



**S. Petovar – Moja poklicna pot** stran: **8**



**A. Gradišnik – Moja poklicna pot** stran: **12**



# ALUMNI OMM

Novice Kluba Alumni OMM Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani

DECEMBER 2023 / ŠTEVILKA 19

## UVODNIK

Na prireditvah ob 48. Skoku čez kožo in stoletnici prve prireditve na UL smo govorili tudi o montanistični solidarnosti in pomoči. Že takoj po uničujočih ujmah v avgustu letos so ljudje ponovno dokazali, da so prežeti z montanistično solidarnostjo in pomočjo bližnjim. Po Skoku sem razmišljal, koga nagovoriti in povabiti, da bomo s članki napolnili novo številko časopisa ALUMNI OMM, tokrat devetnajsto. Vabilu se je prijazno odzval Stanko Petovar, ki je opisal svojo poklicno pot in povedal: »...mi smo hoteli nekaj več...«, in dosegli so zastavljene cilje.

Ob majski vesti, da je naš stanovski kolega Andrej Gradišnik prišel na Mont Everest sem vedel, da je skrb za dodatni članek odveč. Spomnil sem se tudi na našo šolsko uro geografije pred 70. leti. Profesor nam je ob vstopu v razred povedal: »Včeraj sta E. Hillary in šerpa Tenzig prišla vrh Čomolungme« in nadaljeval razlago o Himalaji. Gradišnikova pot na vrh Everesta je opisana v prispevku »Na vrhu sveta.« V njem je pomembno sporočilo, da je med vzpenjanjem na vrh nujna in dobrodošla tudi »rotacija«. Kako z gorskim kolesom nabira višinske metre in nadomešča himalajske vrhove Ivč Kotnik zvežemo v zapisu »od Velenja do Velenja«. S prijateljem prekolesarita razdaljo od izvira do izliva Drave v Donavo in se vrneta nazaj v Šaleško dolino. Želimo srečno pot na načrtovanih turah in skrbno pisanje dnevnika za naslednji prispevek.

O tehniški in kulturni dediščini govorita članka o Čermak Špirekovi peči in Kovaškem muzeju v Kropi, ki dobro predstavljata in razvijata bogato kropsko dediščino železarstva in žebjarstva. V prispevkih so vključeni tudi rektorjev govor na 48. Skoku čez kožo, poročilo z livarskega posveta in posveta SRIP MATPRO v okviru 28. ICM&T v Portorožu ter seznam diplomantov. Prispevki naše stalne sodelavke Jerneje bodo objavljeni v naslednji številki časopisa. V tokratni številki časopisa je naš pokojni prof. Ciril Rekar povezan s Krogo, kovaštvom in z leta 1953 odkrito Slovensko pečjo. Povabil je umetniškega kovača Joža Bertonclja, da je koval v delavnicah inštituta na Lepem potu. Bertoncljev kovan lesteneč je prof. Rekar leta 1956 podaril nemškemu kolegom in Inštitutu za metalurgijo TU Clausthal, ki še danes krasi tamkajšnjo vhodno avlo, v Sloveniji pa njegova dela lahko občudujemo tudi na Lepem potu v Ljubljani ali na Gorenjskem.

Na letošnjem Skoku me je vradostil pogovor z dotičnim botrom, ko mi je le-ta zaupal, da je bil ob povabilu za botra zelo ponosen.

Srečno!

Jakob Lamut

## Vsebina:

- 01** Uvodnik
- 02** Skok čez kožo
- 03** Zgodovina
- 08** Generacije metalurgov
- 15** V prostem času
- 18** Dogodki
- 22** Novice



**V prostem času** stran: **15**



**28. ICM&T in SRIP MATPRO** stran: **19**

## Nagovor rektorja

### Nagovor rektorja

Spoštovane študentke in študenti, sodelavce in sodelavci, prijateljice in prijatelji!

V veliko veselje mi je, da sem lahko danes tukaj z vami, še posebej zato, ker danes praznujete častljivo, že stoto obletnico od prvega skoka čez kožo. Rudarstvo in metalurgija sta eni od najstarejših človekovih dejavnosti in ti dve panogi sta bili ene od tistih aktivnosti, ki so omogočile sam razvoj civilizacije. Brez iskanja in predelovanja kovin ne bi bilo mogoče začeti s kmetijstvom, saj so kovinska orodja omogočila obdelovanje zemlje v takšnih obsegih, da je lahko tako pridelana hrana nahranila ljudi, ki so začeli živeti v mestih v vedno večjem številu. Rudarjenje in predelava kovin sta spremljala človeštvo skozi ves njegov razvoj in čeprav se nam morda včasih zdi, da so to v Evropi izginjajoče gospodarske panoge, sam menim, da to nikakor ni res. Svet danes potrebuje različne rudnine, ne samo tiste, ki so pogonale industrijsko revolucijo kot sta premog in železo, temveč vedno več novih, takšnih, ki danes pomagajo poganjati tehnološko revolucijo. Danes se nahajamo v prelomnem obdobju. Svet se segreva zaradi naših aktivnosti, a to krizo bomo lahko premagali le z znanjem, med katerega pa zagotovo sodi tudi pridobivanje in predelava rudnin, ki jih nujno potrebujemo. Izkopavanje premoga bo verjetno res v nekaj letih v Evropi postalo preteklost, a potrebe po drugih rudninah ne bodo usahnile, nasprotno, potrebovali bomo nova znanja, ki nam bodo omogočala pridobivati in predelovati različne rudnine iz materialov, ki so danes neizkoriščeni. Ravno pred nekaj dnevi je Evropska komisija objavila memorandum o tem, da bomo tudi v Evropi morali začeti razmišljati, kako pridobivati in proizvajati več različnih materialov, ki jih potrebujemo za današnjo tehnologijo, tudi za tehnologijo, s katero se bomo lahko borili proti globalnemu segrevanju. Znanje, ki ga pridobivate študenti montanistike pa

seveda ni le znanje rudarjenja in predelave kovin. Vaše znanje je pomembno pri gradnji predorov, pri vedno bolj pomembnem izkoriščanju geotermalne energije in na številnih drugih področjih. Zato ni naključje, da je bil študij montanistike eden od študijev, ki so potekali na Univerzi v Ljubljani od samega začetka, od ustanovitve naše univerze leta 1919 in prepričan sem, da se bodo ti študiji nadaljevali. Svet se spreminja in se mora spremeniti v svojem delovanju, da bomo ohranili planet primeren za življenje naših otrok in vnukov, in pri tem rudarjenje zagotovo ni neka preživela panoga, temveč pomemben segment gospodarstva in družbe, ki bo s svojim znanjem prispeval k nadaljnjemu napredku ob ohranjanju našega planeta primerne za življenje naše vrste. Veseli me, da sem lahko danes z vami na tem pomembnem in prijetnem dogodku. Vsem skakačem iskreno čestitam, organizatorjem pa želim še veliko zabavnih skokov čez kožo v prihodnjih letih.

Srečno!

Prof. dr. Gregor Majdič  
Rektor Univerze v Ljubljani

### 48. Skok čez kožo

V soboto, 1. aprila 2023 je v Grand hotelu Union v Ljubljani potekala tradicionalna prireditev – 48. Skok čez kožo. Skok čez kožo je stanovski dogodek, ki ga organizirajo študentje Naravoslovnotehniške fakultete in sicer z oddelkov za geotehnologijo, rudarstvo in okolje, oddelka za materiale in metalurgijo in oddelka za geologijo. Začetki tradicije na Univerzi v Ljubljani segajo v leto 1923, ko je bil skok na takrat imenovani Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo prvič izveden. Tako smo letos praznovali že 100. obletnico.

Skok čez kožo se je na Naravoslovnotehniški fakulteti začel ob 10. uri zjutraj, ko so na malem skoku skočili

študentje zaključnih letnikov, ki se niso mogli udeležiti velikega skoka v Grand hotelu Union. Letos so se tega skoka udeležili tudi gostujoči študentje iz Zagreba in Prijedora. Prireditev se je po krajšem premoru nadaljevala ob 14. uri s sprevodom skakačev po Ljubljani. S petjem in korakanje smo se sprehodili po ljubljanskih ulicah in se ustavili pred Univerzo, mestno hišo ter na koncu še na Prešernovem trgu. Ob 19. uri pa se je začel uradni del velikega skoka čez kožo z uvodom fanfar Pihalnega orkestra Premogovnika Velenje, ki tradicionalno naznanijo pričetek slavnostnega Skoka čez kožo. Začetnim nagovorom je sledil tradicionalen prevzem »oblasti« Prezidija, ki je vodil celotno dogajanje. Na letošnjem 48. Skoku čez kožo so (v dvorani hotela Unio) stanovski kolegi v svoje vrste sprejeli 16 montanistov. Med njimi je bilo 13 skakačev zaključnih letnikov, častni skok pa sta opravila rektor Univerze v Ljubljani prof. dr. Gregor Majdič ter zaslužni profesor Franc Vidregar. Skok je najprej opravil brucemajor, ki je vsem skakačem pokazal kako uspešno opraviti skok. Vsak izmed njih se je moral povzpeti na sod, kjer se je predstavil občinstvu s svojimi generalijami in geslom, po uspešnem zagovoru spiti vrček piva in skočiti čez kožo. Po skoku je vsakega skakača pričakal njegov boter, ki ga je ovil s kožo in mu čestital za uspešno opravljen skok. Letos je dogodek obiskalo približno 360 obiskovalcev. Po uradnem delu dogodka je sledila večerja in zabava ob glasbi v živo.

Zdi se nam, da je takšno tradicijo potrebno ohranjati še naprej, saj je bilo navdušenje nad dogodkom prisotno na vsakem koraku. Ponosni smo, da smo takšno prireditev lahko izpeljali in upamo, da jo tako uspešno izpeljejo še naslednje generacije.

Jošt Iršič in Gašper Krek  
predsednik in podpredsednik  
skokovega odbora 48. Skoka čez kožo

## Kovaški muzej v Kropi in odkritje arheoloških ostankov Slovenske peči pred sedemdesetimi leti

Kropa po urbanističnih posebnostih ter po tehniških, kulturnih in zgodovinskih spomenikih sodi med najpomembnejše slovenske zgodovinske kraje. Kovaški muzej kot del zgodovinskega okolja Kropo predstavlja in razvija zavest o pomenu kroparske dediščine. Številni originalni predmeti, povezani z zgodovino železarstva in žeblljarstva, dokumentarno gradivo, makete, na drugih lokacijah v kraju pa arheološki ostanki Slovenske peči in ohranjena žeblljarska kovačnica, vigenjc Vice, prikazujejo zgodovino kraja, tehnično-zgodovinski razvoj obdelave železa od rude do žebllja ter gospodarske, socialne in kulturne razmere v Kropi in sosednjih železarskih naseljih pri Radovljici od nastanka do propada fužin ob koncu 19. stoletja. Muzej deluje v okviru Muzejev radovljiške občine, ki poleg muzeja v Kropi združujejo še Čebelarski in Mestni muzej ter Galerijo Šivčeva hiša v Radovljici ter Muzej talcev v Begunjah na Gorenjskem.

