

POGON I VOĐENJE DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA

SADRŽAJ:

Uvod

Gubitci u distribucijskoj mreži i proizvodna postrojenja

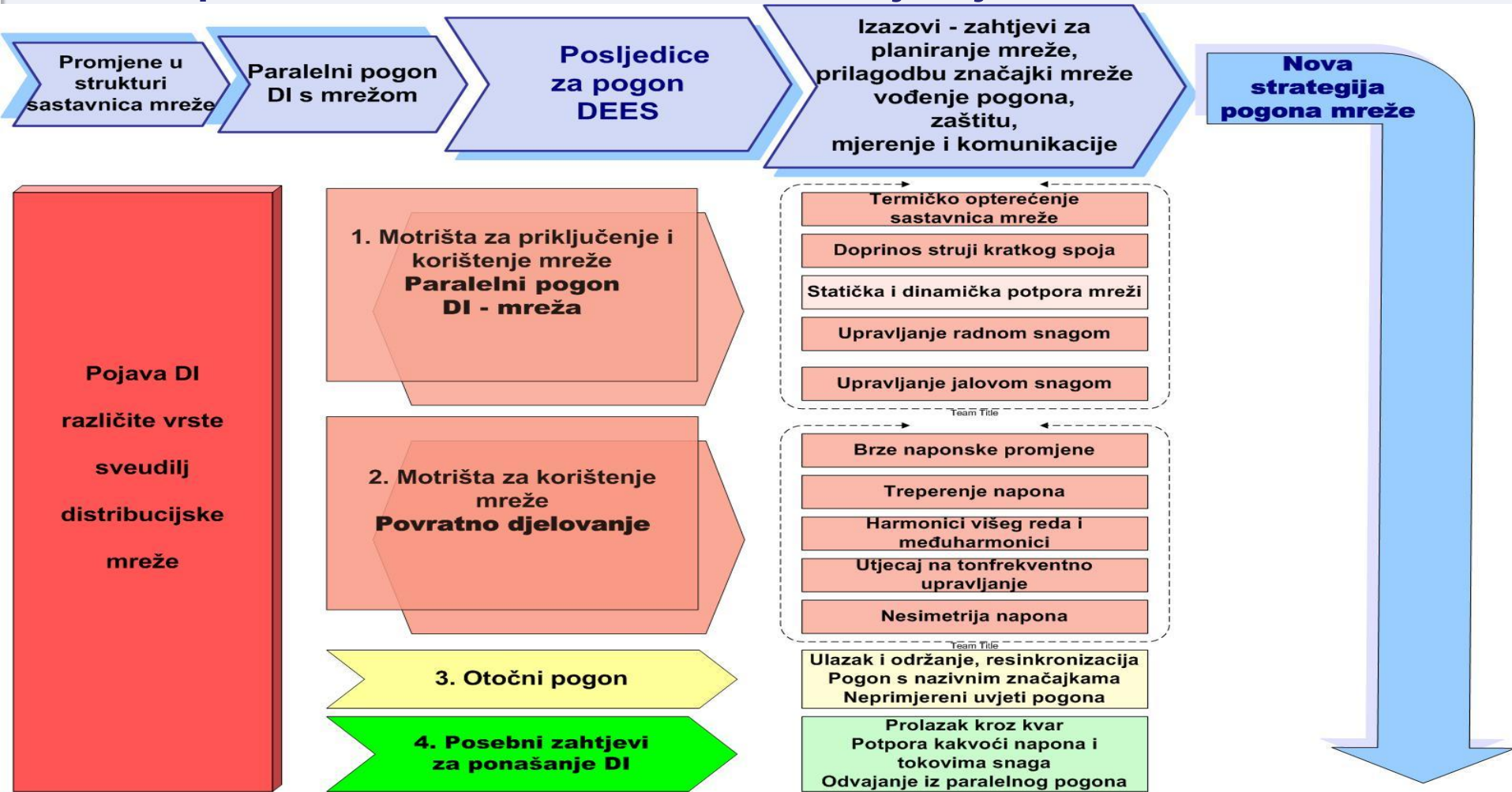
Otočni pogon proizvodnih postrojenja

Redoviti zahtjevi ili pomoćne usluge u distribucijskoj mreži

Uvod

- ❑ Mrežna pravila su temeljni dokument kojim se uređuje razvoj, priključenje, pogon i vođenje pogona distribucijskog sustava kao i mjerna pravila za obračunsko mjerno mjesto.
- ❑ Važeća Mrežna pravila, u dijelu koji uređuje pogon distribucijskog sustava, moraju doživjeti promjene ponajviše zbog pogona proizvodnih postrojenja obnovljive primarne energije s mrežom,
- ❑ Središnje mjesto u promjenama Mrežnih pravila moraju imati obvezni zahtjevi o ponašanju elektrane u primjerenim i neprimjerenim pogonskim stanjima,
- ❑ Na Mrežna pravila od velikog utjecaja biti će Zakon o obnovljivim izvorima,
- ❑ **Govoriti ćemo o izabranim pitanjima pogona proizvodnih postrojenja s distribucijskim sustavom.**

