

Studijski komitet C1 – RAZVOJ I EKONOMIJA SISTEMA

predsjednik Mr. Husnija Ferizović, dipl.ing.el.
dopredsjednik Mr. Azra Hajro, dipl.ing.el.
sekretar Lejla Galešić, dipl.ing.el.

stručni izvjestioci Mr. Edina Aganović, dipl.ing.el.
Sulejman Mahmutović, dipl.ing.el.
Emir Avdić, dipl.ing.maš.
Prof. dr Nijaz Delalić, dipl.ing.maš.
Lejla Galešić, dipl.ing.el.
Mr. Husnija Ferizović, dipl.ing.el.
Mr. Igor Đokić dipl.ing.el.

IZVJEŠTAJ

Za 11. Savjetovanje BH K CIGRE, Studijski komitet C1, definirane su slijedeće preferencijalne teme:

1. Strategija razvoja elektroenergetskog sektora u BiH. Dugoročno planiranje potrošnje i proizvodnje energije u BiH (ugalj, prirodni gas, nafta, električna energija, obnovljivi izvori, energetska efikasnost i potrebni preduslovi).
2. Izbor novih tehnoloških rješenja za izgradnju energetskih objekata koji mogu biti konkurentni na otvorenom tržištu JI Evrope.
3. Prednosti i mane raznih načina finansiranja izgradnje novih energetskih objekata (samostalno, strateško partnerstvo,.....)
4. Regulativa/Legislativa u procesu izgradnje i proširenja novih elektroenergetskih objekata.
5. Uticaj deregulacije elektroenergetskog sektora i formiranja regionalnog tržišta na planiranje i izgradnju prnosne mreže.
6. Napredak u kriterijima planiranja EES-a i tehnoekonomske metode za analiziranje moguće interakcije u uslovima regionalnog tržišta.
7. Statičke i dinamičke performanse EES-a i metode za njihovo poboljšanje.
8. Analiza naponsko – reaktivnih prilika i primjena mjera za njihovo poboljšanje. Regulacija napona i određivanje potrebne rezerve reaktivne snage u cilju poboljšanja naponsko – reaktivnih prilika. Optimalno planiranje novih izvora reaktivne snage i njihova eksploatacija, uticaj deregulacije i konkurentnog tržišta na rješavanje naponsko – reaktivnih problema.

Za 11. Savjetovanje prispjelo je 11 referata i prihvaćeno je 11 referata.

R.C1.01. Dr. Gerhard Reuter, Gordan Šiber, Mr. Nikola Rusanov, dipl.ing.el.,
Solarna elektrana snage 5 MW Hodovo
Izvjestilac: Mr. Edina Aganović, dipl.ing.el.

U radu su date osnovne tehno-ekonomske karakteristike solarne elektrane 5 MW Hodovo, generalni aspekti fotonaponskih sistema, kao i pretpostavke za budućnost fotonaponskih sistema u Bosni i Hercegovini. Osim toga, predstavljeni su tehnički podaci solarne elektrane Hodovo, dat je model solarne elektrane i procenjen uticaj posmatrane elektrane na distributivni sistem. Proračuni tokova snaga, naponskih prilika i kratkih spojeva su urađeni na

modelu dijela distributivne mreže na koju se priključuje solarna elektrana. S obzirom da autori nisu naveli koji programski paket je korišten za modelovanje, bilo bi dobro da je korišteni softver opisan u kratkim crtama. Rezime rada je ukazao na teškoće i prepreke sa kojima se susreću potencijalni investitori, kao što su nesređena i nejasna legislativa na različitim nivoima vlasti, i ostalo što doprinosi nepovoljnom investicionom ambijentu u Bosni i Hercegovini.

Rad je veoma interesantan i kvalitetno urađen, sa puno informacija koje doprinose boljem razumjevanju problematike solarnih elektrana. Urađeni proračuni tokova snaga, naponskih prilika i procjena uticaja na kvalitet električne energije pokazuju da predmetna elektrana neće imati negativnih uticaja na okolnu distributivnu mrežu.

Posebna vrijednost rada je i što je identificirao glavne probleme sa kojima se susreću potencijalni investitori u Bosni i Hercegovini, kako bi se u budućnosti oni uspješnije otklonili i prevazišli.

Pitanja za diskusiju:

1. U dijelu u kom se analizira uticaj solarne elektrane na distributivni sistem, zaključeno je da se uticaj solarne elektrane na kvalitet električne energije može procijeniti na osnovu odnosa snage kratkog spoja i instalisane snage postrojenja i dati su odgovarajući parametri, pa bilo dobro navesti dijelove odgovarajućeg standarda/preporuke koji to definišu. Da li u elektroprivredi na čijem se području priključuje predmetni objekat (EP HZ HB) postoji tehnička preporuka u kojoj su definisani kriteriji vezano za snagu trolnog kratkog spoja?
2. Kakvo je mišljenje autora, da li će u narednim godinama doći do povećane integracije solarnih elektrana u Bosni i Hercegovini?

R.C1.02. Mr. Edina Aganović, dipl.ing.el., Mr. Husnija Ferizović, dipl.ing.el.
Planiranje razvoja EES BiH u skladu sa regionalnim planovima
Izjestilac: Sulejman Mahmutović, dipl.ing.el.

Rad „Planiranje razvoja EES BiH u skladu sa regionalnim planovima“ obrađuje uticaj razvoja prenosne mreže susjednih sistema na razvoj prenosne mreže BiH. U radu su prikazani rezultati proračuni tokova snaga, naponskih prilika i proračun prenosnih kapaciteta na modelu EES BiH uz uvažavanje modela susjednih sistema. Prosječna godina za koju su vršene analize je 2023., a kao bazni model EES BiH i susjednih sistema korišten je SECI model za 2020 godinu prilagođen za 2023. godinu. Model je prilagođen na način da su uzeti u obzir novi proizvodni objekti koji su bilansno uvršteni u Indikativni plan razvoja proizvodnje za period 2014. – 2023. godina i nova plinska elektrana u Zenici. Pored novih objekata iz Indikativnog plana razvoja proizvodnje preuzeta je i prognoza vršnog opterećenja EES BiH koja je u modelu skalirana na postojeća čvorišta 110/x kV.

