

# 12 - Napredno podfrekvencijsko rasterećenje u distribucijskoj mreži s distribuiranim izvorima

Marina Čavlović  
HEP ODS d.o.o. Hrvatska

Ante Marušić  
FER Zagreb, Hrvatska



**Plan podfrekvencijskog rasterećenja u RH**

Stupanj	Proradna frekvencija (Hz)	$\Delta P$ (%)	Ukupno rasterećenje (%)
0	49,20		Isključivanje reverzibilnih elektrana koje preuzimaju energiju iz mreže
I.	49,00	5	5
II.	48,80	10	15
III.	48,60	10	25
IV.	48,40	10	35
V.	48,20	10	45
VI.	48,00	5	50
VII.	47,50		Odvajanje elektrana od mreže i prijelaz u otočni pogon, prijelaz na vlastitu potrošnju ili u prazni hod

**Izazov: odrediti optimalni plan (jedan plan za sve situacije)**

Konačna  $f=50$  Hz  
Uspješno rasterećenje  
Sustav spašen

Niska konačna  $f$   
Stanje kritično  
Nužne su dodatne mjere  
Sustav ugrožen

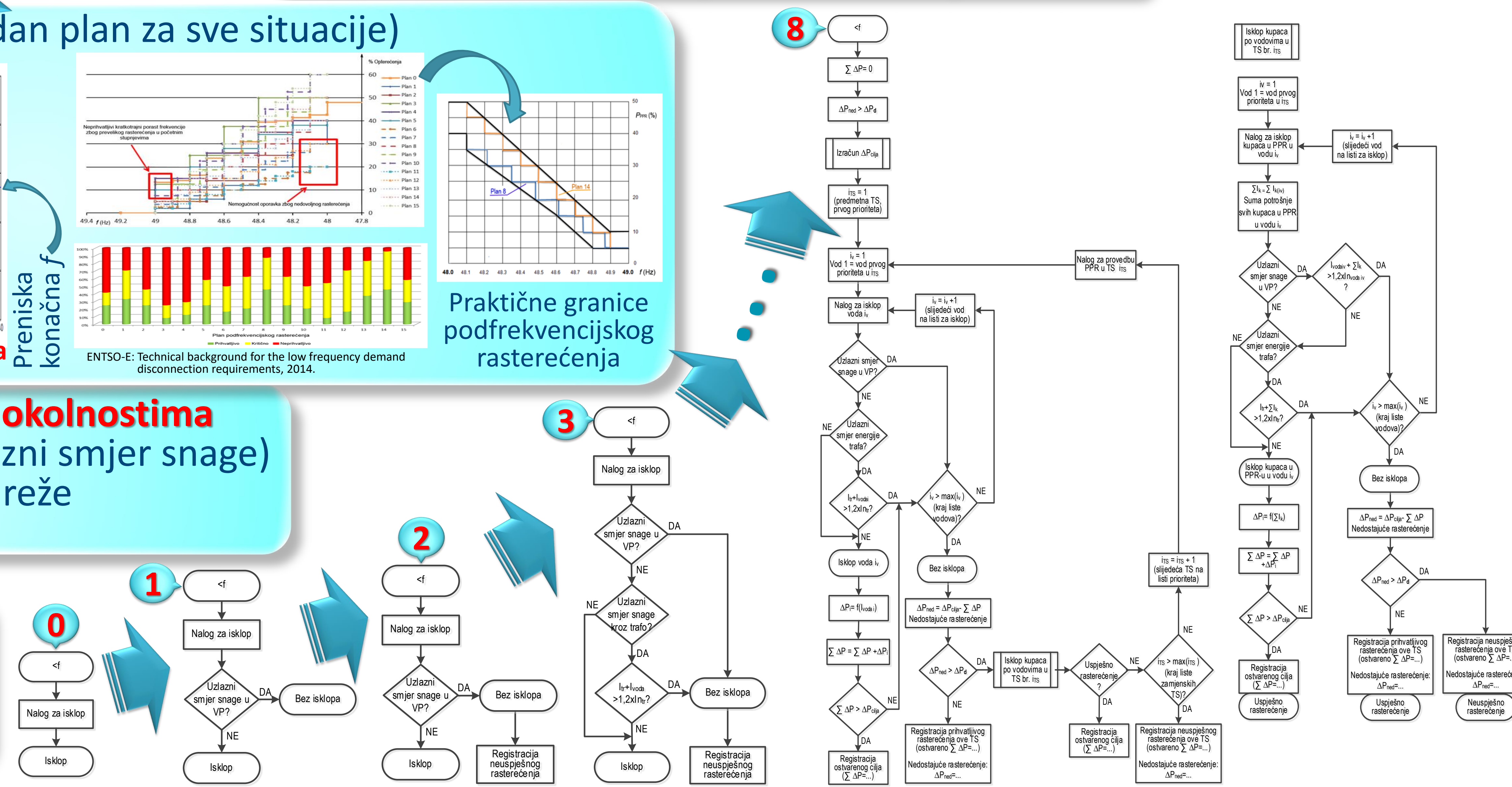
Raspad sustava

Praktične granice podfrekvencijskog rasterećenja

**Izazov: ostvariti optimum u novim okolnostima**

- utjecaj distribuiranih izvora (uzlazni smjer snage)
- promjene ponašanja korisnika mreže
- spremnici energije

**Rješenje: napredna automatizacija podfrekvencijskog rasterećenja**  
sukcesivna prilagodba na izazove



Stupnjevi automatizacije podfrekvencijskog rasterećenja	Nadogradnja tehničkih zahtjeva
0 sadašnje stanje	<input type="checkbox"/> Podfrekvencijska zaštita
1 + blokada isklopa u slučaju uzlaznog smjera snage	<input type="checkbox"/> Ukupno vrijeme djelovanja PPR $\leq 150$ ms
2 + informacija o odradi blokade	<input type="checkbox"/> Detekcija smjera snage na vodu
3 + blokada zbog preopterećenja nadređenog energetskog transformatora	<input type="checkbox"/> Registracija blokade
