



HRVATSKI OGRANAK MEĐUNARODNE
ELEKTRODISTRIBUCIJSKE KONFERENCIJE - HO CIRED

Studijski odbor SO 6 - „Tržište električne energije i regulacija“

Osijek, 18. svibanj 2016.

IZVJEŠTAJ O RADU

Studijskog odbora 6

na 5.(11.) savjetovanju HO CIRED, Osijek 15.-18.05.2016.

Studijski odbor 6 - TRŽIŠTE ELEKTRIČNE ENERGIJE I REGULACIJA

Predsjednik: dr. sc. Vitomir Komen, dipl. ing. el.
Tajnik: Renato Ćučić, dipl. ing. el.

Stručni izvjestitelji:

dr. sc. Vitomir Komen, dipl. ing. el.
Renato Ćučić, dipl. ing. el.
mr. sc. Davor Sokač
Danijel Ilić, dipl. oec.
mr. sc. Zdravko Lipošćak, dipl. ing. el.
mr. sc. Goran Pakasin dipl. ing. el.

Za 5.(11.) savjetovanje HO CIRED-a, održano u Osijeku u razdoblju od 15. do 18. svibnja 2016. godine, u studijskom odboru 6 („Tržište električne energije i regulacija“) ukupno je prihvaćeno 32 radova, od toga 29 kroz referate i 3 kroz pozvane prezentacije. Zbog velikog broja pristiglih radova predviđeno je bilo prosječno cca 10 minuta po radu uključujući izlaganje i odgovore na pitanja za diskusiju, dok je za pozvane prezentacije bilo raspoloživo dvostruko vrijeme (20 minuta).

Rad studijskog odbora 6 odvijao se kroz preferencijalne teme. Za 5.(11.) savjetovanje HO CIRED-a studijski odbor 6 usvojio je 5 preporučenih tema:

1. Regulacija i razvoj tržišta električne energije
2. Izazovi operatora distribucijskog sustava
3. Mjerenje električne energije i upravljanje mjernim podacima
4. Utjecaji distribuiranih izvora na distribucijsku mrežu
5. Energetska učinkovitost i upravljanje potrošnjom

Preferencijalna tema 1 - „Regulacija i razvoj tržišta električne energije“

U okviru preferencijalne teme 1 izložena su bila četiri (4) rada, a razmatrane su bile sljedeće pod teme:

- regulativa tržišta električne energije
- zahtjevi promjena na tržištu na operatora distribucijskog sustava
- regulacija i rješenja za poboljšanje kvalitete i pouzdanosti opskrbe
- uloga i položaj aktivnih korisnika distribucijske mreže

Izlaganjem autora, osvrtom recenzenata i odgovorima na postavljena pitanja nakon izlaganja, izvedeni su sljedeći zaključci:

- za pogon distribucijske mreže izazov predstavljaju električna vozila i spremnici električne energije. Potrebno je uvesti strategiju kontroliranog punjenja izvan vremena vršnog opterećenja koja uključuje i agregatora koji će pružati usluge fleksibilnosti i odziva potrošnje.
- upravljanju podacima posebno treba posvetiti pažnju jer će se izgradnjom naprednih mreža i sustava naprednog mjerenja količina prikupljenih podataka znatno povećati. Sustav naprednog mjerenja je središnji sustav koji objedinjuje prikupljanje podataka i komunikaciju unutar napredne mreže.
- iako se trenutačno u većini zemalja EU primjenjuje volumetrijski sustav (naknada u ovisnosti o količini preuzete električne energije) i/ili načelo naplate snage predviđa se da će sustav naprednog mjerenja, zajedno s povećanjem broja naprednih kućanskih uređaja, omogućiti uvođenje sustava dinamičkih cijena koje će biti povezane s cijenama na veleprodajnom tržištu dan unaprijed.
- preporuča se uvođenje novih propisa za dopustivi raspon faktora snage proizvodnih postrojenja te većeg broja mjera za sankcioniranje odstupanja od propisanih vrijednosti faktora snage.

