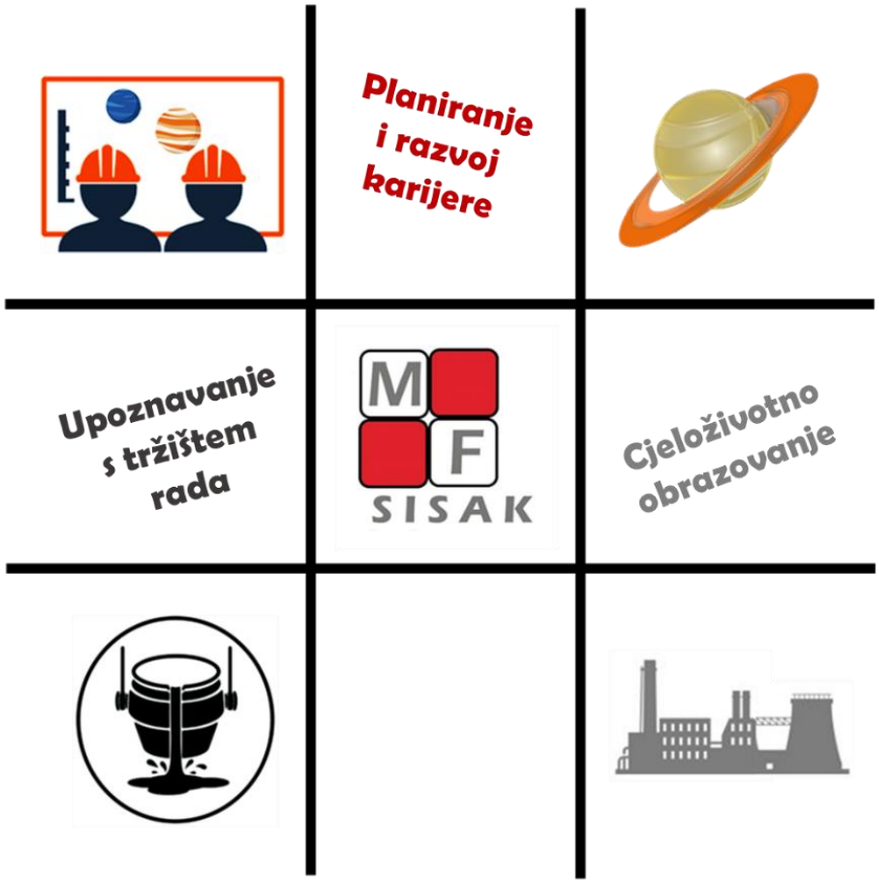
# 4. Dan karijera

## Metalurškog fakulteta
## Sveučilišta u Zagrebu

## METALNI MATERIJALI I SVEMIRSKE TEHNOLOGIJE

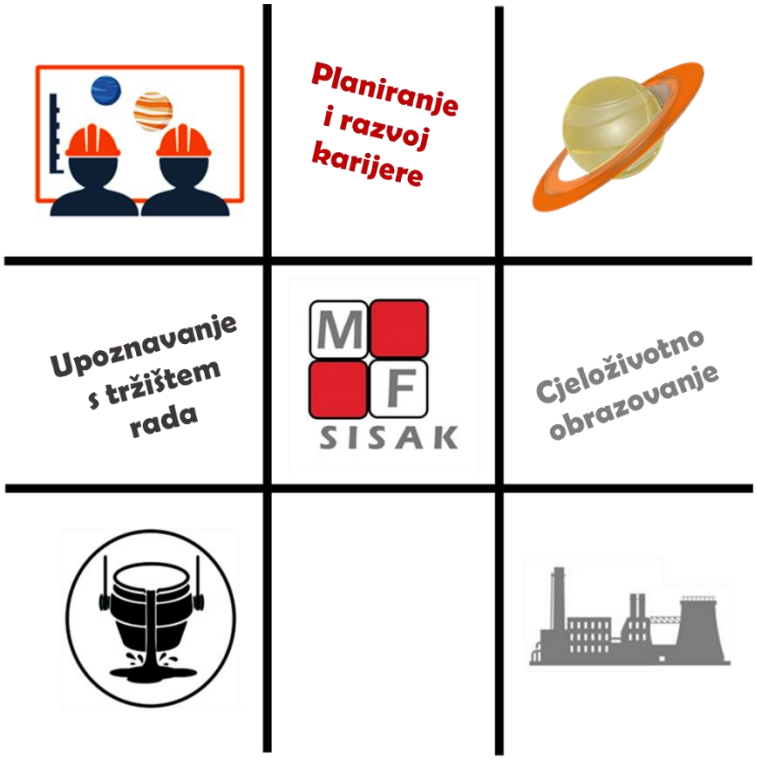



# KNJIGA SAŽETAKA

**7.12.2021.**
**Aleja narodnih heroja 3**
**Sisak**

# 4. Dan karijera

## Metalurškog fakulteta
## Sveučilišta u Zagrebu




# KNJIGA SAŽETAKA

**Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet**
**Aleja narodnih heroja 3**
**Sisak**

**7. prosinca 2021. godine**
**s početkom u 10:00 h**

**ORGANIZATOR**

Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet, Sisak, Hrvatska
Centar za svemirsku i inovativnu tehnologiju, Sisak, Hrvatska
Tehnička škola Sisak, Sisak, Hrvatska

**POKROVITELJI**

Sisačko-moslavačka županija, Sisak, Hrvatska
Hrvatska Gospodarska komora Županijska komora Sisak, Sisak, Hrvatska

**KNJIGA SAŽETAKA**

**4. DANA KARIJERA METALURŠKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU**
Metalni materijali i svemirske tehnologije

**UREDNICI**

Franjo Kozina, Zdenka Zovko Brodarac, Damijan Cerinski, Marija Badovinac Škrinjar

**TEHNIČKI UREDNIK**

Franjo Kozina

**IZDAVAČ**

Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet
Aleja narodnih heroja 3
44000 Sisak
Hrvatska

**TISAK**

InfOmArt Zagreb d.o.o.
Nikole Tesle 10
44000 Sisak
Hrvatska

**IZDANJE**

70 kopija

**ISBN**

978-953-7082-40-6

# PREDGOVOR

Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu svake godine organizira niz aktivnosti i događaja s ciljem predstavljanja obrazovnih programa te nastavne i znanstvene djelatnosti. Jedna od najuspješnijih manifestacija na koju smo izuzetno ponosni je i **DAN KARIJERA** Metalurškog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

***Odabir karijere jedna je od najvažnijih prekretnica u životu pojedinca.***

*Odluke koje sada donesete imat će značajan utjecaj na ostatak vašeg osobnog i profesionalnog života i razvoja.*

Imajući to na umu ovogodišnji **4. DAN KARIJERA Metalurškog fakulteta** organiziran je u suradnji s **Tehničkom školom Sisak** i **Centrom za svemirsku i inovativnu tehnologiju**, a održati će se 7. prosinca 2021. godine u prostorijama Metalurškog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te putem platforme za poslovnu komunikaciju Microsoft TEAMS.

