

MJERNA I REGULACIJSKA TEHNIKA



Uređuje: Nenad Bolf

Novosti u akreditaciji laboratorija

|| Z. Grgić,* B. Abramović,
P. Hercog i M. Papić

EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša
Koranska 5, 10 000 Zagreb

Uvod

Odjel za mjerenja i analitiku tvrtke EKONERG d. o. o. bavi se mjerenjem emisije onečišćujućih tvari u zrak, uspostavljanjem automatskih postaja za praćenje kvalitete zraka, mjerenjima kvalitete zraka te umjeravanjem opreme za mjerenje emisije onečišćujućih tvari u zrak i praćenje kvalitete zraka. Unutar Odjela djeluju tri laboratorija, koja se bave ispitivanjima, umjeravanjima i ispitivanjima sposobnosti u području emisija onečišćujućih tvari u zrak i praćenju kvalitete zraka.

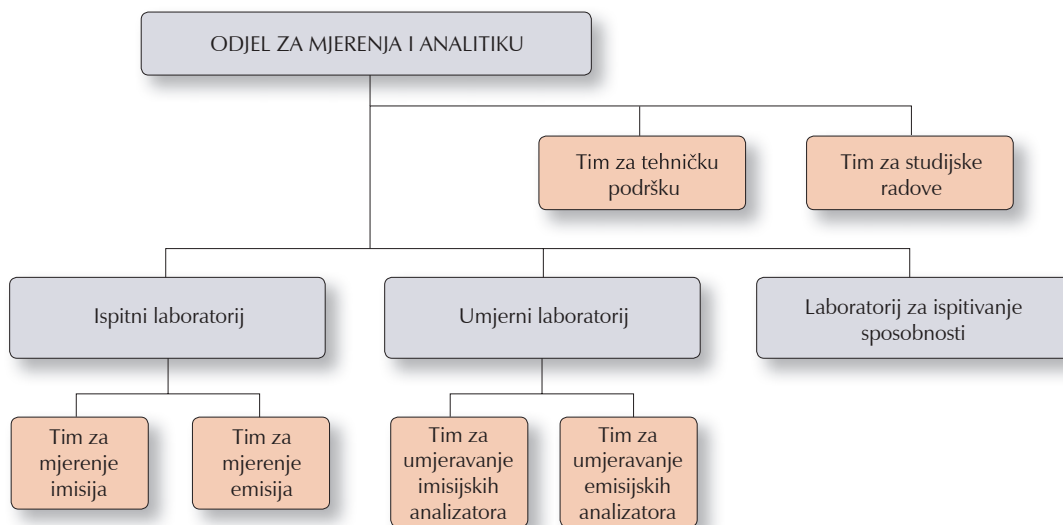
Laboratorij za zrak, iz kojeg su nastala tri nova laboratorija, postao je pridruženim članom AQUILA-e (*Network of Air Quality Reference Laboratories*), europske mreže referentnih laboratorija za kvalitetu zraka, i kao nacionalni referentni laboratorij za plinove aktivno sudjeluje u radu mreže i provedbi ispitivanja sposobnosti te predstavlja Hrvatsku u ovom tehničkom području.

Laboratorij za zrak prvi put je akreditiran 20. srpnja 2009. godine za metode ispitivanja kvalitete zraka i emisije onečišćujućih

tvari u zrak iz nepokretnih izvora. Unutar Odjela za mjerenja i analitiku uz podršku Laboratorija za zrak provodili su se servisi i godišnja održavanja analizatora, umjeravanja i provjere radnih karakteristika analizatora, usporedbe rada analizatora s referentnim analizatorima i drugo. Od 2008. godine Laboratorij za zrak sudjeluje u ispitivanjima sposobnosti međulaboratorijskom usporedbom koja provodi ERLAP (*European Reference Laboratory for Air Pollution*). Iskustva sudjelovanja u međulaboratorijskim usporedbama Laboratorij za zrak prenosi u regiju te kao pilot laboratorij organizira u sklopu projekta IPA 2008 međulaboratorijsku usporedbu za mjerenja koncentracije CO i SO₂ u zraku referentnim metodama za laboratorije koji su sudjelovali u projektu iz Slovenije, Bosne i Hercegovine, Srbije i Hrvatske.

