

Svetovni dan meroslovja

Merjenja za globalno trgovino

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO
URAD RS ZA MEROSLOVJE

2. del

- ✓ Razvoj tehnologije gravimetričnega merjenja na področju doziranja praškastih snovi
- ✓ Merilne metode pri oceni tveganja v ergonomiji
- ✓ Točilni avtomati v RS - Med skladnostjo in pravičnostjo
- ✓ Pomen meritev v procesu razvoja medicinskega respiratorja
- ✓ Meroslovje za podporo analizam nukleinskih kislin v medicini in zagotavljanju varne hrane
- ✓ Medlaboratorijski primerjavi za podporo merjenjem velikih mas
- ✓ Pametna omrežja za nemoteno oskrbo z električno energijo
- ✓ V skupnem evropskem projektu nadzora na trgu smo pregledali in preskusili vodomere

Bureau
International des
Poids et
Mesures



20. maj 2020

www.worldmetrologyday.org

2020-05-20



Razvoj tehnologije gravimetričnega merjenja na področju doziranja praškastih snovi

Urška Bukovšek, namestnica vodje metrologije,
ALBA d.o.o.

Meritve so del nas, mi pa smo tisti, ki skrbimo za njihovo natančnost. Pri tem se srečujemo s številnimi izzivi, ki se pojavljajo pri vsakodnevnih opravilih ali pa so ti plod naše radovednosti in želje po ustvarjanju še boljših in še zanimivejših izdelkov, s ciljem - poiskati učinkovito in varno rešitev za uporabnika.

Področje gravimetričnega doziranja praškastih snovi je precej kompleksno področje, saj so delci, zaradi svojih fizikalnih lastnosti, precej težko obvladljivi. Tehtanje in doziranje takšnih delcev na mili ali pa celo na mikro gram natančno je zato zelo oteženo in predstavlja uporabnikom velik izziv, predvsem v eksplozijsko ogroženih okoljih.

Naše znanje in izkušnje s področja tehtanja smo zato usmerili v razvoj visoko natančnih gravimetričnih dozatorjev za sipke in nesipke praške ter granulate, primerne za uporabo tudi v eksplozijsko ogroženih okoljih (IECEx certifikat). V okviru projekta, ki ga sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj, smo zasnovali družino dozatorjev, z vgrajeno inteligentno sensoriko in adaptivnim krmilnim sistemom, ki omogoča zelo natančno doziranje majhnih količin praškastih snovi. Sistem omogoča večjo varnost v proizvodnjah, kjer imajo opravka z nevarnimi ali eksplozivnimi praškastimi snovmi ter večji nadzor nad dozirano količino in posledično porabo snovi. Ker stremimo k upoštevanju okoljskega vidika, so komponente dozatorja plod naše lastne proizvodnje.

Vsak dozator je izdelan po meri naročnika, kar omogoča veliko fleksibilnost in prilagoditve specifičnim potrebam vsakega uporabnika, s čimer je zagotovljeno izvajanje natančnih meritev v vseh vejah proizvodnih procesov.



Produkt družine dozatorjev, dozator Continuum.



Merilne metode pri oceni tveganja v ergonomiji

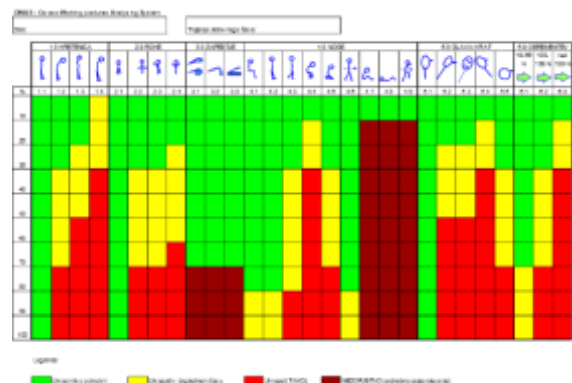
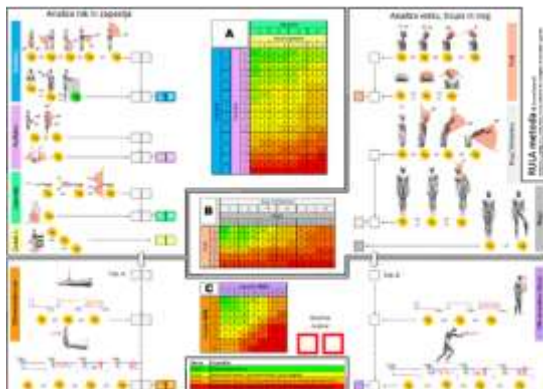
prof. dr. Zvone Balantič, predstojnik Katedre za inženiring poslovnih in produkcijskih sistemov, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede

Merjenje je najlažje povezati z uporabo merilnih inštrumentov, s katerimi bolj ali manj natančno merimo vsem nam znane fizikalne veličine. V sodobnem svetu se kaže vse večja potreba po merjenju usklajenosti delovnega okolja s človeškimi zmogljivostmi, kar proučuje znanstvena veda ergonomija (www.etip.si).

Pri opravljanju dela stremimo k temu, da so lokalne obremenitve telesnih segmentov čim manjše in se nahajajo znotraj dopustnih obremenjenosti telesa. Objektivno oceno fiziološkega počutja lahko dobimo le s pomočjo uveljavljenih metod za ocenjevanje izpostavljenosti dejavnikom tveganja pri normalnem funkcioniranju človekove kostno-mišične strukture.

Omenjene metode se med seboj razlikujejo po tem, da v prvem sklopu delavci lahko sami ocenjujejo obremenitve s katerimi se srečujejo na delovnih mestih (ankete, intervjuji, dnevniki ...). V drugem sklopu se nahajajo metode opazovanja, kjer obremenitve delavca pri delu spremlja in analizira strokovnjak iz področja ergonomije. V tretjem sklopu pa zajem veličin opravijo senzorji - dinamični sledilci 3D gibanja (dimenzije kinematičnega prostora, hitrosti in pospeški) in algoritmi ter analizatorji, ki omogočajo prenos in obdelavo teh podatkov v programski opremi. Končno presojo na osnovi mišično skeletnega modeliranja pa še vedno prepustimo strokovnjakom.

Zaradi razmerja stroški - koristi se za najbolj optimalne izkažejo metode, kot so RULA, REBA, OWAS, NIOSH, OCRA ... Vsaka metoda je osredotočena na specifični del ocene ergonomskega položaja človeka pri delu, njihova izbira pa je odvisna od stroškov in ciljev študije, kar je v končni fazi pogojeno s hitrostjo, natančnostjo in objektivnostjo ocene.



Ocenjevalna lista RULA in OWAS



Točilni avtomati v RS - Med skladnostjo in pravičnostjo

Vindišar G., Škrbić D., Perš Ž., Simšič B.
Urad RS za meroslovje

Leta 2013 so bile v Sloveniji predpisane zmanjšane vrednosti največjih dopustnih pogreškov (ndp) točilnih avtomatov motornih goriv. Vpliv te zakonodajne spremembe na preprečevanje sistematičnega izkoriščanja ndp in dajanja prednosti posamezni stranki je bil evalviran s periodičnimi inšpekcijskimi nadzori, ki so se med letoma 2016 in 2020 v različnih obsegi (n) izvajali v taktu približno ene overitvene periode.

Širom Slovenije so bili pri točenju različnih goriv ter pri različnih pretokih izmerjeni pogreški (P) točilnih avtomatov različnih imetnikov in proizvajalcev:

$$P = \frac{V_{ms} - V_{et}}{V_{et}} \times 100[\%]; V_{ms}[l], V_{et}[l] \dots \text{prostornina goriva (točilni avtomat oz. etalon)}$$

Povzetek rezultatov je predstavljen z grafi porazdelitve gostote vseh izmerjenih pogreškov posameznih krogov evalvacije za tipičen pretok Q_{max} ter pripadajočimi vrednostmi povprečnih pogreškov.

leto	n	Povprečen pogrešek [%]
2016	200	0,19
2018	150	0,11
2020	400	0,07



Ti so se neprestano manjšali in se ob zadnjem krogu nadzorov nahajali že znotraj območja merilne negotovosti. Vedno več potrošnikov je točilo gorivo z vedno manjšimi odstopanji od prave vrednosti. Manjšala se je tudi verjetnost, da bo izmerjena količina natočenega goriva v korist ene same strani.

V zadovoljstvo vseh strani so pričakovanja za zagotavljanje ne le skladnih, temveč tudi vedno bolj pravičnih meritev goriva, upravičena.

