



HR0400012

Mr.sc. Ivica Toljan, dipl. ing.
Miroslav Mesić, dipl. ing.
Marijan Kalea, dipl. ing.
Željko Koščak, dipl. ing.
HEP-Prijenos d.o.o.
Zagreb, Hrvatska

MREŽNA PRAVILA HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOGA SUSTAVA

Sažetak

Mrežna pravila Hrvatske elektroprivrede uređuju vođenje elektroenergetskog sustava, korištenje prijenosne i distribucijske mreže, te obveze i ovlaštenja energetske subjekata-korisnika tih mreža i energetske subjekata-nadležnih za te mreže, radi pouzdane opskrbe kvalitetnom električnom energijom.

GRID-CODE OF CROATIAN POWER SYSTEM

Abstract

Grid Rules by the Croatian Electricity Utility deal with the control and usage of the Croatian power system's transmission and distribution grid. Furthermore, these rules include obligations and permissions of power grid users and owners, with the aim of a reliable electricity supply.

1. UVOD

U radu se iznosi prikaz prijedloga Mrežnih pravila hrvatskog elektroenergetskoga sustava, koja su predložena Vijeću za regulaciju energetske djelatnosti, a nakon pribavljanja mišljenja Vijeća prijedlog će biti upućen ministru za gospodarstvo na donošenje, kako je to propisano Zakonom o tržištu električne energije.

2. RECENTNO POIMANJE MREŽE

Prema doskora uvriježenom mišljenju, elektrane i prijenosna mreža na koju su one povezane, tvore elektroenergetski sustav u najužem poimanju. Prema takvom pristupu, na elektroenergetski sustav priključeni su njegovi korisnici: potrošači neposredno priključeni na prijenosnu mrežu (izravni potrošači) i distribucijske mreže koje razvode električnu energiju do potrošača priključenih na distribucijsku mrežu. Šire poimanje elektroenergetskog sustava, obuhvaća i distribucijske mreže. Korisnici tako shvaćenog sustava su samo potrošači.

Dispečerska služba, najčešće na državnoj razini, vodi pogon elektroenergetskog sustava, usklađujući ukupnu potražnju za električnom energijom s mogućnostima proizvodnje na vlastitom području i dobave iz drugih područja, udovoljavajući pritom zahtjevima sigurnosti, kvalitete i što niže cijene energije isporučene potrošačima. Očekivana svojstva električne energije (sigurnost, kvaliteta, cijena), dispečerska služba osigurava kooperativnim angažmanom raspoloživih elektrana i raspoložive dobave, a takav angažman omogućuje raspoloživa prijenosna mreža.

Prema suvremenom poimanju, koje se etablira u Europi u prvoj polovini devedesetih godina, prijenosna (u pravilu i distribucijska) mreža je pozornica na kojoj se razdvojeno trebaju pratiti energetske-tehnički i pravno-komercijalni procesi. Ostali sudionici elektroenergetskog procesa postaju korisnici (prijenosne i distribucijske) mreže: elektrane, izravni kupci, i kupci priključeni na distribucijsku mrežu. Takvo gledanje omogućuje različit položaj sudionika na tržištu električne energije. S jedne strane, omogućuje se kupcima da biraju dobavljača od kojeg će kupovati energiju na tržišnim osnovama, a s druge strane nalaže se mreži da pruža uslugu provođenja te energije od elektrana do kupaca po reguliranim uvjetima. Izdvaja se još jedan obvezni sudionik u procesu: opskrbljivač, koji ne posjeduje niti elektrane, niti mrežu, ali uređuje pravno-komercijalne odnose između elektrana i kupaca, tražeći od dobavljača i nudeći kupcima različite kombinacije sigurnosti, kvalitete i cijene – komercijalno povoljnije ili manje povoljne, uz regulirano angažiranje (prijenosne i distribucijske) mreže pri tome.

