

PRIJEDLOG MJERA ZA POBOLJŠANJE MJERNOG SISTEMA U BOSNI I HERCEGOVINI

SUGGESTION PROCEDURE FOR IMPROVEMENT OF THE MEASUREMENT SYSTEM IN BOSNIA AND HERCEGOVINA

Mr.sc. Zejnil Trešnjó, asistent,
Univerzitet "Džemal Bijedić", Nastavnički fakultet u Mostaru
Maršala Tita bb, 88000 Mostar

Dr.sc. Edhem Seferović, profesor,
Univerzitet u Sarajevu, Mašinski fakultet u Sarajevu
Vilsonovo šetalište 9, 71000 Sarajevo

Ključne riječi: metrologija, mjerni sistem, državni etalon, sljedivost, mjerna nesigurnost, kalibracija

REZIME

Mjerni sistem je veoma važan elemenat za uspješan znanstveni, tehnološki i privredni razvoj svake države. Danas, sve države nastoje da svoj sistem mjerenja usklade sa svjetskim sistemom. To je osnovni preduslov da svoj proizvod učine konkurentnim na svjetskom tržištu. Vakum prouzrokovan agresijom u svim domenima privredne aktivnosti pa i u metrologiji ostavio je teške posljedice. Stoga je ovaj rad imao za cilj da kroz sagledavanje trenutne zakonske regulative u ovoj oblasti, kao i trenutnih metroloških mogućnosti ponudi neka konkretna rješenja za poboljšanje mjernog sistema, i njegovo inkorporiranje u međunarodnu metrologiju.

Key words: metrology, measurement system, national measurement standards, traceability, measurement uncertainty, calibration

SUMMARY

The measurement system is an important element for successful scientific, technological and economic development for each country. Today, all countries have been trying to coordinate their measurement system with the world's systems. It is the basic pre-condition to make their products competitive on the World's Market. The vacuum, caused by the aggression, in all domains of the economical activities, as well as in the Metrology, has left severe and hard consequences. Therefore, this work has the task and aim, taking in consideration all current lawful regulations in this branch, as well as the present metrological possibilities, to offer some concrete solutions for improvement of the measurement system and its incorporation into international metrology.

1. UVOD

Proces mjerenja je od znatne važnosti za skoro svako polje aktivnosti čovjeka i procjenjeno je da u industrijskim zemljama mjerenje i vezane operacije uz to, iznose 4% do 6% bruto nacionalnog proizvoda. Samo za Evropsku Uniju ovo iznosi nekoliko stotina biliona US

dolara. Da bi bili jasniji, mjerenja moraju biti potčinjena metrologiji, nauci o mjerenju. Prema tome, ukupan svjetski napor koji se ulaže u metrologiju je po sebi ogroman. U ovom naporu učestvuju javni (vladini) i privatni (industrijski) sektori nacionalnih ekonomija [1].

Većina nacionalnih vlada su već davno prihvatile odgovornosti za osiguranje osnovnih elemenata sistema nacionalnog mjerenja, da ga razvijaju i održavaju, kako bi mogli podržati trgovinu i druge aktivnosti vezane za to, oslanjajući se sve više na mjerenja.

Ovi elementi uključuju:

- prihvatanje sistema mjernih jedinica za primjenu u čitavoj državi;
- razvijanje Nacionalnog metrološkog instituta (NMI) sa ciljem da razvija, održava i distribuira državne mjerne etalone prema potrebama privrede, kao i da razvija i prenosi na korisnike novu tehnologiju mjerenja;
- razvijanje Nacionalne organizacije za zakonsku metrologiju koja pomaže vladi u ozakonjenju i implementaciji legalizacije i regulacije mjerenja u trgovini i nekim drugim područjima;
- priznavanje Nacionalne organizacije za akreditaciju laboratorija radi akreditacije laboratorija za mjerenje i ispitivanje koje trebaju zadovoljiti adekvatne kriterije.

U nekoliko zemalja Nacionalni metrološki instituti i Nacionalna organizacija za zakonsku metrologiju pripadaju zajedničkoj organizaciji.