Strateška odluka Odjela za mjerenja i analitiku tvrtke EKONERG d. o. o. bila je akreditirati se za provedbu ispitivanja sposobnosti prema zahtjevima HRN EN ISO/IEC 17043. Tako 17. siječnja 2013. godine Jedinica za ispitivanje sposobnosti unutar Laboratorija za zrak postaje prvi akreditirani organizator ispitivanja sposobnosti u Republici Hrvatskoj.

Projekt razvoja umjernog laboratorija bio je sljedeći korak. EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša d. o. o. potpisao je 19. lipnja 2013. godine ugovor sa Središnjom agencijom za financiranje i ugovaranje (SAFU). Aktivnosti koje je pokrivao potpisani ugovor sažete su pod naslovom "Akreditacija umjernog laboratorija za emisije i praćenje kvalitete zraka sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025". Cilj projekta bio je uspostavljanje i akreditacija Umjernog laboratorija u skladu sa zahtjevima međunarodne norme HRN EN ISO/IEC 17025 i to za umjeravanje analizatora za mjerenja emisija CO, SO₂, NO_x, CO₂ i O₂ i za umjeravanje analizatora za mjerenja kvalitete zraka za CO, SO₂, NO_x, H₂S, O₃ i C₆H₆. Umjerni laboratorij akreditiran je 1. prosinca 2014. godine.



Slika 1 – Organizacijska shema Odjela za mjerenja i analitiku

* Zlatko Grgić, dipl. ing. univ. spec.
e-pošta: zlatko.grgic@ekonerg.hr

Ispitni laboratorij

Ispitni laboratorij bavi se ispitivanjima kvalitete zraka i emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora. Do 2013. godine djeluje u sklopu Laboratorija za zrak, a 13. lipnja 2013. godine akreditiran je kao samostalni laboratorij u skladu sa zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025 od Hrvatske akreditacijske agencije za 19 metoda ispitivanja i to za 13 metoda ispitivanja emisija onečišćujućih tvari u zrak i šest metoda ispitivanja kvalitete zraka.

Mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak

Mjerenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora provode se u postrojenjima, industrijskim pogonima ili na drugim građevinama ili površinama iz kojih se onečišćujuće tvari ispuštaju u zrak. Ispitni laboratorij akreditiran je za mjerenja onečišćujućih plinova CO, SO₂, NO_x, CO₂ i O₂ prema metodama prikazanim u tablici 1.

Tablica 1 – Akreditirane metode ispitivanja u području mjerenja emisija

Materijali	Vrsta ispitivanja/Svojstvo	Metoda ispitivanja
otpadni plin	1. ručna metoda određivanja masene koncentracije čestica	HRN ISO 9096:2006 ⁽¹⁾ (ISO 9096:2003) HRN ISO 9096/Cor 1:2007 (ISO 9096:2003/Cor 1:2006)
	2. ručna metoda određivanja niskih razina masenih koncentracija prašine	HRN EN 13284-1:2007 (EN 13284-1:2001)
	3. mjerenje brzine i volumnog protoka plinova u odvodnom kanalu	HRN ISO 10780:1997 (ISO 10780:1994)
	4. određivanje masene koncentracije sumporova dioksida	HRN ISO 7935:1997 (ISO 7935:1992)
	5. određivanje masene koncentracije dušikovih oksida kemiluminiscencijom	HRN EN 14792:2007 (EN 14792:2005)
	6. određivanje ugljikova monoksida, ugljikova dioksida i kisika	HRN ISO 12039:2012 (ISO 12039:2001)
	7. određivanje masene koncentracije ugljikova monoksida	HRN EN 15058:2008 (EN 15058:2006)
	8. određivanje dimnog broja	HRN DIN 51402-1:2010 (DIN 51402-1:1986)
	9. uzorkovanje za automatsko određivanje koncentracije plinova	HRN ISO 10396:2008 (ISO 10396:2007)
	10. mjerenje temperature u kanalu otpadnih plinova	Vlastita metoda eLAB-PE-106
	11. određivanje volumnog udjela kisika metodom paramagnetizma	HRN EN 14789:2007 (EN 14789:2005)
	12. određivanje vodene pare u odvodnome kanalu	HRN EN 14790:2008 (EN 14790:2005)
	13. određivanje masene koncentracije sumporova dioksida	HRN EN 14791:2006 (EN 14791:2005)

