



Umerjevalni laboratorij ARSO

Umerjevalni laboratorij je pomemben del podpore monitoringu okoljskih pojavov. Skrbi za redna in kakovostna umerjanja različnih merilnih inštrumentov v meteorološki, hidrološki in ekološki merilni mreži ARSO ter na slovenskih mednarodnih letališčih. Osnovni namen dejavnosti laboratorija je zagotavljanje kakovosti merilnih podatkov ARSO, ki se uporabljajo za obveščanje javnosti, v meteoroloških modelih, klimatoloških in ekoloških analizah, v prometu, kmetijstvu itd. Umerjevalni laboratorij je bil formiran po osamosvojitvi Slovenije. Merilna infrastruktura Umerjevalnega omogoča umerjanje merilnikov temperature, zračnega in hidrostatičnega tlaka, relativne vlažnosti zraka, sončevega obsevanja, padavin ter parametrov kakovosti zraka.

V letu 1997 je Umerjevalni laboratorij ARSO pričel z postopkom akreditacije v skladu z mednarodnim in privzetim slovenskim standardom SIST/EN 45001 oziroma vodilom ISO/IEC Guide 25. V aprilu 1999 je bil zaključen postopek akreditacije Umerjevalnega laboratorija ARSO za področje temperaturnih umerjanj. Akreditacija s številko No: 2.1404 je laboratoriju podeljena s strani francoske akreditacijske službe COFRAC. Vzporedno je tudi Slovenska akreditacija pri Uradu RS za standardizacijo in meroslovje podelila laboratoriju akreditacijo po postopku, ki ga je izvedla skupaj s francosko akreditacijsko službo. Laboratorij ARSO je tako med prvimi desetimi laboratoriji s tovrstno akreditacijo v Sloveniji.

V letu 2002 je bila izvršena razširitev akreditacijske domene Umerjevalnega laboratorija na področje umerjanj inštrumentov za merjenje zračnega tlaka. Poleg tega je laboratorij prešel iz sistema kakovosti po standardu EN 45000 na sistem po standardu SIST EN ISO/IEC 17025.

Umerjevalni laboratorij ima pridobljeno akreditacijo po standardu SIST EN ISO/IEC 17025:2005 (akreditacijska listina: LK-006) pri Slovenski akreditaciji. Obseg akreditacije ter merilne in kalibracijske zmogljivosti Umerjevalnega laboratorija so dostopni na spletni strani Slovenske akreditacije: <http://www.slo-akreditacija.si/lk000/media/lk006.pdf>.

Svetovna meteorološka organizacija (SMO) je septembra 2005 na zasedanju Regije VI (Evropa) v Heidelbergu imenovala Umerjevalni laboratorij za regionalni inštrumentacijski center. V svetovnem merilu je regionalnih inštrumentacijskih centrov šestnajst.

Glavne naloge regionalnih inštrumentacijskih centrov v okviru SMO so:

- ✓ RIC umerja članicam regije in po možnosti drugim regijam nacionalne meteorološke standarde in povezane inštrumente za spremljanje okolja;
- ✓ RIC sodeluje pri medlaboratorijskih primerjavah in/ali jih organizira ter podpira medsebojne primerjave inštrumentov po ustreznih priporočilih SMO;
- ✓ V skladu z ustreznimi priporočili o okviru SMO za upravljanje kakovosti mora RIC pozitivno prispevati članicam glede kakovosti meritev;
- ✓ RIC svetuje članicam o poizvedbah v zvezi z delovanjem inštrumentov, vzdrževanjem in razpoložljivostjo ustreznih navodil;
- ✓ RIC dejavno sodeluje ali pomaga pri organizaciji delavnic o kalibraciji in vzdrževanju meteoroloških in povezanih okoljskih inštrumentih;
- ✓ RIC prispeva k standardizaciji meteoroloških in z njimi povezanih okoljskih meritev;
- ✓ RIC izvaja ali podpira redno ocenjevanje potreb članov po storitvah RIC;
- ✓ RIC redno obvešča članice in letno poroča sekretariatu SMO o storitvah, ki jih ponuja članicam, in izvedenih dejavnostih.

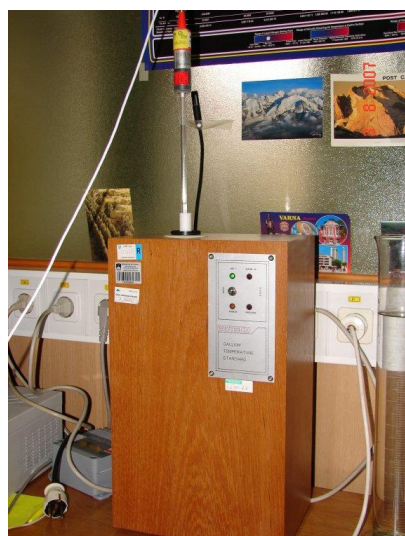
Ob koncu leta 2005 je Umerjevalni laboratorij razširil akreditacijsko domeno na področje kalibracij merilnih inštrumentov relativne vlažnosti zraka ter parametrov kakovosti zraka: ozon (O₃), žveplov dioksid (SO₂), dušikovi oksidi (NO in NO₂) ter ogljikov monoksid (CO).



