



## » Naj bo milimeter res milimeter

**Laboratoriji so organizacijska enota podjetja Sistemska tehnika, d. o. o., z Raven na Koroškem, kjer izvajajo kalibracije meril, dimenzijske meritve in neporušitvene preiskave. Delovati so začeli leta 1989, ko so se v tedanji Železarni Ravne odločili za gradnjo novega laboratorija. Danes tam stojijo akreditiran kalibracijski laboratorij, akreditiran preskusni laboratorij, akreditiran kontrolni organ in laboratorij za neporušitvene preiskave.**

Laboratorije vodi dr. Tadeja Primožič Merkač, ki v mero-slovju dela že 15 let. Trenutno je v Laboratorijih 24 zaposlenih in skupaj skrbijo za zadovoljstvo približno 700 strank. Njihove stranke so proizvodna in storitvena podjetja v Sloveniji in tujini, ki se srečujejo z visokimi standardi in ozkimi tolerancami na zahtevnih izdelkih. Njihovim storitvam zaupajo tudi uspešna podjetja iz Nemčije, Avstrije in držav nekdanjih jugoslovanskih republik.

### Odkrivanje napak, ki so lahko usodne

Laboratoriji so pred 25 leti svoje delo začeli z **neporušitvenimi preiskavami materialov**. S 450-kV rentgenom opravljajo radiografske in edini v Sloveniji tudi radioskop-ske preiskave (s sliko v realnem času na zaslonu). Nepo-



» Slikanje z radioaktivnim izotopom



» Kalibracija etolana na enoosnem dolžinskem merilnem stroju.

rušitvene preiskave zajemajo tudi ultrazvočne preglede ter preiskave s tekočimi penetranti in magnetnimi praški. Vse te neporušitvene preiskave so namenjene predvsem za odkrivanje napak v materialu izdelka v livarski in podobni industriji. Med pregledanimi izdelki so se znašle še velike turbine za elektrarne in celo cilindri za rulete pri igrah na srečo, v katerih je izkušeni kontrolor iskal morebitne magnetne vsadke.

### Naj bo milimeter res milimeter

Kalibracijski laboratorij ima trenutno akreditiranih 50 postopkov kalibracije različnih meril in etalonov. Kalibracija ali umerjanje je skupek operacij, ki v opredeljenih pogojih postavljajo razmerje med vrednostmi, ki jih kaže merilo ali merilni sistem, ali vrednostmi, ki jih predstavlja



› Kalibracija na etalonu pravega kota

materializirana mera ali referenčni material, in pripadajočimi vrednostmi, realiziranimi z etaloni. **Ali preprosteje, primerjava merila z natančnejšim merilom.** Torej, lastnik merila s kalibracijo svojega merila v laboratoriju izve, ali njegovo merilo ustreza delovnim nalogam, za katera merilo uporablja. In če lastnik merila v svojem delovnem postopku uporablja ustrezna merila na ustrezen način (kar je pogosto tudi težava), bo lahko ustrezno izvajal kontrolo kakovosti svojih izdelkov.

V Laboratorijih Sistemske tehnike, d. o. o., letno opravijo približno 13 000 kalibracij meril, ki jih izvaja 10 izkušenih merilcev. Vsako merilo je treba pred kalibracijo najprej stabilizirati na referenčno temperaturo 20 °C, kar traja najmanj 24 ur. Po končani kalibraciji napišejo še certifikat, ki je že nekaj let v digitalni obliki, da tako izkazujejo spoštovanje do okolja. Vsi certifikati so strankam dostopni na spletni strani Laboratorijev. Na željo nekaterih strank ga tudi natisnejo in priložijo merilu.

## Od mikrometra do meganewtona

Akreditirani kalibracijski laboratorij deluje na področju dimenzionalnih in mehanskih veličin ter temperature in mase. Kalibracijski laboratorij za dolžino je bil leta 1997 prvi industrijski akreditirani laboratorij v Sloveniji. Kalibrirajo merila dolžine, hrapavosti in kota z merilno negotovostjo do 0,05 µm.