Tematika ovogodišnjeg **4. DANA KARIJERA** Metalurškog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu osmišljena je kao predstavljanje *„state-of-the-art“* znanstvenih istraživanja te isticanje inovacija s potencijalnom primjenom u sektoru **svemirske tehnologije**. Jedan od izazova za razvitak svemirske tehnologije kao buduće gospodarske grane Republike Hrvatske čine upravo ljudski resursi. Stoga se kao imperativ ovoga događaja nameće povezivanje studenta i budućih potencijalnih poslodavca, ukazivanje na nužnu interakciju Fakulteta i gospodarske zajednice, obavještavanje studenta o mogućim poslovnim prilikama, planiranju i razvoju karijere te također omogućiti poslodavcima predstavljanje, umrežavanje i suradnju s našim studentima, akademskom zajednicom, učenicima srednjih škola i zainteresiranoj široj javnosti. Uskoro će nekolicina naših studenata potražiti svoje prvo zaposlenje, stoga ih želimo potaknuti na rano razvijanje poslovnih vještina, promišljanje o razvoju karijere te prepoznavanje prilike za suradnju poput: **provedbe stručne prakse, pripravništva, volontiranja, izrade završnih i diplomskih radova, zajedničkih projekata, edukacija, konferencija te stalnog zaposlenja**.

Dekanica Metalurškog fakulteta

Prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac

Koordinator 4. Dana karijera Metalurškog fakulteta

Franjo Kozina, mag.ing.met.

# SADRŽAJ


**ZA POČETAK NEKOLIKO KLJUČNIH PROJEKATA…**

*Zdenka Zovko Brodarac, Ljiljana Srečec, Anita Filipović* 1
**CENTAR ZA LJEVARSTVO – SIMET**

*Stevče Arsoski* 3
**CENTAR ZA INOVATIVNU I SVEMIRSKU TEHNOLOGIJU – CSIT**

*Davor Malović* 5
**REGIONALNI CENTAR KOMPETENTNOSTI TEHNIČKE ŠKOLE SISAK**

**ZNANSTVENA KONFERENCIJA O SVEMIRSKIM MATERIJALIMA**

*Jurica Kundrata* 6
**TEFLON KAO GORIVO U SATELITSKOJ TEHNOLOGIJI**

*Slobodan Danko Bosanac* 7
**PERUN 1 PRVI HRVATSKI SATELIT**

*Mile Ivanda* 8
**LED NA SILICIJSKOJ PODLOZI**

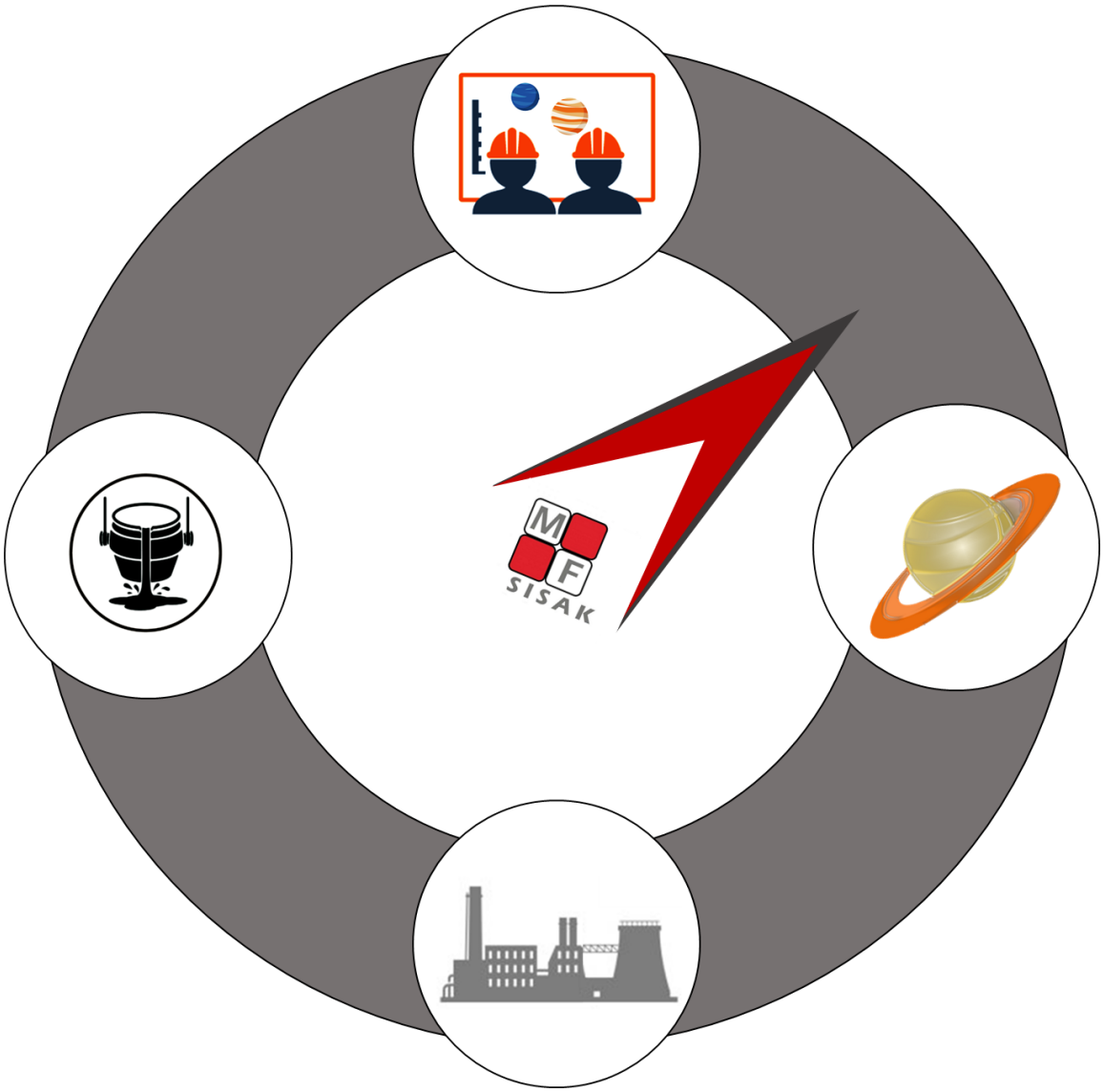
*Ivica Boko* 9
**OTPORNOST GRAĐEVINA NA DJELOVANJE POŽARA**

*Franjo Kozina, Zdenka Zovko Brodarac* 10
**METALNI MATERIJALI U SVEMIRSKOJ TEHNOLOGIJI**

**PREDSTAVLJANJE GOSPODARSKIH SUBJEKATA**

**REKLAMNE STRANICE** 11

# ZA POČETAK NEKOLIKO KLJUČNIH PROJEKATA...



**NAČIN IZLAGANJA:** uživo

# CENTAR ZA LJEVARSTVO – SIMET

*Zdenka Zovko Brodarac[1], Ljiljana Srečec[1], Anita Filipović[1]*

[1] *Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet*

Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu u partnerstvu sa Sisačko-moslavačkom županijom provodi infrastrukturni projekt Centar za ljevarstvo – SIMET (KK.01.1.1.02.0020) u okviru Europskog fonda za regionalni razvoj Operativnog programa za koheziju i konkurentnost 2014—2020. u okviru poziva „Ulaganje u organizacijsku reformu i infrastrukturu u sektoru istraživanja, razvoja i inovacija" s krajnjim rokom provedbe projekta 31.07.2023. Ukupni prihvatljivi troškovi su 40.401.494,36 HRK koje Europska unija sufinancira u stopostotnom iznosu.

Opći cilj projekta jest jačanje kapaciteta za istraživanje, razvoj i inovacije kroz ulaganje u unapređenje postojeće istraživačke infrastrukture Metalurškog fakulteta u Sisku- adaptacija i opremanje prostora te osnivanje Centra za ljevarstvo – SIMET, kako bi se stvorili preduvjeti za poboljšanje kvalitete, opsega i relevantnosti istraživačkih aktivnosti, potaknulo jačanje poveznica između znanstveno – istraživačkog sektora i gospodarstva, provela organizacijska reforma i omogućio daljnji prijenos znanja i vještina.

