

# PLANIRANJE RAZVOJA PROIZVODNIH KAPACITETA

## 1. Opšta razmatranja

# 1. Opšta razmatranja

- Planiranje razvoja proizvodnih kapaciteta (izvora) jedna je od najvažnijih faza u složenom procesu planiranja savremenih EES-ova
- Odluke u ovoj fazi imaju uticaj i na fazu planiranja prenosne mreže
- Takođe, ove odluke diktiraju ekonomsko-finansijske pokazatelje svake složene elektroprivredne organizacije
- Razlog su velika investiciona ulaganja u proizvodne kapacitete
- Plan razvoja izvora mora zadovoljiti stalno rastuće zahteve potrošača
- Mora se obezbediti i definisani nivo pouzdanosti, sigurnosti, uticaj na životnu sredinu i kvalitet isporuke električne energije uz prihvatljivu cenu i najmanji rizik.
- Poželjno je razmatrati samo ekonomski opravdane planove.
- Planiranje razvoja je neprekidan proces.

# 1. Opšta razmatranja

- Problem planiranja razvoja izvora sukcesivno rešava dva potproblema:
  - Određivanje veličine i vremenskog plana ulaska u pogon novih izvora
  - Izbor tipa i lokacije novih izvora koji se dodaju u sistem
- Koliko novih izvora gde i kada graditi rešava se analizom bilansa i pouzdanosti EES-a.
- **Određivanje najboljeg rešenja dobija se na osnovu jednog od dva moguća kriterijuma:**
  - **Minimum ukupnih troškova u celom EES-u**
  - **Maksimum profita tokom životnog veka objekta**
- U oba slučaja se moraju uvažiti pogonska, ekološka i finansijska ograničenja

# 1. Opšta razmatranja

- Zahtevani dodatni izvori u EES-u moraju u svakoj godini perioda planiranja ( $t=1, 2, \dots, T$ , gde je  $T$  horizont godina) da zadovolje bilansne relacije.
- **Bilansna relacija po snazi:**

$$P_{gD}^t \geq P_{pM}^t + P_{rez}^t - P_{gr}^t + P_{iz}^t - P_{uv}^t - P_{red}^t \quad (1)$$

gde je:

$P_{gD}^t$  - neophodni gen. kapaciteti koji treba da se dodaju u  $t$ -toj godini

$P_{pM}^t$  - vršno godišnje opterećenje sistema u  $t$ -toj godini

$P_{rez}^t$  - potrebna obrtna rezerva pri vršnom opterećenju potrošača u  $t$ -toj godini

$P_{gr}^t$  - raspoloživa snaga postojećih kapaciteta pri vršnom opterećenju u  $t$ -toj godini

$P_{iz}^t$  - snaga ugovorenog izvoza el. energije pri vršnom opterećenju u  $t$ -toj godini

$P_{uv}^t$  - snaga ugovorenog uvoza el. energije pri vršnom opterećenju u  $t$ -toj godini

$P_{red}^t$  - redukcija potrošačke snage pri vršnom opterećenju u  $t$ -toj godini

# 1. Opšta razmatranja

- Bilansna relacija po električnoj energiji:

$$W_{gD}^t \geq W_p^t - W_g^t + W_{iz}^t - W_{uv}^t - W_{red}^t \quad (2)$$

gde je:

$W_p^t$  - potrebna godišnja el. energija zahtevana od potrošača u  $t$ -toj godini

$W_g^t$  - moguća proizvodnja el.energije postojećih kapaciteta u EES-u u  $t$ -toj godini

$W_{iz}^t$  - ugovoreni izvoz u  $t$ -toj godini

$W_{uv}^t$  - ugovoreni uvoz u  $t$ -toj godini

$W_{red}^t$  - planska redukcija isporuke el. energije potrošačima u  $t$ -toj godini

- Zadovoljenje ovih bilansnih relacija mora da se obezbedi kako za krajnju godinu planskog horizonta  $T$  tako i za sve godine  $t=1, 2, \dots, T-1$

# 1. Opšta razmatranja

- Izbor plana razvoja nije jednoznačan i obično se bira između **većeg broja mogućih opcija i scenarija**
- Izbor je komplikovan zbog niza **neizvesnosti** u:
  - prognozi godišnje potrošnje
  - vršnog opterećenja
  - raspoloživosti termičkih agregata
  - proračunu mogućih proizvodnji HE, vetroelektrana (VE) i drugih obnovljivih izvora
  - rasporedu remonata
  - porastu cena investicione opreme, goriva,...

