

ISPITIVANJE OSPOSOBLJENOSTI

T. Cincar-Vujović, Direkcija za mere i dragocene metale, Srbija
D. Horvat, Direkcija za mere i dragocene metale, Srbija

APSTRAKT

U radu je prikazan predlog realizacija domaćih međulaboratorijskih poređenja akreditovanih laboratorija iz oblasti ispitivanja brojila električne energije koje će, na zahtev akreditovanih laboratorija pokrenuti nacionalna metrološka instituciji u Srbiji, Direkcija za mere i dragocene metale. Cilj PT šema je obezbeđenje uslova za potvrđivanje mernih mogućnosti ispitivanja/etaloniranja akreditovanih laboratorija učesnica i proveru tehničke kompetentnosti resursa laboratorije prema standardu SRPS/ISO 17025. Direkcija za mere i dragocene metale, odnosno njene laboratorije, na osnovu dugogodišnjeg iskustva u ključnim, dopunskim i drugim međulaboratorijskim poređenjima u okviru EVRAMET regionalne organizacije, kao i na osnovu iskustava na učešću u PT šemama organizovanim u sklopu projekata CARDS i IPA, ima značajnu ulogu u dizajniranju PT šema, obezbeđivanju artefakta poređenja i u definisanju dogovorene referentne vrednosti u izveštajima PT šema.

***Ključne reči:** PT šeme, međulaboratorijsko poređenje, akreditovane laboratorije, referentne vrednosti*

ABSTRACT

The paper shows the draft of realization of inter laboratory comparisons of domestic accredited laboratories in the area of testing electricity meters, which will be initiated by national metrology institution, Directorate of Measures and Precious Metals. The main goal of PT scheme, is to provide the conditions to confirm the calibration measurement capabilities of accredited laboratories and to verify technical competency of resources according to SRPS/ISO 17025 standard. Directorate of Measures and Precious Metals, i.e. its laboratories, based on long-term experience in key, supplementary and other inter laboratory comparisons within EURAMET regional organization as well as CARDS and IPA projects, played an important role in designing the PT scheme, providing the comparison artefacts and defining the agreed reference values for each of the PT scheme in official report.

***Key Words:** PT scheme, inter-laboratory comparison, accredited laboratories, reference values*

UVOD

Subjekti metrološkog sistema u Republici Srbiji su ministarstvo nadležno za poslove metrologije, Direkcija za mere i dragocene metale, Metrološki savet, imenovana tela za ocenjivanje usaglašenosti, ovlašćena tela za overavanje merila i akreditovane laboratorije za etaloniranje.

Učešće u međulaboratorijskim poređenjima i ispitivanjima osposobljenosti (PT šema) predstavlja jedan od značajnih preduslova uspostavljanja i održavanja metrološkog sistema u Republici Srbiji i veoma je važan aspekt eksterne kontrole kvaliteta rezultata merenja i nedvosmislena potvrda kompetentnosti laboratorija.

Laboratorije mogu učestvovati i/ili same organizovati međulaboratorijska poređenja, pri čemu se validnost rezultata merenja dobijenih u različitim laboratorijama, statistički procenjuje.

Neminovnost i potreba uključivanja ovlašćenih tela za overavanje merila u domaće i regionalne šeme provere stručnosti, kao jednog od najznačajnijih kriterijuma za procenu uporedivosti rezultata merenja, obezbeđuje prepoznavanje i prihvatanje rezultata ispitivanja/etaloniranja, a sve u svrhu uklanjanja tehničkih barijera u trgovini na zajedničkom evropskom tržištu

Na osnovu evaluacije karakteristika izvođenja merenja i rezultata merenja, donosi se odluka o poboljšanju procesa ispitivanja/etaloniranja u laboratorijama.

MEĐULABORATORIJSKO POREĐENJE

Međulaboratorijsko poređenje (*interlaboratory comparison* - ILC) je organizovanjem izvođenje i vrednovanje ispitivanja/etaloniranja istih ili sličnih predmeta ispitivanja/etaloniranja koje su sprovele dve ili više laboratorija u skladu sa unapred utvrđenim uslovima.

