

POSTOJEĆE STANJE I MOGUĆNOSTI UVOĐENJA KONCEPTA PAMETNIH MREŽA U ELEKTRODISTRIBUTIVNOM SISTEMU CRNE GORE

Doc. dr Zoran Miljanić

Univerzitet Crne Gore

Elektrotehnički fakultet

SADRŽAJ

- Koncept pametne mreže
- Postojeće stanje u Crnoj Gori
 - Osvrt na prenosni sistem
 - Upravljanje distributivnom mrežom
 - Distribuirana proizvodnja
 - AMM sistem
- Razvojni planovi distributivne mreže
- Mogućnost realizacije koncepta pametne distributivne mreže
 - Upravljanje mrežom
 - Upravljanje distribuiranom proizvodnjom
 - Upravljanje potrošnjom
- Zaključak

KONCEPT PAMETNE MREŽE

- Globalni problemi energetskeg sektora
 - Energetska održivost
 - Porast potrošnje – utrostručenje do 2050. godine
 - Ograničenost fosilnih izvora energije
 - Klimatske promjene
 - Energetska nezavisnost
 - Ekonomska stabilnost
- Elektroenergetski sektor – moguća rješenja
 - Energetski efikasnija tehnologija
 - Obnovljivi izvori energije – distribuirana proizvodnja
 - Efikasnije upravljanje sistemom – primjena novih ICT rješenja
 - Upravljanje potrošnjom

KONCEPT PAMETNE MREŽE

- Pametna mreža
 - Fleksibilnost – prilagodljivost novim uslovima na tržištu
 - Pristupačnost – za sve buduće korisnike
 - Pouzdanost – novi, napredniji, stroži standardi
 - Ekonomičnost – inovacijama i efikasnošću do profita
 - Tehničko – tehnološki napredak
 - Efikasniji elementi mreža
 - Energetska elektronika – unaprijeđenje kvaliteta snabdijevanja
 - Simulacije rada sistema – ubrzavanje testiranja novih tehnologija
 - ICT – obezbjeđivanje efikasnijeg upravljanja u novim radnim uslovima
 - Poslovni sistemi – bolja i sadržajnija usluga potrošača
 - Efikasno upravljanje proizvodnim i mrežnim kapacitetima uz centralnu ulogu potrošača i liberalno tržište (veći nivo usluga, dinamičke tarife, aktivno tržište)

POSTOJEĆE STANJE U CRNOJ GORI

- Funkcionalno razdvojena elektroprivreda
 - Produkcija – više od 99 % energije proizvodi se iz centralizovanih izvora
 - Prenos – (CGES) jedini posluje kao nezavisna cjelina
 - Distribucija – velike dužine SN vodova, ekspanzija distribuiranih izvora motivisanih dominantno subvencijama za OIE, trend smanjenja potrošnje u neurbanim sredinama usljed migracija stanovništva unutar države
 - Snabdijevanje – 50 % brojila su dio AMM sistema
- Operator tržišta električne energije
- Mikrogeneracije nijesu zastupljene – ekonomske (cijena tehnologija i niske subvencije), tehničke (mreža je dimenzionisana i podešena za potrošnju) i regulatorne barijere (nejasne procedure priključenja za niskonaponske potrošače)
- Upravljanje potrošnjom na nivou potrošača nije zastupljeno

POSTOJEĆE STANJE U CRNOJ GORI

- Osvrt na prenosni sistem
 - Jednostavna mreža – mali broj trafostanica i vodova
 - Nacionalni i rezervni dispečerski centar opremljeni savremenim SCADA sistemom i softverima za praćenje i analizu radnog režima EES
 - Savremeni daljinski monitoring i upravljanje elementima postrojenja iz NDC-a (IEC 61850, IEC 60870-5-101, TCP IP) putem optičkih linkova (pokrivena cijela 110 kV mreža)
 - U potpunosti zamjenjeni klasični zaštitni uređaji sa mikroprocesorskim i adaptivnim zaštitama
 - Statička estimacija stanja
 - Analiza sigurnosti pogona EES
 - WAMS sistem sa PMU uređajima
 - Različiti pomoćni softveri za preventivno upravljanje
 - Dobro povezan sistem (značajan infrastrukturni projekat je DC konekcija prema Italiji)