U radu je dat kratak osvrt na način planiranja razvoja EES u zemljama članicama ENTSO-E i način izrade pan-evropskog plana razvoja prenosne mreže. Navedeno je da je NOS BiH bazirano na dugoročnom planu razvoja TYNDP 2012. godine kandidovao tri projekta u okviru PECE projekta pod pokroviteljstvom Energetske zajednice, i to:

1. nova 400 kV interkonekcija BiH – Crna Gora (Višegrad – Pljevlja ili Buk Bijela – Brezna),
2. nova 400 kV interkonekcija Višegrad (BiH) – Bajina Bašta (Srbija) i
3. nova 400 kV interkonekcija Banja Luka (BiH) – Lika (Hrvatska).

Prikazani su rezultati analiza za tri scenarija:

- Scenario A: u pogonu su interkonektivni DV 400 kV Banja Luka – Lika i DV 400 kV Višegrad – Bajina Bašta,
- Scenario B: scenariju A dodat je DV 400 kV Višegrad – Bistrica – Pljevlja,
- Scenario C: scenariju A dodat je DV 400 kV Sarajevo 20 – Buk Bijela i DV 400 kV Buk Bijela – Brezna.

Rezultati proračuna su pokazali da se izgradnjom i puštanjem u rad planiranih 400 kV dalekovoda u EES susjednih zemalja te navedenih interkonektivnih dalekovoda u BiH dobijaju relativno visoke vrijednosti ukupnih prenosnih kapaciteta (TTC) na granici prema Hrvatskoj, Srbiji i Crnoj Gori. Prema navodima autora rezultati potvrđuju ranije proračune u kojima su relativno niže vrijednosti TTC uslovljene uglavnom zbog ograničenja/zagušenja u mrežama susjednih EES.

Zaključeno je da su izračunate vrijednosti prenosnih kapaciteta relevantne za SECI model za 2020. godinu koji je ažuriran podacima za EES BiH za 2023. godinu. Za precizniju procjenu vrijednosti prenosnih kapaciteta trebalo bi razmotriti više scenarija sa različitim bilansima snaga i različitim razmjenama između razmatranih EES susjednih zemalja.

Pitanja za diskusiju:

1. Model EES BiH koji je korišten za analize uzeo je u obzir nove proizvodne objekte i porast opterećenja EES BiH, a u skladu sa zadnjim Indikativnim planom razvoja proizvodnje 2014. – 2023. godina. Nije uzet u obzir razvoj prenosne mreže, te se postavlja pitanje kakvi bi se rezultati dobili da je u modelu uzeta u obzir izgradnja nove TS 400/x kV na području Doboja i sva druga pojačanja prenosne mreže koja bi trebala biti završena do 2023. godine? Opterećenja elemenata u EES BiH koja su dobivena na osnovu analiza tokova snaga i naponskih prilika, a

prikazana u radu pokazuju da je transformator 400/110 kV u Ugljeviku najopterećeniji element u EES BiH i da njegovo opterećenje u normalnom pogonu iznosi 90 % od nazivnog. Analize koje je Elektroprenos BiH provodio prilikom izrade Nacrta plana razvoja prenosne mreže ne potvrđuju rezultate prezentirane u radu. S obzirom na navedeno, da li je SECI model BiH za 2020. godinu adekvatan za provođenje ovakvih analiza?

2. U radu je navedeno da je za proračun TTC korišten uprošćeni model EES BiH. Modelovana je 400 kV i 220 kV mreža, a 110 je predstavljena kao fiksno opterećenje na mrežnim transformatorima 400/110 kV i 220/110 kV. Da li je EES BiH dovoljno veliki da se koristi ovakav pristup? S obzirom da je BiH sa susjednim sistemima čvrsto uvezan i po 110 kV naponskom nivou, što može biti ograničavajući faktor kod proračuna TTC-a, postavlja se isto pitanje da li je korištenje uprošćenog modela za BiH dobar pristup?
3. U radu je navedeno da su do sada niže vrijednosti TTC između BiH i susjednih sistema bile uslovljene uglavnom zbog ograničenja/zagušenja u mrežama susjednih sistema, a koja su otklonjena izgradnjom novih 400 kV vodova u susjednim EES koji su uvršteni u SECI model za 2020. godinu. Koje kriterije je onda NOS BiH koristio prilikom kandidiranja navedenih dalekovoda i zbog čega su isti predloženi? Prije nego što su predloženi navedeni dalekovodi, da li je NOS BiH razmatrao dodatne varijante (novi 400 kV dalekovod iz pravca Mostara prema Konjskom, novi DV 400 kV iz Trebinja prema Podgorici, podizanje na 400 kV dalekovoda Tuzla – Đakovo itd...), ako jeste kakvi su rezultati dobiveni? Ukoliko su dalekovodi samo preuzeti iz TYNDP plana za 2012. godinu, a koji se pravi na osnovu planova razvoja zemalja učesnica, onda nije jasno ko je ispred BiH predložio navedene dalekovode za izgradnju i na osnovu čega su uvršteni u navedeni plan s obzirom da još uvijek zvanično nije objavljen niti jedan plan razvoja prenosne mreže.
4. Pitanje izgradnje novih interkonektivnih dalekovoda između BiH i susjednih sistema je od vitalnog interesa za BiH i treba da bude jedan od najvećih prioriteta Elektroprenosa BiH i NOS BiH-a. Kao rezultat saradnje Elektroprenosa BiH i NOS BiH za izgradnju novih interkonekcija između BiH i susjednih sistema trebaju biti predloženi oni objekti koji predstavljaju stvarnu potrebu EES BiH, uz uvažavanje i opravdanih potreba susjednih sistema. Da li izgradnja predmetnih dalekovoda, predloženih od strane NOS BiH-a, predstavlja stvarnu potrebu EES BiH?
5. U uslovima u kojima se trenutno nalazi BiH, da li je moguće na pravi način planirati razvoj EES BiH i kakve dugoročne posljedice po pitanju planiranja mogu nastati zbog blokade rada Elektroprenosa BiH koja traje već šest godina?