Ispitivanje osposobljenosti (*Proficiency testing* - PT) je utvrđivanje sposobnosti laboratorija za ispitivanje/etaloniranje, za specifična ispitivanja ili merenja kroz učestvovanje u međulaboratorijskim poređenjima.

Kada se utvrđuje sposobnost organizacija da rade kao ovlašćena tela za overavanje merila (laboratorije kao kontrolna tela) u poslovima potvrđivanja usaglašenosti merila sa propisanim tehničkim i metrološkim zahtevima, primarno se razmatra njihova kompetentnost i tehnička osposobljenost u odnosu na minimalne kriterijume koji su postavljeni u prilogima direktiva Novog pristupa koje su transponovane u domaće zakonodavstvo.

Polazeći od činjenice da su međulaboratorijska poređenja, između akreditovanih tela koja obavljaju kontrolisanje i koja su ovlašćena za overavanje merila, odnosno potvrđivanje usaglašenosti merila sa propisanim tehničkim i metrološkim zahtevima, neminovna i pri utvrđivanju i osiguranju poverenja u rezultate merenja, propisani zahtevi i preporuke zasnovani su na međunarodnim standardima i preporukama i smernicama.

Prema politici EA, iskazanoj u dokumentu EA 2/10 (EA Policy for participation in national and International Proficiency Testing Activities) Akreditaciono telo Srbije, zahteva da podnosilac zahteva za akreditaciju učestvuje u međulaboratorijskim poređenjima najmanje jednom pre dodele akreditacije, a zatim, najmanje jedanput u toku godine, za odgovarajuće metode iz svake reprezentativne oblasti iz utvrđenog obima akreditacije kao što je etaloniranje merila (u postupku overavanja brojila električne energije) i što je primenjivo za već uspostavljene oblasti akreditacije u Srbiji.

IZBOR PT ŠEME

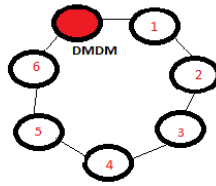
Direkcija za mere i dragocene metale, DMDM, predstavlja nacionalnu metrološku instituciju sa dugom tradicijom u metrologiji koja ima značajnu ulogu u podizanju infrastrukture sistema kvaliteta. Pored osnovnog zadatka uspostavljanja i realizacije nacionalnih etalona Srbije, kao i obezbedjenja sistema sledivosti do krajnjih korisnika, DMDM se oprobala i u ulozi PT provajdera šema međulaboratorijskih poređenja za akreditovane laboratorije.

Oslanjajući se na dosadašnja iskustva u ključnim i dopunskim poređenjima i ostalim međulaboratorijskim poređenjima sa drugim nacionalnim metrološkim institucijama, NMI u okviru EURAMET, kao i na osnovu činjenice o dokazanim i/ili objavljenim mernim mogućnostima etaloniranja iz oblasti električnih veličina, DMDM planira pokretanje PT šeme.

I pored činjenice da DMDM nije akreditovana kao PT, u realizaciji ovog projekta poštuju se svi zahtevi međunarodnih referenci ISO Guide 43, odnosno, zahtevi definisani u prednacrtu standarda ISO/IEC CD 17043, [3].

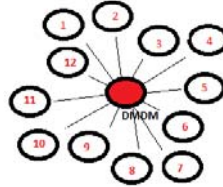
PT šema može da bude organizovana kao kružno poređenje prikazano na slici 1.

SLIKA 1. PT šema - kružno poređenje



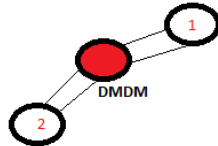
Ili kao zvezda poređenje, dato na slici 2.

SLIKA 2. PT šema - zvezda



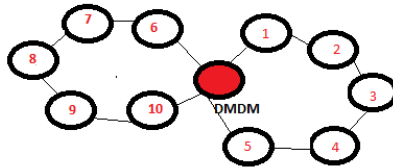
Organizacija PT šeme može biti u obliku latica u kojoj će, i na početku, i na kraju, kao i nakon etaloniranja, kod svake laboratorije učesnice, artefakt biti ponovo etaloniran u DMDM, kao na slici 3.

