



Prenova stavbe Montanistike stran: **2**



30 let od vpisa – Generacija 1987 stran: **4**



ALUMNI OMM

Novice Društva Alumni OMM Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani

DECEMBER 2017 / ŠTEVILKA 6

Ob jubileju

Ob prvi okrogli – peti – obletnici Društva ALUMNI in tretji letošnji številki društvenega glasila lahko z veseljem zapišemo, da je letos pričelo študij na Oddelku za materiale in metalurgijo prek 120 študentk in študentov. To pomeni, da nam v bodočnosti ne bo primanjkovalo tehniško izobraženih mladih sodelavcev. Širom po svetu tarnajo, da v nekaterih okoljih primanjkuje tehniško podkovanih poklicev, zato moramo sami poskrbeti, da bodo pogoji dela doma takšni kot drugod, da ne bo bega v tujino. K povezovalnemu delovanju društva in ohranjanju stikov spadata prispevka o praznovanju 60-letnice vpisa na fakulteto, predstavljena v besedi in sliki, ki ga dopolnjuje zapis kolegice iz vrst trideset let mlajše generacije. Tudi iz tega prispevka bom povzel pomembno misel: »Hvala vsem, da ste bili del naše mladosti«.

Upam, da bo v tej številki za vsakega nekaj zanimivega, saj prispevki govorijo o vedno aktualnih temah: o kompetencah metalurgov v podjetju Impol, o karierni poti metalurga, o posvetu v Portorožu, na katerem so veliko govorili o kadrih, o jubilejni znanstveni in strokovni konferenci o materialih in tehnologijah, prav tako v Portorožu. Članek o trajnostnem razvoju nas povezuje z jeklom, tem nenadomestljivim materialom, ki daje zgradbam trajno trdnost.

Prisrčna zahvala gre vsem našim sodelavcem, ki glasilo (so)ustvarjajo in zvestim članom, ki s članarino podpirajo delovanje društva. Upam, da se nam pri popularizaciji naše stroke kmalu pridružijo tudi različni delodajalci naših sedanjih in bodočih članov, ki bi s svojo pomočjo podpirali delovanje društva ALUMNI v dobrobit naše stroke. Tiha želja, da bi članom tudi po pošti pošiljali tiskano glasilo, še ostaja.

Vabimo nove sodelavce, ki bi s prispevki obogatili vsebino glasila. Upam, da so še živa praznovanja dneva stanovske zavetnice sv. Barbare, ki daje priložnost za druženje. Prosim, pošljite nam prispevke s priložnostnih srečanj in praznovanj. Prenova stavbe Montanistike še ni končana, zato smo morali spremeniti termin in kraj napovedanega občnega zbora.

V imenu članov društva se zahvaljujemo vodstvu SIJ METAL RAVNE, da je prevzelo gostiteljsko vlogo pri organizaciji 5. Občnega zbora in predstavitvi podjetja, v katerem je zaposleno veliko diplomantov OMM in članov društva ALUMNI OMM. Naj bo to sodelovanje vzgled, vreden posnemanja.

Jakob Lamut

Vsebina:

- 02** Vpis v št. I. 2017/18
- 03** Zgodovina
- 04** Generacije metalurgov
- 07** Dogodki
- 09** Novice iz industrije



Trajnostni razvoj in podzemni prostor stran: **9**

- Nemščina
- Administracija in upravljanje
- Strojništvo
- Matematika
- Inženirstvo in tehnologija

- Nadzor proizvodnje
- Planiranje
- Baze podatkov
- Analitika
- Vodenje projektov

- Podjetnost
- Inovativnost
- Aktivno učenje
- Sodelovanje
- Javno nastopanje

Ključne kompetence prihodnosti stran: **11**

Vpis v študijskem letu 2017/18

V letošnjem študijskem letu 2017/18 se je na vse študijske programe Oddelka za materiale in metalurgijo (OMM), Naravoslovnotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani, vpisalo skupno 257 študentov, oziroma 283, če upoštevamo še absolvente. Od tega je na doktorski študij vpisano 20 študentov. Vpisi po posameznih programih ter po letnikih pa so zbrani v tabeli.

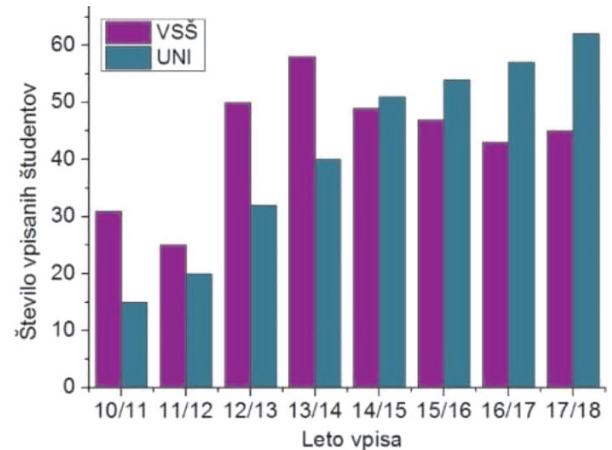
vlačnosti naših študijskih programov in tako uspeli počasi obrniti trend v pozitivno smer. V zvezi s tem smo intenzivirali obiske srednjih šol z dodelanimi predstavami študija na OMM, kjer je potrebno še posebej izpostaviti požrtvovalnost doc. dr. Mitje Petriča, doc. dr. Blaža Karpeta, doc. dr. Maje Vončina, doc. dr. Matjaža Knapa, doc. dr. Iztoka Na-

Vpis študentov OMM na dodiplomskem študiju po letnikih

	Metalurške tehnologije (VSŠ)	Inženirstvo materialov (UNI)	Metalurgija in materiali (MAG)
1. letnik	45	61	18
2. letnik	13	30	22
3. letnik	11	30	/
absolventi	4	9	11

Na OMM ocenjujemo letošnji vpis kot dober in v skladu z našimi pričakovanji. Menim, da je dober vpis v veliki meri posledica sedaj že kar nekaj let trajajočega vsakoletnega natančnega načrtovanja aktivnosti našega oddelka za dvig kvalitete študija ter truda za čim objektivnejšo predstavitev študijskih programov potencialnim vpisnikom. V preteklosti so namreč bila obdobja, ko smo imeli z vpisom študentov na OMM velike težave, saj velikokrat nismo uspeli sestaviti dovolj polnih letnikov, ki bi bili v celoti, ali celo vsaj delno financirani. V tistih časih smo zato začeli intenzivno razvijati strategije za povečanje prepoznavnosti in pri-

gliča in izr. prof. dr. Aleša Nagodeta. Poleg obiskov srednjih šol smo začeli intenzivno sodelovati pri oglaševanju v okviru promocijskih akcij NTF ter preko GZS v tematskih številkah za materiale. Posodobili smo spletne strani oddelka in se začeli redno pojavljati z oglasi na dogodkih, ki jih organizirajo razna združenja, npr. Društvo livarjev Slovenije. Nezanemljiv prispevek k višanju vpisa pa prav gotovo predstavlja tudi osebna promocija študija metalurgije vseh zaposlenih na OMM, njihovih družinskih članov ter znancev in naših aktivnih študentov na vseh stopnjah študija. Kako so se vse te dejavnosti obrestovale, je lepo razvidno iz slike, ki prikazuje število



Število vpisanih študentov v prvi letnik po letih za študija na I. bolonjski stopnji Metalurške tehnologije (VSŠ) in Inženirstvo materialov (UNI)

vpisanih študentov v prvi letnik študija na prvi bolonjski stopnji po posameznih letih in kjer je na univerzitetni stopnji Inženirstvo materialov dobro viden konstanten trend rasti. Iz istega grafa je razvidno, da je vpis na višješolskem programu Metalurških tehnologij v tem obdobju nihal in ne kaže tako izrazitega trenda.

