

Pravci istraživanja u elektroenergetici kroz tematsku orijentaciju radova sa skupova CIRED Srbija i ETRAN/IcETTRAN

Zoran J. Simendić i Vladimir A. Katić, *Senior Member, IEEE*

Apstrakt—U radu su razmatrani pravci istraživanja kroz radove na dva značajna naučno-stručna skupa, koja se održavaju u Srbiji, savetovanje CIRED Srbija i konferencije ETRAN/IcETTRAN. Detaljnije je predstavljena struktura oba skupa, kao i ključne teme, koje se na njima razmatraju. Kod savetovanja CIRED Srbije teme su vezane za problematiku elektrodistribucije, preko stalnih studijskih komiteta i njihovih preferencijalnih tema, dok su kod konferencija ETRAN/IcETTRAN one vezane i pokrivaju kompletnu oblast elektroenergetike. Na bazi toga razmatrana je zainteresovanost učesnika ovih skupova za predstavljanje svojih rezultata kroz brojnost prezentovanih naučno-stručnih radova u odgovarajućim tematskim oblastima. Zaključeno je da su najzastupljenije teme iz oblasti generisanja električne energije, distribuirane proizvodnje, primene obnovljivih izvora energije, priključenja električnih vozila, te upravljanja takvom proizvodnjom i pridruženim merenjima. Ovo ukazuje da istraživači u Srbiji obrađuju najnovije prodore u nauci i struci, te da razmatrani skupovi daju adekvatan prikaz o najnovijim dostignućima iz ovih oblasti.

Ključne reči—Pravci istraživanja, Naučno-stručni radovi, Savetovanje CIRED Srbija, Konferencije ETRAN/IcETTRAN.

I. UVOD

Elektroenergetski sistem u Srbiji je obuhvaćen delovanjem tri velika državna preduzeća, Elektroprivreda Srbije (EPS), Elektromreže Srbije (EMS) i Elektrodistribucija Srbije (ODS), koja su proistekla i ranijeg centralizovanog sistema EPS-a. Pored toga niz privatnih domaćih i stranih kompanija se bavi proizvodnjom električne energije uglavnom na bazi obnovljivih izvora, kao i proizvodnjom i ugradnjom elektroenergetske opreme. Takođe, niz firmi se bavi projektovanjem i izgradnjom elektroenergetskih objekata i mreže. U svim ovim preduzećima radi impozantan broj inženjera i tehničara, kao i veći broj magistara i doktora nauka. S druge strane, rad i tehnički napredak ovih firmi neraskidivo su vezani za usvajanje i primenu novih tehničkih i tehnoloških rešenja, stručnih inovacija i originalnih tehničkih unapređenja i patenata. Sve to motivise zaposlene, odnosno pruža dobru osnovu za prikazivanje postignutog na redovnim

Zoran J. Simendić – Predsednik CIRED Srbija, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Ogranak Elektrodistribucija Sombor, Apatinski put bb, 25101 Sombor, Srbija (e-mail: Zoran.Simendic@epsdistribucija.rs)

Vladimir A. Katić – Predsednik Društva za ETRAN, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija (e-mail: katav@uns.ac.rs)

dvogodišnjim savetovanjima sa regionalnim učešćem CIRED Srbije. Na njima se uglavnom prikazuju radovi iz oblasti elektrodistribucije, odnosno vezani za rad, planiranje i održavanje elektrodistributivnih mreža. Ova savetovanja organizuje udruženje CIRED Srbije, koje je nacionalni komitet u sklopu međunarodnog udruženja CIRED sa sedištem u Liježu (*Liege*), Belgija [1].

Društvo za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku (Društvo za ETRAN), kao jedno od najstarijih društava iz oblasti elektrotehnike u Srbiji, koje ove godine organizuje svoju LXVI konferenciju, od 1994. godine neguje sekciju Elektroenergetika [2]. U njoj se uglavnom prezentuju radovi iz akademskog okruženja, odnosno od strane autora sa univerziteta u Beogradu, Novom Sadu, Nišu i Kragujevcu. Od 2014. god. ETRAN ima i svoje međunarodno izdanje, IcETTRAN (International Conference on ETRAN), na kom se predstavljaju radovi na engleskom jeziku. Na obe konferencije se prikazuju radovi iz svih oblasti elektroenergetike, ali je najčešća tematika vezana za elektroenergetske mreže, industrijsku elektroenergetiku i električne potrošače.