Brojne razdvojene (*engl. unbundled*) sudionike na tržištu električne energije trebalo je obvezati na uređeno ponašanje u elektroenergetskom sustavu, što se čini mrežnim pravilima (*Grid-Code*), koja su donesena u manje-više svim europskim nacionalnim elektroprivredama. Mrežna pravila sadrže skup odredbi kojih se moraju pridržavati svi vlasnici i korisnici mreže u elektroenergetskom sustavu radi ujednačenog pristupa pri korištenju, održavanju i dogradnji mreže. Takav skup pravila postojao je u pojedinačnim pravilnicima – u pisanom obliku, a dijelom je uobičajen i u praksi – i u konvencionalnoj elektroprivredi, samo najčešće nije bio eksplicitno, eksterno i na jednom mjestu izrečen.

3. OPERATOR (ELEKTROENERGETSKOG) SUSTAVA/OPERATOR PRIJENOSNE MREŽE

Usklađeno ponašanje sudionika na tržištu električne energije za zemlje članice Europske unije uređeno je poznatom Direktivom 96/92/EC Europskog parlamenta i Vijeća Europske unije o internom tržištu električne energije iz 1996. godine, koja je zamijenjena novom Direktivom 2003/54/EC, donesenom sredinom 2003. godine. U novoj Direktivi možda je najznačajnije to da će od 1. srpnja 2007. godine, svi kupci (u Europskoj uniji) moći slobodno birati svoga opskrbljivača, a do tada to mogu samo povlašteni kupci (oni koji troše električnu energiju preko neke godišnje granice ili određene kategorije kupaca, npr. nedomaćinstva).

Našim Zakonom o tržištu električne energije, donesenim sredinom 2001. godine, uveden je neovisni operator elektroenergetskog sustava (u Zakonu pod nazivom operator sustava), koji je posebna (rekli bismo državna) ustanova i kojemu je temeljna zadaća vođenje elektroenergetskog sustava – neovisno od svih nabrojanih sudionika na tržištu električne energije, prema načelu razvidnosti i nediskriminacije. Osim njega, postoje

energetski subjekti za proizvodnju, za prijenos, za distribuciju i za opskrbu. Vijeće za regulaciju energetskih djelatnosti uređuje odnose za regulirane djelatnosti (dakle za prijenos i distribuciju), ali i za proizvodnju i opskrbu onih kupaca koji, za sada, ostaju tarifni, a ne povlašteni kupci električne energije. (Povlašteni kupci u Hrvatskoj su sada oni koji troše više od 40 GWh/god.)

Direktiva 96/92/EC, kao i nova Direktiva 2003/54/EC, ne poznaje neovisnog operatora sustava, nego samo operatora prijenosne mreže i operatore distribucijske mreže. Operator prijenosne mreže je vlasnik te mreže na državnom području, i njemu se nalažu – pored pogona, održavanja i dogradnje mreže – i zadaće koje su prema našem Zakonu stavljene u dužnost operatoru sustava. Većina europskih zemalja tako je i uredila sektor elektroprivrede, dakle odredila je operatora prijenosne mreže (TSO, *transmission system operator*), a manjina (koliko je poznato Italija, Mađarska, Grčka) organizirala je posebnog neovisnog operatora prijenosne mreže (ISO, *independent system operator*).

To sve navodi se stoga što je prijedlog Mrežnih pravila hrvatskog elektroenergetskoga sustava izrađen sukladno našem Zakonu, dakle pretpostavlja postojanje (neovisnog) operatora sustava u vrijeme kada takav operator još nije profunkcionirao potpuno samostalno (nego je još izdvojena jedinica unutar HEP-Grupe), te će biti nužna dorada Mrežnih pravila nakon recimo jednogodišnjeg iskustva u provođenju.

4. OPĆE ODREDBE MREŽNIH PRAVILA

Zbog opskrbe svih kupaca kvalitetnom električnom energijom, prijedlogom Mrežnih pravila uređuju se međusobni odnosi, prava, obveze i odgovornosti svih subjekata u elektroenergetskom sustavu:

- energetskih subjekata za proizvodnju;
- energetskog subjekta za prijenos;
- energetskog subjekta za distribuciju;
- energetskih subjekata za opskrbu;
- operatora sustava;
- operatora tržišta;
- trgovaca električnom energijom; i
- kupaca električne energije.

