



### Simulator kao moderan vid obuke

ARS-AMEG simulator - trenažer predstavlja model celokupne termoelektrane zajedno sa distribuiranim sistemom upravljanja postrojenjem. Koristi se za obuku kadrova termoelektrane, testiranje DCS sistema, testiranje upravljačko-regulacione logike, analizu rada postrojenja itd. Pogodnosti ovakvog sistema se ogledaju u zadržavanju svih manipulativnih operacija koje DCS pruža, s tom razlikom, što se iste izvode na virtuelnom umesto realnom termobloku, pa ne postoji opasnost po opremu postrojenja. Obukom osoblja na trenažeru se ostvaruje povećanje stepena stabilnosti rada realnog postrojenja.

### VIEW® T-POWER upravljački sistem

VIEW® T-POWER je moderan distribuiran sistem upravljanja (DCS) razvijen u Institutu "Mihajlo Pupin", koji je realizovan integracijom procesnih industrijskih kontrolera (tipa ATLAS® MAX i ATLAS® RTL), softverskog paketa SCADA VIEW6000® i sistema turbinskog regulatora. Instaliran je na velikom broju termoelektrana Elektroprivrede Srbije: TE „Nikola Tesla A“, TE „Kostolac B“, TE „Morava“, TE „Kolubara“ i TE-TO „Novi Sad“.

### Razvijeni model termobloka

Model termobloka je zasnovan na fizičkim zakonima koji definišu funkcionisanje realnog objekta: zakoni održavanja mase i energije, faznim prelazima vode, strujanjima vazdušno-dimnog i vodenog-parnog fluida i termodinamičkim proračunima. Modelirani su svi procesi u postrojenju: transport, obrada i sagorevanje goriva, dopremanje vazduha do ložišta i dalje kretanje dimnog gasa do izlaza iz dimnjaka, zagrevanje vode, isparavanje i pregrevanje, kondenzovanje posle prolaska kroz turbinu, turbinesko postrojenje i prenos toplote kroz sistem. Takođe, modelirani su i svi aktuatori u postrojenju: ventili, pumpe, klapne, ventilatori, mlinovi, dodavači itd. Iz modela se dobijaju sva merenja fizičkih veličina koja postoje na realnom sistemu:

# ARS-AMEG

## Simulator – trenažer

Simulator VIEW T/POWER DCS sistema  
i tehnološkog procesa bloka termoelektrane

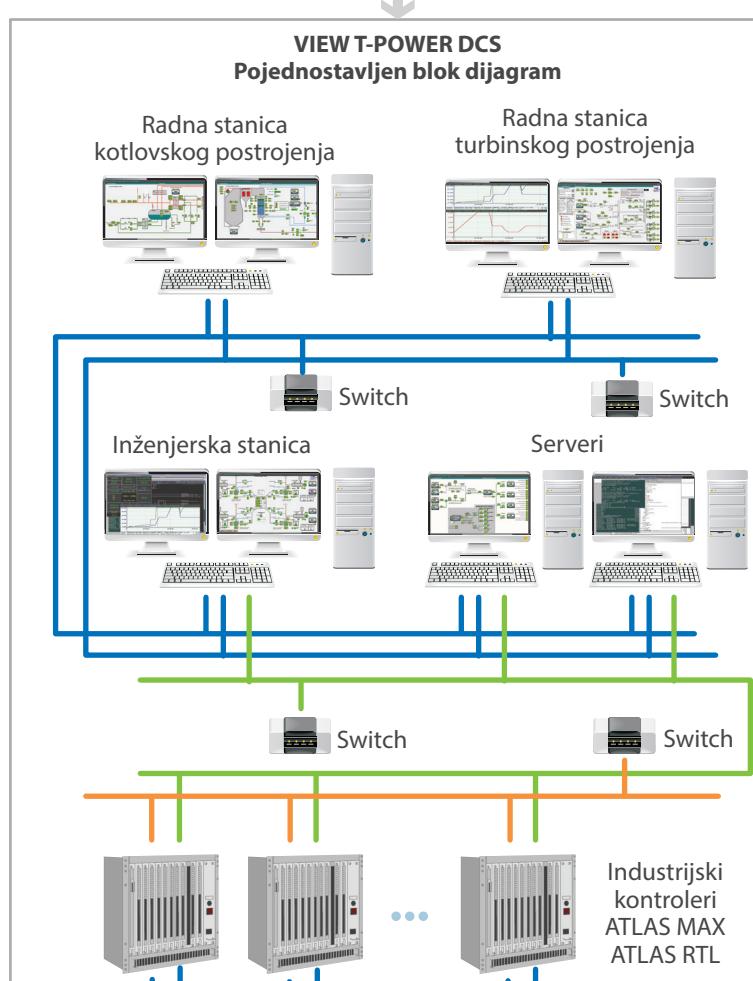
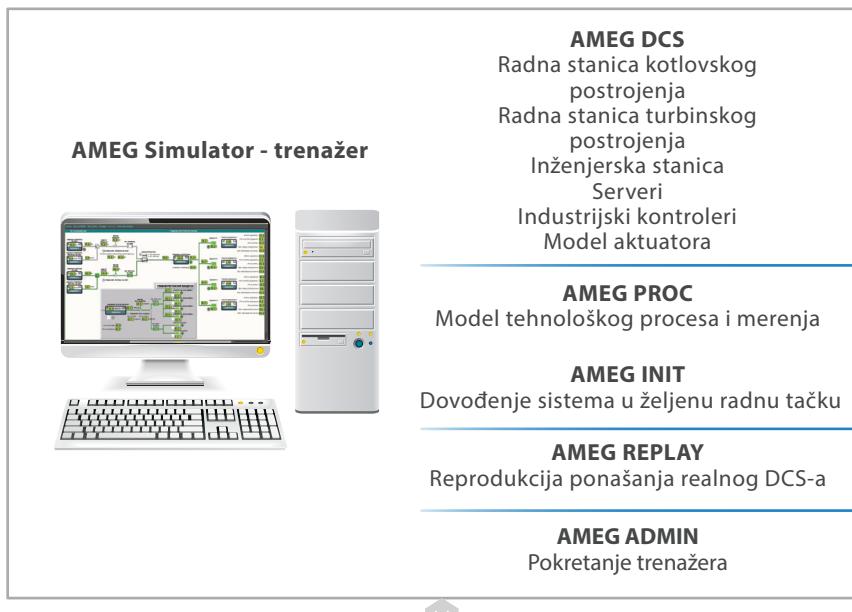
protoci, temperature, povratne informacije sa izvršnih organa itd. Čak je moguće izračunati i merenja na proizvoljnim mestima u procesu, gde ne postoje stvari senzori i tako omogućiti detaljniji uvid u ponašanje sistema.

