

STRATEGIJA RAZVOJA ELEKTRODISTRIBUTIVNE MREŽE U TRŽIŠNIM USLOVIMA

M. Šarić, JP EP BiH d.d. Sarajevo, Podružnica „Elektrodistribucija“ Mostar, Bosna i Hercegovina

I. Penava, JP EP BiH d.d. Sarajevo, Podružnica „Elektrodistribucija“ Mostar, Bosna i Hercegovina

N. Rahimić, JP EP BiH d.d. Sarajevo, Podružnica „Elektrodistribucija“ Mostar, Bosna i Hercegovina

UVOD

Moderni elektroenergetski sistemi prolaze kroz niz strukturalnih, tehničkih i organizacionih promjena koje se pojavljuju kao direktna posljedica dva procesa. Prvi proces je liberalizacija tržišta električne energije što podrazumjeva uvođenje konkurencije u proizvodnju i snabdjevanje kao i re-regulaciju prirodnih mrežnih monopola. Otvaranje tržišta je inicirano s naslova neoliberalne doktrine prema kojoj se vjeruje da će najveću korist imati kupci jer će tržište postati efikasnije. Liberalizacija elektroenergetskog sektora je proces koji je sazrio u zemljama zapadne Evrope što se ne može reći za naš region. Drugi bitan proces jeste energetska tranzicija koja podrazumjeva prelazak sa konvencionalnog načina proizvodnje električne energije prema obnovljivim izvorima energije. Elektroenergetski sistem koji je do nedavno centralno planiran i vođen, postaje decentralizovani sistem sa većim brojem učesnika. Navedeni procesi označavaju novu energetska paradigmu koja sa sobom donosi nove izazove. Strategija razvoja modernog sistema prepoznaje prioritet tehnološkog kontinuiteta, racionalne upotrebe električne energije i korištenja obnovljivih izvora energije. Korištenjem nauke i primjenom savremenih tehnologija nalazimo primjerene odgovore na moderne energetske izazove. Na osnovu navedenog može se zaključiti da planiranje i vođenje elektrodistributivnog sistema zahtjeva značajne promjene u cilju unapređenja efikasnosti i sigurnosti. U ovom radu razmatrana je strategije razvoja elektrodistributivne mreže koja prepoznaje novu energetska paradigmu kao bitnu odrednicu. Uključivanje distribuiranih resursa u standardni plan razvoja, razumjevanje načina formiranja cijena na tržištu električne energije i upravljanje troškovima distribucije predstavlja okvir kojeg je potrebno uključiti u proces planiranja razvoja elektrodistributivne mreže. U tom kontekstu ovaj rad sagledava marginalni trošak distribucije električne energije kao bitan parametar u procesu donošenja odluka koje se odnose na planiranje razvoja elektrodistributivne mreže.

PLANIRANJE ULAGANJA U ELEKTRODISTRIBUTIVNU MREŽU

Pravilan rad i razvoj elektrodistributivne mreže je bitan za ukupno funkcionisanje elektroenergetskog sistema te je samim tim proces planiranja ulaganja u elektrodistributivnu mrežu od velike važnosti. Pored obezbjeđenja sigurnosti napajanja, cilj planiranja ulaganja je da se osigura kvalitetno snabdijevanje u slučaju povećanja potražnje za električnom energijom postojećih kupaca ili priključenja novih kupaca. Planiranje elektrodistributivne mreže moguće je podijeliti u dvije funkcionalne grupe a to su pogonsko planiranje i planiranje

