

INFORMACIONA TEHNOLOGIJA KAO PODRŠKA METROLOŠKOM POTVRĐIVANJU

INFORMATION TECHNOLOGY AS SUPPORT FOR METROLOGICAL CONFIRMATION

Breljak Nenad¹⁾, Krstić Žana²⁾

Rezime: Imajući u vidu specifične zahteve metrološkog sistema i metrološkog potvrđivanja merila treba izvršiti projektovanje i razradu programa, kojim bi se automatizovalo prikupljanje podataka o mernim parametrima. Merni sistem, kao deo celokupnog sistema menadžmenta kvalitetom, mora biti u stanju da demonstrira usaglašenost sa specificiranim zahtevima.

Ključne reči: Metrološko potvrđivanje, Baza podataka, Zahtevi.

Abstract: Considering specific requirements of measurement management system and metrological confirmation of measuring equipment we need to go through designing and processing databases, for automated gathering data about metrological parameters. Measurement management system as part of the overall management system must be able to demonstrate compliance with a specified requirements.

Key Words: Metrological confirmation, Database, Requirements.

1.0 UVOD

Model metrološkog sistema predstavlja sliku realnog sistema upravljanja, jer se prednosti i mane svakog proizvodnog sistema oslikavaju i na metrološki sistem, kao njegov podsistem. Metrologija je nauka koja se bavi razvojem opšte teorije merenja, obezbeđenjem jedinstva mera i merenja, razvojem metoda merenja i kontrole, razvojem sredstava merenja i kontrole, preciznošću i tačnošću merenja, materijalizovanjem mernih jedinica (razvoj etalona), čuvanjem etalona,...

Metrološko obezbeđenje predstavlja skup pravila, tehničkih sredstava i neophodnih mera koje se preduzimaju za obezbeđenje saglasnosti i potrebne sigurnosti, kao i tačnosti merenja. Ostvarivanje metrološkog obezbeđenja podrazumeva sprovođenje sveukupnih mera na planu pravno-tehničke regulative, tehničko-tehničke i organizaciono-kadrovske infrastrukture.

Bitnu komponentu sistema potvrđivanja čini skup metroloških karakteristika, za čije izvore se uzimaju prospekti proizvođača (propisi, preporuke, itd.) koje treba da budu uključene u postupke isporučiloca. Metrološki sistem povezan je sa nizom drugih sistema, a veze sa poslovnim sistemom su direktne i indirektno. Direktna povezanost oslikava se kroz obezbeđenje, tj. davanje potrebnih informacija o kvalitetu

proizvoda. Indirektna veza ostvaruje se preko sistema kvaliteta jer postoji vidljiva veza između informacija o kvalitetu proizvoda i usluga i kontrole kvaliteta, pouzdanosti, tehničko-tehničkih informacija.

Obezbeđenje kvaliteta merila u eksploataciji ostvaruje se sledećim aktivnostima:

- pravilnom upotrebom, rukovanjem, kontrolom i etaloniranjem,
- periodičnim pregledima i etaloniranjem merila,
- vanrednim pregledima merila,
- održavanjem i servisiranjem merila i
- povlačenjem neupotrebljivih merila iz eksploatacije.

Kada se pribor (montažni uređaji, stezači, šabloni,...) koristi kao pogodni oblik kontrolisanja obavezno se izvodi provera njegove mogućnosti za verifikaciju proizvoda, i to: pre puštanja u upotrebu, u toku proizvodnje i ugradnje i u određenim vremenskim intervalima. Merila koja su oštećena, koja pokazuju bilo kakav neispravan rad, čiji je pravilan rad sumnjiv, kojima je istekao propisani rok pregleda, čiji je žig oštećen,... su neusaglašena merila i ista se izdvajaju i obeležavaju.

