

## ZAHTJEVI NA STRUČNOST OSOBLJA U ELEKTROENERGETSKOM SUSTAVU UVJETOVANI TEHNOLOŠKIM RAZVOJEM

### SAŽETAK

Elektroenergetika, kao grana elektrotehnike, predstavljala je dugo vremena njezin najstatičniji dio, u smislu njezina tehnološkog razvoja. Posljednjih godina tehnološki razvoj uvjetovao je velike promjene i na ovom području, što ostavlja neminovne posljedice na pristup radu u području distribucije električne energije.

U članku se željelo ukazati na neophodne promjene u razmišljanju o profilu kadrova u smislu usvajanja novih tehnologija. Isto je ilustrirano na primjeru relejne zaštite.

**Ključne riječi:** Elektroenergetika, tehnološki razvoj, profil kadrova

## DEMANDS FOR QUALIFICATION OF PERSONNEL IN POWER SUPPLY SYSTEM CONDITIONED WITH TECHNOLOGY DEVELOPMENT

### ABSTRACT

For the long time, power supply system, as a line of electrotehnics, has represented the most static part in its development. For the past years technology development conditioned big changes in this area, too, which makes inevitable consequences in the approach to work in the area of electric power distribution.

This article wants to present the inevitable changes in consideration of personnel structure because of possibility to deal with new technology. It is also illustrated on the example of the relay protection.

**Key words:** Power supply system, development of technology, personnel structure

### 1. UVOD

Elektroenergetika je tridesetak i više godina bila grana elektrotehnike sa vrlo sporim i ne tako velikim tehnološkim promjenama. Istodobno smo bili svjedoci vrlo kratkih ciklusa u elektronici, sa nama najbližim primjerom u HPT-u.

Osamdesetih godina u svijetu, odnosno devedesetih sa kulminacijom danas, i kod nas u elektroenergetici se zbivaju velike promjene. U ovom članku pozabavit ćemo se događajima u elektrodistribuciji. Ovo razdoblje karakterizira velika zamjena do tada tradicionalnih proizvoda. Osnovni

cilj je dobivanje što kvalitetnijeg proizvoda, sa što manje ili BEZ održavanja, kako bi se dobila jeftinija električna energija uz što manje kvarova i prekida.

Za postizanje ovog cilja koriste se novi materijali i tehnologije, sve više elektronike i najnoviji software. (Vjerojatno je veliki udio elektronike i jedan od osnovnih razloga tako naglog razvoja). Ovakav trend prisutan je u svim segmentima elektrodistribucije - da nabrojimo samo najizrazitije:

Novi element sustava	Posljedica
Postrojenja u SF6 tehnicima	Nema održavanja, sofisticiranije upravljanje
Vakuumski prekidači	Smanjeno održavanje
Numerička zaštita	Integracija sa daljinskim upravljanjem Sofisticiranije upravljanje i održavanje Smanjeno vrijeme prekida
Betonski stupovi	Smanjeno održavanje Povećana potreba za mehanizacijom
Izolirani vodiči	Smanjeno održavanje Manji broj kvarova
MO odvodnici prenapona	Manji broj kvarova
Rastavljači sa daljinskim upravljanjem	Smanjeno vrijeme prekida
Indikatori kvara na SN vodovima	Smanjeno vrijeme prekida
Nove kabelske tehnike	Jednostavniji rad, kraći prekidi Sofisticiranije ispitivanje
Tehnička dokumentacija ⇒ TIS/GIS	Veća kvaliteta dokumentacije Potrebni novi kadrovi
Moderna elektronička brojila	Smanjeni gubici Nove metode očitavanja

Vjerujemo da gornja tablica i ne prikazuje točno sve što nam se događa, ali su vidljivi trendovi, koji su i ranije spomenuti. Na primjeru relejne zaštite, prikazat ćemo ove događaje detaljnije.

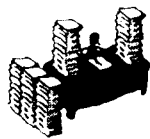
## 2. ZAHTJEVI NOVE GENERACIJE UREĐAJA RELEJNE ZAŠTITE

Implementacija mikroprocesora u uređaje relejne zaštite otvorila je nove mogućnosti razvoja istih. Mikroprocesor putem ulazne jedinice omogućuje prihvat mnoštva podataka nad kojima vrši određene aritmetičke i logičke operacije. U ovisnosti od dobivenih rezultata aktivira pojedine elemente izlazne jedinice tj. izvršava zahtjevane naredbe. Iz navedenoga se daje zaključiti da su ostvareni uvjeti za razvoj složenijih uređaja relejne zaštite. Tako je došlo do razvoja terminala polja, uređaja koji u sebi integrira sljedeće funkcije:

- zaštita
- mjerenje
- upravljanje
- komunikacija

Neophodno je spomenuti faze usvajanja novog uređaja i na taj način dodatno naglasiti njegovu složenost. Nadalje važno je napomenuti zahtjeve koji se postavljaju pred postojeće osoblje u smislu potpunog ovladavanja istim.