4 + transfer naloga isklopa na sljedeći vod (u slučaju blokade)	<input type="checkbox"/> Vodno polje je u SDV-u
5 + sukcesivni isklopi vodova u TS do postizanja ciljanog rasterećenja TS	<input type="checkbox"/> Detekcija smjera i iznosa snage kroz pripadajući transformator
6 + izračun ciljanog rasterećenja TS ovisno o trenutnom opterećenju sustava prije poremećaja	<input type="checkbox"/> Komunikacija među terminalima polja unutar iste TS po IEC 61850
7 + isklomp vodova u pričuvnim TS	<input type="checkbox"/> Horizontalno upravljanje među poljima unutar TS
8 + isklomp kupaca koji su u PPR	<input type="checkbox"/> Detekcija $\Sigma \Delta P$ na staničnom PC
	<input type="checkbox"/> On-line proračun $\Delta P_{cilja}$
	<input type="checkbox"/> Komunikacija NDC – TS u realnom vremenu
	<input type="checkbox"/> Komunikacija između više TS po IEC 61850
	<input type="checkbox"/> Komunikacija TS – susretna postrojenja (na sučelju s kupcem)

**Zaključak** → Intenzivno se razvijaju nove vrste korisnika i novi načini korištenja mreže → **Nove okolnosti u mreži stvaraju nove izazove** → **Novi izazovi traže nova rješenja koja trebaju pratiti ritam pojave novih izazova** → **Aktualno rješenje: napredna sukcesivna automatizacija podfrekvencijskog rasterećenja**

**Za dugoročni opstanak sustava treba razvijati naprednu fleksibilnost mreže i radi prevencije podfrekvencijskog rasterećenja** → **Budućnost: korisnicima mreže će biti isplativije raditi u mikromreži nego često sudjelovati u spašavanju sustava** → **Uređaji korisnika su sve napredniji ali i osjetljiviji na ispade**