1) Breljak Nenad, ing.IT Direkcija Kvaliteta „Zastava automobili”, a.d. Trg Topolivca 4, 34000 Kragujevac

2) Krstić Žana, dipl.maš.ing, Direkcija Kvaliteta „Zastava automobili”, a.d. Trg Topolivca 4, 34000 Kragujevac, e-mail: z.krstic@automobili.zastava.net

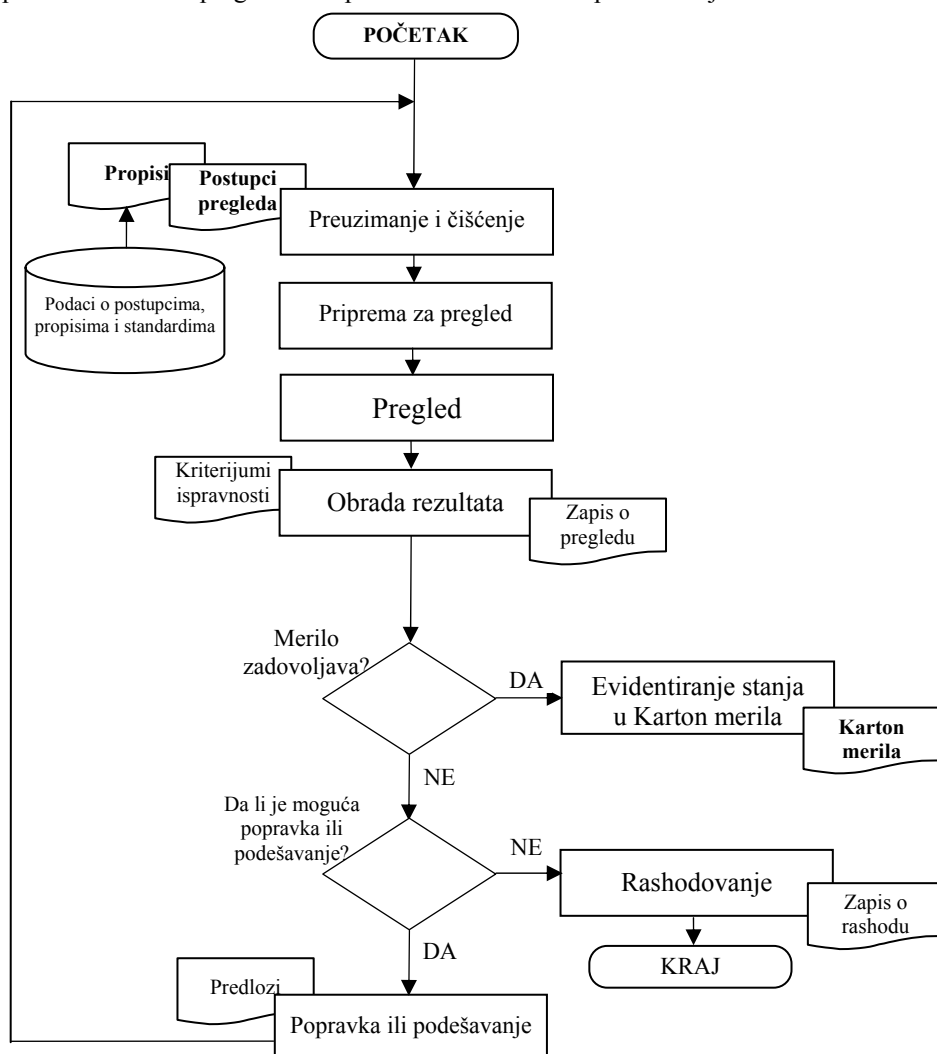
2.0 PROVERA ISPRAVNOSTI MERNE OPREME

Namena sistema potvrđivanja je da obezbedi da će rizik da merna oprema daje rezultate koji imaju neprihvatljive greške ostati u prihvatljivim granicama. Da bi se to ostvarilo, a imajući to u vidu činjenicu da greška etaloniranja mora biti što manja, preporučuje se primena odgovarajućih statističkih metoda (npr. model dvostrukog uzimanja uzorka) za analiziranje rezultata prethodnih etaloniranja, za procenjivanje rezultata etaloniranja nekoliko sličnih jedinki merne opreme i za predviđanje ukupne nesigurnosti.