R.C1.03. Irvina Numić, dipl.ing.građ., Mr. Almedin Skopljak, dipl.ecc., Samira Talić, dipl.ing.arh.
Neusaglašenost zakonskog okvira za pripremu izgradnje hidroelektrana
Izvjestilac: Emir Avdić, dipl.ing.maš.

Materijal je zorno prikazao sve zamke i prepreke vezane za realizaciju hidroelektrana kao složenih i interdisciplinarnih projekata, pa čak kada je državna kompanija dobila pravo na građenje jedne HE kao što je u ovom slučaju Vranduk. Niz pogodnosti je JP EP BiH imala na startu uključivo i činjenicu da je u sada važećem Prostornom planu BiH iz 1989 g. ovaj objekat bio uplanjen pa da je u svim aktima koji obilježavaju prioritet u građenju ovih objekata te da je preuzet i u aktualnom prostornom planu ZD Kantona. Donešene su i Odluke Vlade FBiH o proglašenju javnog interesa i namjenska odluka iste Vlade za pripremu i gradnju za HE Vranduk i sve to lijepo objavljeno u SN FBiH još 2010 g. Projekat i pored toga nije u ovom dugom periodu još dobio ni ključne papire da bi se krenulo u njegovu realizaciju. Da je postojala strategija (Vlada, Elektroprivreda) i zakonska regulativa (Vlada ali i kantoni) projekat bi do sada bio u funkciji jer za ovakav tip brane i strojare realni rok građenja je tri godine.

Zašto projekat još stoji?

Odgovor se nameće i navodimo samo tri najvažnija, po meni ključna argumenta:

1. Neusvajanje aktuelnog prostornog plana FBiH. Nacrt isotg postoji već petu godinu u Parlamentarnoj proceduri bez naznake roka do kada će on biti usvojen.
2. Nema ni naznaka kada će jednom već na dnevnom redu biti generalna Strategija razvoja države a kamoli Strategija razvoja energetskog sektora u entitetu FBiH i državi BiH. Nimalo se ne sekiramo što je EU davno dala osnovne principe i elemente kojim se jednostavno nameće rješenje izrade naše energetske strategije uz uvažavanje svih naših specifičnosti. Jasno je da nećemo dobiti za razvoj energetike ni namijenjena sredstva za ovu oblast a kamoli da se aktivno uključimo u nove koncepcije razvoja ovog sektora.
3. Nema usvajanja niza zakona i podzakonskih akata koji bi definisali ovu oblast i uvažili specifičnost i važnost kapitalnih investicija u BiH i FBiH. Jedan od njih, koji se tri godine „kiseli“ u ladicama naše parlamentarne i izvršne vlasti, a radi se o definisnju mogućnosti udruživanja privatnog i državnog kapitala u realizaciji ovih investicija itd.

Ovakav pristup omogućuje neslućene mogućnosti korupcije i mešetarenja jer za sve kapitalne investicije „treba biti dobar“ sa aktuelnom vlašću da se dođe do posebnih i specifičnih odluka koje nebi trebale da su gore navedeni dokumenti usvojeni i operacionalizirani,

Omogućuje se svakoj narednoj Vladi sa mandatom od četiri godine da kroji principe i propise kako to odgovara užem rukovodstvu stranaka na vlasti što je žalosno i bijedno. Svaka nova stranka koja se izabere prvo kaže da prošli saziv

ništa nije uradio, normalno pod uslovom da je taj sastav bio određen od druge političke opcije. U tome joj prođe mandat a svojim ponašanjem i izjavama javno pozivaju strane i domaće investitore na nove investicije, a svojom nesposobnošću nestručnošću te iste Investitore tjeraju iz ove zemlje.

Sa jasnom strategijom, usvojeni prostornim planom te setom zakona koji su usvojile sve zemlje pa čak iz našeg okruženja imali bi stalno obezbjeđene kapitalnih ulaganja u sve važne sektore među kojima možda i prednjači energetski sektor jer je naša država predodređena za energetski centar jugoistočne Evrope zahvajući svom potencijalu te geografskom položaju i infrastukturnom ulogom u ovoj oblasti.

Ovim opredjeljenjima svaka Vlada bi bila primorana da bude izvršilac generalnih opredjeljenja bez obzira iz koje političke opcije dolazila a time bi bio svedena mešetaranje i korupcija na pojedinačne slučajeve koji bi se odmah prepoznavali jer postoje generalni pokazatelji i kriteriji koji bi omogućavali skoro trenutno definisanje tih slučajeva i njihovo efikasno prepoznavanje i otklanjanje.

Pitanja za diskusiju:

Nema potrebe za nekom posebnim pitanjima jer je iz ovog izlaganja jasno dokle smo doveli ovu zemlju ne samo u oblasti energetike jer se ove stvari odnose na sve ključne djelatnosti od koje zavisi napredak ove zemlje. Treba i sa ovog skupa pokrenuti aktivnosti koje su jasne da se otklone problemi koju su ovu oblast razvoja energetike dovele do potpunog zaustavljanja i dojmaja beznada.

R.C1.04. Mr. Nihad Hodžić, dipl.ing.maš., Dr. Anes Kazagić, dipl.ing.maš., Prof. dr Izet Smajević, dipl.ing.maš.
Izbor održive tehnologije sagorijevanja ugljeva srednjobosanskog bazena podržan laboratorijskim istraživanjima
Izjestilac: Prof. dr Nijaz Delalić, dipl.ing.maš.