# 1. Opšta razmatranja

- Vremenski period u kome se donose globalni planovi razvoja izvora mora da bude dovoljno dugačak da omogući niz aktivnosti.
- Aktivnosti se obavljaju u 10 mogućih faza:
  1. Izbor lokacija elektrana i scenarija razvoja.
  2. Obezbeđenje dugoročnih sporazuma o prodaji električne energije.
  3. Obezbeđenje različitih dozvola od državnih i regulatornih organa.
  4. Obezbeđenje priključaka na mrežu.
  5. Plan obezbeđenja nabavke i isporuke goriva (posebno za TE).
  6. Izrada projekta (studija izvodljivosti, idejni, glavni projekat).
  7. Izrada vremenskog plana izgradnje objekata i ugovaranje opreme i radova.
  8. Izgradnja postrojenja, konstrukcija, isporuka i montaža opreme.
  9. Ispitivanje i prijem postrojenja sa ugrađenom opremom.
  10. Probni rad
- Prosečno vreme za ove aktivnosti su 10 godina za NE, a 6 godina za TE, HE i RHE (podaci iz USA)

# 1. Opšta razmatranja

- Da bi se obezbedilo adekvatno napajanje, proizvodni kapaciteti moraju da se prilagođavaju krivoj trajanja prognoziranih opterećenja potrošača.
- Životni vek izvora je relativno dug (20-40 godina) pa se u tom periodu moraju razmotriti razne kombinacije izvora
- Poenta je u tome što se ekonomske eksploatacione karakteristike pojedinih izvora razlikuju pa je njihova kombinacija pravi pristup.
- Uporedo se razmatraju i planovi razvoja prenosne mreže.
- Procedura planiranja razvoja izvora jako zavisi od tipa EES-a i strukture primarnih energetske resursa.
- U većini zemalja hidro potencijali su u velikoj meri iskorišćeni.
- U proteklih decenijama razvoj se bazirao na TE, ali i na NE.
- Poslednjih 20-ak godina favorizuju se obnovljivi izvori (VE i SE)



# 1. Opšta razmatranja

- U opštem slučaju, procedura planiranja razvoja izvora **regulisane EP u državnoj svojini** sastoji se od sledećih aktivnosti:
  1. Analiza mogućnosti postojećih kapaciteta
  2. Određivanje potrebnog nivoa pouzdanosti isporuke el. energije potrošačima
  3. Proračun dodatnih generatorskih i gašenje starih, amortizovanih kapaciteta
  4. Izrada plana gašenja postojećih proizvodnih kapaciteta
  5. Izbor lokacije novih elektrana
  6. Izrada dinamičkog plana izgradnje novih proizvodnih kapaciteta po svim godinama perioda planiranja
  7. Izrada plana obezbeđenja sredstava za izgradnju planiranih kapaciteta
  8. Izrada plana nabavke goriva za TE
  9. Izrada plana neophodnog proširenja prenosne (i distributivne) mreže

# 1. Opšta razmatranja

- Kod deregulisane EP kao investitori pojavljuju se
  - Javna preduzeća (GENCOs)
  - Nezavisni proizvođači (IPPs – Independent Power Producers)
  - Neelektroprivredni industrijski proizvođači (NUGs – Non-Utility Generators)
- Svi ovi subjekti ravnopravno učestvuju na slobodnom tržištu
- U slučaju deregulisane EP neke od aktivnosti mogu izostati.
- Međutim, mogu se pojaviti neke nove (sklapanje dugoročnih ugovora o isporuci goriva i prodaji električne energije)