Metalurški fakultet Sisak kao dio Sveučilišta u Zagrebu jedina je znanstveno-nastavna ustanova u Hrvatskoj koja pruža visokoškolsko obrazovanje iz područja metalurgije i industrijske ekologije, a organiziranim savjetovanjima, seminarima, radionicama i predavanjima provodi program cjeloživotnog obrazovanja i usavršavanja te pruža potporu gospodarskim subjektima metalurške, metaloprerađivačke, brodograđevne i ljevačke industrije.

Kako bi se ostvarili rezultati projekta do sada je ugovoreno i u provedbi je:

1. Adaptacija i prilagodba prostora za potrebe Centra za ljevarstvo – SIMET ukupne ugovorene vrijednosti 7.532.470,84 kuna s PDV-om
2. Oprema – namještaj prostora Centra za ljevarstvo – SIMET ukupne ugovorene vrijednosti 1.887.418,30 kn s PDV-om.

U završnoj fazi je pregled i ocjena ponuda za opremanje Centra za ljevarstvo - SIMET instrumentima i znanstvenoistraživačkom opremom za 24 grupe nabave ukupne procijenjene vrijednosti 23.603.141,35 kn bez PDV-a.

Svrsishodnost Centra ogledat će se u ciljanim istraživanjima u razvoju materijala i transferu tehnologija prema partnerima iz realnog sektora od ideje do gotovog proizvoda. Aktivnosti bi bile usmjerene u tri osnovna smjera:

1. dizajniranje inovativnih materijala prema specifičnim zahtjevima tržišta, odnosno proizvođača, te karakterizacija sintetiziranog ili inoviranog materijala prema specifičnim poboljšanim i/ili zahtijevanim svojstvima konačnog proizvoda
2. razvoj proizvoda primjenom sofisticiranih CAD/CAE tehnologija (CAD - Computer Aided Design, računalom podržano projektiranje procesa razvoja proizvoda i konstrukcijske pripreme proizvodnje te CAE – Computer Aided Engineering, računalom potpomognuto inženjerstvo) razrade procesa lijevanja i skrućivanja te predviđanje potencijalnih grešaka). Razvojem proizvoda uz izradu prototipa i alata, naglasak je postavljen na inovacije i optimizaciju procesa i postupaka proizvodnje.
3. cjeloživotno učenje (Lifelong learning - L3) – osnova je cjeloživotnog učenja približiti studentima, stručnjacima iz gospodarstva i svim zainteresiranim dionicima sofisticiranu opremu i istraživanja te na istima utemeljeno znanje, koje će omogućiti razvoj inženjerskih vještina, inovativnost i inventivnost u rješavanju projektnih zadataka i time lansirati globalno kompetentne stručnjake u područje metaloprerađivačke industrije i djelatnicima metalurških poduzeća.

Osim kontinuirane edukacije studenata Centar bi bio nositelj organizacije Međunarodnog savjetovanja ljevača (http://www.simet.unizg.hr/~foundry/), te ostalih oblika certificiranog cjeloživotnog učenja kroz Znanstveno - stručne seminare (http://www.simet.unizg.hr/popularizacija-znanosti/seminari), Predavanja – radionice - tribine s ciljanom „state of the art“ tematikom (http://www.simet.unizg.hr/popularizacija-znanosti/predavanja-tribine).

**NAČIN IZLAGANJA:** uživo

# CENTAR ZA INOVATIVNU I SVEMIRSKU TEHNOLOGIJU – CSIT

*Stevče Arsoski*[1]

[1] *Centar za svemirsku i inovativnu tehnologiju – CSIT*

Centar za svemirsku i inovativnu tehnologiju (CSIT) je neprofitna ustanova koju je osnovala Sisačko-moslavačka županija 2020. godine.

Misija je Centra doprinijeti ekonomskom razvitku hrvatskog gospodarstva kroz primjenu svemirskih tehnologija. Centar primjenu svemirskih tehnologija ostvaruje kroz razvoj prototipova proizvoda i usluga za potrebe industrije te kroz primijenjena istraživanja u suradnji s istraživačkim ustanovama. Primjena svemirskih tehnologija u Centru uključuje istraživanje i razvoj tehnologija koje se neposredno koriste u istraživanju i korištenju svemira, ali i upotrebu tehnologija koje su proizašle iz svemirskih primjena u konvencionalnim granama industrije.

Vizija je Centra djelovati kao dvosmjerna spona istraživačkih institucija i industrije na području svemirskih i inovativnih tehnologija u Republici Hrvatskoj. Centar omogućuje primjenu rezultata istraživanja institucija te istraživanje i razvoj proizvoda i usluga na zahtjev industrijskih partnera. Istraživačke aktivnosti Centra stvaraju uvjete za razvoj znanstvenoistraživačkih karijera mladih stručnjaka.

Kratkoročni ciljevi Centra su: stvoriti tim mladih stručnjaka koji pokrivaju sva polja svemirskih tehnologija, ostvariti suradnju sa relevantnim istraživačkim ustanovama na projektima iz područja svemirskih tehnologija i stvoriti uvjete za dolazak industrije iz područja svemirskih tehnologija u Sisak i Županiju.
Dugoročni ciljevi Centra su: stvoriti tim mladih stručnjaka koji pokrivaju sva polja svemirskih tehnologija, ostvariti suradnju sa relevantnim istraživačkim ustanovama na projektima iz područja svemirskih tehnologija i stvoriti uvjete za dolazak industrije iz područja svemirskih tehnologija u Sisak i Županiju. Za sada na projektima kao vanjski suradnik radi samo jedan vrhunski stručnjak: dr.sc. Jurica Kundrata.

Trenutno aktivnosti Centra su usmjerene na nekoliko projekata:

- Razvoj i izrada komponenti za napajanje prvog hrvatskog satelita PERUN1 čiji je nositelj A3 , Jadranska aero-svemirska asocijacija
- Razvoj i izrada malog raketnog motora na bazi EM propulzije i Teflona kao gorivo
- Razvoj i izrada testne ploče za ispitivanje komponenti malih satelita
- Razvoj i izrada funkcijskog modela EM štita za zaštitu od svemirskog zračenja
- Razvoj i izrada inženjerske verzije malog satelita 1U u suradnji s Metalurškim fakultetom Sisak

Za sada na projektima kao vanjski suradnik radi samo jedan vrhunski stručnjak: dr.sc. Jurica Kundrata, ali se nadamo, da će u 2022. godini biti barem 2 vrhunska stručnjaka  stalno zaposlena u Centru.

**NAČIN IZLAGANJA:** uživo

# REGIONALNI CENTAR KOMPETENTNOSTI TEHNIČKE ŠKOLE SISAK

*Davor Malović*[1], Viktor Mesarić[1]

[1] *Tehnička škola Sisak*

Regionalni centar kompetentnosti (RCK) Tehničke škole Sisak izvodi se preko dva projekta:

1. projekt K.K.09.1.3.01.0014 Uspostava RCK Tehničke škole Sisak za područje elektrotehnike i računalstva u Sisačko-moslavačkoj županiji financiranog sredstvima Europskog fonda za regionalni razvoj u sklopu Operativnog programa Konkurentnosti i kohezija 2014.-2020. a odnosi se na izgradnju vojarne i dio opreme,

2. projekt U.P.03.3.1.04.0010 Regionalni centar kompetentnosti u Sisačko-moslavačkoj županiji – prema novim inovativnim znanjima i vještinama, financiranog sredstvima Europskog socijalnog fonda u sklopu Operativnog programa Učinkoviti ljudski potencijali 2014.-2020. a odnosi se na nabavu opreme i izradu novih kurikuluma

Projekt ima za cilj uspostavu infrastrukture Regionalnog centra kompetentnosti Tehničke škole Sisak za područje elektrotehnike i računalstva obnavljanjem trenutno zapuštenog kompleksa bivše Domobranske vojarne u Lađarskoj ulici u Sisku i njegovog opremanja modernim tehnologijama te pružanje novih i inovativnih znanja u svrhu poboljšanja strukovnog obrazovanja u Sisačko-moslavačkoj županiji.