Mrežnim pravilima obuhvatiti međusobne utjecaje mreže i elektrana



Zamjerke stanju odrednica u MP glede pogona mreže

Važeća Mrežna pravila, u dijelu koji se odnosi na distribucijsku mrežu, s pojedinačnih i sustavnih gledišta objedinjavanja pogona DI i distribucijske mreže imaju slijedeća obilježja:

Nedorečenost

- doprinos elektrane struji trofaznog kratkog spoja u mreži,
- utjecaj DI na na stabilnost napona - stacionarne promjene,
- utjecaj DI na termičko opterećenje sastavnica mreže,
- pomoćne usluge.

Nepokrivenost

- povratno djelovanje na mrežu za sve vrste DI,
- zahtjevi za ponašanje elektrane kod kvara u mreži,
- uvjeti za otočni pogon s mrežom,
- vođenje pogona s gledišta kakvoće napona, gubitaka u mreži ...

Nema dvojbe kako postoje opravdani razlozi za prilagodbe i izmjene postojećih odrednica i za uvođenje novih, kao što ne postoji dvojba o potrebi razdvajanja Mrežnih pravila za prienosni i distribucijski elektroenergetski

Neka strateška opredjeljenja za nova Mrežna pravila

Mrežna pravila su alat objedinjavanja distribuiranih izvora i distribucijske mreže u distribucijski sustav kroz odrednice kao što je:

- a. Upravljanje djelatnom snagom elektrane,
- b. Statička i dinamička potpora naponu mreže,
- c. Ponašanje elektrane kod različitih kvarova u mreži,
- d. Prihvatljivo povratno djelovanje elektrane na mrežu,
- e. Prelazak u izolirani pogon s vlastitom potrošnjom,
- f. Prelazak u otočni pogon s dijelom distribucijske mreže,
- g. Usklađenost pogona s distribuiranom automatikom u mreži i
- h. Prilagodba uzemljenja zvjezdišta generatora uzemljenju NT mreže, ...

Dakako, neki se zahtjevi moraju propisati kroz tehničke uvjete o priključenju, a neki kroz uvjete korištenja mreže.

Gubitci u distribucijskoj mreži i proizvodna postrojenja

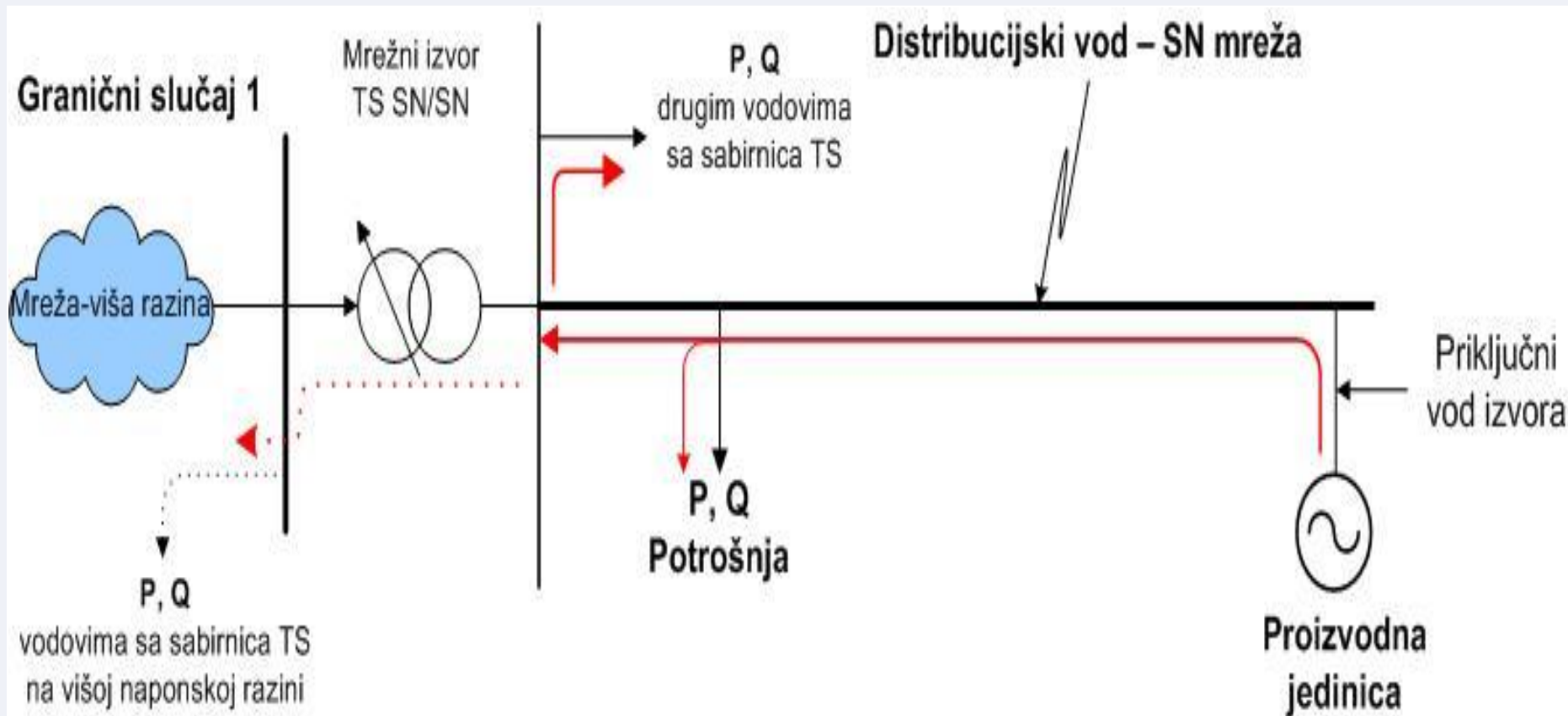
- ❑ Gubitci predstavljaju **trošak za operatora mreže**, oni se namiruju iz naknade za korištenje mreže koju plaćaju svi kupci kao korisnici mreže, dakle socijalizirani pristup podmirenja troškova.
- ❑ Poznavanje uzroka gubitaka omogućuje uporabu postupaka za smanjenje njihove razine, a time i aktivni doprinos smanjenju emisije plinova CO₂.
- ❑ Utjecaj **priključenja i pogona** kupaca na gubitke u distribucijskom sustavu cjelovito je prepoznat, gotovo se može nazvati ispričanom pričom,
- ❑ S utjecajem **priključenja i pogona proizvođača** na gubitke u distribucijskom sustavu nije sve rečeno pa se opravdano postavlja pitanje ima li boljem uređenju opravdanog mjesta u odrednicama novih MP.
- ❑ Pogon izvora, raspršenih po mreži, takozvana decentralizirana proizvodnja, dovodi **do promjene gubitaka u mreži** temeljem promijenjenih tokova snage.