Metrološka provera merne opreme u toku eksploatacije sprovodi se postupcima preventivne kontrole i vanrednih pregleda. Preventivna kontrola merne opreme sprovodi se u propisanom vremenskom intervalu određenom na osnovu: zakonskih obaveza, stabilnosti merne opreme, osnovne namene merne opreme i uslova upotrebe merne opreme. Vanredni pregledi se sprovode u

slučaju: kada dođe do promene planiranog nivoa kvaliteta u procesu proizvodnje, kada rezultati prethodnih provera ukazuju da je merna pouzdanost izvan granica tolerancije, kada je dođe do promene parametara procesa proizvodnje koji utiču na promenu zahteva mernih karakteristika projektovane opreme i posle izvršene popravke merne opreme.

Plan provere (Generalni plan) definiše rokove u kojima se merna oprema mora podvrgnuti kvalitativnoj proveri. Prilikom izrade plana metrološke provere merne opreme mora se voditi računa o određivanju najdužeg perioda između uzastopnih potvrđivanja merne opreme. Interval između dve provere mora biti unet u odgovarajući Karton merila, određen na osnovu: zakonskih propisa, vrste merne opreme, preporuka proizvođača, preispitivanja rezultata dobijenih iz prethodnih provera, sklonosti ka habanju i odstupanju, uslova okoline (temperature, vlažnosti, vibracija, buke itd.), tražene tačnosti merenja i troškova potvrđivanja.



Slika 1. Postupak metrološkog potvrđivanja

Za ocenu sposobnosti merila u periodu između dva

pregleda, kao i pre upotrebe merila za potrebe statističke kontrole, odnosno ocene sposobnosti procesa, koriste se različite metode za određivanje ponovljivosti i reproduktivnosti mernih sistema. Vremenski intervali provere koji su predviđeni generalnim planom potvrđivanja merne opreme se izuzetno mogu produžiti samo u slučaju da rezultati provere pokazuju da to neće narušiti pouzdanost merne opreme, ali isti moraju biti verifikovani i ne duži od zakonom propisanih.

3.0 PROJEKTOVANJE INFORMACIONOG SISTEMA ZA METROLOŠKO OBEZBEĐIVANJE

U ZA,a.d., kompleksnom poslovnom sistemu, u kome postoje hiljade mernih sredstava, dosadašnji način metrološkog obezbeđivanja, iako u potpunosti saglasan važećim metrološkim normativima, bio je decentralizovan, tj. diversifikovan po poslovnim jedinicama. Polazeći od potrebe za objedinjavanjem podataka, pre svega radi rešavanja niza problema metrološkog informacionog i organizacionog karaktera moj zadatak je bio da formiram jedinstvenu bazu podataka.

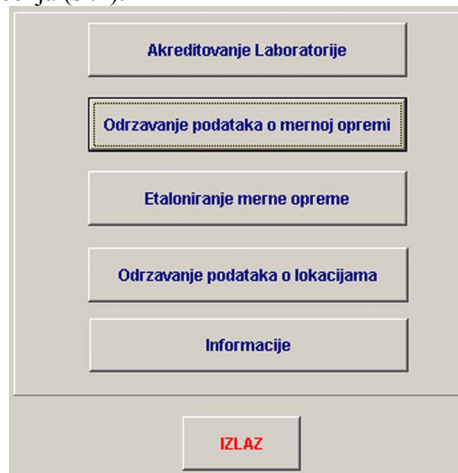
U najopštijim crtama, informacioni sistem bilo koje vrste predstavlja ostvarenu virtualizaciju nekog zadatog sistema dokumentacionog praćenja. U njega se implementiraju svi potrebni ulazni podaci, koji su na odgovarajući način predstavljeni i relaciono povezani. Oni predstavljaju dinamičan entitet, podložan promenama različitih vrsta, pa je iz tog razloga potrebno na pravi način sagledati prezentiranje izlaznih podataka (formi, izveštaja itd.). Definisanje ovih informacionih zahteva predstavlja prvi korak u dizajniranju informacionog sistema i ova faza izrade se naziva logički dizajn IS. Pri kreiranju logičkog dizajna IS teži se postizanju što veće sličnosti između realnog i virtualnog modela.

