rešenja u DS potrebno:

- definisati jasnu strategiju razvoja SG u DS,
- definisati jasnu organizacionu strukturu koja treba da promoviše, koordinira i prati razvoj i realizaciju SG rešenja i projekata u DS,
- usaglasiti i prihvatiti donete standarde i preporuke iz oblasti SG i intenzivirati njihovu primenu u praksi,
- uključiti se u evropske tokove donošenja dokumenata, preporuka i realizacije pilot projekata u ovoj oblasti,
- vršiti edukacija i podizanje nivoa znanja i veština zaposlenih.

4. Reference

- [1] European Commission, European Technology Platform SmartGrid, "Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future", 2006
- [2] European Commission, European Technology Platform SmartGrid, "Strategic Research Agenda for Europe's Electricity Networks of the Future", 2007
- [3] European Commission, European Technology Platform SmartGrid, "Strategic Deployment Document for Europe's Electricity Networks of the Future", 2010
- [4] Electric Power Research Institute (EPRI), "Report to NIST on the Smart Grid Interoperability Standards Roadmap", 2009
- [5] National Institute of Standards and Technology (NIST), "NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards: Release 1", 2009
- [6] Expert Team of the Electricity Industry of Serbia (EPS) for smart grids, "Functional Requirements and Technical Specifications AMI/MDM Systems", 2010
- [7] Expert Team of the Public Enterprise Electricity Industry of Serbia (JP EPS) for Smart Grids, "Analysis of the Current Situation of the Controlling Function and Remote Monitoring System, Analysis and Drive Optimization of Electrical Energy Facilities and Equipment of all Voltage Levels in the Company for DEE", 2010



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE - 201

ENERGETSKO ŠTEDLJIVI IZVORI SVETLA

Filip Orlović¹⁷

Megaman Energy Saving Lamps doo, Beograd, Srbija

Apstrakt

Poslednja istraživanja su pokazala da je emisija ugljen dioksida duplo veća nego što zemljina kugla može da asimiluje. Koncentracija ugljen dioksida u atmosferi dostigla je rekordnu vrednost u poslednjih 100 godina povećavši se za 25%, što znatno utiče na globalno zagrevanje.

Osvetljenje je osnovna potreba čoveka i samim tim šira primena energetske štedljivih sijalica predstavlja brz i jednostavan način da se smanji zagađenje životne sredine. U poređenju sa inkandescentnim sijalicama, energetske štedljive sijalice daju visok kvalitet osvetljaja trošeći 80% manje električne energije i emitujući 80% manje ugljen dioksida. Pored toga, energetske štedljive sijalice emituju manje toplote što doprinosi manjem utrošku električne energije na klimatizacije, što dalje povoljno utiče na smanjenje emisije ugljen dioksida i sumpor dioksida u atmosferu koji uzrokuju globalno zagrevanje.

Mnoge države i regioni su primenili politiku energetske efikasnosti i uveli obavezne sisteme označavanja proizvoda kako bi pružili dodatne informacije o potrošnji električne energije i efikasnosti i podstakli potrošače da kupuju energetske štedljive proizvode.

Od osnivanja u Nemačkoj 1994. godine MEGAMAN je svojim jedinstvenim dizajnom i inovacijama svrstao sebe među vodeće kompanije u proizvodnji energetske štedljivih sijalica u Evropi primenom novih tehnologija i uvođenjem novih standarda. MEGAMAN u svojoj ponudi ima preko 400 modela energetske štedljivih sijalica u različitim veličinama, oblicima, bojama svetla i jedinstvenim karakteristikama čime pruža maksimalnu iskorišćenost osvetljaja kako u stambenim tako i u komercijalnim prostorima.

Energetske štedljive sijalice, koje traju i do 10 puta duže u poređenju sa inkandescentnim, a pritom troše znatno manje električne energije, ne samo da doprinose zaštiti životne sredine, već predstavljaju i značajnu finansijsku uštedu.

Ključne reči: zaštita životne sredine, energetske štedljive sijalice, ušteda električne energije, jedinstvene tehnologije, finansijska ušteda

Zaštita životne sredine podrazumeva skup različitih postupaka i mera koji sprečavaju ugrožavanje životne sredine s ciljem očuvanja biološke ravnoteže.

