

Jozo Šuste, dipl.ing.
D.P. ELEKTRA - ZAGREB
10000 Zagreb, Heinzelova 47

31-05

PROBLEMATIKA BAŽDARENJA MJERILA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU

SAŽETAK

Dan je pregled ukupnog broja mjerila za električnu energiju u Hrvatskoj i raspoloživi kapacitet za baždarenje svih baždarnica. Ukazano je na zastarjelu opremu i nemogućnost redovitog baždarenja prema važećim zakonskim propisima.

ELECTRICITY METER CALIBRATION ISSUES

ABSTRACT

An overview is presented of the total number of electricity meters in Croatia and the available calibration capacity of all calibration shops. It is pointed to the obsolescence of the equipment and the impossibility of regular calibration in accordance with legal requirements.

Ključne riječi:

Mjerila za električnu energiju, baždarenje, baždarnice

Key words:

Electricity Meters, Calibration, Calibration Shops

1. UVOD

Zakonska regulativa kojom je određeno obvezno ispitivanje tipa i pregled mjerila, te rokovi za periodične preglede važi još od 1984. godine (Sl.I.26/84, Sl.I.10/89, NN 53/91, NN 44/95).

Ovi se propisi ne razlikuju mnogo od sličnih europskih propisa, koji se u posljednjih par godina sve više žele ujednačiti.

Baždarenje brojila električne energije kako u svijetu tako i kod nas ima dugu tradiciju, jer se problem mjerenja, a time i održavanje mjerila pojavio istovremeno sa primjenom električne energije za javne svrhe.

Svrha zakonske regulative je da se s jedne strane osigura zaštita potrošača električne energije, a s druge strane da se osigura elektroprivredi neosporno pravo da naplati isporučenu električnu energiju.

Razumljivo je da prema tome mjerni uređaji za električnu energiju predstavljaju jednu od onih točaka susreta sa našim potrošačima gdje se stvaraju osnovni uvjeti međusobnog povjerenja. Kako se baždarenjem postiže jedan od osnovnih uvjeta mjernog uređaja t.j. potvrđena točnost, tako ono ima za nas kao elektroprivredu vrlo veliku važnost. Da je to tako dokaz je i to što je djelatnost baždanjenja pod izuzetnom i detaljnom kontrolom organa državne uprave, može se reći kao gotovo niti jedan posao u elektroprivrednoj djelatnosti. No pogledajmo ukratko što traže prethodno navedene zakonske naredbe. U prvom dijelu nabrojene su vrste mjera za koje je obavezan pregled, pa se među ostalima spominju:

mjerila vremena

- sklopni satovi mjernih skupina za mjerenje električne energije;
- sklopni satovi mjernih skupina za mjerenje električne energije s uklopnikom maksimuma;
- satovi za mrežno tonfrekvecijsko upravljanje;

mjerila električne energije

- brojila aktivne električne energije;
- brojila reaktivne električne energije;

mjerila jakosti električne struje

- strujni mjerni transformatori razreda točnosti 0,1; 0,2; 0,5

mjerila električnog napona

- naponski mjerni transformatori razreda točnosti 0,1; 0,2; 0,5

U posebnoj naredbi navedeni su rokovi za periodične preglede etalona i mjera, pa je za mjera od našeg interesa ovdje propisano da preglede treba obavljati:

	za mjera vremena
jedna godina	- satovi za mrežno tonfrekvecijsko upravljanje
šest godina	- za uklopne satove za mjerenje električne energije s uklopnikom maksimuma
dvanaest godina	- za uklopne satove mjernih skupina za mjerenje električne energije
šest godina	za mjera električne energije
	- za jednofazna i višefazna brojila aktivne električne energije razreda točnosti 0,5; 1 i 2 koja se priključuju preko mjernih transformatora
	- za jednofazna i višefazna brojila reaktivne električne energije razreda točnosti 3 koja se priključuju preko mjernih transformatora
dvanaest godina	- za jednofazna i višefazna brojila aktivne električne energije razreda točnosti 2
	- za jednofazna i višefazna brojila reaktivne električne energije razreda točnosti 2
dvanaest godina	- za mjera jakosti električne struje
	- za strujne mjerne transformatore razreda točnosti 0,1; 0,2 i 0,5

za mjerila električnog napona
 dvanaest godina - za naponske mjerne transformatore razreda točnosti
 0,1; 0,2 i 0,5