V obdobju od leta 2013 do danes, torej odkar izvajamo na OMM študijski program druge bolonjske stopnje Metalurgija in materiali, se na ta program vsako leto v povprečju vpiše 20 ± 5 študentov, pri čemer zaznavamo rahlo naraščajoč trend, kar je seveda logično, saj se na ta program praviloma vpisujejo diplomanti prvostopenjskega bolonjskega programa Inženirstvo materialov, katerih število iz leta v leto raste. Na enovitem doktorskem študijskem programu Znanost in inženirstvo materialov se je v tem obdobju v prvi letnik v povprečju vpisovalo po 7 ± 2 študentov. Čeprav smo učitelji zelo veseli vse večjega

števila študentov, pa se prav zaradi tega na OMM vse bolj spopadamo s problemom naše preobremenjenosti, oziroma s pomanjkanjem učiteljskega in tehničnega osebja. Več študentov namreč ne pomeni le bolj polnih predavalnic in laboratorijev, temveč tudi več izpitov, več konzultacij ter več mentorstev pri diplomah, magistrirjih in doktoratih. To pa po drugi strani med drugim pomeni tudi manj časa, ki je na voljo za aktivnosti v zvezi s promocijo našega študija, ki ga dejansko ne moremo več izvajati s takšno intenziteto in v takšnem obsegu, kot prej. Pri tem se seveda zelo trudimo, da kljub racionalizaciji ohranjamo podoben domet in kvaliteto. To nam zaenkrat uspeva zaradi večje učinkovitosti, zahvaljujoč zelo kvalitetni bazi slovenskih srednjih šol, ki smo jo skozi leta zbirali in optimirali ter zaradi naše prepoznavnosti, ki smo jo v tem času uspeli zgraditi na teh šolah, oziroma kot se temu danes bolj moderno reče, uspeli smo zgraditi dobro blagovno

Kratka zgodovina študija metalurgije na Univerzi v Ljubljani

Zgodovina

➤ znamko, ki jo moramo sedaj negovati ter izboljševati. Poleg srednjih šol redno obiskujemo dijaške tržnice ter karijerne sejme. Trenutno število vpisanih študentov se vse bolj približuje maksimalnemu številu, ki ga lahko kvalitetno vodimo skozi študij, zato se bomo morali v prihodnosti bolj usmeriti iz kvantitete na kvaliteto. To z drugimi besedami pomeni, da se bomo morali podati »v lov« za čim bolj sposobnimi dijaki, kjer pa postaja borba – predvsem med tehničnimi in naravoslovnimi fakultetami – vse bolj neusmiljena. Pa ne samo med fakultetami Univerze v Ljubljani, ampak tudi iz sosednje Avstrije. Letos smo bili namreč v Ljubljani prvič priča izredno agresivni oglaševalski akciji z jumbo plakati, ki jo je izvedla Tehnična univerza iz Gradca (TU Graz). Po drugi strani pa smo na Štajerskem na tem področju že dalj časa priča aktivnostim univerze Montanuniversität Leoben, ki ponuja podobne študijske programe kot OMM. V prihodnosti pričakujemo seveda še več podobnih akcij, ki se jim bodo pridružile še druge univerze, mi pa jim finančno zagotovo ne bomo kos in bomo morali intenzivno iskati drugačne poti.

Zato na tem mestu apeliram in prosim vse člane Alumni kluba NTF-OMM Univerze v Ljubljani in vse vas, cenjene bralke in bralce ter vse prijatelje in podpornike OMM in metalurgije nasploh, da nam pri tem pomagata in vztrajno širite, pojasnujete, razlagate ter govorite o pomembnosti, privlačnosti in atraktivnosti študija metalurgije in materialov. Na ta način boste močno prispevali k našim prizadevanjem, da za študij na OMM pritegnemo čim kvalitetnejši kader. Od tega bomo imeli koristi vsi, država, družba, metalurški stan in mi.

Goran Kugler,
Predstojnik OMM

Leto 1947

Boljše pogoje za svoje delo v Sloveniji je odsek za metalurgijo, ustanovljen leta 1939, dobil šele po končani 2. svetovni vojni, ko so metalurgi dobili lastne prostore. Z odsekom za rudarstvo se je metalurgija najprej združila v t.i. »ljubljsko montanistiko«. Vzrok za osnove in obstoj metalurškega odseka le na Univerzi v Ljubljani je bil že obstoječi rudarski odsek, po vojni pa dejstvo, da je vojno preživelo le 35 metalurških inženirjev. Tako majhno število aktivnih metalurških inženirjev ni dopuščalo izvajanje pedagoške dejavnosti na več kot le eni lokaciji. V letih 1947 in 1948 sta profesorja Viktor Kersnič in Drago Matanović dobila funkcijo gradbenega gospodarja z nalogo, da poskrbita za dograditev pred vojno začete stavbe (skeleta) na Aškerčevi ulici 12, namenjene rudarjem in metalurgom.

Leta 1947 je začela ljubljanska univerza graditi novo poslopje za Metalurški inštitut, ki naj bi opravljal raziskave za jugoslovansko metalurgijo in hkrati služil metalurški šoli. Ustanovitev Metalurškega inštituta je predlagal takratni minister za težko industrijo Franc Leskošek – Luka, Boris Kidrič, prvi predsednik slovenske vlade in takratni



Prof. ing. Ciril Rekar

predsednik planske komisije oziroma zveznega gospodarskega sveta pri vladi FLRJ pa je projekt podprl in ob tem dejal, »naj se šola in raziskovalna ustanova združita, da bo imel inštitut pomoč v mladih, šola pa ne bo ločena od metalurške prakse in raziskovalnih problemov«.

»Graditelj« inštituta, prof. ing. Ciril Rekar je bil v letih 1945-46 v upravni službi kot pomočnik ministra za rudarstvo, načelnik oziroma generalni direktor črne metalurgije, že novembra 1946 pa je postal redni profesor na Tehniški fakulteti UL. Kot profesor na montanistiki in hkrati prvi predstojnik Metalurškega inštituta v Ljubljani je kasneje zapisal: »**5. julija 1947** je bila brez vsakršne formalnosti zasajena prva lopata za gradnjo Metalurškega inštituta skupaj z metalurškim oddelkom v Ljubljani«.

Jasno je bilo, da šola v Ljubljani brez raziskovalne dejavnosti ne bo dala pravih metalurških inženirjev. Prav tako je bilo tudi razumljivo, da ni mogoče ločiti projekta ustanovitve metalurške raziskovalne ustanove od šole že zaradi pomanjkanja metalurgov za vzgojo in za raziskovanje. Industrijsko-raziskovalni trakt Metalurškega inštituta ob Jamovi cesti je bil nato odprt leta 1950, šolski pa leta 1954 na Lepem potu.

Darja Steiner Petrovič

Viri:

[1] Petnajst let Metalurškega inštituta v Ljubljani 1950-1965. Metalurški inštitut, Ljubljana, 1965.

[2] Tehniška fakulteta Univerze v Ljubljani : 1919-1957 : Univerza v Ljubljani (Zgodovinski arhiv in muzej Univerze), občasna razstava od decembra 2010 do februarja 2011 / [avtorji besedil Jože Ciperle ... [et al.]; urednik kataloga]. Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 2010.

Generacije metalurgov

Metalurgi 1987 – 30 let od vpisa

Pred leti sem organizirala prvo obletnico po opravljeni diplomi za generacijo, ki se je vpisala na FNT – Montanistika leta 1987. Prvič smo se v večjem številu srečali leta 2010. Pri zbiranju podatkov o kolegicah in kolegih ter pripravi vabila nisem razmišljala o času, ki je potekel od vpisa, ampak o času, ki je potekel od diplome.

Če pa pogledam malo drugače, letos mineva 30 let od našega vpisa na fakulteto in ob takšnem jubileju se res spodobi, da malo pobrskam po spominih.

Prvo, na kar pomislim, je polna predavalnica P5 na Aškerčevi 12. Profesorji so bili nekje daleč spodaj za katedrom, na tablo so pisali s kredo in predavali; sama sem večkrat pomislila, da sem v napačni predavalnici, na napačnem naslovu. V prvem letniku smo imeli namreč samo en strokovni predmet, tj. Uvod v metalurgijo, kar je bilo za nas, ki smo bili iz tehnične šole, velik preskok. Po znanju naravoslovnih predmetov se mi iz Maribora nismo mogli primerjati s tistimi, ki so zaključili gimnazije, zato smo morali vložiti veliko več dela, da smo se lahko prebili v višje letnike. Imeli pa smo prednost pri strojnih elementih, npr. ko je profesor postavil vprašanje: »Nariši naris, tloris in stranski ris krede.« V takih primerih je bilo medsebojno sodelovanje gimnazijcev in nas iz tehničnih šol nujno in smo ga z veseljem koristili.

Kar je bilo pomembno, je bila povezanost med študenti. V prostih urah med predavanji smo zavili na kavico, se zbirali v najbližji študentski sobi, si kaj skuhati (topli sendvič) in hiteli nazaj na faks. Ker sem prvo leto stanovala v stari Ljubljani, se je zdelo blizu tudi, če je bila prosta samo en ura. Za prejemanje novega znanja je bilo dobro imeti napolnjen želodec. Takrat še ni bilo »študentskih bonov« in prehrane, kot je



Z desne – v 1. vrsti: Aleš Čop, Jani Novak, Bojan Veber, Jože Klobučar; 2. vrsta: prof. Jakob Lamut, prof. Savo Spaič, Bogdan Lovšin, Alenka Zabukovec, Milica Pšeničnik (Brumec), Saša Kovačič (Horvat), Gabrijela Plimon; 3. vrsta: Miran Kadiš, Branko Keček, Manica Miklavčič (Čar), Aleksandra Robič, Samo Gajšek, Robert Kučič, Bernarda Janet, Leonida Kočevar (Robič), Robert Skrbinek

organizirana zdaj. V veliki meri smo si sami skuhati (pogreli konzerve iz trgovine). Saj ne vem, ali naj to priznam ali ne, ampak takrat še nič nisem znala skuhati. Pire krompir me je naučil delati kolega iz Ruš. To je bil že vrhunec mojih kulinarčnih sposobnosti. Ampak tako, kot so nas profesorji naučili pripravljati jekla, barvne kovine in zlitine, so me kolegi naučili tudi kuhanja.

