

Etaloniranje i sledivost merenja

Ostvarivanje prihvatljive sledivosti merenja - problemi i kako ih rešiti -

mr Vida Živković
Direkcija za mere i dragocene metale
vidazivkovic@dmdm.rs

Seminar "Akreditacija - siguran put do kvaliteta", 25. januar 2011. Centar Sava

- Sledivost merenja (lanac sledivosti – neprekidan lanac poređenja-etaloniranja)
- Za koju mernu opremu mora biti ostvarena sledivost merenja i gde su definisani zahtevi i načini ostvarivanja?
- Kako ostvariti sledivost rezultata na pravi način?
- Kako odrediti intervale ponovnog etaloniranja na odgovarajući način?
- Interno etaloniranje, referentni etaloni i međuprovere
- Da li etaloniranje i/ili zakonsko overavanje?

Seminar "Akreditacija - siguran put do kvaliteta", 25. januar 2011. Centar Sava

Sledivost merenja (neprekidan lanac etaloniranja – lanac sledivosti)

(VIM3-JCGM 200, 2.41)

Sledivost je osobina rezultata merenja pomoću koje se on može dovesti u vezu sa naznačenom referencom (definicija merne jedinice, referentni materijal, referentna vrednost i sl.) kroz **dokumentovani neprekinuti lanca etaloniranja**, gde svako doprinosi **mernoj nesigurnosti**.

(VIM3-JCGM 200, 2.43)

Sledivost do SI jedinice je sledivost gde je **referenca definicija merne jedinice** kroz njenu praktičnu realizaciju (nacionalni ili međunarodni etalon).



Lanac sledivosti – neprekinuti lanac etaloniranja

(VIM3-JCGM 200, 2.42)

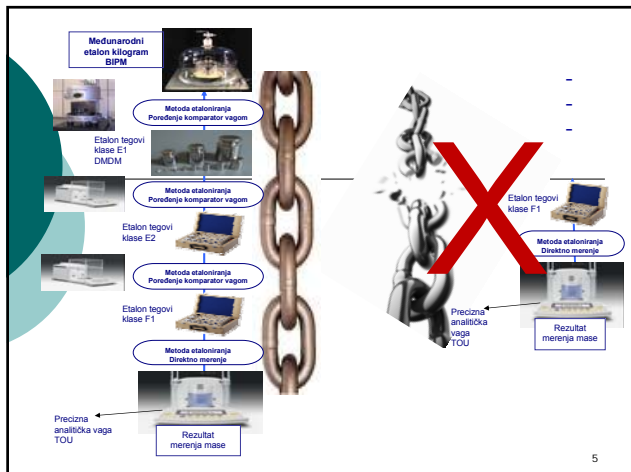
Lanac sledivosti predstavlja niz (sekvence) etaloniranja i etalona koji se koriste da bi se rezultat merenja doveo u vezu sa referencom.

Lanac sledivosti se definiše neprekinutog lanca etaloniranja-hijerarhije etaloniranja.

(VIM3-JCGM 200, 2.42)

Hijerarhija etaloniranja predstavlja niz (sekvence) etaloniranja, od reference do merila, gde rezultat svakog narednog etaloniranja zavisi od rezultata prethodnog etaloniranja.

Svako **etaloniranje** u lancu se obavlja sa određenom **mernom nesigurnošću**, a **merne nesigurnosti svih preduzetih etaloniranja doprinose ukupnoj mernoj nesigurnosti rezultata** čiju sledivost ostvarujemo. **Merna nesigurnost raste u smeru od reference do rezultata merenja**.



Za koju mernu opremu mora biti ostvarena sledivost merenja i gde su definisani zahtevi?

Pitanje akreditovane laboratorije:

Ocenjivač je u toku ocenjivanja insistirao da pogleda svu mernu opremu koju posedujemo. Konstatovao je da pojedini instrumenti, **koji se inače ne koriste za merenja metodama koje su u obimu akreditacije**, kao i **neka pomoćna oprema** nisu etalonirani. Smatrao je da je to velika neusaglašenost. Da li je to tačno?

Koja merna oprema mora biti etalonirana?

Sva oprema koja se koristi za merenja, **uključujući i opremu za pomoćna merenja**, a **koja bitno utiče na tačnost i valjanost rezultata** ocenjivanja usaglašenosti, ispitivanja, etaloniranja, uzorkovanja i sl. mora biti etalonirana.

Kako odrediti koja je to oprema?

Ustanoviti **doprinosite koji potiče od nesigurnosti etaloniranja opreme** ukupnoj mernoj nesigurnosti rezultata ispitivanja/etaloniranja. **Ako ti doprinosi nisu zanemarljivi u odnosu na ostale, onda se takva oprema mora etalonirati, odnosno za nju se mora obezbediti sledivost.**

Gde su definisani zahtevi?