Nacionalne vlade su sve više svjesne prednosti koje nudi efektivni državni sistem mjerenja, a naročito važnost ovog sistema kao glavnog sredstva industrijske konkurencije. Zbog toga one nastoje da svoj sistem mjerenja usklade sa svjetskim sistemom i kao takvog učine pristupačnim svim korisnicima metrologije.

Mjerni sistem jedne države uključuje nekoliko aspekata ili područja odgovornosti:

- zakonska metrologija,
- standardi,
- jedinice mjera i državni etaloni mjera,
- akreditacija laboratorija itd.

U nekim zemljama svaki aspekt je odgovornost jedne posebne organizacije, dok kod drugih, nekoliko aspekata se grupišu pod zajedničkom porodičnom organizacijom. Ono što je veoma poželjno i veoma bitno, da unutar svakog aspekta ima jedna organizacija koja je opunomoćena da predstavlja državni interes u međunarodnim raspravama i u pregovorima vezano za međunarodne dogovore.

Prema tome, mjerni sistem je veoma važan element za uspješan znanstveni, tehnološki i privredni razvoj svake države. On definiše organizacionu strukturu, odgovornost, postupke, procese i resurse koji su potrebni za ostvarivanje zadataka koji se pred njega postavljaju. Bosna i Hercegovina se u sadašnjem stanju bez privrednih tokova, sa uništenom infrastrukturom nalazi na jednoj prekretnici i sa šansom da pravilnim pristupom u planiranju privrednog oporavka izgradi vlastiti mjerni sistem. Na vlastitim iskustvima i primjenom svjetskih dostignuća za sve što je realno i moguće, potrebno je uvoditi sistem kvaliteta, jer ćemo samo na taj način uhvatiti priključak za Evropu.

Ovaj rad ima za cilj da kroz sagledavanje trenutne zakonske regulative u ovoj oblasti, kao i rezultata rada "*Trenutne metrološke mogućnosti laboratorija u BiH*" pokušaju ponuditi određeni prijedlozi mjera za poboljšanje mjernog sistema u BiH kao i rješenja etalonske baze na nivou BiH.

2. ZAKONSKA REGULATIVA BiH U PODRUČJU MJERITELJSTVA

Raspadom SFRJ, i nastajanjem novih država na teritoriji bivše Jugoslavije, pred Bosnom i Hercegovinom kao i pred ostalim državama pojavio se problem, kako i na koji način uspostaviti zakonsku regulativu u oblasti standardizacije, mjeriteljstva, certificiranja i akreditiranja. Da bi ova oblast kao pokazatelj suvereniteta jedne države, mogla funkcionisati, u uslovima agresije, strahovitog ratnog razaranja i komunikacijske blokade, u aprilu 1992. god. donijeta je "Uredba sa zakonskom snagom" o preuzimanju i primjenjivanju Saveznih zakona koji su se u Bosni i Hercegovini primjenjivali kao Republički zakoni. Tom Uredbom koja je objavljena u "Službenom listu RBiH", broj 2/92, pored niza drugih zakona bitnih za samostalno funkcioniranje države, preuzet je kao Republički zakon i Zakon o standardizaciji [4].

Zakonom o upravi i upravnim organizacijama Bosne i Hercegovine ("Službeni list RBiH", broj 17/96) osnovan je "Zavod za standardizaciju, mjeriteljstvo i patente Bosne i Hercegovine" (ZSMP BiH), koji je nastavio da radi kao upravna organizacija. Ovim zakonom su preuzeta sva rješenja koja su bila sadržana u već citiranom "Zakonu o standardizaciji".

U novembru 2000-te godini Visoki predstavnik međunarodne zajednice u Bosni i Hercegovini, Wolfgang Petritsch, na osnovu ovlaštenja koja su mu data u "Sporazumu o provođenju civilnog dijela Mirovnog ugovora", donosi odluku u vidu zakona o osnivanju "Instituta za standarde, mjeriteljstvo i intelektualno vlasništvo Bosne i Hercegovine (Službeni glasnik BiH broj 29/00). Danom stupanja na snagu ovog zakona prestaje sa radom "Zavod za standardizaciju, mjeriteljstvo i patente Bosne i Hercegovine. Sve poslove, opremu i novčana sredstva Zavoda preuzima Institut za standarde, mjeriteljstvo i intelektualno vlasništvo koji se nalazi u nadležnosti Vijeća ministara BiH – Ministarstva za vanjsku trgovinu i ekonomske odnose. U roku od tri godine, računajući od dana usvajanja ovog zakona, trebaju se osnovati kao samostalne institucije: Institut za standarde, Institut za mjeriteljstvo i Institut za intelektualno vlasništvo. U entitetima se mogu formirati institucije za standardizaciju i trebaju se formirati institucije za mjeriteljstvo, ali samo u skladu sa odgovarajućim zakonima.