Po vsej Sloveniji in daleč naokrog so znani tudi strokovnjaki **laboratorija za koordinatno merilno tehniko.** S storitvami servisiranja in kalibracije koordinatnih merilnih naprav proizvajalca Hexagon Metrology omogočajo zanesljivo in natančno računalniško podprto merjenje geometrije izdelkov. Gospod Marko Modic je kot vodilni strokovnjak na tem področju naučil delati s koordinatnimi merilnimi napravami skoraj vse merilce v Sloveniji in sosednjih državah.

V akreditiranem preskusnem laboratoriju s **koordinatnim merilnim strojem** preverjajo dimenzije in obliko izdelkov. Stranka prinese načrt ali CAD-model izdelka (recimo nekega dela za avtomobil) in narejen izdelek, nato merilec s koordinatnim merilnim strojem izmeri dimenzije izdelka in preveri ujemanje dejanske geometrije izdelka z zahtevami, ugotovitve pa poda v certifikatu o dimenzijem preskusu.

Z eno najkvalitetnejših **sond za silo**, ki omogoča merjenje sil do 3 MN, kalibrirajo sisteme za silo, med katere spadajo tudi betonske stiskalnice in trgalni stroji. Poleg sile

izvajajo kalibracije še na področju momenta, tlaka, trdote, mase in temperature.

V zadnjih letih so razvili postopke za **akreditirano kontrolo ultrazvočnih aparatov**, ki se uporabljajo pri neporušitvenih preiskavah. Pri vsakem ultrazvočnem aparatu preverijo njegove karakteristike in ujemanje parametrov s specifikacijami proizvajalca.

## Doma in na terenu

Akreditirani postopki kalibracije meril se izvajajo v laboratoriju in na terenu, pri čemer 85 odstotkov vseh kalibracij meril opravijo v prostorih laboratorija. Strokovnjaki na terenu opravijo kalibracije tistih meril, ki jih zaradi njihove mase ali občutljivosti ne morejo dostaviti v laboratorij (koordinatni merilni stroji, mikroskopi, profilni projektorji, betonske stiskalnice ...). Na terenu prav tako izvajajo tudi del neporušitvenih preiskav: ultrazvočne preiskave, preiskave z magnetnimi delci in preiskave s tekočimi penetranti.

Med dejavnosti Laboratorijev spadajo tudi servis merilne in preskusne opreme, kontrola zakonskih meril, usposabljanje osebja za neporušitvene preiskave in koordinatno merilno tehniko ter organiziranje tečajev (nadzor nad merili, izračun in podajanje merilne negotovosti, geometrijsko dimenzioniranje in toleriranje, merjenje hrapavosti industrijskih izdelkov). Na ta način se strokovno znanje iz Laboratorijev prenaša v industrijsko okolje.

Kompetentnost akreditiranega dela storitev vsako leto preverjajo strokovnjaki iz Slovenske akreditacije.



› Kontrola ultrazvočnih aparatov

Sistemska tehnika je ena pomembnejših družb v okviru kovinskopredelovalne industrije v Sloveniji, svoje korenine pa ima v skoraj 400-letni tradiciji izdelave, predelave in končne obdelave jekla, kjer so si skozi desetletja nabirali bogate izkušnje, dognanja in znanja. Medtem so se razvile proizvodnja procesne in metalurške opreme za jeklarne, valjarne, kovačnice, proizvodnja komponent in rezervnih delov ter proizvodnja volumsko in površinsko kaljenih kovanih valjev. V storitvenem delu imajo poleg laboratorijev zelo pomembno vlogo še storitve toplotne obdelave, ki so tudi ena od konkurenčnih prednosti.

## INTERVJU: dr. TADEJA PRIMOŽIČ MERKAČ



Dr. Tadeja Primožič Merkač je strokovnjakinja za meroslovje, doktorica znanosti iz strojništva in direktorica Laboratorijev v družbi Sistemska tehnika, d. o. o. Krmilo je prevzela pred tremi meseci, pred tem je bila več let zaposlena v Sistemski tehniki, d. o. o.