V drugem letniku se je število študentov zmanjšalo in predavalnica P5 je postala prevelika za nas. Predavanja so postala bolj zanimiva, profesorji so nas že po-

znali kot osebe in nismo bili več številke. Vedeli so, od kod prihajamo, kje imamo kadrovske štipendije, katere smo vsi prejeli, čeprav je bila njihova višina odvisna tudi od ekonomskega položaja podjetja. Začele so se vaje iz metalografije, kjer smo popoldne trenirali mišice na rokah, ker je bil obrusek redko ustrezno pripravljen za takratnega asistenta pri predmetu Metalografija. Enkrat je kolega sošolec prišel na uro vaj in žvečil, bil je največji frajer, dokler se ni oglasilo: »Kaj 'mate to kaugumi?«

Našel se je čas tudi za igro tarok, kar je sodilo k splošni izobrazbi študenta. Tudi »žurali« smo, ampak po pameti, saj smo imeli vedno pred sabo cilj, da je študij potrebno uspešno zaključiti.

Jesen se je prevesila v zimo, prišla je pomlad, nato poletje, mi smo študirali in delali izpite. Naenkrat smo postali stari študentje in začeli s pripravami na Skok čez kožo. Potrebno je bilo poiskati botra in si izmisliti geslo. Svojega sicer več ne ▶



Generacije metalurgov

»Vem, mi je pa en ostal v spominu, ki se je končal nekako takole: »Zdaj bo pa treba na šiht, da bo kaj z' v lonc'«.

Ko smo diplomirali, smo se razpršili vsak na svoj konec Slovenije, tako, kot smo se pred leti zbrali na Aškerčevi 12 v Ljubljani. Tri kolegice so se podale v pedagoške vode, ostali smo začeli graditi svojo kariero v podjetjih na različnih področjih: v tehnologiji, komerciali, razvoju in raziskavah... Čeprav sem se sama že večkrat spogledovala s pedagoško obliko poklica, sem ostala v livarni, tam, kjer se vse začne, kjer iz osnovnih surovin in dodatkov izdelamo takšne polizdelke, da jih je z veseljem predelati v končne izdelke.

Zdaj, ko s časovne razdalje gledam nazaj na ta čas, lahko z zagotovostjo trdim, da so bili to lepi trenutki. Niso bile zaman vse prebite ure za knjigami, v predavalnicah in na vajah. Vsak od profesorjev je pustil svoj pečat in nam ostal v posebnem spominu, čeprav se je generacija teh, ki so nas učili, že upokojila. Hvala vam vsem, da ste bili del naše mladosti.

Aleksandra Robič

Srečali smo se ob 60. obletnici vpisa na fakulteto

Dne 7. 10. 2017 smo se »Metalurgi 57« Peter Hren, Sead Karadža, Ladislav Kosec, Peter Kraljič, Mladen Stupnišek, Monika Terseglav Klemenc, Vito Vardjan, Zvonimir Volfand, Jožef Zevnik in Jernej Zor srečali ob 60-letnici vpisa na metalurgijo oktobra leta 1957. Zaradi drugih obveznosti so bili zdržani Boris Gornik, Viktor Markuš, Peter Souvent in Peter Ščetinin.

60 let je že minilo od časa, ko smo si mladi dvajsetletniki izbrali za življenjski



Udeleženci pred kipom prof. Rekarja. Zraven še dekan NTF, predstojnik OMM in predsednik društva ALUMNI OMM.

strokovni poklic metalurgijo. V posebnih družbenih časih smo se odločili za zahteven in časten strokovni poklic.

Že več kot 50 let smo ponosni in skoraj 80-letniki se še radi spominjamo tistih časov in uspešnega študija, ter opravljanja strokovnega dela kot diplomirani metalurški inženirji, univerzitetni profesorji, gospodarstveniki doma in v svetu.

Srečali smo se na fakulteti na Lepem potu (Metalurški inštitut), da bi v študijskih prostorih najbolje podoživeli študijske čase.

Postopoma smo se zbirali na prostoru pred »inštitutom«, prav tako kot nekoč, ko smo veliko prezgodaj prihajali na predavanja, da bi »ulovili« prostor za sedenje.



Skupinska fotografija na vhodu v inštitut

Generacije metalurgov



Sodelovali smo v razpravi

➤ Po klepetu na dvorišču smo se zbrali na stopnicah vhoda v inštitut za prvo fotografijo, na kateri smo kar uspešno prikriili naša leta.

Tudi pri vstopu v predavalnico so prišli do izraza spomini iz zgodovine. Eni smo se »grebli« za prve sedeže, drugi smo dogajanje spremljali iz ozadja, vsi skupaj pa smo z veliko pozornostjo spremljali spodbudne pozdravne besede prof. dr. Boštjana Markolija, dekana NTF in predstojnika NTF-OMM prof. dr. Gorana Kuglerja, ki sta nam, ob izraziti spoštljivosti do nas, starejših kolegov, posredovala informacije o fakulteti, študiju in študentih.

Tudi sami smo sodelovali v razpravi, še posebej zabavno so zveneale besede o šalah iz študentskih časov, ko so profesorji »izgubljali živce« ob naših odgovorih na izpitih.

Za veliko pomoč pri organizaciji celotnega srečanja smo še posebej hvaležni našemu mlajšemu vrstniku prof. dr. Jakobu Lamutu, ki nas je nagovoril kot predsednik društva Alumni OMM in nam razdelil izvod društvenega časopisa, v katerem so bili že objavljeni



Ogled časopisa ALUMNI



Ob zaključku v gostilni Pod Lipco

nekateri članki tudi o našem druženju v zadnjih 10 letih, kar je pritegnilo našo pozornost »med poukom«.

Srečanje ob 60-letnici vpisa smo zaključili v naši »sejni sobi« v gostilni Pod Lipco, kjer smo nekoč zalivali uspešno opravljene izpite in organizirali različne študentske aktivnosti.

Pri tem smo nekaj časa porabili tudi za pogovore o tem, kako s srečanja vnaprej. Poleg predlogov za srečanje v letu 2018 je bilo nakazano, da bomo z našimi srečevanji nadaljevali še dolgo časa.

Ob zaključku smo pod našo »lipco« dodali v njen spomin še en zapis k številnim, ki jih ona hrani iz časov izpred 60-ih let. Spomnili smo se tudi nam dobro znanega pripetljaja, ko so naši kolegi ob veselem in ubranem petju v



Pozorno poslušanje v predavalnici na Lepem potu v Ljubljani

skledo za večerjo prejeli ptičjo pošiljko, ki jo je gostilničar odstranil z besedami »Alles Gute kommt von oben«. In dobra volja se je nadaljevala.

Najlepše se zahvaljujemo vsem, ki so nam pomagali pri pripravi in izvedbi srečanja in vsem želimo še naprej veliko uspehov!

Naj srečanja kolegov iz študijskih časov postanejo običaj, posebno v letih, ko nas spomini na študentska leta pomladijo in razveselijo.

SREČNO!

Zvonimir Volfand



Z žarki sonca pod staro lipo

Dogodki

Posvet v Portorožu

Povezovanje, kadrovski izzivi in vključevanje v mednarodne verige

V okviru Mednarodne konference o materialih in tehnologijah je bil pod okriljem Strateškega sveta za metalurgijo, 19. 10. 2017 v GH Bernardin v Portorožu organiziran posvet: Povezovanje, kadrovski izzivi in vključevanje v mednarodne verige. Pokrovitelj in soorganizator posveta je bil SRIP MATPRO. Posvet je bil namenjen povezovanju med strateškimi razvojno-inovacijskimi partnerstvi (SRIP-i) in problematiki kadrov z namenom doseganja vodilne interregionalne vloge

slovenskega. Poudariti velja, da so se mnoga metalurška podjetja vključila v partnerstvo SRIP MATPRO z željo aktivnega sodelovanja.

Posveta so se udeležili: minister za gospodarski razvoj in tehnologijo g. Zdravko Počivalšek, predsednik GZS g. Boštjan Gorjup, nova direktorica GZS mag. Sonja Šmuc, državni sekretarji ter mnogi direktorji slovenskih podjetij. Univerzo v Ljubljani je zastopal prorektor prof. dr. Matjaž Krajnc, Naravoslovnotehniško fakulteto, Oddelek za materiale in metalurgijo pa prof. dr. Goran Kugler. Posveta so se udeležili tudi drugi sodelavci Oddelka za materiale in metalurgijo in študentje ter številni kolegi iz industrije in znanstveno raziskovalnih inštitucij.