Po završetku ove faze, a na osnovu generisanih potrebnih podataka, pristupa se fizičkom dizajnu IS, tj. izradi funkcionalnog probnog modela IS. Ovaj model predstavlja tzv. "nultu verziju" IS koja, bez obzira na sve napred tačno definisano ipak mora da prođe i izvesni period testiranja. Ovo je neophodna međufaza pri implementaciji IS i ona se u literaturi naziva dibaging (debugging). Po obavljenom dibagingu, pretpostavka je da je IS u potpunosti spreman za upotrebu. Obzirom da se radi o distribuiranoj bazi podataka, neophodna je i infrastruktura (računari i računarska mreža) koja podržava dati IS.

U konkretnom slučaju, osim fizičkih dokumenata kao što su uverenja o ispravnosti i merne karte, u potpunosti je eliminisana potreba za papirnom

dokumentacijom, tako da je proces metrološkog potvrđivanja u tom smislu optimizovan u najvećoj mogućoj meri.

Jedinstvena baza podataka na nivou ZA,a.d. ima za cilj obezbeđivanje pravilnog protoka informacija o raspoloživim merilima, njihovom statusu, pregledima, lokacijama upotrebe i analizu sistema praćenja (sl.2).



Slika 2. - Ulazna maska

Baza akreditovane laboratorije sadrži podatke o ovlašćenim laboratorijama za određene vrste merenja. Unosom podataka formira se slog u distribuiranoj bazi koji se kasnije povezuje sa odgovarajućim podacima o etaloniranju datog merila (sl. 3).

Podaci u bazi *Održavanje podataka o mernoj opremi* odnose se na osnovne karakteristike merila (podatke koji su do sada bili sadržani u internom dokumentu karton merila), tj. oznaka merila, naziv, merni opseg, klasa tačnosti, period pregleda, status opreme, itd. Unošenjem ovih podataka formira se jedinstveni slog u distribuiranoj bazi podataka, a sve ove karakteristike definisane su internom procedurom označavanja merila, u potpunosti usaglašenoj sa nacionalnim standardom (JUS ISO 10012). Oznaka merila, odnosno jedinstveni identifikacioni broj jednoznačno identifikuje merila identičnih tehničko-tehnoloških karakteristika, a baza predstavlja podsistem opšte baze za održavanje podataka o mernoj opremi (sl. 4). Ukoliko je u sistemu figurirao neuniforman način obeležavanja opreme, tj. šifriranje po dobavljaču, celini koja ga je naručila ili po nekom trećem kriterijumu, neophodno je prethodno obaviti dodeljivanje novih šifara, u skladu sa zakonom i tehničko-tehnološkim karakteristikama merila. Slogovi koji se unesu u ovu formu su rezistentni, tj. nije ih moguće jednostavno obrisati. Da bi se određeni slog dodao, odnosno da bi se već postojeći izmenio, koristi se komanda "DODAVANJE", odnosno "IZMENA". Sa druge strane, da bi se bilo

koji postojeći slog obrisao iz baze, neophodno je poštovati definisanu proceduru, koja obuhvata obaveštavanje imenovanog lica iz sektora informatike, koje je zaduženo za taj vid ažuriranja baze locirane na za to definisanom serveru. Na taj način se postiže praćenje opreme koja se briše iz

baze, tako da oprema ne može slučajno da "nestane". Takođe, ovim postupkom se u potpunosti eliminiše ponavljanje slogova, pri čemu kriterijum razgraničenja predstavlja lokacija upotrebe merila.