### Muzejske zbirke, povezane s tehniško dediščino

Osrednji del zbirk Kovaškega muzeja predstavljajo predmeti in dokumenti, povezani s fužinarstvom, rudarstvom in oglarstvom ter z žeblljarstvom v Kropi in Kamni Gorici. Muzej v svojem arhivu hrani številne dokumente, povezane z rudarskim pravom in podelitvami rudarskih pravic ter s poslovanjem fužinarjev in industrijske žeblljarske zadruga, ki je po propadu fužin nadaljevala železar-

sko tradicijo kraja. Najobsežnejša je tehniška zbirka, v kateri največji del predstavljata zbirki žeblljev in industrijskih izdelkov, povezanih z delovanjem industrijske zadruga in tovarne vijakov Plamen v Kropi. Izjemnega pomena je ohranjena zbirka ročno kovanih žeblljev iz Kropo in Kamne Gorice. V več kot pol tisočletja, ko sta v Kropi obratovali dve fužini, v Kamni Gorici pa ena, so tu žeblljarji v kovaških delavnicah vigenjcih izdelovali nad sto vrst žeblljev, v muzeju pa je ohranjen obsežen pregled ročno kovanih žeblljev iz 19. in prve polovice 20. stoletja. V zbirki so mdr. ohranjeni primerki žeblljev za sredozemski trg (žebllji tratti in grossi za uporabo v ladjedelništvu), s katerimi so gorenjske fužine od 15. do sredine 19. stoletja za oskrbovala beneško tržišče in pristaniška mesta v severnem Jadranu, zlasti Trst. V prvi polovici 20. stoletja so pomemben del žeblljarske proizvodnje postali čevljarski žebllji in žebllji za potrebe železnic. Posebnost so bili žebllji planinčarji za okovanje planinske in delovne obutve, ki so bili zadnji ročno kovani žebllji v Kropi in Kamni Gorici (do leta 1955). Nepogre-

šljiv del muzejske predstavitve žeblljarstva v Kropi je tehniški spomenik vigenjc Vice, kovačnica za ročno kovanje žeblljev s stavbno zasnovo iz 18. stoletja. Vigenjc Vice je edini še v celoti ohranjeni vigenjc; v njem je z avtentično opremo dokumentirano delovno okolje iz časa ročnega kovaštva. V vigenjcu Vice so kovali še v prvi polovici 20. stoletja, zlasti žebllje planinčarje, zdaj pa je ogled s prikazom ročnega kovanja žeblljev omogočen najavljenim skupinam.

Poseben del tehniške zbirke muzeja predstavljajo izdelki, ki so nastali v kroparski umetnokovaški delavnici pred drugo svetovno vojno in po njej. K prepoznavnosti kroparskega umetnega kovaštva doma in na tujem je s svojim kovaškim opusom, idejnimi zasnovami značilnih kroparskih umetnokovaških izdelkov ter z delovanjem na področju izobraževanja veliko prispeval umetniški kovač Joža Bertoncelej (1901–1976), ki velja za najpomembnejšega slovenskega mojstra sodobnega oblikovanja železa. Samostojnemu oblikovanju železa se je Bertoncelej posvetil med letoma 1953 in 1955 med delom na



Maketa Zgornje fužine (plavž, presnovka, klavivo, vodni pogon) v Kovaškem muzeju. Maketa prikazuje fužino potem, ko so leta 1810 opustili železarske postopke z redukcijo železove rude in vse tri fužine v Kropi in Kamni Gorici predelali v visoke peči. Opuščene so bile med letoma 1875 in 1880. Foto: Fotodokumentacija Muzejev radovljiške občine – Kovaški muzeja Kropa, foto: Miran Kambič, 2011.

## Zgodovina



Demonstracija kovanja žebeljev v vigenjcu Vice za udeležence simpozija ob 70-letnici odkritja Slovenske peči. Fotodokumentacija Muzejev radovljiške občine – Kovaški muzej Kropa, foto: Nejc Vurnik, 2023.

Metalurškem inštitutu v Ljubljani, kamor ga je povabil inž. Ciril Rekar (v tem obdobju je Bertoncelj skoval tudi monumentalni lesteneč za Tehniško univerzo v Clausthalu), po letu 1956 pa je koval v Kamni Gorici in Kropi. Leta 1975 je izbor svojih kovanih umetnin poklonil Kovaškemu muzeju in od takrat v muzeju predstavljajo posebno muzejsko zbirko.

### Kovaški muzej – prvi tehniški muzej z javno dostopno muzejsko zbirko v Sloveniji

Zbiranje predmetov za muzej kroparske zgodovine se je začelo že pred drugo svetovno vojno. Leta 1938 so bili člani Kovinarske zadruge Plamen, predhodnice kasnejše Tovarne vijakov Plamen Kropa, povabljeni k zbiranju spominov na čas, ko so v Kropi in Kamni Gorici še obratovale fužine in vigenjci. Leta 1949 je na pobudo domačinov in Črtomirja Zorca, profesorja na Industrijski šoli v Kropi in zaupnika Zavoda za zaščito znanstvenih in kulturnih spomenikov Slovenije, začel delovati poseben odbor za ustanovitev muzeja. Po treh letih priprav, ki so tekle vzporedno z ustanavljanjem Tehniškega muzeja Slovenije, je Kovaški muzej 29. junija 1952 pred številnimi krajani in predstavniki strokovne javnosti odprl takratni minister za znanost in kulturo Boris Zihl. Zbrane je nagovoril tudi inž. Ciril Rekar, predstojnik Metalur-

škega inštituta v Ljubljani in predsednik pripravljalnega odbora Tehniškega muzeja Slovenije, ki je bil tudi pobudnik ustanovitve nacionalnega tehniškega muzeja. Po zaslugi inž. Rekarja in muzealca prof. Franja Baša je bil v prvih dveh povojnih desetletjih zavarovan pomemben del premične in nepremične slovenske tehniške dediščine, poleg muzeja v Kropi pa ustanovljeni krajevni tehniški muzeji na Jesenicah, v Idriji, na Ravnah na Koroškem in v Železnikih.

Do leta 1955 se je muzej v Kropi imenoval **Tehniški muzej Slovenije, zbirni center Kropa**. Muzejskemu odboru v Kropi je s strokovnimi napotki stal ob strani ravnatelj Tehniškega muzeja Franjo Baš, ki je tudi uredil prvo razstavno zbirko. V teh letih je bila muzejska dejavnost zelo razvejana in bogata, v letih 1953 in 1954 je bil odkrit in zaščiten tehniški spomenik Slovenska peč, leta 1955 je bila ob 60-letnici tovarne Plamen pripravljena odmevna razstava Žebelj in vijak, posebna raziskovalna ekipa je na Jelovici preučevala sledi železarstva, rudarstva in oglarstva, objavljenih je bilo več temeljnih del o Kropi. Po prizadevanjih muzejskega odbora je Kropa leta 1953

postala prvo spomeniško zaščiteno naselje v Sloveniji.

Najdejavnejša muzejska odbornika v letih pred ustanovitvijo Kovaškega muzeja in kasneje sta bila Joža Gašperšič in Joža Bertoncelj, ki je bil prvi skrbnik muzejske zbirke in je za novoustanovljeni muzej tudi zbral večino predmetov. Joža Gašperšič (1896–1964) je bil pred drugo svetovno vojno ravnatelj Kovinarske zadruge Plamen, sicer pa vsestranski kulturni delavec in pisec več strokovnih člankov o zgodovini železarstva, rudarstva in oglarstva v Kropi, Kamni Gorici in na Gorenjskem. Leta 1956 je na pobudo Franja Baša napisal svoje temeljno delo *Vigenjc – vodnik po zgodovinskih žebeljarskih kovačnicah v Kamni Gorici, Kolnici, Kropi in Železnikih*. Delo je izšlo v Zbirki vodnikov Tehniškega muzeja Slovenije.

### Odkritje in zaščita tehniškega spomenika Slovenska peč

Eden najpomembnejših dogodkov v prvem desetletju delovanja Kovaškega muzeja in Tehniškega muzeja Slovenije je bilo odkritje arheoloških ostankov stare talilne peči v Dnu nad Kropo konec maja 1953. Muzealci in metalurg



Stalna razstava umetniško kovanih del mojstra Joža Bertonclja v Kovaškem muzeju. Fotodokumentacija Muzejev radovljiške občine – Kovaški muzej Kropa, foto: Gorazd Kavčič, 2019.

## Zgodovina

inž. Rekar so ob najdbi ocenili, da gre za peč za taljenje železove rude starejšega tipa (13.–15. stoletje), ki je nedvomno vredna, da se jo ohrani kot spomenik. Zaščita arheoloških ostankov Slovenske peči, kot so najdbo ob odkritju poimenovali, sklicujoč se na omembe v arhivskih virih iz 16. stoletja, je bila značilen primer Baševega prepričanja o potrebi varovanja tehniške

dediščine *in situ*. Zaradi zaščite tega tehniškega spomenika je Okrajni občinski odbor v Radovljici prestavil načrtovano traso ceste. Postopek odkopa, dokumentiranja in zaščite je v skladu s takratnimi uveljavljenimi in predpisanimi standardi izvedel Tehniški muzej Slovenije oz. njegov ravnatelj Franjo Baš, primerke ohranjene žindre pa je na Metalurškem inštitutu anali-

ziral inž. Ciril Rekar. Leta 1954 je bil tehniški spomenik Slovenska peč zaščiten z zavarovalno stavbo. Javnosti je bil predan na slovesnosti 3. oktobra 1954 v okviru prireditve prvega mednarodnega tedna muzejev po drugi svetovni vojni, v istem tednu sta sledili še odprtje kamšti v Idriji 8. oktobra in obnovljene žage venecijanke na Vrhniku 10. oktobra 1954. Prireditve od odprtju Slovenske peči v Kropi so se udeležili mnogi tehniški strokovnjaki, muzealci in akademiki. Ob tej priložnosti je izšla tudi knjižica *Slovenska peč* avtorjev Franja Baša in Cirila Rekarja.

Slovenska peč je najstarejši materialni dokaz železarstva na Slovenskem iz obdobja nastanka fužin in oblikovanja stalnih železarskih naselij na prehodu iz srednjega v novi vek. Ob 70-letnici odkritja tega pomembnega tehniškega spomenika smo Muzeji radovljiške občine in Kulturno društvo Kropa 3. marca 2023 v Kropi organizirali strokovni simpozij s programskimi sklopi s področij geologije, rudarstva, metalurgije ter arheologije in zgodovine. Referati simpozija so zbrani v tematski številki Vigenjca, glasila Kovaškega muzeja, leto XXII–XXIII, 2023.

Saša Florjančič,  
kustodinja Kovaškega muzeja v Kropi



Arheološki ostanki Slovenske peči v Dnu nad Kropo, odkriti leta 1953 ob gradnji ceste Kropa–Jamnik. Zasnova peči, visoke 3 metre, je bila prilagojena uporabi lokalne železove rude – bobovca. Po izračunih inž. Cirila Rekarja so z enim taljenjem iz 500 kg rude in 800 kg lesnega oglja z redukcijo železove rude pridobili do 200 kg težkega volka. Fotodokumentacija Muzejev radovljiške občine, foto: Nejc Vurnik. 2023.

## Zgodovina

Joža Bertoncelj,  
mojster umetnega  
kovaštva

Joža Bertoncelj (1901 – 1976) [1]

Joža Bertoncelj je v slovenskem prostoru znan kot najpomembnejši slovenski mojster v sodobnem umetniškem oblikovanju železa. Rodil se je v Kropi na Gorenjskem, v stari rodbini, ki se je ukvarjala s kovaštvom. Nadarjenost za oblikovanje železa je v njem prepoznal Jože Gašperšič, takratni direktor žebeljske zadruge Plamen. Ugotovil je, da Bertonceljeve sposobnosti presegajo program zadruge. Ko so v Kropi leta 1937 ustanovili umetno kovačnico, se je Bertoncelj šolal ob delu. Direktor ga je napotil na preučevanje kovaške literature. Za izpopolnjevanje svojega kovaškega in risarskega znanja je obiskoval risarski tečaj pri arhitektu Francetu Tomažiču v Ljubljani, ki je med drugim tudi zasnoval stavbo Montanistike v Ljubljani na Aškerčevi cesti. [2]

V 1940. letih se je Joža Bertoncelj izpopolnjeval na avstrijskem Štajerskem pri mojstru Johannu Vallisu, ki je v spričevalu še posebej poudaril njegovo

izvirnost. Bertoncelj je najprej opravljal dela pomožnega, strojnega in skladiščnega delavca, pozneje pa žebeljarja, risarja in umetnega kovača. Njegovi kovaški izdelki iz tega obdobja so temeljili na baročni tradiciji.