2. KOLIČINE I KARAKTERISTIKE MJERILA U POGONU

Do podataka o količinama i karakteristikama mjernih uređaja u pogonu možemo doći ako pogledamo statističke podatke u broju i karakteristikama potrošača u Hrvatskoj elektroprivredi. U ovom času raspoložemo sa podacima sa zaključno 1994. godinom:

Potrošači	broj
1.1. Priključeni na napon 110 kV	7
1.2. Priključeni na napon 35(30) kV	76
1.3. Priključeni na napon 10(20) kV	1.697
1.4. Priključeni na napon 0,4 kV (ostali-2.tarifna grupa)	6.614
1.5. Ukupno :	8.387*)

*) u ukupnom zbroju nije uzeto u obzir 7 potrošača na 110 kV, jer se mjerila ne baždare u distributivnim baždarnicama.

Potrošači u domaćinstvima	
2.1. 1-tarifni	808.205
2.2. 2-tarifni	781.414
2.3. 3-tarifni	277
2.4. Upravljeni	1.748
2.5. Ukupno:	1.591.644

Ostali potrošači na 0,4 kV	
3.1. 1-tarifni	59.804
3.2. 2-tarifni	61.599
3.3. 3-tarifni	391
3.4. Ukupno:	121.794

Potrošači javne rasvjete	
4.1. 1-tarifni potrošači	12.685

Sveukupni broj potrošača iznosi:
 $(1.5+2.5+3.4+4.1)=1.734.519$

Kako u trenutku pisanja ovog teksta još nije bio poznat broj potrošača sa danom 31.12.1995. napominje se da je u 1995. godini došlo do velike promjene oslobađanjem gotovo cijele naše zemlje, te uslijed toga zabilježiti ćemo sigurno osim "normalnog" povećanja na slobodnom području i dio aktiviranih potrošača na novooslobođenim područjima.

Za ilustraciju o kojem se redu veličine može raditi pokazuje podatak da je pred domovinski rat t.j. koncem 1990. godine ukupni broj svih potrošača iznosio 1.877.268.

Kako u HEP-u danas ne postoje podaci o broju i vrsti mjerila u upotrebi koristeći navedene podatke o potrošačima procijenjeno je da ukupan broj mjerila iznosi na:

1.866.000 komada

ali bez mjernih transformatora.

Isto tako primjenjujući podatke o broju i vrsti potrošača, a vodeći računa kako treba biti opremljeno mjerno mjesto za svaku kategoriju dobiva se procijenjen broj mjerila koje treba godišnje baždari od:

163.000 komada

opet bez mjernih transformatora.

Kao što je u uvodu navedeno mjerni transformatori trebali bi se također redovito kontrolirati. Ukupni broj ovih uređaja, a koji služi za mjerenje potrošnje električne energije iznosi danas u Hrvatskoj elektroprivredi cca:

30.000-32.000 komada

pa svakako u odnosu na broj brojila predstavljaju malen problem. Ipak dok se propisi ne promjene trebat će i za obradu ovih mjerila osigurati određene materijalne i ljudske kapacitete.

Kako navedena mjerila u pogonu imaju određeni rok trajanja može se u pravilu reći da uz danas važeće propisane rokove baždarenja, kojima redovito prethodi i servis, brojila nemaju veću trajnost od

cca 36 godina

odnosno nemogu se više baždari, jer ih je nemoguće servisirati. Nakon toliko vremena upotrebe redovito više nije moguće osigurati rezervne dijelove.

