

AKREDITACIJA I ZAŠTITA OD ZRAČENJA – TREBAMO LI JE ZBOG ZAKONA ILI ZBOG NAS

Gregor Omahen i Urban Zdešar

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d., Ljubljana, Slovenija

gregor.omahen@zvd.si, urban.zdesar@zvd.si

UVOD

Laboratoriji koji se bave zaštitom od zračenja te zbog toga i mjerenjem radioaktivnosti, brzina doze i kontaminacije, oduvijek su bili vezani za kvalitetu svojih mjerenja, naročito oni, koji su obavljali mjerenja za nuklearne elektrane. U laboratorijima je nerijetko bilo važnije da su ljudi stručni, da se bave i znanstvenim radom i znaju interpretirati rezultate mjerenja. Vrlo često to ne ide zajedno s rutinskim stvarima, kakve su provjeravanje mjernog instrumentarija i zapisi o kvaliteti. Naručitelj ipak traži rezultate mjerenja kojima se može vjerovati. To je svrha standarda SIST EN ISO/IEC 17025 [1] koji je na snazi od 1999. i u kojem su navedeni zahtjevi za ispitne i kalibracijske laboratorije. U nekim je zemljama zahtjev za akreditaciju ispitnih laboratorija prema SIST EN ISO/IEC 17025 čak u regulativi. Takav je zahtjev primjerice u regulativi Hrvatske i Slovenije za laboratorije koji se bave mjerenjem radioaktivnosti, brzine doze, kontaminacije ili provjeravanjem RTG aparata. Nekoliko laboratorija ima akreditaciju već nekoliko godina.

KAKO DO AKREDITACIJE ZA ISPITNI LABORATORIJ?

Da bismo mogli akreditirati neku metodu po standardu SIST EN ISO/IEC 17025, moramo ispuniti administrativne zahtjeve (koji se uglavnom odnose na vođenje laboratorija) i tehničke zahtjeve za mjerna ispitivanja. Tehničko ili znanstveno osoblje, koje se bavi mjerenjima, obično dosta dobro poznaje svoju opremu i metode kalibracije, mjernu nesigurnost metode, poznaje parametre okoline koji utječu na rezultate te, što je veoma bitno, zna i interpretirati rezultate mjerenja. Ponekad nam je ipak teško razumjeti zašto bi sve upute, prema kojima mjerimo, trebale biti u pisanom obliku ili zbog čega mjerna nesigurnost nije samo nešto što nam izbacuje softver, nego je moramo znati izračunati i to čak staviti na papir.

VALIDACIJA METODE

Isto tako ponekad ne želimo shvatiti zahtjeve za uspoređivanje naših rezultata sa drugima. Pa odavno već obavljamo ta mjerenja, što znači, znamo svoj posao i koliko god puta mjerimo isti uzorak, dobit ćemo isti rezultat. Problem je, što sve dok ne validiramo svoje metode, ne možemo biti sigurni da je rezultat naših mjerenja pravi. Neki drugi laboratorij mogao bi dobiti sasvim drugi rezultat i to na istom uzorku za ispitivanje. Zbog toga svaku metodu treba validirati i nakon toga redovito pratiti postignutu kvalitetu. Jedan od boljih načina validacije, kao dijela kontrole kvalitete, je uspoređivanje s drugim laboratorijima, tj. interkomparacija. Ukoliko su pri interkomparaciji naši rezultati izvan prihvatljivog intervala, moramo pronaći razlog odstupanja i prema potrebi čak ispraviti svoju metodu.

Metoda se mora redovito provjeravati i, osim interkomparacija, mora postojati sistem kontrole rezultata. Redovitim testovima provjerava se oprema pa i naši postupci. Rezultate kontrole kvalitete najbolje je voditi u kontrolnim kartama u kojima odredimo granice prihvatljivosti rezultata. Ako su rezultati izvan tolerancija, trebamo prestati s ispitivanjima jer zbog nekog razloga ne možemo vjerovati rezultatima. Potrebno je pronaći taj razlog i ukloniti ga, a tek se nakon toga može se nastaviti s ispitivanjima.