POSTOJEĆE STANJE U CRNOJ GORI

- Upravljanje distributivnom mrežom
 - Tradicionalni pristup – niska stopa monitoringa, klasični mjerni i zaštitni uređaji, upravljanje zavisi od posade u TS (bez mogućnosti daljinskog upravljanja)
 - Savremeni pristup – lokalni i regionalni SCADA sistemi bazirani na IEC 61850 i savremenim mikroprocesorski upravljanim elementima postrojenja
 - Daljinsko upravljanje je uglavnom vezano za urbane centre
 - Niža pouzdanost poznavanja topologije i parametara 10 kV mreže, a posebno NN mreže
 - Nedovoljan monitoring parametara režima u 35 kV i 10 kV mreži kao osnovi za optimizaciju pogona mreže i upravljanje distribuiranom proizvodnjom
 - Dispečerski centar distribucije postoji ali sa vrlo ograničenim mogućnostima upravljanja mrežom usljed značajnog dijela trafostanica opremljenih klasičnom opremom

POSTOJEĆE STANJE U CRNOJ GORI

- Distribuirana proizvodnja
 - Ekspanzija malih hidroelektrana u ruralnim predjelima CG
 - Distributivna mreža nedovoljno dimensionisana za prihvatanje proizvodnje, a i nerijetko niske pouzdanosti, pa su troškovi priključenja elektrana visoki
 - „Fit and forget“ pristup priključenju DG – odsustvo analize perspektivnog radnog režima mreže (regulacija napona, upravljanje mrežom)
 - Proizvođači su jedino obavezni da operatoru distribucije dozvole upravljanje prekidačem kojim je elektrana povezana na mrežu, kao i da podese osnovne zaštitne uređaje prema uslovima o priključenju
 - Solarne elektrane nijesu još uvijek u ekspanziji – niske subvencije, mogućnost instalacije samo na krovovima objekata, a radi se o niskim snagama (do 100 kW)
 - Dvije instalacije elektrana na biomasu

POSTOJEĆE STANJE U CRNOJ GORI

- AMM sistem
 - Započet kroz Pilot projekat na odabranim trafo reonima još 2004. godine
 - Ekspanzija kreće od 2011. godine ugradnjom ENEL brojila
 - Približno 50 % distributivnih potrošača je pokriveno AMM brojilima
 - U prvom planu je povećanje naplate i smanjenje komercijalnih gubitaka – niži tehnički gubici
 - Brojila imaju mogućnost praćenja profila opterećenja, napona i faktora snage (1 min)
 - Praktično neograničeno podešavanje različitih tarifa
 - Kroz ažuriranje firmware-a moguće dodavanje novih funkcionalnosti
 - Ograničenje – komunikacioni kapaciteti za zahtjevnije operaije u cilju upravljanja potrošnjom

RAZVOJNI PLANOVİ DISTRIBUTIVNE MREŽE

- Napuštanje 35 kV naponskog nivoa gdje je to moguće – uvođenje direktne 110/10 kV transformacije u potrošačkim centrima (centralna regija i primorski dio CG)
- Zamjena, rekonstrukcija i izgradnja novih TS sa savremenom opremom uz mogućnost daljinskog upravljanja
- Obnavljanje postojećeg dispečerskog centra u cilju podizanja nivoa monitoringa mreže kao i uvođenja daljinskog upravljanja cjelokupnom SN distributivnom mrežom
- Završavanje projekta instalacije AMM sistema
- Razvoj 35 kV mreže na sjeveru Crne Gore radi prihvata proizvodnje iz DG
- Smanjenje gubitaka energije u distributivnoj mreži

MOGUĆNOST REALIZACIJE KONCEPTA PAMETNE DISTRIBUTIVNE MREŽE

- Promjena prirode distributivne mreže
 - Aktivni potrošač – mikrogeneracije – AMM sistemi, fleksibilna pametna brojila
 - Izražene varijacije tokova snaga usljed sve prisutnije distribuirane proizvodnje - aktivnija uloga operatora distribucije (praktično izjednačavanje sa operatorom prenosne mreže prema funkcijama)
- Upotreba savremenih tehnoloških rješenja kako elemenata postrojenja tako i ICT za potrebe monitoringa i upravljanja
- Veliki broj aktera na tržištu električne energije
- Veći nivo usluga koji se nudi potrošaču
- Složenije upravljanje sistemom usljed većeg prisustva varijabilne proizvodnje (OIE) kao i ekspanzije nezavisno napajanih potrošača (sopstvena proizvodnja)