pojačanja i izgradnje (Prenc) (1). Pokretač procesa liberalizacije jeste težnja za efikasnošću što zahtjeva promjenu investicione filozofije. Otvaranje tržišta i energetska tranzicija su dva procesa koja obilježavaju modernu energetska paradigmu i sa sobom donose nove izazove i poteškoće. Tržište električne energije ima dva fundamentalna nedostatka a to su nepostojanje mjerenja i obračuna u realnom vremenu svim kupcima kao i nemogućnost kontrole (ograničenja) toka električne energije prema pojedinim kupcima u realnom vremenu (Stoft 2002) (2). Nepostojanje mjerenja u realnom vremenu ima direktan uticaj na elasticitet krivulje potražnje koja je u kratkom periodu apsolutno neelastična. Ova činjenica ima za posljedicu mogućnost nepodudaranja krivulje ponude i krivulje potražnje što znači da se tačka tržišne ravnoteže, koja određuje tržišnu cijenu, ne može uspostaviti. Ovaj tržišni nedostatak je toliko ozbiljan da se može diskutovati o tome da li se u ovim uslovima uopšte može koristiti termin “tržište” kako bi se opisalo slobodno i otvoreno trgovanje električnom energijom na zadatom lokalitetu (2). U svakom slučaju ovakve karakteristike krivulje potražnje, zajedno sa eventualnim manjkom električne energije u sistemu, mogu dovesti do korištenja tržišne moći od strane određenih proizvođača što za posljedicu ima povećanje cijena električne energije, nestabilnost tržišta i neadekvatnost kapaciteta. Troškovi distribucije učestvuju u ukupnim troškovima električne energije iako su se, zbog ekonomije obima velikih proizvodnih objekata, rijetko optimizirali. U tržišnim uslovima dolazi do značajnih promjena zbog kojih je potrebno promijeniti promišljanje vezano za planiranje razvoja elektrodistributivne mreže.

MARGINALNI TROŠAK I NJEGOVA ULOGA U PLANIRANJU RAZVOJA

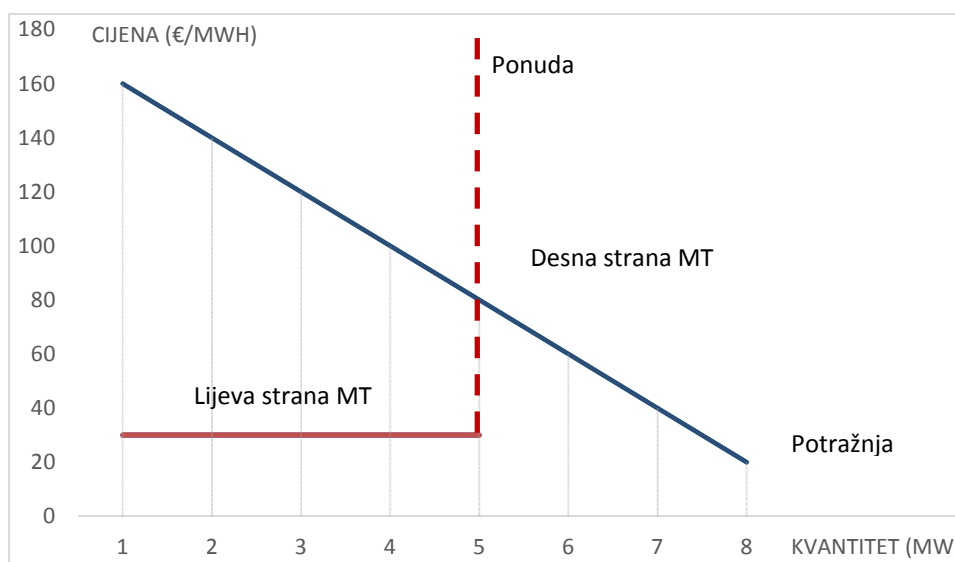
Za razliku od tradicionalnog načina obračuna troškova (prosječni trošak), pristup izračuna marginalnog troška nije toliko zastupljen u elektroenergetskom sektoru. U novije vrijeme prednosti obračuna tarifa na osnovu marginalnog troška postaju sve izraženije među ekonomistima jer maksimalna društvena korist može biti postignuta ukoliko se cijene proizvoda postave na nivo marginalnog troška. U ekonomiji marginalni trošak se definiše kao trošak proizvodnje dodatne jedinice proizvoda, pod uslovom da ostale okolnosti ostanu nepromjenjene. Klasična definicija marginalnog troška u ekonomskoj teoriji može se posmatrati u nešto višem matematičkom smislu kao prvi izvod funkcije ukupnog troška tj:

$$MT = \frac{dUT(q)}{dq} \quad (1)$$

Marginalni trošak je bitan za elektroenergetski sistem zbog toga što proizvođač na tržištu električne energije dostavlja ponudu koja se zasniva na činjenici da je cijena $C=MT$. Postoje dvije važne činjenice koje naglašavaju važnost marginalnog troška na tržištu električne energije. Kada kupac plaća cijenu koja je jednaka trošku proizvodnje dodatne jedinice, tada imamo situaciju koja adekvatno prikazuje društveni trošak proizvodnje što vodi ekonomskoj efikasnosti i pravednosti ali i poticanju investicija koje vode ka smanjenju pomenutih troškova. Ova vrsta razmišljanja dugoročno podstiče ulaganja u elektroenergetski sektor pogotovo u nove tehnologije te omogućava kupcima dugoročnu korist kroz povećanje kvalitete i sigurnosti isporuke električne energije kao i smanjenje cijena. Izraz $C=MT$ znači i to da će proizvođač povećati proizvodnju ako je marginalni trošak manji od tržišne cijene, a smanjiti proizvodnju ako je marginalni trošak veći od tržišne cijene. Kada god dođe do situacije u kojoj potražnja prevazilazi ponudu, dolazi do povećanja cijene, a kada ponuda prevazilazi potražnju dolazi do smanjenja cijena.