Značajno povećanje ugljen dioksida i sumpor dioksida u atmosferi dovelo je do toga da je neophodno preduzeti sve mere štednje energije kako bi sačuvali planetu Zemlju odnosno zaštitili životnu sredinu. Jedna od mera štednje električne energije je i upotreba MEGAMAN energetske štedljivih sijalica novije generacije.

¹⁷ e-mail: orlovic@megaman.co.rs

Mnoge države sveta već su različitim merama regulisale upotrebu energetski štedljivih sijalica tako da su one obavezne u svim javnim zgradama, za njihovu kupovinu daju se značajne poreske olakšice, dok postoje države poput Australije koje su potpuno zabranile prodaju klasičnih inkadescentnih sijalica.

U Srbiji, nažalost, nema nikakvih poreskih olakšica ili stimulacija za njihovu kupovinu, a statistika kaže da bi korišćenjem samo jedne energetski štedljive sijalice u svakom od 2,5 miliona domaćinstava Srbija godišnje uštedela 16 miliona evra. Energetski štedljiva sijalica košta oko 350 dinara, dok je za običnu inkadescentnu potrebno izdvojiti nešto više od 25 dinara. Ipak, dugoročno gledano energetski štedljive sijalice su daleko isplativije.

MEGAMAN, jedna od vodećih svetskih kompanija koja se bavi proizvodnjom električnih štedljivih sijalica novije generacije, osnovana je 1994 godine u Nemačkoj. Od samog pojavljivanja na tržištu MEGAMAN je svojim jedinstvenim dizajnom i inovacijama svrstao sebe među vodeće kompanije u proizvodnji električnih štedljivih sijalica u Evropi primenom novih tehnologija i uvođenjem novih standarda.

Cilj MEGAMANA je da se novim tehnologijama postepeno zamenjuju stare inkadescentne tj da se inkadescentne i halogene sijalice zamenjuju sijalicama novije generacije koje manje troše elektricnu energiju i manje zagađuju životnu sredinu što predstavlja jedan od glavnih prioriteta kompanije. Filozofija MEGAMANA je *BOLJE IDEJE, BOLJI ŽIVOT*

Početak 1996 godine MEGAMAN je preuzeo vodeću poziciju u proizvodnji energetski štedljivih sijalica sa Classic i Candle serijama koje daju veći izbor i za dekorativno osvetljenje.

Pratećem tržištu i odziva samih kupaca prema energetski štedljivim sijalicama Megaman krajem 2001. godine lansira na tržište novi tip energetski štedljivih sijalica koje mogu u potpunosti da zamene klasične halogene sijalice.

Videći da je tržište zadovoljno i da prati trendove po pitanju novih izvora svetlosti, MEGAMAN u cilju smanjenja zagađenja životne sredine izbacuje i niz drugih energetski štedljivih sijalica sa svojim jedinstvenih tehnologijama kao što su:

Ingenium, Amalgam, Booster, EMF, Dimming, Fast Warm Up i mnoge druge.

Počevši od 2008 godine, MEGAMAN, za razliku od ostalih proizvođača, ne koristi za punjenje energetskih štedljivih sijalica tečnu živu već isključivo Amalgam

Amalgam je legura žive sa drugim metalima koja je stabilna na sobnoj temperaturi i samim tim bezbedna za čoveka i životnu sredinu.

MEGAMAN energetski štedljive sijalice sadrže manje od 1,6mg tečne žive iako je po standardu propisano manje od 5mg tečne žive.

Na ovaj način, MEGAMAN štiti od štetnih uticaja Hg- žive sve koji učestvuju u proizvodnji i transportu sijalica, a zatim i njihove krajnje korisnike. Sijalice punjene amalgamom su lake sa odlaganje i ne zagađuju zemljište i vodu, čak i ukoliko se ne recikliraju.

U traženju najboljih mogućih rešenja MEGAMAN 2009. godine lansira nov tip izvora svetla koja štede električnu energiju a to je LED tehnologija.