Cilj ovog rada je da predstavi pregled stručne problematike i glavnih tema istraživanja iz oblasti elektroenergetike u Srbiji u poslednjih sedam godina (2014. – 2021. god.) čiji rezultati su predstavljeni na savetovanjima CIRED Srbije, odnosno konferencijama ETRAN/IcETTRAN. Na taj način autori žele da ukažu na moguću spregu istraživača sa univerziteta i iz privrede u formulisanju najboljih rešenja za rad elektrodistributivnog sistema.

II. SAVETOVANJA CIRED SRBIJA

Savetovanje CIRED Srbija održavaju se dvogodišnje, svake parne godine i na njima se okupi oko 500 učesnika iz zemlje i regiona. Pored naučno-stručnog dela u kom se izlaži prijavljeni radovi, organizuje se i velika izložba kompanija i preduzeća iz oblasti, kao i tematski okrugli stolovi. Tako struktuirano, savetovanje je pre svega namenjeno stručnjacima iz privrede, koji na njemu mogu da vide najnovija tehnička i tehnološka dostignuća, kao i da dobiju pregled naučnih istraživanja u oblasti. Pored toga, značajno je prisustvo i prezentacije istraživača sa univerziteta i naučnih instituta, kroz koje se mogu videti i pravci istraživanja i moguće primene u praksi.

Rezultati istraživanja prikazani u naučnim ili stručnim radovima (referatima ili informacijama) svrstani su tematski

prema preferencijalnim temama. Ove teme za svako savetovanje definišu odgovarajući studijski komiteti CIRED Srbije. Postoji šest stalnih studijskih komiteta (STK), čije delovanje obuhvata najaktuelnije teme vezane za savremene elektrodistributivne sisteme. To su:

STK 1 – Komponente mreža,

STK 2 – Kvalitet električne energije u elektrodistributivnim sistemima,

STK 3 – Zaštita i upravljanje elektroenergetskim mrežama,

STK 4 – Distribuirana proizvodnja i efikasno korišćenje električne energije,

STK 5 – Planiranje distributivnih sistema, i

STK 6 – Tržište električne energije i deregulacija.

A. Preferencijalne teme CIDER Srbija 2022

Preferencijalne teme (PFT) daju bliže odrednice tematike referata i definišu se u skladu sa razvojem nauke i struke. Za ovogodišnje savetovanje CIRED Srbija 2022 predložene preferencijalne teme obuhvataju sledeće problematike navedenih studijskih komiteta (ovde su teme navedene u skraćenom obliku, a kompletne se mogu naći u [1]):

STK 1:

PFT 1.1 - Savremene konstrukcije, primena novih tehničkih rešenja i održavanje komponenti elektrodistributivnih mreža;

PFT 1.2 - Testiranje, monitoring, dijagnostika i strategija održavanja komponenti elektrodistributivnih mreža;

PFT 1.3 - Modelovanje i primena savremenih softverskih alata za analizu komponenti elektrodistributivnih mreža;

PFT 1.4 - Uticaj komponenti elektrodistributivnih mreža na životnu i radnu sredinu;

PFT 1.5 - Tehnička regulativa iz domena komponenti elektro-distributivnih mreža.

STK 2:

PFT 2.1 - Kvalitet isporuke i kvalitet isporučene električne energije – uzroci, prostiranje, imunitet, eliminisanje, analize, iskustva;

PFT 2.2 - Uređaji i metode za merenje i praćenje parametara kvaliteta električne energije (dijagnostičke metode, oprema, postupci i sl.);

PFT 2.3 - Domaća i evropska tehnička regulativa o kvalitetu električne energije (standardizacija, tehnički propisi i postupci);

PFT 2.4 - Uticaj distribuiranih generatora na kvalitet električne energije (naponski nivoi, struje kratkih spojeva, harmonici, podrška mreži – LVRT i sl.);

PFT 2.5 - Uslovi priključenja nelinearnih potrošača i distribuiranih generatora, elektromagnetna kompatibilnost, bezbednost i interferencija;

PFT 2.6 - Uticaj nedovoljnog kvaliteta u mreži na rad potrošača ili distribuiranih generatora (tehnički problemi, energetska efikasnost, pouzdanost, finansijski efekti, odnosi sa potrošačima...);

PFT 2.7 - Prenaponi i zaštita od prenapona u distributivnim mrežama, poremećaji u uzemljenju i uticaj na kvalitet električne energije i druge povezane teme.