Mjerenja emisija onečišćujućih tvari u zrak provode u ispustima onečišćujućih tvari u zrak pomoću mjernih analizatora. Za pojedine kategorije stacionarnih izvora s obvezom kontinuiranih mjerenja propisana je i godišnja kontrola mjernih sustava (CEM sustavi) koja se provodi paralelnim mjerenjima primjenom standardnih referentnih metoda (npr. za velike uređaje za loženje).

Ispitni laboratorij provodi mjerenja emisija pomoću sustava analizatora plinova HORIBA PG-250 pomoću kojeg je moguće mjeriti volumne udjele O₂, CO₂, CO, SO₂ i NO_x u plinovima. U analizatoru HORIBA PG-250 za određivanje volumnog udjela kisika upotrebljava se elektrokemijska ćelija (analizator PG-250A) ili paramagnetska metoda (analizator PG-250SRM), za određivanje volumnog udjela CO₂, CO i SO₂ primjenjuje se NDIR (*non-dispersive infrared*) metoda, a za određivanje NO_x primjenjuje se efekt CLD (*chemiluminescence*).



Slika 2 – Analizator sastava plinova HORIBA PG-250

Mjerenje sastava plinova sa sustavom analizatora plinova PG-250 moguće je u sljedećim mjernim područjima volumnog udjela:

- NO: od 0 ppm do 25/50/100/250/500/1000/2500 ppm;
- SO₂: od 0 ppm do 200/500/1000/3000 ppm;
- CO: od 0 ppm do 500/1000/2000/5000 ppm;
- CO₂: od 0 % do 5/10/20 %;
- O₂: od 0 % do 5/10/25 %.

Ispitni laboratorij koristi dva različita sustava za mjerenje emisija krutih čestica iz nepokretnih izvora. To su sustav za mjerenje emisije krutih čestica ITES (proizvođač Paul Gothe) i GRAVIMAT (proizvođač SICK/MAIHAK).

Pomoću mjernog sustava ITES moguće je mjeriti emisiju krutih čestica u rasponu od 0,1 do 1000 mg m⁻³, a pomoću GRAVIMATA, korištenjem sisaljki za niske koncentracije krutih čestica, moguće je mjeriti emisiju krutih čestica u rasponu od 0,1 do 500 mg m⁻³.

Mjerenje kvalitete zraka

Praćenje kvalitete zraka podrazumijeva niz postupaka za utvrđivanje koncentracija odabranih onečišćujućih tvari u zraku na određenom području i u određenom vremenu. Praćenje se organizira postavljanjem mreža mjernih analizatora koji kontinuirano mjere i bilježe koncentracije onečišćujućih tvari na određenom prostoru kroz određeno vrijeme i to na točno definirani način čime se dobiva uvid u stanje onečišćenja zraka s obzirom na mjerenje onečišćujuće tvari na određenom području. Ova saznanja primjenjuju se u upravljanju kvalitetom zraka.

Praćenje kvalitete zraka provodi se putem organiziranja mreža mjernih postaja i njihovim raspoređivanjem na određeno pod-

ručje. Mreže za praćenje kvalitete zraka osnovna su jedinica svakog monitoringa kvalitete zraka.

Ispitni laboratorij akreditiran je za praćenja onečišćujućih plinova CO, SO₂, NO, NO₂, H₂S, O₃ i C₆H₆ u zraku prema metodama prikazanim u tablici 2.