Cilj kompanije MEGAMAN je proizvodnja ekoloških proizvoda koji nude bolju energetsku efikasnost, smanjenje negativnih uticaja na životnu sredinu, izbegavanje opasnih materijala, pružanje veće izdržljivosti i životnog veka, upotreba recikliranog sadržaja i reciklaža.

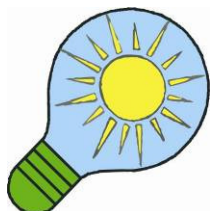
Kao rezultat programa "dizajn za životnu sredinu" kompanija MEGAMAN je bila uspešna u stvaranju trajnih proizvoda uz istovremeno smanjenje potrošnje prirodnih resursa. Smanjili smo zagađenja životne sredine pomoću lepka na bazi vode, zamenjujući tradicionalne metode glazure sa silikonskom zastititom i reciklažu stakla cevi pomoću amalgama umesto tečne žive.

Zaštita životne sredine predstavlja jedan od osnovnih ciljeva MEGAMAN-a. Sve MEGAMAN energetske štedljive sijalice na evropskom tržištu, u kojima su katodne cevi koje ne sadrže olovo i za koje su korišćeni lepkovi na bazi vode, u skladu su sa ROHS standardom. Takođe se koriste ekološki materijali kao što je amalgam, koji ne emituje štetne gasove na sobnoj temperaturi, što čini MEGAMAN najboljim izborom u domenu energetski štedljivih sijalica.

Iz svega navedenog može se zaključiti da je energetska, a samim tim i finansijska ušteda evidentna u toku eksploatacije energetski štedljive sijalice i da se uložena sredstva vraćaju u proseku za 12 meseci, što je na duži rok čini daleko boljim izborom od standardne inkandescentne sijalice.

Reference

[1] Baza podataka i članci objavljeni od strane kompanije MEGAMAN



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE
2011

ENERGETSKA EFIKASNOST I PRAVCI RAZVOJA TOPLIFIKACIONOG SISTEMA NOVOG SADA

Jovan Petrović¹⁸, Branka Gvozdenc Urošević, Dušan
Gvozdenc, Miroslav Kljajić

Fakultet tehničkih nauka Pokrajinski centar za energetska efikasnost,
Novi Sad, Srbija

Apstrakt

Toplifikacioni sistemi naših gradova i naselja imaju dugi niz godina ustaljene pravce razvoja. U ovim sistemima se, kao energetska izvori, dominantno koriste vrelovodni kotlovi, dvocevna ili trocevna vrelovodna mreža za transportni sistem u zavisnosti da li toplifikacioni sistem obuhvata i centralnu pripremu tople potrošne vode ili ne. Pojedini sistemi su priključeni i na veća kogeneraciona postrojenja. Ona su građena za potrebe elektroprivrede, a ne kao razvojna komponenta toplifikacionih sistema.

Narastajući problemi u oblasti narušavanja postojeće raznoteže u prirodi, sve izraženiji uticaj efekta staklene bašte i spoznaja da konačna iscrpivost fosilnih goriva postaje alarmantan problem današnjice navode na nužnost korišćenja svih raspoloživih načina za smanjenje udela primarne energije u zadovoljenju finalnih energetska potreba.

Zagrevanje objekta je jedna od najznačajnijih stavki u energetska bilansima država pa su toplifikacioni sistemu izuzetno pogodni da se sistemskim promenama mogu ostvariti značajni rezultati. Zbog toga, svaka od mera, počev od povećanja energetska efikasnosti: objekata, transportnih sistema i postojećih uređaja za energetska transformacije pa preko uvođenja novih energetki efikasnijih tehnologija i integracije obnovljivih izvora energije mogu da doprinesu konačnom cilju, smanjenju udela fosilnih goriva za nepromenjeno zadovoljenje finalnih energetska potreba.

U ovom radu se razmatraju moguća rešenja za poboljšanje postojećeg toplifikacionog sistema i uslovi za njihovu primenu.