*Laboratoriji so na začetku ponujali radiografske storitve in neakreditirane kalibracije. V katero smer je pozneje šel razvoj?*

Da, najprej so se izvajale radiografske storitve, v kalibracijskem laboratoriju pa je bilo nekaj naprav za kalibracijo dolžinskih meril. Zaradi potreb v Železarni Ravne in širše se je razvoj nadaljeval v smeri potreb, ki so jih izražale stranke. Pred tem ni bilo toliko zahtev po kalibraciji, merilom se je verjelo. Standardov, po katerih delamo danes, je ogromno, vsako merilo je kalibrirano po svojem standardu. Naš laboratorij je akreditiran po ISO/IEC 17025:2005, ki zagotavlja kompetentnost laboratorija za kalibracijo, in ISO/IEC 17020:2004, ki zagotavlja splošna merila za delovanje različnih organov, ki izvajajo kontrolo.

*V vaši dejavnosti je velik poudarek na izobraževanju zaposlenih. Kaj jim ponujate?*

Pri nas merilci pridobijo pooblastila za delo na nekem postopku šele po enem letu dela na le-tem, pred tem delajo pod nadzorom. Naš končni izdelek je certifikat z rezultati o kalibraciji, ki ga izda pooblaščen merilec za vsako kali-

bracijo posebej. V laboratoriju za neporušitvene preiskave traja izobraževanje celo več let, saj morajo pridobiti tudi do osem certifikatov o usposobljenosti. Zaposleni se pogosto izobražujejo v Sloveniji in tujini, saj le tako pridobijo znanje in usposobljenost za delovno mesto. Izobraževanje seveda poteka tudi s prenosom znanja od izkušenejših na mlajše in manj izkušene.

*Kot direktorica Laboratorijev Sistemske tehnike, d. o. o., zagotovo delujete po načelih, ki so po vaše dobri za notranje in zunanje dobro delovanje Laboratorijev. Kateri so vaši direktorski in podjetniški prijemi?*

Poleg tehnično strokovne usmerjenosti, ki je seveda podlaga za uspešno delovanje direktorja katerega koli laboratorija, poskušam voditi tudi v duhu dobre notranje komunikacije in sodelovanja. Zato imam skupne sestanke z vsemi zaposlenimi, kjer poleg krajših izobraževanj in pogovorov o aktualnih zadevah v podjetju zame osebno veliko šteje to, da vsak lahko pove svoje mnenje, kar koli, kar ga muči, ali ima zamisel. Vsak ponedeljek imamo delovne planske sestanke, kjer sodelujejo vodje vseh laboratorijev.

Ker se njihova področja zelo razlikujejo, se mi zdi zelo pomembno, da vodje poznajo tudi delo drugega. Vse skupaj poskušam združiti v en laboratorij. Upam si reči, da med nami res vlada pozitivno vzdušje in da smo zelo dobra zasedba. Posebno pozornost namenjam predstavitev naših kompetenc v javnosti. Smo prvi industrijski laboratorij v Sloveniji, ki je bil akreditiran, zato so nas stranke poznale. S prihodom konkurence pa smo ugotovili, da se moramo tudi mi več predstavljati v javnosti, na posvetih, sejmih, forumih, da povemo in pokažemo svoje znanje. Večina slovenskih podjetij nam zaupa in vedo, da to, kar delamo, res znamo. Je pa seveda veliko novih in mladih podjetij, ki nas še ne poznajo. Naslednja naloga, ki si jo postavljam za cilj, je prodor na avstrijski trg, ki pa je mnogo bolj nezaupljiv in le strokovnost jih prepriča v dolgoročno sodelovanje. Predpogoj je seveda izvrstno znanje jezika. Ker smo blizu meje, strokovni in cenovno ugodnejši od konkurence čez mejo, se nam kažejo dobre možnosti za nadaljno širitev.