Kako bi se bolje razumjela važnost i uloga marginalnog troška u planiranju ulaganja potrebno je detaljnije analizirati način formiranja cijena na tržištu električne energije. Prva stvar koja se može uočiti jeste kako postoje određene razlike u „klasičnoj“ ekonomskoj definiciji marginalnog troška u poređenju sa praktičnom primjenom na tržištu električne energije. Krivulja ponude koju individualni proizvođači dostavljaju operatoru tržišta može se posmatrati kao spremnost da se proizvede određena količina električne energije koja varira kao funkcija cijene. Problem nastaje u tački u kojoj proizvođač dosegne svoj maksimalni kapacitet. Matematički gledano, to je tačka u kojoj funkcija ponude prestaje biti neprekidna. U ovoj tački marginalni trošak je neodređen ali se isto ne može reći i za tržišnu cijenu koja je uvijek jasno određena. Ranije je naglašeno kako je tržišna cijena jednaka marginalnom trošku prema tome ovdje dolazi do određenih problema pogotovo u onim situacijama kada se tačka ravnoteže nalazi u tački maksimalnog kapaciteta jer se otvara mogućnost korištenja tržišne moći. U praksi tržište ima mogućnost da reguliše cijenu električne energije na osnovu krivulje potražnje (2). Slika 1 prikazuje primjer krivulja potražnje i ponude nekog tržišta električne energije čiji ukupni kapacitet iznosi $P_{max}=5MW$. Ponuda dostavljena na osnovu marginalnog troška konstantna je do tačke maksimalnog kapaciteta proizvođača (5MW), kada dolazi do skoka funkcije u beskonačnost. Jedini način da se ustanovi ravnoteža jeste preko krivulje potražnje. Ukoliko je cijena 60€/MWh, na tržištu postoji nedostatak od 1MWh i postojaće kupci koji su spremni

da plate 80€/MWh. Ekvivalentno razmišljanje se može primjeniti u slučaju potražnje od 4MWh. Tada na tržištu postoji višak električne energije koji su kupci spremni platiti kad se cijena spusti sa 100€/MWh na 80€/MWh. Na ovaj način se uspostavlja tačka ravnoteže na 80€/MWh što ujedno predstavlja marginalni trošak. Na osnovu navedenog može se zaključiti da tržišna praksa ima mehanizam regulacije ravnoteže bez obzira na specifičnosti posmatranog sektora. Jedina razlika je u tome što se radi o procesu obrnutog utvrđivanja marginalnog troška tj. prvo se dostavi krivulja potražnje koja se koriguje u skladu sa krivuljom ponude i na taj način dobijemo marginalni trošak, tj. tržišnu cijenu koja je jednaka marginalnom trošku (2). Drugi veoma bitan zaključak jeste da standardna definicija marginalnog troška mora biti dopunjena. Definicija marginalnog troška kao troška proizvodnje dodatne jedinice je validna za neprekidnu funkciju zbog toga što je trošak proizvodnje dodatne jedinice jednak uštedi koja se dobije usljed odlaganja proizvodnje prethodne jedinice. Na tržištu električne energije ova definicija ne vrijedi za tačku u kojoj funkcija ponude prestaje biti neprekidna. U ovoj zoni trošak proizvodnje dodatne jedinice nije jednak uštedi ukoliko se ta proizvodnja odgodi. Definicija marginalnog troška kao prvog derivata ukupnog troška također gubi smisao jer se matematički ne može izraziti izvod prekidne funkcije. Prema tome, uvodi se kao posebno korisna definicija marginalnog troška lijeve strane i marginalnog troška desne strane koji su i matematički ispravni i prihvatljivi u ekonomskoj praksi. MLS predstavlja uštedu usljed odgode proizvodnje prethodne jedinice dok MDS predstavlja trošak proizvodnje dodatne jedinice. Tržišna cijena u tački prekida nalazi se između MLS i MDS i jednaka je marginalnom trošku. Tarife izračunate na osnovu marginalnog troška predstavljaju fer troškove koje kupci trebaju platiti.