Osim zakona o osnivanju Instituta za standarde, mjeriteljstvo i intelektualno vlasništvo BiH, Visoki predstavnik je tom prilikom donio odluku o još nekim zakonima značajnim za oblast mjeriteljstva [5,6,7].

3 ANALIZA TRENUTNOG STANJA MJERNOG SISTEMA U BiH

Osnivanjem Instituta za standarde, mjeriteljstvo i intelektualno vlasništvo Bosne i Hercegovine (Institut SMIV BiH) imalo je za cilj da ovaj organ do osnivanja samostalnih Instituta (Instituta za standarde, Instituta za mjeriteljstvo i Instituta za intelektualno vlasništvo) uspostavi i vodi mjerni sistem Bosne i Hercegovine. Zakonom o mjeriteljstvu (Sl. glasnik br. 19/01) definisani su osnovni zadaci ovog Instituta.

Sa sigurnošću se može reći da proces reorganizacije u zadnje dvije godine teče vrlo sporo i sporo se radi na uspostavi jedinstvenog nacionalnog mjernog sistema BiH. Prošlo je više od dvije i po godine od donošenja Zakona o mjeriteljstvu, a do danas nije formiran Savjet za mjeriteljstvo – stručno savjetodavno tijelo, koje prema već citiranom zakonu ima velike odgovornosti i obaveze:

- djeluje kao stručno savjetodavno tijelo,
- u dogovoru sa entitetskim mjeriteljskim institucijama predlaže načine zadovoljavanja mjeriteljskih potreba Bosne i Hercegovine,
- učestvuje u formiranju stručnih mjeriteljskih komisija koje razmatraju pojedine aspekte zakonskog mjeriteljstva i rezultate prezentiraju Institutu,
- predlaže naučne i obrazovne aktivnosti u području mjeriteljstva,
- daje stručnu ocjenu godišnjih planova i izvještaja o radu Instituta i entitetskih institucija za mjeriteljstvo u Federaciji BiH i Republici Srpskoj na zahtjev Vijeća ministara BiH ili resornog ministra [5].

Iz zadataka koji se tiču Savjeta, nije teško zaključiti važnost pravilnog izbora članova Savjeta. Vrlo je važno da osobe predložene u Savjet imaju veliko iskustvo u metrologiji, te da su eksperti u određenoj oblasti metrologije. Imajući u vidu sve do sada rečeno, te uzimajući u obzir i ovlasti koje posjeduje direktor Instituta SMIV BiH, neshvatljivo je da Bosna i Hercegovina, do danas, nema proglašen niti jedan etalon za državni etalon.

Razloge za ovo treba tražiti u sljedećim činjenicama:

- Institut nema izrađenu viziju budućeg razvoja.
- Institut nema dovoljno stručnog kadra za realizaciju zadataka koji su definisani Zakonom o mjeriteljstvu.
- Institut nema adekvatan prostorni smještaj.
- Institut ne posjeduje bazu podataka koja se odnosi na mjerne etalone, mjernu opremu, metode, postupke, kao i podatke o stručnom osoblju sa čitavog područja Bosne i Hercegovine.
- Institut nedovoljno saraduje sa laboratorijskim kapacitetima i ostalim privrednim subjektima gdje se njeguje metrologija.
- Institut nije razvio metode organizovanja metrološkog kadra koji bi više doprinio razvoju metrologije u Bosni i Hercegovini pa i Instituta.