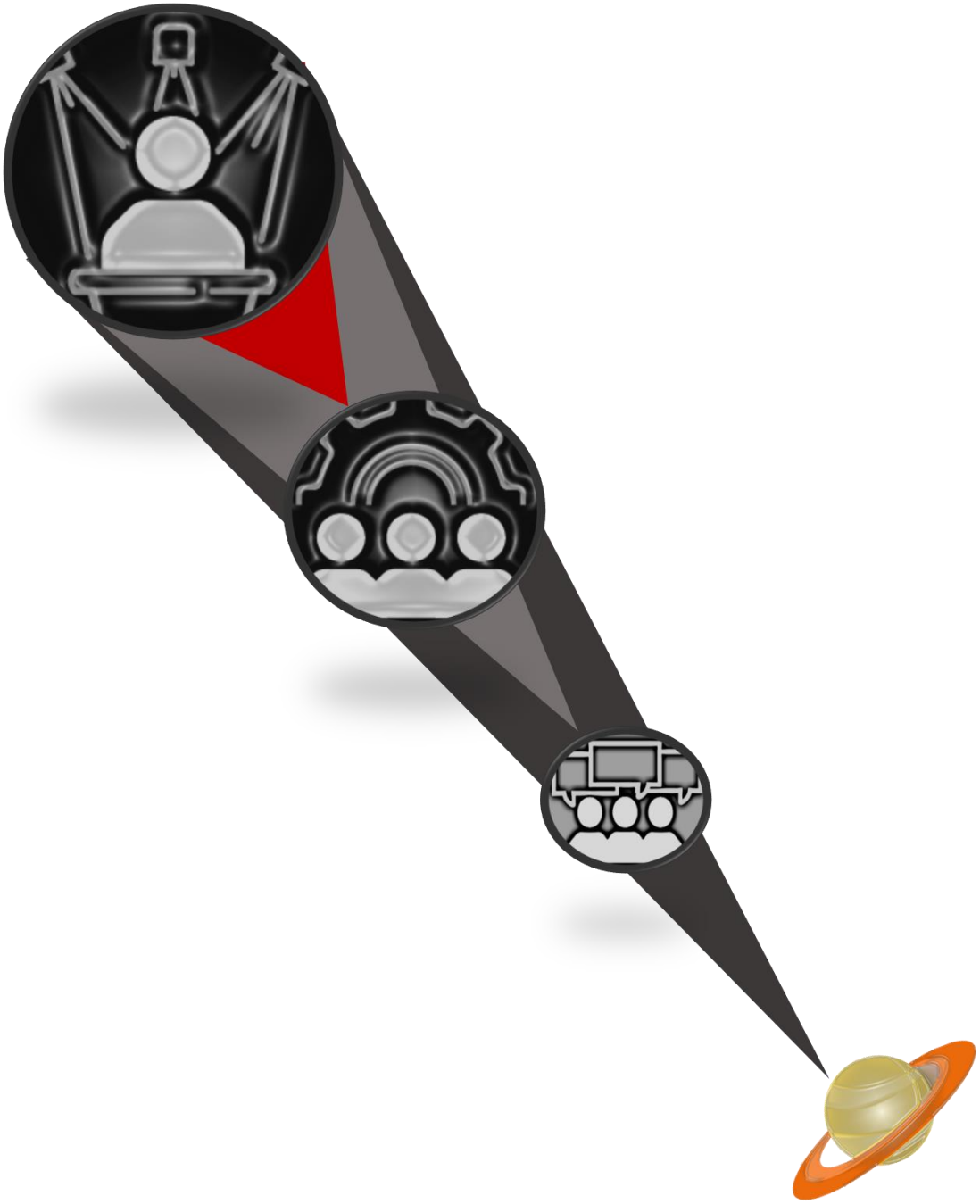
Glavne projektne aktivnosti uključuju rekonstrukciju kompleksa bivše Domobranske vojarne u Sisku, stručni i projektantski nadzor, ugovaranje voditelja projekta gradnje, opremanje prostora specijaliziranom opremom, horizontalne aktivnosti u skladu s politikama EU, upravljanje projektom što uključuje i financijsku reviziju te aktivnosti promidžbe i vidljivosti projekta.

Ciljane skupine su redovni učenici srednjih škola, nastavnici strukovnih predmeta, nezaposlene osobe i gospodarski subjekti s područja Sisačko-moslavačke županije i Republike Hrvatske. Nositelj projekta je Tehnička škola Sisak, a partner je Sisačko-moslavačka županija.

# ZNANSTVENA KONFERENCIJA

# O

# SVEMIRSKIM MATERIJALIMA



**NAČIN IZLAGANJA:** uživo

# TEFLON KAO GORIVO U SATELITSKOJ TEHNOLOGIJI

*Jurica Kundrata*[1]

[1] *Centar za svemirsku i inovativnu tehnologiju, Sisak, Hrvatska*

Teflon (PTFE) je vrsta plastike koja se koristi kao npr. izolator električnih vodiča ili premaz posuđa za kuhanje. U svemirskoj tehnologiji najpoznatija primjena teflona je u izolaciji toplinskih štitova i svemirskih odijela. Manje poznata primjena teflona u svemirskoj tehnologiji je kao gorivo u pulsnom plazma potisniku (*engl. Pulsed Plasma Thruster – PPT)*. Takav potisnik je vrsta električne propulzije za svemirske letjelice. Svemirske sonde *Zond 2* i *3* su bile prve svemirske misije koje su koristile PPT potisnik s teflonskim gorivom, a one su letjele davne 1964. godine. Pojavom nanosatelita, tj. CubeSat-ova u novije vrijeme PPT potisnici ponovno dolaze do izražaja. PPT potisnik je robustan i ima visoki specifični impuls što ga čini iznimnim pogonom za male satelite. On se koristi za korekciju orbite čime se produljuje ukupni vijek nanosatelita. Ovo predavanje opisuje princip rada PPT potisnika te predstavlja rezultate rada Centra za svemirsku i inovativnu tehnologiju na PPT potisniku namijenjenom za propulziju CubeSat-a.