Tablica 2 – Akreditirane metode ispitivanja u području kvalitete zraka

Materijali	Vrsta ispitivanja/Svojstvo	Metoda ispitivanja
vanjski zrak	mjerenje koncentracije sumporova dioksida standardnom metodom	HRN EN 14212:2012 (EN 14212:2012)
	mjerenje koncentracije ugljikova monoksida standardnom metodom	HRN EN 14626:2012 (EN 14626:2012)
	mjerenje koncentracije sumporovodika ekvivalentno standardnoj metodi	Ekvivalentno HRN EN 14212:2012 (EN 14212:2012)
	mjerenje koncentracije dušikova dioksida i dušikova monoksida u zraku kemiluminiscijom	HRN EN 14211:2012 (EN 14211:2012)
	mjerenje koncentracije ozona ultraljubičastom fotometrijom	HRN EN 14625:2012 (EN 14625:2012)
	mjerenje koncentracija benzena – Automatsko uzorkovanje prisvajanjem uz istodobnu analizu plinskom kromatografijom	HRN EN 14662-3:2007 (EN 14662-3:2005)

Unutar mjernih postaja smještaju se analizatori za mjerenje onečišćujućih tvari koji su automatizirani i kontinuirano mjere koncentracije onečišćujućih tvari tijekom vremena. Svaki analizator generira mnoštvo mjernih podataka koje je potrebno pratiti i obraditi.

Praćenje i obrada podataka provodi se povezivanjem računala koja prikupljaju podatke sa svih analizatora u mjernim postajama s računalom u ispitnom laboratoriju kojim upravlja osoblje laboratorija koje je dužno validirati dobivene informacije s mjernih postaja. Validacija mjernih podataka provodi se temeljem pro-



Slika 3 – Primjer izotermičkog skloništa u koji se smješta oprema za praćenje kvalitete zraka

vođenja plana kontrole i osiguranja kvalitete te kritičke i logičke provjere mjernih podataka. Povezani sustav mjernih postaja i laboratorija međusobno povezanih računalima uz odgovarajuće softverske alate koji omogućuju komuniciranje među njima te preuzimanje, obradu i čuvanje mjernih rezultata na centralnom računalu u laboratoriju čini mrežu za praćenje kvalitete zraka.

Kontinuirana mjerenja onečišćujućih tvari provode se mjernim analizatorima koji se temelje na različitim načelima. Mjerenja ugljikova monoksida (CO) temelje se na nedisperzivnoj infracrvenoj spektroskopiji zbog sposobnosti molekule CO da apsorbira infracrveno zračenje, mjerenja sumporova dioksida (SO₂) na ultraljubičastoj fluorescenciji, mjerenja dušikovih oksida temelje se na kemiluminiscenciji kao posljedica emitiranja energije nakon kemijske reakcije koja se događa zbog reakcije NO s ozonom. Mjerno načelo mjerenja ozona temelji se na njegovu svojstvu da apsorbira ultraljubičasto zračenje (UV-fotometrija). Mjerenje benzena temelji se na plinskoj kromatografiji i detekciji uz pomoć plamenog (FID) ili fotoionizacijskog (PID) detektora.



Slika 4 – Prikaz analizatora NO_x – APNA 370 proizvođača Horiba

Umjerna laboratorij

Umjerna laboratorij bavi se umjeravanjima mjernih analizatora za praćenje kvalitete zraka i emisija onečišćujućih tvari u zrak. Područje umjeravanja obuhvaća umjeravanje procesnih analizatora i analizatora za mjerenja emisija CO, SO₂, NO, NO₂, CO₂ i O₂ te za umjeravanje analizatora za mjerenja kvalitete zraka za CO, SO₂, NO, H₂S, O₃ i C₆H₆. Projekt razvoja Umjernog laboratorija sufinancirala je Europska unija u sklopu projekta IPA pokrenutog 20. lipnja 2013. godine i dovršenog 19. prosinca 2014. godine. Umjerna laboratorij akreditiran je 1. prosinca 2014. godine od Hrvatske akreditacijske agencije.

Osnovni cilj umjeravanja koji provodi Umjerna laboratorij je osiguravanje mjerne sljedivosti mjernih analizatora. Mjerna sljedivost je svojstvo mjernog rezultata kojim se taj rezultat dovodi u vezu s referencijom dokumentiranim neprekinutim lancem umjeravanja, od kojih svako doprinosi utvrđenoj mjernoj nesigurnosti. Ona se osigurava umjeravanjem mjerila s mjernim etalonima ili certificiranim referentnim materijalima.