4. PRIJEDLOG AKTIVNOSTI ZA POBOLJŠANJE MJERNOG SISTEMA U BiH

Spoznajom kako mjerni sistemi funkcionišu u nekim razvijenim državama ili državama u razvoju, bilo u našem okruženju ili dalje, te poznavanjem trenutnih metroloških mogućnosti u BiH, mnogi od ovih spomenutih problema mogu se prevazići. Pri tome je potrebno poduzeti slijedeće aktivnosti:

- Formirati Savjet za mjeriteljstvo, konsultujući entitetske institucije za mjeriteljstvo.
- Definisati mjeriteljske oblasti koje treba razvijati u Bosni i Hercegovini.
- Pokušati pronaći adekvatan prostorni smještaj za Institut za mjeriteljstvo.
- Napraviti organizacionu strukturu, uzimajući u obzir sve relevantne činjenice.

- Uspostaviti etalonsku bazu u Bosni i Hercegovini.
- U oblasti zakonskog mjeriteljstva, određene djelatnosti vezane za kalibraciju i verifikaciju mjernih instrumenata povjeriti "Centrima za verifikaciju".
- Definisati istraživačko-razvojne projekte.

Pri realizaciji svih ovih aktivnosti najveću odgovornost treba da snose direktor Instituta i Savjet za mjeriteljstvo, te direktori entiteskih institucija za mjeriteljstvo, kao i odgovarajuća ministarstva u entitetima i Vijeću ministara BiH. Ovi posljednji treba da imaju najveću odgovornost u smislu finansijske i svake druge podrške te vrste.

U definisanju vizije razvoja mjernog sistema u Bosni i Hercegovini, slijedeći elementi su posebno bitni za rješavanje mnogih problema u mjeriteljstvu [1]:

- uspostavljanje državnih mjernih etalona
- uspostavljanje mreže akreditovanih laboratorija za kalibraciju i ispitivanje
- donošenje odgovarajućih propisa i zakona u oblasti zakonskog mjeriteljstva
- donošenje standarda iz oblasti mjeriteljstva
- edukacija u mjeriteljstvu

Što se tiče uspostave državnih mjernih etalona za BiH je, prema uzoru na slične države, najprimjenljiviji sljedeći metod: ***Kao državni etalon koristi se sekundarni etalon, čija se vrijednost određuje periodičnim poređenjem sa primarnim etalom, koji se čuva za istu svrhu kod BIPM ili kod nekog drugog NMI.***