Ključne reči: toplifikacija, energetska efikasnost, energetska tehnologije

1. Uvod

Postojeći koncepti toplifikacionih sistema zavise od niza faktora. Među odlučujućim su: koncentracija blokova većih gustina stanovanja, visinska razlika pojedinih područja, udaljenost od izvora primarne energije, opšta struktura privrednih i drugih aktivnosti grada, položaj grada u odnosu na glavne infrastrukturne koridore drugih energetska sistema i dr. Najznačajniji su transportni koridori sistema gasovoda i sistema prenosne elektroenergetska mreže.

U takvim okolnostima se razvoj toplifikacionih sistema gradova odvija kao celina ili često i kao zbir izdvojenih blokovskih ili višeblokovskih celina. To neminovno utiče na opredeljenja. Ipak, dominantna

¹⁸ e-mail: jovanpet@uns.ac.rs

orijentacija je na vrelovodne kotlove kao osnovne izvore energije i na vrelovodni transportni sistem sa podstanicama direktnog, indirektnog ili kombinovanog tipa.

U našim prilikama drugih kombinacija ima sporadično. To su ponegde zaostali parni kotlovi sa razmenjivačima toplote, kao tehnologija na izmaku primene. Postoje i rešenja sa povezivanjem na velika kogeneraciona postrojenja. Međutim, i sam naziv postrojenja ukazuje da je tu reč o postrojenjima građenim za potrebe elektroprivrede i da je toplifikacija u tim uslovima sporedna aktivnost. Najčešće je uslovljena potrebama elektroenergetskog sistema. U praksi gotovo i da nema namenski izgrađenih postrojenja distribuirane kogeneracije kao bazne energetske tehnologije u sistemu. Promene u konceptima funkcionisanja ovih sistema su neminovne.

2. Metod istraživanja

U radu je primenjen metod analize sadašnjeg toplifikacionih sistema u regionu, koji pretstavlja zaokruženu: organizacionu, političku, ekonomsku, sociološku i, kulturološku višenacionalnu sredinu.

Reč je o regionu Vojvodine u kome na površini od 21.506 km² živi 2.031.992 stanovnika. Na ovoj teritoriji posluje 17 toplanskih predužea ukupne priključene toplotne snage za grejanje i pripremu tople potrošne vode od 1.169,6 MW [1]. Pojedinačna priključena toplotna snaga ovih sistema se nalazi u dijapazonu od 3 MW do 868 MW. Osim toga još u šest manjih mesta postoje blokovske kotlarnice sa ukupno 10 MW priključene toplotne snage.

Analiza zatečenog stanja kotlovskih jedinica, kao ključne energetske opreme u toplanskim sistemima, je urađena slučajnim izborom [2] i [3], koji je obuhvatio 25% svih kotlovskih jedinica u Vojvodini. To pretstavlja dobar reprezent za ocenu celine. Detaljna istraživanja ostalih elemenata toplifikacionih sistema su urađena na primeru sistema u Novom Sadu. Ovaj sistem obuhvata oko 75% ukupno priključene toplotne snage svih korisnika toplanskih usluga u Vojvodini.

3. Rezultati istraživanja

Inače, u regionu Vojvodine ima ukupno 391 registrovanih kotlova za proizvodnju pare, vrele ili tople vode (prema podacima iz 2006. godine) [6]. Ti kotlovi nalaze se u sektoru industrije (312), komunalne energetike (toplane) (43), TE-TO (17) i zdravstvenim ustanovama (19). Ako se posmatraju samo veće toplane njihova toplotna snaga je oko 1.100 MW. U njima dominiraju vrelovodni kotlovi, ali među njima se nalazi i neznatan broj parnih kotlova, koji su prerađeni na vrelovodne.

U sistemima daljinskih grejanja zastupljena je vrelovodna mreža sa različitim tipovima podstanica. Teren je u gradovima Vojvodine ravničarski i to pogoduje primeni direktnih toplotnih podstanica. One su dominantno zastupljene.

Kada je reč o primenjenim energetske tehnologijama na ove sisteme su priključena i tri kogeneraciona postrojenja, u Novom Sadu, Zrenjaninu i Sremskoj Mitrovici. Njihove osnovne karakteristike su date u tabeli 1.

