

1. Uvod

Distribucijske mreže postepeno se razvijaju u napredne distribucijske mreže, tj. prelaze iz pasivnih u aktivne mreže u kojima se nalazi distribuirana proizvodnja (engl. distributed energy resources - DER), sustavi za pohranu energije, te intenzivno koriste komunikacijsku infrastrukturu.

S obzirom na povećanje udjela DER u mreži, te zahtjeve za pouzdanom opskrbom električnom energijom, jedan od izazova su novi zahtjevi na relejnu zaštitu u uvjetima naprednih mreža. Prema najnovijim istraživanjima zaštita mora biti adaptivna kako bi se mogla prilagoditi na promjene u mreži. Utjecaj DER i ostalih aktivnih elemenata na mrežu je višestruki uključujući izmjenu u topologiji mreže, promjene smjera tokova snaga, te promjene iznosa struja kratkog spoja.

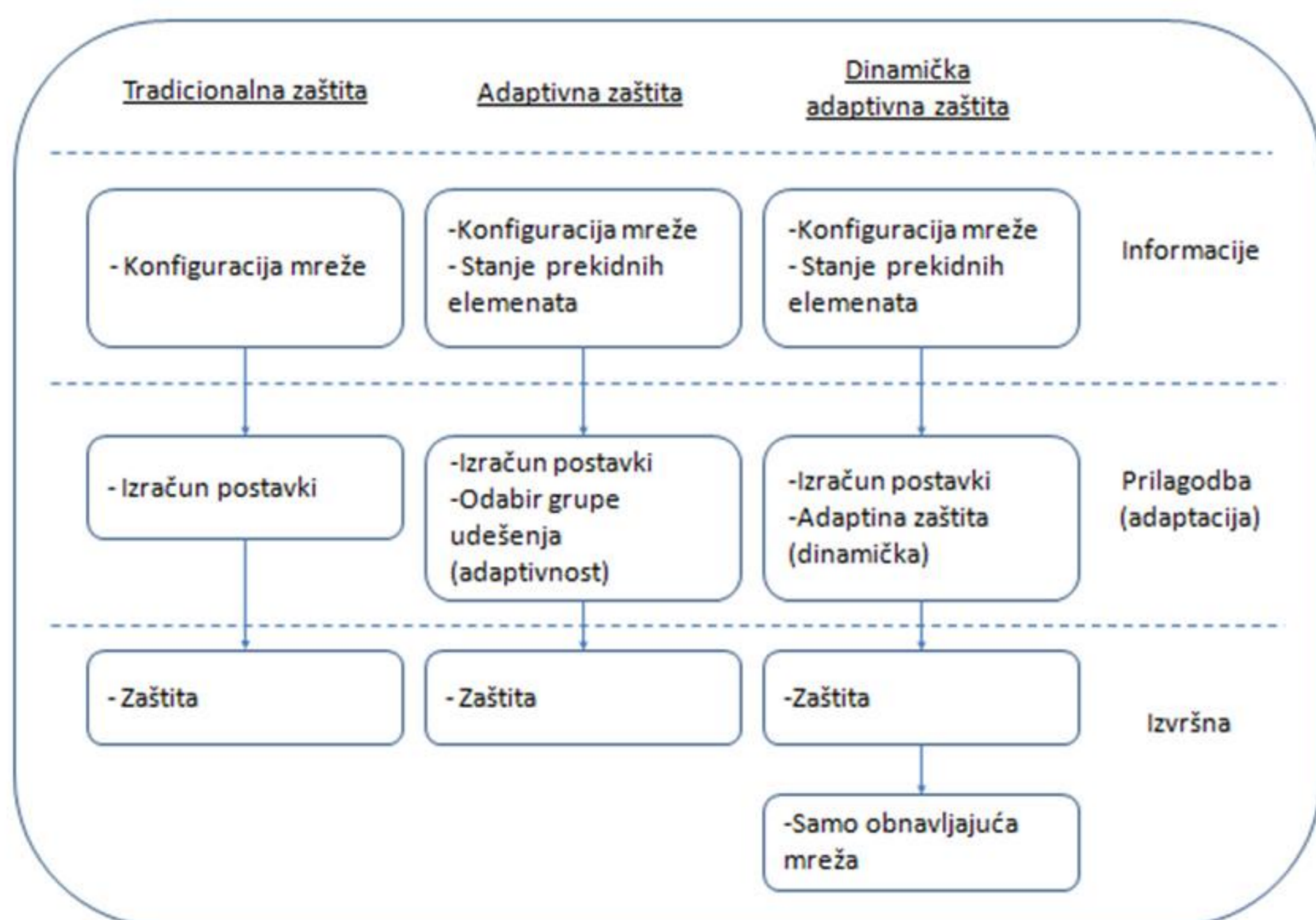
2. Opis problema

Cilj istraživanja je analizirati utjecaj pogonskih prilika u EES-u na statička podešenja i selektivnost relejne zaštite u okviru naprednih mreža. Na temelju dobivenih rezultata izraditi novi model dinamičke adaptivnosti zaštite s ciljem da se poveća selektivnost zaštite, raspoloživost sustava, te da se smanji vrijeme trajanje i učestalost prekida, i vrijeme isklopa zaštite.