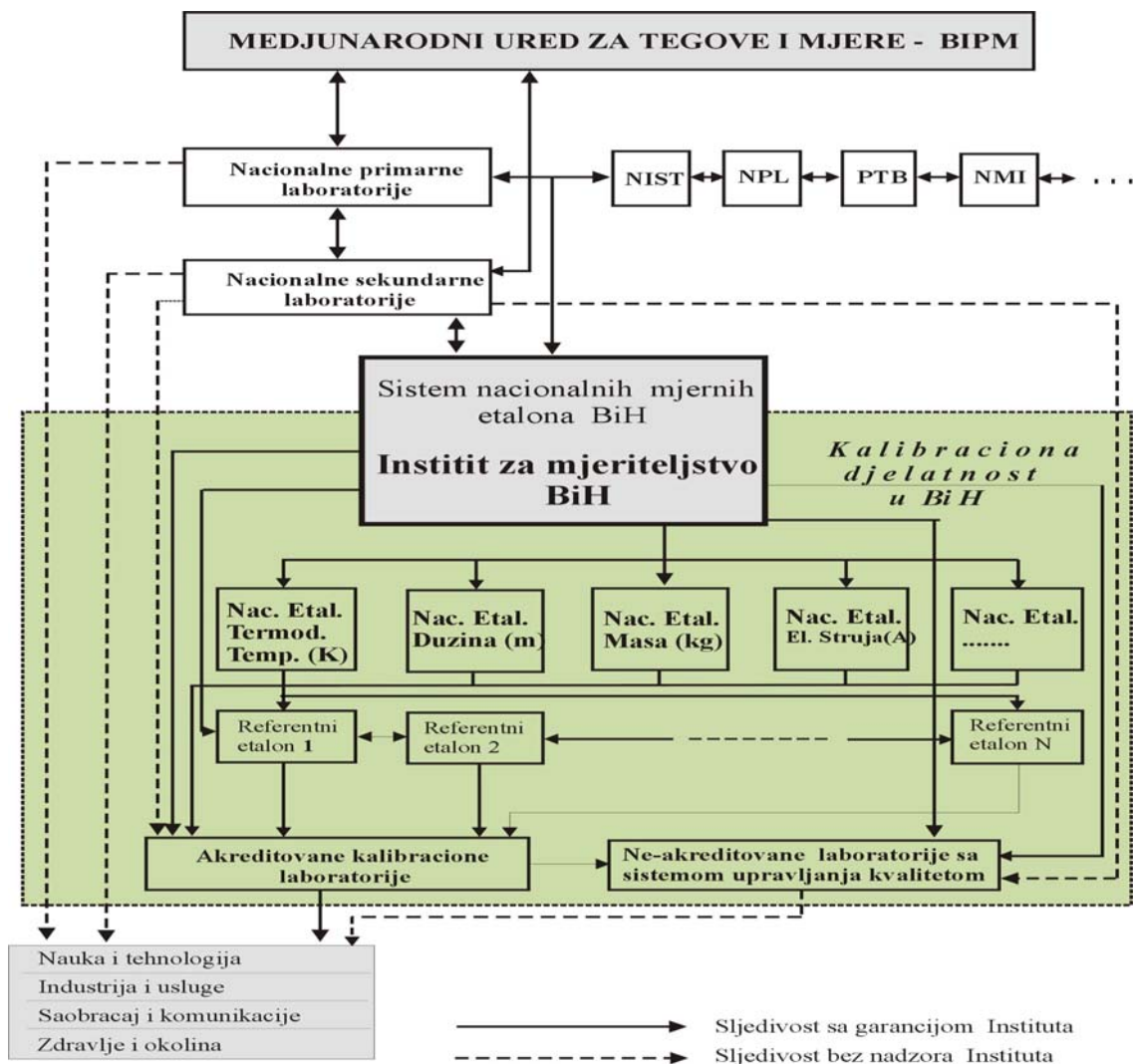
Uspostava lanca sljedivosti od državnih do radnih etalona je od izuzetne važnosti za državni sistem mjerenja. Sve laboratorije u ovom lancu, pa i laboratorije u državnoj mreži laboratorija za kalibraciju trebaju pokazati svoju mjernu sposobnost [2].

Procjenu mjerne sposobnosti danas vrši nacionalna organizacija za akreditaciju laboratorija, ali je poželjno da ta akreditacija bude izvršena i od neke vanjske, međunarodno priznate, službe za akreditaciju. U cilju stvaranja mreže akreditovanih laboratorija za kalibraciju i ispitivanje u Bosni i Hercegovini, stvoreno je bosansko-hercegovačko tijelo za akreditiranje-BATA. Njegovim stvaranjem omogućeno je mnogim kalibracionim i ispitnim laboratorijama da budu priznate, a mjernom sistemu u BiH da bude usklađen sa evropskim i svjetskim sistemom, što ima za posljedicu brži pristup bosansko-hercegovačke privrede zapadno evropskom tržištu kao i ostalim regionalnim tržištima. Vrlo mali broj ispitnih i kalibracionih laboratorija je trenutno akreditovano prema zahtjevima standarda EN ISO 17025. Proširivanjem mreže ovih laboratorija, stvoriće se uslovi za definisanje opšte šeme sljedivosti mjernih etalona u Bosni i Hercegovini.

Pri definisanju ove šeme, tri aspekta su veoma bitna:

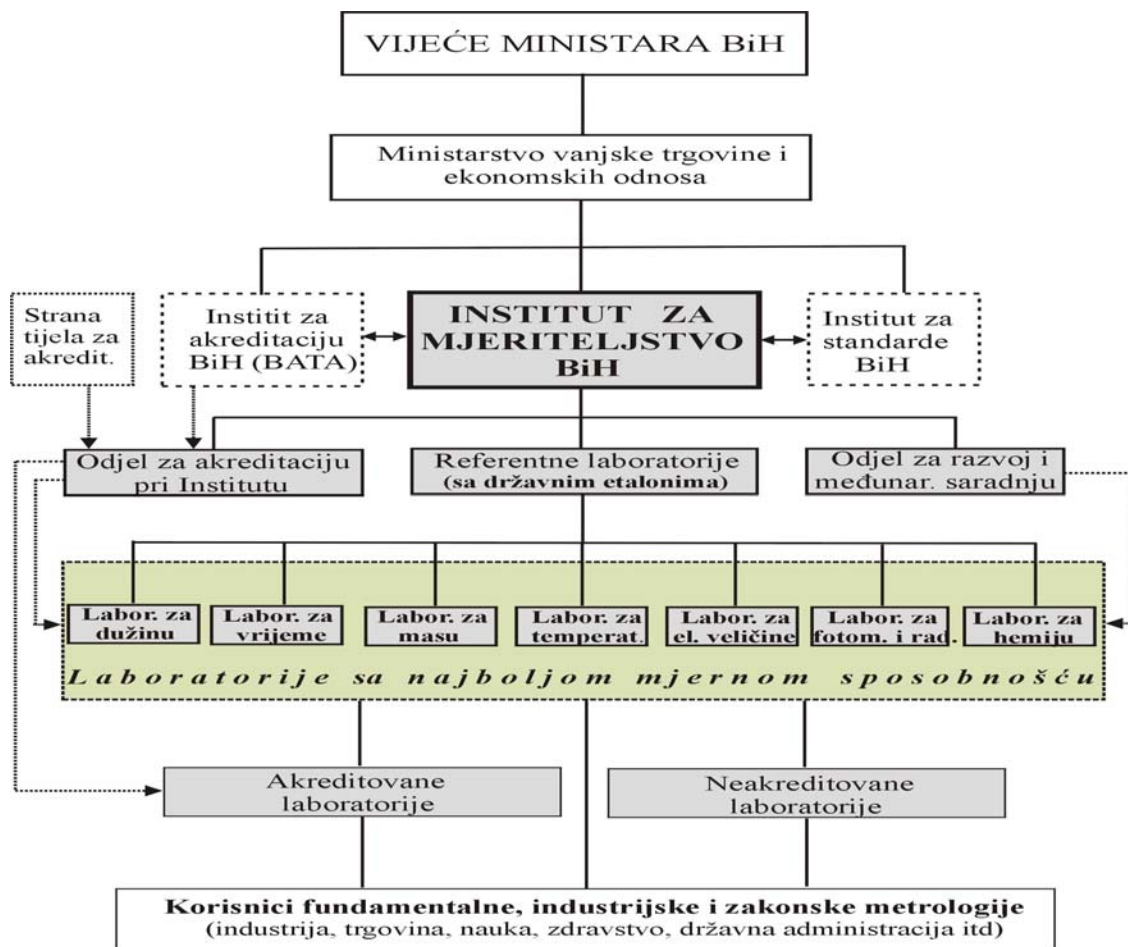
- organizaciona struktura mjernog sistema u Bosni i Hercegovini
- način proglašavanja mjernih etalona za državne,
- razvijenost mreže akreditovanih laboratorija za kalibraciju i ispitivanje

Uzimajući ovo u obzir, a polazeći od saznanja kako je to urađeno u nekim drugim državama, na slici 1 dat je prijedlog uspostavljanja sheme sljedivosti etalona u BiH.



SLIKA 1. PRIJEDLOG SCHEME SLJEDIVOSTI DRŽAVNIH ETALONA U BIH

Ovaj prijedlog može biti uzet kao polazište za globalno definisanje organizacione sheme mjernog sistema u Bosni i Hercegovini.



SLIKA 2. PRIJEDLOG GLOBALNE STRUKTURE METROLOŠKOG SISTEMA U BIH

Ako se pretpostavi da u Bosni i Hercegovini postoji znatan broj metroloških laboratorija akreditovanih za kalibraciju i ispitivanje prema EN ISO 17025, gdje je za svaku od njih brojčano utvrđena sposobnost kalibracije i mjerenja, onda nije teško zaključiti da kostur mjernog sistema trebaju činiti laboratorije sa najboljom mjernom sposobnošću, tzv. referentne laboratorije. Najbolja mjerna sposobnost je ustvari najmanja nesigurnost mjerenja koju laboratorija može da postigne u svom okviru akreditacije i kalibracije mjernih etalona, koji trebaju da definišu, realizuju, sačuvaju ili reprodukuju neku jedinicu ove veličine ili kalibracije mjernih sredstava [3].