RADNE UPUTE

Za tehnički dio nam, prema standardu, trebaju napisane radne upute ili postupci. Nije dovoljno da mi znamo kako se neko mjerenje obavlja i da to objasnimo svojim suradnicima, nego moramo biti sigurni da svi mi to na isti način i radimo. Napisati upute za rad nije nimalo lako, pogotovo jer nam to oduzima vrijeme za stručni rad, odnosno mjerenja, a osim toga od pisanja uputa ne možemo imati znanstvene radove niti zaraditi na tržištu. Zbog toga se za pisanje radnih uputa obično biraju mlađi suradnici, nerijetko s premalo iskustva i znanja. Rezultat toga je da treba puno revizija prije nego dobijemo zadovoljavajući dokument. Zbog toga bi radne upute trebao pisati onaj koji najviše radi na određenom poslu i najviše zna o metodi. Obično je to voditelj laboratorija. U jednoj od procedura mora biti opisano i određivanje mjerne nesigurnosti. Potrebno je identificirati sve parametre koji utječu na mjernu nesigurnost i ocijeniti njihov doprinos. Kasnije se neki od tih parametara zbog malog doprinosa mogu ignorirati i mjerna nesigurnost računa se samo za najvažnije. Obično su to nesigurnost kalibracije, brojanja i možda nekih parametara okoliša, a osobito kod analiza na granici osjetljivosti metode i nesigurnost zbog pozadine (backgrounda).

MJERNA OPREMA

Mjerna oprema nam obično definira opseg akreditacije – koliko niske ili visoke vrijednosti još možemo mjeriti i s kakvom mjernom nesigurnošću. Sva oprema mora biti kalibrirana, a uz nju moraju postojati dokumenti za upotrebu i održavanje. To mogu biti upute proizvođača ili upute samog laboratorija ako je oprema ili stara ili zbog nekih drugih razloga nemamo upute proizvođača. Oprema mora biti označena i za svaki dio mora postojati evidencija servisa, promjena, kalibracija, provjeravanja, kvarova. U slučaju, da oprema zbog nekih razloga nije u funkciji, potrebno ju je izolirati i označiti, te tako spriječiti njezinu upotrebu.

UZORCI

Ukoliko laboratorij sam uzorkuje materijale, koje kasnije ispituje, mora imati plan uzorkovanja. Za sve tipove uzoraka koje laboratorij ispituje moraju postojati upute za transport, prihvaćanje, rukovanje i dr. Laboratorij mora imati sistem za identifikaciju uzorka kako ne bi došlo do zamjena uzoraka i rezultata.

RUKOVOĐENJE

Standard SIST EN ISO/IEC 17025 bar jednaku pozornost kao tehničkom dijelu posvećuje i sustavu rukovođenja. U stvari, stavlja ga čak i ispred (u poglavlje 4) tehničkog dijela (u poglavlju 5). U ovom ga članku mi namjerno stavljamo iza tehničkog dijela jer je to obično dio na koji tehničko osoblje ima manji utjecaj, a možda ga čak i nema. Taj dio odnosi se na rukovodstvo laboratorija (tvrtke ili instituta), a oni koji obično imaju baš najmanje vremena za sustav kvalitete su direktori i šefovi. Zato se stvar rješava s takozvanim povjerenicima kvalitete, koji su od rukovodstva ovlašteni za sve što bar malo miriše na kvalitetu. Ponekad direktori, naročito oni, koji nisu svjesni važnosti kvalitete, na mjesto povjerenika kvalitete stavljaju kadar koji se nije iskazao na nekim drugim pozicijama. U tom slučaju ustanova će imati dug put do akreditacije. Jer baš na razini rukovodstva treba postaviti neki sistem koji će važiti za čitavu tvrtku, sve od priručnika sustava kvalitete do sistema dokumentacije, nabavke opreme, suradnje s kupcima, žalbe kupaca i dr.