U toplifikacionim sistemima vojvođanskih gradova nisu zastupljena kogeneraciona postrojenja za distribuiranu proizvodnju električne i toplotne enegije. Toplanska preduzeća uočavaju važnost njihove implementacije, ali tradicionalan pristup gradnje toplotnih izvora, nedostajuća sredstva i nerešena pitanja priključenja ovih postrojenja na elektrenergetski sistem u prošlosti su učinili da njihova primena ne nađe svoje mesto u toplifikaciji.

Tabela 1. Osnovni pokazatelji stanja kogeneracionih postrojenja PD "Panonske TE-TO"

	Broj			Snage MW _e – MW _t – t/h	Godina početka rada	Nominalni vek rada, h	Iskorišćenje do 31.12.2005.	Prosečni stepen korisnosti do 2005. g
	Blokova	Kotlova	Turbo- generatora					
TE-TO NS	2	3	2	245-332-320	1981/84.	200.000	30,4%	≈ 59%
TE-TO ZR	1	2	1	120-140-310	1989.	200.000	8,1%	≈ 48%
TE-TO SM	1	4	1	32- 40- 200	1979.	200.000	56,0%(1)	≈ 58%(2)

Napomena: (1) samo turbogenerator (2) stepen korisnosti proizvodnje električne energije ≈ 21,3%

Slična je situacija i sa drugim energetske tehnologijama. Proširenje delatnosti toplana i na daljinsko hlađenje objekata je realizovano samo u jednom slučaju u novosadskom sistemu. Iskorišćen je potencijal tople potrošne vode kao pogonska energija za integraciju apsorpcione rashladne mašine i proizvodnju ledene vode. Ta voda se koristi u centralnom sistemu klimatizacije objekta.

Obnovljivi izvori energije, za sada teško nalaze svoje mesto u sistemima daljinskog grejanja. Barijere su slične za sve njih. Sa jedne strane postoje ustaljene navike tehničkih i drugih kadrova u toplanama, ali i izvesna odbojnost prema novim rešenjima. Kada se u to uključi i činjenica o nedostajućim sredstvima za investicione zahvate jasno je zbog čega primena tehnologija za korišćenje obnovljivih izvora energije još uvek nije postala sastavni deo energetske tehnologije u toplifikacionim sistemima.

4. Zaključak

Ovaj rad, između ostalog, treba da pokrene širu raspravu o mogućim pravcima daljeg razvoja toplanskih sistema. Pretpostavka je da: postojnja za distribuiranu kogeneraciju, apsorpcione rashladne mašine, solarna energija, energija biomase i komunalnog otpada, geotermalna energija i drugi energetske resursi imaju svoje mesto u toplifikacionim sistemima. Treba iznaći način, ukloniti barijere i omogućiti svekoliko povećanje energetske efikasnosti toplifikacionih sistema.

5. Priznanje

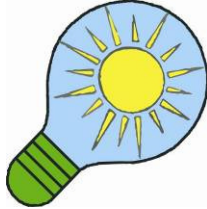
Ovim putem se odaje priznanje za omogućen rad u okviru projekata:

- Pokrajinskom sekretarijatu za nauku i tehnološki razvoj Vlade AP Vojvodine za projekat: „Planiranje energetske sistema gradova Vojvodine primenom savremenih energetske tehnologije“
- Ministarstvu za nauku i tehnološki razvoj Vlade Republike Srbije za projekat: „Energetske sistemi u javnim zgradama“

6. Reference

- [1] Petrović J, Gvozdenac D, Gvozdenac Urošević B: *District Heating System of Novi Sad – 50 years*, Novi Sad Thermal Power Plants, Novi Sad, pp 52, 2011
- [2] Gvozdenac D. et al : *Program of the Economic Development of the AP Vojvodina – The Energy Efficiency Project (EEP)*, Provincial Energy Efficiency Centre of the Faculty of Technical Sciences Novi Sad, pp 135, 2006
- [3] Petrović J. et al: *The Program of the Economic Development of the AP Vojvodina – The Energy Efficiency Project (EEP) – The Energy Efficiency Increase in Industrial Boilers and Utility Energy Boilers*, Provincial Energy Efficiency Centre of the Faculty of Technical Sciences Novi Sad, pp 49, 2008