Utjecaj raspršenih izvora na iznos gubitaka

- ❑ Promjena gubitaka može imati **značajku porasta ali i smanjenja gubitaka** u promatranom dijelu mreži, a ovisno o:
 - značajkama mreže,
 - položaju težišta opterećenja u odnosu na mjesto priključenja izvora na mrežu,
 - sukladnosti raspoložive ukupne snage izvora i opterećenja,
 - pogonu izvora glede regulacije napona i pokriću potrošnje jalove snage,
 - promjeni tokova snage u mreži u paralelnom pogonu s mrežom promatranih izvora,
 - promjeni tokova snage u odnosu na mrežu više naponske razine kada postoji povratno napajanje s niženaponske strane.
 -

Utjecaj raspršenih izvora na iznos gubitaka

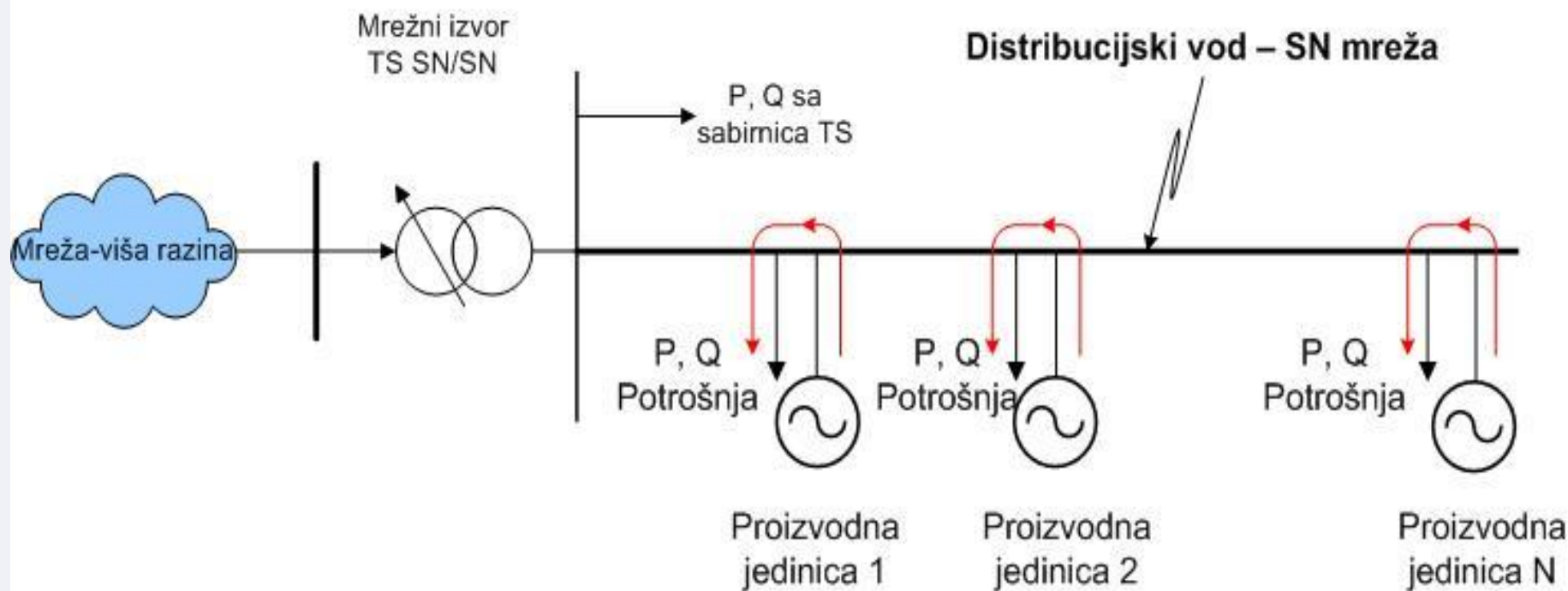
Međuviznost utjecajnih činitelja iznosa gubitaka - granični slučaj 1, svaki slučaj u kojem se može bilježiti najveći porast gubitaka u promatranoj mreži.