Sif. laboratorije	Naziv	Vrsta_merenja
ML-102	VZ Moma Stanojlovic	
ML-104	Pred. za odrzav. i poprav. vozila Milosevic MKWT	
ML-110	INN Vinca	
ML-144	Institut Gosa d.o.o.	
ML-159	Elektrotehnicki institut Nikola Tesla	

Slika 3. - Maska za unos akreditovanih laboratorija

Grupa	Sifra opreme	Serijski_broj	Postojeca_sifra	Naziv_opreme	Proizvodjac
3	676125151	1	676125151	ACTA 2000 MOMENT ETALON	ATLAS COF
3	676848001	936	936	UGLOMER UNIVERZALNI	TESA
3	676848492	001	001	MANOMETAR	?
3	676848492	002	002	MANOMETAR	?
3	676848492	003	003	MANOMETAR	?

Slika 4. - Maska unosa podataka o merilu - ekvivalent kartonu merila

Na osnovu postojećih podataka o merilu i o Izveštaju o etaloniranju definiše se status opreme (usaglašena/ neusaglašena/ van upotrebe).

U segmenta ***Etaloniranje merne opreme*** vrši se unos podataka o pregledima (podaci iz Generalnog plana pregleda merne opreme), koji obuhvataju vrstu laboratorije, broj uverenja i rok važenja uverenja o etaloniranju za dato merno sredstvo koji može da varira u zavisnosti od brzine trošenja i frekvencije upotrebe. Ovaj i prethodno pomenuti segment zajedno potpuno definišu bilo koje merno sredstvo u upotrebi (sl. 5).

Šifra_opreme	Serijski_broj	Datum_etaloniranja	Šif_Laboratorije	Br_Uverenja	Vazi_do
111111111	111	5/15/2005	ML-102	5656	5/15/2006
222222222	222	6/15/2003	ML-104	8989	6/15/2004
222222222	222	6/18/2004	ML-104	7878	6/18/2005
676850001	997	1/3/2008	ML-43	001/08	1/3/2008

Slika 5. - Unos podataka o etaloniranju

Za veliki broj međusobno povezanih podsistema, neophodno je formirati kriterijum razgraničenja gde se koja oprema koristi, a to se postiže definisanjem lokacije upotrebe, različite organizacione celine, neophodno za kasnije formiranje različitih vrsta izveštaja (sl. 6). Jedan od najbitnijih segmenata, tj. ***Održavanje podataka o lokacijama*** pri definisanju jedinstvenog pojedinačnog sloga u bazi podataka zato što merila identičnih tehničko-tehnoloških karakteristika imaju istu šifru. Jedina razlika između njih je

interni broj, kao i oznaka lokacije na kojoj se sredstvo upotrebljava.

Ovako definisana segmentna struktura aplikacije omogućuje pravovremeni unos, odnosno promenu statusa merila, kao adekvatno unošenje novih, odnosno povlačenje merila van upotrebe. Sa na ovaj način formulisanom bazom omogućena je potpuna manipulacija merilima i uređajima bez dodatnog ažuriranja izlaznih dokumenata.

Segment ***Informacije*** predstavlja izlaz sistema. Može se reći da je kompletno dosadašnje generisanje podataka o mernoj opremi služilo jedino za formiranje ovih izveštaja. U zavisnosti od vrste izveštaja, vrši se prikaz relevantnih podataka, preuzetih iz već formirane baze (sl. 7).

Mesto	Lokacija
108500	SISTEMSKA SLUZBA
108500	SLUZBA ZA RAZVOJ
108600	PRIJEMNA KONTROLA
108600	SDK KARDSERIJA

Slika 6. - Unos podataka o lokacijama upotrebe merne opreme

Izveštaji o raspoloživoj opremi, opremi za baždarenje, kao i opremi van upotrebe, daju se u formama identičnoj onoj sa Slike 7. Forma Generalnog plana je zadržana zbog zgodnog prikaza zbirnih podataka o opremi.