Inšpekcijski nadzori točilnih avtomatov motornih goriv dokazujejo njihovo neprestano izpolnjevanje meroslovnih zahtev. Še več, pomembno zmanjšane povprečne vrednosti pogreškov potrjujejo kompetentnost deležnikov pri obvladovanju visoko tehnoloških točilnih avtomatov.

Četudi se imetnikom točilnih avtomatov ponujajo še dodatne možnosti izboljšane obvladovanja, si slovenski potrošnik že danes lahko natoči gorivo z velikim zaupanjem v skladen in pravičen obračun.



Pomen meritev v procesu razvoja medicinskega respiratorja

Nejc Demšar, vodja razvoja, LOTRIČ Meroslovje

V okviru stičišča oz. t.i. HUB-a na Gospodarski zbornici Slovenije se je ob začetku pandemije COVID-19 oblikovala iniciativa, ki je k sodelovanju združila številna podjetja za povsem nov namen - Sloveniji zagotoviti lastni respirator. Projektu se je skupaj s ostalimi partnerji pridružilo tudi podjetje LOTRIČ Meroslovje. Rezultat povezovanja je medicinski respirator DIHAM, pri razvoju katerega so svoje znanje in izkušnje združila podjetja DOMEL, EKWB, LOTRIČ Meroslovje, Tehnološki park Ljubljana, Zavod 404 ter podjetja BPMC.

Respirator DIHAM je t.i. turbinski tlačni respirator z lastnim motorjem in puhalom, ki za delovanje ne potrebuje komprimiranega zraka, temveč zgolj električno napajanje ter vir kisika. S svojo napredno zasnovo omogoča delovanje v treh različnih načinih in se tako prilagaja bolniku glede na stopnjo prizadetosti pljuč. Dvojni tlak oziroma t.i. **BIPAP** zagotavlja dihanje namesto pacienta, ko ta ni pri zavesti oziroma je v komi. **CPAP** preko maske ali tubusa čaka na pacientov vdih oz. tako imenovani »trigger«. Tempo dihanja tako narekuje pacient, respirator pa mu pri tem pomaga. V načinu **High flow** tok zraka, obogaten s kisikom, potuje preko nosu pacienta in s tem pacientu med samostojnim dihanjem zagotavlja zadostni pretok ter količino kisika.

V podjetju LOTRIČ Meroslovje smo bili zadolženi predvsem za programsko opremo ter s tem zagotavljanje pravilnega delovanja respiratorja ter seveda opravljanje vseh potrebnih meritev ter testiranja sestavnih delov in celotnega respiratorja, kar brez vrhunsko opremljenega akreditiranega meroslovnega laboratorija ne bi bilo mogoče.



V petek, 25. 4. 2020, je bila s predstavitvijo respiratorja DIHAM na UKC Ljubljana zaključena prva faza razvoja, sam razvoj prototipa DIHAM pa je presegal vsa pričakovanja.



Meroslovje za podporo analizam nukleinskih kislin v medicini in zagotavljanju varne hrane

dr. Mojca Milavec,
Nacionalni inštitut za biologijo

Meroslovje na področju biologije je v intenzivnem razvoju. Na nacionalnem inštitutu za biologijo, se z meroslovnega vidika ukvarjamo predvsem z analizami nukleinskih kislin, ki so pomembne na številnih področjih vključno s celično biologijo, genetiko, mikrobiologijo in molekularno biologijo, pa tudi v biotehnologiji, medicini, veterini, zagotavljanju varne hrane in spremljanju okolja.

Da bi razumevanje in pomen natančnih in zanesljivih analiz nukleinskih kislin predali tudi študentom, sem se odločila svoje preizkusno predavanje na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana nasloviti Meroslovje za podporo analizam nukleinskih kislin v medicini in zagotavljanju varne hrane. Na predavanje smo povabili tudi študente 1. letnika študija Molekulske in funkcionalne biologije, Oddelka za biologijo.

Študentom sem v uvodu predstavila meroslovje in njegov pomen v vsakodnevem življenju in pri raziskavah. Nato sem jim predstavila kvantifikacijo tarčnih nukleinskih kislin, ki je meroslovno najbolj podprta in razložila razvoj metode verižne reakcije s polimerazo, ki v svoji najnovejši različici omogoča zanesljivo štetje tarčnih nukleinskih kislin. V drugi polovici predavanja sem predstavila rezultate projektov in medlaboratorijskih primerjav, ki so prispevali k izboljšanju analiz nukleinskih kislin pri diagnostiki povzročiteljev nalezljivih bolezni in raka ter določanju prisotnosti gensko spremenjenih organizmov v hrani in krmi. Najbolj podrobno sem predstavila razvoj in preverjanje metode za kvantifikacijo človeškega virusa citomegalije (CMV), ki smo jo predlagali za vpis v bazo Skupnega odbora za sledljivost v laboratorijski medicini, kot referenčno metodo.