Utjecaj raspršenih izvora na iznos gubitaka

Međuviznost utjecajnih činitelja iznosa gubitaka - granični slučaj 2, svaki slučaj u kojem se može bilježiti najveće smanjenje gubitaka u promatranoj mreži

Granični slučaj 2



Utjecaj raspršenih izvora na iznos gubitaka

- ❑ Sa svakog od gledišta treba prevladavati utjecaj operatora distribucijske mreže na smanjivanje gubitaka u mreži, ali valja i reći kroz primjenu opravdanih pravila za kupce i proizvođače – prije svega propisivanjem tehničkih uvjeta za priključenje i pogon.
- ❑ Promjene gubitka mogu biti, već prema uvjetima priključenja i pogona mreže kako s pozitivnim tako i s negativnim predznakom,
- ❑ Izgradnja decentralizirane proizvodnje treba se voditi s ciljem smanjenja gubitaka u mreži, ali u skladu s opravdanom razinom troškova priključenja,
- ❑ Pogon decentralizirane proizvodnje treba se voditi s ciljem smanjenja gubitaka u mreži, ali u skladu s opravdanim zahtjevom prema elektrani glede pogonskih značajki i vrednovanju tih značajki (pomoćne usluge),

MREŽNA PRAVILA I UTJECAJ NA GUBITKE

- Mrežna pravila moraju osigurati primjenu opravdanih utjecaja na smanjivanje gubitaka u mreži prije svega propisivanjem tehničkih uvjeta za priključenje i pogon postrojenja kupaca i proizvođača (sada nedovoljno – točka 5.1.3.3. !).
- Odrednice Mrežnih pravila o vođenju pogona trebaju, također, podupirati utjecaj na smanjenje gubitaka u mreži.
- Od utjecaja na strogoću odrednica Mrežnih pravila glede priključenja i pogona može imati i cijena nabave energije gubitaka, kao i primijenjena razina podmirenja troškova gubitaka u naknadi za korištenje mreže.

MREŽNA PRAVILA I UTJECAJ NA GUBITKE

- Mrežna pravila moraju osigurati primjenu opravdanih utjecaja na smanjivanje gubitaka u mreži prije svega propisivanjem tehničkih uvjeta za priključenje i pogon postrojenja kupaca i proizvođača (sada nedovoljno – točka 5.1.3.3.!).
- Odrednice Mrežnih pravila o vođenju pogona trebaju, također, podupirati utjecaj na smanjenje gubitaka u mreži.
- Od utjecaja na strogoću odrednica Mrežnih pravila glede priključenja i pogona može imati i cijena nabave energije gubitaka, kao i primijenjena razina podmirenja troškova gubitaka u naknadi za korištenje mreže.

Otočni pogon elektrana u distribucijskom sustavu

Značenje pojma prema važećim MP

Pogonsko stanje *proizvodne jedinice* u kojem ona može sigurno podnijeti *djelomično opterećenje* u izdvojenom dijelu *elektroenergetskog sustava*.

5.3.5.2. (2)

Uvjete paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Proradne vrijednosti zaštite moraju biti podešene tako da **poslije odvajanja distribucijska mreža i elektrana ostanu u stabilnom pogonu** (ako je elektrana predviđena za otočni pogon).