Uvodnim predavanjem je sledila okrogla miza, najprej predstavnikov industrije, ki so tudi predsedniki devetih strateških

razvojno inovacijskih partnerstev (SRIP-ov), nato pa predstavnikov Univerze v Ljubljani, Univerze v Mariboru in raziskovalnih inštitutov. Bogata in plodna razprava je rezultirala v sprejetju petih sklepov kot predlog vladi RS in relevantnim ministrstvom za sprejem in izvedbo.

Med sklepi je bilo izpostavljeno dolgoročno napovedovanje potreb po kadrih in kompetencah, ki bodo učinkovito podpirale pravočasno prilagajanje kadrov na razvojne spremembe. Država naj v ta namen vzpostavi pilotni projekt in zagotovi sistemsko financiranje kariernih platforme, s ciljem zmanjševanja strukturnih neskladij in povečevanja konkurenčnosti podjetij na globalnem trgu.

Jožef Medved



Dogodki

Najboljši mladi raziskovalci

Jubilejna konferenca 25. ICM&T v Portorožu

25. Mednarodna konferenca o materialih in tehnologijah je potekala od 16. do 19. oktobra 2017 v Grand Hotelu Bernardin v Portorožu. Glavni organizator konference je Inštitut za kovinske materiale in tehnologije (IMT), Ljubljana, v sodelovanju z IJS, Ljubljana, KI, Ljubljana in Univerzo v Mariboru. Letošnja konferenca je potekala pod pokroviteljstvom združenja IUVSTA. Na štiridnevem mednarodnem znanstvenem dogodku so v plenarnih delih programa predavali ugledni profesorji; *prof. dr. Markus Rettenmayr* z Univerze v Jeni, Nemčija (predavanje: »Alloy development using modern tools«), *prof. dr. Patrick Navard*, MINES ParisTech, PSL Research University, Francija (predavanje: »Interrelations Between Genotypes, Year of Growth, Biochemical Composition, Histological Structure and Plant-Polymer Composite Mechanical Traits For Maize, Sorghum and Miscanthus«), *prof. dr. Dmytro Orlov*, Univerza Lund, Švedska (naslov predavanja: »Magnesium Alloys: Concept of Design and Recent Developments«) in *prof. dr. Jean-Marie Dubois*, ki je zaposlen na institucijah Institut Jean Lamour Nancy, Francija, IJS, Ljubljana in International Associated Laboratory PACS2 CNRS-JSI, Francija, predaval pa je o »Push-Pull

Alloys: the nucleation of complexity in metallic alloys«.

Kot že tradicionalno so bili na konferenci predstavljeni številni govorni in postrski prispevki s področij kovinskih materialov, polimerov, keramike, kompozitov in vakuumistike... Tudi tokrat je konferenca privabila udeležence iz vse Evrope, številčna pa je bila tudi udeležba predstavnikov z drugih celin, npr. Južne in Srednje Amerike ter predvsem Azije.

Najboljši prispevki mladih raziskovalcev

V okviru jubilejne 25. ICM&T je 18. oktobra 2017 potekalo tudi ocenjevanje znanstvenih del mladih raziskovalcev, ki so predstavili kar 40 govornih in 19 postrskih prispevkov.

Prispevke sta ocenjevali dve strokovni komisiji v mednarodni zasedbi. Za člane so bili imenovani:

Sekcija nekovinski materiali:

Prof. dr. Miran Čeh, IJS, Ljubljana,
Dr. Darja Steiner Petrovič, IMT, Ljubljana,
Dr. Barbara Šetina Batič, IMT, Ljubljana,
Prof. dr. Stefan Zaefferer, MPIE, Düsseldorf, Nemčija.

Sekcija kovinski materiali in postrske predstavitve:

Doc. dr. Peter Gregorčič, FS, Univerza v Ljubljani,
Prof. dr. Gregor Mori, Montan-universität Leoben, Avstrija
Prof. dr. Dmytro Orlov, Lund University, Švedska
Izr. prof. dr. Bojan Podgornik, IMT, Ljubljana

Dr. Danijela Anica Skobir Balantič, IMT, Ljubljana.

Komisiji sta ocenjevali 10-minutne predstavitve mladih raziskovalcev, starih do 35 let. Pomembne kategorije so bile: znanstveni prispevek, tehnična kakovost nastopa v angleškem jeziku in kakovost diskusije. Pri oceni postrskih prispevkov je lahko vsak član komisije določil do 5 najboljših posterjev po lastni presoji.

Zmagovalna mesta so osvojili:

- kot najboljši poster je bil ocenjen prispevek »Inhibition of W Grain Growth in W-based Material for Fusion Application«, avtorja *Mateja Kocena* z *Instituta Jožef Stefan*, Ljubljana;
- najboljši govorni prispevek v sekciji *nekovinski materiali* je imel *Aleksander Matavž* z *Instituta Jožef Stefan* v Ljubljani, predstavil pa je delo z naslovom: »Inkjet Printing of Metal-Oxide-Based Electronic Devices«;
- najboljši govorni prispevek v sekciji *kovinski materiali* je predstavila *Sara Drvarič Talian* s *Kemijskega inštituta* v Ljubljani. Naslov prispevka: »Electrochemistry of carbon and lithium surfaces in the lithium-sulfur battery system«.

Iskrene čestitke zmagovalcem in njihovim mentorjem. Priznanje tudi ostalim sodelujočim. Organizatorjem konference ter sponzorjem hvala za organizacijo in finančno podporo dogodka, ki je namenjen mladim v znanosti.

Darja Steiner Petrovič



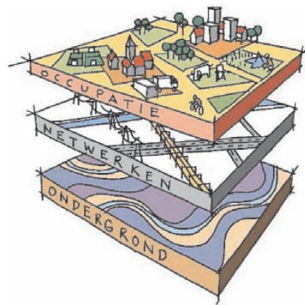
Novice iz industrije

Trajnostni razvoj

Trajnostni razvoj v povezavi z izrabo podzemnega prostora

Podzemni prostor, ki ga nudi v smislu izrabe zgornji del zemeljske skorje, bo v pogledu trajnostnega razvoja različnih območij privlačen za različne podzemne gradnje tudi v prihodnjih desetletjih. Osnova za načrtovanje gradnje podzemnih objektov so različne raziskave in geološko geotehnične ter hidrogeološke ocene hribinskih območij, ki so sestavljena iz različnih kamnin in zemljin, razprostranjenih od razgibanega zemeljskega reliefa v globino, z različno stopnjo primarne mehanske poškodovanosti. Pri tem je treba posebej izpostaviti njihove različne nosilne sposobnosti in časovno odvisno obnašanje pri gradnji in kasneje pri uporabi podzemnih prostorov za različne namene. Dolgoročna stabilnost teh objektov je pogosto vezana na vgradnjo jeklenih in armiranobetonskih podpornih sistemov. V razvitem svetu so trendi usmerjeni v izrabo podzemnega prostora organizirano in vsklajeno ob upoštevanju urbanističnih principov za različne potrebe v urbanih in ruralnih območjih [1]. Prav tako so trendi razvoja podzemnih gradenj jasno opredeljeni pri načrtovanju nizko energijskih in okolju prijaznim transportnih sistemov s ciljem doseganja celovitega trajnostnega razvoja in ustvarjanju človeku prijaznega in obenem razvitega delovnega in bivalnega okolja.

Silovite rasti in širitve mest in drugih urbanih središč v državah v razvoju, spreminjajoči se demografski potencial območij in zastarelost infrastrukture v starejših mestih, vključno in skupaj z zahtevami povezanimi s sedanjimi življenjskimi ter bivanjskimi razmerami in ne nazadnje varstvo okolja, ustvarjajo močno povpraševanje po novih podzemnih infrastrukturnih objektih. Povsod, kjer tovrstne razmere dosežejo kritične vrednosti in se posredno zgodi povečan interes po izrabi podzemnega prostora, je vpliv prej nenačrtovanih posegov vezan na večje globine gradnje podzemnih objektov. Tako večja globina uporabe pod-



Slika 1. a) Načrtovanje izrabe podzemnega prostora z uporabo principa več nivojskega principa v urbanem območju (Vir: [4] Ministry of VROM – Nederland); b) Integralna izraba 200,000 m³ podzemnega prostora, Guogongzhuang postaja metroja Proge 9, Peking, Kitajska (vir: [2] X.D. Shi)

zemnega prostora hitro postane privlačna alternativa, saj bi rešitev z dragimi in neprijetnimi postopki preseljevanja obstoječih objektov, ki so potrebna za dostop do območij z ugodnimi geološkimi in geotehničnimi razmerami, lahko blokirala normalni utrip urbanega območja. Iz navedenega sledi, da je rešitev v večjih globinah gradnje podzemnih prostorov za potrebe transportnih poti v takšnih primerih lahko tudi ekonomsko opravičljiva.