AKREDITACIJA I ZRAČENJE

U Sloveniji su već 2003. bile podijeljene prve akreditacije na području mjerenja radioaktivnosti i ionizirajućeg zračenja. ZVD, Zavod za varstvo pri delu, te je godine dobio akreditaciju za gama spektrometriju i osobnu dozimetriju [2]. U narednim godinama ZVD je proširio akreditirane metode i danas ima na području ionizirajućeg zračenja akreditirane i mjerenje brzine doze, kontaminacije, mjerenja koncentracija radona i njegovih potomaka, doze u okolini, doze na ekstremitete, mjerenje stroncija $^{89}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ i mjerenja dozimetrijskih veličina RTG uređaja. ZVD ima akreditirane praktički sve metode, koje je razvio na području mjerenja ionizirajućeg zračenja. U to je bio uloženi veliki napor osoblja ZVD, a uložena su i velika financijska sredstva. Samo za godišnji posjet Slovenske akreditacije plaća se 15 000 EUR, a od toga pola otpada na metode ionizirajućeg zračenja. Ako uzmemo u obzir i više međunarodnih interkomparacija godišnje, redovite kalibracije, nabavku standarda i druge usporedbe, samo taj dio godišnje stoji oko 20 000 EUR. Stručno osoblje potroši i mnogo vremena na održavanje sistema kvalitete od unutrašnjih revizija, do procjene Slovenske akreditacije, rada na uputama, provjeravanju kvalitete i treningu radnika. Procjena je da taj trošak iznosi barem 30 000 – 50 000 EUR godišnje. Ukupan trošak ZVD za održavanje akreditacije samo na području ionizirajućeg zračenja procjenjujemo na 50 000 – 70 000 EUR godišnje.

Trošak je velik, no je li i potreban? Prvi je razlog, da je akreditacija po slovenskom zakonu jedan od uvjeta za ovlaštenje na području ionizirajućih zračenja. Zato smo svi, koji se u Sloveniji bavimo tim mjerenjima, morali doći do akreditacije. Iako akreditacija donosi dosta troškova, za sada nam nije uspjelo troškove prevesti u više cijene na tržištu. Razlog je naravno konkurencija. Baš je akreditacija bila jedan od razloga čime se mislilo, da će se eliminirati konkurencija, a kad su svi na tržištu akreditirali metode makar uz velike troškove, drugi način konkurencijske borbe bilo je smanjivanje cijena. To je, naravno, bilo dobro za kupca koji je dobio kvalitetne rezultate za nižu cijenu. A konkurenti još do danas nisu uspjeli povećati cijene pa makar samo za troškove akreditacije.

Poslije više od 10 godina rada na akreditaciji i osam revizija Slovenske akreditacije, brojnim akreditiranim metodama stekli smo mnogo iskustva. Ima li od toga i neke koristi? Da. Prva i najveća korist je, da mi sami možemo vjerovati svojim rezultatima. Nekad nije bilo rijetko da se naručitelj (ili upravni organ) žalio na rezultate laboratorija i vrlo teško se otkrio razlog. Danas je žalbi puno manje, odnosno čak ih i nema, a kad bi ih bilo, pitanja vezana za rezultate mjerenja vrlo brzo možemo objasniti. Isto

tako, vrlo dobro znamo gdje su granice naših metoda i što njima možemo izmjeriti. Redovitim kontrolama opreme mnogo ranije uočavamo njene nedostatke pa imamo dovoljno vremena za servis i pripremu mjerenja na drugoj ispravnoj opremi. Mnogo je lakše i organizirati obuku (trening) osoblja. Jedan od zahtjeva akreditacije je i stručna obuka osoblja pa je zbog tog zahtjeva kod vodstva lakše opravdati odlazak na neke seminare i konferencije. Mjerna nesigurnost danas je nešto bez čega rezultat ni ne postoji. Rezultat bez mjerne nesigurnosti ništa ne znači i brojka je bez smisla. Prije akreditacije nije bilo rijetko, da je specifična aktivnost ^{137}Cs u zemlji bila 42 Bq/kg ili brzina doze 138 nSv/h.