STK 3:

PFT 3.1 - Eksploatacija (Strategije održavanja i procena stanja, tehnike i alati za upravljanje radnom snagom, zahtevi u pogledu upravljanja podacima, strategije upravljanja kriznim situacijama, eksploatacija industrijskih mreža);

PFT 3.2 - Zaštita (Strategije pri zameni i rekonstrukciji zaštite, sistemi za nadzor i upravljanje u transformatorskim stanicama, uticaj distribuirane proizvodnje, nove zaštitne šeme i funkcije, simulacioni modeli, alati i nove funkcije, aspekti pouzdanosti, ispitivanje relejne zaštite, funkcija i sistema, analiza pojave kvarova i registrovanih zapisa);

PFT 3.3 - Upravljanje i komunikacije (Automatizacija ED mreža, upravljanje u tržišnim uslovima, primena energetske aplikacije, uvođenje sistemskih usluga, regulacija napona u SN i NN mrežama, primena komunikacionih sistema, sigurnosni aspekti pristupa informacijama, komunikacione tehnike i protokoli za realizaciju inteligentnih mreža, međusobna zavisnost).

STK 4:

PFT 4.1 - Integracija i upravljanje distribuiranih izvora električne energije (DER) u distributivnim mrežama (Aktivno upravljanje sa distribuiranim izvorima električne energije, Upravljački algoritmi i filozofije, Prognoza proizvodnje iz obnovljivih izvora, Analiza mogućnosti priključenja distribuiranih izvora, Mikro-mreže, Električna vozila);

PFT 4.2 - Uloga DER u poslovnim procesima u distributivnim sistemima (Koordinacija i upravljanje DER, Dobiti od skladišta električne energije i različitih strategija upravljanja, aktivno upravljanje DER u cilju optimizacije rada, uloga u unapređenju otpornosti distributivnih mreža, upravljanje opterećenjem);

PFT 4.3 - Efikasno korišćenje električne energije (Smanjenje gubitaka, unapređenje efikasnosti distributivnih sistema, isporuka održive energije sa niskom emisijom gasova staklene bašte);

PFT 4.4 - Pametna brojlara i sistemi za daljinsko očitavanje i upravljanje brojilima (Korišćenje informacija sa pametnih brojilara, analitika i studije slučaja, analiza troškova i dobiti).

STK 5:

PFT 5.1 - Predviđanje potrošnje i proizvodnje distribuiranih izvora;

PFT 5.2 - Pokazatelji kvaliteta mreža: zahtevi, rezultati i poređenje;

PFT 5.3 - Strukture mreža i kriterijumi za planiranje mreža;

PFT 5.4 - Metode za planiranje;

PFT 5.5 - Strategije za investiranje.

STK 6:

PFT 6.1 - Otvaranje tržišta električne energije i restrukturiranje elektroprivrede u regionu, praksa i iskustva;

PFT 6.2 - Regulacija, modeli regulacije, uloga regulatora, izmene i unapređenja;

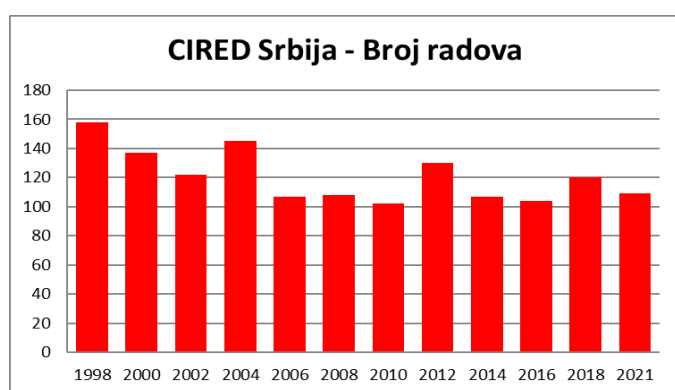
PFT 6.3 - Učesnici tržišta električne energije, modeli

snabdevanja i modeli tržišta;

PFT 6.4 - Distribuirani izvori energije u konkurentnim uslovima otvorenog tržišta.