Da bi bile v prihodnosti preprečene takšne težave, je načrtovanje novih mestnih območij intenzivno vezano na izrabo podzemnega prostora pred začetkom projektiranja in kasnejših postopkov gradnje. Pri tem naj se ne bi arhitekti in inženirji ter drugi, ki imajo vpliv na gradnjo, zadovoljili le z uporabo konvencionalne dvodimenzionalne ureditve površine in objektov, ampak naj bi se to celovito obdelalo v smislu tridimenzionalne interakcije med grajenim okoljem in podporno infrastrukturo. Podzemni prostor tako v širokem pomenu besede služi kot prostorska alternativa, ki ima trajnostni vpliv na jasno razumevanje in utemeljevanje različnih gradbenih posegov, za katerimi stojijo odločitve sprejete s širokim konsenzom, če se želi izrabiti svoj potencial v prilagajanju

mest na številne izzive, s katerimi se bodo soočala v prihodnjih desetletjih.

Zato pomanjkanje vizionarskega načrtovanja lahko vodi do potratne uporabe podzemnega prostora, kar je v nasprotju s principi urbanističnega urejanja območij in prav tako v nasprotju z inženirskim strokovnim delom, ki naj bi v svojem razvoju celovito in učinkovito prinašalo take odločitve, ki bi vsebovale optimalno izrabo podzemnih virov, splošno rabo podzemnega prostora v urbanih območjih, kjer so posebej izpostavljena večja mesta kot tudi pomembni regionalni centri. To se pogosto zgodi, ker so osnovne možnosti, ki so na voljo pod zemeljsko površino, to je prostor, ki služi kot osnovni vir in prostor za shranjevanje materialov, vode in energije, uporabljen individualno brez celovitega preverjanja direktnih in posrednih vplivov. Navedeni viri pogosto sodijo v ločene kategorije s katerimi se ukvarjajo različna ministrstva s pomočjo strokovnih služb, ki so pristojna za posamezna področja, ne najdejo pa vedno skupne kakovostne rešitve. Zato sta zahteva in cilj zelo jasna, da se odločitev o uporabi podzemnega prostora iz monofunkcionalne pretvori v okvir širše in celovite perspektive trajnostnega razvoja. Poleg tega je še ➤



Slika 2. a) Del plana izrabe podzemnega prostora v Helsinkih, b) podzemni plavalni bazen s kapaciteto 1000 ljudi, v primeru nevarnosti služi za zaklonišče 3800 ljudi. [3]

Novice iz industrije

vedno, tudi v razvitih državah, v več mestih prisotno dolgoročno stihjsko načrtovanje brez načrtnega usklajevanja med različnimi potencialnimi uporabniki podzemnega prostora. Temu botrujejo na žalost tisti principi, ki so vezani na kratkoročne, navidez nazunaj prijazne urbanistične rešitve.

Preveč pogosto se udejanja pravilo »kdor prvi pride, prvi melje«. Če je »kdor prvi pride« uporabnik, ki uporabi podzemni prostor za svoje osebne potrebe (lokacija, geološke razmere, lažja izvedba gradbenih del, itd), brez vizije za morebitno prihodnjo uporabo podzemnega prostora na tem mestu, je moč pričakovati v krajšem časovnem intervalu močno odklonilen odnos do takrat popularnega projekta. Multi-funkcijski okvir uporabe podzemnih struktur je še vedno zelo redek. Rezultat sebičnega in nestrokovnega dela je kaotična umestitve podzemnih objektov v določen prostor, ki posredno vpliva na veliko težjo izvedbo novih objektov in / ali infrastrukture, ter preprečuje usklajen in pravi trajnostni razvoja mest. Zato se v prihodnjih desetletjih v razvitih državah, kamor naj bi spadala tudi naša država, pričakuje celovit in interdisciplinarni pristop do uporabe podzemnega prostora, če želimo, da bodo prednosti, ki jih ta nudi, optimalno izrabljene. Ta zahteva ima globok pomen za zvezno sledenje trajnostnemu razvoju, katerega sestavni del je kompleksno vključevanje podzemnega prostora v okvir reševanja problemov bivanja in ustvarjanja prihodnjih, in ne nazadnje tudi sedanje generacije.

Poleg na kratko predstavljenih prednosti, ki jih nudi strokovno načrtovanje umeščanja podzemnih objektov v prostor in s tem odpiranje možnosti kakovostne izrabe podzemnih danosti v različnih hribinskih okoljih, so



Slika 3: Primer izrabe podzemnega prostora v Švici, 2012, [4]

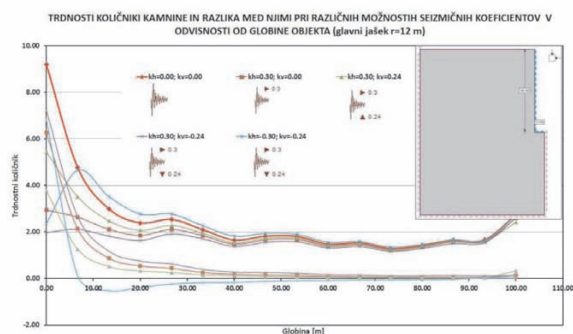
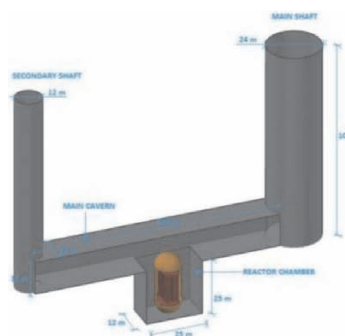
analize vplivov potresnih obtežb pokazale, da je potresna odpornost tovrstnih objektov večja od primerljivih, ki so zgrajeni na zemeljski površini ali plitvo pod njo. Pri tem se pri načrtovanju podzemnih objektov na območjih, ki so izpostavljena potresnim tveganjem, dodajo poleg statičnih analiz tudi izračuni, v katerih so upoštevane seizmične obtežbe. Neodvisno od navedenega so analize obnašanja podzemnih objektov, ki so bili izpostavljeni seizmičnim oz. potresnim obtežbam, pokazale njihovo minimalno ranljivost v primerjavi s primerljivimi zgradbami na površini ali tik pod njo. Seizmična odpornost podzemnih objektov je lahko analizirana iz različnih vidikov. Danes dostopne računske metode omogočajo izvedbo navedenih analiz, s poudarkom na izračunih velikosti tveganja ob upoštevanju različnih vhodnih parametrov velikosti seizmičnih obtežb v hribinskih okoljih. Za boljše razumevanje učinkovanja seizmičnih obtežb na podzemne gradnje so prav tako prikazani nekateri načini ugotavljanja poškodb in morebitnih nestabilnosti, ki služijo za kakovostno dokazovanje vgradnje potrebnih podpornih elementov za doseganje

predpisanih dolgoročnih stabilnostnih razmer.

Namenska izraba podzemnega prostora je v tesni povezavi s trajnostnim razvojem posameznih območij, saj je ohranjanje naravne, kulturne in drugih dediščin sestavni del celovitega razumevanja razvojnih potencialov različnih urbanih in ruralnih območij. Posebej velja izpostaviti dejstvo, da bi bili načrtovani podzemni prostori, tudi v primeru potresnih obremenitev bistveno bolj odporni proti poškodbam, kot sorodni objekti plitvo ali na površini v zemljinah in kamninah, zasičenih s talno vodo.

Sedanji načini gradnje podzemnih prostorov v urbanih območjih z uporabo okolju prijaznih tehnologij, ki bi bile uporabljene za gradnjo, bi omogočili izvajanje del postopoma v več etapah ter ne bi povzročale negativnih vplivov na okolico.

Jakob Likar



Slika 4. Primer računske analize vplivov potresnih obtežb na stabilnost jaskov majhne podzemne nuklearke [5].

LITERATURA

- [1] Sterling R. et al. 2007, The Use of Underground Space as an Unexpected Solution for Promoting Sustainable Development, A Joint UN-ITA Workshop, December 14, 2007, International Tunnelling & Underground Space Association (ITA);
- [2] ITA COMMITTEE ON UNDERGROUND SPACE – ITACUS, 2009, White Paper;
- [3] Vähäaho, I. Underground space planning in Helsinki; 2014, Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering 6 pp. 387-398;
- [4] <http://mymodernmet.com/peter-vetsch-architekt-ur-earth-house-estate-lattenstrasse/>
- [5] Likar J. et al., 2015, SEISMIC INFLUENCES ON UNDERGROUND STRUCTURES, ISRM Congress 2015 Proceedings – Int'l Symposium on Rock Mechanics – ISBN: 978-1-926872-25-4

Novice iz industrije

Impol, d.o.o. & Kading, d.o.o.