U radu "IZBOR ODRŽIVE TEHNOLOGIJE SAGORIJEVANJA UGLJEVA SREDNJOBOSANSKOG BAZENA PODRŽAN LABORATORIJSKIM ISTRAŽIVANJIMA", autori se bave laboratorijskim istraživanjima i rezultatima tih istraživanja provedenim u laboratoriji za termotehniku Mašinskog fakulteta u Sarajevu, vezanima za sagorijevanje mješavina ugljeva iz rudnika mrkog uglja Kakanj, Breza i Zenica, pri različitim temperaturama u ložištu, kao i različitim uslovima organizacije vatre u ložištu. Parametri koji se mijenjaju tokom ispitivanja su učesće pojedinih ugljeva u mješavini, temperatura sagorijevanja, termičko opterećenje ložišta, distribucija vazduha. Rezultati koji su praćeni tokom ispitivanja ili obrađeni nakon ispitivanja su:

- o zašljakivanje/zaprljanje/abrazija kotlovskih ogrjevnih površina uključujući i zavisnost reaktiviteta CaO iz mineralnog dijela goriva od ambijentalnih uslova,
- o emisija CO, CO₂, NO_x i SO₂ u uslovima sa i bez stepenastog dovodenja zraka odnosno sagorijevanja,
- o efikasnost procesa sagorijevanja - udio nesagorjelog u šljaci i pepelu kao i hemijski sastav čvrstih i gasovitih produkata sagorijevanja, uključujući i emisiju CO.

Veoma važni zaključci ovog istraživanja su da je moguće organizovati sagorijevanje mješavine ugljeva iz pomenuta tri rudnika kod primjene tehnologije sagorijevanja u letu sa suhim odvodom šljake iz ložišta, za razliku od do sada primijenjene tehnologije sa tečnim režimom odvodjenja šljake i problemima koje donosi takva tehnologija kod tri termobloka u TE Kakanj. Najvažnije pozitivne strane primjene ove tehnologije su niže emisije NO_x i SO₂, veća efiksnost sagorijevanja uz manji sadržaj CO, manje prljanje kotlovskih ogrijevnih površina, a posebno je važno da je utvrđen reaktivitet CaO u mineralnom dijelu uglja u ambijentalnim uslovima primijenjene tehnologije kao i redukcija sumpora putem vezivanja za komponente iz pepela sadržanog u uglju za različite promjenljive uslove sagorijevanja.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li postoji opasnost kod primjene tehnologije sagorijevanja u letu sa suhim odvodom šljake iz ložišta za testiranu mješavinu da u slučaju da se ne obezbjedi određena struktura mješavine uglja na ulazu u ložište da dodje do nestabilnosti i pojave tečne šljake? Kako se osigurati od toga?
2. Da li stalni monitoring sastava i kvaliteta uglja na liniji za dobavu uglja u ložište može pomoći u održanju primjećenih rezultata ovog istraživanja?
3. Predložena tehnologija sagorijevanja sprasnog uglja u letu sa suhim režimom odvodjenja šljake pokazuje rezultate većeg stepena vezivanja sumpora za komponente iz pepela; da li to ima značajan uticaj na smanjenje troškova odsumporavanja, bez obzira koja se tehnologija odsumporavanja primjenila?
4. U cilju povećanja stepena vezivanja sumpora za komponente pepela, da li je istraživanje obuhvatilo dodatak nekih aditiva?

R.C1.05. Prof. dr Izet Smajević, dipl.ing.maš.
Energetska efikasnost i pogonska fleksibilnost termoelektarna: moguća poboljšanja
Izvjestilac: Prof. dr Nijaz Delalić, dipl.ing.maš.

U radu „Energetska efikasnost i pogonska fleksibilnost termoelektrana: moguća poboljšanja“ autor daje opravdano upozorenje da sve veće oslanjanje u Evropi na alternativne obnovljive izvore energije, kao što su solarna energija i energija vjetra, u energetske sistem unosi neupravljivu komponentu na strani izvora. To se može ili mora kompenzirati povećanjem pogonske fleksibilnosti upravljivih komponenti, ili pak skladištenjem energije. Nažalost, fleksibilnost termoelektrana na ugalj i njihova energetska efikasnost su dijametralno suprotne veličine. Međutim da bi termoelektrana bila održiva u budućnosti, ona mora imati i veću energetske efikasnost od današnjih, i veću pogonsku fleksibilnost. Tu održivost strašno ugrađavaju trendovi u Evropi ka obnovljivim izvorima energije i čistijim tehnologijama. Takođe autor se osvrće na relativno nisku efikasnost naših termoelektrana; Energetska efikasnost termoelektrana u Bosni i Hercegovini (BiH) je danas u prosjeku niža za 15% od prosjeka termoelektrana na ugalj u Evropi. U odnosu na Njemačku stanje je još nepovoljnije. Ono što je jako bitno autor daje mogućnosti poboljšanja stepena korisnosti termoelektrana na ugalj u BiH, posebno budućih. U radu autor analizira potencijal mogućeg porasta energetske efikasnosti i pogonske fleksibilnosti termoelektrana sa ugljem kao osnovnim gorivom - općenito, pri čemu je ta analiza, sa odgovarajućim zaključcima, usmjerena i na nove termoelektarne u BiH. Za buduće termoelektarne u BiH autor tvdi da se navedeni ciljevi mogu postići ako se pri izboru i projektovanju novih termoelektrana iskoriste raspoloživi termodinamički i konstruktivni potencijali, koji su prikazani u ovom radu, i ako se uz to adekvatno uobzire rezultati relevantnih naučnih istraživanja.