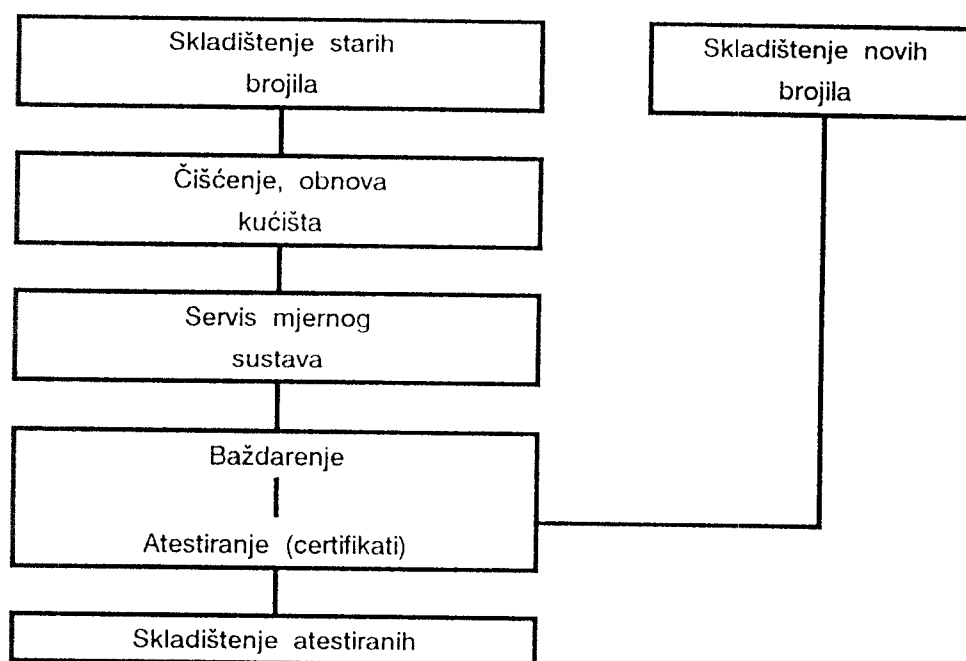
3. STANJE I KAPACITET BAŽDARNICA U DISTRIBUTIVNIM PODRUČJIMA

Prije godinu dana Direkcija za distribuciju, provela je anketu među Distributivnim područjima i utvrdila slijedeće:

Baždarnica	Kapacitet	Iskorištenje	Korisnici usluga
Zagreb	62.000	80	Zagreb, Koprivnica, Križ, Pula,
			Zadar, Karlovac, Sisak, Gospić
Zabok	9.200	80	Zabok, Čakovec, Karlovac
Varaždin	16.000	80	Varaždin, Čakovec, Koprivnica,
			Bjelovar, Sl.Brod
Križ	12.500	70	Križ, Bjelovar, Karlovac
Rijeka	12.000	100	Rijeka, Pula, Gospić
Dubrovnik	7.500	46	Dubrovnik
Osijek	25.000	100	Osijek, Vinkovci, Sl.Brod
Split	35.000	50	Split, Zadar, Dubrovnik
Šibenik	10.000	50	Šibenik, Zadar, Gospić

9 baždarnica, instaliranog kapaciteta 192200 brojila i mogućeg godišnjeg kapaciteta baždarenja 142.960 brojila.

Tehnološki proces u baždarnicama sastoji se od slijedećih faza



Odgovarajući na anketu logično je da bitnu ulogu u procjeni kapaciteta baždarnica imaju:

- redovita demontaža starih brojila;
- raspoloživost cjelokupne opreme u baždarnici;
- raspoloživost i kvaliteta djelatnika;
- opskrba rezervnim dijelovima.