Slika 1 Grafički prikaz koncepta marginalnog troška lijeve i desne strane

Navedena analiza odnosi se na primjer tržišta električne energije ali se podjednako može primjeniti i na analizu marginalnog troška distributivnog kapaciteta. Jedan od ciljeva upravljanja elektrodistributivnim sistemom sa stajališta modernizacije, optimizacije i uvođenja novih tehnologija jeste prepoznavanje marginalnih troškova na različitim mjestima i u različitom vremenu. Mjesta (i vremena) na kojima postoje visoki marginalni troškovi su problematična mjesta na kojima distributer ima mogućnost optimalnog planiranja ulaganja u cilju smanjenja navedenih troškova. Drugim riječima, visoki marginalni troškovi predstavljaju velike prilike za ulaganja distributera ali i ostalih investitora koji su zainteresovani za ulaganje u elektroenergetski sektor.

U prilog ovakvom razmišljanju ide i tekst Direktive 2009/72/EC Evropskog parlamenta i Vijeća o zajedničkim pravilima za unutrašnje tržište električne energije (i starim Direktivama 2003/54/EZ 96/92/EZ) u kojoj stoji kako Nacionalna regulatorna tijela trebaju osigurati nediskriminirajuće tarife sukladno troškovima u izvršavanju ovih zadaća i trebaju voditi računa o izbjegavanju dugoročnih marginalnih troškova pomoću mjera distribuirane proizvodnje i upravljanja potražnjom. U planiranju razvoja distributivne mreže operatori distributivnog sistema trebaju uzeti u obzir mjere energetske efikasnosti, upravljanja potražnjom i distribuiranu proizvodnju, koji mogu zamijeniti potrebu za proširenjem ili obnovom distributivnog kapaciteta. Zaključno, ulaganje u proširenje distributivnog kapaciteta predstavlja ulazak u desni dio krivulje ponude u odnosu na tačku maksimalnog kapaciteta što u pravilu znači povećanje marginalnog troška distribucije i cijene električne energije (ili povećanje gubitaka distributera). Boravak u lijevoj strani marginalnog troška predstavlja prostor odložene investicije i prostor u kojem je marginalni trošak niži od tržišne cijene te omogućava maksimizaciju iskorištenosti osnovnih sredstava.

METOD PROCJENE MARGINALNOG TROŠKA

Metod proračuna marginalnog troška koji se koristi u tarifnom postupku uglavnom sagledava sistemske troškove na osnovu kojih se određuje iznos koji se treba prikupiti po jedinici (kW/h). Budući da ove metode ne sadrže iznos uštede odlaganja određenog investicionog projekta, one nisu posebno dobre za potrebe planiranja elektrodistributivnih mreža. Proračun marginalnog troška za potrebe planiranja ima za cilj prikazivanje inkrementalnog troška investiranja u proširenje distributivnog kapaciteta koji je uzrokovan promjenama u potražnji za električnom energijom. Marginalni trošak nudi osnovu za poređenje alternativnih rješenja koja imaju drugačije ukupne troškove realizacije. Postoji nekoliko metoda proračuna marginalnih troškova koji obavezno sadrže definiciju troškova koji su uključeni u proračun the informacije o tome gdje i kada su troškovi uključeni.

Metod sadašnje vrijednosti procjenjuje marginalni trošak uz pomoć oportunitetnog troška planiranog kapitalnog izdatka iz permanentnog povećanja u potražnji. Ovaj se trošak izražava kroz uštedu pridruženu vremenskom pomjeranju ulaganja u budućnost, što se ponekad naziva i vrijednost odgađanja. Drugim riječima, marginalni trošak u jednoj godini dobiven na ovaj način predstavlja razliku između sadašnje vrijednosti investicije i vrijednosti koja se dobije usljed odgađanja investicije za jednu godinu. Razmatrani metod također daje marginalni trošak koji je promjenjiv kao funkcija vremena što znanči da će sam trošak biti veći kad je investicija neizbježna. Marginalni trošak može se pomoću metoda sadašnje vrijednosti izračunati na sljedeći način:

$$P_{\max} = P_v \times (1 + \Delta P)^n \quad (2)$$

$$(1 + \Delta P)^n = \frac{P_{\max}}{P_v} \quad (3)$$

$$n \times \log(1 + \Delta P) = \log P - \log P_v \quad (4)$$

$$n = \frac{\log P_{\max} - \log(P_v - P_v)}{\log(1 + \Delta P)} \quad (5)$$

Na osnovu dobivenog broja godina nakon kojeg je investicija u proširenje kapaciteta potrebna, možemo izračunati sadašnju vrijednost ove investicije:

$$PV = \frac{\text{Vrijednost ulaganja}}{(1 + r)^n} \quad (6)$$

Korištenjem distribuiranih resursa možemo uticati na maksimum krivulje potražnje i na stepen rasta potražnje. Potrebno je ponoviti prethodni postupak nakon čega se dobije period za koji je moguće odgoditi proširenje kapaciteta (Δn godina). U nastavku teksta pretpostavićemo da je pozitivan efekat implementacije programa izražen kroz smanjenje P_v dok stopa rasta ostaje ista. Vremenski period za koji je produžena potreba za ulaganje može se pronaći sukladno prethodnom primjeru, pa imamo:

$$P_{\max} = (P_v - P_v') \times (1 + \Delta P)^{n'} \quad (7)$$

$$(1 + \Delta P)^{n'} = \frac{P_{\max}}{(P_v - P_v')} \quad (8)$$

$$n' \times \log(1 + \Delta P) = \log(P_{\max}) - \log(P_v - P_v') \quad (9)$$

$$n' = \frac{\log P_{\max} - \log(P_v - P_v')}{\log(1 + \Delta P)} \quad (10)$$

$$PV' = \frac{\text{Vrijednost ulaganja}}{(1 + r)^{n'}} \quad (11)$$

Vrijednost odgođene investicije se može dobiti oduzimanjem sadašnjih vrijednosti PV i PV' vodeći računa o odgovarajućem korekcionom faktoru koji će uzeti u obzir inflaciju. Godišnji faktor sadašnje vrijednosti (GFSV) može se pronaći pomoću kompletne formule godišnje sadašnje vrijednosti. Drugim riječima, godišnji faktor sadašnje vrijednosti može se posmatrati kao mehanizam koji se koristi kako bi se izračunala sadašnja vrijednost novčane jedinice koji će se zaraditi u budućnosti. Upotreba marginalnog troška distributivnog kapaciteta podrazumjeva postojanje sveobuhvatnog plana razvoja distributivne mreže u kojem su uključeni podaci o predviđenom porastu konzuma (potražnje za električnom energijom). Ovakav plan sadrži i podatke o planiranim investicijama koje se odnose na proširenje kapaciteta kao odgovor na pomenuta povećanja. Informacije o postojećem kapacitetu se koriste zajedno sa informacijama (proračunima) o predviđenom porastu potražnje kako bi se odredio preostali kapacitet. Količnik preostalog kapaciteta i rasta potražnje predstavlja razdoblje na kraju kojeg je potrebno investirati u proširenje distributivnog kapaciteta na posmatranom području.

MARGINALNI TROŠAK KAO FUNKCIJA LOKACIJE I VREMENA

Spoznaja varijabilne prirode marginalnog troška je od velikog značaja za planiranje ulaganja u distributivnu mrežu. One lokacije sa visokim troškovima predstavljaju potencijalne prilike za impementaciju projekata iz oblasti distribuiranih resursa. Ova vrsta promjenjivosti postoji zbog različitog profila kupaca koji su priključeni na distributivnu mrežu a pogotovo njihova gustoća, blizina urbanim centrima, nivo razvijenosti, primanja, društveni status i vremenske prilike. Korištenje adekvatne metode upravljanja potrošnjom treba alocirati na ona mjesta gdje su uštede usljed smanjenja potražnje visoke. Veliki broj distributera nema podatke o lokacijskoj i vremenskoj raspodjeli marginalnog troška na području svog djelovanja. Smatra se da postoje tri razloga za nepostojanje ovih podataka koji su radno i analitički intenzivan posao. Prvi razlog je vjerovanje kako distributivni troškovi predstavljaju mali dio ukupnih troškova i kako su gubici uglavnom nezaobilazni. Dalje, distributeri su u prošlosti bili onemogućeni u nastojanju da koriste cjenovnu diferencijaciju svojih kupaca na osnovu lokacije iako postoje dobri razlozi za to. Na kraju, ekonomija obima velikih proizvođača je tradicionalno „pokrivala“ gubitke pa su prema tome sve optimizacije bile usmjerene na proizvodne objekte (Swisher 1995) (3). Danas vidimo kako prema novoj energetske paradigmi ova pravila jednostavno ne važe. Distributeri su odvojeni od proizvodnje i distributivne troškove mogu pokriti samo distributeri, a cijene električne energije na otvorenom tržištu variraju. Prema tome, lokacijsko-vremenski marginalni troškovi imaju važnost u planiranju razvoja distributivnog sistema i resursa.