B. Tematska struktura naučnih radova

CIREC savetovanja održavaju se od 1998. god., a ove 2022. god. se proslavlja 25 godina. U tom periodu održano je 12 savetovanja i predstavljeno 1449 radova u formi referata i stručnih informacija, odnosno u proseku po 121 rad po savetovanju [1, 3]. Na slici 1 prikazan je pregled prikazanih radova po godinama u kojima su održana savetovanja. Može se videti da broj radova se polako menja (opada), ali da se na poslednjih nekoliko savetovanja ustalio na oko 110 radova, što ukazuje na promenu aktivnosti istraživača u ovoj oblasti. Interesantno je uočiti da pandemija Korona-19 virusa nije ostavila posledice na broj radova, ali da je usled nje 12. savetovanje iz 2020. god. pomerenom u 2021. god.



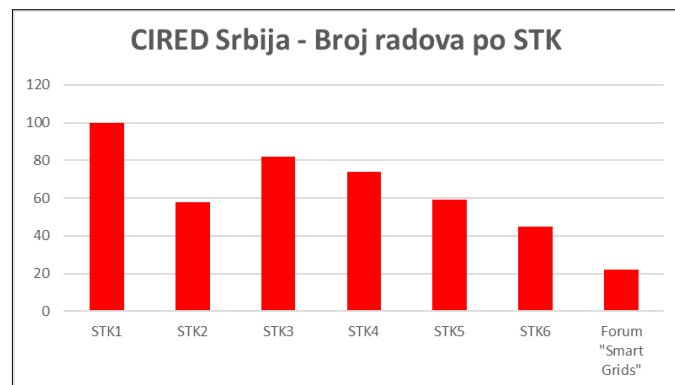
Sl. 1. Pregled broja radova na savetovanjima CIREC Srbija (ranije JUKO CIREC) od 1998. – 2021. god.

Međutim, da bi se dobila adekvatna slika tematske orijentacije istraživača u Srbiji kroz prezentovane radove na savetovanju CIREC Srbija, koja bi pravilno odsljkavala postojeće stanje istraživanja u Srbiji, sužen je obim posmatranja. U obzir je uzet period poslednjih sedam godina (2014. god. – 2021. god.) u kom su održana četiri savetovanja na kojima je ukupno referisano 440 radova, informacija i referata na forumu „Smart grids“. U tom periodu su predstavljeni radovi razvrstani po studijskim komitetima, da bi se uočili dominantni pravci istraživanja. Na slici dva prikazan je broj radova po studijskom komitetu na poslednja četiri savetovanja. Može se uočiti da su najviše bile zastupljeni radovi iz tematike STK 1 (ukupno 100 rada), pa onda STK 3 (82 rada) i STK 4 (74 rada), dok su manje zastupljeni radovi iz oblasti STK 5 (59 radova), STK 2 (58 radova) i STK 6 (45 radova), dok je forum „Smart grids“ okupio još 22 rada.

III. KONFERENCIJE ETRAN/ICETRAN

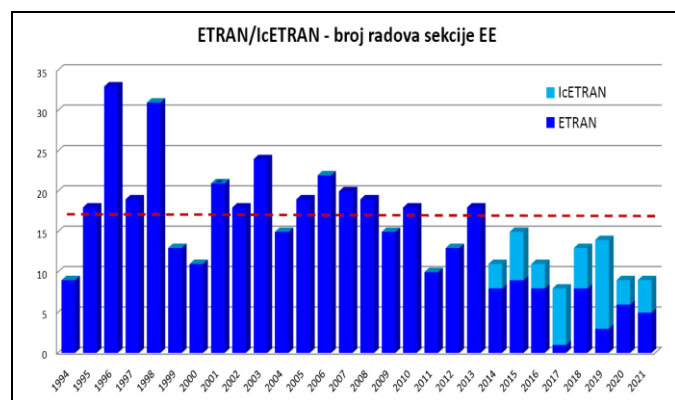
Društvo za ETRAN se sastoji od 16 tematskih sekcija, koje pokrivaju kompletnu oblast elektrotehnike i to: Akustika (AK), Antene i prostiranja (AP), Automatika (AU), Biomedicinska tehnika (BT), Električna kola, električni sistemi i obrada signala (EK), Elektroenergetika (EE),