Otočni pogon elektrana u distribucijskom sustavu

Značenje pojma prema važećim MP

5.3.5.2. (7)

Operator distribucijske mreže **može proizvođaču dopustiti otočni pogon** elektrane ukoliko je udovoljeno uvjetima za takav način rada. U tom slučaju, operator distribucijskog sustava i proizvođač zaključuju ugovor o vođenju pogona.

5.3.6.3. (6)

Nije dopušten otočni pogon vjetroelektrane s dijelom distribucijske mreže na koju je priključena.

Otočni pogon elektrana u distribucijskom sustavu

Je li pitanje otočnog pogona elektrane s dijelom mreže heretičko pitanje?

Dok se još nedavno za sve pogonske probleme, koje donosi utjecaj distribuiranih izvora u mreži, imalo rješenje u bezuvjetnom odvajanju elektrane od mreže, danas je filozofija na strani **opstojnosti paralelnog pogona s mrežom**, a **otočni pogon** određenih vrsta elektrana s dijelom mreže nije više heretičko pitanje

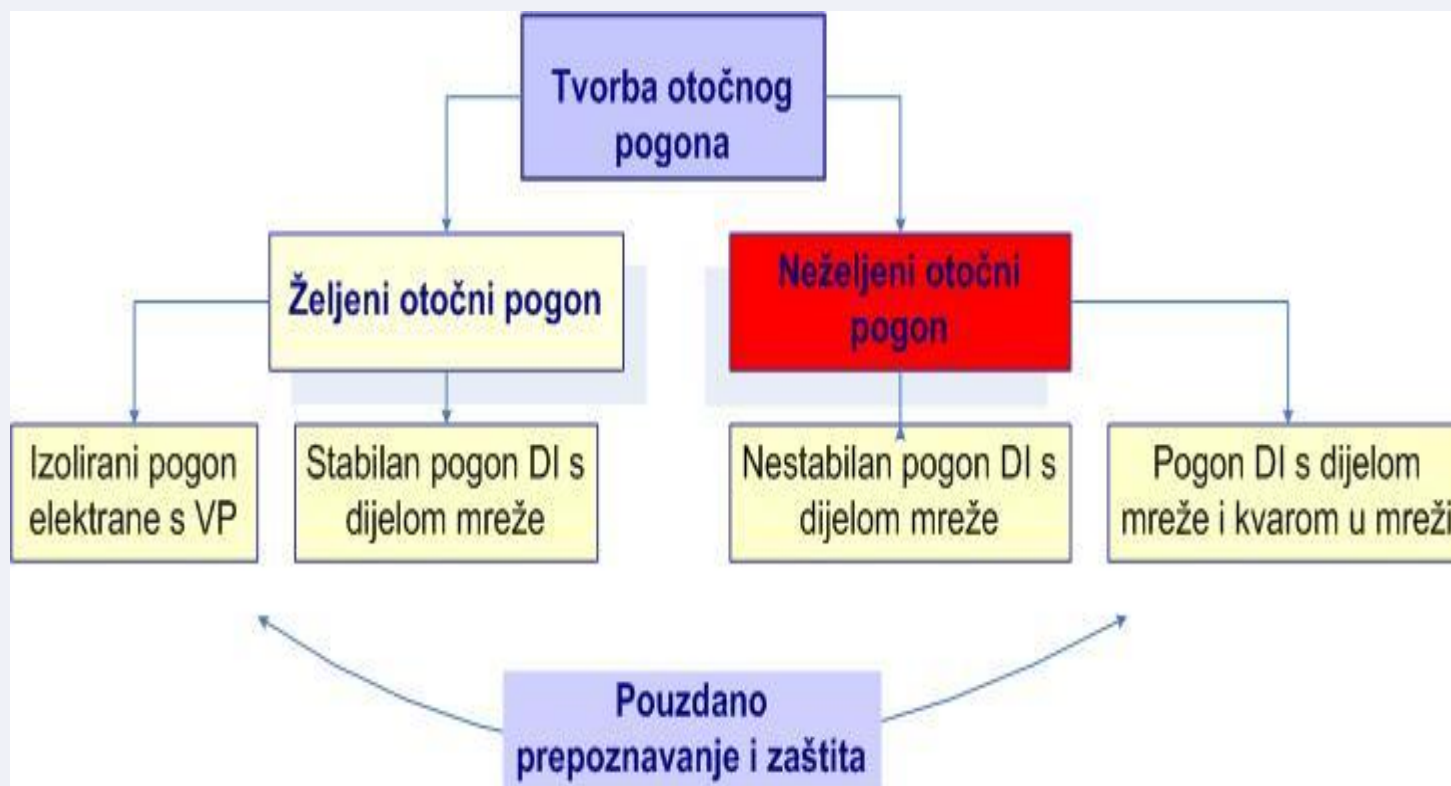
Otočni pogon elektrane(a) s dijelom mreže manje je tehničko pitanje, a više pravno u području **kakvoće opskrbe**.