3. Metodologija

Pomoću matematičkog modela napraviti će se programska podrška koja će opisivati naprednu mrežu s adaptivnom zaštitom, te će se ispitati točnost i primjenjivost primjenom na laboratorijskom modelu napredne mreže.

Proučavanjem dostupne literature utvrditi utjecaj pogonskih prilika u EES-u na statička podešenja i selektivnost relejne zaštite u okviru naprednih mreža. Potrebno je utvrditi različite postojeće metode primjene zaštite u distribucijskoj mreži, te ispitati točnost i primjenjivost istih. Na temelju dobivenih rezultata izraditi novi model dinamičke adaptivnosti zaštite s ciljem povećanja indeksa pouzdanosti mreže. Izgraditi laboratorijski model napredne mreže na kojem će se analizirati i ispitati mogućnosti primjene dinamičke adaptivnosti na stvarnom sustavu.

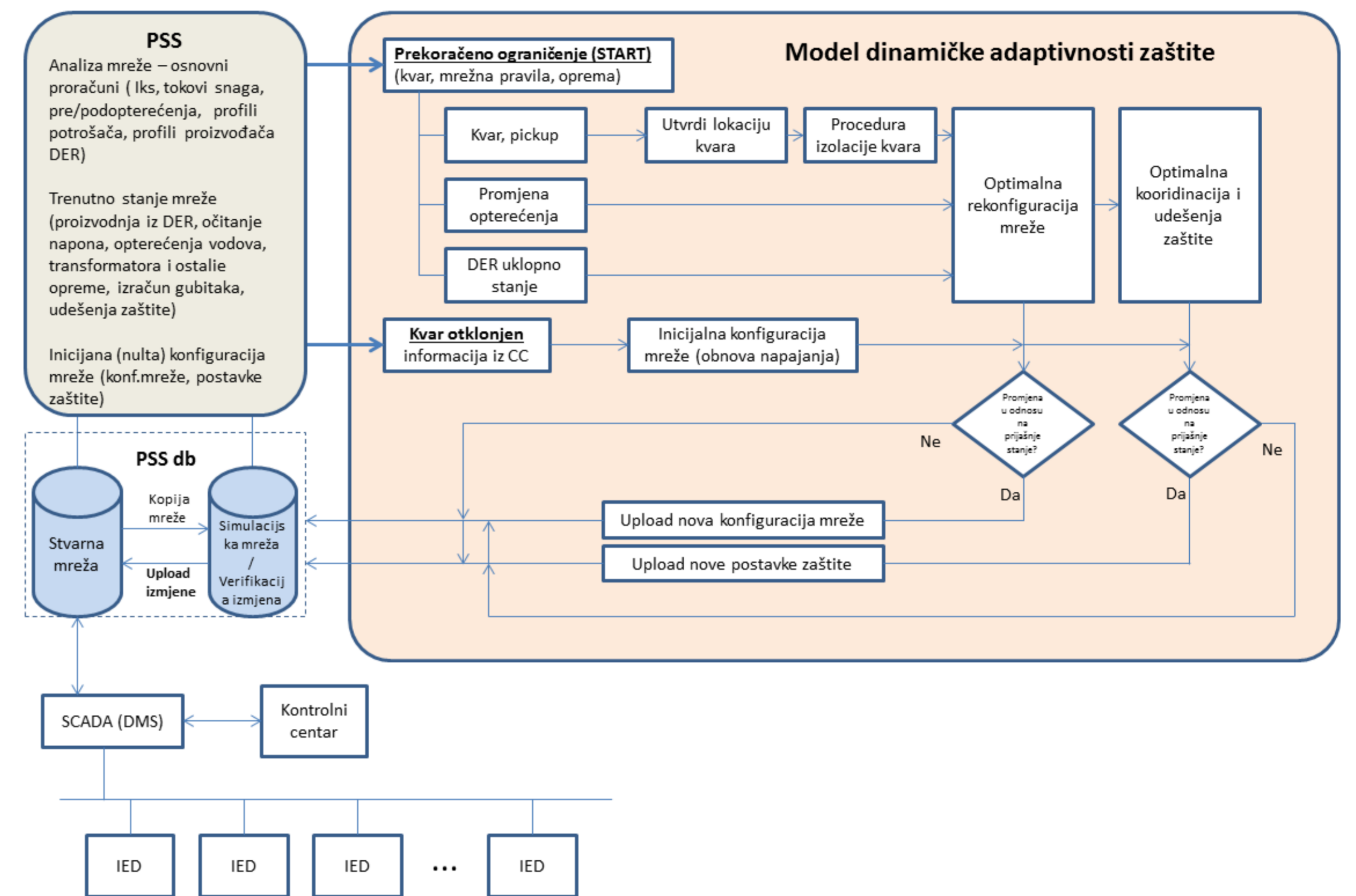


Razine implementacije adaptivne zaštite

4. Rezultati

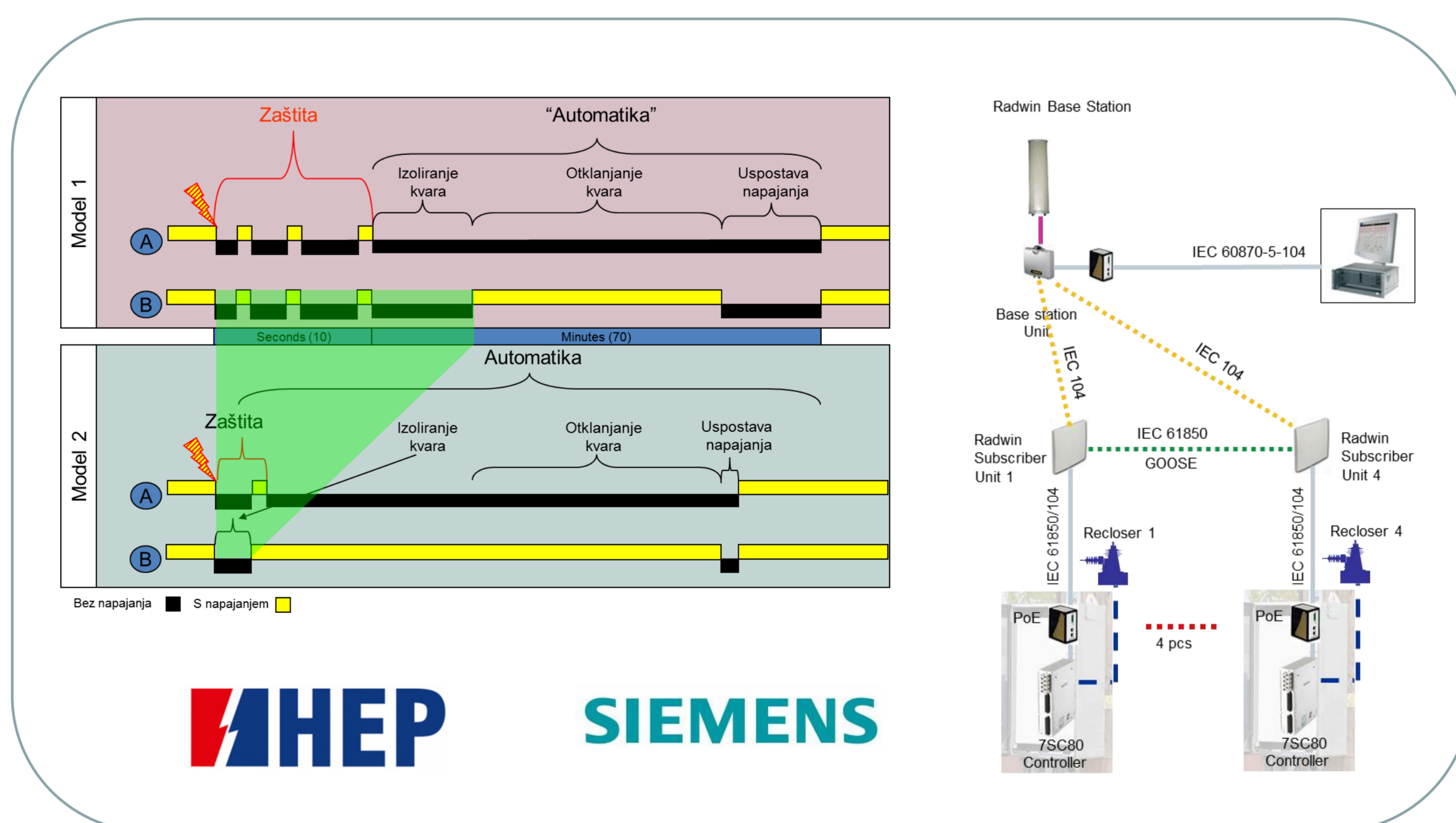
U trenutnoj fazi istraživanja razvijen je tzv. „Model dinamičke adaptivnosti zaštite“, u kojem su glavni algoritmi za:

- Optimalnu rekonfiguraciju mreže
- Optimalnu koordinaciju udešenja zaštite



Model dinamičke adaptivnosti zaštite

Kao dio istraživanja, realiziran je projekt „Samoobnavljajuće mreže HEP Koprivnica“ sa statičkim modelom adaptivne zaštite te komunikacijskom sustavu temeljnom na prokolu IEC 61850. Prvi rezultati pokazuju znatno smanjenje vremena trajanja prekida te broj korisnika mreže zahvaćeni kvarom ili prekidom.



Samoobnavljajuća mreža HEP Koprivnica

5. Zaključak

Iz prvih rezultata razvidno je da će se primjenom adaptivne zaštite poboljšati mrežene prilike: smaniti vrijeme trajanja prekida, smanjiti broj prekida te smanjiti broj korisnika mreže zahvaćeni kvarom ili prekidom. Sljedeći korak istraživanja je definirati optimizacijske probleme funkcija rekonfiguracije mreže i koordinacije zaštite te Izrada testnog sustava za simulaciju napredne mreže korištenjem Hardware in the Loop