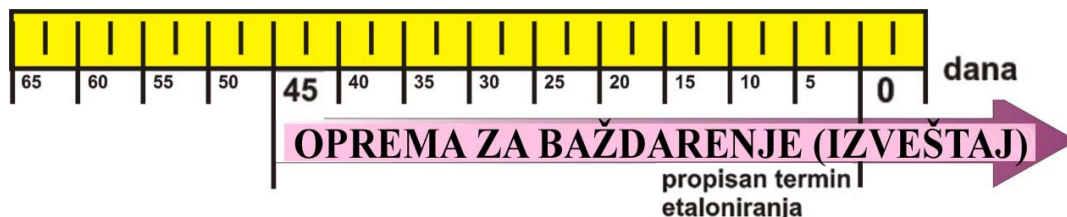
R.br	Mesto	Lokacija	Gr.	Šifra / Ser. br.	Nazivopreme	Merri opseg	Datum baždarenja	Vazi do	Akreditov. laboratorija	Broj uverenja	Napomena
1	108600	SZVKPIP	3	676850001 997	POMICNO KLJUNASTO MERD-		1/3/2008	1/3/2009	ML-43	001.08	

Slika 7. - Forma Generalnog plana pregleda merne opreme

3.1 Inteligentna rešenja

Pri definisanju izveštaja o opremi koju treba etalonirati treba uzeti u obzir i vremensku marginu koja je neophodna za realizaciju aktivnosti etaloniranja. Za ovu aktivnost, ako su u pitanju interni pregledi i verifikacija merila ne treba puno vremena. Ako je, sa druge strane, u pitanju aktivnost vezana za eksterne organizacije, kao što su ovlašćene laboratorije, neophodan je izvestan pripremi period, koji uključuje izuzimanje merila

sa mesta upotrebe, odabir najpovoljnije usluge od ponuđenih organizacija, slanje opreme, vreme potrebno za pregled opreme u ovlašćenoj laboratoriji, kao i ponovni prijem opreme po povratku iz ovlašćene laboratorije. Iz tog razloga postoji implementirana alarmna zona od 45 dana ili manje, u okviru koje se vrši prikaz svih merila koja po zadatom terminu treba pregledati. Ovaj prikaz se dobija pritiskom na dugme "oprema za baždarenje" u meniju sa izveštajima (sl. 8).



Slika 8. - Realizacija aktivnosti etaloniranja

4.0 ZAKLJUČAK

Pri modeliranju informacionih sistema uvek postoji faza tzv. dibaginga odnosno otklanjanja problema u funkcionisanju projektovanog sistema, što ponekad ume da predstavlja veoma krupan problem, pogotovu ukoliko je došlo do bitnih strukturalnih promena u toku projektovanja, što je kod nas relativno čest slučaj. Nekada su ti problemi takve prirode da je nemoguće "preraditi" postojeći projekat. Tada se pristupa izradi novog projekta, a uzrok tome je u gotovo 100% slučajeva ljudski faktor, odnosno neadekvatno, i nepotpuno formulisanje zahteva dokumentacije i njihovo usklađivanje sa informacionim zahtevima. Da bi se izbegli ovakvi problemi neophodno je potpuno razumevanje funkcionisanja realnog sistema, odnosno datog

procesa, jer jedino osoba koja je u potpunosti upoznata sa relevantnim procesima može na adekvatan način formulisati informacione zahteve koji predstavljaju osnovne ulaze i izlaze iz projektovanog sistema.

5.0 REFERENCE

- [1] Žana Krstić, Nenad Brelljak - Obezbeđenje kvaliteta merila u eksploataciji „ Zbornik radova” Festival kvaliteta, Kragujevac 2004.
- [2] Miladin Đurić, Siniša Vladimirović, Mr Milovan Nikolić – Informacioni sistem za metrološko obezbeđivanje u RTB-u Bor „Kvalitet”, br.3-4, 2001.
- [3] Dokumentacija sistema kvaliteta „Zastava automobili”, a.d. Kragujevac