Umjeravanja analizatora plinova provode se na dva načina: izravnom metodom umjeravanja ili usporedbenom metodom umjeravanja. Izravna metoda umjeravanja temelji se na umjeravanju analizatora pomoću sljedivoga certificiranog referentnog materijala, dok se usporedbena metoda temelji na umjeravanju s pomoću sljedivoga mjernog analizatora koji se upotrebljava kao mjerna etalon.

Umjerna laboratorij akreditiran je za umjeravanja analizatora za mjerenje onečišćujućih tvari u zraku i otpadnom plinu uz mjerne sposobnosti kako su prikazane u tablicama 3 i 4.

Tablica 3 – Mjerne sposobnosti umjeravanja analizatora za mjerenje emisija onečišćujućih tvari u otpadnom plinu i procesnih analizatora.

	Mjerna veličina	Mjerno područje	Mjerna sposobnost
1.	koncentracija CO	0 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 1,5 \mu\text{mol mol}^{-1}$
		76–800 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 0,001 \cdot c_{\text{CO}} + 3,18 \mu\text{mol mol}^{-1}$
		800–1690 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 10,2 \mu\text{mol mol}^{-1}$
		1800±90 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 9,5 \mu\text{mol mol}^{-1}$
2.	koncentracija SO ₂	0 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 3,5 \mu\text{mol mol}^{-1}$
		38–400 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 0,015 \cdot c_{\text{SO}_2} + 2,10 \mu\text{mol mol}^{-1}$
		400–1900 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 0,018 \cdot c_{\text{SO}_2} + 3,76 \mu\text{mol mol}^{-1}$
		2000±100 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 42,0 \mu\text{mol mol}^{-1}$
3.	koncentracija NO	0 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 0,2 \mu\text{mol mol}^{-1}$
		85–840 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 0,013 \cdot c_{\text{NO}} + 2,52 \mu\text{mol mol}^{-1}$
		890±45 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 14,0 \mu\text{mol mol}^{-1}$
4.	koncentracija NO ₂	0 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 1,5 \mu\text{mol mol}^{-1}$
		80±4 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$\pm 1,7 \mu\text{mol mol}^{-1}$
5.	koncentracija CO ₂	0 $\cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$	$\pm 0,08 \cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$
		1,5–15,2 $\cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$	$\pm 0,008 \cdot c_{\text{CO}_2} + 0,04 \cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$
		16±0,8 $\cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$	$\pm 0,17 \cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$
6.	koncentracija O ₂	0 $\cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$	$\pm 0,12 \cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$
		2,0–19,7 $\cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$	$\pm 0,13 \cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$
		20,9±1 $\cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$	$\pm 0,11 \cdot 10^{-2} \text{ mol mol}^{-1}$

Tablica 4 – Mjerne sposobnosti umjeravanja analizatora za mjerenje onečišćujućih tvari u zraku.

	Mjerna veličina	Mjerno područje	Mjerna sposobnost
1.	koncentracija CO	0–86 $\mu\text{mol mol}^{-1}$	$0,036 \cdot c_{\text{CO}} + 0,06 \mu\text{mol mol}^{-1}$
2.	koncentracija SO ₂	0–376 nmol mol^{-1}	$0,040 \cdot c_{\text{SO}_2} + 1,0 \text{nmol mol}^{-1}$
3.	koncentracija NO	0–962 nmol mol^{-1}	$0,041 \cdot c_{\text{NO}} + 1,0 \text{nmol mol}^{-1}$
4.	koncentracija H ₂ S	0–376 nmol mol^{-1}	$0,038 \cdot c_{\text{H}_2\text{S}} + 1,0 \text{nmol mol}^{-1}$
5.	koncentracija C ₆ H ₆	12±0,6 nmol mol^{-1}	0,9 nmol mol^{-1}
6.	koncentracija O ₃	0–250 nmol mol^{-1}	$0,026 \cdot c_{\text{O}_3} + 2,0 \text{nmol mol}^{-1}$