Po drugi svetovni vojni je med leti 1950 in 1956 tudi deloval na Metalurškem inštitutu v Ljubljani (sedaj IMT – Inštitut za kovinske materiale in tehnologije). Tu je Bertoncelj oblikoval mnoge vrhunske stvaritve – kovaška dela, zasnovana na združevanju oblikovanja in kovanja. Izdeloval je kovane mreže, lestence, svečnike, knjižna opirala, luči in druge predmete, ki še danes krasijo stavbo in njene prostore na Lepem potu 11 v Ljubljani.

Enega od izdelanih lestencev je prof. Rekar leta 1956 podaril kolegu in prijatelju Willyju Oelsnu ob otvoritvi nove stavbe Institut f. d. Eisenhüttenkunde v Clausthalu, Nemčija - sedaj Inštitut za metalurgijo. Dolga leta je bil lestenec v pisarni predstojnikov inštituta, zdaj pa krasí tamkajšnjo glavno avlo inštituta. Podoben lestenec lahko občudujemo tudi v Ljubljani, v avli stavbe na Lepem potu 11.

Na podlagi svojih prefinjenih izdelkov in zrelega oblikovanja je Joža Bertoncelj dobil status samostojnega oblikovalca in je bil leta 1955 sprejet v članstvo Društva slovenskih likovnih umetnikov uporabne umetnosti Slovenije in Jugoslavije. Vedno je delal po lastnih idejah, razen pri spomeniku žrtvam koncentracijskega taborišča (skulptura okostnjaka) na Ljubelju in izdelavi zmaja na ljubljanskem gradu, ko je delal po načrtih arhitekta Borisa Kobeta.

Pozneje je skoval tudi 14 zmajev, ki držijo svetilke ob Ljubljani, ter noge in okovje za mizo na ljubljanskem magistratu, vendar ta dela niso ponovila uspeha njenega predhodnega sodelovanja. Po letu 1957 je spet koval doma, v Kropi in Kamni Gorici. Njegova dela so opazili avstrijski, nemški in skandi-



Na fotografijah je prikazan eden od lestencev, ki ga je skoval Joža Bertoncelj na prošnjo prof. Cirila Rekarja.

navski turisti, ki jih je zaneslo v Kropo. Zaradi izjemne kakovosti je bilo veliko njegovih del prodanih v tujino. Njegova kovaška dela se danes nahajajo po Sloveniji, Evropi in Severni Ameriki. Leta 1969 so odprli razstavo njegovih del v graščini v Radovljici. Ob tej priložnosti je prireditelj zapisal: »Dela našega ustvarjalca spominjajo po svojem izrazu in kvaliteti na dela srednjeveških mojstrov obrtnikov, ki svoje umetnosti niso obešali na veliki zvon, pa so vendarle zapustili dediščino, ki jo občudujemo še danes.« Za svoje delo je leta 1970 dobil Prešernovo nagrado gorenjskih občin.

Leto pred svojo smrtjo je Bertoncelj 42 kosov svojih stvaritev poklonil Kovaškemu muzeju. V muzejski zbirki, v t. i.

## Zgodovina



Obtožujem – J'accuse. [3]



Spominski park na Ljubelju. [3]

Bertoncljevi sobi, so se ohranili nekateri ključni eksponati iz njegovega kro-parskega in deloma kamnogoriškega obdobja, zlasti kovane mreže z bogato ornamentiko, ovnove glave, maske in kovani zmaji. Značilen motiv kovanega zmaja je lepo viden na fotografiji

podnožja konferenčne mize, ki je po 70-letih od izdelave še vedno originalna v uporabi na IMT v Ljubljani.

V spominskem parku Koncentracijskega taborišča Ljubelj jug, podružnice Mauthausna na Ljubelju nas Berton-cljeva črna skulptura okostnjaka še

danes v grozečem molku opozarja na nacistične zločine z eno samo besedo: J'ACCUSE – OBTOŽUJEM. Joža Bertoncelj je skulpturo »Obtožujem« izdelal po načrtih Borisa Kobeta. [1, 2]

Izvedba tega skupnega projekta je potekala vse od leta 1950. Mojster Bertoncelj je kovaška dela izvajal v delavnicah na Lepem potu v Ljubljani. Profesor Ciril Rekar je leta 1954 – še pred uradnim slavnostnim odprtjem spomenika v spominskem parku na Ljubelju – kovano umetnino spoštljivo predstavil sodelavcem fakultete in Metalurškega inštituta, kjer je tudi potekal slavnostni dogodek.

Darja Steiner Petrovič  
Jakob Lamut

Literatura in viri:

[1] <https://kropa.org/o-kropi/osebnosti/item/38-joze-bertoncelj>

[2] <http://www.slovenska-biografija.si>

[3] <https://www.mojaobcina.si/trzic/>



Umetelno podnožje konferenčne mize s stiliziranim zmajem.

## Generacije metalurgov

### Moja poklicna pot

#### Oris poklicne poti

Nekega večera sem kot direktor Metala Ravne po celodnevni poslovnih pogovorih na Šentanelu gostil direktorja in lastnika večjega nemškega trgovca z jeklom. Gospod je bil precej starejši od mene ter naš dolgoletni kupec legiranih jekel – orodnih jekel. Ko sva nazdravila z vinom, me je vprašal kako to, da sem tako mlad izbral tako dobro vino. Pokazal sem na sliko Jeruzalema na steklenici renskega rizlinga in dejal, da sem tam preživel svoje otroštvo. Sicer se je opravičil, a vseeno dejal »Butec, kaj pa potem delaš v jeklarstvu?«

Res sem se rodil pod jeruzalemskimi vinogradi, 26. septembra 1956, kjer sta bila oba starša zaposlena v vinogradniški zadruzi. Bilo nas je sedem otrok, zato se je oče v želji za boljši zaslužek zaposlil kot voznik pri Špedtransu Maribor. Zaradi »avtomatizacije dela« z uvedbo traktorjev, so mater odpustili. Tako je pomagala pri poljedelskih delih pri sosednjih kmetih. Tudi otroci smo velikokrat morali pomagati. Po končani osnovni šoli v Miklavžu pri Ormožu leta 1971, me je mamin brat navdušil za šolanje na metalurški šoli na Ravnah in mi ponudil bivanje pri njih. Veliko otrok iz naših krajev je po vojni odšlo na šolanje in si našlo zaposlitev v Železarni Ravne. Tudi moji strici so se izučili in delali kot livarji, valjarni, ključavničarji ali strugarji. Leta 1971 so na Ravnah odprli oddelek Srednje tehniške metalurške šole Jesenice. Železarna Ravne je dala vsem vpisanim štipendijo. Na šoli so nas učili splošne predmete učitelji iz Šolskega centra Ravne, strokovne pa strokovnjaki iz železarne. Imeli smo veliko praktičnega pouka, tudi med počitnicami sem delal po raznih metalurških obratih.

Kar sedem dijakov se nas je odločilo za nadaljnje šolanje na Odseku za metalurgijo, Oddelka za montanistiko, Fakultet



Stanko Petovar

tete za naravoslovje in tehnologijo (FNT), Univerze v Ljubljani. Študij smo vsi uspešno končali. Za nami sta bili še dve generaciji metalurgov, a malo jih je nadaljevalo študij. Po treh generacijah metalurških tehnikov so v Šolskem centru na Ravnah prešli na program strojne tehnike.

Študij me je zelo privlačil, saj sem kot metalurški tehnik imel določeno osnovno metalurško znanje. Predavatelji – naši profesorji – pa so poleg teoretičnih razlag pogosto povedali tudi veliko primerov iz prakse. Proti koncu študija sva s Stanetom Vidmarjem, prav tako študentom metalurgije pomagala na Društvu Livarjev Slovenije pri organizacijskih delih za seminarje in strokovna srečanja. Tako nama je profesor Ciril Pelhan omogočil tudi obisk največjega metalurškega sejma METEC / GIFA v Düsseldorfu. Zato pa me je profesor tudi na zadnjem izpitu iz Teorije in tehnologije livarstva toliko več spraševal o sodobnih postopkih ter opremi za livarstvo. Seveda sem tudi diplomu opravljal pod njegovim mentorstvom, veliko smernic in napotkov pa sem dobil tudi od somentorja docenta dr. Andreja Rosine. Njima, kot tudi vsem ostalim

predavateljem sem še danes hvaležen za preneseno znanje. Preživel sem lepa študijska leta, tudi v »šestici« študentskega naselja, kjer smo bivali in se družili Korošci in Gorenjci. Štoranov v naši generaciji metalurgov ni bilo.

Po diplomi v začetku leta 1980 in po odsluženju vojaškega roka sem se leta 1981 zaposlil v Železarni Ravne v TOZD Razvoj proizvodnje in trga, na oddelku MR – metalurški razvoj. Moj prvi šef je bil dr. Jože Rodič, mentor med pripravništvom pa Milan Švajger univ. dipl. ing. met. (TOZD je takrat pomenilo: Temeljna organizacija združenega dela, o.a.).

Med pripravništvom sem spoznaval obstoječe naprave in tehnologije. Proizvodnja jekla je potekala v dveh obratih TOZD Jeklarne: na desnem bregu reke Meže so v jeklarni 1 so delovale tri električne obločne peči (EOP): 5 tonska (peč 1), 10 tonska (peč 4) in 25 tonska (peč 2) ter dve indukcijski dve tonski (peč 5 in 6).

V jeklarni 2 na levem bregu sta delovali dve 40 tonski EOP s transformatorjema 12 MVA (peč 7 in peč 8). Oznaka peči je bila prva številka v oznaki izdelane šarže. Peč 3 je bila 500 kilogramska indukcijska peč v mini livarni v TOZD Jeklolivarna. V letu 1981 je jeklarna izdelala 211 tisoč ton jekla. Večina je odpadla na konstrukcijska jekla in le dobrih 10 % je bilo specialnih, orodnih in nerjavnih jekel. Jeklo so vlivali sifonsko v kokile, mase ingotov od 250 kg do 14 ton. Leta 1981 so v obeh jeklarnah uvedli mehaniziran sistem livnih plošč Bofors. Vroče so jih pod jeklenim pokrovom z vozovi prepeljali v valjarno ali kovačnico. Od leta 1981 je prevoz potekal v posebnih izoliranih paletah s težkimi paletnimi vozili Kemag.

Takrat so v jeklarni 2 ob že obstoječi hali, kjer je že od leta 1973 stala prva naprava za pretalitev jekla pod žlindro (EPŽ 1), izvajali gradbena dela za nov obrat EPŽ 2. Na EPŽ 1 so lahko izdelali kvadratne ali okrogle ingote od 200 do



## Generacije metalurgov

500 mm, dolžine do 2 m in mase do 3 tone. Leta 1982 je pričela obratovati naprava EPŽ 2 s premerom kristalizatorja od 500 do 1000 mm, največje dolžine ingota 6 m in mase do 36 ton. EPŽ šarže so bile označene s prvo številko 0. V razvoju je delovala še 30 kilska indukcijska peč (peč 9).

V razvoju smo pripravljali projekt »Sekundarna metalurgija jeklene taline« po postopkih VAD (Vacuum Arc Degassing) in VOD (Vacuum Oxygen Decarburization). Leta 1982 smo pričeli z obdelavo 45 tonskih talin na VAD napravi v jeklarni 2 (VPP 2). Leta 1983 pa obdelavo 15 in 25 tonskih talin na VAD ter 15 tonskih šarž na VOD napravi v jeklarni 1 (VPP1). VPP pomeni vakuum-ska lončna (ponovčna) peč.

Kot raziskovalec za jeklarstvo sem delal na področju izdelave in litja specialnih, orodnih in hitroreznih ter jekel za posebne (vojaške) namene in sodeloval s kolegi za vroče preoblikovanje le-teh.

Podiplomskega izobraževanja s področja Procesne tehnike in modeliranja jeklarskih procesov sem se udeležil na pobudo prof. Lamuta leta 1985 pri prof. K. Koch-u na TU Clausthal, ZRN.

Ob zagonu VAD – vakuum-ske ponovčne peči – leta 1982 v jeklarni 2 sem ob mag. Alojziju Rozmanu uvajal tehnologijo sekundarne rafinacije jekla. Usposobila sva prve operaterje in smo jih po izmenah uvajali v redno delo.