Redovita demontaža starih brojila osigurava baždarnici da može tokom godine stalno raditi, odnosno primiti brojila na obradu. Ovo je moguće ako za ove poslove postoje uvježbane, opremljene i dovoljno brojne ekipe za ove poslove, a isto tako i dovoljan broj rezervnih brojila koja se montiraju na mjesto onih koja se dostavljaju u baždarnicu.

Raspoloživost cjelokupne opreme u baždarnici važna je logično zbog toga, jer brojilo od dolaska u prijemno skladište pa sve do izlaznog skladišta prolazi kroz niz tehnoloških postupaka posve određenim redoslijedom. Svaki kvar i zastoj dijela opreme djeluje znači na cijeli proces.

Raspoloživost i kvaliteta djelatnika raspoređenih u tehnološkom lancu posve razumljivo djeluje na cijeli tehnološki proces. Ovo je naročito značajno ukoliko je oprema na kojoj se radi starija, a time i nepouzdanija. Kvalifikacija djelatnika imade posebne specifičnosti, na pr. KV i VKV elektromehaničari, urari i dr.

Opskrba rezervnim dijelovima posebno je značajna, jer katkada unatoč provedenih tipizacija brojila, i kod istih proizvođača dolazi do promjena tipova, koji često imaju vrlo različite dijelove. Osim toga svi dijelovi su uvoz, sa rokovima isporuke nominalno 1 do 4 mjeseca i to nažalost pretežno sa ovim dužim rokom. Pri tome posve je jasno da je vrlo teško odrediti optimalnu veličinu skladišta rezervnih dijelova i to pogotovo za one baždarnice koje svojim uslugama pokrivaju više drugih distributivnih područja.

Za ilustraciju sadašnjeg stanja u našim baždarnicama daje se samo nekoliko podataka:

Zagreb - oprema proizvodnje pretežno 1965.-75. godine, u najvećem dijelu ISKRA, ali imade i drugih proizvođača: SIEMENS, AEG, H&B i dr. U baždarnici radi 37 djelatnika čiji broj i kvalificirana struktura ne zadovoljava potrebe.

Zabok - Oprema proizvodnje 1971.-75. godine u pravilu ISKRA. U baždarnici radi 7 djelatnika čiji broj i kvalifikaciona struktura ne zadovoljava.

Varaždin - Oprema proizvodnje 1965.-79. godine u pravilu ISKRA. U baždarnici radi 10 djelatnika sa zadovoljavajućom strukturom, ali po broju nedovoljna.

Križ - Oprema proizvodnje 1971.-72. godine, nekoliko puta provizorno popravljana. U baždarnici radi 7-8 djelatnika, nedovoljno po broju i nezadovoljavajuće po kvalifikaciji.

Rijeka - Oprema proizvodnje 1958.-74. godine SIEMENS i ISKRA. Ostala oprema proizvodnje ISKRA 1974.-89. godine. U baždarnici radi 13 djelatnika sa zadovoljavajućom kvalifikacionom strukturom.

Dubrovnik - Oprema je proizvodnje 1958.-78. godine. Proizvođač opreme je Končar i ISKRA. U baždarnici radi 4 djelatnika, nedovoljno po broju i kvalifikacionoj strukturi.

Split - Oprema proizvedena 1968.-81. godine. Proizvođač opreme je pretežno SIEMENS i ISKRA. U baždarnici je zaposleno 22 djelatnika, brojčano premalo, ali sa zadovoljavajućom strukturom.

Osijek - Oprema proizvedena 1969.-78. godine. Ostali uređaji 1969.-94. godine. Proizvođač opreme je SIEMENS i ISKRA. U baždarnici je zaposleno 22 djelatnika sa nezadovoljavajućom kvalifikacionom strukturom.

Šibenik - Oprema proizvedena 1981. godine. Proizvođač je ISKRA. U baždarnici zaposleno 12 djelatnika sa zadovoljavajućom kvalifikacionom strukturom. Primanjem djelatnika iz poduzeća koja treba sanirati HEP broj djelatnika zadovoljava i smatra se da će u 1996. godini baždarnica dostići potpuni kapacitet.