### *Kako se počutite kot ženska in podjetnica na tem izrazito moškem področju?*

Na začetku se je bilo kar težko uveljaviti. Bolj sem se morala dokazati kot moški z enako izobrazbo in znanjem. Resnejših težav nisem imela, saj sem bila zmeraj dovolj glasna, da se je moja beseda slišala. Znam stati za svojimi besedami in biti vztrajna. Povezovanje strokovnega in poslovnega znanja me je pripeljalo do tega, da sem uspešna v tem poslu. Če bi imela samo eno ali drugo, najbrž ne bi uspela. Pri svojem delu znam tudi priznati napake in z veseljem sprejeti vsak pametni nasvet. Tako lahko zoriš, sicer je težko.

### *Letos ste se predstavili tudi na Forumu IRT. Kaj ste predstavili in kakšni so odzivi?*

Naš laboratorij je priložnost izkoristil za predstavitve in promocijo vseh svojih storitev. Ugotovili smo, da nas kar nekaj podjetij ni poznalo. Spletli smo nove poslovne vezi, učinki pa se kažejo v novih naročilih. Prihodnje leto si želimo sodelovati tudi s strokovnim člankom, saj menimo, da imamo veliko znanja, ki ga lahko delimo z orodjarji.

### *Eden od temeljnih konceptov vodenja je upravljanje znanja, torej da je vse prežeto z znanjem, zaposleni, produkcijski procesi, izdelki ... In to znanje naj ne bi odtekalo iz podjetja. Kako vi to preprečujete?*

Ne želim razmišljati o preprečevanju odtekanja znanja, ampak se mnogo bolj posvečamo pridobivanju znanja z različnimi izobraževanji. Delovno okolje v kolektivu 25 zaposlenih mora biti tako, da se zaposleni počutijo kot večja družina. Navsezadnje v službah preživimo 8 ali več ur dnevno in dobro delovanje lahko zagotovi le dober kolektiv. Kdor tako čuti in ima tudi druge dejavnike zaposlitve ugodne, ne razmišlja o odhodu. Žal to ni vedno dovolj in obdržati znanje v podjetju seveda ni čisto samoumevno. Pred enim letom so trije nekdanji zaposleni dragoceno znanje odnesli iz podjetja in enako dejavnost začeli v svojem novem podjetju. Veseli me, da se je miselnost toliko spremenila, da so tovrstna dejanja prepoznana in končno tudi preganjana kot hudo kršenje zakonov. Mi smo za razvoj postopkov potrebovali deset let, nekdo pa bi na lahek način pridobil podatke in razvoj. Še pred kratkim bi se za takega človeka le zamahnilo z roko, češ znašel se je, danes pa je zavest o vrednotah, ki smo jih ustvarili z znanjem in trdim delom, bistveno višja, saj se zavedamo, da nam le te lahko omogočijo nadaljnji razvoj in obstoj.

### *Recesija. Se je dotaknila tudi vaše branže?*

Seveda se je. Mislim, da ni branže, ki se je ni. Vendar smo našli prijeme, da tudi to prenesemo. Naša prednost je raznolika ponudba in prav zato smo še vedno poslovno uspešni. Pomembno je, da v našem laboratoriju nikoli in nikdar ne znižujemo kakovosti svojih storitev. Čas recesije ni nobena izjema.

### *Se nameravate še širiti?*

Vsekakor. V prihodnjih mesecih pričakujemo prihod zelo pomembnega poslovnega partnerja, Hexagon Metrology, na slovenski trg. Zaradi odličnega sodelovanja v preteklih letih so se odločili, da bo Laboratorij Sistemske tehnike njihov pomembni partner na področju koordinatne merilne tehnike. To je za nas velik izziv, saj je to svetovno najuspešnejša družba na področju razvoja, izdelave in kalibracije meril. Sicer pa akreditacijo širimo na različne postopke dolžinskih in mehanskih meril. V svojem razvoju se bomo še bolj prilagajali potrebam gospodarstva na področju meroslovja in zagotavljali sledljivost meritev na mednarodni ravni.



› Dnevni posvet vodstva