Preferencijalna tema 2 - „Izazovi operatora distribucijskog sustava“

U okviru preferencijalne teme 2 bilo je izloženo dvanaest (12) radova, a razmatrane su bile sljedeće pod teme:

- sustavno upravljanje mrežnom infrastrukturom (eng. *asset management*)
- poslovna učinkovitost operatora i ključni pokazatelji
- izgradnja cjelovitog poslovnog i procesnog informacijskog sustava
- uvođenje elemenata naprednih mreža i povezivanje sa pametnim gradovima i pametnim instalacijama
- sustavno uvođenje rada pod naponom
- uvođenje ISO norme u područje zaštite na radu

Izlaganjem autora, osvrtom recenzenata i odgovorima na postavljena pitanja nakon izlaganja, izvedeni su sljedeći zaključci:

- u slučaju zimske havarije, te ledene kiše, preporuča se uvođenje podzemnih kabela gdje god je to ekonomski opravdano, prilikom ugradnje novih ili obnove postojećih nadzemnih vodova staviti poseban naglasak na mehaničku čvrstoću, neizolirane vodiče zamijeniti izoliranim XLPE vodičima.
- u područjima s većim rizikom od pojave požara, preporuča se, gdje god je to moguće, zamijeniti drvene stupove s betonskim ili čelično rešetkastim.
- u područjima s većim rizikom od poplava preporuča se distribucijsku mrežu i transformatorske stanice graditi nadzemno na betonskim stupovima. Također se preporuča ugradnja daljinski upravljivih rastavnih naprava, te SKS-a.
- potrebno je zakonski pobliže definirati kritičnu infrastrukturu u distribuciji, provesti postupke analize i procjene opasnosti, ranjivosti i rizike za distribucijsku mrežu od djelovanja više sile, te uspostaviti samoodrživi razvoj mjera za zaštitu kritične, ali i nekritične infrastrukture.
- preporuča se napraviti pripreme kako bi sustav zadovoljio zahtjeve nove norme ISO 45001 koja će zamijeniti OHSAS 18001, do njezinog stupanja na snagu.

- brz pristup informacijama u današnje vrijeme ključan je za uspješno poslovanje. U Elektri Zagreb koriste se sustavi GIS (geografski informacijski sustav) i EVITEDO (sustav evidentiranja tehničke dokumentacije). Vođenje tehničke dokumentacije olakšava rad korisnicima, ubrzava vrijeme prikupljanja i distribucije informacija i osigurava uštede u radu. Planira se pokrenuti registraciju dokumenata u sustav EVITEDO na području Pogona. Sljedeći korak je digitalizacija dokumenata tehničke dokumentacije što bi povećalo dostupnost tih dokumenata i smanjilo potrebu za fizičkim pristupom arhivi.
- u Elektri Koprivnica razvijena je aplikacija APOEEO (Aplikacija za pregled i održavanje elektroenergetskih objekata) koja digitalizacijom znatno smanjuje papirologiju i unapređuje proces održavanja elektroenergetskih objekata. Treba se težiti razvoju zajedničke aplikacije za sva distribucijska područja, te proširiti funkcionalnost na više elemenata i unaprijediti postojeću aplikaciju, te ju povezati s drugim aplikacijama.
- preporuča se organiziranje tečajeva za obuku montera za rad pod naponom jer se u budućnosti predviđa sve veća zastupljenost rada pod naponom. Također, preporuča se unifikacija alata za rad pod naponom koji prati stvarne potrebe elektromontera, te zadovoljava uvjete norme HRN EN 60900:2013.
- preporuča se implementacija Lean strategije u proizvodnom procesu, čime se poboljšava efikasnost, smanjuje se vjerojatnost ozljede na radu, te se smanjuje potrebni prostor

Preferencijalna tema 3 - „Mjerenje električne energije i upravljanje mjernim podacima“

U okviru preferencijalne teme 3 izloženo je sedam (7) radova, a razmatrane su bile sljedeće podteme:

- napredni mjerni uređaji i sustavi daljinskog očitavanja
- tehničke mogućnosti daljinskog iskapčanja
- standardizacija razmjene i upravljanja mjernim podacima

Izlaganjem autora, osvrtom recenzenata i odgovorima na postavljena pitanja nakon izlaganja, izvedeni su sljedeći zaključci:

- prema podacima o odabiru tehnologija iz do sada provedenih studija troškova i dobiti zemalja članica Europske unije, proizlazi da će u konačnici PLC komunikacijska tehnologija biti najzastupljenija (60%), a zatim GPRS (29%) i RF (11%).
- planira se provesti pilot projekte kojima bi se skupilo dovoljno podataka prije odabira tehnologije za masovnu zamjenu brojila.
- nužno je upoznati krajnje korisnike mreže s njihovim pravima i koristima od uvođenja naprednih brojila i sudjelovanja u programima upravljane potrošnje. Također je potrebno informirati ih o funkcijama brojila i o tome koji će se podaci prikupljati i u koju će se svrhu ti podaci koristiti.
- analizom podataka iz naprednih sustava mjerenja znatno je olakšano planiranje izgradnje mreže te je skraćeno vrijeme odziva na kvarove. Među drugim prednostima ističu se mogućnost bolje kontrole vršnog opterećenja, lakša detekcija komercijalnih gubitaka električne energije, smanjivanje operativnih troškova očitavanja i mogućnost analize strujno-naponskih prilika
- prilikom odabira naprednih mjernih uređaja trebalo bi dati prednost tehnologijama kojima se predviđa najduža budućnost i koje nisu starije od 2 godine.
- izbor tehnologije za masovnu zamjenu brojila treba napraviti nakon uvida u mogućnosti najnovijih PLC OFDM tehnologija sa većim brzinama prijenosa podataka.

Preferencijalna tema 4 - „Utjecaji distribuiranih izvora na distribucijsku mrežu“

U okviru preferencijalne teme 4 izložena su dva (2) rada, a razmatrane su bile sljedeće podteme:

- tehnički utjecaji distribuiranih izvora na distribucijsku mrežu
- regulacija napona u distribucijskim mrežama sa distribuiranim izvorima
- izgradnja mikromreža i virtualnih elektrana
- uvođenje spremnika električne energije u distribucijske mreže

Izlaganjem autora, osvrtom recenzenata i odgovorima na postavljena pitanja nakon izlaganja, izvedeni su sljedeći zaključci:

- energetska evolucija elektroenergetskog sustava znači njegovu promjenu od sustava s visokom u sustav s niskom razinom emisije CO₂, od sustava škodljivog u sustav neškodljiv za okoliš, u sustav koji podržava klimatske ciljeve.
- distribucijski sustav, pored prijenosnog sustava, kao temelj elektroenergetskog sustava bit će izrazito podvrgnut izazovima energetske evolucije, a dodatne izazove donijet će i za korisnike sustava sasvim otvoreno tržište električne energije.
- izgradnja napredne distribucijske mreže uključivat će agregiranje proizvodnje distribuiranih izvora, spremnika i upravljive potrošnje za optimalno sudjelovanje na različitim tržištima, uravnoteženje proizvodnje primjenom virtualnih elektrana, daljinski nadzor/upravljanje, prilagodbe sustava zaštite i uvođenje promjenjivih i posebnih tarifa.
- za upravljanje kritičnim situacijama u distribucijskom elektroenergetskom sustavu kao praktično rješenje moguće je korištenje diesel električnih agregata.
- sustav diesel agregata uključenih u vjetroelektrane već ima pozitivna iskustva u sigurnom i pouzdanom radu u slovenskom distribucijskom sustavu. Pokazalo se da su takvi sustavi cjenovno konkurentni ostalim produktima za osiguravanje tercijarne rezerve.