V primerjavi s klasično rafinacijo v EOP se je učinek sekundarne rafinacije pokazal na znižani vsebnosti in tipu nekovinskih vključkov, povečanem izkoristku legirnih elementov in zanesljivem doseganju njihovih ciljanih vrednosti in boljše plastičnost šarž. Na podlagi statističnih obdelav podatkov smo zožili meje legirnih elementov, s pomočjo procesnega računalnika jeklarne uvedli dinamične cilje legiranja za doseg mehanskih lastnosti in prekaljivosti Jominy. Po razplinjanju taline na VAD je bilo manj vodika v odlitih



Direktorji obratov Metala Ravne leta 2004 ( od leve: vodja vzdrževanja Mitja Živič, univ.dipl. inž.el., direktor prodaje Stanko Triglav, univ.dipl.inž.met., direktor jeklarne Stanko Petovar, univ.dipl.inž.met., direktor valjarne Brane Keček, univ.dipl.inž.met., direktor kovačnice Zdravko Mlakar, inž.met. in direktor Kontrole in razvoja Vladimir Perovnik, univ.dipl.inž.met.

šaržah in smo skrajšali ali je zaradi kosmičenja celo odpadlo žarenje ingotov. Kljub nižji vsebnosti dušika in aluminija smo problem pokanja pri valjanju na bloomingu rešili z uvedbo prekristalizacije ingotov po odlitju, zlasti pri legiranih krom nikljevih konstrukcijskih jeklih.

Pripravili in uvedli smo tehnologijo z izdelavo nerjavnih jekel po postopku VOD ter dinamični model legiranja za doseg ustrezne vsebnosti delta ferita, ki omogoča dobro vročo plastičnost jekla.

Sčasoma smo hoteli več. Po uspešni izdelavi jekel legiranih s kromom, nikljem ali aluminijem za grelnne elemente RAVNIN 4 ( v mas. %: 20 Cr in 80 Ni) in RAVNAL 2 (22 Cr, 6 Al, ostalo je Fe), smo s strokovnim timom vpeljali izdelavo nikljevih zlitin po tehnološki poti EOP in EPŽ, ter vroče predelave s kovanjem na GFM stroju. Za potrebe takratne vojne letalske industrije smo izdelali zlitino RAVNIC3, ( v mas. %: 0,06

C, 20 Cr, 20 Co, 6 Mo, 2 Ti, 0,5 Al, ostalo Ni) katere lastnosti so bile ustrezne Rolls Royce certifikatu za Nimonic 263, ki se uporablja pri visokih temperaturah, n. pr. v zgorevni komori motorjev nadzvočnih letal.

Načrtovali smo prodor na trg nikljevih zlitin in specialnih jekel za visoko obremenjena orodja. Za to proizvodnjo smo leta 1989 v novi hali jeklarne postavili VIM (Vacuum Induction Melting) z vlivanjem ingotov v vakuumu.

V drugi polovici osemdesetih let so postajali pogoji poslovanja zaradi družbeno političnih razmer v takratni državi vedno težji. Prihajalo je tudi do bojkota slovenskih izdelkov v nekaterih delih nekdanje države. Večino jekla smo takrat prodali domačim kupcem. Njim so bile prilagojene proizvodne zmogljivosti železarne.

Leta 1989 sem postal vodja metalurškega razvoja, konec leta 1990 direktor jeklarne in čez pol leta direktor metalurgije vključno z jeklo livarno.

## Generacije metalurgov

Nadaljevali smo s strukturnimi spremembami proizvodnje. Leta 1990 smo pričeli v jeklarni 2 na mestu EOP 8 graditi temelje za novo 45 tonsko EOP UHP (Ultra High Power) s transformatorjem 36 MVA. S proizvodnjo smo pričeli leta 1991.

Po osamosvojitvi smo zgubili takrat domače tržišče. Lastnik železarn je postala država, ki je po svojih močeh pomagala reševati socialni program zaposlenih in presežnih delavcev.

Ni nam preostalo drugega, kot iskati trg v Evropi in Ameriki. Osvajali smo nove kupce na področju legiranih in specialnih jekel dolgega programa (jeklo v okroglih, kvadratnih in ploščatih palicah) in prilagajali kakovost njihovim zahtevnim standardom.

Iz poslovne enote Metalurgija Železarne Ravne novembra 1992 nastal SŽ Metal Ravne d.o.o., ki se je kot naslednik Železarne Ravne pričel uveljavljati kot dobavitelj specialnih in orodnih jekel. Leta 1993 smo prvi iz kovinske branže v Sloveniji prejeli ISO 9001 certifikat.

Jeklo livarna s pet tonsko EOP in obema frekvenčnima pečema je postala sestrška firma Metala. Jekleno talino je dobivala tudi iz 10 in 25 tonske Metalove EOP. Zaradi optimizacije proizvodnih

kapacitet ob nizkem obsegu naročil smo leta 1994 ustavili 25 tonsko EOP, proizvodnjo pa koncentrirali na 45 tonski UHP EOP. Od leta 1989 do 1995 so bili zelo negotovi časi, na stolčku Slovenskih železarn so se zamenjali kar štirje direktorji.

Z novim letom 1995 mi je po priključitvi JEKLA ŠTORE prenehal mandat direktorja Metala. Postal sem prokurist zadolžen za skupno nabavo. Pogoji za dobro delo so bili zelo težki. Ni bilo surovin, predvsem starega železa, pa tudi denarja ne. Toda s časom so se pogoji poslovanja izboljšali in smo lažje zadihali. Lastnik se je odločil prodati Jeklo Štore.

Od leta 1997 pa vse do 2012 sem bil zopet direktor jeklarne in težke valjarne blooming oz. valjarne gredic.

Zaradi racionalizacije smo proizvodnjo hitroreznih jekel prenesli iz jeklarne 1 v jeklarno 2. Ustavili smo 25 t EOP, 10 t je vzel v najem Litostroj, ki je prevzel jeklo livarno. Leta 2000 je tudi ta prenehal delovati in s tem tudi Jeklarna 1.

Blooming, postavljen leta 1969 ni več omogočal vročega preoblikovanja novih vrst plemenitih in visoko legiranih jekel. V proizvodnjo smo uvajali jekla z višjo dodano vrednostjo: za turbine, široko ploščate profile orodnih jekel za

industrijske nože itd. Opuščali smo proizvodnjo navadnih nelegiranih jekel. Odločili smo se za projekt zamenjave težke proge z modernim Morgardshammarjevim ogrodjem in močnejšim pogonom. Novi blooming je začel obratovati leta 2008. V jeklarni 2 smo posodabljali vlivališče. Sistem Bofors smo zamenjali s polavtomatsko linijo priprave livnih plošč in stripanja ingotov SPT. Bil je zelo zahteven projekt, saj redna proizvodnja ni smela trpeti.

Leta 2001 smo pričeli liti 25 tonske ingote, ki so se kovali na novi 25/30 MN hidravlični stiskalnici izdelani v sestrski družbi Sistemska tehnika Ravne. Ker smo leta 2008 v prostorih jeklarne 1 postavili novo kovačnico težkih odkovkov s 45 MN stiskalnico, smo posodobili livna mesta za večje kovaške bloke- ingote mase 35 in 45 ton. Iz teh smo kovali velike plošče za velika orodja namenjena za industrijo plastike in aluminija.

Da bi zagotovili lastnosti orodij velikih dimenzij, smo leta 2012 pričeli z izdelavo ingotov do premera 1400 mm in mase do 50 ton po tehnološki poti UHP EOP, obdelava taline na VAD, vlivanje elektrod in njihovo pretaljenje na novi EPŽ napravi. Nova EPŽ naprava omogoča taljenje v zaščitni atmosferi in prepreči navzemanje taline z vodikom iz atmosfere ter nevarnost nastanka kosmičev v odkovkih predvsem pri utopnih krom nikljevih jeklih za velika orodja za delo v vročem. Ima pa še drugo talilno mesto s stabilno kokilo za ingote premera 400 in 600 mm.

Leta 2012 sem postal svetovalec direktorja jeklarne. Izzivov še ni bilo konec. Pripravili smo projekt še ene 45 tonske VAD – VOD naprave. Na mestu ugasle EOP 7 smo postavili sodobno VAD – VOD napravo. Ta projekt je močno posegal v območje tehnoloških poti jeklarne, a smo ga z dobro koor-



Udeleženci mednarodnega seminarja o procesni metalurgiji jekla v Fiesi

## Generacije metalurgov

dinacijo med proizvodnjo in izvajalci del uspešno izpeljali.

VOD tehnologije nismo uporabljali že skoraj 17 let, zaposlen je bil samo še en operater iz bivše jeklarne 1, ki je delal na 15 tonski VOD napravi. S kolegom Jožetom Triplatom, ki je po dolgoletnih izkušnjah v jeseniški jeklarni s strani dobavitelja tehnološke opreme SMS Mevaca nadziral zagon nove naprave in pomagal pri usposabljanju operaterjev za VOD tehnologijo. Z mlajšimi sodelavci z veliko praktičnimi izkušnjami, ki so na Ravnah ob delu končali študij na OMM NTF Ljubljana, sem nekaj let delal kot mentor za različna področja dela v jeklarni.

Ker smo se na Ravnah odločili za razvoj višje vrednih izdelkov za letalsko industrijo je bil moj zadnji projekt izgradnja dodatnih EPŽ kapacitet ter VAR (Vacuum Arc Remelting) naprav. Do potrditve projekta s strani lastnika je prišlo (ko sem bil že odsoten) le za EPŽ 4, VAR pa še čaka na potrditev. EPŽ 4 obratuje od leta 2021.

### Nagrada Železarne Ravne

V okviru projekta Nagrada železarne Ravne, med pobudniki je bil tudi naš profesor, smo razpisali raziskovalne projekte. Z njimi smo zlasti štipendistom omogočili delo na projektih, povezanih z izdelavo plemenitih jekel, uporabo vmesnih produktov kot sekundarnih surovin, ekološkimi izzivi itd. Udeleženci teh projektov so danes uspešni na svojih delovnih mestih. Projektne naloge smo razširili tudi na srednješolsko mladino.

### Mednarodno in domače sodelovanje

Omeniti moram sodelovanje na letnih srečanjih avstrijske jeklarske sekcije ASMET. Srečanj so se udeleževali kolegi iz Avstrije, Švice in tudi iz Nemčije, predstavnik OMM ter dobavitelj metalurške opreme iz Avstrije in Nemčije. Poleg ogledov obratov smo si na predavanjih izmenjali izkušnje. Vsega ti

seveda tam ne povedo, saj smo nenazadnje bili konkurenca tako Böhlerju, Breitenfeldu ali Thysenu. Toda ob obhodu veliko vidiš, če znaš gledati. Na srečanjih so sodelovali tudi kolegi iz Štore Steel in Acroni Jesenice. Doma smo se jeklarji srečali na »Seminarijih o procesni metalurgiji jekla« Na posvetih včasih tudi z mednarodno udeležbo so sodelovali predstavniki/ice: Acroni, Metal, Štore Steel, OMM, IMT GZS, Exoterm, Termit, TDR – Metalurgija Ruše, GZS in tudi gostje iz Avstrije, Nemčije, Poljske in Srbije.