- [4] Gvozdenc D, Marić M, Petrović J: *Current Consumption of Energy and Perspectives for the Introduction of Modern Technologies in Industry and Utility Energy in Vojvodina*, Provincial Energy Efficiency Centre of the Faculty of Technical Sciences Novi Sad, pp 109, 2004
- [5] Group of Authors: *Program of Economic Development of the AP Vojvodina – Innovated EX POST Analysis of the Economy in the AP Vojvodina*, Executive Council of the AP Vojvodina, Novi Sad, pp 273, 2006
- [6] Petrović J, Gvozdenc D, Kljajić M: *The Assessment of the Current Situation in Boiler Houses in the Industrial and Municipal Energy of Vojvodina*; Zlatibor, IEEP'08, Rad II-08, 2008
- [7] Kljajić M, Gvozdenc D, Petrović J: *Possibilities for Increasing Energy Efficiency of Boilers in the AP Vojvodina*; Zlatibor, IEEP'08, Paper II-08P, 2008
- [8] Ćirić R, Gvozdenc D, Petrović J: *Basic Technological Directions in the Area of Energy Efficiency and Renewable Energy Sources in the AP Vojvodina*; Zlatibor, IEEP'08, Paper V-03, 2008



V Međunarodni forum o obnovljivim
izvorima energije
ČISTE ENERGETSKE TEHNOLOGIJE - 2011

Perspektive integrisanih postrojenja solarne energije u sisteme daljinskog grejanja i centralne pripreme tople potrošne vode

Bojan Grujički¹⁹

VISSMANN doo, Beograd, Srbija

Apstrakt

Primena solarnih termalnih sistema u daljinskim sistemima grejanja je počela sedamdesetih, a intenzivan razvoj ovih postrojenja kreće od devedesetih godina prošlog veka. Kao rezultat, danas je u Evropi blizu 130 velikih solarnih sistema sa kolektorskom površinom većom od 500m² koji se koriste u daljinskim sistemima grejanja, pripreme tople potrošne vode i hlađenja. Ova iskustva su dragocen materijal za budući razvoj velikih solarnih sistema u Srbiji. Povećanje energetske efikasnosti i pouzdanosti sistema, smanjenje zagađenja okruženja, pogonskih i troškova održavanja, te delatnost toplana – distribucija i naplata toplotne energije, čine odlične pretpostavke za sinergiju ovih sistema. Sa druge strane – izvedbe samih sistema, mogućnost postavljanja kolektorskih polja i sezonskih akumulatora, kao i pravni faktori u Srbiji donose brojna pitanja na koja se mora imati precizan odgovor. Viessmann se logično, obzirom na svoja iskustva i znanja, aktivno uključio u ovaj proces – kako na nivou studija izvodljivosti, tako i u svim fazama realizacije velikih solarnih postrojenja u Srbiji – projektovanje, izvođenje, podešavanje parametara rada, održavanje – ali i merenje i analiziranje parametara rada. Iskustva i rezultati vezani za studije - JKP „Grejanje“ Pančevo, stambena zgrada u Kruševcu, te realizovano veliko solarno postrojenje u Zdravstvenom centru Pirot su sigurno dobre smernice za dalje.

Ključne reči: solarni sistemi, sanitarna topla voda, daljinski sistemi grejanja

1. Uvod

Ogroman potencijal po pitanju solarne energije u Srbiji će sigurno uticati da ista bude jedna od ključnih za obezbeđivanje energetske potreba u budućnosti. Na ovo jasno ukazuje i godišnji rast broja instaliranih solarnih termalnih sistema. Nedostatak iskustva u ovoj oblasti, sa jedne strane uzrokuje korišćenje znanja zemalja koje su u poslednjih trideset godina najaktivnije po pitanju solarne tehnike – pre svih Nemačka, Austrija, Danska i Švedska. Sa druge strane – razlika u potencijalu po pitanju solarne energije i brojne druge specifičnosti – zahtevaju integraciju lokalnih faktora u konačno kvalitetno rešenje. Potencijal praktično nema ograničenja – a posebno su interesantni veliki i konstantni potrošači energije – od objekata posebne namene (bolnice, gerontološki i sportski centri, itd.), preko stambenih zgrada do daljinskih sistema za grejanje i centralnu pripremu tople potrošne vode.