Mrežna se pravila temelje na sljedećim načelima:

- pravila se, u odnosu na priključenje na i isključenje s mreže, primjenjuju na sve korisnike;

- primjena pravila na jednake događaje mora u čitavom elektroenergetskom sustavu rezultirati jednakom akcijom;
- sigurnost čitavog elektroenergetskog sustava ima prioritet, zbog čega svi sudionici mogu privremeno (prolazno) snositi posljedice smetnji (primjerice, ograničenja u slučaju smetnji);
- prijenosna mreža podvrgnuta je središnjem vođenju kako bi se osigurala sigurnost opskrbe, pouzdanost i učinkovitost elektroenergetskog sustava, a u interesu kupaca i proizvođača električne energije. Hijerarhijski, to se ostvaruje preko Nacionalnog dispečerskog centra (NDC) i Mrežnih centara prijenosa (MCP);
- sa stanovišta funkcioniranja, elektroenergetski sustav se smatra jedinstvenim tehničko-tehnološkim sustavom proizvodnje, prijenosa, distribucije i potrošnje električne energije, neovisnom o organizacijskim i vlasničkim odnosima.

Potrebno je osnovati poseban odbor za Mrežna pravila kojemu je dužnost razmatrati odredbe u svezi s neophodnim i poželjnim promjenama, davati preporuke operatoru sustava te obavještavati Vijeće za regulaciju energetske djelatnosti o tim promjenama.

5. POJMOVNIK MREŽNIH PRAVILA

Prethodna zadaća pri formuliranju prijedloga Mrežnih pravila Hrvatske elektroprivrede, bila je utvrđivanje pojmovnika, koji će jednoznačno utvrditi poimanje i nazivanje pojava o kojima će biti riječ u pravilima. To je bilo značajno stoga jer Mrežna pravila postaju javni dokument, okrenut svima a ne samo internom krugu elektroprivrednika i stoga što je unutar struke valjalo odrediti jednoznačne definicije novih pojmova i pojava, koje, do jučer, nisu postojale ili je bilo dovoljno njihovo, ne do kraja, konzekventno poznavanje.

Tako je, nakon niza iteracija u pogledu jednoznačnog poimanja i što prikladnijeg hrvatskog nazivanja, ali i što boljeg podešavanja prema već uvriježenim nazivima u hrvatskom elektroenergetskom nazivlju, nastao pojmovnik koji obuhvaća otprilike 170 pojmova s relativno strogim tumačenjem. Navedimo samo nekoliko primjera.

Elektroenergetska mreža, ili u razumljivom kontekstu samo: mreža: to je mreža za opskrbu električnom energijom; skup povezanih jedinica mreže za prijenos ili mreže za distribuciju električne energije. Može se razgraničavati prema: područjima rasprostiranja, regulacijskim područjima, zadaćama, načinu pogona, naponu, vlasništvu i vrsti struje.

Jedinice mreže su: vodovi, transformatori, sabirnice, sklopna polja te jedinice za kompenzaciju jalove snage.

Elektroenergetski sustav, ili u razumljivom kontekstu samo: sustav. To je skup međusobno povezanih mreža, elektrana i trošila. U njemu je moguće promatrati funkcionalne cjeline, izdvojive prema tehničkom, ekonomskom ili drugom kriteriju.

Elektrana je postrojenje u kojem se odvija pretvorba raznih oblika energije u električnu energiju, dakle proizvodnja električne energije.

Usluge (elektroenergetskog) sustava su: održavanje frekvencije, održavanje napona, ponovna uspostava opskrbe i vođenje elektroenergetskog sustava, a sve ih osigurava operator sustava.