*Za primer strokovnih in znanstvenih razprav navajam teme, predstavljene na dvodnevem 11. seminarju v maju 2006 na Ravnah:*

1. S. Petovar: *Pozdravni nagovor.*
2. J. Lamut: *Jeklo in material.*
3. J. Ilievski: *Posodobitev jeklarne Metal Ravne.*
4. G. Manojlović: *Modernizacija kontinuirne liva v jeklarni Štore Steel.*
5. B. Arzenšek: *Optimizacija vzmetnih lastnosti jekla 50CrV4.*
6. S. Grbić: *Ponovna uporaba prahu iz odpraševalne naprave EOP pri izdelavi navadnih vrst jekel.*
7. F. Tehovnik: *Vpliv sekundarne izdelave in litja avstenitnih nerjavnih jekel na vroče preoblikovanje.*
8. V. Uršič: *Laboratorijski preskus zdržljivosti premazov.*
9. D. Zadnek: *Predstavitev tehnološke novosti – peč za kontinuirno žarenje termoizolacijskih izdelkov.*
10. M. Stopar: *Procesno vodenje jeklarne.*
11. M. Klinar: *Izdelava zlitine Invar M 93.*
12. B. Senčič: *Razvoj visokotrdnih vzmeti.*
13. M. Tolar: *Gospodarstvo z žilindrami v jeklarni Acroni.*
14. B. Koroušić: *Evalvacija procesnih parametrov in njihov vpliv na specifično porabo električne energije v elektro pečih z računalniškim programom.*

15. M. Torkar: *Morfologija oksidov na nerjavnem jeklu AISI 304 po kratkotrajnem žarenju in njihova korozijska odpornost.*

16. T. Kolenko: *Matematični model za izračun strjevalnega profila pri kontinuirnim ulivanju.*

17. B. Arh: *Redukcija kromovega oksida iz žindre EOP z uporabo kalcijevega karbida.*

18. J. Pristavec: *Vpliv termičnih napestosti na konstrukcijo kokile.*

*Predavanja z avtorji in soavtorji so navedena v zborniku na 134 straneh izdanem na dan seminarja.*

Čutim dolžnost, da rečem hvala našemu profesorju Lamutu, pobudniku in organizatorju teh, zdaj že tradicionalnih seminarjev; letos bo že 21. nadaljevanje pod naslovom »Posvet o procesni metalurgiji jekla« in za dolgoletno sodelovanje in pomoč pri razvoju našega jeklarstva.

Mladim inženirjem priporočam, da se aktivno vključijo v tovrstne aktivnosti doma in v mednarodnem merilu. Mi smo imeli preveč aktivnosti za preživetje in izboljšanje položaja na svetovnih trgih, namesto na mednarodnih smo na domačih seminarjih poročali o rezultatih dela, ki se kaže v uspešnem delu naših podjetij.

### Zaključek

Ko sem leta 1981 prišel v Železarno Ravne, je proizvodnja jekla potekala v petih EOP in znašala 211 tisoč ton. Indukcijske peči so proizvedle 6500 ton legiranega, nerjavnega, obrabno obstojnega 12 Mn (Hadfield) jekla in posebne jeklene litine. Ob zaključku aktivne poklicne poti je proizvodnja potekala samo v eni UHP EOP in dvema za sekundarno obdelavo taline ter s tremi EPŽ napravami. Leta 2019 je bilo odlitih 123 659 ton jekla. Le 15 % predstavljajo legirana konstrukcijska jekla, glavina (85 % proizvodnje) pa so orodna jekla za delo v hladnem in

**Andrej Gradišnik, univ. dipl. inž. metalurgije, specialist menedžmenta**  
**»Sem srečen človek.«**

## Generacije metalurgov

vročem stanju, hitrorezna jekla in jekla za delo pri povišanih temperaturah, jekla za turbine, kemijsko odporna nerjavna jekla itd. Le dobrih 15 % se porabi pri domačih kupcih, ostalo pa izven Slovenije.

Na žalost sem leta 2019 zbolel in tako zaključil delovno kariero metalurga. Sedaj sem upokojen in se rad spominjam preživetega obdobja v študijskih kot tudi poklicnih časih.

Srečno!

Stanko Petovar

## Moja poklicna pot

Rodil sem se leta 1963, v letu, ko je Martin Luther King imel svoj znameniti govor



Andrej Gradišnik

»I have a dream«. Šestdeset let pozneje sam pravim: »I am living my dream«. Sem srečen človek. Nekateri ljudje v življenju ne najdejo prave ljubezni, meni pa je življenje podarilo tri. Družino, gore in poslovno pot. Družina mi nudi varno zavetje in daje smisel mojemu življenju. Gore in izkušnje v strmih stenah so izklesale moj karakter, mi izoblikovale



Pri petih letih na Triglavu

vrednote in mi pomenijo vir navdiha ter nudijo prostor za sproščanje. Poslovna pot pa mi omogoča osebno rast in razvoj.

Koroška, dolina ob reki Meži, tri gore, Peca, Raduha in Uršlja, kraji z jeklarsko

in rudarsko tradicijo ter klenimi ljudmi, to je moja dežela.

Osnovno šolo in gimnazijo sem obiskoval na Ravnah na Koroškem. Ker je moj oče služil kruh v Železarni Ravne se mi je zdelo kar nekako samoumevno, da sem zaprosil za štipendijo in šel študirat metalurgijo na Fakulteto za naravoslovje in tehnologijo na Univerzi v Ljubljani. Študentska leta so bila hkrati tudi moja najbolj aktivna plezalska leta, v katerih sem se udeležil številnih odprav v izvenevropska gorstva. Ob zaključku študija me je v poklicni stan pospremil moj boter na skoku čez kožo profesor dr. Ladislav Kosec.

Vrata v Železarno Ravne – pozneje Metal Ravne in poslovno pot mi je na široko odprl Andrej Kokalj univ. dipl. inž. metalurgije. Spomnim se, sedela sva v travi na bregu nad fabriko, poslušala odmev kladiv v kovačnici in hrup elektroobločne peči v jeklarni, iznad katere se je vil rumenkast dim. Andrej je govoril o jeklu, katerega kakovost je



Prečenje ledeniške razpoke

Andrej Gradišnik, univ. dipl. inž. metalurgije, specialist menedžmenta  
»Veliko je priložnosti za ustvarjanje novih zgodb.«

## Generacije metalurgov



Preko navpičnih serakov

poznana po celem svetu, o težkem delu kovačev, ki bi ga lahko olajšali z novimi agregati in tehnologijami, o izzivih in priložnostih, ki čakajo fabriko... Poslu-

šal sem ga z odprtimi usti in takrat sem se za dolga leta zapisal Materi fabriki.

Svoje prve delovne izkušnje sem pridobil v tehnološkem oddelku Kovačnice Metala Ravne. Prvi vodstveni izziv sem sprejel v vlogi Vodje planiranja proizvodnje. S sodelavci smo povezali, do takrat ločene priprave del jeklarne, kovačnice in valjarne v centralno planiranje, ki v taki obliki deluje še danes. Ob delu sem na Ekonomski fakulteti v Ljubljani zaključil specialistični študij menedžmenta. V letu 1994 sem služboval v Ljubljani, na sedežu Slovenskih železarn (danes Slovenska industrija jekla). Kot Asistent predsednika sem pridobil prva vodenja korporativnega vodenja. Po vrnitvi v Metal Ravne sem delal kot Vodja strateškega razvoja in član posloводства. Po letu 1997 sem v vlogi Namestnika glavnega direktorja pomagal štirim direktorjem, ki so se zamenjali v desetih letih. Sočasno sem štirinajst let bil tudi direktor Serpe, ki je



Na vrhu sveta

izvajala storitve vzdrževalnih posegov in večjih popravil strojev in naprav ter proizvajala rezervne dele in sklope naprav.

V obdobju 2007 do 2019 sem bil tri mandate Glavni direktor Metala Ravne. Pri svojem delu sem zagovarjal projektno vodenje na vseh nivojih podjetja, postavili smo sistem ukrepov in projektov za doseganje ciljev poslovanja s katerimi smo aktivno vlogo dali širokemu krogu sodelavcev. Negovali in krepili smo pripadnost naši »Materi fabriki«. Izpolnili smo željo, ki me je spremljala od mojega vstopa v fabriko – izvedli smo številne investicije s katerimi smo posodobili strojne kapacitete, povečali kapacitete jedrnega programa, omogočili razvoj novih tehnologij ter novih izdelkov in izboljšali pogoje dela za zaposlene. V dvanajstih letih smo za investicije namenili približno 180 mio evrov.

Leta 2012 sem prejel nagrado GZS za izredne gospodarske dosežke. Leto pozneje je izšla moja knjiga z naslovom Sanje in podnaslovom Koroška 8000.

Aktivno sem sodeloval s strokovnimi skupnostmi, kot član Sveta za metalurgijo, član Strateškega sveta Strojne fakultete in pridobil sem naziv Ambasador znanj, ki ga podeljuje Lfe learning akademija.



Jetija ni bilo doma

Andrej Gradišnik, univ. dipl. inž. metalurgije, specialist menedžmenta  
»Veliko je priložnosti za ustvarjanje novih zgodb.«

## Generacije metalurgov



Proti taboru

Na področju Lokalne skupnosti sem deloval v Svetu Srednje šole Ravne, Svetu Zdravstvenega zavoda Ravne, Svetu Gasilskega zavoda Ravne in Razvojnem svetu koroške regije. Prejel sem nagrado Občine Ravne na Koroškem.

Bil sem član in predsednik UO GZS Koroške gospodarske zbornice, član UO GZS in član komisije za nagrade za izredne gospodarske dosežke, ki jih vsako leto podeljuje GZS.

V dvanajstih letih vodenja Metala Ravne sem sodeloval s petimi različnimi



Greben in Hillaryeva stopnja vodita do vrha



Ponovno snidenje z ženo metalurginjo

predsedniki in upravami Slovenske industrije jekla. Zaradi različnih pogledov na način vodenja družbe smo se v letu 2019 razšli.

Po devetindvajsetih letih dela v jeklarstvu sem od leta 2020 direktor in solastnik Skupine Vertis, ki povezuje gradbeno podjetje Vertikala-X, proizvodno podjetje Sky Steel, ki izdeluje jeklene konstrukcije in rezervne dele ter sklope naprav in investicijsko podjetje Prisoje, ki se ukvarja s projekti večstanovanjskih objektov. Med drugim smo s svojimi podjetji v dobrih treh letih zgradili in prodali 180 stanovanj, na Prevaljah, Ravnah in v Slovenj Gradcu. Nekaj časa sem ob tem delal tudi kot pooblaščenec DUTB. Dasiravno sem se v zgodnji mladosti zapisal jeklarstvu pa se dobro počutim tudi v novih dejavnostih, ki mi ponujajo drugačne izzive in priložnosti za ustvarjanje novih zgodb. Vedno pa me bodo spremljali lepi spomini na mojo metalurško pot in ljudi s katerimi smo skupaj hodili po njej.

Srečno!

Andrej Gradišnik

## Reportaža s kolesarske ture

**Pot:** od izvira do izliva-ustja Drave, torej od Inichena ali San Candida v Italiji, do okolice Erduta pri Osijeku na Hrvaškem in to od Velenja do Velenja, na kolesu.

**Čas:** od 7. septembra do 15. septembra 2023 ali 9 dni, od tega pa 64 ur na kolesu, prevoženih 1254 km, ter 13141 višinskih metrov in ves čas zelo lepo in toplo vreme.

**Kolesarja:** Ivan Kotnik – Ivč in Ivan Avberšek – Hansi.

Izvir Drave je na Toblaškem polju, pri Pustriški dolini v Italiji, blizu meje z Avstrijo.

Takoj po izviru Drave, ki je v bistvu le neko malo zajetje pitne vode ob robu travnikov, je le streljaj oddaljen Toblach (po ital. Dobbiaco), ki je ena od nesojenih prestolnic Južne Tirolske.

Nad izvirom se bohotijo že prve ostrice Dolomitov, gore v skupini Sexten, ki tej pokrajini dajejo pravljico podobo in so seveda tudi še dodaten magnet za množico turistov.

Drava, že kmalu po izviru sprejme številne, močnejše pritoke in hitro zapusti Italijo.

Nato pa teče po Avstriji, Sloveniji in ob Hrvaško-Madžarski meji, ter se na zlije v Donavo pri vasi Aljamuš (blizu Erduta), ki se nahaja dobrih 40 km od Osijeka.

Izvir Drave leži na višini 1210 metrov nad morjem, izliv oziroma ustje Drave pa je na višini 81 metrov.

Od izvira Drave pri Inichenu, do kraja Legrad na Hrvaškem, je ob reki speljana mednarodna Dravska kolesarska pot (nemško DRAURADWEG), ki poteka večinoma po lokalnih in gozdnih (belih) cestah in kolovozih.