## 2.1 Proučavanje uputstava za uporabu



Spomenuti uređaji popraćeni su pozamašnim uputstvom za uporabu, uglavnom nekoliko stotina stranica pisanih stranim jezikom. Osoblje koje će rukovati istim mora dakle vrlo dobro poznavati strani jezik, uglavnom engleski ili njemački, kako bi uopće moglo proučiti osnovne mogućnosti rada uređaja.

## 2.2 Podešavanje terminala



Podešavanje terminala polja vrši se putem računala. Upotrebljava se uglavnom prijenosni PC (notebook) radi mogućnosti rada na terenu. Osoblje nužno mora biti osposobljeno za rad sa računalom tj. mora poznavati Windows operacijski sustav. Povrh toga osoblje mora ovladati popratnim software-om proizvođača terminala polja kako bi istog uopće moglo parametrirati u skladu sa vlastitim zahtjevima.

## 2.3 Ispitivanje terminala polja

Iako terminal polja posjeduje mogućnost samonadzora preporučljivo ga je periodički ispitivati tijekom rada, a poglavito prilikom puštanja u pogon. Ispitivanje se vrši u skladu sa preporukama proizvođača ili vlastitim periodičkim planom ispitivanja. Složenost terminala polja uvjetuje i složenost uređaja za njegovo ispitivanje. Ispitivanje se vrši putem PC-a, koji upravlja uređaj za ispitivanje i putem kojeg se prate dobiveni rezultati. Dakle, uz nužno poznavanje rada samog terminala polja potrebno je ovladati radom sa uređajem za ispitivanje. Isti je također popraćen pozamašnim uputstvom za uporabu na stranom jeziku i popratnim software-om.

## 2.4 Normalni pogon i intervencije



Upravljanje elementima polja (lokalno) se vrši putem sučelja terminala na kojem je grafički prikazana konfiguracija polja. U terminalu polja software-ski su izvedene međublokade elemenata kako bi se izbjegle pogreške prilikom upravljanja. U normalnom pogonu, prilikom radova na polju ili u slučaju intervencije postoji pogonsko osoblje, uglavnom monter i tehničari, koje je osposobljeno za upravljanje elementima polja tj. vrše manevre. Nužno je izvršiti obuku spomenutog osoblja u smislu savladavanja novog uređaja (tehnologije), naravno u njima potrebitoj domeni .

Iz do sada iznijetog više je nego jasno da se pred postojeće osoblje postavljaju složeni zadaci u smislu ovladavanja novom tehnologijom. Uz nužno tehničko znanje, potrebno je dobro poznavanje jednog stranog jezika, te poznavanje rada na računalu.

## 3. ZAKLJUČAK

Iz svega navedenog vidljivo je da se nalazimo u središtu tehnološkog napretka upravo u segmentu elektrodistribucije, koja je usporena jedino iz razloga smanjenog ulaganja u razvoj i investicije, ali je nezaustavljiva.

Očigledno je da su tehnički ciljevi u distribuciji jasni, a i sve je jasnije koji putevi vode do njih. Da bi se uspješno mogao pratiti ovakav razvoj tehnologije i da bi mogao uspješno biti primjenjen u praksi smatramo da je neophodno i krajnje vrijeme shvatiti kako je potrebno razmišljati i o profilu kadrova koji mogu "izaći na kraj" sa ovakvom tehnikom.

U članku je problematika tehnološkog razvoja ilustrirana primjerom relejne zaštite, kako bi se potaknulo razmišljanje o profilu i stručnosti kadrova potrebnih za ovladavanje ovakvom složenom tehnologijom.

Ovakvi ciljevi ostvarit će se sa zasigurno manjim ukupnim brojem djelatnika, ali ne ovakvog trenutno zastupljenog profila. Želimo skrenuti pozornost za rastućom potrebom specifičnog obrazovanja osoblja u distribuciji. Potrebno je poraditi na prekvalificiranju i prilagođavanju postojećeg kadra, odnosno zapošljavanju, ne više klasičnog elektromontera i tehničara, već moderno obrazovanog elektromontera, a pogotovo inženjera i diplomiranih inženjera - i to ne za rukovodeća mjesta - nego za dobro plaćena stručna radna mjesta. Nužna je specijalizacija i usavršavanje istih za određena područja djelovanja.

Možda smo ovim člankom izašli iz tema predviđenih simpozijem, ali smatramo da je uza sve promjene u tehnici, koje koliko toliko uspjevamo pratiti - neophodno sagledati i događanja u ovom dijelu struke.