

GRANICA PRIJENOSNE I DISTRIBUCIJSKE MREŽE HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE

Marijan K a l e a, Osijek

UDK 621.311.1:621.316.1
PREGLEDNI ČLANAK

Iznosi se pogled na granicu prijenosne i distribucijske mreže u zatečenim prilikama u Hrvatskoj elektroprivredi, naglašavaju neke okolnosti koje su uvjetovale takvo stanje, te obrazlažu razlozi za zalaganje spram uspostavljanja razvidnog, nediskriminirajućeg i praktički provedivog novog stanja, u okviru restrukturiranja Hrvatske elektroprivrede, sukladno europskim nastojanjima. Upozorava se na oprezno i utemeljeno gledanje spram inozemnih uzora.

Ključne riječi: Hrvatska elektroprivreda, prijenosne mreže, distribucijske mreže, granica.

UVOD

Povijesno gledajući iz daleka, javna opskrba električnom energijom otpočela je zasnivanjem elektrane i elektroopskrbne mreže vezane na tu elektranu uz doseg niskonaponskih i srednjonaponskih vodova uz tadašnju potražnju. Dvadesetih godina u Europi i Sjevernoj Americi formiraju se najprije regionalni, a potom i državni elektroenergetski sustavi u kojima vodovi najvišeg dostignutog napona (u početku 35 i 110 kV) prvenstveno služe međusobnom povezivanju elektrana (rezultirajući sigurnijim, kvalitetnijim i ekonomičnijim zajedničkim korištenjem tih elektrana) s glavnim čvorovima potražnje. Na te glavne čvorove potražnje povezuje se mreža do potrošača. Tako se, postupno sve samosvojnije razvijaju (a) prijenosna i (b) distribucijska mreža.

Za prijenosnu mrežu karakteristično je to da su tokovi snaga vodovima uvjetovani prije svega angažmanom elektrana u čvorovima, dok su tokovi snaga u vodovima distribucijske mreže uvjetovani prvenstveno potražnjom u čvorovima te mreže. Regulacija frekvencija-snaga odvija se elektranama međusobno povezanim prijenosnom mrežom, a regulacijom napon-jalova snaga u prijenosnoj mreži i regulacijom napona regulacijskih transformatora visokog napona na srednji napon postižu se potrebne naponske prilike u srednjonaponskoj mreži, sukladno prilikama u prijenosnoj mreži.

Kada se govori o elektroenergetskom sustavu u užem smislu, razumijevaju se elektrane i prijenosna mreža, u širem smislu tome se pridodaje i distribucijska mreža, a u najširem poimanju tome se svemu pridodaju i trošila električne energije.

TIPIČNE VANJSKE PRILIKE

U jednoj grupi europskih zemalja (tipično Njemačka i Austrija), distribucija se razvijala kroz brojna samostalna komunalna poduzeća, koristeći i izgrađujući lokalnu mrežu niskog i srednjeg napona, komunalne elektrane, te mrežne priključke na zemaljski elektroenergetski sustav. Kako su rasle snage lokalnih elektrana i snage koje je trebalo preuzimati iz glavnih čvorova potražnje, tako je za te svrhe bivao angažiran u potrebnoj mjeri i prvi stupanj visokog napona, 110 kV. Mrežu najvišeg napona, dakle dijelom 110 kV, u potpunosti 220 i 380 kV, koristila su i dograđivala velika proizvodno-prijenosna poduzeća. Dakako, rasprava o granici vlasništva i prije i danas nije se javljala, vlasnik jedinica mreže bio je onaj čijim su sredstvima te jedinice mreže izgrađene, taj ih je dograđivao, koristio i održavao. Prijenosna mreža u Njemačkoj i Austriji danas je mreža napona 380, 220 kV i onim dijelom 110 kV, koji nije u vlasništvu distribucijskih poduzeća.