Preferencijalna tema 5 - „Energetska učinkovitost i upravljanje potrošnjom“

U okviru preferencijalne teme 5 izloženo je sedam (7) radova, a razmatrane su bile sljedeće podteme:

- mjere za smanjivanje tehničkih gubitaka u distribucijskim mrežama
- mogućnosti upravljanja potrošnjom (opterećenjem) kao dijela koncepta naprednih mreža
- energetska učinkovitost potrošnje električne energije

Izlaganjem autora, osvrtom recenzenata i odgovorima na postavljena pitanja nakon izlaganja, izvedeni su sljedeći zaključci:

- utvrđena je potreba za izradom složenijih algoritama predviđanja gubitaka primjerenih uvjetima poslovanja na tržištu električne energije.
- planiranje i izračun gubitaka računanjem prema načelu linearne ovisnosti između gubitaka i opterećenja distribucijskog sustava, bliže je stvarnom energetskom stanju u distribucijskoj mreži u odnosu na korištenje podataka o obračunskim gubicima.
- za potrebe kratkoročnog i dugoročnog planiranja gubitaka u distribucijskoj mreži, koristi se algoritam (temeljen na neuronskim mrežama) koji u prvom koraku predviđa kratkoročno ili dugoročno opterećenje distribucijskog sustava, a u drugom koraku izračunava energiju gubitaka.

- treba kontinuirano provoditi mjere kroz smanjenje tehničkih gubitaka i smanjenje netehničkih gubitaka.
- DYMASOS (eng. *Dynamic Management of Physically Coupled Systems of Systems*) europski je projekt u sklopu FP7 europskog programa za istraživanje i tehnološki razvoj koji primijenjuje određene metode iz područja numeričke optimizacije za rješavanje problema vezanih za sve veći udio obnovljivih izvora u elektroenergetskoj mreži.
- veliku pozornost potrebno je posvetiti problematici optimizacije paralelnog rada transformatora s obzirom da uštede koje se mogu ostvariti na razini cijelog sustava mogu biti značajne.
- prikupljanjem i analizom određenih podataka o mreži poboljšava se sposobnost predviđanja preopterećenja i ispada. Trenutni podaci iz mreže smanjuju financijski rizik kombinirajući konvencionalnu naplatu i podatke pametnih mjerenja o trenutnoj potrošnji u mreži te na taj način točno određuju mjesto neovlaštene potrošnje kao i pogreške u mjerenju/naplati.
- metode temeljene na procjeni rizika predstavljaju financijski povoljniju alternativu povećim investicijama povezanim uz uvođenje sustava za mjerenje na širokom području.

Zaključno

Na temelju broja i kvalitete pristiglih radova i posjećenosti prezentacija može se zaključiti da je rad studijskog odbora (SO 6) bio vrlo uspješan. Iskazan je veliki interes za svih pet preferencijalnih tema, pri čemu se neki radovi ističu kao iznimno zanimljivi. Među njima su *D. Đurđević - Primjena novih tehnologija projektiranja i održavanja nadzemnih vodova* (SO6-12) u kojem je prezentiran postupak primjene nove tehnologije snimanja i izrade dokumentacije postojećeg stanja nadzemnih vodova kojim se dobivaju korisni podaci koji mogu poslužiti za donošenje odluka o potrebnim radovima u mreži, *Z. Lipošćak - Napredna infrastruktura mjerenja - stanje tehnologije* (SO6-17) u kojem je dan pregled stanja implementacije napredne mjerne infrastrukture članicama EU uz osvrt na karakteristike novijih komunikacijskih tehnologija za napredne mjerne uređaje i *M. Peruško - Integracija i grupiranje diesel agregata u virtualnu elektranu* (SO6-25) koji iznosi iskustva stečena prilikom uspostave jedne virtualne elektrane u Sloveniji. Po pitanju složenosti tematike i opsegu također valja istaknuti i *D. Karavidović - Energetska evolucija i njen utjecaj na distribucijski sustav* (SO6-24).

S obzirom na potrebu što boljeg prilagođavanja tržišnim uvjetima nužno je dati što veći poticaj sustavnom stručnom radu na područjima koja obuhvaćaju djelovanje SO 6.