*Mlaz plazme na izlazu PPT potisnika*

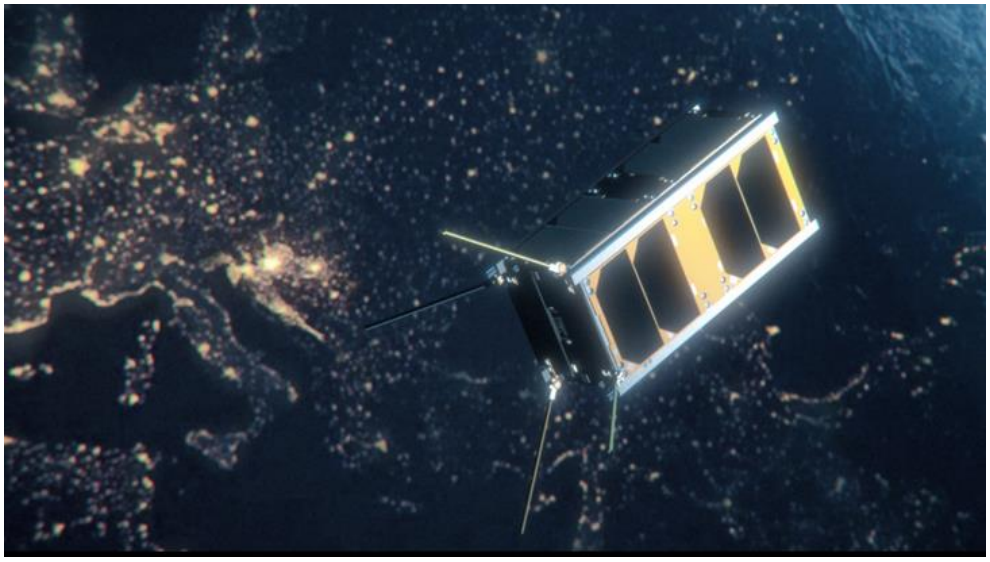
**NAČIN IZLAGANJA:** uživo

# PERUN 1 PRVI HRVATSKI SATELIT

*Slobodan Danko Bosanac*[1]

[1] *Jadranska aerosvemirska asocijacija, Zagreb, Hrvatska*

Svemir 4.0 je novi iskorak razvoja znanosti i tehnologije, ulaznica u svemirsko doba čovječanstva. Hrvatski priključak u Svemir 4.0 je satelit Perun I, izbačen u orbitu 550 km iznad Zemlje i s kamerom ovjekovječiti će Hrvatsku iz te udaljenosti. Izrada satelita je djelo đaka, studenata i stručnjaka svemirske tehnologije, ali isto tako potaknula je firme koje testiraju svoju tehnologiju na zahtjevnom području svemira i znanstvene institucije koje istražuju nove materijale, izvore i pohranu energije, umjetnu inteligenciju. Premda malih dimenzija 10 x 10 x20 cm izrada ima velikih izazova: primjereno rasporediti teret, usuglasiti rad komponenti, odabrati materijal i komponente otporne na zahtjevne uvjete svemira i naravno moći njime upravljati.



*Perun 1 prvi hrvatski satelit*

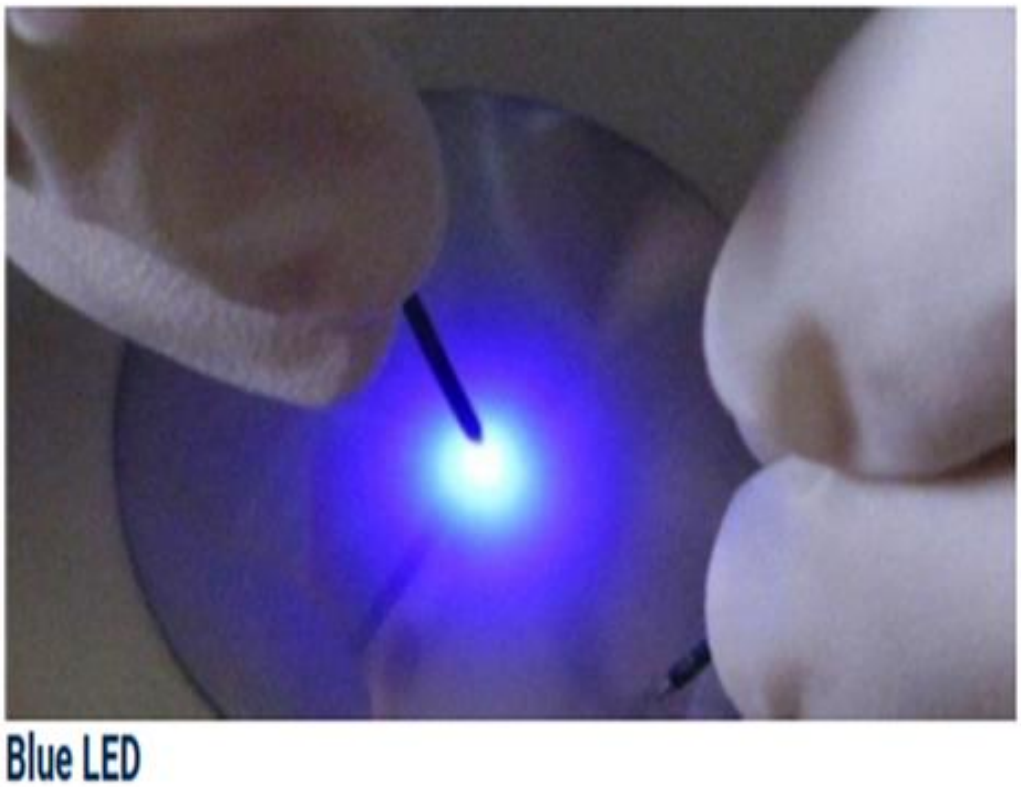
**NAČIN IZLAGANJA:** online

# LED NA SILICIJSKOJ PODLOZI

*Mile Ivanda*[1]

[1] *Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska*

U uvodnom dijelu biti će prikazane istraživačke problematike Laboratorija za molekulsku fiziku i sinteze novih materijala na IRB-u: optički i elektronski senzori, silicijske anode za Li-ionske baterije, fotonički nano-mlazevi, sferni optički mikrorezonatori i LED na silicijskoj podlozi. Detaljnije će biti opisana problematika LED dioda i njihov mogući razvoj i problemi vezani za njihovu izradu na silicijskoj podlozi. Uz pregled postojeće situacije u svijetu biti će prezentirani i rezultati na IRB-u - projekt čiste sobe i prikaz poluvodičkih tehnologija koje će se koristiti u njihovom razvoju.




*Plava svjetlost LED-a na silicijskoj podlozi*

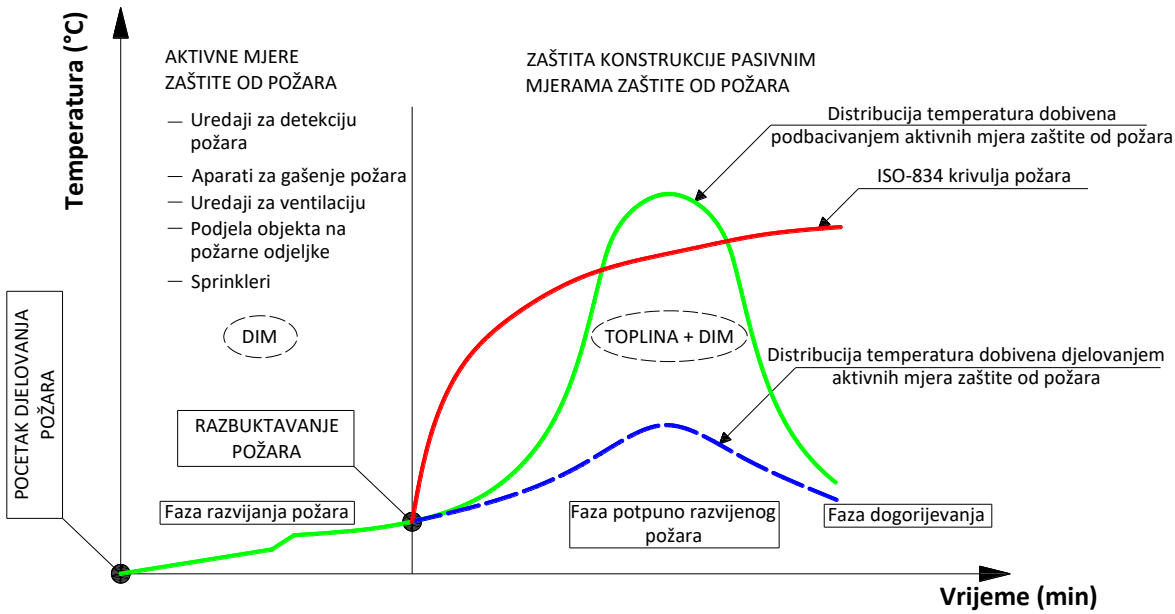
**NAČIN IZLAGANJA:** online

# OTPORNOST GRAĐEVINA NA DJELOVANJE POŽARA

*Ivica Boko*[1]