U drugoj grupi europskih zemalja (tipično Francuska i Italija), nakon Drugog svjetskog rata dolazi do nacionalizacije svih elektroprivrednih djelatnosti, te formiranja velikih nacionalnih poduzeća (EDF i ENEL). U vlasništvu tih poduzeća su javne elektrane, te prijenosna i distribucijska mreža. Granica između tih mreža nije bila vlasničko nego organizacijsko pitanje. U Francuskoj danas je prijenosna mreža konzekventno napona 400-225-90-63 kV, a u Italiji 380, 220 i dijelom 120 kV.

Pri razmatranju granice između prijenosne i distribucijske mreže u nas, gledanje na koji organizacijski sličan a velik inozemni uzor, nije primjenjivo doslovno. Primjerice, u mreži EDF ima danas 158 transformatorskih stanica gornjeg napona 400 kV (a u Njemačkoj čak

195) - više nego li je danas pod gornjim naponom 110 kV u HEP (119)! Ako kritički gledamo francuske prilike, vidimo da će naša mreža biti razvijena tek za najmanje 25 godina onako kako je tamošnja mreža razvijena danas. Ono što je tamošnja uloga 220 kV mreže danas, to je današnja uloga 110 kV mreže u nas. I u manjih zemalja, primjerenijih našoj, današnja tamošnja mreža barem je dvostruko razvijenija od naše (ilustrirajmo to brojem postrojenja 400 kV u mreži: Austrija 9, Grčka 13, Mađarska 13, Portugal 9, spram naša 4 čitava i jedno razoreno takvo postrojenje), sve prema podacima UCTE početkom 2000. godine.

PRILIKE U NAS

U Hrvatskoj nakon Drugog svjetskog rata sve su elektroprivredne djelatnosti nacionalizirane. S vremenom nastaju tri proizvodno-prijenosna poduzeća, jedno poduzeće koje obuhvaća proizvodnju-prijenos-distribuciju i više distribucijskih poduzeća, ali svi udruženi svojedobno u Zajednicu elektroprivrednih organizacija Hrvatske, a od 1990. godine to je jedno poduzeće s tri osnovne djelatnosti, Hrvatska elektroprivreda.

Granica između prijenosne i distribucijske mreže u Hrvatskoj svojedobno je bila uspostavljena prema naponskom kriteriju (prijenos - napon jednak ili veći od 110 kV a distribucija - niski napon i srednji napon do uključivo 35 kV).

Tijekom 15-godišnjeg samoupravnog društvenog ustrojstva, prijenosna djelatnost bila je prigušivana u iskazivanju potreba svoga razvoja i pri usmjeravanju novčanih sredstava za taj razvoj. Odluke su donošene u samoupravnim tijelima. Unutar proizvodno-prijenosnih poduzeća, prijenos je bio jedna glasačka jedinica, spram više proizvodnih jedinica, a na razini Hrvatske bilo je četiri prijenosne jedinice spram stotinjak osnovnih jedinica proizvodnje i distribucije. Kako su velik utjecaj na donošenje odluka lokalnog značaja imale i lokalne društveno-političke jedinice (općine i lokalne zajednice potrošača), to se financiranje razvoja mreže napona 110 kV u tom razdoblju više usmjeravalo utjecajem distribucije nego li prijenosa. Ukupna sredstva društva prikupljana za razvoj elektroprivrede tako su se usmjeravala, čime su neki objekti napona 110 kV u cjelini ili djelomice pridruživani distribucijskim jedinicama elektroprivrede. Danas je HEP vlasnik 4777 km mreže napona 110 kV (u tome za 4707 km nadležan je prijenos i za 70 km distribucija) i 119 transformatorskih stanica 110 kV (u njima je za 4634 MVA transformacije nadležan prijenos, za 1115 MVA nadležna je distribucija i 476 MVA je u elektranama), sve prema temeljenim podacima HEP-a za 1999. godinu.