Operator sustava je energetska subjekt koji obavlja djelatnost vođenja elektroenergetskog sustava. Odgovornosti operatora sustava su:

- donošenje plana razvoja i izgradnje prijenosne mreže za razdoblje do tri godine, u suradnji sa subjektom za prijenos električne energije;
- osiguravanje pristupa prijenosnoj mreži treće strane na reguliranom utemeljenju;
- odbijanje pristupa prijenosnoj mreži uz pisano obrazloženje;
- davanje suglasnosti povlaštenim kupcima za priključak na mrežu;
- primitak obavijesti o rezultatima usporedbe ponuda za zadovoljenje potreba za električnom energijom od operatora tržišta i davanje povratnih informacija glede potrebnih usklađivanja zbog tehničkih mogućnosti i iznimnih okolnosti u prijenosnoj i distribucijskoj mreži;
- utvrđivanje prijedloga Mrežnih pravila, u suradnji sa subjektom za prijenos električne energije i subjektom za distribuciju električne energije, koje donosi ministar nadležan za energetiku, nakon pribavljenog mišljenja Vijeća za regulaciju.

Operator sustava ne smije trgovati električnom energijom.

Početni poticaj za pojmovnički obuhvat dala su ogledna mrežna pravila nekih europskih elektroprivreda, ponajviše pojmovnik njemačkih mrežnih pravila, jer je iznesen doista uzorno i konzekventno i jer se vezao na poimanje kakvo je već više od pedeset godina uvriježeno u UCTE. Radom na formulacijama pri izradi prijedloga Mrežnih pravila, taj početni krug pojmova znatno je proširen.

6. VOĐENJE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

Prijedlog Mrežnih pravila podijeljen je na dio koji se odnosi na prijenosnu i dio koji se odnosi na distribucijsku mrežu. U pogledu vođenja sustava, odnosno distribucijske mreže, uređeno je naročito planiranje pogona tih mreža, korištenje mreža, upravljanje prijenosnom odnosno distribucijskom mrežom, nadzor elektroenergetskog sustava odnosno analiza pogona mreže, te usluge sustava odnosno usluge u distribucijskoj mreži.

Vođenje elektroenergetskog sustava je usluga koja sadrži funkcije planiranja pogona, upravljanja, nadzora nad elementima i procesnim parametrima u stvarnom vremenu, kao i osiguravanje pomoćnih usluga sustava, koji vodi operator sustava.

Zanimljiviji primjer rješenja iz ovog poglavlja je da dopustivo odstupanje mjesečno kumuliranih istodobnih satnih maksimalnih opterećenja u odnosu na planirana, na određenim mjestima preuzimanja, iznosi ± 10 posto. Operator sustava može s korisnikom mreže ugovoriti raspon podnošljivog odstupanja i do ± 20 posto.

Radi uravnoteženja dobave i potražnje, operator sustava za te potrebe ugovara planiranu snagu i energiju s energetske subjektima za proizvodnju.

Radi održavanja sigurnog pogona, operator sustava smije poduzimati sljedeće mjere sukladno padajućem prioritetu:

- ako jedan ili više korisnika mreže povuče snagu koja nije ugovorena, primjerice kad se kod korisnika pojavi odstupanje koje prelazi podnošljiv raspon, operator sustava mora učiniti dostupnom zamjensku energiju u trajanju do 1 sat - uključivši i slučaj ispada elektrane za vlastite potrebe ili ispada elektrane s kojom je povlašten kupac ugovorio isporuku;
- ako se potražnja za neugovorenim snagom ponavlja ili se u nabavi zamjenske energije očekuju manjkovi snage, odnosno preopterećenja prijenosa - operator sustava mora osigurati nužnu rezervnu snagu u trajanju do 1 sat;
- ako operator sustava u krajnjim slučajevima ne može osigurati dovoljno zamjenske energije za uravnoteženje dobave i potražnje, temeljem svoje odgovornosti za pouzdanost pogona i zaštite ostalih korisnika, smije spriječiti nezakonitu kupnju korisnika mreže koji ne izvršava svoju obvezu za uravnoteženjem njegovim isključenjem s mreže. To rješenje moguće je samo u slučajevima jasnog prepoznavanja odgovornog korisnika.

Dakle, nije se lagano odlučiti o korištenju zakonskog prava povlaštenog kupca. Samo 1 sat je obveza operatora ustava da "uskoči" s rezervnom snagom u slučaju zastoja dobave za povlaštenog kupca, nakon tog vremena takav kupac mora imati riješenu rezervnu opskrbu s nekim drugim dobavljačem ili može biti isključen s mreže.