⇨ Standadi:

- SRPS ISO/IEC 17025:2006;
- SRPS ISO/IEC 17020:2002;
- SRPS EN 45011: 2004;
- SRPS ISO/IEC 17021:2007

⇨ Zahtevi koji proisiču iz pojedinačnih metoda i postupaka ocenjivanja usaglašenosti

Kako ostvariti sledivost rezultata na pravi način?

Pitanje akreditovane laboratorije za ispitivanje:

U postupku ispitivanja naša **laboratorija koristi 3 vage različitih opsega i tačnosti**. Prilikom nadzornog ocenjivanja jedan tehnički ocenjivač nam je rekao da **nije neophodno da vage eksterno etaloniramo**. On nam je **savetovao da kupimo nekoliko tegova, da njih etaloniramo a da sami interno, pomoću ovih tegova, etaloniramo sopstvene vage**. Takođe nam je savetovao da slično uradimo i za termometre i manometre, zapravo **da etaloniramo eksterno jedan termometar i jedan manometar, pa pomoću njih da sami interno etalonira ostale**.

Da li je to uredu?

9

Pravila za ostvarivanje prihvatljive sledivosti

Pravila za ostvarivanje prihvatljive sledivosti merenja oznaka: **ATC-ΠA03** (u primeni od 04.08.2006.)

ILAC- P10:2002

ILAC Policy on Traceability of Measurement Results

EA- 4/07: 1995

Traceability of Measuring and Test Equipment to National Standards

10

DMDM – nacionalni etaloni, CMC, KCDB BIPM, sledivost do međunarodnog nivoa

Oblasti merenja i odgovarajući EURAMET tehnički komitet		QMS (D, A/NE)	CMCs objavljene u BIPM KCDB (D, A/NE)
TC-AUV	AKUSTIKA	DA	NE
TC-EM	ELEKTRICITET I MAGNETIZAM	DA	DA
TC-F	PROTOK (u postupku provere)	DA	NE
TC-L	DUŽINA I UGAO	DA	DA
TC-M	MASA, SILA I PRITISAK	DA	DA
TC-MC	METROLOGIJA U HEMIJI	DA	NE
TC-PR	FOTOMETRIJA I RADIOMETRIJA	DA	DA
TC-T	TERMOMETRIJA	DA	DA
TC-TF	VREME I FREKVENCJA	DA	DA

Kako odrediti intervale ponovnog etaloniranja na odgovarajući način?

Pitanje akreditovane laboratorije za ispitivanje:

Akreditovana laboratorija za etaloniranje, nakon etaloniranja naše opreme nam **je rekla da je moramo doneti na ponovno etaloniranje sledeće godine u isto vreme**. Obzirom da neku od te opreme koristimo na terenu svakodnevno, mišljenja smo da je potrebno češće proveriti njenu tačnost, odnosno sprovesti etaloniranje!

12

- ⇒ **Laboratorija mora samostalno odrediti interval ponovnog etaloniranja** na osnovu sopstvene procene, analizom rizika
- ⇒ **Procena, analiza rizika**, na osnovu:
 - sopstvene prakse,
 - pozitivne prakse drugih laboratorija,
 - korišćenjem dokumenta ILAC-G24:2007 i OIML D 10 (Guidelines for the determination of calibration intervals of measuring instruments),
 - sprovođenjem međuprovera
- ⇒ **Interval ne mora biti fiksni**, on se može menjati (analizu rizika je potrebno stalno sprovesti i korigovati, po potrebi, interval ponovnog etaloniranja)

13

Interno etaloniranje, referentni etaloni i međuprovera i podešavanja

- ⇒ **Interna etaloniranja** se moraju sprovesti u skladu sa ATS pravilima **ATC-ΠA03**, odnosno prema **SRPS ISO/IEC 17025:2006**
- ⇒ **Za referentne etalone**, koji se koriste za interna etaloniranja, **mora se obezbediti adekvatna sledivost**
- ⇒ **Međuprovera su provere statusa etaloniranja već etaloniranih etalona**
- ⇒ Neka **merna oprema** (vage, pokazni uređaji isl.) **se podešava pre početka merenja radi provere funkcionalnosti, nule i sl.**

14

Da li etaloniranje i/ili zakonsko overavanje?

Pitanje akreditovane laboratorije za ispitivanje:

Ispitivanja koja obavljamo koriste se za **definisanje kvaliteta ili klase proizvoda, što utiče na cenu proizvoda**. Tako smo ove godine **analitičke i tehničke vage eksterno etalonirali** u skladu sa našim godišnjim planom etaloniranja, ali smo, pored toga iste **vage i overili u skladu sa Zakonom o metrologiji**.