Kakav je nama iskorak u novim Mrežnim pravilima učiniti?

Otočni pogon elektrana u distribucijskom sustavu

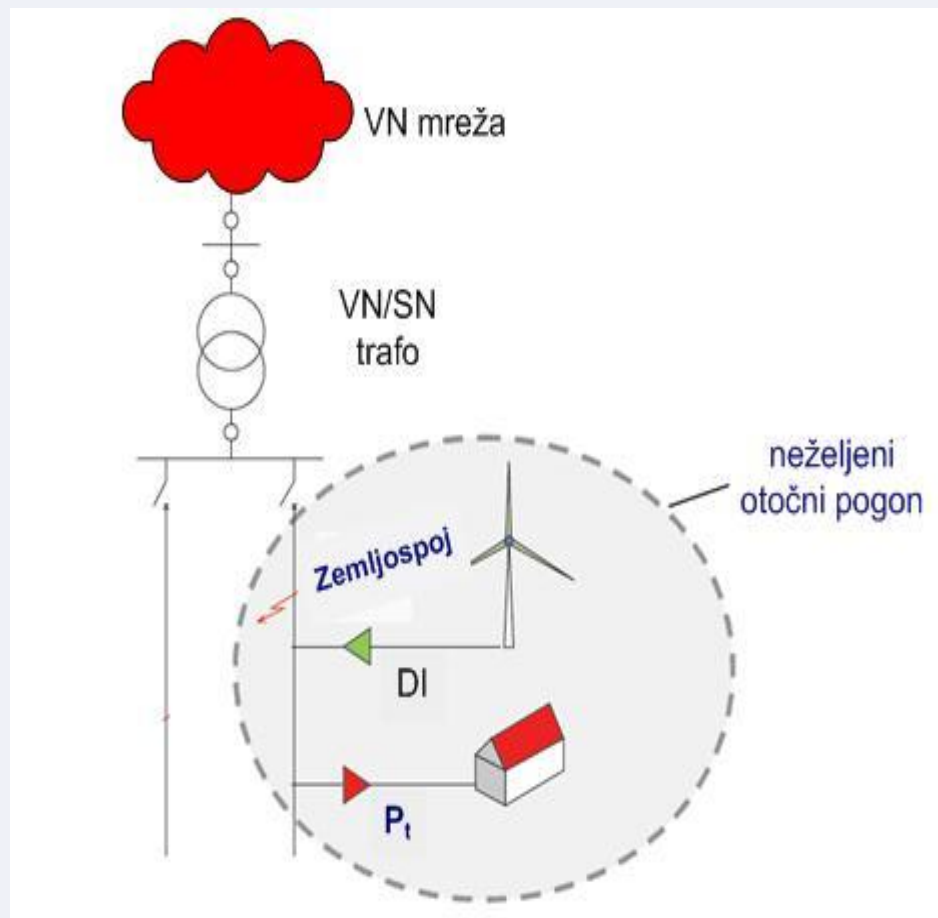
Kakav je nama iskorak u novim Mrežnim pravilima učiniti?

Utvrđiti što je to željeni i neželjeni otočni pogon



Otočni pogon elektrana u distribucijskom sustavu

Utvrđiti što je to **željeni** i **neželjeni** otočni pogon, sa željenim biti oprezan, **od neželjenog se 100% osigurati!**