7. PLANIRANJE RAZVOJA MREŽE

Utvrđene su zadaće pri planiranju razvoja prijenosne mreže, obrazložen kriterij ($n-1$), te stabilnost elektroenergetskog sustava u odnosu na potreban razvoj i planiranje razvoja distribucijske mreže.

Operator sustava, u suradnji s energetske subjektom za prijenos električne energije i uz mišljenje energetske subjekta za distribuciju te uz prethodnu suglasnost Vijeća za regulaciju energetske djelatnosti, donosi plan razvoja i izgradnje prijenosne mreže za razdoblje do tri godine.

Kod planiranja razvoja prijenosne mreže, operator sustava mora ispuniti sljedeće zadaće:

- operator sustava mora planirati razvoj prijenosne mreže tako da ima na raspolaganju prijenosnu mrežu koja je odgovarajuće dimenzionirana za obavljanje ugovorenih ili predviđenih prijenosa električne energije, te koja omogućuje pouzdano vođenje elektroenergetskog sustava, kao i ekonomično napajanje pri naponu čija je kvaliteta u skladu s normama.
- rezerva mreže mora biti dimenzionirana u skladu s općenito prihvaćenim (n-1) kriterijem. Posljedice višestrukih poremećaja i rjeđe višestrukih greški, koje nastaju u prijenosnoj mreži, a ne mogu se uzeti u obzir pri planiranju razvoja prijenosne mreže zbog ekonomskih razloga, moraju se ograničiti odgovarajućim strategijama obrane od stanja većih poremećaja i strategijama ponovne uspostave napajanja.
- prilikom izrade planova razvoj prijenosne mreže mora se uzeti u obzir ekonomski kriterij i to na temelju aktualnih opterećenja i proizvodnje elektrana, kao i planiranih potreba distribucijske mreže i korisnika prijenosne mreže koji su već priključeni ili će biti priključeni na prijenosnu mrežu u doglednoj budućnosti.
- energetski subjekt za prijenos električne energije je odgovoran za pokretanje postupka dobivanja suglasnosti i dozvola koje su mu potrebne da bi realizirao planirani razvoj prijenosne mreže.

Energetski subjekt za distribuciju je zadužen za planiranje razvoja distribucijske mreže, s tim da jamči siguran i pouzdan rad te mreže. Pri tome moraju biti ispunjeni sljedeći uvjeti:

- Energetski subjekt za distribuciju trajno prati i analizira podatke o iskorištenosti kapaciteta mreže kao i sve druge parametre te donosi planove razvoja.
- Koncept sigurnosti i pouzdanosti mora uvažavati tehničke i pogonske uvjete distribucijske mreže, posebno na mjestima povezivanja s postrojenjima korisnika, prijenosnom mrežom i susjednim mrežama. Koncept električne zaštite posebno mora obuhvatiti mjesta razgraničenja distribucijske mreže s prijenosnom mrežom te instalacijama i postrojenjima korisnika.
- Energetski subjekt za distribuciju određuje: vrstu zaštite, stupnjevanje rezervne i osnovne zaštite, vrstu telekomunikacijskih uređaja te vrstu uređaja automatike.
- Prigodom planiranja mreže 110 kV, koja je u nadležnosti energetskog subjekta za distribuciju, primjenjuju se odredbe distribucijskih pravila i mrežnih pravila za prijenosnu mrežu.
- Prigodom planiranja distribucijskih objekata koji će se priključiti na prijenosnu mrežu, primjenjuju se odredbe za priključak na prijenosnu mrežu. Energetski subjekt za distribuciju usklađuje plan razvoja tih objekata s operatorom sustava.

- Na srednjonaponskoj razini, mreža se planira uz poštivanje kriterija (n-1) tamo gdje je to gospodarski opravdano (s obzirom na troškove neisporučene električne energije, te zahtjeve Vijeća za regulaciju), a u ostalim slučajevima mreža se planira radijalno.
- Korisnici distribucijske mreže dužni su energetsom subjektu za distribuciju, na njegov zahtjev, dostaviti podatke nužne za planiranje razvoja mreže.