Koncept vremenske promjenjivosti marginalnog troška tj. alokacije troška određenim vremenskim periodima najbolje se može objasniti kroz sljedeći primjer. Pretpostavimo tako da se 50% ukupnih troškova na jednoj trafostanici raspoređi po njenim izvodima proporcionalno njihovoj opterećenosti. Izvodu koji ima opterećenja od npr 20% ukupnog opterećenja trafostanice, dodijeljena je jednaka proporcija ukupnih troškova trafostanice s tim da se 100% ovih troškova dodijeli periodu od 50-60 sati tokom godine koji imaju najviše opterećenje. Daljnja analiza bi pokazala kako se ovi vremenski periodi dogode u dane pred praznike u periodu 17-19, tri najtoplija dana u godini od 14-18h i tri najhladnija dana u Januaru u periodu 16-19h. Upotreba mjera upravljanja potrošnjom u ovim periodima može da odgodi ulaganja u predimenzionisana proširenja sistema te je prepoznavanje ovih vremenskih intervala od velike važnosti.

Postoji nekoliko metoda koje se mogu koristiti za vremensku alokaciju marginalnog troška distributivnog sistema. Najjednostavniji metod je procjena bloka vršnog opterećenja koji je konceptualno opisan u prethodnom poglavlju. Ovaj metod se koristi kako bi se odredio trošak različitih korisnika za vrijeme trajanja maksimalnog opterećenja. Njegova glavna prednost jeste jednostavnost a nedostatak je u činjenici da alocira ukupne troškove bloku maksimalnog opterećenja. Na ovaj se način određenoj lokaciji može alocirati vremenska komponenta. Pomoću prosječnog opterećenja za vrijeme perioda maksimalne potražnje možemo izračunati dio troška S_i koji se pridružuje periodu maksimalnog opterećenja određene geografske lokacije za korisnika. Ovaj se koncept može predstaviti na sljedeći način (Knapp et. al. 2000) (4):

$$S_i = \frac{\sum \max \text{opt} (i, h)}{\sum \max \text{opt}(o, h)} \quad (12)$$