Pod ovom pretpostavkom, globalna struktura metrološkog sistema u Bosni i Hercegovini bi mogla izgledati kao na slici 2. Kao što se sa slike vidi zakonska metrologija nije tretirana kao zasebna cjelina jer ona ulazi u skoro sve komponente ove sheme. Centri za kalibraciju i verifikaciju mogu biti iste ove laboratorije koje ulaze u ovu shemu, a koje imaju odobrenje za pružanje usluga iz oblasti industrijske i zakonske metrologije. Odjel za akreditaciju pri Institutu treba da odigra ključnu ulogu u uspostavi mjernog sistema Bosne i Hercegovine, jer je on u direktnoj vezi sa bosansko–hercegovačkim tijelom za akreditiranje (BATA), kao i sa stranim akreditacionim tijelima.

Ovdje je potrebno naglasiti da je ova shema zaista globalna jer ne uzima u obzir postojanje dvije entitetske institucije za mjeriteljstvo niti je primjerena trenutnom ambijentu u kome se

nalazi Bosna i Hercegovina. Nastala je kao proizvod naučnih analiza mjernih sistema država koje su relevantne za Bosnu i Hercegovinu [8].

5. ZAKLJUČAK

Za Bosnu i Hercegovinu, kao i za ostale zemlje centralne i istočne Evrope, krajnji cilj je prijem u punopravno članstvo Evropske Unije, za što je potrebno usvojiti kompletno naslijeđe Evropske Unije u pogledu legislative i pripisa. Bosna i Hercegovina je uglavnom preuzela zakonske i podzakonske akte bivše Jugoslavije ili se postojeći baziraju na toj legislativi ili regulativi, a rješenja sadržana u njima nisu kompatibilna sa Evropskim. U okviru priprema za pridruživanju unutrašnjem tržištu Evropske Unije, za našu industriju i trgovinu najvažnije poglavlje od svih uslova koje treba naša zemlja da ispuni je slobodan protok roba i usluga, te sigurnost industrijskih proizvoda.

Najveće barijere koje pred našim proizvodima i uslugama stoje na putu prema unutrašnjem tržištu Evropske Unije i mnogim drugim tržištima u svijetu, mogu se ukloniti sveobuhvatnom rekonstrukcijom i usaglašavanjem postojeće legislative u oblasti standardizacije, mjeriteljstva i sistema ocjenjivanja i dokazivanja usklađenosti proizvoda (akreditiranje, certificiranje) i usluga sa zakonskim aktima koji su na snazi u Evropskoj Uniji. Institut za mjeriteljstvo BiH, uz saglasnost odgovornog ministarstva pri Vijeću ministara BiH, te odgovarajućih ministarstava u entiteskim vladama, treba da definiše državnu politiku u području mjeriteljstva, ali u skladu sa državnim politikom u području kvaliteta.

Ovaj rad može poslužiti kao izuzetna podloga za razvoj i projektovanje metrološkog sistema Bosne i Hercegovine.

6. REFERENCE

- [1] CIPM: „*National and international Needs Relation to Metrology*“, Paris, 1998
- [2] EUROMET: „*Metrology-in short*“; Project 595- October 2000
- [3] BAS EN ISO/IEC 17025–*Opći kriteriji za rad laboratorija za ispitivanje i kalibriranje*, 11/2000.
- [4] „*Zakon o preuzimanju i primjenjivanju Saveznih propisa*“; Službeni list br. 2/1992
- [5] „*Zakon o osnivanju instituta za SMIV BiH*“; Službeni glasnik br. 29/00;
- [6] „*Zakon o mjeriteljstvu BiH*“; Službeni glasnik br. 19/01; Sarajevo, avgust 2001.
- [7] „*Zakon o mjernim jedinicama BiH*“; Službeni glasnik br. 19/01. Sarajevo, avgust 2001.
- [8] www.bipm.fr - *National metrology laboratories*