RAZVIDNA, NEDISKRIMINIRAJUĆA I JEDNOZNAČNO PROVEDIVA GRANICA

U vrijeme zakonskog nastojanja oko provedbe EU-smjernica o električnoj energiji, temeljni zahtjev je razgraničenje na tri osnovne djelatnosti unutar HEP-a:

proizvodnju, prijenos i distribuciju, u tome ponajprije razgraničeno računovodstveno praćenje. *Temelj računovodstveno razgraničenom praćenju je vlasničko razgraničenje.*

Vlasnik niskonaponske, srednjonaponske i visokonaponske mreže u Hrvatskoj danas je HEP, a ne njegove sastavne jedinice. Provođenju nužnog (prema EU-smjernicama elementarnog) zahtjeva o razgraničenju, stoga ne može biti osnova postojeće vlasničko stanje, jer ono nije razgraničeno materijalno-utemeljeno (za izgradnju objekata korištena su ukupno prikupljena društvena sredstva za razvoj elektroprivrede, a ne sredstva koja je izdvojila iz svog dohotka distribucija ili koja je izdvojio iz svog dohotka prijenos), nego je nadležnost nad jedinicama mreže utvrđena konvencijom (*i ponovno ima biti utvrđena konvencijom, ali što racionalnije fundiranom*).

Polazimo od toga da je najracionalnije razgraničenje koje u svakom relevantnom pogledu (vlasničko-pravnom, tekućem i razvojnom financijskom pogledu, te u pogledu financijskog i tehničkog planiranja razvoja, izgradnje, vođenja, pogona i održavanja) *ima graničnu crtu na istom mjestu*. Time, ne bi dolazilo do preklapanja nadležnosti i odgovornosti ni u kojem segmentu poslovanja prijenosa i distribucije. I drugo: da se ta crta zakonskom konvencijom postavi tako da najbolje odgovara našim sadašnjim prilikama i potrebama u sagledivijem predstojećem razdoblju, te da je *razvidna, nediskriminirajuća i jednoznačno praktično provediva*.

Zalažemo se za zakonsku odredbu prema kojoj u Hrvatskoj **prijenosnu mrežu čine jedinice mreže gornjeg nazivnog napona 400, 220 i 110 kV, a distribucijsku mrežu čine jedinice mreže gornjeg nazivnog napona jednakog ili nižeg od 35 kV**. U takvom razgraničenju, donjonaponske priključnice transformatora 110/x kV bi bile mjesto prestanka prijenosne mreže, odnosno početka distribucijske mreže. Proizvodne jedinice završavale bi na priključnicama bloktransformatora prema mreži na koju su priključene (prijenosnoj ili distribucijskoj). Takvo određenje bilo bi razvidno i jednoznačno provedivo.

Na hrvatsku prijenosnu mrežu napona 110 kV priključena je gotovo polovina instalirane snage svih hrvatskih elektrana (1755 MW na mrežu 110 kV, a 1371 MW na mrežu 220 kV i 592 MW na mrežu 400 kV) - te je mreža 110 kV još uvijek *u prvenstvenoj ulozi da tvori elektroenergetski sustav u užem smislu*, jer bitno sudjeluje tehnički u regulaciji frekvencije i napona, te u stabilnosti sustava, a ekonomski u optimiranju tekuće proizvodne cijene električne energije.

Tehnologija primarne opreme, donekle tehnologija i svojstva sekundarnih sustava uobičajeno su svojstvene nazivnom naponu mreže u koju se ta oprema i sustavi ugrađuju. Tome primjereno slijedi da su njihovo *osmišljanje, dobava i ugradnja, korištenje i održavanje svojstveni nazivnom naponu mreže*, pa je racionalno da

opremski i kadrovski resursi budu tome podređeni i organizirani na isti način u jednoj državi naše veličine i našeg razvojnog doseg: visoki napon u prijenosu, a srednji i niski napon u distribuciji.