Pitanja za diskusiju:

1. Kako djelovati na fleksibilnost postrojenja, zanemarujući energetske efikasnost, a kako djelovati na efikasnost zanemarujući fleksibilnost? Može li ova kombinacija dva postrojenja dati jedan od odgovora na zahtjev povećanja energetske efikasnosti uz zadržavanje fleksibilnosti?
2. Zašto se zanemaruju pozicioniranje termoelektrane na ugalj u centru konzuma, sa ciljem povećanja energetske efikasnosti?
3. Da li gradnja termoblokova velike snage u BiH doprinosi ostvarenju jednog ovakvog cilja (i energetska efikasnost i fleksibilnost)?
4. Da li je za BiH, kao rijetko naseljenu zemlju, sa velikim hidropotencijalima, bolje i jeftinije skladištiti energiju u akumulaciona jezera, nego gubiti energetske efikasnost termoblokova na račun fleksibilnosti?

R.C1.06. Mr. Kemal Bečić, dipl.ing.maš., Prof. dr Izet Smajević, dipl.ing.maš.
Potrebne karakteristike novih održivih termoelektrana na ugalj u Bosni i Hercegovini
Izvjestilac: Prof. dr Nijaz Delalić, dipl.ing.maš.

U radu „**Potrebne karakteristike novih održivih termoelektrana na ugalj u Bosni i Hercegovini**“ prezentirana je ideja da je potrebno istražiti kakve karakteristike trebaju imati naše termoelektarne, obzirom na raspoložive domaće ugljeve i vezano za sve strožije okolinske zahtjeve u gradnji i korištenju termoelektrana. Pored toga zahtjevi se odnose i na ekonomski održive termoelektarne, kako bi one osigurale mjesto u globalnom portfoliju budućih elektrana. Kako je gradnja termoelektrana postrojenja u državi u domenu dugoročnih strateških odluka, to je za Bosnu i Hercegovinu važno da za naredni period projektovanja i gradnje termoelektrana objekata obrati posebnu pažnju na ove zahtjeve. Jedino fosilno gorivo sa kojim obilato raspolažemo je ugljalj, te se njemu treba i posvetiti. Da bi se uobzirili svi ovi argumenti, autori predlažu prije odlučivanja kakve termoelektarne na ugljalj treba projektovati i graditi, provedbu opsežnih istraživanja koja se odnose na: sagorijevanje domaćih ugljeva, kosagorijevanje uglja s biomasom, kogeneraciju ili trigeneraciju električne i drugih formi upotrebljive energije, ugradnju postrojenja za redukciju emisije onečišćujućih materija i ugljendioksida, te mogućnost fleksibilnog pogona. Autori u radu daju zahtjevane karakteristike budućih termoelektrana na ugljalj, prema sadašnjem stanju zahtjeva i potreba za razvojem energetike u Evropi u narednih dvadesetak godina. Analiza jednog ovakvog pristupa data je na primjeru Termoelektrane Kakanj, gdje su date osnovne performanse budućih elektrana na ugljalj, uz zadovoljenje postavljenih kriterija.

Pitanja za diskusiju:

1. Vrlo ozbiljna primjedba: NE PIŠU SE JEDNICE U UGLATIM ZAGRADAMA!
2. Da li životni standard stanovništva utiče na nivo tehnologije proizvodnje električne energije, odnosno koliko će cijena električne energije biti prihvatljiva za stanovništvo i privredu, obzirom na primjenu skupih tehnologija proizvodnje električne energije?
3. Kogeneracija i trigeneracija električne energije i drugih upotrebljivih oblika korisne energije povećava efikasnost korištenja primarne energije na 90%, Da li to treba postaviti kao preduslov za gradnju nekih termoelektrana, da se ne bi brinuli da li je ekonomski isplativa ili ne? Dakle, postavimo termoelektarnu u sredinu gdje će postojati

istovremena potreba za toplotnom i električnom energijom, a zatim pravimo dalji koncept termoelektrane! Pitanje: je li elektranu na uglja važnije praviti blizu rudnika ili blizu kupaca toplotne i električne energije?

4. Energija sama za sebe ne znači ništa; bitni su učinci njenog djelovanja. Da bi se osjetio učinak djelovanja energije, mora se primijeniti neka tehnologija. Energetika je grana privrede koja se između ostalog bavi transformacijom jednog oblika energije u drugi. Efikasnost te transformacije ne zavisi toliko od energije, već od primijenjene energetske tehnologije. Prema tome, treba koristiti izraz energetski, a ne energijski.
5. Fleksibilnost elektranu na uglj nije upitna toliko ni u današnje vrijeme. Međutim, ći na snage termopostrojenja od 10% nema nikakvog smisla zbog izrazito visokog specifičnog utroška topline? Kako se misli taj problem riješiti, ako već pričamo o povećanju energetske efikasnosti termoelektrana na uglj?

R.C1.07. Bojan Zečević, dipl.ing.el., Mr. Edina Aganović, dipl.ing.el., Mr. Semir Hadžimuratović, dipl.ing.el., Nikola Janjić, dipl.ing.el.

Indikativni plan razvoja proizvodnje 2014-2023. godina

Izvestilac: Lejla Galešić, dipl.ing.el.