SLIKA 3. PT šema – latica



PT šema se može organizovati kao kružno poređenje – osmica, prikazano na slici 4.

SLIKA 4. PT šema – osmica



FAZE PT ŠEME

Svaka PT šema prolazi kroz dve faze: fazu pripreme i fazu realizacije poređenja.

Faza pripreme obuhvata sve aktivnosti od početnih ideja, odabira i pripreme artefakta, pripremu protokola poređenja, pa sve do početka samih merenja.

Faza realizacije obuhvata sva neophodna merenja u laboratorijama učesnicama, po protokolu, pa sve do same izrade finalnog izveštaja. Posebna pažnja u toku realizacije poređenja mora biti posvećena organizaciji i logističkoj podršci samog projekta, kroz neophodno dobro planiranje svih aktivnosti poređenja. Dobra organizacija podrazumeva definisanje odgovornosti za iniciranje poređenja, raspored izvršenja poređenja, izbor artefakta i potvrđivanje specifičnih karakteristika artefakata [4]. Definisana je odgovornost za izradu protokola, odgovornost za izradu pozivnog pisma i prihvatanje učesnika poređenja, odgovornost za sprovođenje statističke analize i odgovornost za izradu nacrtu i konačnog izveštaja poređenja.

Protokol u PT šemi sadrži minimum sledeće: ime i adresu PT provajedera, ime i adresu koordinatera, prirodu i svrhu PT šeme, kriterijum po kome su izabrane laboratorije učesnice, njihov broj, ime i adresu, kao i podatke o kontaktima, opise artefakta PT šeme, informaciju o transportu i rukovanju uzorcima, planirano limitirano vreme izvođenja etaloniranja/ispitivanja, kao i detalje toka poređenja, informacije o metodi i procedurama, mernim tačkama, naznaku statističke analize koja će biti sprovedena sa predloženim načinom definisanja naznačene referentne vrednosti, način evaluacije rezultata i povratne informacije koje će dobiti svaka laboratorija učesnica po završetku. Sve ovo je neophodno da bi se na isti način tretirali svi rezultati i da bi se napravili isti uslovi međusobnog poređenja.

U realizaciju PT šeme uključeno je minimum dva eksperta. Jedan od njih je koordinator projekta sa odgovornošću nadziranja svih aktivnosti realizacije PT šeme i predstavlja kontakt osobu ispred DMDM. Sastavljeni tim od minimum dva eksperta odgovoran je za dizajn šeme, tretiranje eventualnih promena zbog neočekivanog ponašanja artefakta ili problema u laboratorijama, praćenje opsega očekivanih rezultata, za odabir značajnih rezultata koji će ući u izveštaj obezbeđenja saveta u oceni tehničke kompetentnosti laboratorije učesnice kroz završnu fazu izrade izveštaja i globalne tehničke ocene PT šeme.

Priprema artefakta (brojilo električne energije) obuhvata određivanje i proveru karakteristika artefakta kako bi poverenje u rezultate bilo manje zavisno od ponašanja samog artefakta.

Da bi se rezultati etaloniranja (merenja) statistički obradili, laboratorije učesnice moraju da dostave rezultate etaloniranja (merenja) istog nivoa poverenja, na način definisan u protokolu poređenja. Ispravnost i preciznost izvođenja merenja u akreditovanim laboratorijama ogleda se kroz određivanje malih razlika između mogućnosti merenja laboratorija učesnica. Prihvatljiva statistika obezbeđena je ili dovoljnim brojem laboratorija učesnica, ili sa više artefakata za paralelno izvođenje etaloniranja, ili ponavljanjem procesa etaloniranja.