Dakle, sukladno Zakonu, pri planiranju je vrlo različit pravni položaj subjekta za prijenos i subjekta za distribuciju: dok je prvi okrenut operatoru sustava (koji konačno donosi plan razvoja), drugi je ovlašten na samostalno donošenje planova. Međutim i jedan i drugi će prilikom odlučivanja o naknadi za korištenje mreže, dio te naknade, koji se odnosi na financiranje dogradnje mreže, morati dokazivati planom izgradnje.

8. PRISTUP MREŽI – UVJETI PRIKLJUČENJA

To su najopširnija poglavlja u oba dijela prijedloga Mrežnih pravila. U njima se uređuju: tehnički uvjeti na mjestu priključka; postupak priključenja i ugovor o priključenju; posebni zahtjevi pri priključku elektrana izravnih kupaca, te distribucijskih kupaca; zahtjevi prema električnoj zaštiti i razmjeni informacija na sučelju mreža-korisnik; mjere pri promjenama na mreži i kod korisnika mreže; uvjeti za brojila električne energije; školovanje osoblja energetskih subjekata za slučaj velikih poremećaja; te postupak isključivanja i ponovnog priključivanja na mrežu.

Uvjeti priključivanja na prijenosnu mrežu uređuju odnose između operatora sustava, u suradnji s energetsom subjektom za prijenos, energetskih subjekata za proizvodnju i za distribuciju, te kupaca električne energije. Osnovna polazišta su:

- Uvjeti priključenja vrijede za nove i revitalizirane prijenosne, proizvodne, distribucijske objekte kao i nova i revitalizirana postrojenja kupaca.
- Novim objektima smatraju se svi objekti koji će se projektirati nakon dana stupanja na snagu ovih Mrežnih pravila.
- Revitaliziranim objektima smatraju se svi objekti čija revitalizacija će se projektirati nakon dana stupanja na snagu ovih Mrežnih pravila, ako je opseg i predmet revitalizacije bio usmjeren na dijelove postrojenja koji utječu na elektroenergetski sustav.
- Korisnik mreže dužan je tijekom pripremnih aktivnosti, a prije ishođenja potrebnih dozvola, ishoditi mišljenje operatora sustava u smislu obveza ispunjenja ovih Mrežnih pravila, pri čemu operatoru sustava mora priložiti nužne podloge i podatke za određivanje parametara utjecaja na sustav. Operator sustava je dužan pravodobno dati traženo mišljenje.

Među brojnim uvjetima koji se moraju poštovati od strane subjekta za prijenos, vrlo značajni su dopuštena odstupanja frekvencije i napona.

U normalnim pogonskim uvjetima i pri radu hrvatskog sustava u interkonekciji, frekvencija se održava u granicama od 49,95 do 50,05 Hz. U izoliranom radu hrvatskog sustava, frekvencija se održava u granicama od 49,5 do 50,5 Hz. U poremećenim uvjetima pogona, frekvencija se može kretati od 47,5 do 51,5 Hz.

U normalnim pogonskim uvjetima, iznos napona na mjestima priključka korisnika mreže na prijenosnu mrežu održava se u sljedećim granicama:

- u mreži 400 kV: $400 -10\%/+5\% = 360-420$ kV,
- u mreži 220 kV: $220 \pm 10\% = 198-242$ kV,
- u mreži 110 kV: $110 \pm 10\% = 99-121$ kV.

U poremećenom pogonu, iznosi napona na mjestima priključka korisnika mreže na prijenosnu mrežu mogu biti u sljedećim granicama:

- u mreži 400 kV: $400 \text{ kV} \pm 15\% = 340-460$ kV,
- u mreži 220 kV: $220 \text{ kV} \pm 15\% = 187-253$ kV,
- u mreži 110 kV: $110 \text{ kV} \pm 15\% = 94-127$ kV.

Posebним odredbama ugovora o priključku postrojenja korisnika mreže i uslugama sustava može se za pojedini priključak sporazumno ugovoriti i veće ili manje dopušteno odstupanje napona od nazivne vrijednosti na mjestu priključka.