Je li zbog akreditacije bolja zaštita od zračenja odnosno jesu li doze manje? Ne, ali je zbog akreditacije bolja procjena doza, kako radnika za koje vodimo osobnu dozimetriju, tako i stanovništvo, za koje iz rezultata mjerenja radioaktivnosti računamo doze.

Pošto je akreditacija uvjet za ovlaštenje na području mjerenja ionizirajućeg zračenja, upravni organi, u Sloveniji Uprava za nuklearnu sigurnost i Uprava za zaštitu od zračenja, odgovornost za stručni nadzor nad ovlaštenim organizacijama predali su Slovenskoj akreditaciji i stručnim ocjeniteljima. Na taj se način i kvaliteta mjerenja poboljšala jer upravni organi obično nisu imali stručnjake bolje od onih zaposlenih u ovlaštenim organizacijama pa se moglo i manipulirati stručnošću.

ZAKLJUČCI

Moglo bi se zaključiti, da je s akreditacijom prema Standardu SIST EN ISO/IEC 17025 kupac, koji želi rezultate na području zaštite od ionizirajućeg zračenja i mjerenja radioaktivnosti, dobio pouzdane rezultate za relativno nisku cijenu. S druge strane, akreditirani je laboratorij uveo red u svoj rad, postoje pravila za opremu, osoblje, obuku i sa svim time povećala se stručnost mjerenja. S akreditacijom je znatno lakše i nadoknaditi gubitak nakon odlaska djelatnika u mirovinu ili napuštanja laboratorija jer u laboratoriju uvijek moraju biti bar dva djelatnika koji znaju raditi na metodi. S akreditacijom se nije poboljšala zaštita od zračenja ili smanjili becquereli u zraku. Ali barem dobro znamo koliko su točni mSv ili Bq i koliko male mSv i Bq možemo izmjeriti.

LITERATURA

- [1] SIST EN ISO/IEC 17025:2005: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. CENELEC, 2005.
- [2] <http://www.sa.gov.si/teksti-1/slo/katalog.htm>

ACCREDITATION AND RADIATION PROTECTION – DO WE NEED IT BECAUSE OF THE LAW OR BECAUSE OF US

Gregor Omahen and Urban Zdešar

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d., Ljubljana, Slovenia

gregor.omahen@zvd.si , urban.zdesar@zvd.si

Laboratories involved in the protection against radiation and therefore in the measurement of radioactivity, dose rate and contamination have always been tied to the quality of their measurements, particularly those that have performed measurements for nuclear power plants. However in the laboratories more than quality it was more important, that people are professional, that they are engaged in scientific work and know how to interpret the results. Very often these are things that do not go along with reviewing the measuring instruments and quality records. However customer requires measurement results that can be trusted. This is the purpose of the standard SIST EN ISO / IEC 17025 in which the requirements for testing and calibration laboratories are standardised. The standard is in force since 1999. In some countries, a request for accreditation of testing laboratories according to SIST EN ISO / IEC 17025 is even in regulation. This request is for example in the Croatian and Slovenian regulations for laboratories involved in measuring the radioactivity, dose rate, contamination, or by checking the X-ray apparatus. Several laboratories have been accredited for several years. From that experience we can conclude that customer gets reliable results from the accredited laboratories at relatively low cost. On the other side laboratory which is accredited has introduced a line of work in the laboratory, there are rules for equipment, personnel, training and all that eventually enhance measurement expertise. With accreditation, it is much easier to compensate for the loss of workers due to pension or leaving the laboratory because every moment must always be in the laboratory at least two who know how to work on the method. Accreditation is not improving radiation protection or reducing becquerel in the air. But at least we know how accurate mSv or Bq are and how small mSv and Bq can be measured.