¹⁹ e-mail: GuB@viessmann.com

2. Metode

U prvom delu rada su korišćena iskustva i podaci udruženja Intelligent Energy Europe - Solar District Heating za podršku razvoja tržišta solarnih sistema u daljinskim sistemima grejanja. Dobijeni rezultati simulacija su proizvod specijalizovanog programskog paketa za simulaciju rada solarnih termalnih sistema – TSOL Pro 4.5, dok su tehno-ekonomske analize izvedene u skladu sa VDI 2067. Rezultati merenja koji su obrađivani u radu su deo memorijskog zapisa o funkcionalnim parametrima rada solarnog postrojenja u Zdravstvenom Centru Pirot preuzeti sa solarne regulacije Viessmann tip Vitosolic 200 SD4.

3. Rezultati, razrada i zaključak

Iskustva i rezultati rada instaliranih velikih solarnih termalnih postrojenja u Evropi ukazuju na siguran porast broja ovakvih postrojenja u budućnosti. Veliki solarni termalni sistemi u daljinskim sistemima grejanja i centralne pripreme potrošne tople, u zavisnosti od izvedbe, mogu imati godišnji stepen solarne pokrivenosti i do 50%, a evropski plan je da po pitanju kapaciteta dostignu 10% od ukupno instalirane snage kotlova u daljinskim sistemima grejanja. Za sada u Srbiji ne postoje instalacije ovog tipa, ali se svakako očekuje njihovo skoro uvođenje, obzirom na trend cena fosilnih goriva i sve strožije ekološke zahteve. Prvi primer bi mogao biti JKP „Grejanje“ Pančevo za koju je i izvedena studija izvodljivosti na temu primene solarne energije za daljinski sistem pripreme tople potrošne vode. Osnovna ideja je da se iskoristi slobodan prostor u okruženju Toplane Pančevo za postavljanje kolektorskog polja i postojeća cevna mreža kao akumulacija. Obzirom na koncept izvedenog sistema, ideja je da se stepen solarne pokrivenosti poveća zamenom postojećih izmenjivača, odnosno obaranjem temperature povratnog voda koja bi se dalje dogrevala pomoću solarnog sistema. Najpre se planira postavljanje pilot postrojenja sa stepenom solarne pokrivenosti do 5%, te analiziranje parametara njegovog rada, a u drugoj fazi se planira povećanje kapaciteta solrnog sistema. Studija ukazuje da bi solarni sistem veličine 900m² i instalisanog kapaciteta oko 635 kW, doneo uštedu od 92 000m³ zemnog gasa i smanjenje emisije CO₂ od blizu 200 tona na godišnjem nivou. Inesticija ovakvog postrojenja je procenjena na 440 hiljada evra, dok bi njen period amortizacije bio oko 8,4 godine, a procenjeni vek trajanja 25 godina. Interesantan potencijal u ovoj oblasti čine i stambene zgrade, pre svega objekti sa centralnim sistemom grejanja i pripreme tople sanitarne vode. Sve urađene analize ukazuju na kratak period amortizacije ovakvih sistema – no odsustvo podrške opština i države po ovom pitanju, te još uvek ne postojanje razvijenog koncepta subjekta za proizvodnju, distribuciju i naplatu energije iz obnovljivih izvora rezultira minimalnim brojem ovakvih postrojenja. Za sada gotovo sva velika solarna postrojenja u Srbiji su vezana za pripremu potrošne tople vode i velike i konstantne potrošače iste – bolnice, kuhinje, gerontološke centre i hotele. Postrojenja se izvode u skladu sa najnovijim standardima iz ove oblasti, a dodatna iskustva stiču merenjima i praćenjem parametara rada. Konkretan primer je Zdravstveni centar Pirot, a zaključci koji se nameću su – odlični parametri rada i sigurna brza amortizacija postrojenja, ali i loši ulazni parametri za projektovanje postrojenja (odsustvo pravilnih merenja potrošnje energije) i adekvatnog osoblja za održavanje instalacije.