Ključne kompetence metalurgov v skupini Impol

Potrebe po znanju se skozi čas spreminjajo

Skupina Impol zaposluje 2200 ljudi, 1150 jih opravlja delo v Sloveniji. V slovenskih družbah ima 15 odstotkov zaposlenih VII. ali višjo stopnjo izobrazbe. Razvoj in oblikovanje skupine Impol so močno zaznamovali zaposleni z metalurško izobrazbo. Med zaposlenimi z univerzitetno izobrazbo je tretjina metalurgov, številni zasedajo tudi ključna delovna mesta. Zaradi sprememb v okolju je nujna agilnost organizacij, slednja se ustvarja tudi kot posledica agilnosti delovnih mest. Vse večje so potrebe po multidisciplinarnosti in večopravilnosti zaposlenih, kar seveda spreminja zahtevane kompetence za posamezna delovna mesta. Z namenom čim boljšega obvladovanja spreminjajočih se potreb po razvoju kompetenc je bil narejen pregled ključnih delovnih mest, ki jih zasedajo metalurgi v skupini Impol, in kompetencah, ki so nujne za učinkovito naslavljanje delovnih izzivov.

Ključna delovna mesta

Za organizacijo so ključna delovna mesta tista, ki dodajajo največ vrednosti njenemu razvoju. To so delovna mesta, ki bi jih naj zasedali posamezniki, ki bodo prispevali k tehničnemu razvoju podjetja skozi vodenje specifičnih projektov oziroma opravljanje ključnih delovnih nalog. V skupini Impol delimo ključna delovna mesta na štiri skupine:

- **Procesi vodenja:** v to skupino sodijo vsi zaposleni, ki se ukvarjajo z vodenjem ljudi, kar pomeni top management (izvršni direktorji in direktorji družb ter področij), srednji menedžmet (vodje procesov) in linijski menedžment (vodje proizvodnih celic in delovodje).
- **Razvoj in tehnologija:** V to skupino spadajo procesni inženirji, tehnologi in raziskovalci, ki se ukvarjajo z razvojem t. i. »core« oziroma jedrne dejavnosti skupine Impol.
- **Vzdrževanje:** V to skupino sodijo tehnologi vzdrževanja, ki skrbijo za brezhibno stanje

strojev in strojne opreme, katera je v kapitalsko-intenzivni industriji ključnega pomena za razvoj podjetja.

- **Komerciala:** V to skupino vključujemo komercialiste prodaje in nabave, ki skrbijo za učinkovito cenovno politiko in delo s surovino.

V prihodnje bomo razvijali tudi nadaljnjo vejo ključnih delovnih mest, ki bo tesno povezana z informatiko in razvojem tehnologije, s katerimi bomo podpirali transformacijo skupine Impol v poslovanje, skladno z usmeritvami Industrije 4.0.

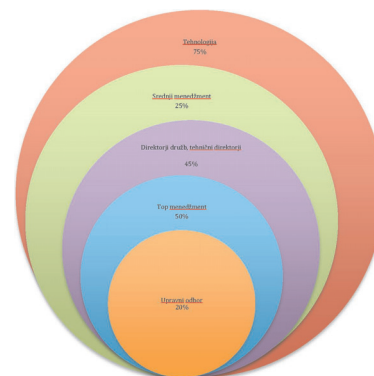
Metalurgi v skupini Impol

Znotraj skupine Impol je med ključnim kadrom najpogostejša smer izobrazbe metalurgija, kar kaže tudi Slika 1.

Med vsemi zaposlenimi, ki se ukvarjajo s področjem tehnologije, je kar 75 odstotkov diplomantov NTF.

Kompetenčni model metalurgov v tehnologiji

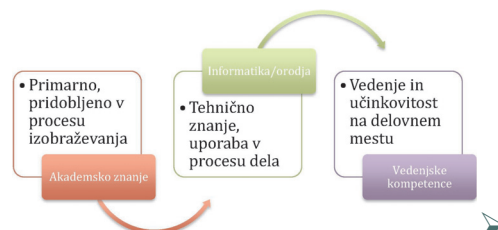
Za potrebe analize kompetenc smo pripravili kompetenčni model metalurgov v tehnologiji, ki je zajemal tri tipe kompetenc: akademsko znanje, informatika/ orodja in vedenjske kompetence. Pri sami sestavi



Slika 1: Delež metalurgov na ključnih delovnih mestih v skupini Impol

modela smo si pomagali z odprto bazo kompetenc poklicev.

Primerjali smo stanje obvladovanja kompetenc z znanimi potrebami po kompetencah. Ocene so podali vodje posameznih tehničnih področij.



Akademsko znanja	Opis	POTREBE	STANJE
Proizvodnja in procesi	Poznavanje materialov, proizvodnih procesov, procesa kontrole kakovosti, stroškov in ostalih tehnik za maksimiranje učinkovite proizvodnje.	4.75	4.375
Znanje angleščine	Sposobnost učinkovite pisne in ustne komunikacije v angleškem jeziku.	4.75	3.25
Inženirstvo in tehnologija	Praktično znanje s področja inženirstva in tehnologije. Slednje vključuje principe, tehnike in postopke ter opremo, ki je potrebna za oblikovanje in proizvodnjo izdelkov.	4.5	4
Znanje nemščine	Sposobnost učinkovite pisne in ustne komunikacije v nemškem jeziku.	4.5	2.375
Kemija	Znanje o kemijski sestavi, strukturi in lastnostih spojin, njihovih kemijskih procesih ter preobrazbah. Vključuje uporabo kemijskih izrazov, branje opozoril, proizvodnih tehnik in dela z odpadnim materialom.	4.375	3.75
Fizika	Znanje in sposobnost predvidevanja fizikalnih principov, zakonov in njihovega povezovanja. Razumevanje obnašanja materialov v različnih agregatnih stanjih in interakcij mehanskih, električnih in atomskih struktur in procesov.	4.375	3.375
Matematika	Znanje aritmetike, algebre, geometrije, kalkulacij in statistike.	3.75	3.125
Usposabljanje	Poznavanje principov priprave kurikula, priprave usposabljanja, poučevanja in navodil za posameznike in skupine ter merjenja učinkov izobraževanja.	3.5	3
Strojništvo	Poznavanje strojev in orodij, kar vključuje tudi oblikovanje, uporabo, popravila in vzdrževanje.	3.375	2.625
Administracija in upravljanje	Pozna poslovanje in sisteme upravljanja, ki so potrebni za strateško planiranje, razporejanje virov, upravljanje s kadri, tehnike vodenja, metode proizvodnje in koordinacijo ljudi ter virov.	3.25	2.75
Dizajn	Poznavanje tehnik oblikovanja, orodij in principov, ki so povezani s proizvodnjo natančnih tehničnih risb, modelov in načrtov.	3.125	2.625
Računalništvo in elektrotehnika	Poznavanje vezij, procesorjev, čipov, elektronske opreme ter računalniške strojne in programske opreme, vključno s programiranjem in izdelavo aplikacij.	2.875	2.375

Novice iz industrije

Impol, d.o.o. & Kadring, d.o.o.

➤ Največji razkorak med obstoječim in zelenim stanjem je na področju akademskih kompetenc na naslednjih področjih:

- Obvladovanje tujih jezikov (nemščina, angleščina)
- Fizika
- Strojništvo
- Kemija

Največji razkorak med obstoječim in zelenim stanjem je na področju informacijskih kompetenc na naslednjih področjih:

- Delo z bazami podatkov
- Vodenje projektov
- Informacijsko obvladovanje orodij za proizvodnjo
- Analitična orodja
- Oblikovanje

Največji razkorak med obstoječim in zelenim stanjem je na področju informacijskih kompetenc na naslednjih področjih:

- Samoiniciativnost
- Kompleksno reševanje problemov
- Aktivno poslušanje
- Podjetnost
- Inovativnost.

Na podlagi analize smo izluščili pet ključnih vedenjskih kompetenc metalurgov v tehnologiji (Slika 2).



Slika 2: Ključne kompetence tehnologov v metalurgiji

Kompetence prihodnosti

V analizi so vodje razvoja in tehnologije tudi podali svoje mnenje, kaj bodo ključne kompetence prihodnosti. Pri tem so opredelili naslednje:

Informacijska tehnologija	Primeri	POTREBE	STANJE
E-pošta	Microsoft Outlook	5	4.75
Pisarna	Microsoft Office	4.75	4.5
Obdelava podatkov	Excel	4.75	4.625
Pisanje poročil	Word	4.5	4.5
Prezentacije	Power Point	4.25	3.75
Vodenje projektov	Mirosoft SharePoint	4	2.75
Baze podatkov	MTS, QMC CM4D	3.625	2.125
Proizvodnja	GibbsCAM, Delcam, Materilise Magic, SURFCAM	3	1.75
Nadzor proizvodnje	MASS Group FactoruLink, NI-dAQmx, Siemens SIMATIC HMI	3	2.375
Razvoj	FORTAN, Microsoft Visual Basic, LabVIEW	3	2.375
Analitična orodja	ANSYS Multiphysics, FDIR, sistemi za analizo slik, Minitab	2.75	1.5
Planiranje	MIS; Oracle, SAP	2.625	1.875
Oblikovanje	AutoCAD, CATIA, PTC	2.125	1.25