Skupni odbor za sledljivost v laboratorijski medicini (Joint Committee for Traceability in Laboratory Medicine, JCTLM), je bil ustanovljen leta 2002 in v svoji bazi objavlja sezname referenčnih materialov višjega razreda, referenčnih metode in referenčnih laboratorijev <http://www.bipm.org/jctlm/>. Cilj JCTLM je podpirati primerljivosti, zanesljivost in enakovrednost rezultatov meritev v kliničnih laboratorijih za izboljšanje zdravstvenega varstva v svetovnem obsegu



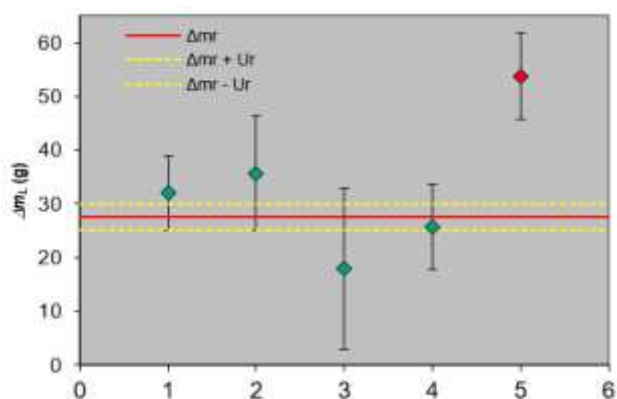
Medlaboratorijski primerjavi za podporo merjenjem velikih mas

mag. Goran Grgić, sektor za fizikalna merjenja,
Urad RS za meroslovje

Pretoka blaga v mednarodni trgovini si ne moremo predstavljati brez tehtanja. Bodisi gre za prodajo blaga na podlagi njegove mase ali pa tehtanje služi izvajanju mednarodnih predpisov in splošne tehnične varnosti. Zato je zelo pomembno, da je sledljivost tehtnic, ki ju zagotavljajo pooblaščen izvajalci z overitvami in akreditirani laboratoriji s kalibracijami, zanesljiva. Kalibracijski laboratoriji potrjujejo zanesljivost svojih rezultatov z medlaboratorijskimi primerjavami, v katerih dokažejo primerljivost svojih rezultatov z referenčno vrednostjo in rezultati drugih laboratorijev.

Ključna točka za zagotavljanje sledljivosti večjih mas je masa 500 kg. V praksi so namreč 500 kg delovni etaloni daleč največ v uporabi za zagotavljanje sledljivosti rezultatov meritev s tehtnicami, ki imajo največjo zmogljivost nad 1000 kg.

Ker se na Urad RS za meroslovje zavedamo pomembnosti zanesljivih tehtanj večjih bremen, smo v jeseni 2019 organizirali nacionalno medlaboratorijsko primerjavo kalibracije 500 kg uteži, v kateri je sodelovalo šest laboratorijev, vključno z uradom, ki je določil referenčno vrednost primerjave. Iz grafa rezultatov primerjave je razvidno, da so rezultati udeležencev skoraj v celoti skladni, laboratorij z odstopanjem pa bo na podlagi rezultatov primerjave uvedel potrebne izboljšave.



Rezultati nacionalne medlaboratorijske primerjave



500 kg etalonska utež iz primerjave EURAMET.M.M-S7

Urad RS za meroslovje od leta 2017 vodi tudi evropsko medlaboratorijsko primerjavo 500 kg uteži EURAMET.M.M-S7, v katerem sodeluje 21 nacionalnih meroslovnih inštitutov iz Evrope. Tudi pri tej primerjavi je prvi namen preveriti medsebojno usklajenost rezultatov laboratorijev, ki so odgovorni za prenos sledljivosti na področju velikih mas v svojih državah.