Umjeravanja emisijskih analizatora plinova

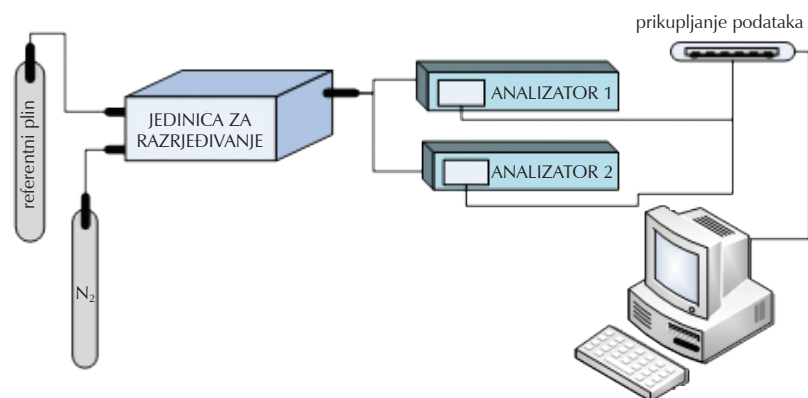
Umjeravanja emisijskih analizatora u Umjernom laboratoriju provode se izravnom metodom umjeravanja pomoću certificiranih referentnih plinova i umjerene jedinice za razrjeđivanje plina.

Certificirani referentni materijali sljedivi su do sustava SI i imaju definiranu mjernu nesigurnost, a jedinica za razrjeđivanja plina je umjeren na višoj razini, također sljediva do sustava SI i poznate mjerne nesigurnosti.

Umjeravanje emisijskih analizatora plinova temelji se na generiranju referentne koncentracije plina dinamičkim razrjeđenjem certificiranog referentnog materijala s čistim dušikom sukladno normi HRN EN ISO 6145-7.

Plin poznate koncentracije koji izlazi iz jedinice za razrjeđivanje ulazi u analizatore plinova, pri čemu se očitava odziv analizatora plina na referentnu koncentraciju plina. Prikupljanje podataka umjeravanja provodi se softverski i obrađuje se pomoću programa za obradu podataka umjeravanja, opisanih u sustavu upravljanja dokumentacijom Umjernog laboratorija.

Na taj način provode se umjeravanja analizatora plinova za plinove CO, SO₂, NO, NO₂, O₂ i CO₂.



Slika 5 – Prikaz izravnog umjeravanja emisijskih analizatora plinova



Slika 6 – Umjerni laboratorij za umjeravanja emisijskih analizatora plinova.

Umjeravanja imisijskih analizatora plinova

Umjeravanja imisijskih analizatora u Umjernom laboratoriju provode se izravnom metodom umjeravanja pomoću certificiranih referentnih plinova i umjerene jedinice za razrjeđivanje plina, osim mjernih analizatora ozona koji se umjeravaju usporedbenom metodom umjeravanja.

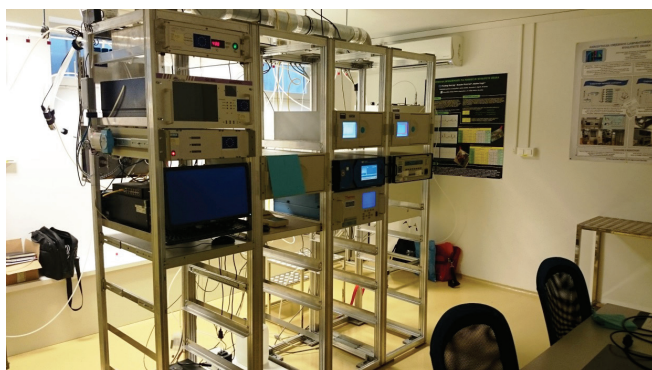
Priprema za umjeravanje obuhvaća ugađanje analizatora plinova. Ugađanje se provodi na nultoj i referentnoj točki raspona mjernoga analizatora. Nuliranje se provodi pomoću nultoga zraka, a ugađanje na referentnoj točki provodi se na koncentraciji od oko 80 % maksimalnoga mjernog raspona analizatora.