MOGUĆNOST REALIZACIJE KONCEPTA PAMETNE DISTRIBUTIVNE MREŽE

- Upravljanje mrežom
 - Razvoj kvalitetnog i pouzdanog monitoringa distributivne mreže u realnom vremenu
 - upotreba savremenih tehnoloških rješenja za postrojenja kao i za komunikaciju sa centrom upravljanja prvo u srednjenaponskim, a onda i niskonaponskim mrežama
 - Uspostavljanje savremenog centra upravljanja po uzoru na centre upravljanja prenosnom mrežom (više regionalnih centara usljed specifičnosti pogona distributivne mreže)
 - Praćenje profila potrošnje u svim čvorovima mreže, ali i kod potrošača
 - Praćenje distribuirane proizvodnje u realnom vremenu, kao i informacije o planu proizvodnje
 - Primjena softverskih rješenja za analizu radnog režima mreže kako bi se odabrale optimalne upravljačke akcije (optimalno uklopno stanje)
 - Analiza performansi ostvarenog pogona – off-line proces u cilju pripreme optimalne strategije upravljanjadistributivnom mrežom

MOGUĆNOST REALIZACIJE KONCEPTA PAMETNE DISTRIBUTIVNE MREŽE

- Upravljanje distribuiranom proizvodnjom
 - Definirati zahtjeve za investitore u pogledu tehničkih karakteristika sistema upravljanja elektranom, kao i mogućnosti daljinskog monitoringa i upravljanja (SCADA sistem, komunikacioni kapaciteti)
 - Plan proizvodnje mora biti poznat operatoru distribucije
- Barijere
 - Ekspanzija promjenljive distribuirane proizvodnje (sunce, vjetar) – balansiranje sistema usljed inercije velikih izvora
 - Dugoročno - ekspanzija mikrogeneracija i nezavisnih potrošača dovodi do povećanja cijena potrošačima koji su na mreži (manji konzum utiče na to da udio troškova održavanja mreže bude značajniji, veća potreba za balansiranjem sistema itd.)
- Mogućnost ublažavanja efekata barijera – komercijalna upotreba sistema za smještanje energije

MOGUĆNOST REALIZACIJE KONCEPTA PAMETNE DISTRIBUTIVNE MREŽE

- Upravljanje potrošnjom
 - Aktivni potrošač je najveći izazov pametnih mreža
 - Mreže su dimenzionisane za pasivne potrošače – neophodne investicije u nove mrežne kapacitete
 - Prilagoditi postojeće i uvesti nove strategije koordinacije zaštitnih uređaja u mreži
 - Dinamička tarifa električne energije – novi sistemi za obračun potrošnje/proizvodnje električne energije
 - Učesnik na tržištu električne energije (kao proizvođač i kao potrošač) – komunikacija sa berzom električne energije u realnom vremenu
 - Pametni uređaji u domaćinstvu – standardizovana komunikacija sa pametnim uređajem za upravljanje potrošnjom/proizvodnjom
 - Pametno brojilo – centar upravljanja potrošnjom na nivou potrošača (microSCADA kod potrošača)
 - Uspostavljanje AMM sistema kod svih potrošača – visok stepen fleksibilnosti pametnih brojila je od velike važnosti (jednostavna softverska i hardverska nadogradnja)

ZAKLJUČAK

- Pametne mreže su osnovno sredstvo za osiguravanje pouzdanog snabdijevanja električnom energijom u budućnosti
- Prenosna mreža u Crnoj Gori – prati savremene tehnološke trendove, a time ima i zadovoljavajuću dinamiku prelaska na režim rada pametne mreže
- Distributivna mreža u Crnoj Gori – usljed svoje složenosti, ali i poslovnih razloga prepoznaje se izražena inercija ka tehnološkim rješenjima koja predstavljaju pripremu za pametne mreže
- Priprema srednjenaponske mreže za postupni prelazak na pogon pametne mreže
- U planu je razvoj savremenog centra upravljanja distributivnom mrežom – neophodan korak ka razvoju pametne mreže
- Postoje barijere za razvoj aktivnih potrošača (ekonomske i tehničke prirode)
- AMM sistem je pokretač razvoja pametne distributivne mreže