Elektronika (EL), Metrologija (ML), Mikroelektronika i optoelektronika (MO), Mikrotalasna tehnika, tehnologije i sistemi (MT), Novi materijali (NM), Nuklearna tehnika (NT), Računarstvo (RA), Robotika i fleksibilna automatizacija (RO), Telekomunikacije (TE), Veštačka inteligencija (VI). Društvo svake godine organizuje dve paralelne konferencije (nacionalnu ETRAN i međunarodnu IcETRAN), a prosečan broj radova je oko 200. Na ovim konferencijama autori uglavnom dolaze sa naučno-obrazovnih (univerziteta, fakulteta) i naučno-istraživačkih (instituta) institucija, odnosno iz akademskog okruženja, dok je prisustvo i doprinosi učesnika iz privrede znatno ređe.



Sl. 2. Pregled ukupnog broja radova po studijskim komitetima (tematskim celinama) u periodu 2014.-2021. god.

Dok su savetovanja CIREC Srbija u celosti posvećena elektroenergetici, konferencije ETRAN/IcETRAN tek u jednom segmentu, kroz aktivnost sekcije Elektroenergetika pokrivaju ovu oblast. Međutim, konferencije se odvijaju svake godine, pa se u poređenju sa savetovanjima CIREC Srbija mogu predstaviti nešto aktuelniji radovi. Do sada je na sekciji prezentovano 456 radova, s tim da je na konferencijama ETRAN bilo 414 radova, a na IcETRAN 42 rada. Na slici 3 prikazan je pregled broja radova u periodu od formiranja sekcije 1994. god. do 2021. god. [2, 4]. Može se uočiti sličan opadajući trend, kao i kod CIREC Srbija savetovanja, s tim da se ovde prosečan broj radova 16,3, ali se poslednjih godina ustalio (spustio) na oko 10.



Sl. 3. Pregled broja radova na sekciji Elektroenergetika na konferencijama ETRAN i IcETRAN od 1994. – 2021. god.

Iz razloga aktuelnosti i ovde će se posebno analizirati period 2014. – 2021. god. Karakteristika tog perioda je da se u njemu javlja IcETLAN konferencija (počinje od 2014. god.), kao međunarodna konferencija i ETRAN, kao nacionalna. To daje mogućnost autorima da svoje radove predstave na jednoj od ove dve paralelne konferencije u zavisnosti kom auditorijumu žele da predstave svoje rezultate. Na slici 3 se može videti odnos radova na ove dve konferencije, koji se kreće u proseku 1,14:1 (53,3% i 46,7%).

Radovi na sekciji EE konferencija ETRAN/IcETLAN uglavnom su deljeni u dve oblasti: elektroenergetski sistemi i industrijska elektroenergetika. Međutim, da bi se bolje sagledala njihova tematska orijentacija i uskladila sa onom sa savetovanja CIRED Srbija, urađena je detaljnija klasifikacija. Kriterijum je bila uža tematika rada utvrđena kroz naslov, ključne reči i abstrakt. Sad su radovi svrstani su u osam tematskih oblasti:

- EE-T1: Električne mreže (prenosne i distributivne), mikromreže i pametne mreže (smart grids);
- EE-T2: Kvalitet električne energije, prenaponi i kompenzacija;
- EE-T3: Elektroenergetska oprema, zaštita i informacioni sistemi;
- EE-T4: Generatori, obnovljivi izvori energije (DER), električna vozila, te upravljanje proizvodnjom i merenje;
- EE-T5: Električne mašine i transformatori (modelovanje, kvarovi, gubici, održavanje i sl.);
- EE-T6: Elektromotorni pogoni (modelovanje, regulacija brzine, dinamika i sl.);
- EE-T7: Energetska elektronika (energetski elektronski pretvarači, filteri, upravljački sklopovi i sl.);
- EE-T8: Edukacija i ostalo.