Prije početka izgradnje priključka, budući korisnik distribucijske mreže mora zatražiti elektroenergetsku suglasnost za priključenje na tu mrežu. Elektroenergetsku suglasnost izdaje energetski subjekt za distribuciju, a pri tome vrijede sljedeća polazišta:

- Uvjeti za priključenje na distribucijsku mrežu vrijede za sve proizvođače i kupce koji se žele priključiti na distribucijsku mrežu, bez obzira na naponsku razinu priključka.
- Uvjeti za priključenje služe i za osiguranje urednog pogona distribucijske mreže, sprječavanje nedopuštenog povratnog djelovanja na mrežu te uređenje najvažnijih organizacijskih pitanja u postupku priključivanja.
- Energetski subjekt za distribuciju i korisnik sklapaju ugovor o priključenju na mrežu.
- Pri izgradnji, priključenju i pogonu instalacija i postrojenja proizvođača i kupaca postupa se sukladno zakonskim i podzakonskim aktima, odlukama Vijeća za regulaciju, važećim standardima i propisima te granskim normama energetskog subjekta za distribuciju.
- Sve promjene na instalacijama i postrojenjima proizvođača i kupaca koje bitno utječu na način priključenja i na pogon mreže, uređuju se promjenom izdane elektroenergetske suglasnosti i ugovora o priključenju na mrežu.

Na kraju navedimo da je u mrežama srednjeg napona (10, 20, 30 i 35 kV) dopušteno odstupanje napona $\pm 10\%$, a za niskonaponske mreže $+6\%/ -10\%$ (do 2010. godine) te $\pm 10\%$ (nakon 2010. godine).

9. ZAKLJUČAK

Prijedlog Mrežnih pravila hrvatskog elektroenergetskoga sustava obuhvaća: uređenje pogona i vođenja elektroenergetskog sustava, uvjete na sučelju elektroenergetskog sustava i korisnika, te međusobne odnose sudionika, što predstavlja doprinos operacionalizaciji liberalizacije tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj.

10. LITERATURA:

- [1] UCPTÉ: Statut UCPTÉ, January 1, 1997
- [2] UCPTÉ: Summary of the current operating principles of the UCPTÉ, October 28, 1998
- [3] UCEPTE: Ground rules, Concerning primary and secondary control of frequency and active power within the UCPTÉ, July 1, 1998
- [4] UCEPTE: Technical rule for the use of third party networks in case of transits between national networks within the UCPTÉ, May 5, 1998
- [5] UCEPTE: Terminology, Anuaire Statistique UCPTÉ, 1997
- [6] Deutsche Verbundgesellschaft E.V.: The Grid Code, Rules of Cooperation for the German Transmission System Operators, Heidelberg, July 1998
- [7] Deutsche Verbundgesellschaft E.V.: The Grid Code, Network and System Rules of the German Transmission System Operators, Heidelberg, July 1998
- [8] Deutsche Verbundgesellschaft E.V.: GridCode 2000, Network and System Rules of the German Transmission System Operators, Heidelberg, updated edition May 2000
- [9] Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke e.V.: Distribution Code 2000, Regeln für de Zugang zu Verteilungsnetzen, Frankfurt am Main, October 23, 2000
- [10] The Grid Code, The National Grid Company, Revision 18, November 1, 1996
- [11] Hungarian Power Companies, Operational Code, Completed with the Amendment No. 1, March 1996, revision 1
- [12] Direktiva 96/92/EC Europskog parlamenta i Vijeća Europske unije, od 19. prosinca 1996. vezano uz zajednička pravila za interno tržište električne energije

[13] Zakon o energiji, Narodne novine 68/2001, Zagreb, 2001.

[14] Zakon o tržištu električne energije, Narodne novine 68/2001, Zagreb, 2001.

[15] Direktiva 2003/54/EC Europskog parlamenta i Vijeća Europske unije o zajedničkim pravilima za interno tržište električne energije i opoziv Direktive 96/92/EC, od 26. lipnja 2003