Da li mi, kao akreditovana laboratorija za ispitivanje, prema SRPS ISO/IEC 17025, treba da vršimo overavanje merila (vage, vlagomere, refraktometre, spektrofotometre,...) prema čl. 17 Zakona o metrologiji ?

15



16

Razlika između etaloniranja i zakonskog overavanja

- **Overavanje** je za, određenu vrstu merila propisano odgovarajućim propisom i za te vrste merila je obavezno. Obaveznom overavanju podležu merila koja se upotrebljavaju u domenu zakonske metrologije.
- **Etaloniranje** je, u principu, dobrovoljno, ali je obavezno za sve institucije koje su akreditovane ili se akredituju prema odgovarajućem referentnom standardu, kao i one firma koje su sertifikovale svoje sisteme menadžmenta kvalitetom. U tom slučaju i etaloniranje, na osnovu spomenutih zahteva, takođe za tu organizaciju postaje obaveza. **Etaloniranje je karakteristično za industrijsku metrologiju i ključna je aktivnost u obezbeđivanju sledivosti merenja.**

Overavanje se ne sme zameniti sa etaloniranjem i obratno.

Etaloniranje

(VIM3-JCGM 200, 2.42)

Etaloniranje je postupak kojim se, u određenim uslovima, utvrđuje odnos između vrednosti veličine koju ostvaruje etalon i odgovarajućeg pokazivanja merila ili mernog sistema sa pridruženom mernom nesigurnošću.

rezultat etaloniranja, najčešće se dostavlja korisniku kao:

- **greška** (pokazivanja), odnosno **korekcija** koja treba primeniti na pokazivanje,
- **vrednost merene veličine,**
- **dejsvo uticajnih veličina i sl.**

Etaloniranjem je ključni postupak u ostvarivanju sledivosti merenja i određuje pouzdanost i kvalitet rezultata merenja dobijenog pomoću etaloniranog merila.

Verifikacija – zakonsko overavanje (zakonska metrologija)

(VIM3-JCGM 200, 2.44)

Verifikacije je pružanje objektivnih dokaza da su ispunjeni specifikirani zahtevi (za mernu opremu i referentne materijale, na primer, u pogledu opsega, merne nesigurnosti, greške i sl.)

(VML 2.13)

Overavanje (verifikacija) merila, u smislu zakonske metrologije, je postupak (različit od odobrenja tipa) koji obuhvata ispitivanje (pregled) i žigosanje i/ili izdavanje uverenja o overavanju, koje konstatuje i potvrđuje da je merilo uskladjeno sa zakonskim zahtevima (propisanim u odgovarajućem propisu).

Napomena: Verifikacija, u smislu VIM3, različita je od verifikacije, odnosno overavanja, u smislu zakonske metrologije!

Zakonsko overavanje merila

(u skladu sa Zakonom o metrologiji)

Zakonsko overavanje merila je postupak koji obuhvata pregled i žigosanje, odnosno izdavanje uverenja o overavanju, pri čemu se konstatuje i potvrđuje da je merilo u skladu sa odobrenim tipom merila, odnosno da ispunjava propisane metrološke zahteve.

Zakonskom overavanju, prema čl. 17 Zakona o metrologiji, podležu **samo one vrste merila koje su definisane posebnim propisom i koja se koriste u zakonskoj metrologiji** (kada je potrebno uveriti građane da su na osnovu njih obavljene fer ekonomske transakcije).

Overavanje, pored metroloških zahteva, obuhvata i ocenjivanje zahteva koji se odnose na:

- **bezbednost merila,**
- **EMC,**
- **upotrebljenog softvera,**
- **pogodnost upotrebe u zakonskoj metrologiji, posebno zaštićenost merila od mogućih manipulacija**
- **način žigosanje i dr.**

Uverenje o etaloniranju, Uverenje o overavanju i žigosanje merila

Rezultati etaloniranja se iskazuje u Uverenju o etaloniranju

Uverenje o etaloniranju može sadržati iskaz o usklađenosti sa specifikacijom (metrološkom) koju je definisao korisnik.

Uverenje o etaloniranju je odgovarajući dokaz za ostvarenu sledivost merenja.

Rezultat overavanja se iskazuje u Uverenju o overavanju merila.

Uverenje o overavanju nije dokaz za ostvarenu sledivost merenja.

Žigosanjem se potvrđuje, nakon obavljenog pregleda, da merilo ispunjava propisane zahteve.



Garant za adekvatno ostvarenu sledivost i etaloniranje odgovarajuće opreme i na odgovarajući način je

dobro poznavanje metode i postupka merenja
(ispitivanja/etaloniranja)
KOMPETENTNOST TOU
(AKREDITACIJA)



22

Hvala na pažnji !

23