Indikativnim planom razvoja proizvodnje, čija je izrada prema Mrežnom kodeksu obaveza NOS BiH, definišu se uslovi pri kojima očekivana potrošnja u periodu narednih deset godina može biti zadovoljena raspoloživim opcijama proizvodnje. Plan se utvrđuje na bazi podataka dostavljenih od proizvođača, distributivnih kompanija i krajnjih korisnika koji su direktno priključeni na prenosnu mrežu, te s obzirom da se radi na godišnjoj osnovi, predstavlja značajnu bazu za praćenje dinamike realizacije planova proizvodnje i potrošnje EES BiH. Stoga je važno podcrtati obavezu svih korisnika prenosne mreže (proizvođača, distributera, direktno priključenih kupaca) da dostavljaju podatke u skladu sa propisima iz Mrežnog kodeksa, a što je do sada često predstavljalo problem s obzirom da pojedini korisnici nisu ispunjavali svoje obaveze. Indikativni plan razvoja proizvodnje takođe predstavlja značajnu osnovu za izradu Dugoročnog plana razvoja prenosne mreže, prvenstveno sa aspekta bilansno uključenih proizvodnih kapaciteta. I za ovaj, kao i za prethodne Indikativne planove razvoja proizvodnje, može se konstatovati da za veliki broj prijavljenih proizvodnih kapaciteta nisu ispunjeni uslovi za njihovo bilansno uključivanje u plan (Ugovor o koncesiji i urađen Elaborat tehničkog rješenja priključka). Značajno je napomenuti da je u toku izrade ovog Plana konačno „otkočen“ proces integracije VE na prenosnu mrežu jer su, u skladu sa Pravilnikom o priključku, a prema odlukama nadležnih entitetskih ministarstva, izdate Načelne saglasnosti za priključenje na prenosnu mrežu za šest VE, te je za očekivati da će već u narednom Indikativnom planu neke od njih biti i bilansno uključene. Konačno, jedan od najvažnijih zadataka Indikativnog plana razvoja proizvodnje jeste da ukaže na mogućnost zadovoljenja potreba BiH u električnoj energiji i snazi na bazi korištenja vlastitih resursa. Prikazani bilans snaga i energija za planski period 2014. – 2023. godina za tri različita scenarija potrošnje ukazuje na potrebu da se što prije započne sa realizacijom planirane dinamike izgradnje novih proizvodnih objekata jer bi BiH, u protivnom, BiH već krajem 2016. godine, te u svim narednim godinama planskog perioda, mogla biti suočena sa uvozom električne energije, pogotovo ako se ponove loše hidrološke prilike iz 2011. i 2012. godine.

Pitanja za diskusiju:

1. U radu, odnosno u Indikativnom planu razvoja proizvodnje 2014. – 2023., dato je poglavlje Osvrt na ENTSO-E desetogodišnji plan razvoja. Navodi se da je, u cilju eliminacije zagušenja u narednoj dekadi u TYNDP 2012 evidentirano 112 projekata prenosne mreže od pan-evropskog značaja, od čega se oko 40% odnosi na interkonekcije. U tabeli koja prikazuje očekivane investicije po pojedinim zemljama – članicama ENTSO-E navedeno je da za BiH te investicije iznose 0,0 milijardi EUR. Bilo bi poželjno da autori komentarišu ovaj podatak. Da li među ovim projektima ima prijedloga iz BiH i kakav je njihov status?
2. S obzirom da prema izmjenama u važećoj licenci iz jula 2012. godine NOS BiH, u koordinaciji sa Elektroprenosnom BiH, učestvuje u planiranju i analizama efekata novih interkonektivnih vodova na regionalnom nivou, da li će u novom TYNDP 2014 doći do izmjena u smislu novih prijedloga kada su u pitanju interkonekcije iz BiH?
3. Bilans snaga i energija za planski period 2014. – 2023. godina urađeni su za tri scenarija potrošnje: „pesimistički“ – niži scenario potrošnje (prognoza prema aktueliziranom referentnom scenariju iz Indikativnog plana razvoja proizvodnje 2007. – 2016.), „realistični“ – bazni scenario potrošnje (prognoza prema BDP) i „optimistički“ – viši scenario potrošnje (prognoza prema Studiji EIHP i strategijama razvoja RS i FBiH). Koliko je, po autorima, prihvatljiva prognoza potrošnje u baznom scenariju prema BDP i zašto prognoza potrošnje nije izvršena na bazi podataka koje su dostavili korisnici prenosne mreže s obzirom da njihovi podaci o prognoziranom opterećenju predstavljaju Elektroprenosu jednu od osnova za planiranje novih 110/x kV objekata?

R.C1.08./R.C4.06. Janez Ribič, Jurček Voh, Jože Voršič
Histogrami protoka snaga kao rezultat stohastičkog proračuna
Izvjestilac: Mr. Husnija Ferizović, dipl.ing.el.

U radu se razmatraju stohastički proračuni tokova snaga, napona čvorišta, struja u elementima sistema i gubitaka snage, gdje je potrebno odrediti funkciju gustoće vjerovatnosti vektora napona čvorišta i vektora tokova aktivnih i reaktivnih snaga na bazi poznate funkcije vektora aktivnih i reaktivnih snaga čvorišta. Dat je pregled i osnovne karakteristike poznatih metoda stohastičkog modelovanja kod stohastičkog proračuna tokova snaga. Autori su se opredjelili za Monte – Carlo metodu stohastičkog modelovanja koju su prilagodili i na bazi koje su razvili softver za stohastički proračun tokova snaga. U klasični, deterministički program za proračun tokova snaga ugradili su umjesto generatora pseudo – slučajnih brojeva za promjenu čvorišnih snaga generator slučajnog vektora snaga čvorišta. Stohastički proračuni tokova snaga urađeni su na IEEE 14-20 testnom modelu (14 čvorišta, 20 grana). Rezultati proračuna prezentirani su tabelarno i u obliku histograma (slika). Kod tabelarnog prikaza prezentirani su rezultati (vrijednosti napona čvorišta, tokova snaga, struja i gubitaka snage) s očekivanom vrijednošću (aritmetička srednja vrijednost) i srednjim kvadratnim odstupanjem (dispersija), te je još napravljena kontrola napona čvorišta i opterećenja elemenata sistema. Prava vrijednost ove metode su histogrami protoka snage, koji pokazuju kako se mijenjaju protoci snage sa promjenom ulaznih podataka (opterećenja čvorišta). Na apcisi histograma date su još dvije karakteristične vrijednosti elemenata: prirodna snaga prenosa (zeleno) i termička snaga (crveno), što omogućuje provjeru opterećenja elemenata sistema i poduzimanje odgovarajućih mjera. Jedina slaba strana upotrijebljene metode jeste puno rada kod pripreme ulaznih podataka.