Otočni pogon elektrana u distribucijskom sustavu

Vjerojatnost održivog otočnog pogona

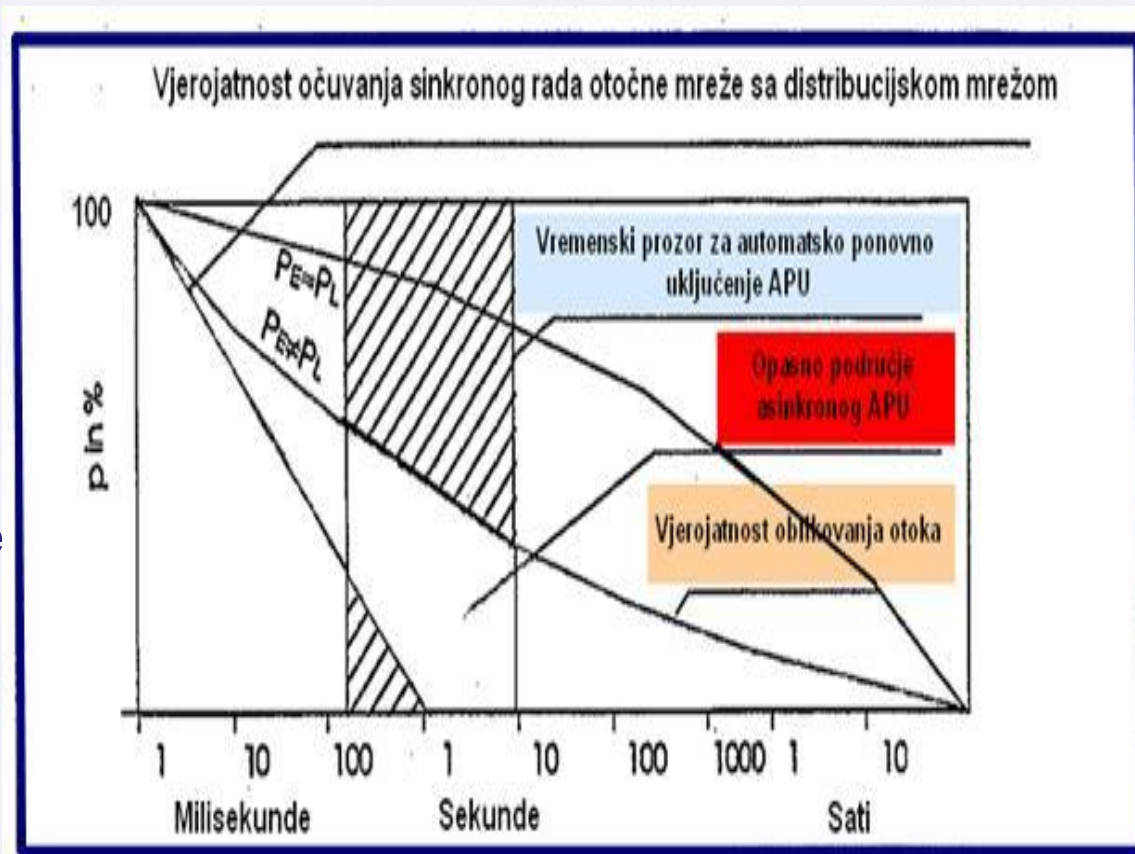
- ❑ Iz mnogih istraživanja u mreži može se zaključiti kako su uvjeti za stvaranje stabilnog otočnog pogona teški i da je vjerojatnost za nastajanje stabilnih uvjeta za održanje otočnog pogona relativno mala.
- ❑ Koliko su mali, ovisi o konkretnoj mreži i popunjenosti mreže s izvorima različitih pogonskih osobina,
- ❑ Mnoga se istraživanja upravo usredotočuju na takva pitanja, a provedena imaju zaključke koji međusobno odstupaju. No u nečem su oni ipak podudarni, a to je:
 - vjerojatnost oblikovanja otočnog pogona dijelova mreže s izvorima je prilično stvarna i
 - vjerojatnost stabilnih uvjeta s opterećenjima u distribucijskoj mreži je vrlo mala.

Otočni pogon elektrana u distribucijskom sustavu

Vjerojatnost da pri APU na vodu postoje dijelovi mreže koji će unutar beznaponske stanke APU-a imati napon u asinkronom položaju prema naponu distribucijske mreže je stvarna.

Važno je prepoznati mjesta odvajanja u mreži gdje APU ima, kao i ona gdje APU nema sposobnost razlikovanja sinkronog nesinkronog stanja napona.

Na mjestima razdvajanja mreže gdje se primjenjuje APU bez sinkronizacijskih sposobnosti mogu se dogoditi opasna spajanja dijelova mreža, tako da je za pogon distribuiranih izvora u distribucijskoj mreži



Otočni pogon elektrana u distribucijskom sustavu

Kakav je nama iskorak u novim Mrežnim pravilima učiniti?

Napredno konzervativni?

Opredijeliti se za zabranu vođenja otočnog pogona svih vrsta elektrana, zahtjevajući obvezno korištenje proaktivnog postupka prepoznavanja tvorbe otočnog pogona i djelovanja odgovarajuće zaštite.

Napredni

Opredijeliti se za otočni pogon elektrana sa sposobnostima rada u takvom pogonu zahtjevajući obvezno korištenje aktivnog postupaka prepoznavanja nastanka otočnog pogona i brze pasivne zaštite kod nastanka neprimjerenih uvjeta (napon i frekvencija).

Koji proktivni postupak prepoznavanja tvorbe otočnog pogona primijeniti?

Koje podešenje pojedine vrsta zaštita preporučiti (propisati)?

