

Inštitut
za kovinske materiale
in tehnologije



Lepi pot 11, 1000 Ljubljana, Slovenija
t: 01 4701 800, f: 01 4701 939
e: info@imt.si, w: www.imt.si

PROGRAM DELA INŠTITUTA ZA KOVINSKE MATERIALE IN TEHNOLOGIJE ZA OBDOBJE 2019-2023

Ljubljana, 8.1.2019

Direktor IMT:

doc. dr. Matjaž Godec

	PROGRAM DELA INŠTITUTA ZA KOVINSKE MATERIALE IN TEHNOLOGIJE ZA OBDOBJE 2019-2023	Izdaja 2

SPISEK SPREMEMB:

SPREMEMBA		OPIS SPREMEMBE	ODOBRIL
Št.	Datum		
1	3.12.2018	Dopolnitve v skladu z dopisom MIZŠ številka 0140-49/2018/5	Predsednik UO IMT
2	8.1.2019	Dopolnitve v skladu z dopisom MIZŠ številka 0140-49/2018/7	Predsednik UO IMT

Kazalo

SPISEK SPREMEMB:	2
1. Povzetek Programa dela za obdobje 2019–2023	5
2. Znanstveno – raziskovalna usmeritev JRZ	7
2.1. Vizija	7
2.2. Poslanstvo	7
2.3. Poročilo o doseženih ciljih in rezultatih petletnega programa dela za obdobje 2014–2018	8
2.3.1. Ocena uspeha pri doseganju zastavljenih ciljev, upošteva fizične, finančne in opisne kazalce (indikatorje), določene v programu dela 2014–2018 – obrazložitvi je treba dodati tudi preglednico »Poročilo o realizaciji uspešnosti zastavljenih ciljev obdobju od leta 2013 do 2018«, ki je v Excelovi datoteki »kazalniki poročilo 2014 do 2018«	8
2.3.2. Ocena učinkov raziskovalne dejavnosti JRZ v obdobju 2014–2018 in doprinos k razvoju znanosti in družbe	9
2.3.3. Nastanek morebitnih nedopustnih ali nepričakovanih posledic pri izvajanju programa dela 2014–2018	12
2.3.4. Pojasnila na področjih, kjer zastavljeni cilji niso bili doseženi, s pojasnili zakaj cilji niso bili doseženi	13
2.4. Zakonske podlage in dokumenti razvojnega načrtovanja¹, ki opredeljujejo delovanje JRZ	13
2.5. Predstavitev JRZ na kratko (uporabi se podatke za leto 2017 oz. zadnje znane)	13
2.5.1. Organiziranost JRZ (organi, organizacijska struktura)	17
2.5.2. Osnovni podatki o raziskovalni in razvojni dejavnosti (npr. področja raziskovanja, pomembni raziskovalni oz. znanstveni dosežki, ki jih je treba omeniti, število raziskovalnih skupin, št. raziskovalnih programov in raziskovalnih projektov, kjer je JRZ nosilec, in št. programov oz. projektov kjer je JRZ sodelujoči, št. raziskovalcev in št. raziskovalcev v FTE, št. mladih raziskovalcev)	18
2.5.3. Sredstva JRZ (npr. skupni prihodki in odhodki ter osnovna struktura prihodkov: javna služba/trg, odstotek prihodkov za raziskovalno dejavnost od skupnih prihodkov javne službe in od trga, viri prihodkov za raziskovalno dejavnost v %)	24
2.5.4. Okolje JRZ (na kratko se opredeli družbeno okolje, v katerem deluje JRZ, na regionalni, državni in mednarodni ravni ter prednosti (možnosti razvoja) in slabosti (omejitve), ki izhajajo iz okolja)	26
2.5.5. Drugo (določi JRZ)	27
2.6. Ključna področja delovanja JRZ in znanstveno-raziskovalna usmeritev JRZ	27
2.7. Pomen znanstveno-raziskovalne usmeritve JRZ za razvoj znanosti v širšem (svetovnem) merilu	32
2.8. Pomen znanstveno-raziskovalne usmeritve JRZ za razvoj Slovenije	34
2.9. Dolgoročni cilji JRZ (opredeli se dolgoročne (leto 2023) cilje JRZ z ukrepi za njihovo doseganje ter s kazalniki, ki merijo doseganje ciljev, z navedeno izhodiščno vrednostjo (zadnja znana), srednjeročno vrednostjo (2020) in ciljno vrednostjo (2023) (opomba: kazalniki so lahko	

enaki naboru priloženih kazalnikov v Excelovi datoteki »program raziskovalne dejavnosti JRZ«))