[1] *Sveučilište u Splitu Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Split, Republika Hrvatska*

Navedena tema uvodi nas u novi pristup proračunu djelovanja visokih temperatura na nosive konstrukcije, odnosno određivanju otpornosti građevina na djelovanje požara. Analiza požarnog djelovanja na nosive konstrukcije može se vršiti na dva načina: pomoću propisanih pravila (nazivnih krivulja temperatura – vrijeme) i propisa utemeljenih na ponašanju (naprednih proračunskih modela razvoja požara) u cilju određivanja temperatura u velikim zatvorenim prostorima. Napredni proračunski modeli uključuju u analizu realno požarno opterećenje, uvjete ventiliranja i odimljavanja prostora (požarnog sektora) i mjere aktivne zaštite od požara. Zagrijavanje konstrukcije građevine analizira se primjenom nestacionarnog nelinearnog modela provođenja topline. Proračun otpornosti konstrukcije građevine provodi se dokazom u tri međusobno povezana područja: vremena, temperature i nosivosti (čvrstoće). Slijedom ovakvog pristupa moguća je i kvantifikacija i procjena rizika kod otkazivanja nosivosti konstrukcija građevina u slučaju djelovanja požara.




*Prikaz različitih požara u zatvorenim prostorima*

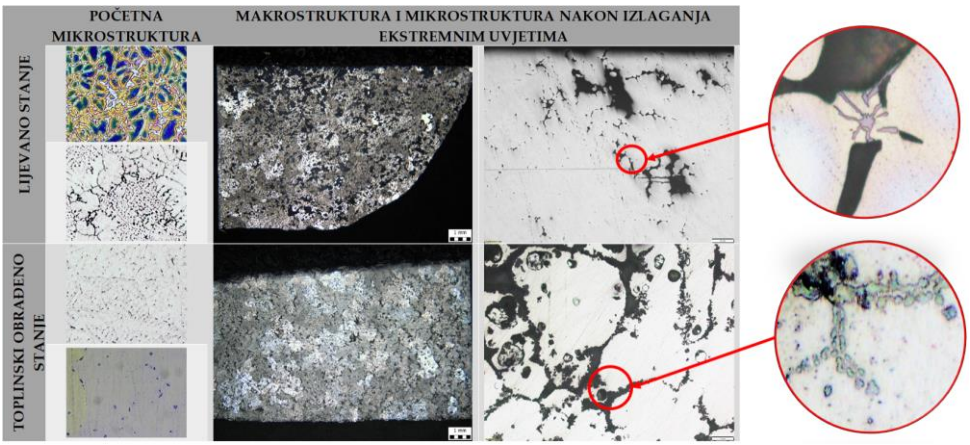
**NAČIN IZLAGANJA:** uživo

# METALNI MATERIJALI U SVEMIRSKOJ TEHNOLOGIJI

*Franjo Kozina*[1], *Zdenka Zovko Brodarac*[1]

[1] *Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet*

Rečenica po kojoj je ostao zapamćen astronaut Neil Armstrong, "jedan mali korak za čovjeka, jedan divovski skok za čovječanstvo" (eng. *„one small step for man, one giant leap for mankind“*) savršen je slogan za istraživanje svemira te ulogu svemirske tehnologije u razvoju čovječanstva. Razvoj svemirske tehnologije započeo je 1957. godine kada je prvi umjetni satelit *Sputnjik 1* odaslan u svemir. Od tog trenutka, svijet je svjedočio čudima poput lansiranja Međunarodne svemirske postaje, programa *space shuttle* iz 1970-ih te slijetanja na Mjesec. Pored istraživanja svemirskih prostranstava, primjena svemirske tehnologije u predviđanju prirodnih katastrofa, pronalasku uzroka te praćenju podizanja razine mora, emitiranju TV i radio signala, praćenju plodnosti zemlje kao i istraživanju mišićne atrofije, poboljšala je svakodnevni život te pridonijela razvoju globalne ekonomije. Kada napuštaju naš svijet te se upuštaju u istraživanje nepoznatog, moderni svemirski, raketni i satelitski sustavi zahtijevaju najinovativnije i najkvalitetnije materijale i legure s najboljim funkcionalnim svojstvima koji se mogu oduprijeti ekstremnim uvjetima. Pritom veliku važnost imaju aluminijske legure poput aluminij-bakar, aluminij-bakar-magnezij te aluminij-litij-bakar legura koje se odlikuju relativno visokom čvrstoćom, dobrom temperaturnom postojanošću te korozijskom otpornošću a koriste se kao konstrukcijski materijali. Rezultati ispitivanja mehaničkih svojstava, istraživanja razvoja ljevačke mikrostrukture te procjena korozijske postojanosti ukazali su na potencijalnu primjenu aluminij-magnezij-litij legura u svemirskoj tehnologiji.




*Prikaz strukture aluminij-magnezij-litij legure nakon izlaganja ekstremnim uvjetima*

# PREDSTAVLJANJE GOSPODARSKIH SUBJEKATA

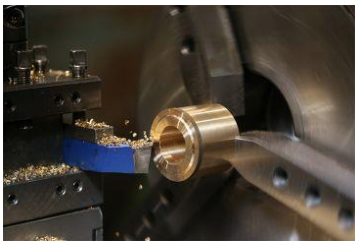
| | |
|---|---|
| STS ČLAN INA GRUPE | STSI – Integrirani tehnički servisi d.o.o. |
| FERRO-PREIS FOUNDRY | FERRO-PREIS d.o.o. |
| ABS SISAK ABSOLUTE STEEL QUALITY | ABS SISAK d.o.o. |
| LTH Alucast | LTH Alucast d.o.o. |
| MIV Metalska industrija Varaždin d.d. | Metalska industrija Varaždin d.d. |
| Elkem | ELKEM AS, podružnica u Sisku |

# STSI – Integrirani tehnički servisi d.o.o.

ČLAN INA GRUPE

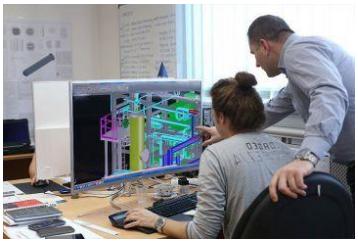
## ODRŽAVANJE

- ✓ Nadzor i održavanje stacionarne i rotacione opreme te procesne opreme, uređaja i instalacija
- ✓ Organizacija remonta te izvođenje i rekonstrukcija rafinerijskih postrojenja i benzinskih postaja



## PROIZVODNJA OPREME I REZERVNIH DIJELOVA

- ✓ Izmjenjivači topline, posude pod tlakom, oprema za bušotine i posebna oprema
- ✓ oprema za bušenje i oprema za naftno inženjerstvo
- ✓ cijevni alati i alati za bušenje, spojevi cijevi, prigušnice, prirubnice, dijelovi za pumpe, kompresori, jedinice za pumpanje greda, reduktori, ventili, spremnici tekućine, nosive čelične konstrukcije,….