Skupna dolžina Drave je tako 725 km (po vodničku oziroma literaturi), najin števec kaže 749 km.



Ivan Kotnik – Ivč in Ivan Avberšek – Hansi ob izviru Drave

Drava je po literaturi tudi plovna približno 90 km, od izliva do kraja Vlačine na Hrvaškem.

Vsi ti podatki so seveda vzeti iz vodnikov. V naravi, oziroma v resnici pa ti podatki večkrat ne veljajo, ker se je vmes, ob reki, medtem marsikaj dogajalo.

Deževje, poplave in plazovi, pa tudi načrtovane rekonstrukcije, vzdrževanja in obnove cest, so seveda naredili svoje.

Tako so te poti in potke ob reki vmes, bodisi spremenjene ali celo uničene in zaprte, predvsem pa niso nikjer na novo izpeljane in trasirane ali vsaj označene. Brez številnih improvizacij zato tudi na tej poti ne gre. Je pa najbrž tudi zato obDravska kolesarska tura še toliko bolj zanimiva in privlačna.

Dravska kolesarska pot, seveda po Šaleško, je tudi brez dobrega gorskega kolesa nemogoča ali vsaj zelo vprašljiva, saj so že ustrezne gume na tej poti izjemno pomembne oziroma nenadomestljive.

Ker je moj visokošolski profesor in mentor, dr. Jakob Lamut služil vojaški rok (JLA) v Osijeku in je v enem mojem delu, predvsem poklicnega življenja tudi moj vzornik, pa še ves ta čas me nekako ni pozabil, mu z največjim veseljem in spoštovanjem, posvečam to kolesarsko turo.

Torej, novo, Šaleško ime te kolesarske ture je JAKOBOVA obDRAVSKA gorsko kolesarska tura, od »Velega do Velega«, na kratko pa jo bomo imenovali kar, Jakobova tura.

Na hitro pa to pomeni, da na turi uporabljamo gorsko kolo, pa mali, cca 8 kg težak »borbeni« nahrbtnik, ter debelo denarnico in močno motivacijo.

Ves čas sva bil z mojim prijateljem Hansijem (Ivan Avberšek) na kolesu, le nazaj grede sva od Osijeka do Zagreba peljala z nočnim vlakom.

Glavni razlog za to nočno »razvajanje«, so pa predvsem razmere na teh hrvaških cestah, kjer še posebej v tem času, kar mrgoli težkih tovornjakov in »šleperjev«, ki polni jesenskih pro-

## V prostem času

duktov, predvsem nevarno divjajo po teh cestah in so pač enostavno glavni.

Seveda, ko le pomislim, da so taki kamioni s prikolico na cesti pravi tankerji, se že zgroziva in nama je zato vožnja z nočnim vlakom takoj privlačnejša, predvsem pa bolj varna. Sicer bi bila pa vožnja nazaj proti Sloveniji po teh ozkih, prašnih in blatnih cestah, najmanj zelo ali preveč nevarna oziroma, smrtno nevarna. Kolesarskih poti pa tukaj itak ni ali pa so zelo slabo označene. V tem času, ko pobirajo poljščine, pa so te potke še posebej neuporabne. Na Hrvaškem na tej poti nisva srečala niti enega kolesarja, tako da sva bila prava »eksota«.

Seveda moram pa na koncu te najine avanture napisati še to, da sva skupaj stara dobrih 140 let, kar pa tudi ni zanemarljivo.

Šaleška obdravska ali Jakobova kolesarska tura, od Veleja do Veleja, tako štarta v Velenju in Šoštanj, ter po Mozirju nadaljuje ob Dreti v Gornji Grad. Nato naju čaka prvi prelaz Črnivec, kjer naju na poti v Kamnik spremljajo strašljivi prizori, ki so posledica zadnjih poplav. Za Kamnikom, sledi Škofja loka, potem pa preko Kladja in Cerknega, v Mostu na Soči tudi prvič prenočiva. Že tu se začnejo pojavljati težave s prenočiščem. Vsi hotelčki, hostli in podobno, so zasedeni ali pa že zaprti. Predvsem pa so zasedene najcenejše postelje. Po sistemu »daj što ima«, se tudi tukaj zvečer dobro podloživa in tudi prespiva.

Zjutraj naju prijazen receptor v hotelčku ob najini poti, po obilnem zajtrku in prijazni ceni, še pospremi do izhoda in nama pokaže pot naprej.

Potem se zapeljeva čez Sočo do Kanala in potem navzgor v Lig, kjer tudi zapustiva Slovenijo. Sledi Rezija in njeno glavno središče Čividale, ki leži ob samih, z grozdem napolnjenih vinogradih, potem pa, pozno popoldan doseževa Tolmezzo, kjer si zopet poiščeva

prenočišče. Tudi v Italiji se srečujeva s podobnimi težavami kot v Sloveniji, polni ali pa nekateri hoteli so že zaprti in poceni prenočišč ni nikjer na razpolago. Pa le za eno noč in s kolesoma seveda nisva za nikogar posebno zanimiva. A kljub temu pozno zvečer sita in odžejana zaspiva v toplih posteljah najinega začasnega gnezdeca.

Moj prijatelj Hanzi je zadovoljen že zato, ker vse kar naredi na tej turibje ok in tako bo seveda do vrnitve v Velenje. Jaz ga popolnoma razumem in verjamem, da bo res tako, pa k temu dodajam še, da lepe in prijetne reči vse prehitro minejo in da res ni vsak dan torta.

Iz Tolmezza, ob reki Piave, so pred nama že pravi Dolomiti, čaroben svet, ki sva ga doživljala najprej z alpinizmom in turnim smučanjem, zdaj pa vedno bolj tudi z gorskim kolesom. Do Inichena vodijo nekako vsaj tri uporabne poti. Midva se seveda odločiva za najkrajšo, pa zato tudi najbolj strmo in zahtevno pot. Najprej se morava povzpeti na sedlo Sapadda in potem preko San Stefana in Cadore, ter naslednjega



Na izlivu Drave v Donavo

prelaza Kroci doseževa Sexten in zatem Inichen. kjer se najina tura v bistvu sploh začne. Vmes pa se seveda dogaja marsikaj. Najprej iz Tolmezza kmalu naletiva na zaprto cesto in vprašanje kaj sedaj. Iz zagate naju reši domači kolesar na električnem kolesu, ki naju najprej potolaži, da ta zaprta cesta za kolo ni ovira, potem pa naju nekaj časa še celo spremlja, da se ob obilici kolesarskih in pešpoti, ne izgubiva. Ko se pod Sapaddo poslovimo, nama pove, da ima on ene šest »bajpasov« in da zato tudi na električnem kolesu ne sme pretiravati.

V Inichenu oziroma San Candidu najprej poiščeva pravi izvir Drave, ki ga



Ob Dravi v Sloveniji



## V prostem času

Ljudje oziroma številni turisti, tukaj sploh ne poznajo. Je pa res izvir Drave le skromno zajetje pitne vode.

Se pa ta skromni potoček že kmalu, ko ga napolnijo številni, podobni potočki, razvije v energičen hudournik in tako nastane Drava, ki že po nekaj kilometrih zapusti Italijo, seveda kot prava hudourniška reka, ki je v tem času, kljub kar dolgemu lepemu vremenu deroča in polna vode.

Še vedno je na najini poti veliko turistov in z zasedenimi prenočišči, tako da v popolni temi pripeljeva do Lienza, kjer uspeva tretjič prenočiti. Prenočišče v hotelu v Lienzu nama pomaga poiskati begunec iz Sirije, ki tukaj že sedem mesecev biva z družino.

Nato sledi vožnja po Avstriji do začetka Vrbskega jezera, kjer v zelo turističnem kraju Velden že četrtič prenočiva. Cene v Avstriji so res še vedno zelo visoke in zato komaj čakava, da jo zapustiva.

Naslednji dan končno le doseževa Dravograd in prenočitev najdeva v Radljah ob Dravi. Nov hostel, prijazno osebje in seveda prijazne cene, pa odlična hrana, naju hrabrijo, da bo naprej še vse dobro. Predvsem pa naju vzpodbuja in pomirja vremenska napoved. Vreme je dobro, super in zaenkrat ne kaže na kakšne pomembne spremembe, ki bi nama lahko otežile ali celo onemogočile nadaljevanje avanture.

V Ruše naju naslednji dan pride počakat ali bolje iskat, prijatelj Andrej, ki živi v prijetnem gnezdecu, z ženo Alenko, v Limbušu, pri Mariboru in to tik ob Dravi. Alenka naju seveda obilno nahrani, da potem še lažje nadaljujeva naporno kolesarjenje proti Ormožu. Med temi polji je na belih cestah vedno nasprotni veter in to ne glede na to v katero smer se pelješ. Prenočiva v Varaždinu na Hrvaškem, potem ko sva tavalala po Ormoških lagunah, kjer baje živijo tudi vodni bivoli. Midva jih bova



Ob Dravi v Avstriji

očitno morala poiskati drugič, tokrat jih pa nisva niti videla.

Naslednji dan prenočujeva, po 150 prevoženih ubijajočih ravninskih kilometrih, polnih navarnih »šleperjev«, v Slatini, ki je bila včasih Podravska Slatina. Seveda pa je postala tudi pravo mesto. Naslednji dan sledi še zelo dolga pot do Osijeka in še naprej do ali blizu Erduta, kjer se Drava, kot mogočna reka, zlije v Donavo. Zanimivo, da tudi tu, v okolici Osijeka, v bistvu nihče ne ve, kje točno se Drava izliva v Donavo. Sicer pa, zakaj bi to koga sploh zanimalo. Je pač konec Drave tam nekje naprej je itak Donava in Srbija. Na srečo imava tudi le malo težav s komarji, ki jih je tu baje ogromno, so pa v tem času, na srečo, že zelo razredčeni. To sicer ni čisto res, je pa res, da imajo, ti redki komarji, veliko rajši Hanzija, kot pa mene. Ko si tako na hitro ogledava ustje Drave, se morava še vrniti nazaj v Osijek, kjer je poleg ostalega tudi edina možnost za prenočitev. Tu se pa najina zgodba seveda še zdaleč ne konča oziroma zaključuje.

V Osijeku na železniški postaji izveva, da vlak v Zagreb, ki bi lahko odpeljal tudi najini kolesi, odpelje šele ob dveh zjutraj naslednji dan. Ker se po isti poti nazaj v Slovenijo nisva hotela voziti, ostale možnosti so pa zelo neprijazne, se odločiva za ta nočni vlak do Zagreba. Potem bova pa naprej za Slovenijo že našla neko možnost. V Osijeku obnav-

ljajo železniško postajo, ki je zato seveda zaprta in tudi za naju neuporabna. V bližini je bil hostel, ki je bil poln ukrajinskih prebežnikov, zato se nisva mogla dogovoriti niti za tuširanje, kaj šele za prenočevanje. Tako se odločiva, da bova na vlak počakala kar na klopici pred železniško postajo.

V Zagrebu, ki ga doseževa zjutraj, malo po sedmi uri, pa ugotoviva, da so zveze, vsaj z vlakom, za Slovenijo, slabe oziroma jih sploh ni. Problem sta predvsem najini kolesi in zato se zjutraj na železniški postaji v Zagrebu oblečeva v preznojena kolesarska oblačila in se s kolesi odpraviva proti Velenju. Iz Zagreba začneva kolesariti v jutranjo konico, ki je pa na srečo bolj usmerjena v prihod v Zagreb in zato lažje in hitreje doseževa Zaprešič in Zabok, nato pa mimo Kumrovca pripeljeva do Podčetrtka. Počutiva se, kot da sva že skoraj doma.

Od tu po kolesarski stezi, ki naju vodi v Šmarje pri Jelšah, pa naprej do Vojnika in v Dobrno. Iz Dobrne kolesariva po domačih terenih do Velenja, ki ga doseževa pozno popoldan, po devetih dneh kolesarjenja.