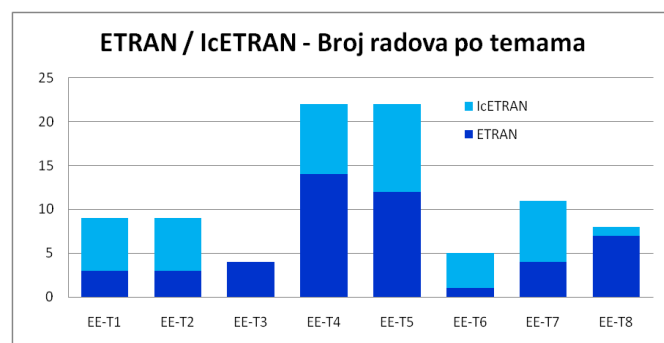
Može se uočiti da se prve četiri oblasti (EE-T1 – EE-T4) više-manje poklapaju sa oblastima delovanja studijskih komiteta STK 1 – STK 4, dok su ostale van toga. Isto tako, radovi iz oblasti preostalih studijskih komiteta (STK 5 i STK 6) generalno nisu zastupljeni na konferencijama ETRAN/IcETLAN, pa su u slučaju eventualnog pojavljivanja svrstani pod ostalo, odnosno u EE-T8.

Na slici 4 prikazan je pregled broja radova na konferencijama ETRAN/IcETLAN svrstanih u skladu sa gornjom listom tematskih oblasti. Može se primetiti da su po broju radova tematske oblasti EE-T4 i EE-T5 dominantne, da su izražene teme iz oblasti EE-T7, EE-T1 i EE-T2, dok su oblasti EE-T6 i EE-T3 manje zastupljene. Dakle, na ovim konferencijama najčešće su bili izlagani radovi vezani za električne generatore, obnovljive izvore energije (DER), električna vozila, upravljanje proizvodnjom i merenjem, kao i vezane za električne mašine i transformatore, pa i energetsku elektroniku (energetske elektronske pretvarače) i filtere.

IV. PRAVCI ISTRAŽIVANJA U SRBIJI

Na osnovu podataka sa slika 2 i 4 može se videti da su istraživači u Srbiji najviše bili zaokupljeni temama iz oblasti STK 1 (Komponente mreža), STK 3 (Zaštita i upravljanje

elektroenergetskim mrežama) i STK 4 (Distribuirana proizvodnja i efikasno korišćenje električne energije), odnosno EE-T4 (Generatori, obnovljivi izvori energije (DER), električna vozila, te upravljanje proizvodnjom i merenje), EE-T5 (Električne mašine i transformatori) i EE-T7 (Energetska elektronika, energetski elektronski pretvarači i filteri). U tim oblastima, ukupno je prikazano 58,2% radova savetovanja CIRED Srbija, odnosno 62,1% radova sa konferencijama ETRAN/IcETLAN. S obzirom na datu tematiku i pomenuto preklapanje tema, može se zaključiti da je fokus autora na obe konferencije u periodu 2014. god. – 2021. god. bio usmeren na različite teme, osim u slučaju problematike izučavane u STK 4, odnosno EE-T4. To opravdava organizaciju oba skupa, ali i ukazuje na zone daljeg profilisanja.



Sl. 4. Pregled broja radova sekcije Elektroenergetika na ETRAN/IcETLAN konferencijama u periodu 2014.-2021. god. svrstanih po oblastima

Dublja analiza radova iz tih oblasti može ukazati na specifičnu tematiku, kao i njenu moguću tehnološku vrednost i aplikativnost u srpskoj industriji.

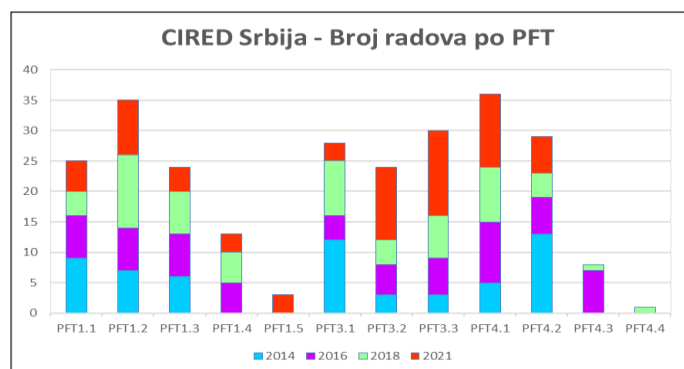
A. Pravci istraživanja i broj radova

U skladu sa gornjim zaključkom, dublje je analizirana produkcija po preferencijalnim temama pojedinih STK sa savetovanja CIRED Srbija, odnosno subtemama tematskih oblasti na konferencijama ETRAN/IcETLAN.