4. DANAŠNJE STANJE SA BAŽDARENJEM MJERILA

Iz prethodnog teksta vidljive su za današnji trenutak slijedeće veličine:

Ukupni broj mjerila u pogonu:
1,866.000

Godišnji broj mjerila koje treba baždariti:
163.000

Instalirani kapacitet svih postojećih baždarnica:
192.200

Mogući kapacitet baždarnica godišnje:
143.000

Nemojmo zaboraviti ponovno da su ovo sve veličine bez mjernih transformatora!

Kako bi se dobio cjelovit uvid u ovu problematiku potrebno je dodati još tri podatka i to:

1. - S ukupnim stanjem od 1.866.000 mjerila, obzirom na njihovu trajnost od cca 36

godina trebalo bi godišnje zamjeniti cca:

52.000 - mjerila

2. - U posljednjih pet godina, ne samo zbog ratne situacije, već i zbog trajnijih akcija većeg razmjera na iskopčanju potrošača koji ne plaćaju električnu energiju nastao je zaostatak u baždarenju koji optimistički procjenjujem na jednogodišnju potrebu t.j. cca:

160.000 komada

* 3. Broj potrošača raste svaku godinu između 1-2%. Pretpostavimo da će to iznositi 1,4-1,5% što bi značilo porast broja mjerila već u ovoj godini cca:

26.000 - 28.000 komada

Zbrojimo li sada mogućnosti i potrebe uz osnovnu pretpostavku da ne će biti prihvatljivo da se zaostatak nadoknadi u vremenu dužem od 5 godina dobivamo da bi godišnje trebalo baždariti cca:

163.000	god.br.koji treba baždariti
- 52.000	rashod - zamjena
111.000	potrebno baždariti
+ 32.000	zaostatak iz proteklih godina
+ 26.000	godišnji porast
(28.000)	
169.000 (171.000)	potrebno baždariti godišnje

Prema tome veličina godišnje potrebe baždarenja od

169.000 - 171.000 komada

nalazi se znatno iznad raspoloživog kapaciteta svih baždarnica od 143.000 komada i ispod instaliranog kapaciteta od 192.200 komada.

5. ZAKLJUČAK

Cijelo prethodno sagledavanje nedvojbeno daje samo grubu sliku cjelovitog stanja na području baždarenja mjerila u našoj elektroprivredi. Ipak ona je posve dovoljna da se mogu ocijeniti potrebni koraci da se stanje ne pogorša i da se zaostaci nadoknade u narednih pet godina:

1. Potrebno je uz suradnju Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo ubrzati donošenje zakonskih propisa o provjeri mjerila metodom uzoraka, kako bi se pružila mogućnost da se za dio mjerila produži rok baždarenja na temelju objektivnih pokazatelja.

2. Potrebno je uz suradnju Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo i proizvođača opreme proučiti daljnju potrebu baždarenja mjernih transformatora.

3. Osigurati hitno financijska sredstva za remont postojeće zbilja zastarjele i nabavku nove opreme u baždarnicama sa osnovnim ciljem da se sadašnji kapacitet baždarnica održi dok se zaostatak u baždarenju ne nadoknadi.

4. Poduzeti mjere da se kvalifikaciona struktura djelatnika u baždarnicama dovede u sklad sa potrebama.

5. Poduzeti mjere da se broj djelatnika popuni toliko koliko je potrebno da se instalirani kapacitet iskoristi odnosno zadovolje potrebe područja za koje se mjerila baždare.

6. Tipizacija i kvaliteta mjerila koja se ugrađuju u mrežu i nadalje imadu vrlo veliki značaj. Olakšanje, koje može nastati promjenom propisa možemo osjetiti samo ako imademo kvalitetnu opremu.