Vedenjske kompetence	Opis	POTREBE	STANJE
Osredotočenost na kakovost	Postavlja visoke standarde kakovosti in se zavzema za nenehne izboljšave za dvig kakovosti.	4.75	4
Samoiniciativnost	Sposobnost spoznati in ustvarjati priložnosti. Oseba raje začne samostojno delati, kot da čaka na navodila.	4.75	3.25
Kompleksno reševanje problemov	Prepoznati kompleksne probleme in si pridobiti ustrezne informacije za razvoj in oceno rešitev ter njihovo implementacijo.	4.75	3.5
Inovativnost	Sposobnost generirati nove ideje, s katerimi spreminjamo naravo dela, ponudbo izdelkov in razvijamo trg.	4	3.25
Podjetnost	Sposobnost, da prepozna priložnosti za nove storitve/izdelke in skuša širiti obseg poslovanja.	4	3
Kritično razmišljanje	Uporabljati logiko in povezovanje, s katerimi iščemo pozitivne in negativne strani posameznih rešitev, zaključkov ali pristopov k problemom.	3.5	3
Aktivno poslušanje	Se osredotočiti na to, kar ljudje govorijo, si vzeti čas za razumevanje njihovega stališča in postaviti smiselna vprašanja brez neustreznega prekinjanja sogovornika.	3.5	2.25
Sprejemanje odločitev	Ustrezno presoditi različne dejavnike in koristi ter izbrati najustreznejšo odločitev.	3.375	2.75
Bralno razumevanje	Razumeti zapisane stavke in odstavke v delovnih dokumentih.	3.25	3
Pisanje	Ustrezno pisno komunicirati in upoštevati kontekst napisanega in potrebe prejemnika sporočila.	3.125	2.375
Planiranje in organiziranje	Sposobnost opredeliti cilje in prioritete in oceniti, kaj je potrebno storiti za doseg teh ciljev.	3.125	2.75
Odločnost	Sposobnost sprejemanja odločitev ter jasnega izražanja mnenja in stališč.	3	2.5
Prepričljivost	Sposobnost pridobiti ostale ljudi na svojo stran in pridobiti njihovo podporo za svoje poglede in ideje.	3	2.25
Govorjenje	Učinkovito komunicirati z ostalimi in jim prenašati informacije na razumljiv način.	3	2.75
Aktivno učenje	Sposobnost procesiranja novih informacij in prenosa novo pridobljenega znanja v prakso.	3	2.25
Sodelovanje	Sposobnost sodelovanja z drugimi z namenom, da se dosežejo skupni cilji.	2.875	2.5

Akademске	Informatika	Vedenjske
<ul style="list-style-type: none"> • Nemščina • Administracija in upravljanje • Strojništvo • Matematika • Inženirstvo in tehnologija 	<ul style="list-style-type: none"> • Nadzor proizvodnje • Planiranje • Baze podatkov • Analitika • Vodenje projektov 	<ul style="list-style-type: none"> • Podjetnost • Inovativnost • Aktivno učenje • Sodelovanje • Javno nastopanje

Vsekakor se potrebe po kompetencah spreminjajo in se bodo v prihodnosti spreminjale še v večjo intenziteto. Zelo pomembno je, da se potrebe po spremembah pravočasno razvijajo in da temu sledijo tako izobraževalne institucije, kot tudi podjetja in navsezadnje posamezniki v zavedanju vseživljenjskega učenja.

Nina Potočnik

Moja karierna pot

Karierna pot metalurga od gimnazijca do raziskovalca

Po maturi na viški gimnaziji je bila moja odločitev za študij metalurgije bolj naključna kot načrtovana. Hitro sem ugotovil, da mi v primerjavi s kolegi, ki so prišli na študij v Ljubljano običajno po maturi na srednjih tehničnih šolah metalurške smeri oziroma iz okolij, kjer je bila taka odločitev velikokrat povezana tudi z družinsko tradicijo, kot gimnazijcu manjka izurjenosti prostorske predstave. To je bilo v začetku zelo moteče pri predmetih kot so tehnično risanje, strojni elementi, kristalografija in podobno. Vendar sem ob pomoči kolegov in potrpežljivih profesorjev ta primanjkljaj kaj hitro nadomestil. Pri osnovnih predmetih, kot so matematika, fizika in kemija pa z gimnazijskim predznanjem nisem imel nobenih problemov, še več, to je bila dobra osnova za razumevanje kovinskih materialov in procesov. V času študija sem bil štipendist Metalke v Ljubljani, ki je bila takrat eno največjih podjetij za prodajo kovinskih izdelkov. Po vsakoletni počitniški praksi sem ugotovil, da me trgovski poklic ne veseli, zato sem po diplomi začel iskati primerno zaposlitev v industriji, kjer bi lahko pridobljeno znanje koristno uporabil in ga tudi nadgradil. Priložnost se je pokazala v takrat hitro razvijajoči se Industriji Motornih Vozil (IMV) Novo mesto, kjer so potrebovali inženirje z znanjem o materialih in tehnologijah. V podjetju, ki je takrat zaposlovalo približno 2500 delavcev in več kot 150 univerzitetnih diplomiranih inženirjev različnih strok ter usposobljenih tehnikov in visokokvalificiranih delavcev, ki so bili šolani v TOMOS-u, PUCH-u, CITROEN-u in TAM-u, sem imel dobre mentorje, ki so me uvedli v proizvodni proces izdelave dostavnih vozil, razvitih v IMV, ter osebnih vozil, ki jih je IMV začel izdelovati v sodelovanju s francoskim podjetjem RENAULT.

Glede na to, da je imel IMV dobro razvite oddelke konstrukcije, tehnologije, kontrole kakovosti in močan razvojni in prototipni oddelek za dostavna vozila in prikolice, sem se kot metalurg moral zelo hitro soočiti z

razvojem novih kovinskih materialov za izdelavo strukturnih delov za dostavna in osebna vozila ter prikolice. Večina polizdelkov (ulitki, odkovki, pločevine itd.) za izdelavo teh delov je bila izdelana pri kooperantih v takratni Jugoslaviji, ki pa jih je bilo potrebno primerno izšolati in po potrebi tudi uvesti nove tehnologije, da so lahko zadostili standardom in tehnično prevzemnim pogojem avtomobilske industrije in proizvodnje prikolic. Pri tem mi je bilo v veliko pomoč predvsem temeljno znanje s področja kovinskih materialov in tehnologij, ki sem ga pridobil na fakulteti, saj sem se moral spoznavati z različnimi materiali, njihovimi lastnostmi in tehnologijami izdelave. To in še znanje francoščine mi je omogočilo, da sem lahko enakovredno sodeloval s kolegi v RENAULT-u in z njihovimi kooperanti v Franciji in si tako pridobil še nova znanja. Na lokalni nivo je bilo namreč potrebno hitro prenesti nove tehnologije in osvojiti polizdelke za strukturne dele vozil, ki so bili namenjeni za prvo vgradnjo v osebne avtomobile, tako tiste, ki smo jih izdelovali v Novem mestu, kot tiste, ki so jih izdelovali v francoskih tovarnah.

V tem obdobju je bilo v Novem mestu izdelano približno 100.000 avtomobilov na leto, v Francijo pa je bilo izvoženih delov za prvo vgradnjo za približno 500.000 vozil na leto. Na enega delavca v IMV so bili torej v domačih podjetjih zaposleni še najmanj trije delavci. V dvanajstih letih dela v IMV in RENAULT-u sem se tako seznanil z vsemi kovinskimi, včasih pa tudi nekovinskimi materiali (stekla, plastika itd.) in njihovimi lastnostmi ter najnovejšimi tehnologijami, ki smo jih inovativno, hitro in uspešno uvajali v slovensko avtomobilsko industrijo. Razvoj v IMV je bil izjemno dinamičen, saj je v času največjega razcveta IMV zaposloval več kot

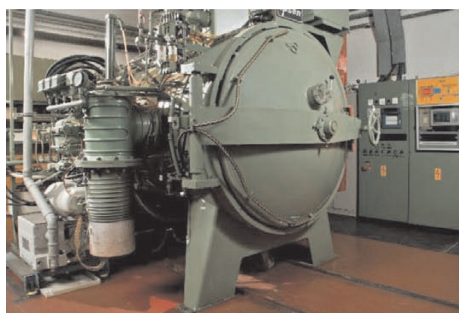
7000 delavcev, v razvoju, konstrukciji, tehnologiji in kontroli kakovosti pa je bilo zaposlenih več kot 200 univerzitetnih diplomiranih inženirjev različnih strok.

Po dvanajstih letih dela v industriji sem dobil vabilo prof. dr. Franca Vodopivca, da osnujem center za toplotno obdelavo in inženiring površin kovinskih materialov na Inštitutu za kovinske materiale in tehnologije (IMT) v Ljubljani.