Vođenje elektroenergetskog sustava, izvodi se *interaktivnim vođenjem elektrana i prijenosne mreže* - sva mreža na koju su priključene elektrane srednjih ili većih snaga mora biti u tom pogledu pod jedinstvenom ingerencijom. Neki danas eventualno radijalni izdanak iz mreže 110 kV može sutra postati sustavni priključkom kakve nove elektrane ili dio 110 kilovoltnog prstena, te međudržavne razmjene, dakle ako to danas i nije - sutra može postati bitna jedinica sustava. Regulacijom transformatora 110/x kV pod jedinstvenom ingerencijom prijenosa, postiže se homogeno upravljanje kvalitetom napona u svim srednjonaponskim mrežama Hrvatske. Takva ingerencija omogućuje i najefikasniju restauraciju elektroenergetskog sustava nakon velikih poremećaja u mreži, jer su proizvodni i potražni resursi na naponskoj razini 110 kV i višoj u istim rukama.

Nužna *sustavnost* u rješenjima podsustava zaštite u čvorovima mreže iste naponske razine, energetskih mjerenja u svim čvorovima preuzimanja i predaje, te uspostavljanje homogenog sustava prijenosa informacija u središta njihova prikupljanja, najbolje rješava jednokratni zahvat u sve jedinice istog primarnog nazivnog napona u državi.

Društveno nije prihvatljivo to razgraničenje učiniti danas tako da sutra bude favoriziran veliki grad (veliki gradovi) u odnosu spram ostalih dijelova Hrvatske. Dovoljno su prirodno favorizirani time što primjerice u Novom Zagrebu jedna velika zgrada ima više potrošača nego li čitav kraj u Požeškom gorju, u Lici ili na kojem otoku. Mjesto priključka, mjerenja preuzete energije i obračuna naknade za korištenje prijenosne mreže, treba biti *nediskriminirajuće* prema svim distribucijskim jedinicama u Hrvatskoj, kako danas - tako i u slučaju možebitne buduće privatizacije distribucije. Briga o razvoju opskrbnih resursa do slabije razvijenih područja ne smije postati lokalna obveza nego treba ostati solidarna obveza na državnoj razini, a to će ostati ako sva mreža 110 kV ostane u državnom vlasništvu i u ingerenciji poduzeća za prijenos i vođenje elektroenergetskog sustava.

I drugi razlozi su *protiv eventualne primjene funkcionalnog kriterija* pri razgraničenju, prema kojem bi jedinice mreže 110 kV koje imaju sustavni karakter u užem smislu (dakle da sudjeluju u regulaciji sustava, bilanciranju među elektranama i razmjeni prema inozemstvu u redovitim prilikama) bile smatrane jedinicama prijenosne mreže, a preostale jedinice distribucijske mreže. To može odgovarati elektroenergetskim sustavima u kojima je postignut takav razvojni stupanj da je na mrežu 110 kV spojen mali ili iznimni dio elektrana. To skoro neće biti postignuto u Hrvatskoj. Funkcionalni kriterij podlozan bi bio stalnim raspravama i dokazivanju, njegova čak idealna primjena nije vremenski stabilna, ono što je danas ovako - sutra može

postati onako i ono što je u redovitim prilikama ovako u izvanrednim prilikama je drugačije. Sve nove transformatorske stanice 110/x kV uglavnom će se interpolirati u vodove postojeće mreže 110 kV, te će a priori biti čvorovi uzamčenih dijelova te mreže. Rijetko će njihov konačni topološki položaj biti priključak radijalnim krakom na tu mrežu. Nove elektrane srednjih snaga također će se priključivati na mrežu 110 kV, a izgradnju upravo takvih elektrana poticat će liberalizacija (hidroelektrane na neiskorištenom vodnom potencijalu, termoelektrane-toplane u gradovima, elektrane na nekonvencionalne izvore energije, elektrane u vlasništvu velikih potrošača).

ZAKLJUČAK

Iznesene su povijesne okolnosti koje su dovele do sadašnjih prilika u nas, te tipičnih prilika u zemljama iz europskog okruženja u odnosu spram granice prijenosne i distribucijske mreže. Sukladno našim prilikama i racionalno utemeljenim težnjama prema restrukturiranju Hrvatske elektroprivrede, nastojali su se obrazložiti razlozi zbog kojih se predlaže kriterij naponske razine - a ne funkcionalni kriterij - prilikom definiranja granice prijenosne i distribucijske mreže u nas. Prema takvom pristupu, mreža i jedinice mreže gornjeg nazivnog napona većeg ili jednakog 110 kV pripadale bi prijenosnoj mreži, a mreža i jedinica mreže nižeg nazivnog napona pripadale bi distribucijskoj mreži. Takvo razvidno rješenje omogućilo bi nedvojbenu jednoznačnu primjenu u duljem vremenu koje je ispred nas, uključujući i vrijeme eventualnog drugačijeg pozicioniranja distribucije no što je današnje.