Ja, spet ena uspešno zaključena zgodba, pred nama pa se odpirajo že nove, predvsem kolesarske poti. Najbolj naju vabi Donava, ki izvira nekje v Schvarzwald na »vrhu« Nemčije in po 2850 km zaključuje svoje pot v Romuniji, kjer se z mogočno delto izliva v Črno morje.

Še vedno pa naju čaka tudi kolesarjenje od vzhoda do zahoda Nepala, ki bo pa najbrž ostal le nekoliko boleč cilj, za katerega mi bo zmanjkalo predvsem časa, ki počasi postaja najin sovražnik.

Evo in tako spet ugotavljava, da lepe reči čisto prehitro minejo in res: »Ni vsak dan torta«.

## Dogodki

## 63. mednarodna livarska konferenca IFC, Portorož 2023

Od 13. do 15. septembra 2023 je v Portorožu ponovno potekal osrednji slovenski livarski dogodek IFC Portorož 2023, organiziran s strani Društva livarjev Slovenije in Naravoslovno-tehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Mednarodno konferenco je spremljala tudi livarska razstava, na kateri se je predstavljalo skupaj 53 podjetij in organizacij. Vseh udeležencev je bilo kar 271 iz 16-ih evropskih držav. Moto letošnje konference je bil Proaktivna, inovativna in fleksibilna livarna. Na posvetu se je zvrstilo 33 predavanj v dveh sekcijah, Železove litine, livarske tehnike in tehnologije ter Neželezne zlitine. Vključenih je bilo 5 postrskih predstavitev ter kot posebna sekcija tudi predstavitve dela magistrskih in doktorskih študentov ter mladih raziskovalcev. Le tem devetim študentom in raziskovalcem je v spodbudo za odločanje za livarski poklic, fundacija Albertus s sredstvi omogočila brez-



Pozdravni nagovor ob otvoritvi posvetovanja. Z leve proti desni: mag. Mirjam Jan Blažič, prof. dr. Primož Mrvar, prof. dr. Rebeka Rudolf.

plačno sodelovanje in udeležbo na konferenci.

Na predvečer konference so se udeleženci srečali na pozdravno-spoznavni prireditvi v Piranu, kot je to že tradicija. Pozdravni nagovor je imel predstavnik Občine Piran, podžupan Christian Poletti. Prvi večer poteka konference je

bil livarski večer, kjer so se vsi udeleženci ob dobri hrani, glasbi in predvsem dobri livarski družbi družili in poglobljali prijateljske, poslovne ter strokovne vezi, kar je tudi eden glavnih namenov livarskega posveta v Portorožu.

Mitja Petrič



Udeleženci posvetovanja na plenarnem predavanju.



Predstavniki fundacije Albertus, dr. Carsten Cuhlgatz z mladimi doktorandi in raziskovalci.

## Dogodki

## Materialne potrebe – ali jih bomo izdelovali mi, ali kdo drug

»Industrija proizvodnje materialov je trenutno v največji stiski in se sooča z zaskrbljujočim padanjem naročil. Potrebujemo konkretne in ciljne ukrepe države. Država, ki ne bo imela zadostnih virov strateških materialov, jih bo prisiljena uvažati, zato mora s svojimi materiali upravljati pametno ter spodbujati vlaganja v raziskave in razvoj alternativnih materialov in tehnologij«, je jasno povedala generalna direktorica GZS Vesna Nahtigal, ki se je udeležila letnega srečanja SRIP MATPRO (Strateško razvojno-inovacijsko partnerstvo Materiali kot končni produkti) v Portorožu, 12. oktobra 2023, ki je potekal v okviru 28. Mednarodne konference o materialih in tehnologijah. Kovinski in multikomponentni materiali so ključne surovine za številne industrije, kot so avtomobilska, gradbena, elektronska, energetska, letalska in druge industrije. »Pomanjkanje teh materialov lahko omeji proizvodnjo in vpliva na odvisnost od proizvodnje iz



Vesna Nahtigal, generalna direktorica GZS



Marko Drobnič, predsednik sveta SRIP MATPRO in predsednik uprave Taluma

tretjih držav, ki te materiale proizvajajo z bistveno višjim ogljičnim odtisom«, je poudaril predsednik sveta SRIP MATPRO in hkrati predsednik uprave Taluma Marko Drobnič.

S tem, ko so v Talumu ukinili proizvodnjo primarnega aluminija in ga morajo uvažati iz Azije, se jim je ogljični odtis proizvodnje podvojil, je še povedal. Aluminij je nepogrešljiva sestavina vetrnih turbin, sončnih panelov, hidroelektrarn, baterij, električnih vozil, sistemov za prenos elektrike, sistemov za energetska učinkovitost stavb itd. Samo za proizvodnjo čistih tehnologij se bo povpraševanje aluminija po napovedih povečal s 14 milj. ton v letu 2020 na 21 milj ton do leta 2050. Poleg neto ničelnih tehnologij se aluminij množično uporablja za embalažo v živilski, farmacevtski industriji, uporablja se tudi v vojaških, komunikacijskih, digitalnih in vesoljskih tehnologijah.

Na posvetu je sodeloval tudi Anders Wijkman švedski znanstvenik, mnenjski voditelj in avtor, ki se ukvarja predvsem z vprašanjem zadostnosti in recikliranja naravnih virov. Povedal je, da naravni viri niso nekaj samoumevnega in niso

neskončni. »Trenutno se ukvarjamo z zmanjševanjem fosilnih virov, ampak v bodoče bomo morali fokus preusmeriti tudi na manjšo uporabo in reciklažo strateških surovin. Državam v razvoju, ki bodo v prihodnje največ trošile naravne vire moramo pomagati, da se bodo razvijale na bolj trajnosten način,« je izpostavil Wijkman, ki vidi rešitev v elektrifikaciji, ki ne bo temeljila na fosilnih gorivih, v tehnološki transformaciji in reciklaži surovin.

Evropski poslanec Franc Bogovič je bil poročevalec za odbor za regionalni razvoj in kohezijo pri EP za pripravo mnenja o uredbi o kritičnih surovinah, ki jo je Evropska komisija predlagala marca letos. »V luči zmanjšanja strateške odvisnosti EU je potrebno zagotoviti zanesljivo, trajnostno in cenovno dostopno oskrbo s kritičnimi surovinami«, pravi Bogovič. Izpostavil je pozornost, ki bi jo morala EU nameniti državam kandidatkam in sosednjim državam, ki so bogate s strateškimi surovinami. »Brez dostopa do teh surovin, digitalni in tehnični prehod ne bo deloval. Brez baterij ne bo e-mobilnosti in brez litija ne bo baterij«, je sklenil Bogovič.

## Dogodki

»Ob izrednem porastu zahtev po aluminiju in jeklu je nujna ohranitev obstoječe proizvodnje teh kovin v Evropi in v Sloveniji«, je prepričan prof. dr. Jožef Medved z Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Metalurška in kovinsko predelovalna podjetja imajo v Sloveniji pomembno vlogo, saj ustvarijo 25 % BDP. »Metalurgija ni onesnaževalec in velik porabnik energije, ampak velika priložnost za razvoj in napredek«, je še dodal Medved. Priložnost vidi tudi v recikliranju aluminija, ki ga je mogoče reciklirati »neskončno velikokrat«, ne da bi pri tem izgubili svoje lastnosti, kar prispeva k bolj učinkovitemu upravljanju z viri. Povečujejo se tudi potrebe po jeklu, zato Medved predlaga, da se določijo merila za nizkoogljično jeklo in aluminij in da se tudi jeklo doda na seznam strateških kovin.

Prof. dr. Andrej Kržan iz Kemijskega inštituta je izpostavil, da materiale potrebujemo, vprašanje je le, kdo jih bo delal, mi ali kdo drug. Je pa vprašanje, ali res potrebujemo toliko materialov? Živimo namreč razsipno in potrebno bo zmanjšati rabo tako materialov, surovin kot vseh naravnih virov nasploh.

Z njim se je strinjal tudi prof. dr. Bojan Podgornik z Inštituta za kovinske materiale in tehnologije in dodaja: »Zeleni prehod in brezogljična družba sta nujna, vendar ne za vsako ceno. Pristopati je potrebno premišljeno in na podlagi znanstveno podprtih raziskav. Večji poudarek moramo dati na recikliranje ter izrabo sekundarnih surovin«. Na primeru sončnih panelov, avtomobilov in vetrnih turbin je naštel prednosti, ki jih lahko doprinesejo strateški materiali, kot na primer zmanjšanje porabe energije, večja trdnost in



Prof. dr. Jožef Medved, OMM, Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

manjša potrebna količina materiala, nižje trenje in nižja izguba energije, večja odpornost, večja reciklabilnost in manjša poraba energije ter nižji ogljični odtis.

Predsednik sveta SRIP MATPRO Drobnič je posvet zaključil s petimi zavezami. Da bi v naslednjem razpisnem obdobju podjetja vključena v SRIP še dodatno povečala dodano vrednost. Da bi pritegnili v panogo čim več mladih. Da bi povečali vlaganja v raziskave in razvoj, tako država kot podjetja sama. Da bi odločevalci razumeli, da je predelava materialov ključna za zeleni prehod. In da bi industriji zagotovili predvidljivo poslovno okolje brez dodatnih bremen.

Na okrogli mizi o materialih kot strateški konkurenčni prednosti so govorili dr. Jernej Štromajer, sekretar v kabinetu ministra na Ministrstvu za gospodarstvo, turizem in šport, dr. Slobodan Šešum, generalni direktor Direktorata

za gospodarsko in javno diplomacijo na Ministrstvu za zunanje in evropske zadeve, dr. Tomaž Boh, v.d. generalnega direktorja Direktorata za znanost in inovacije na Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in inovacije ter Gorazd Jenko z Ministrstva za kohezijo in regionalni razvoj, kjer se ukvarja s koordinacijo strategij pametne specializacije. Slišali smo, da je slovenska industrija materialov veliko bolj zelena in trajnostna kot tista na vzhodni polobli sveta. Da so podjetja, ki sodelujejo v SRIP MATPRO od leta 2014 do lani povečala dodano vrednost za 63 %, kar uvršča ta SRIP med najbolj uspešne. Pogosto pa so govorniki izpostavili kadre, ki jih je v Sloveniji premalo, da bi lahko izkoristili izzive in prednosti, ki jih prinaša zeleni prehod.

Tjaša Polc in Sebastjan Šik  
Gospodarska zbornica Slovenije,  
SRIP MATPRO

## 21. posvet o procesni metalurgiji jekla

Tradicionalni 21. posvet o procesni metalurgiji jekla je potekal 23. novembra 2023 v organizaciji in prostorih Oddelka za materiale in metalurgijo in v so organizaciji Inštituta za kovinske materiale in tehnologije. Udeležilo se ga je 27 udeležencev iz industrije in raziskovalnih ustanov. Sponzor posveta je bil Štore Steel d.o.o. in uvodnem delu je udeležence nagovoril Metod Marolt, direktor Jeklarne. Prof. dr. Jakob Lamut je otvoril posvet in poudaril pomen



Univerza v Ljubljani  
Naravoslovnotehniška fakulteta  
Oddelék za materiale in metalurgijo



### 21. posvet o procesni metalurgiji jekla

Četrtek, 23. november 2023

Predavalnica S-4, Oddelék za materiale in metalurgijo, Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Lepi pot 11

#### Program posveta:

- 9<sup>00</sup> Sprejem udeležencev**
- 9<sup>30</sup> J. Lamut** – Oddelék za materiale in metalurgijo, NTF, UL  
*OTVORITEV IN POZDRAVNI NAGOVOR*
- 9<sup>40</sup> F. Filipič** – Štore Steel d.o.o.  
*UPORABA NIZKO-BAZIČNE ŽLINDRE PRI IZDELAVI JEKLA, LEGIRANEGA Z ŽVEPLOM*
- 10<sup>00</sup> J. Burja** – Inštitut za kovinske materiale in tehnologije  
*ENERGETSKA BILANCA EOP*
- 10<sup>20</sup> M. Knap** – Oddelék za materiale in metalurgijo, NTF, UL  
*PRIHODNOST JEKLARSTVA V LUČI ZMANJŠEVANJA IZPUSTOV OGLJIKOVEGA DIOKSIDA*
- Odmor za kavo**
- 11<sup>00</sup> G. Klančnik** – Pro Labor d.o.o.  
*SPREMLJANJE VISOKO ALUMINATNIH ŽLINDER V PROCESU EOP*
- 11<sup>20</sup> B. Šuler in M. Češnjaj** – SIJ Metal Ravne d.o.o.  
*RAZVOJ SPECIALNIH JEKEL IN SUPERZLITIN ZA ITER PROJEKT*
- 11<sup>40</sup> J. Pristavec** – EXOTERM-IT d.o.o.  
*VPLIV POZICJE IN KOTA DOLIVNEGA KANALA NA POLNJENJE KOKILE*
- 12<sup>00</sup> G. Stare in A. Pongrac** – SIJ Acroni d.o.o.  
*TEHNOLOŠKI RAZVOJ JEKLARSKIH PROCESOV NA NERJAVNEM JEKLU ZA ZELENI PREBOJ*
- 12<sup>20</sup> Okrogla miza:**  
*JEKLARSKA INDUSTRIJA PRIHODNOSTI*

**Kosilo**

Soorganizator:



Generalni pokrovitelj:



metalurške industrije in industrije pomožnih materialov. Za tem smo prisluhnili sedmim strokovnim predavanjem s področja: žlinder, energetske bilance in zmanjšanje porabe energije, prihodnosti jeklarstva v luči zmanjšanja izpustov CO<sub>2</sub>, razvoja specialnih jekel, modeliranja litja in razvoja tehnoloških procesov.