Povabilu sem se z veseljem odzval, saj mi je bil vedno izziv ustvariti nekaj novega. Glede na to, da je bila v Slovenji izjemno močna orodjarska dejavnost in močna proizvodnja orodnih in hitroreznih jekel, je bilo logično, da je potrebno vpeljati najnovejše tehnologije za toplotno obdelavo orodnih jekel. Ker pa orodja obratujejo v vse bolj zahtevnih okoliščinah, pri tem pa so pomembne tudi tribološke lastnosti njihovih delovnih površin, ki jih lahko izboljšamo le s postopki inženiringa površin, smo se odločili za proces, s katerim lahko modificiramo delovne površine orodij.

Temu je sledil nakup najnovejše tehnologije za toplotno obdelavo orodnih jekel v vakuumski peči z ohlajanjem v toku dušika pod visokim tlakom, slika 1a. S toplotno obdelavo namreč spreminjamo lastnosti jekla s spreminjanjem kristalne mikrostrukture. Karakteristike peči za vakuumsko toplotno obdelavo zagotavljajo optimalne možnosti za toplotno obdelavo najzahtevnejših orodij za delo v vročem, za delo v hladnem in orodij za brizganje plastike.

Za modificiranje površin pa smo izbrali postopek nitriranja v pulzirajoči plazmi, slika 1b. S kontroliranim modificiranjem delovnih površin orodij povečamo odpornost proti obrabi, zmanjšamo koeficient trenja, povečamo trajno dinamično trdnost in korozijsko odpornost, s postopkom oksinitriranja pa



Slika 1. a) Eno komorna vakuumaska peč Ipsen VTTC324-R s homogenim plinskim ohlajanjem pod visokim tlakom in b) Peč za nitriranje v pulzirajoči plazmi METAPLAS-IONON

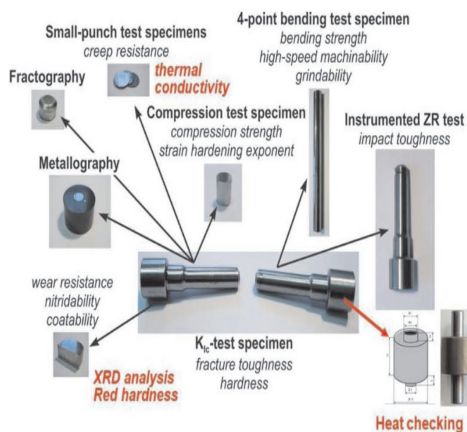
Moja karierna pot

➤ tudi estetski videz. Poleg tega je nitiranje v pulzirajoči plazmi osnova za t.i. dupleks postopek (PVD ali PACVD), pri katerem nanašamo trdo eno ali večplastno prevleko na nitridno plast, ki ima dovolj veliko nosilnost.

Oba postopka, ki sta danes splošno uveljavljena, v tistem času v slovenskem prostoru in širši okolici še nista bila poznana. Nakup opreme je bila osnova, da smo na IMT s pomočjo sistematičnih aplikativnih raziskav lahko začeli prenašati tovrstni tehnologiji v orodjarstvo in optimizirali izdelavo orodnih in hitroreznih jekel. Za vsako od novorazvitih vrst orodnih jekel pa je potreben nov nabor procesnih stopenj in zmogljivosti ter nov pristop pri karakterizaciji mikrostruktur, ki omogočajo razumevanje različnih lastnosti in njihova medsebojna razmerja. Ta dinamičen, interaktiven razvoj zahteva poglobljeno razumevanje vseh dejavnikov, ki so vključeni v uvajanje novih vrst orodnih jekel v uporabo. Ker pa imajo orodna in hitrorezna jekla v področju delovnih trdot majhno duktilnost in žilavost, standardni postopki merjenja pa so zelo zahtevni in velikokrat tudi neuspešni, smo pri vakuumski toplotni obdelavi orodnih in hitroreznih jekel uvedli lomno žilavost K_{Ic} kot drugi parameter. Za ta namen smo razvili metodologijo nestandardnega merjenja lomne žilavosti K_{Ic} krhkih orodnih in hitroreznih jekel. Lomno žilavost po toplotni obdelavi merimo s cilindričnimi nateznimi preizkušanci z zarezo po obodu in utrujenostno razpoko (K_{Ic} -preizkušavec), ki jo naredimo v vrtilno-upogibnem režimu že pred končno toplotno obdelavo.

Tudi pri raziskovalnem delu so stroški eksperimentov pomembni, zato po meritvi lomne žilavosti dele K_{Ic} -preizkušancev uporabljamo še za meritve trdote, upogibne trdnosti, tlačne trdnosti, določitev eksponenta deformacijskega utrjevanja, analizo prelomnih površin, mikrostrukturno analizo ter za izdelavo preizkušancev za ostale tribološke in tehnološke preizkuse, ki so pomembni za razumevanje obnašanja orodnih in hitroreznih jekel v praksi, slika 2.

Vsi ti raziskovalni rezultati in prenos rezultatov v prakso so imeli odmev tudi v



Slika 2. Možnosti izdelave različnih preizkušancev iz K_{Ic} -preizkušanca¹

mednarodni in domači strokovni javnosti, slika 3.

Slovenske orodjarne in podjetja s področja kovinsko predelovalne industrije, ki sodelujejo z avtomobilsko industrijo, imajo relativno široke programe, vendar pa je vse manj področij, kjer lahko ohranijo ali na novo pridobijo konkurenčne prednosti. Zato se vse bolj pojavlja potreba po prestrukturiranju in povezavah. Le dovolj veliki in uspešni subjekti, ki so povezani s centri znanja, lahko obvladujejo trg in zmorejo velika vlaganja v razvoj proizvodov z večjo dodano vrednostjo ter v posodobitev opreme in tako obdržijo konkurenčnost ter zagotovijo dobiček lastnikom.

Tehnologije in metodologije, ki jih uvajamo in razvijamo na IMT ter so podprte z ekspertnim znanjem laboratorijev, sodijo v



Slika 3. a) Podelitev priznanja IFHTSE Fellow za izjemen, globalno priznan in pomemben prispevek k razvoju toplotne obdelave in inženiringa površin kovinskih materialov, Peking 2012 in b) podelitev plakete prof. dr. H. C. Ciril Rekar za življenjsko delo, Portorož 2016

HT-tehnologije in so primerljive s tistimi, ki omogočajo proizvodnjo izdelkov z visoko dodano vrednostjo. Na osnovi uspešnega prenosa tehnologij iz IMT v prakso imamo danes v Sloveniji več komercialnih centrov za toplotno obdelavo in inženiring površin kovinskih materialov in po vsej verjetnosti največje število vakuumskih peči na milijon prebivalcev.

Ta kratka predstavitev dejavnosti in raziskovalnih dosežkov je dokaz, da lahko v orodjarstvo in kovinsko predelovalno industrijo le z inovativnim pristopom uvajamo najsodobnejše postopke s področja vakuumске toplotne obdelave in inženirstva površin. Če k temu dodamo še dejstvo, da se pri tovrstnih tehnologijah prodaja predvsem znanje, da je škodljivi vpliv na okolje nič, poraba energije in dragih materialov pa majhna, je logičen zaključek, da je R&D dejavnost v povezavi z orodjarsko, kovinsko predelovalno in avtomobilsko industrijo zelo primerna za Slovenijo, ki ima na tem področju tradicijo in usposobljene kadre. IMT to dejavnost uspešno nadaljuje v SRIP-MATPRO s projektom MARTINA, ki poteka v okviru pametne specializacije.

Vojteh Leskovšek

Vir:

[1] Vojteh Leskovšek, Bojan Podgornik. Tool Steels: Fracture Toughness. In Encyclopedia of Iron, Steel, and Their Alloys.

[2] Taylor and Francis: New York, Published online: 31 Mar 2016; 3687-3719.



Napovednik

5. občni zbor

Občni zbor društva ALUMNI OMM in počastitev stanovskega praznika sv. Barbare bo v petek, 8. decembra 2017, ob 10. uri v prostorih SIJ METAL Ravne d.o.o., Koroška cesta 14, Ravne na Koroškem. Vljudno vabljeni!

Alumni OMM

**DRUŠTVO
ALUMNOV
OMM**

izobraževanje
povezovanje
krepitev vezi
pripadnost
sodelovanje
promocija
prepoznavnost
razvoj
druženje

PRIDRUŽITE
SE NAM!

Univerza v Ljubljani
Naravoslovnotehniška fakulteta
Oddelček za materiale in metalurgijo

<https://www.ntf.uni-lj.si/omm/o-oddelku/alumni/>

Vse podatke o Društvu ALUMNOV OMM NTF UL najdete na internetni strani:
<http://www.ntf.uni-lj.si/omm/o-oddelku/alumni>

Za včlanitev izpolnite obrazec, ki ga dobite na internetni strani društva.
ISSN 2591-1392

Izdajatelj: Društvo ALUMNI OMM
Naravoslovnotehniške fakultete Univerze
v Ljubljani, Aškerčeva 12, 1000 Ljubljana
Uredništvo: Prof. dr. Jakob Lamut, dr.
Darja Steiner Petrovič, prof. dr. Jožef
Medved
Računalniški prelom: Miro Pečar