BORDERLINE BETWEEN TRANSMISSION AND DISTRIBUTION NETWORK OF THE CROATIAN ELECTRIC SUPPLY COMPANY

The review describes the borderline between transmission and distribution network in the current situation of the Croatian electric supply company. Some circumstances that influenced this situation are stressed, and the reasons are explained for the realisation of the transparent, non-discriminatory and applicable new state within the Croatian electric supply company's restructuring following European incentives. A careful and founded view on foreign examples is proposed.

ABGRENZUNG DES ÜBERTRAGUNGSNETZES UND DES VERTEILUNGSNETZES IN DER KROATISCHEN ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT

Es wird eine Sicht über die vorgefundene Abgrenzung zwischen dem Übertragungsnetz und dem Verteilungsnetz in der Kroatischen Elektrizitätswirtschaft dargestellt, und

manche, diesen Zustand verursachende Umstände betont. Im Rahmen der mit den europäischen Bestrebungen übereinstimmenden Umgestaltung dieser Elektrizitätswirtschaft werden Gründe für die Absicht eine durchsichtige, niemanden mißachtende, in der Praxis durchführbare Lösung einzuführen, erläutert. Auf vorsichtiges und begründetes Betrachten von Vorbildern anderer Länder wird gewarnt.

ZAKLJUČAK

Izneseno su povijesne okolnosti koje su dovele do sadašnje prilike u naše te tipične prilike u zemljama iz europskog okruženja u odnosu prema granice prijenosne i distribucijske mreže. Sukladno našim prilikama i raspoloživim usmjerenim teženjama prema restrukturiranju hrvatske elektroprivrede, nastojali su se obratiti razlozi zbog kojih se predlaže kriterij na- ponske razine - a ne funkcionalni kriterij - pri likom de- limitirane granice prijenosne i distribucijske mreže u naš. Prema takvom pristupu, mreža i jedinice mreže gornjeg naponskog napona veće ili jednake 110 kV pripadale bi prijenosnoj mreži, a mreža i jedinice mreže nižeg naponskog napona pripadale bi distribu- cijskoj mreži. Takvo razvratno rješenje omogućilo bi nedvojbenu jednoznačnu primjenu u budućem vremen- u koje je iskred nas, uključujući i vrijeme eventualnog drugog mogućeg pozicioniranja distribucije no što je današnje.

BORDERLINE BETWEEN TRANSMISSION AND DISTRIBUTION NETWORK OF THE CROATIAN ELECTRIC SUPPLY COMPANY

The review describes the borderline between transmission and distribution network in the current situation of the Cro- atian electric supply company. Some circumstances that in- fluenced this situation are stressed, and the reasons are explained for the realisation of the transparent, non- discriminatory and applicable new state within the Croatian

ISPRAVAK

U broju 2/2001. Energije, na stranama 93. i 107. pogrešno je otisnuto ime ing. Bema. Umjesto MIJO Bem, trebalo je pisati MIROSLAV Bem.

Na strani 108, umjesto ZORKO Cvetković piše MIODRAG Cvetković.

Ispričavamo se ing. Bemu zbog „prekrštavanja“, a osobito dr. sc. ZORKU Cvetkoviću, našem glavnom uredniku.

UREDNIŠTVO

Naslov pisca:

Marijan Kalea, dipl. ing.
HEP-Direkcija za prijenos
Prijenosno područje Osijek
Šetalište kardinala Franje Šepera 1a
31000 Osijek, Hrvatska

Uredništvo primilo rukopis:
 2001-04-04.