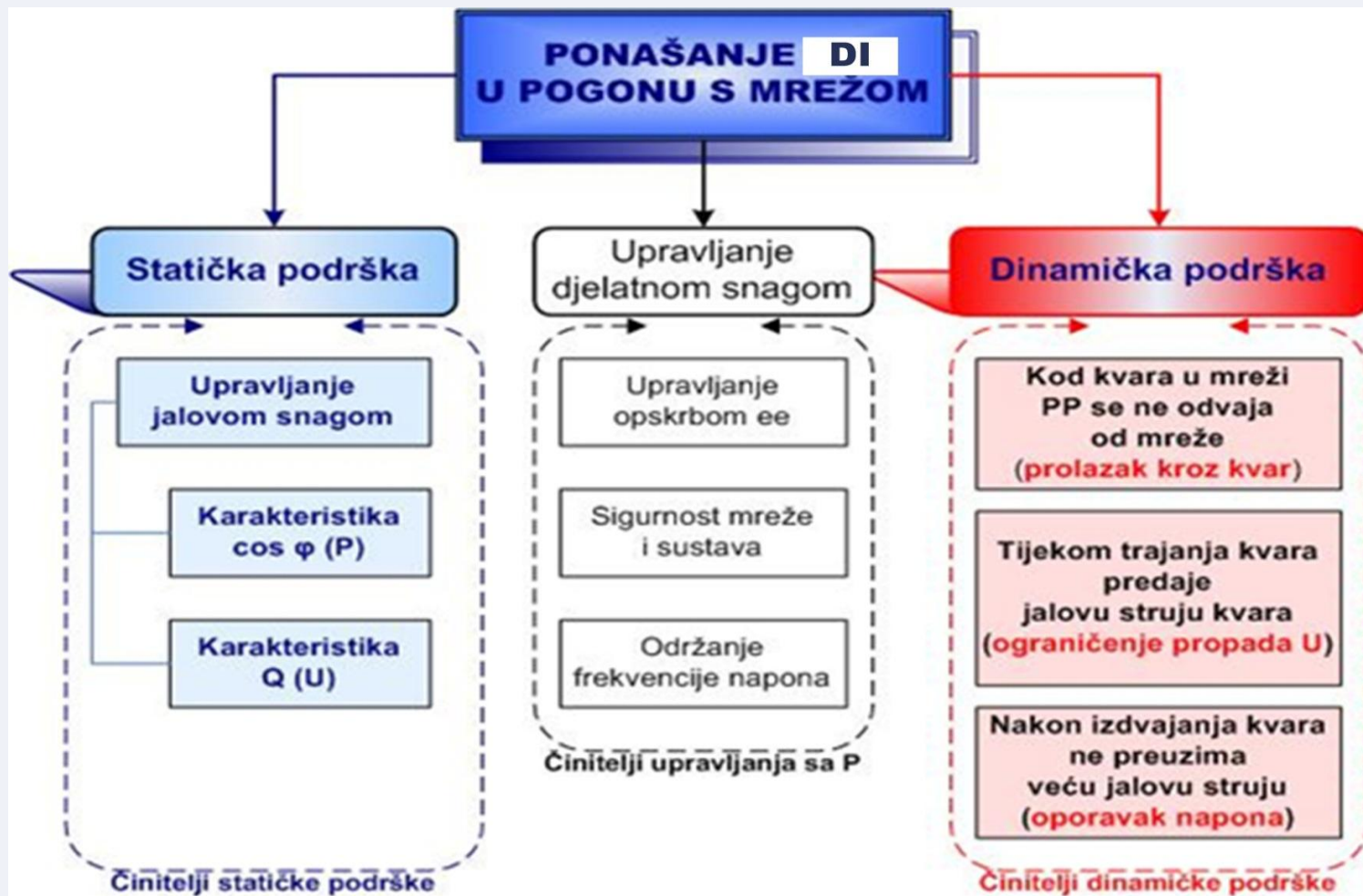
Redoviti zahtjevi ili pomoćne usluge za distribucijsku mrežu?

Danas su pomoćne usluge za distribucijsku mrežu definirane:

Dobavljive pojedinačne usluge koje daje korisnik mreže (primjerice, proizvođač) na zahtjev operatora distribucijskog sustava i za čiju dobavu (tehničko rješenje, pogonski troškovi) operator distribucijskog sustava računa s primjerenom naknadom troškova. Te usluge koristi operator distribucijskog sustava za ostvarenje usluga u distribucijskoj mreži. Te usluge se ugovaraju posebnim ugovorom.

U radu na novim Mrežnim pravilima za distribucijski sustav mora se donijeti odluke o tome što je redoviti zahtjev prema značajkama i pogonu elektrane, a što već spada u **pomoćne usluge za distribucijsku mrežu**.

Redoviti zahtjevi ili pomoćne usluge za distribucijsku mrežu?



ZAKLJUČNO

Potrebno naglasiti kako je aktivna distribucijska mreža izazov za za izradu novih Mrežnih pravila.

Osim brojnih tehničkih opredjeljenja, odluke treba promatrati i s ekonomskih gledišta, kao i činjenica što ih nameće otvoreno tržište električne energije.

Timovi koji rade na izradi nacрта moraju silno surađivati, a vrlo je korisna i riječ korisnika mreže i dakako, na kraju i nadležnog tijela za prihvaćanje prijedloga.

Distribucijski sustav imati će vlastita Mrežna pravila, treba ih napraviti s prikladnim mjerama i na ponos stručnjacima.

Hvala na nazočnosti i pozornosti!

Damir Karavidović