4. Reference

- [1] Viessmann doo, Viessmann GmbH - tehnička dokumentacija razno

PROGRAMSKI ODBOR FORUMA

Dr Tihomir Simić	„Elektrovojvodina“, Novi Sad
Prof. dr Dušan Gvozdenc	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Ivo Vajgl	INEA - Institut za evropske poslove, Dizeldorf
Prof. dr Simeon Oka	Urednik časopisa THERMAL SCIENCE
Dr Jovan Petrović	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Prof. dr Ljubomir Gerić	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Prof. dr Vladimir Katić	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Prof. dr Srđan Kolaković	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Nada Radovanović	Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine, Novi Sad
Dejan Milosavljević	„Thingl“ doo, Novi Sad

TEHNIČKI ODBOR FORUMA

Dr Jovan Petrović	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Prof. dr Dušan Gvozdenc	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Marijana Cupać	„Elektrovojvodina“, Novi Sad
Dr Damir Đaković	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Branislava Zubić	Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine, Novi Sad
Mr Miroslav Kljajić	Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

POKROVITELJI FORUMA



Vlada Autonomne Pokrajine Vojvodine
Pokrajinski sekretarijat za energetiku
i mineralne sirovine



ПРИВРЕДНО ДРУШТВО ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ
Elektrovojvodina doo
НОВИ САД

ELEKTROVOJVODINA doo
Novi Sad

ORGANIZATORI



TMC GROUP
KNOWLEDGE
MANAGEMENT
CORPORATION



NOVI SAD
Pokrajinski centar za
energetska efikasnost

PUL FORUMA

SIEMENS

Siemens doo, Beograd
Omladinskih Brigada 21
11070 Beograd, Srbija

Schneider
Electric

Schneider Electric Serbia doo
Vladimira Popovića 38, Avenija 19
11070 Beograd, Srbija



ДРУШТВО СА ОГРАНИЧЕНОМ ОДГОВОРНОШЋУ ЗА ИЗГРАДЊУ И ОДРЖАВАЊЕ ЕНЕРГЕТСКИХ ОБЈЕКТА
ЕНЕРГОТЕХНИКА – ЈУЖНА БАЧКА НОВИ САД
21113 Нови Сад, Пут новосадског партизанског одреда 1, телефон 02148-77-222, телефакс 021442-167

Energotehnika – Južna Bačka, doo
Put novosadskog partizanskog odreda 1
21113 Novi Sad, Srbija



INSTITUT MIHAJLO PUPIN ,IMP-AUTOMATIKA doo
Volgina 15
11000 Beograd, Srbija

TELVENT DMS

TELVENT DMS Novi Sad
Sremska 4
21000 Novi Sad, Srbija

VISSMANN
climate of innovation

Viessmann Beograd doo
Tabanovačka 3
11010 Beograd, Srbija



Elnos BL doo Banja Luka
Blagoja Marjanovića Moše 6
11070 Novi Beograd, Srbija



SAGA doo
Milentija Popovića 9
11070 Beograd, Srbija



TSN Maribor doo
Šentiljska cesta 49
2000 Maribor, Slovenija

TERMONET

TERMONET doo
Gospodar Jovanova 27
11000 Beograd, Srbija



ION Solutions doo
Vladike Platona 8
Novi Sad, Srbija



Smart doo, Novi Sad
Trg mladenaca 5
21000 Novi Sad, Srbija



Majkić doo
Vojvode Putnika 22
Inđija, Srbija

Allowance 
Prvom klasom u svet dotacija

Allowances Ltd.
Cara Dušana 32
11070 Beograd, Srbija



GIRUS Ltd.
116 boulevard DIDEROT
75012 Paris, France



Megaman Energy Saving Lamps Ltd.
Gandijeva 61
11070 Beograd, Srbija