## INŽENJERING I PROJEKTIRANJE

- ✓ Organizacija i upravljanje investicijama, remontima, rekonstrukcijama, popravcima
- ✓ Izrada planova izgradnje opreme i objekata, te nadzor građevinskih radova o izgradnji investicijskih objekata, prihvaćanju radova, pokretanju i probnom radu
- ✓ Razvoj tehnologija izgradnje i održavanja opreme i objekata,
- ✓ Projektiranje postrojenja za naftnu preradu, opreme za istraživanje, bušenje i druge aktivnosti u naftnoj i plinskoj industriji

## IZGRADNJA

- ✓ Postrojenja za proizvodnju i preradu nafte i plina
- ✓ glavni plinovodi i naftovodi
- ✓ benzinske postaje, glavne ceste, pristupne ceste, radni prostor i temelji za bušenje i radove na objektima, čeličnim konstrukcijama, kanalizacijskim i vodovodnim cjevovodima

## ISPITIVANJE SUSTAVA PROCESNE SIGURNOSTI

- ✓ Pregled i ispitivanje radne opreme
- ✓ Ispitivanje fizikalnih i kemijskih čimbenika radnog okoliša
- ✓ Provjera ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara
- ✓ Ispitivanje panik rasvjete, tipkala za automatsko isključenje napajanja, evakuacijskih vrata, protupožarnih zaklopki, sprinkler stanica, sustava za odimljavanje,…

## OSTALE USLUGE

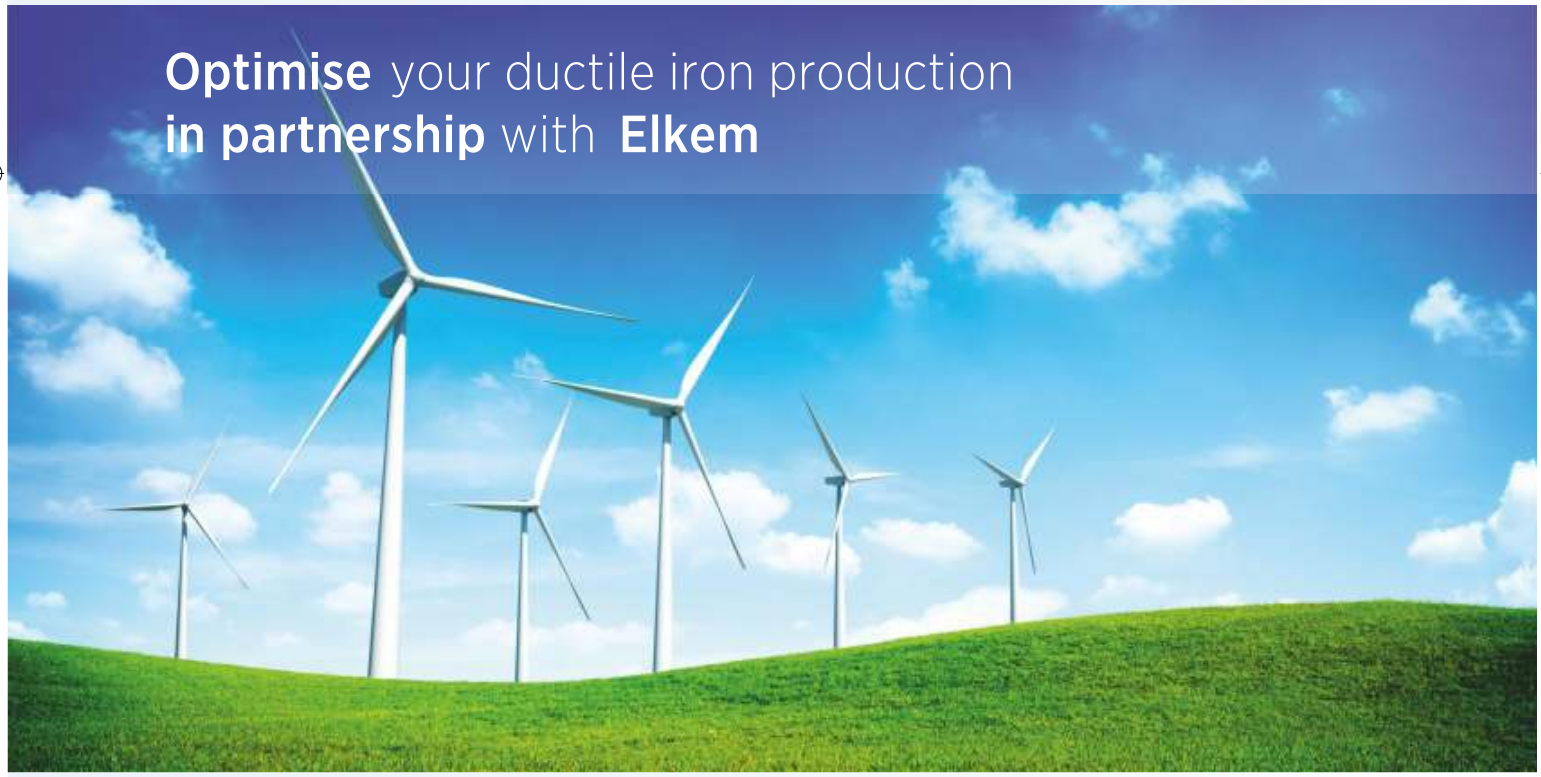
- ✓ Tehnička kontrola i dijagnostika, lasersko centriranje
- ✓ Transport robe i materijala teretnim vozilima i autodizalicama
- ✓ Antikorozivna zaštita, Kemijsko-mehaničko čišćenje
- ✓ Geoservisi, Gospodarenje otpadom
- ✓ Inspekcija opreme pod tlakom

# Elkem

## Five steps to **high quality castings**

1. Base iron preparation
2. Metal treatment of Grey Iron and Ductile Iron
3. Grey Iron and Ductile Iron Inoculation
4. Focus on ductile iron production
5. Optimisation of Cast Iron Production

**Stable and well nucleated base iron**
Production of sound and cost effective iron castings begins with the selection of good quality raw materials and additives. Yet the best materials can deliver a poor quality iron unless there is sufficient nucleation carried through the process to give the graphite morphology, chill control and mechanical properties required.
Preconditioning with a long-lasting material, such as Elkem´s unique Preseed ™ preconditioner is the optimal way to ensure that the nuclei, once created in the melt, are stable enough to survive subsequent treatment processes prior to casting.
Essential to the process is a means of measuring the graphite activity with a melt and the thermal analysis system EPIC™ is able to quickly and accurately give and indication of whether the iron is suitable for pouring or requires correction.
www.elkem.com/foundry




Business areas:

**Silicon Materials**

**Silicones**

**Foundry Products**

**Carbon**

Representative office:
**Elkem ASA**
J.J. Strossmayer 176, Sisak Croatia · Tel. +385/44/659-065 · Fax +385/44/659-067 · gordana.gojsevic@elkem.com · zoran.kovacic@elkem.com

Advert.slowenia_215x280mm.indd 2

Elkem

## **Innovative** Metal Treatment Solutions

# **More then 100 reasons**
to have a partnership

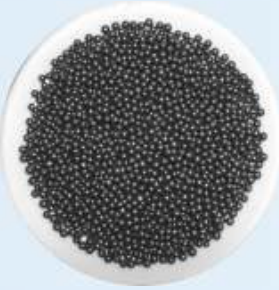
Getting the best value from nodularising alloys can be a big saving for foundries. The trend towards low Mg alloys, which have lower reactivity and hence higher recovery, continues. Elkem´s extensive range of over 100 MgFeSi chemistries, coupled with Topseed® cover alloy, means that together we can optimizes your total treatment alloy package. Please contact your local Elkem representative for more details or visit us at www.elkem.com/foundry.