Izravno umjeravanje imisijskih analizatora plinova također se temelji na generiranju referentne koncentracije plina dinamičkim razrjeđenjem certificiranog referentnog materijala s nultim zrakom sukladno normi HRN EN ISO 6145-7. U jedinici za razrjeđivanje dolazi do miješanja certificiranog referentnog materijala poznate koncentracije i mjerne nesigurnosti s nultim zrakom. Miješanje se ostvaruje dinamičkim razrjeđenjem certificiranog referentnog materijala s nultim zrakom u komori za miješanje smještenoj unutar jedinice za razrjeđivanje, pri čemu se na njezinom izlazu dobiva plin točno određene koncentracije. Na taj način mogu se provoditi umjeravanja analizatora plinova za one plinove koji su stabilni i mogu zadržati svojstva komprimirani u boci duže vremensko razdoblje (npr. godinu ili dvije godine). Ta-

kvi plinovi su CO, SO₂, NO, C₆H₆ i mogu se nabaviti na tržištu referentnih materijala.

Usporedbeno umjeravanje analizatora ozona provodi se pomoću jedinice za generiranje ozona koja generira ozon određene koncentracije i referentnog analizatora. Generirani ozon prolazi kroz referentni analizator, koji daje referentnu vrijednost koncentracije ozona, i mjerni analizator (ili analizatore) koji se umjerava, pri čemu se prati njihov odziv (vrijednosti koje pokazuju).

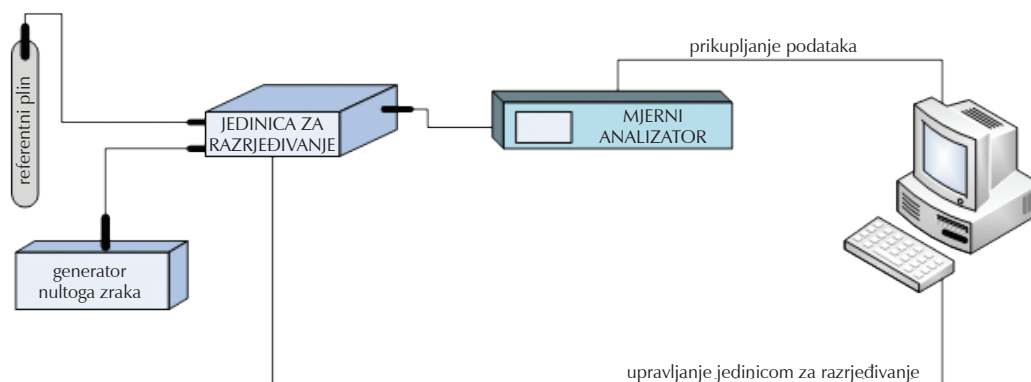
Obrada podataka rezultata umjeravanja provodi se nakon završenog procesa prikupljanja podataka. Podaci se statistički obrađuju te se iz njih dobivaju rezultati umjeravanja uz pridruženu mjernu nesigurnost. Rezultati umjeravanja daju se u potvrdama o umjeravanju.



Slika 8 – Umjerni laboratorij za umjeravanja imisijskih analizatora plinova

Laboratorij za ispitivanje sposobnosti

Laboratorij za ispitivanje sposobnosti bavi se ispitivanjima sposobnosti u području ispitivanja kvalitete zraka, a akreditiran je 17. siječnja 2013. godine od Hrvatske akreditacijske agencije. Ujedno, Laboratorij za ispitivanje sposobnosti prvi je akreditirani organizator ispitivanja sposobnosti u Republici Hrvatskoj koji je za potrebe ispitivanja sposobnosti u području ispitivanja kvalitete zraka razvio vlastiti protokol (eLAB-PO-101) po uzoru na dokument N37 Europskog referentnog laboratorija za zrak (ERLAP). Područje akreditacije Laboratorija za ispitivanje sposobnosti prikazano je uz u tablici 5.



Slika 7 – Prikaz izravnog umjeravanja imisijskih analizatora plinova

Tablica 5 – Područje akreditacije Laboratorija za ispitivanje sposobnosti.