U studijskim komitetima STK 1, STK3 i STK4 na savetovanjima CIRED Srbija ponuđeno je ukupno 12 preferencijalnih tema (STK1=5, STK3=3 i STK4=4), s tim što je kod STK3 za savetovanje 2022. god. njihov broj znatno uvećan, pa su ovde one agregirane pod tri glavne. Na slici 5 prikazano je ukupno učešće radova po PFT za pomenuta tri STK u periodu 2014.-2021. god. Može se videti da su najistaknutije preferencijalne teme PFT 4.1, PFT 1.2 i PFT 3.3. Pored toga, istaknute su (sa više od 25 radova) teme PFT 4.2 i PFT 3.1.

Na osnovu toga može se zaključiti da su savetovanjima CIRED Srbija najčešće prezentovani rezultati istraživanja po temama Integracija i upravljanje distribuiranih izvora električne energije (DER) u distributivnim mrežama, Testiranje, monitoring, dijagnostika i strategija održavanja komponenti elektrodistributivnih mreža, Upravljanje i komunikacije u distributivnim mrežama, kao i teme Uloga DER u poslovnim procesima u distributivnim sistemima i Eksploatacija distributivnih mreža.

Što se tiče istaknutih tema iz elektroenergetike na konferencijama ETRAN/IcETTRAN, sa slike 4 vidi se da se radi o temama EE-T4, EE-T5 i EE-T7, čiji sadržaj je naveden ranije. Po broju radova, konferencije ETRAN/IcETTRAN nešto su skromnije od savetovanja CIRED Srbija, pa dalja parcelizacija ne bi bila svrsishodna.



Sl. 5. Pregled broja radova sa savetovanja CIRED Srbija sortiranih po preferencijalnim temama za STK1, STK3 i STK4 u periodu 2014.-2021. god.

B. Pravci istraživanja i nagrađeni radovi

Oba skupa nagrađuju najistaknutije radove po STK-ovima, odnosno po sekcijama. Nagrade se dodeljuju i mladim autorima, kao podsticaj u njihovom razvoju. Uglavnom se radi o radovima koji su ostavili najbolji utisak, prikazuju rezultate naprednih istraživanja ili neka istaknuta tehnička rešenja. U skladu sa prethodnim posmatrane su teme nagrađenih radova iz STK1, STK3 i STK4, odnosno sa sekcije EE.

Kod savetovanja CIRED Srbija u posmatranom periodu STK1 je dodelio dve nagrade za radove u sklopu PFT1.2, a dve za PFT1.3, kod STK3 dve nagrade su bile u PFT 3.2, a po jedna PFT3.1 i PFT3.3, dok su kod STK4 tri nagrađena rada bila iz PFT4.1, a jedan iz PFT4.2. Ovo u potpunosti odgovara prethodnom zaključku o glavnim pravcima istraživanja za STK1 i STK4, dok delimično za STK3.

Kod konferencija ETRAN/IcETTRAN nagrađeni radovi su bili iz tematskih oblasti EE-T5 sa pet radova, EE-T4 sa tri rada, EE-T1 i EE-T2 sa po dva rada i iz EE-T6 i EE-T7 sa po jednim nagrađenim radom. Vidi se da se ovo poklapa sa ranijim zaključkom o najpopularnijim temama.

C. Ključni pravci istraživanja

Poređenjem rezultata o najčešćim temama radova sa skupova CIRED Srbija i ETRAN/IcETTRAN u periodu 2014.-2021. god., može se uočiti skoro potpuno poklapanje najpopularnije PFT 4.1 od STK4 i najzastupljenije teme EE-T4. To ukazuje da je i interesovanje akademske i stručne javnosti usmereno na istraživanja iz oblasti generisanja električne energije, distribuirane proizvodnje, primene obnovljivih izvora energije, priključenja električnih vozila, te upravljanja takvom proizvodnjom i pridruženim merenjima.