Laboratorij za področje temperature

Na področju temperature izvajamo dve vrsti kalibracij: primerjalne kalibracije in kalibracije v fiksnih točkah. Pri primerjalnih kalibracijah uporabljamo referenčne in delovne platinaste uporovne termometre v kombinaciji s tekočinskimi kopelmi in klimatsko komoro. Sledljivost do mednarodnega oziroma nacionalnega nivoja se zagotavlja s periodičnim umerjanjem v Laboratoriju za metrologijo in kakovost, ki je tudi nosilec nacionalnega etalona za temperaturo v Sloveniji. Pri kalibracijah v fiksnih točkah uporabljamo dve celici in sicer trojno točko vode in tališče galija, ki sta prav tako sledljivi do nosilca nacionalnega etalona za temperaturo v Sloveniji.

Merjena veličina	Območje	Opombe
Temperatura		
Uporovni termometri	-50°C do 50°C	Primerjalna metoda
Tekočinski termometri	-20°C do 50°C	Primerjalna metoda
Indikacijski termometri	-50°C do 50°C	Primerjalna metoda
Mehanski termometri s pisalom za merjenje temperature zraka	-20°C do 40°C	Primerjalna metoda
Termofizikalne lastnosti		
Trojna točka vode	0.01°C	Fiksna točka
Tališče galija	29.7646°C	Fiksna točka







Laboratorij za področje zračnega tlaka

Umerjevalni laboratorij s svojo etalonsko bazo vzdržuje sledljivost kalibracij barometrov v merilnem območju od 600 hPa do 1200 hPa. Kot referenčni etalon se uporablja merilni inštrument za tlak z utežmi in medijem dušik N5 ali sintetični zrak. Za kalibracijo meril večjih merilnih negotovosti uporabljamo dva digitalna merilnika tlaka kot delovna etalona, ki jima zagotavljamo sledljivost preko referenčnega etalona.

Merjena veličina	Območje
Zračni tlak	200 hPa do 1800 hPa





Laboratorij za področje relativne vlažnosti zraka

Generator relativne vlažnosti je bistven del merilne opreme pri kalibracijah merilnih inštrumentov relativne vlažnosti zraka, saj omogoča umerjanja v temperaturnem območju od -10°C do 40°C in relativni vlažnosti od 10% do 95%. Glavna veja sledljivosti vključuje še referenčni rosiščni merilnik. Kot medij za reprodukcijo merjene veličine se uporablja tudi klimatska komora z operativnim območjem od 10 % do 95 % relativne vlažnosti zraka v temperaturnem območju od -20°C do 40°C .

V Umerjevalnem laboratoriju uporabljamo tudi kalibracijski sistem s certificiranimi nasičenimi solnimi raztopinami, ki se lahko uporabljajo za nastavljanje ali umerjanje.

Merjena veličina	Območje	Opombe
Relativna vlažnost zraka	10 %rv do 95 %rv	V temperaturnem območju -10°C do 40°C





Laboratorij za področje kakovosti zraka

Na področju kakovosti zraka smo omejeni na nizke (imisijske) koncentracije onesnaževal, za katere je v zakonodaji predpisan monitoring kakovosti zunanjega zraka. V osnovi izvajamo dve vrsti kalibracij: kalibracije s fiksnimi točkami ter primerjalne kalibracije z referenčnimi merilniki ob uporabi stabilnega izvora plinske mešanice. Laboratorij omogoča umerjanje kalibratorjev ter meritev koncentracij izvorov (plinskih jeklenk), ki kot prenašalni etaloni služijo pri umerjanju v merilni mreži, ter ima razvito vrsto metod za določanje karakterističnih lastnosti merilnikov kakovosti zunanjega zraka (odzivni časi, stabilnost, vpliv vlage, interferentov, meritve izkoristkov konverterjev dušikovih oksidov s plinsko titracijo itd.).

Sledljivost kalibracij Umerjevalni laboratorij zagotavlja z rednimi kalibracijami izbranih referenčnih materialov v Češkem hidrometeorološkem inštitutu (CHMI) ter s stalno udeležbo na primerjalnih meritvah, ki jih organizira Evropska komisija za nacionalne referenčne laboratorije za kakovost zunanjega zraka. Pri ozonu pa je sledljivost zagotovljena preko standardnega referenčnega fotometra s strani češke akreditacije akreditiranega laboratorija CHMI v Pragi.

Merjena veličina	Območje
Plinske mešanice	
Koncentracija CO	0.3 -15 ppm
Koncentracija SO ₂	3 - 500 ppb
Koncentracija NO	5 - 500 ppb
Koncentracija NO ₂	6 - 500 ppb
Koncentracija O ₃	6 - 500 ppb
Analitski inštrumenti - monitorji	
Analizator CO	0 - 16 ppm
Analizator SO ₂	0 - 500 ppb
Analizator NO ₂ (NO _x)	0 - 500 ppb
Analizator O ₃	0 - 500 ppb