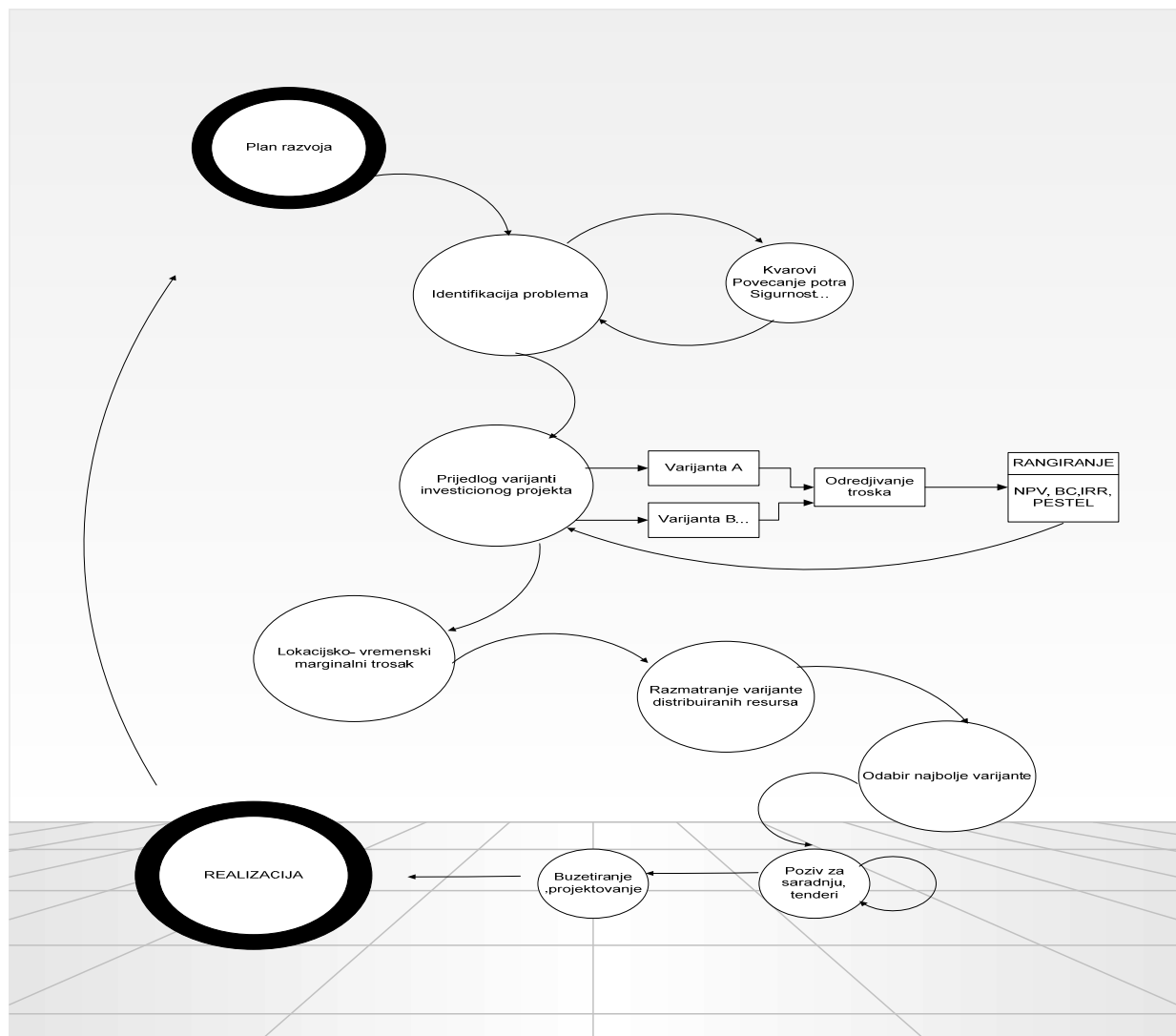
Marginalni trošak distributivnog kapaciteta predstavlja marginalni trošak koji je karakterističan za određenu regiju. Drugim riječima radi se o trošku lokalnog karaktera te je korištenje njegove vrijednosti konzervativno jer ne uzima u obzir uticaj na cjelokupni sistem. Jednostavna jednačina pomoću koje je moguće izračunati specifični lokacijsko vremenski marginalni trošak cijelog sistema može se predstaviti na sljedeći način (3):

$$PSMT = MTE \text{ dkWh} / c_{rf} + MTK \text{ dkWs} + MTDK \text{ dkWr} \quad (13)$$

Gdje su:

- MTE.....marginalni trošak energije (zavisi od smanjenja energije sistema)
- MTK.....marginalni trošak kapaciteta sistema (zavisi od plana ulaganja)
- MTDK.....marginalni trošak distributivnog kapaciteta (zavisi od plana ulaganja)
- dkWr.....ušteda u distributivnom kapacitetu (zavisi od mjesta i vremena maksimalne potražnje)
- dkWs.....ušteda u kapacitetu sistema (zavisi od mjesta i vremena maksimalne potražnje)
- dkWh.....ušteda u godišnjoj upotrebi električne energije (zavisi od faktora opterećenja)
- c_{rf}.....capital recovery factor (zavisi od eksontne stope i vremena amortizacije)

U praksi se svaki izraz prikazan u prethodnoj jednačini mjeri svaki sat u godini kako bi se dobile potrebne informacije marginalnog troška na godišnjem nivou. Analize predstavljene u ovom radu su usmjerene na distributivnu mrežu pa se u skladu sa time sistemski uticaj neće uzimati u razmatranje. Međutim bitno je napomenuti da neka područja u kojima je razmatran samo marginalni trošak distributivnog kapaciteta mogu biti označena kao neisplativa za primjenu distribuiranih resursa, pa je zbog toga potrebno uvrstiti i PSMT. Ovo je pogotovo izraženo za područja sa brzim rastom potražnje gdje postoji potreba za novim kapacitetima. Na osnovu navedenih analiza, predloženi model procesa planiranja ulaganja može se sumirati i predstaviti na sljedeći način:



Slika 2 Grafički prikaz predloženog procesa planiranja razvoja distributivne mreže koji uključuje razmatranje marginalnog troška isporuke električne energije kao funkcije vremena i lokacije kao i korištenje distribuiranih resursa