Pre započinjanja merenja, učesnicima PT šeme se prosleđuju sve neophodne informacije koje bi po mišljenju koordinatora eventualno mogle da budu problematične i prouzrokuju neuspešno realizovanje PT šeme. Jedna od takvih informacija je ona koja definiše način rukovanja i čuvanja artefakta tokom realizacije. Cilj koordinatora projekta po ovom pitanju je očuvanje ispravnosti artefakta do kraja poređenja. Posebno je teško uočiti, predvideti i sprečiti sve moguće negativne uticaje. Imajući u vidu da je potpuna zaštita nemoguća, predočavaju se svi negativni uticaji na artefakt kao što su relativna vlažnost, temperaturni šokovi, elektricitet, uticaj magnetnih polja i dr. Kada je to moguće primeniti, proverava se i eventualno nekontrolisano podešavanje artefakta od strane učesnika.

Analiza podataka i zapisi svake laboratorije učesnice u PT šemi čuvaju se u elektronskom formatu na obrascima koji su dostavljeni uz protokol. Rezultati etaloniranja artefakta svake laboratorije učesnice PT šeme daju se uz pridruženu mernu nesigurnost u čijoj proceni je neophodno primeniti GUM princip. Za obradu rezultata sa poređenja koristi se dokumentovana statistička analiza iz međunarodnog standarda ISO 13528.

Pre izrade finalnog izveštaja, formira se preliminarni izveštaj na osnovu statističke obrade isključujući sve uočene greške, neadekvane zaključke laboratorija i bilo kakve druge nedostatke. Preliminarni izveštaji se dostavljaju svim laboratorijama učesnicama u PT šemi koji imaju obavezu da provere verodostojnost sopstvenih podataka prezentovanih od strane koordinatora. I preliminarni i konačni izveštaj sadrže minimum sledeće: podatke o provajderu i laboratorijama učesnicama sa svim podacima o kontakt osobama, datum izdavanja izveštaja, tehnički protokol kao deo izveštaja, rezultate etaloniranja svake laboratorije i pridružene merne nesigurnosti sa kodiranjem laboratorije bez ključa kodiranja, podatke statističke analize, procedure za određivanje nesigurnosti i zaključke prihvatljivih i neprihvatljivih rezultata.

Bitan faktor realizacije PT šeme je konstantna komunikacija sa kontakt osobama laboratorija učesnica. Povratne informacije od korisnika PT šeme, tokom same realizacije poređenja, u slučaju eventualno nastalih problema na artefaktu i u procesu izrade konačnog izveštaja. Laboratorijama učesnicama se ostavlja mogućnost izjašnjavanja po pitanju usvajanja/neusvajanja konačnog izveštaja sa rokom od 15 dana od dana izrade.

Poverljivost obavezuje koordinatora PT šeme u identifikaciji laboratorija u konačnom izveštaju obezbeđuje se čuvanjem informacije ključa kodiranja laboratorija kod koordinatora. Provajder je u obavezi da informiše laboratoriju učesnicu samo o njenom kodu. DMDM, bez saglasnosti svih laboratorija učesnica PT šeme, ne sme da objavi ključ kodiranja šeme.

PT šema je dizajnirana tako da se spreči bilo kakva konfuzija i falsifikovanje rezultata etaloniranja (merenja), zahtevajući od laboratorije učesnice da dostavi podatke o korišćenoj opremi, sledivosti te opreme i detaljima upotrebljene metode, uslova u laboratoriji i dr.

PROBLEMI

Najveći problemi koji se javljaju tokom realizacije programa definisanog u okviru PT protokola predstavljaju: transport uzoraka, poteškoće prilikom carinskih aktivnosti ako su učesnici iz različitih zemalja, jezičke barijere prilikom korespondencije na relaciji pilot laboratorija – laboratorije učesnice, kao i stara oprema. Činjenica je da učešće u PT šemama zahteva značajna finansijska sredstva.

Postoje brojni razlozi da PT šeme ne budu uspešno privedene kraju, a koji mogu biti metodološke (neadekvatne metode u odnosu na izabrani artefakt, greške u etaloniranju), tehničke (zbog grešaka izazvanih osobljem u laboratorijama), grubi uticaji (transport od laboratorije do laboratorije), uticaji

referentne laboratorije (loše etaloniranje referentne laboratorije, greške u obradi rezultata, loše grupisanje laboratorija u šemi) i druge u koje spadaju i nepredvidivi događaji, a koji mogu narušiti realizaciju.