Pitanja za diskusiju:

1. U radu se koriste Monte-Carlo simulacije (MCS) za dobivanje funkcije gustoće vjerovatnosti tokova snaga kroz grane električne mreže. MCS se preporučuju za računanje probabilistike tokova snaga kroz elemente mreže, između ostalog, zbog dodatnog razmatranja konfiguracije mreže, uređaja za regulaciju napona ili vjetro turbina. Kako autori uzimaju u obzir probabilističku prirodu injektiranih snaga i opterećenja, moguću konfiguraciju mreže...? Pošto je u samom radu, malo prostora posvećeno navedenoj problematici predlažem da to autori dodatno obrazlože u svom obraćanju.
2. Kako na primjenjenu metodologiju utiče veličina elektroenergetskog sistema, npr. cijeli sistem Slovenije ili cjela ENTSO-E interkonekcija?
3. Glavna karakteristika MC metode je potreba za velikim brojem simulacija, što je veoma dugotrajan proces. Šta autori predlažu da se to vrijeme smanji, npr. upotreba DC Load Flow metoda umjesto iterativnih Load Flow metoda...?

R.C1.09. Dr. Anes Kazagić, dipl.ing.maš., Prof. dr Izet Smajević, dipl.ing.maš.,
Mr. Merima Karabegović, dipl.ing.maš.
Optimiziranje dizajna novog bloka 8 TE Kakanj bazirano na ispitivanju sagorijevanja projektnog uglja u laboratorijskim i pogonskim uslovima
Izvjestilac: Prof. dr Nijaz Delalić, dipl.ing.maš.

U radu "Optimiziranje dizajna novog bloka 8 TE Kakanj bazirano na ispitivanju sagorijevanja projektnog uglja u laboratorijskim i pogonskim uslovima", autori se bave optimizacijom uslova sagorijevanja u ložištu kotla i konceptom načina sagorijevanja u ložištu kotla nove termoelektrane. Sve je usmjereno kao suport izboru tehnologije sagorijevanja koja će dati optimalan odnos između raspoloživih ugljeva srednjobosanskog bazena, efikasnosti sagorijevanja, naslaga zaprljanja na ogrijevnim površinama i emisija zagađujućih materija iz ložišta. Autori koriste, ili bolje reći kombinuju metodu "Planiranja na bazi najnižih troškova" (Low Cost Planning method), sa procjenom tehnoloških, ekonomskih i okolinskih parametara za optimizaciju izbora načina sagorijevanja odabrane mješavine ugljeva. Kroz ovaj pristup autori identifikuju one parametre sagorijevanja odabrane i testirane mješavine ugljeva, za koje su ukupni troškovi u životnom vijeku elektrane, najniži, uz ispunjenje okolinskih zahtjeva, misli se na GVE, posmatrano za cijeli životni vijek postrojenja. Autori su ovu metodologiju primijenili na izbor tehnologije sagorijevanja mrkih ugljeva srednjobosanskog bazena za planirani novi blok 8 TE Kakanj. Testiranje predmetnog uglja izvršeno je za dvije tehnologije sagorijevanja u odgovarajućim laboratorijskim ložištima, kako bi se obezbijedili ulazni podaci za dalje analize. Rezultati testova sagorijevanja, uključujući i ostale analize održivosti daju prednost tehnologiji sagorijevanja sa sprasanim ugljem, ali uz primjenu tehnologija za odsumporavanja i tehnologije za sniženje emisije azotnih oksida.

Autori su kroz laboratorijska istraživanja i analize dali optimalne temperature sagorijevanja u ložištu sa aspekta najveće efikasnosti sagorijevanja, zatim su dali optimalne vrijednosti koeficijenta viška zraka u ložištu. Takođe, sa aspekta forme i strukture depozita pepela, kao i njihovih osobina ljepljenja za ogrijevne površine, autori su odredili maksimalnu procesnu temperaturu u ložištu. Rezultati primjene multikriterijalne procjene održivosti za novi blok 8 TE Kakanj, daju prednost opciji termobloka sa sagorijevanjem u letu sa suhim režimom odvođenja šljake, uključujući mjere za redukciju NO_x, instalaciju odgovarajućeg filtera prašine i postrojenja odsumporavanja, u odnosu na opciju termobloka sa

sagorijevanjem u fluidiziranom sloju. To je izuzetno značajan zaključak, na bazi koga se može donijeti strateška odluka za izbor opreme za novi blok 8 TE Kakanj.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li su u analizi korišteni ugljevi i mješavine ugljeva koji se koriste danas u TE Kakanj ili su ti ugljevi imali tretman neke pripreme?
2. Kakav bi uticaj na izbor tehnologije sagorijevanja uglja imala neka od tehnologija čišćenja uglja prije sagorijevanja?
3. Da li je u multikriterijalnoj analizi održivosti termobloka uzeta u obzir trošak sanacije deponije šljake?
4. Fleksibilnost elektrana na uglj se sve više traži! Da li je u radu procijenjena godišnja efikasnost budućih postrojenja obzirom da se od njih očekuje jedan dinamičan rad, zbog sve većeg uticaja obnovljivih nepredvidivih izvora energije?
5. Da li je na ovaj zaključak uticalo jedno pedesetgodišnje iskustvo u sagorijevanju u letu sprajenog uglja u TE Kakanj?

R.C1.10. Miralem Čampara, dipl.ing.maš., Emir Avdić, dipl.ing.maš.

Skladištenje vjetroeenergije – primjena PHPS sistema u BiH (Mogućnost primjene PHPS sistema u hibridnom radu sa vjetroeenergijom u BiH

Izvestilac: Mr. Edina Aganović, dipl.ing.el.