Pametna omrežja za nemoteno oskrbo z električno energijo

Boštjan Voljč, SIQ Ljubljana

Nemotena oskrba s kakovostno električno energijo je v današnjem času ključnega pomena. Kar težko si predstavljamo, da bi bila prekinjena za dalj časa, ko pa že krajši izpad električne energije lahko povzroči kup nevšečnosti – utripanje žarnic, moteno ali prekinjeno delovanje gospodinjskih aparatov in drugih električnih naprav, prenizka in popačena električna napetost itd.

Cilj proizvajalcev in distributerjev električne energije je prehod na pametna električna omrežja, kjer se na podlagi natančnih meritev ter avtomatiziranih procesov zagotavlja stabilnost omrežja ter primerno kakovost energije. Seveda mora biti vsa merilna oprema primerno vzdrževana in kalibrirana. Meroslovni laboratorij SIQ v ta namen zagotavlja akreditirane kalibracije instrumentov na tem področju. Pri svojem delu uporabljamo tudi lastno razvito merilno opremo, kot so koaksialni tokovni soupori najvišje točnosti ter lasten matematičen algoritem.

Z namenom boljšega sodelovanja med vsemi deležniki in izmenjavo znanj je EURAMET ustanovil evropsko meroslovno združenje za pametna omrežja EMN Smart Electricity Grids (EMN SEG). Vanj so vključeni evropski meroslovni laboratoriji, podjetja in raziskovalne institucije, ki pri prehodu na pametna omrežja igrajo ključno vlogo. EMN SEG jim nudi podporo pri izvajanju meritev, vzpostavitvi standardizacije, raziskavah in razvoju ter razvoju nacionalnih strategij na področju pametnih omrežij. Tu smo zelo aktivni tudi v meroslovnem laboratoriju SIQ. Prvo srečanje združenja EMN SEG smo lani organizirali prav v Sloveniji.



Koaksialni tokovni soupor izdelan v SIQ Ljubljana.



V skupnem evropskem projektu nadzora na trgu smo pregledali in preskusili vodomere

Dušanka Škrbić, vodja sektorja za meroslovni nadzor,
Urad RS za meroslovje

Urad RS za meroslovje je v okviru evropskega projekta, WG5/ ADCO MI, sodeloval pri preizkusu točnosti 14 različnih tipov vodomero. V Sloveniji smo pregledali in preskusili 6 vodomero z dimenzijami DN 20 mm (do 5 m³) dveh različnih tipov in proizvajalcev, ki se najpogosteje uporabljata v gospodinjstvih.

Pri nadzoru so bili vodomeri pregledani administrativno in funkcionalno:

- Administrativni pregled je vključeval pregled dokumentacije (certifikata EU o pregledu tipa, izjave o skladnosti), prisotnosti in ustreznosti oznak skladnosti in zaščitnih oznak ter identifikacijo programske opreme, kjer je bilo to potrebno.
- Pri funkcionalnem pregledu smo preverjali točnost vodomero. Vodomeri so bili v skladu s Pravilnikom o merilnih instrumentih preskušeni v treh točkah - pri najmanjšem pretoku Q_1 , prehodnem pretoku Q_2 in trajnem pretoku Q_3 .

Pri administrativnem pregledu sta bili ugotovljeni dve neskladnosti, ki sta se nanašali na uporabo neustrezne oznake skladnosti merila (ta je bila odstranljiva in prenosljiva) in na neustrezno izjavo o skladnosti.

Pri funkcionalnem pregledu ni bilo ugotovljenih neskladnosti. Vsi vodomeri bili skladni s predpisi - pogoški so bili manjši od največjih dopustnih pogoškov.

Tako kot dosedanji evropski projekti se je tudi ta projekt pokazal za zelo učinkovitega, saj so bili zastavljeni cilji tudi uresničeni. Prav iz teh razlogov imamo pripravljene še tri evropske projekte in sicer nadzor nad plinomeri, bencinskimi črpalkami in neavtomatskih tehnicah v farmaciji, ki bodo začeli v tem ali v začetku naslednjega leta.



Vodomero je zakonsko merilo za merjenje porabe vode

Svetovni dan meroslovja

Merjenja za globalno trgovino

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO
URAD RS ZA MEROSLOVJE



Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo

Urad RS za meroslovje

Tkalska ulica 15, SI-3000 Celje

T: +386 3 428 0750, E: gp.mirs@gov.si

Bureau
International des
Poids et
Mesures



20. maj 2020

www.worldmetrologyday.org

112020-05-20