KORISTI PT ŠEMA

Korisno iskustvo, uz stalna poboljšanja u organizacija poređenja, biće sigurno iskorišćeno od strane DMDM u narednom periodu.

Koristi PT šema ogledaju se i u proceni nivoa performansi laboratorija u određenom trenutku u odnosu na odgovarajući eksterni standard, u poređenju postojećih performansi sa prethodnim, u poređenju sopstvenih performansi sa drugim laboratorijama u okviru istog područja ispitivanja, odnosno etaloniranja, u proceni da li vremenom dolazi do opšteg poboljšavanja performansi, u obezbeđivanju identifikovanja onih laboratorija čije su performanse nezadovoljavajuće i preduzimanje efektivnih korektivnih mera kao i na upozorenje na pad u performansama laboratorije u svrsi podsticanja uvođenja korektivnih mera.

Sumarna konstatacija je da su rezultati PT šema zadovoljavajući u većini slučajeva i da će laboratorije koje su dobile nezadovoljavajuće rezultate (odnosno čije vrednosti se nalaze izvan specifikacija) za pojedine parametre ispitivanja/etaloniranja preduzeti odgovarajuće korektivne i preventivne mere, što je u skladu sa pravilima akreditacionog tela.

Pružanje ove vrste usluga zainteresovanim laboratorijama nije samo dokazivanje tehničke kompetentnosti resursa laboratorije učesnice, ni puko zadovoljavanje tačke standarda SRPS ISO 17025, već je dodatna mogućnost za stalno napredovanje i potvrđivanje mernih mogućnosti/ispitivanja etaloniranja akreditovane laboratorije.

Prednost domaćih PT šema je smanjenje dodatnih troškova, manja cena učešća u odnosu na inostrane PT šeme i manja cena za organizaciju transporta artefakta, tako da nije potrebna procedura obezbeđenja ATA karneta ili carinjenja opreme do naredne laboratorije u ili van EU. Dodatna prednost učešća u ovakvim PT šemama je učešće DMDM čime je naznačena referentna vrednost određena na najbolji mogući način u zemlji sa sledivošću do međunarodnog etalona.

ZAKLJUČAK

U Sporazumu o stabilizaciji i pridruživanju (član 77) Evropska unija je istakla potrebu jačanja infrastrukture kvaliteta: standardizacije, metrologije i akreditacije i nadzora nad tržištem, zatim, usklađivanja zakonske regulative sa evropskom regulativom (Acquis Communautaire i Svetske Trgovinske Organizacije -WTO) uz novu zakonsku regulativu Evropskog Parlamenta (kojom se definiše akreditacija i nadzor nad tržištem) kao jedni od važnijih preduslova na putu priključenja Srbije EU.

Akreditaciono telo Srbije prepoznaje učinak međulaboratorijskog poređenja i ispitivanja osposobljenosti tela za ocenjivanje usaglašenosti i ohrabruje tela za ocenjivanje usaglašenosti da učestvuju u ovim aktivnostima, kao značajnom mehanizmu obezbeđenja poverenja u kvalitet rezultata ispitivanja/etaloniranja.

LITERATURA

1. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Measuring instruments, (Commission of the European Communities , Brussels, 15.09.2000. , COM(2000)566, 2000/0233 (COD))
2. Traceability of Measuring and Test Equipment to National Standards, (European Cooperation for Accreditation of Laboratories (EAL), Publication Reference EAL-G12, 1995.)
3. Guide to the Expression of Uncertainty in measurement, (International Organization for Standardization, Switzerland, 1993.)
4. O mernoj nesigurnosti, Dragan Stanković, Zbornik radova XLVI Konferencija ETRAN, Banja Vrućica, Teslić, 4-7 juna 2002, tom III
5. Majcen, N., The role of a national metrology institute (NMI) as regards interlaboratory comparisons -Slovenian example, CARDS 2006 Post-training,Ljubljana, June 2008
6. Jeff C. Gust, Developing a Proficiency Testing Plan for your Laboratory, Vice President Quametec Proficiency Testing Services Columbia City, IN 46725