U radu se razmatra mogućnost hibridnog rada vjetroelektrana i pumpnog hidro sistema. Opisani su potencijali i karakteristike vjetroeenergije na širem području Gornje Neretve, tehnologije skladištenja vjetroeenergije, kao i projekat reverzibilne HE Bjelimići, koja je dio sistema Gornja Neretva.

U studiji slučaja je detaljno predstavljen projekat RHE Bjelimići, snage 2x300 MW, koja bi bila jedan od ključnih objekata na sistemu Gornja Neretva. Ovakve hidroelektrane su veoma vrijedne u elektroenergetskom sistemu jer se uvode u pumpni režim rada kada u elektroenergetskom sistemu ima viška električne energije (uglavnom noćni režim), dok u slučaju dnevnih maksimuma potrošnje, odnosno manjka električne energije rade kao izvori električne energije - generatorski režim. Bilo bi dobro da je autor u studiji slučaja jasno naveo razliku između reverzibilne i pumpno-akumulacione HE (izvedba turbina-pumpa).

Rad je vrijedan pažnje, jer su autori pokušali podstaknuti dalja istraživanja u ovoj oblasti, kako bi se pronašla optimalna rješenja za što efikasnije korištenje energije vjetra. Predloženi način njenog skladištenja u reverzibilnim i pumpno-akumulacionim HE bi bio naročito pogodan za primjenu u noćnim režimima kada bi se ova energija trošila za pumpanje, dok bi u vrijeme povećane potrošnje u sistemu ona bila korištena za pokrivanje vršnih opterećenja.

Za razvoj i primjenu ovakvih sistema, osim izgradnje samih proizvodnih objekata potrebno je pojačanje i proširenje električne mreže, kao i rad na optimizaciji upravljanja ovakvim sistemima.

Pitanja za diskusiju:

1. U dijelu 1.4 je napisano da se „prema preliminarim sagledavanjima“ na području koje gravitira gornjem toku Neretve mogu instalirati vjetroparkovi instalirane snage do 200 MW. Bilo bi dobro da autor navede više detalja o ovim istraživanjima, ili da navede izvor iz literature. Takođe u nastavku su dati parametri Weibull-ove distribucije i srednje godišnje brzine vjetra na osnovu provedenih mjerenja na „nekim lokalitetima“, pa je potrebno pojasniti da li se to odnosi na lokalitete na području Gornje Neretve ili neke druge.
2. Da li autori imaju saznanja o nekim konkretnim objektima sa primjenjenim modelom hibridnog rada vjetroelektrana i pumpnog hidro sistema. Bilo bi dobro dati svjetska iskustva iz ove oblasti.

R.C1.11. Elma Redžić, dipl.ing.el., Mr. Ajla Merzić, dipl.ing.el., Dr. Mustafa Musić, dipl.ing.el.

Komparativna analiza realnih mjernih rezultata insolacije i vrijednosti iz dostupnih baza podataka za pojedina područja Bosne i Hercegovine

Izvestilac: Mr. Igor Đokić, dipl.ing.el.

U cilju spitivanja potencijala i dobivanja relevantnih ulaznih podataka za procjenu tehno-ekonomske isplativosti proizvodnje električne energije iz energije vjetra i solarne energije (neophodno je imati adekvatne mjerne rezultate u trajanju od minimalno godinu dana, na lokaciji od interesa), kao osnov za dalje proračune i eventualne poslovne odluke EP BiH je krajem 2009. godine pokrenula intenzivnu kampanju mjerenja potencijala energije vjetra i globalnog solarnog zračenja na području BiH. Mjerenje solarne iradijacije izvršeno je pomoću mjernih setova opremljenih piramometrom, instaliranih na osam lokacija za koje su prikupljeni podaci u trajanju od više od tri godine, dok su na dvije lokacije prikupljeni podaci u trajanju od jedne godine. Lokacije na kojima su provedena mjerenja rasprostranjene na teritoriji čitave BiH.

U radu su rezultati mjerenja na devet lokacija upoređeni sa podacima iz sljedećih baza podataka solarne iradijacije: PVGIS, Meteonorm, SoDa i Solargis.

Rezultati mjerenja su pokazali da su odstupanja podataka iz baza podataka solarne iradijacije od stvarnih mjernih rezultata značajna, te da je godišnja insolacija na horizontalnu površinu u pravilu niža od stvarne i da se kreće u dijapazonu od -29% do +14%. To je posebno istaknuto kod lokacija koje su na višim nadmorskim visinama, a samo za jednu lokaciju su podaci o godišnjoj vrijednosti insolacije u svim bazama veći od stvarnih vrijednosti.

Mjesečna odstupanja insolacije u bazama podataka za zimske mjesece, na četiri analizirane lokacije, su značajno veća u odnosu na izmjerene vrijednosti, dok je u ljetnim mjesecima situacija obrnuta. Ovisno o lokaciji i razmatranoj bazi podataka, odstupanja mogu imati vrijednosti i do 60% u zimskom periodu, dok su u ljetnom periodu odstupanja i do -20%. Prosječna vrijednost relativnog odstupanja insolacije u zimskim mjesecima, za razmatrane četiri lokacije je 15%.

U radu je, na osnovu rezultata mjerenja, zaključeno da i u sjevernim dijelovima zemlje postoje lokacije sa većim vrijednostima insolacije nego u južnim krajevima, te da su vrijednosti insolacije u bazama podataka za lokacije na visokim nadmorskim visinama značajno podcijenjene. Takođe je zaključeno da je, i pored postojanja podataka o insolaciji iz dostupnih baza, potrebno izvršiti adekvatna mjerenja, posebno ukoliko se planiraju projekti sa značajnijim vrijednostima instalisanih snaga.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li JP EP BiH planira nastaviti kampanju mjerenja insolacije u postojećem obimu ili će se ova kampanja proširiti na neke druge lokacije?
2. Da li je prema dosadašnjim rezultatima mjerenja moguće donjeti zaključak o tome koja je od ispitivanih lokacija pogodna za izgradnju FNE i zašto?