Bogata diskusija med predavanji in še posebej v okviru okrogle mize »Jeklarska industrija prihodnosti« je pokazala pomen jeklarske industrije za Slovenijo in širše. Dejstvo je, da smo na področju prehoda v brezogljično družbo že marsikaj dosegli, čaka nas še mnogo izzivov, na vseh področjih pa ne bo mogoče popolnoma uresničiti ciljev brez ustreznih ukrepov državnih institucij. Potrebno je narediti analizo stanja in že doseženih mejnikov. Udeleženci posveta pozdravljajo delovanje Strateškega sveta za metalurgijo in predlagajo intenziviranje delovanja pri komuniciranju z državnimi deležniki in promociji stroke.

Jožef Medved

## Novice

### Diplomanti, magistranti in doktorandi Oddelka za materiale in metalurgijo

Na Oddelku za materiale in metalurgijo je v letu 2023 diplomiralo 8 diplomantov visokošolskega študijskega programa Metalurške tehnologije, 9 diplomantov univerzitetnega študijskega programa Inženirstvo materialov, 27 magistrantov drugostopenjskega študijskega programa Metalurgija in materiali, na doktorskem študijskem programu Znanost in inženirstvo materialov pa sta doktorirala dva doktoranda.

**Diplomant • Mentor/Somentor • Naslov**

**Visokošolski študijski program Metalurške tehnologije**

Logar Miha • prof. dr. Milan Bizjak • Nastanek poškodb pri hladnem preoblikovanju jeklene pločevine

Blagojević Mladen • doc. dr. David Bombač, prof. dr. Peter Fajfar • Vpliv orientacije vzorčenja na krivulje tečenja nerjavnega jekla AISI 316L

Herceg Luka • prof. dr. Aleš Nagode, Matej Poročnik • Vpliv različnih toplotnih obdelav na mehanske lastnosti jekla SIQUAL 7765

Rožmanec Maj • prof. dr. Borut Kosec • Emisijski kuponi in proizvodne metalurške tehnologije

Perič Sandra • prof. dr. Borut Kosec, prof. dr. Goran Kugler • Zgorevalna toplota in kakovost izbranih lesnih pelet

Bozovičar Leonard • doc. dr. David Bombač, Jan Foder • Vpliv debeline na mikrostrukturo in mehanske lastnosti debele pločevine konstrukcijskega jekla S355J2

Iršič Jošt • prof. dr. Primož Mrvar, asist. dr. Sebastjan Kastelic • Izračun

livarskih procesov za gravitacijsko kokilno litje zlitine OTV1B

Brlogar Matjaž • doc. dr. Mitja Petrič • Vpliv izhodne mikrostrukture zlitine AlSi10Mg na mehanske lastnosti po toplotni obdelavi

**Univerzitetni študijski program Inženirstvo materialov**

Grobiša Blaž • prof. dr. Milan Bizjak • Zaznavanje mikrostrukturnih sprememb med toplotno obdelavo hitro strjene zlitine Al-Ti-V-Fe z meritvijo električne upornosti

Kocijančič Staš • doc. dr. Mitja Petrič • Dilatometrijska analiza in električna upornost sivih litin med strjevanjem

Nussdorfer Domen • prof. dr. Jožef Medved • Vpliv specifične površine sekundarnih surovin zlitine EN AW 5182 na kakovosti taline

Modrijan Ožbej • prof. dr. Goran Kugler • Modeliranje rekristalizacije z upoštevanjem vpliva precipitacije in upora atomov topljenca na mobilnost velikotnih mej

Bohak Tilen • prof. dr. Peter Fajfar • Vpliv toplotne obdelave na mehanske lastnosti in mikrostrukturo zlitine EN AW-7075

Janžič Aljaž • prof. dr. Peter Fajfar, dr. Jakob Kraner • Vpliv deformacije na anizotropijo pločevine aluminijeve zlitine EN AW-5754

Miladinovska Julija • prof. dr. Aleš Nagode • Vpliv jeklenih vlaken v kompozitnem tornem materialu

Djurić Leon • prof. dr. Jožef Medved Matic Navotnik • Načrtovanje in analiza toplotnih razmer hranilnika električne energije

Toš Urh • doc. dr. Blaž Karpe dr. Tomaž Tomše • Optimizacija parametrov sintanja in karakterizacija vzorcev pripravljenih iz mikrokristaliničnih prahov tipa Nd-Fe-B

**Magistrski študijski program Metalurgija in materiali**

Lazarević Jelena • prof. dr. Jožef Medved, doc. dr. Jaka Burja • Termodinamična in kinetična optimizacija legiranja žvepla

Remškar Samo • prof. dr. Peter Fajfar, doc. dr. Mitja Petrič • Vpliv mikrostrukture zlitine CuSn20 na zvok glasbenih vilic

Kovač Sandro • doc. dr. Matjaž Knap, mag. Milan Klinar • Vpliv usmerjevalcev toka v vmesni ponovci na vsebnost nekovinskih vključkov

Sedej Kaja • prof. dr. Milan Bizjak • Vpliv toplotne obdelave na magnetne lastnosti statorskih paketov iz gotove elektropločevine

Praznik Mitja • prof. dr. Jožef Medved, doc. dr. Jaka Burja • Vpliv reakcij med žlindro in jeklom z visokim žveplom na napake pri litju v ingot

Sedej Sara • prof. dr. Milan Bizjak dr. Ana Drmota Petrič • Stabilnost fizikalnih in mehanskih lastnosti brizganih NdFeB plastomagnetov

Šumandl Patrik • prof. dr. Milan Bizjak dr. Aljaž Drnovšek • Karakterizacija obrabe trdih prevlek TiAlN pri povišani temperaturi

Gnamuš Max • prof. dr. Aleš Nagode • Vpliv frekvence pri indukcijskem kaljenju jekla OTV1B na globino zakaljene plasti

Filipič Filip • doc. dr. Matjaž Knap, doc. dr. Jaka Burja • Uporaba žlindre z nizko bazičnostjo za ohranjanje visoke vsebnosti žvepla v jekleni talini 46MnVS5

Arzenšek Matija • doc. dr. David Bombač, dr. Peter Cvahte • Simulacija toplotne obdelave v sklopu iztiskavanja aluminijeve zlitine v vročem

Mlinar Timotej • prof. dr. Peter Fajfar, dr. Peter Cvahte • Vpliv hitrosti deformacije na dolžino stiskalniškega ostanka med iztiskavanjem aluminijeve zlitine EN AW-6082

## Novice

Operčkal Neja • doc. dr. Blaž Karpe • Optimizacija sferoidizacijskega žarjenja jekla 50Mn7

Pavšič Aljaž • prof. dr. Maja Vončina, doc. dr. Mitja Petrič • Napovedovanje kakovosti udrobnilnih sredstev tipa Al-Ti-B z meritvami električne upornosti

Tomažič Tanja • doc. dr. David Bombač, Jure Jamer • Vpliv tehnološke poti preoblikovanja na mehanske lastnosti jekel za turbinske lopatice

Tršar Ajda • prof. dr. Aleš Nagode • Utrjevanje in korozijske lastnosti zlitine EN AW-2011 v različnih stanjih

Božank Jure • prof. dr. Jožef Medved, doc. dr. Tilen Balaško, dr. Blaž Šuler • Razvoj nekovinskih vključkov pri izdelavi jekla PK346

Einfalt Lara • prof. dr. Jožef Medved • Analiza homogenizacije kompozita Al-Mg<sub>2</sub>Si z meritvijo električne upornosti in DSC

Flor Maša • prof. dr. Peter Fajfar • Vpliv procesnih parametrov na mehanske lastnosti zlitine EN AW-3003

Šegel Gregor • prof. dr. Jožef Medved • Karakterizacija nekovinskih vključkov v zlitinah Pb-Ca-Sn

Žerjav Jereb Blaž • prof. dr. Peter Fajfar, dr. Barbara Šetina Batič • Arheometalurška karakterizacija čelade iz pozne železne dobe

Zgonc Dejan • prof. dr. Borut Kosec, Robert Robič • Optimiranje pogojev topilnega žarjenja debele pločevine iz jekla 17–4 PH.

Lovrić Tea • prof. dr. Aleš Nagode • Vpliv toplotne obdelave na delež zaostalega avstenita v indukcijsko kaljenih jeklih

Mrvar Jakob • doc. dr. Mitja Petrič • Celovito obvladovanje precizijskega litja z uporabo trajnih vložkov

Koblar Ana • doc. dr. Blaž Karpe, prof. dr. Ingrid Milošev • Vpliv organskega inhibitorja in pH na korozijo bakrovih zlitin

Čurila Sven • prof. dr. Aleš Nagode, Martin Petrič, prof. dr. Milan Bizjak •

Vpliv različnih matic na lastnosti kompozitnega tornega materiala

Šuc Anže • doc. dr. Mitja Petrič, doc. dr. Tilen Balaško • Učinek dodatka cepiva bogatega s cerijem na razvoj mikrostrukture centrifugalno ulitega nadevtektoidnega hitroreznega jekla

Ljutič Benjamin • prof. dr. Primož Mrvar, doc. dr. Mitja Petrič • Izdelava in karakterizacija tanke plasti med titanom in zlatom

**Doktorski • študijski • program • Znanost in inženirstvo materialov**

Kern Katarina • prof. dr. Milan Bizjak, doc. dr. Blaž Karpe • Vpliv parametrov anodizacije na lastnosti oksidnih prevlek na aluminiju in aluminijevih superplastičnih zlitinah

Zorc Matija • prof. dr. Aleš Nagode • Razvoj in karakterizacija železovih in manganovih zlitin za spajkanje nelegiranih in malolegiranih jekel

## Napovednik

Srečanje Kluba alumnov OMM NTF UL bo na praznik stanovske zavetnice sv. Barbare, v ponedeljek, 4. decembra 2023, ob 12.00 uri, v predavalnici P-5 na Aškerčevi 12 v Ljubljani.

Program srečanja:

1. Poročilo o delovanju Kluba ALUMNI OMM
2. Načrt dela za naslednje leto
3. Strokovno predavanje:  
*Andrej Gradišnik, direktor skupine VERTIS d.o.o.: »Na vrhu sveta«.*
4. Diskusija
5. Pogostitev in druženje.

VLJUDNO VABLJENI!



Vse podatke o Klubu 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 kluba.  
ISSN 2591-1392

**Izdajatelj:** Klub 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