ZAKLJUČAK

Moderni elektroenergetski sistemi prolaze kroz niz strukturalnih i tehničkih promjena koje se pojavljuju kao direktna posljedica procesa otvaranja tržišta električne energije i procesa energetske tranzicije. Ovi procesi označavaju novu energetska paradigmu koja postavlja nove izazove. Strategija razvoja modernog sistema mora da prepozna prioritet tehnološkog kontinuiteta kroz poboljšanja tehnoloških i operativnih performansi, prioritet racionalizacije upotrebe električne energije i poseban prioritet korištenja novih obnovljivih izvora energije. Planiranje i vođenje elektrodistributivnog sistema zahtjeva značajne promjene u smislu unapređenja efikasnosti i sigurnosti.

Prilikom planiranja proširenja distributivnog kapaciteta potrebno je razmotriti mogućnost implementacije projekata iz oblasti distribuiranih resursa. Implementacija dobro planiranih projekata obnovljivih izvora energije, mjera energetske efikasnosti i upravljanja potražnjom može da odgodi potrebu za proširenjem distributivnog kapaciteta. Projekti na odgovarajućim lokacijama koji su dobro vremenski isplanirani pružaju šansu za značajne uštede. Postoji i niz nemonetarnih prednosti kao što su redukcija štetnih emisija, energetska efikasnost i nezavisnost, povećanje privredne aktivnosti i tehnološki razvoj. U cilju uspješne implementacije strategije razvoja potrebno je razumjeti ulogu marginalnog troška u planiranju ulaganja te odziv sistemskog troška na proširenje kapaciteta. U ovom radu naglašena je važnost poznavanja lokacija i perioda koji imaju visoke marginalne troškove distribucije električne energije. Za ove tačke razvija se plan razvoja koji sadrži određen broj alternativa rangiranih na osnovu tehničkih karakteristika i ekonomskih pokazatelja. Plan ulaganja treba da sadrži i varijantu distribuiranih resursa čiji se troškovi upoređuju sa troškovima tradicionalnih rješenja. Na kraju se odabire najpovoljnija varijanta koja se upoređuje sa lokacijskim marginalnim troškom te se na ovaj način donosi konačna odluka o načinu razvoja određenog dijela elektrodistributivne mreže.

LITERATURA

- (1) Rene Prenc, Alokacija distribuiranih izvora električne energije u mreži ODS-a HEP ODS d.o.o. - DP Elektroprimorje Rijeka Viktora Cara Emina 2, 51 000 Rijeka
- (2) Steven Stoft, 2002 "Power System Economics: Designing markets for electricity" IEEE Press & Wiley-Interscience a John Wiley & Sons, Inc., Publication
- (3) Swisher, Orans 1995, A New Utility DSM Strategy Using Intensive Campaigns Based on Area Specific Cost Sustainability and the reinvention of government Proceedings. Vol. 1. ed. / A. Persson Stockholm: European Council for an Energy Efficient Economy (NUTEK Info 229-95).
- (4) Karl E. Knapp, Jennifer Martin, Sneller Price 2000 „Costing Methodology for Electric Distribution System Planning“
- (5) Woo, C.K., R. Orans, B. Horii, R. Pupp and G. Heffner (1994), "Area- and Time- Specific. Marginal Capacity Costs of Electricity Distribution,".
- (6) Thomas E. Hoff, Howard J. Wenger, and Brian K. Farmer, Distributed generation: An alternative to Utility investment in system capacity
- (7) Methodological Approach for Estimating the Benefits and Costs of Smart Grid Demonstration Projects, 2010 EPRI, Palo Alto, CA: 2010. 1020342

Kontakt informacije o autorima:

Mirza Šarić, JP EP BiH d.d. Sarajevo, Podružnica „Elektrodistribucija“ Mostar, Adema Buća 34, Mostar, BiH, +387 (0)36 502 125, m.saric@elektroprivreda.ba

Irfan Penava, JP EP BiH d.d. Sarajevo, Podružnica „Elektrodistribucija“ Mostar, Adema Buća 34, Mostar, 036/502-140 ipenava@elektroprivreda.ba +387 (0)36 502 140

Nihad Rahimić, JP EP BiH d.d. Sarajevo, Podružnica „Elektrodistribucija“ Mostar, Adema Buća 34, Mostar, 036/502-114 n.rahimic@elektroprivreda.ba