V. ZAKLJUČAK

Posmatranjem tematike radova sa dva skupa, koja prezentuju rezultate istraživanja iz oblasti elektroenergetike,

savetovanje CIRED Srbija i konferencije ETRAN/IcETTRAN, razmatrani su glavni pravci istraživanja u Srbiji.

Po prirodi, prvi skup je nacionalnog karaktera sa međunarodnim učešćem (radovi su na srpskom jeziku sa dodatim naslovom i abstraktom na engleskom ili kompletno na engleskom jeziku, ako se radi o nekim stranim učesnicima), konferencija ETRAN je takođe nacionalnog tipa (radovi su na srpskom jeziku sa dodatim naslovom i abstraktom na engleskom jeziku), dok je konferencija IcETTRAN čisto međunarodna (radovi su na engleskom jeziku u IEEE formatu).

Po svojoj naučno-stručnoj orijentaciji, koncepciji i strukturi, prvi skup je u potpunosti orijentisan na oblasti elektroenergetike, odnosno preciznije na oblast elektrodistributivnih sistema, dok se na druga dva razmatraju rezultati iz kompletne elektrotehnike, pa je tek u jednom segmentu posvećen elektroenergetici, u sklopu istoimene sekcije.

Po svojoj nameni i učesnicima, prvi je generalno namenjen stručnoj i akademskoj javnosti, dok je druga dva u najvećem broju okuplja učesnike sa univerziteta i naučnih instituta. Pored toga, gro autora je iz Srbije, ali je značajno i učešće autora iz inostranstva.

Na bazi ove komparacije, može se zaključiti da su ova dva skupa kompatibilna i da mogu poslužiti za dobijanje predstave o glavnim pravcima istraživanja.

U posmatranom periodu od 2014. god. do 2021. god. u kom su održana četiri savetovanja i osam konferencija uočeno je da postoji odgovarajuća bliža tematika, koja je najzastupljenija na oba skupa i koja ukazuje na glavni pravac istraživanja u Srbiji. Ona se odnosi, odnosno upravljena je na istraživanja iz oblasti generisanja električne energije, distribuirane proizvodnje, primene obnovljivih izvora energije, priključenja električnih vozila, te upravljanja takvom proizvodnjom i pridruženim merenjima.

Autori su uvereni da bi se slični zaključci mogli doneti i za druge (slične) konferencije u Srbiji i svetu. Ovo ukazuje da istraživači u Srbiji tretiraju najnovije prodore u nauci i struci, te da razmatrani skupovi mogu da posluže za dobijanje dobrog uvida o najnovijim dostignućima iz oblasti elektroenergetike u svetu.

LITERATURA

- [1] Simendić Z. i dr., „Dvadeset godina rada srpskog nacionalnog komiteta CIRED Srbija“, Monografija, Novi Sad, Srpski nacionalni komitet CIRED Srbija, 2017.
- [2] Katić V., „Elektroenergetika“, u knjizi „ET(R)AN Prvih šezdeset konferencija – Doprinos razvoju elektrotehničke struke“, Uredili: B. Milovanović i Z. Jakšić, pp. 90-98, Beograd, Društvo za ETRAN i Akademska misao, 2016.
- [3] <http://www.ciredserbia.org.rs>
- [4] <https://www.etrans.rs>

ABSTRACT

The paper discusses the directions of research through papers at two important scientific and professional gatherings, which are held in Serbia, the CIRED Serbia conference and the ETRAN/IcETTRAN conferences. The structures of the both are presented in more detail, as well as the key topics discussed in them. At the CIRED Serbia

conference, topics are related to the issue of electricity distribution, through standing study committees and their preferential topics, while at the ETRAN / IcETTRAN conferences, they are related to and cover the entire field of electricity. Based on that, the interest of the participants in these gatherings was discussed through the number of presented scientific and professional papers for the relevant thematic areas. It was concluded that the most common topics are in the field of electricity generation, distributed generation, application of renewable energy sources, a connection of electric vehicles, and control of such generation and associated measurements. This indicates that researchers in Serbia are treating the latest

breakthroughs in science and profession, and that the considered conferences give an adequate overview of the latest achievements in this fields.

**Directions of research in electrical power engineering
through thematic orientation of papers from CIRED
Serbia and ETRAN/IcETTRAN conferences**

Zoran J. Simendić and Vladimir A. Katić