### Hardverska konfiguracija ARS-AMEG sistema

Celokupan hardver trenažera sastoji se od računara dovoljno snažne hardverske konfiguracije za funkcionisanje zahtevnih programskih paketa simulatora. Na računaru su sve komponente DCS-a konfigurisane kao virtuelne mašine Real Time Linux operativnog sistema. Na virtuelnim serverima i RTU-ovima se pokreću aplikacije ARS-AMEG simulator - trenažer i VIEW® T-POWER DCS, čime se dobija simulacija realnog DCS-a i tehnološkog procesa kojim se upravlja. Izrađen trenažer je modularan, jer se osnovna verzija hardvera može proširiti dodatnim operatorskim i inženjerskim stanicama, koje obezbeđuju povećani broj radnih mesta do kapaciteta u skladu sa željom korisnika.

### Prednost i opravdanost korišćenja sistema

Simulator postrojenja termoelektrane i DCS-a koji njime upravlja predstavlja primer primene računarske tehnologije u savremenoj energetici, kojim mali broj firmi u svetu može da se pohvali. Realizovani trenažer realno oslikava ponašanje sistema u svim radnim režimima. ARS-AMEG sistem je prilagodljiv i podesiv, može se proširiti ili izmeniti u skladu sa promenom postojeće opreme na sistemu. Analiza tehnološkog postrojenja se znatno uprošćava upotrebom simulatora. Na kraju je bitno napomenuti da simulator predstavlja investiciju koja se sama isplaćuje, jer obuka na sertifikovanom trenažeru obezbeđuje smanjenje premije osiguranja objekta. U istoj tehnologiji je moguće realizovati centre za obuku u drugim oblastima industrije.



Tehnološki proces termobloka sa svojim senzorima i aktuatorima

## Komponente ARS-AMEG sistema

ARS-AMEG simulator je modularno realizovan da omogući različite varijantne instalacije i funkcionalnosti u zavisnosti od složenosti modeliranog sistema, kao i specifičnosti zahteva korisnika.

**AMEG\_DCS** je osnovna komponenta sistema i predstavlja model izvrsnih organa postrojenja nadograđen na upravljačku logiku termobloka. U ovoj komponenti su realizovane automatske procedure kojim se implementiraju tipski modeli pojedinih delova postrojenja. Koristi se za početnu obuku korisnika za rad i osnovne manipulacije na VIEW® T-POWER sistemu, održavanje i eksploracije DCS-a, testiranje upravljačkih i regulacionih algoritama implementiranih na upravljačkom sistemu termobloka.

**AMEG\_PROC** predstavlja model tehnološkog procesa. Pokretanjem ove aplikacije, na operatorskim stanicama se nalaze simulirana merenja i operater ima utisak da upravlja stvarnim objektom. Model procesa ima dinamiku realnog postrojenja, što znači da je za dostizanje nominalnih parametara potrebno određeno vreme da bi se „blok“ na simulatoru doveo u određeno stanje.

**AMEG\_INIT** (snapshot) je opcija simulatora koja služi za trenutno dovođenje sistema u željenu radnu tačku, definisanu vrednostima merenja i uklopnih stanja opreme bloka (npr. stanje sistema u toku potpale kotla itd.). Upotrebom ove komponente sistema omogućeno je uvežbavanje određenih akcija u kritičnim situacijama, kako bi se izbegao ispad realnog termobloka.

**AMEG\_REPLAY** je podsistem koji želenom brzinom reprodukuje ponašanje realnog DCS-a iz arhive snimljene na serverima VIEW® T-POWER sistema u toku rada postrojenja ili rada simulatora. Moguće je podešavanje brzine reprodukcije događaja, zaustavljanje i pokretanje. Najznačajnija primena je tokom obuke osoblja elektrane za ispravno reagovanje u kritičnim pogonskim situacijama.

**AMEG\_ADMIN** je administrativna aplikacija namenjena osobama nadležnim za testiranje i obuku osoblja. Ova opcija omogućava brzo pokretanje trenažera različitih termoblokova na istoj hardverskoj platformi kao i izazivanje predefinisanih havarijskih situacija preko posebnog grafičkog interfejsa.

ARS-AMEG simulator-trenažer je realizovan kao rezultat projekta III42007:  
Sistem za optimizaciju rada termoblokova snage veće od 300 MW i u primeni je od 2012. godine.