*Conventional Mg Treatment*

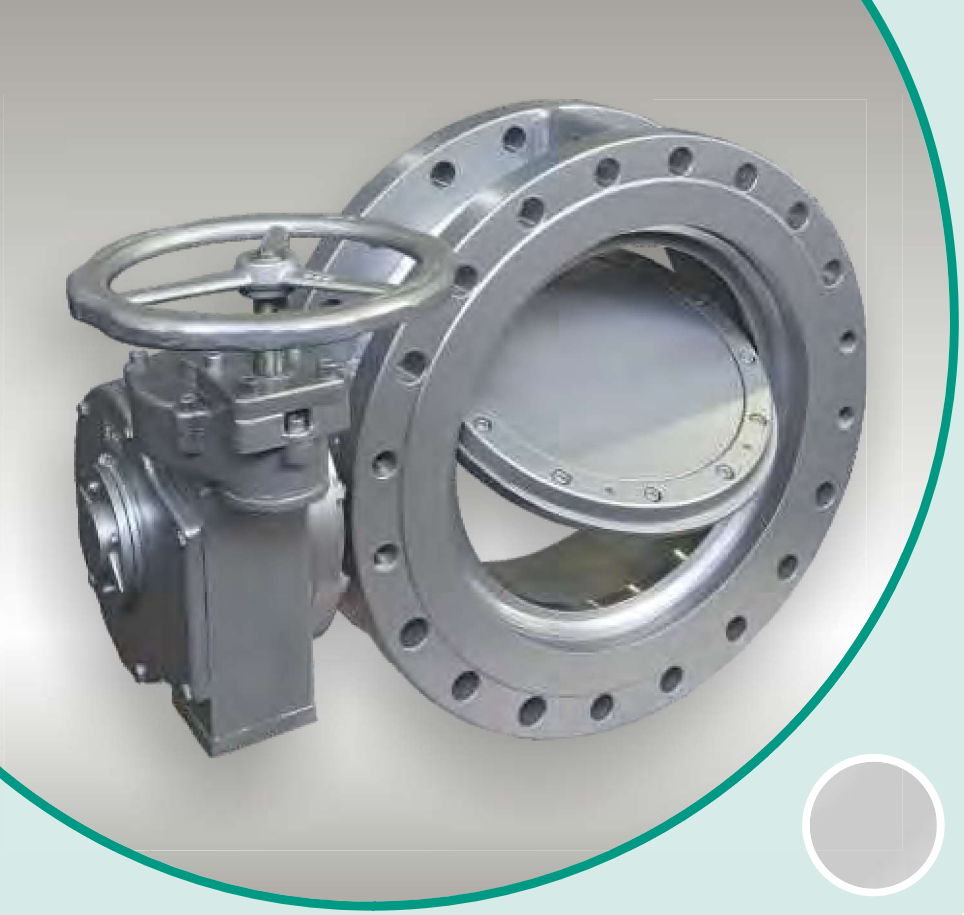
*® cover alloy*

Our Partner: **Ferrosad Low Carbon Steel Shot**

METALLTECHNIK
SCHMIDT GMBH & CO. KG



Representative office:
**Elkem ASA**
J.J. Strossmayer 176, Sisak Croatia · Tel. +385/44/659-065 · Fax +385/44/659-067 · gordana.gojsevic@elkem.com · zoran.kovacic@elkem.com



MIV

Metalska industrija Varaždin d.d.

www.miv.hr

*Metal s potpisom*

| | ARMATURE | | | | | | | | | | FAZONE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ZASUNI S MEKANIM I METALNIM BRTVLJENJEM | VENTILI S POVRATNOM ZAKLOPKOM | LEPTIRASTI POVRATNI VENTILI "PRIKLOPAC" | LEPTIRASTI ZATVARAČI | ZRAČNI VENTILI | HIDRANTI | USISNE KOŠARE | ŽABLJI POKLOPCI | MONTAŽNO DEMONTAŽNI KOMADI | OGRLICE | FAZONSKI KOMADI S TJ KOLČAKOM | FAZONSKI KOMADI ZA PLASTIČNE I HDPE CIJEVI | BRZI SPOJ | FAZONSKI KOMADI |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| DN | 40-1600 | 50-1000 | 200-2200 | 100-3000 | 50-300 | 80-150 | 50-1000 | 50-1200 | 40-2200 | 40-300 | 60-1200 | 50-500 | 50-600 B | 40-1200 |
| TLAK | 1/1,6/2,5/4 /6/10/16/25/ 40/64 | 10/16/25/40 | 10/16/25/40 | 1,6/2,5/4/6 10/16/25 /40/64 | 10/16/25/40 | 10/16 | | | 10/16/25/40 | 10/16 | 10/16/25 (na zahtjev -PN 25) | 10/16/25 | 10/16/25 | 10/16/25/40 |
| MATERIJAL KUČIŠTA | EN-GJS (GGG) | EN-GJS (GGG) | EN-GJS(GGG)/ ZAVARENE KONSTRUKCIJE | EN-GJS(GGG)/ ZAVARENE KONSTRUKCIJE /EBONIT (unutarnje gumiranje) | EN-GJS (GGG) | EN-GJS(GGG) | EN-GJS(GGG)/ ZAVARENE KONSTRUKCIJE | EN-GJS(GGG)/ ZAVARENE KONSTRUKCIJE | EN-GJS(GGG)/ ZAVARENE KONSTRUKCIJE | EN-GJS(GGG) | EN-GJS(GGG) | EN-GJS(GGG) | EN-GJS(GGG) | EN-GJS(GGG) ZAVARENE KONSTRUKCIJE |
| TIP | PLOSNATI<br>OVALNI<br>OKRUGLI<br>ELIPTIČNI | | | KONCENTRIČNE LEPTIRICE<br>DVOSTRUKI EKSCENTAR<br>TROSTRUKI EKSCENTAR | ZA PITKU VODU<br>ZA OTPADNE VODE (KANALIZACIJA) | PODZEMNI<br>NADZEMNI | | S POLUGOM I UTEGOM<br>BEZ POLUGE I UTEGA | | | EU-TJ<br>EN-TJ<br>MMK 11°<br>MMK 22°<br>MMK 30°<br>MMK 45°<br>MMQ 90°<br>MMR, MMB<br>MMA, U-TJ | E-KS<br>F-KS<br>EN-KS<br>MMA-KS<br>EN-KS<br>E-HDPE<br>U-HDPE<br>EN-HDPE | E-BS<br>U-BS | F, Q 90°<br>FFK 45°<br>FFK 30°<br>FFK 22°<br>FFK 11°<br>T, X, TT,<br>FFR, FF<br>XR, FFM<br>FFS |

www.miv.hr

* MIV d.d. konstantno razvija i proširuje palete proizvoda prema potrebama tržišta te primjenjuje nova rješenja na postojećim proizvodima


PRODAJA:
Bliski Istok & Sjeverna Afrika: +385 42 404 105
Europska Unija: +385 42 404 161
Zemlje nezavisnih država (Rusija i regija): +385 42 404 120
Hrvatska i jugoistočna Europa: +385 42 404 118
Fax: +385 42 242 004
e-mail: sales@miv.hr, prodaja@miv.hr

Adresa:
MIV d.d.
Fabijanska 33
42000 Varaždin, Hrvatska

Web stranica: www.miv.hr


MIV

*Metalska industrija Varaždin d.d.*

*Metal s potpisom*

# 4. Dan karijera

# Metalurškog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF METALLURGY

TEHNIČKA ŠKOLA SISAK

Csit