Predmet ispitivanja sposobnosti	Vrsta i raspon ispitivanja sposobnosti (veličine, parametri, svojstva)	Protokoli/postupci sheme ispitivanja sposobnosti
vanjski zrak	1. koncentracija NO (0–1200 $\mu\text{g m}^{-3}$)	eLAB-PO-101
	2. koncentracija NO ₂ (0–500 $\mu\text{g m}^{-3}$)	
	3. koncentracija SO ₂ (0–1000 $\mu\text{g m}^{-3}$)	
	4. koncentracija CO (0–100 mg m^{-3})	
	5. koncentracija O ₃ (0–500 $\mu\text{g m}^{-3}$)	
	6. koncentracija benzena (0–50 $\mu\text{g m}^{-3}$)	
	7. koncentracija H ₂ S (0–1000 $\mu\text{g m}^{-3}$)	

Ispitivanja sposobnosti su mjere vanjske kontrole kvalitete koje služe ispitnim i umjernim laboratorija radi osiguravanja njihovih rezultata ispitivanja i umjeravanja. Laboratorij za ispitivanje sposobnosti služi ispitnim laboratorijima iz područja praćenja kvalitete zraka da dokažu svoje sposobnosti uspješnim sudjelovanjem u ispitivanjima sposobnosti. Ispitivanja sposobnosti u području ispitivanja kvalitete zraka provode se tako da ispitni laboratoriji svoje mjerne analizatore donesu u Laboratorij za ispitivanje sposobnosti, koji se za ovu svrhu koristi prostorijama Umjernog laboratorija, gdje se oni priključe na zajednički sustav raspodjele plinova s kojima se provodi ispitivanje sposobnosti. Rezultati ispitivanja sposobnosti statistički se obrađuju, a vrednovanje rezultata provodi se pomoću z'-vrijednosti i En-brojeva. Do sada su održana četiri kruga ispitivanja sposobnosti sa sudionicima iz Hrvatske i regije.



Slika 9 – Sudionici kruga ispitivanja sposobnosti provedenog u prosincu 2014. godine

Zaključak

EKONERG d. o. o. u svom sastavu, osim ostalog, ima tri akreditirana laboratorija:

- Ispitni laboratorij akreditiran za ispitivanja prema zahtjeva HRN EN ISO/IEC 17025, akreditacijski broj 1194;
- Umjerni laboratorij akreditiran za umjeravanja prema zahtjevima HRN EN ISO/IEC 17025, akreditacijski broj 2472;
- Laboratorij za ispitivanje sposobnosti akreditiran za provedbu ispitivanja sposobnosti prema HRN EN ISO/IEC 17043, akreditacijski broj 8414.

Aktivnosti Ispitnog laboratorija, Umjernog laboratorija i Laboratorija za ispitivanje sposobnosti u službi su poboljšavanja kvalitete u području praćenja kvalitete zraka i emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora.

Akreditacijom Umjernog laboratorija, 1. prosinca 2014. godine, EKONERG postaje prvi referentni laboratorij u Europskoj uniji kojima ima tri akreditacije: ispitnog i umjernog laboratorija prema zahtjevima HRN EN ISO/IEC 17025 i organizatora ispitivanja sposobnosti prema HRN EN ISO/IEC 17043, što u prvi plan postavlja kvalitetu kao primarni cilj sva tri laboratorija.

EDUKACIJA I SEMINARI NA FKIT-U

Tijekom rujna 2015. godine na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu organizirat će se edukacije:

- AVP-1** *Automatsko vođenje procesa*
AVP-3 *Dijagnostika i optimiranje regulacije i postrojenja*
AVP-4 *Procesna mjerenja*

Na većini postrojenja pravilnom primjenom regulacijske i mjerne tehnike te dobrim održavanjem moguće je postići **znatne uštede**. Po završetku ovih praktičnih seminara uz primjenu procesnog simulatora sudionici će poznavati i razumjeti ključne elemente vezane uz **rad, dijagnostiku, mjerenja, vođenje i optimiranje** procesa. Tijekom izlaganja analizirat će se primjeri iz realnih postrojenja. Seminari su važni za stručnjake izravno uključene u proizvodnju, isto kao i za osobe odgovorne za održavanje i optimalni rad postrojenja.

Informacije na internetskoj adresi lam.fkit.hr i bolf@fkit.hr.



FKITMCMXIX



LABORATORIJ ZA AUTOMATIKU I MJERENJA