37

3. Program raziskovalne dejavnosti z opredelitvijo obsega javne službe ter raziskovalnega dela za trg za obdobje 2019–2023	39
3.1. Program raziskovalne dejavnosti, strukturiran po raziskovalnih področjih in družbenih izzivih	39
3.2. Podporna dejavnost raziskovalni dejavnosti	42
3.2.1. Infrastrukturni programi	42
3.2.2. Druga podporna dejavnost, vključno s fiksnimi stroški upravljanja JRZ in fiksnimi stroški za financiranje instrumentalnih centrov in zbirk	43
3.3. Opredelitev obsega javne službe ter raziskovalnega dela za trg	43
4. Program drugih dejavnosti JRZ z opredelitvijo obsega javne službe ter dela za trg za obdobje 2019–2023	44
4.1. Program drugih dejavnosti JRZ	44
4.2. Opredelitev obsega javne službe ter dela za trg	44
5. Program investicij in investicijskega vzdrževanja za obdobje 2019–2023	44
6. Kadrovska projekcija razvoja s sistemizacijo programskih in infrastrukturnih skupin za obdobje 2019–2023	53
7. Projekcija dolgoročnega finančnega načrta 2019–2023	59

1. Povzetek Programa dela za obdobje 2019–2023

Inštitut za kovinske materiale in tehnologije (IMT) je javni raziskovalni zavod, ki prvenstveno raziskovalno in tudi pedagoško deluje na področju kovinskih materialov in tehnologij. Primarna naloga inštituta je ustvarjanje novega znanja predvsem na področju metalurgije, jeklarstva, aluminija, kovinskih materialov, orodjarstva in kovinsko-predelovalne industrije, dodatnih tehnologij, biomaterialov, kompozitov, nanoznanosti in nanotehnologije, ekotehnologije, vakuumске tehnike in metrologije tlaka in varstva okolja. Njegova sekundarna naloga pa je prenos ustvarjenega novega znanja v prakso za potrebe proizvodnih gospodarskih družb, termo in nuklearne energetike, s ciljem izboljšanja kakovosti življenja in trajnostnega razvoja.

Inštitut kot multidisciplinarni javni raziskovalni zavod, povezan z visokoškolskimi organizacijami v okviru programa dela inštituta, izvaja kot javno službo raziskovalne programe, ki predstavljajo zaokroženo področje raziskovalnega dela, za katerega je pričakovati, da bo v svetu aktualen še v naslednjem desetletju in je hkrati za Slovenijo tako pomembno, da obstaja državni interes, da se na tem področju dolgoročno nadaljuje z raziskavami. Raziskovalna področja inštituta so zajeta v strategiji Pametne specializacij RS. Inštitut opravlja temeljno in aplikativno raziskovanje ter skrbi za razvoj in delovanje infrastrukture v okviru Raziskovalne in inovacijske strategije Slovenije. Inštitut se vključuje v domačo in mednarodno znanstveno raziskovalno dejavnost in se v ta namen povezuje s sorodnimi organizacijami doma in v svetu.

Inštitut zagotavlja vsestransko dostopnost ter uporabo znanja v družbi in gospodarstvu, prenos raziskovalnih dosežkov v prakso, popularizacijo znanosti, širjenje znanstvene kulture in obveščanje javnosti. Inštitut v okviru svoje dejavnosti daje poseben poudarek znanstvenim osnovam za varstvo okolja in spremljanje procesov v njem ter razvoju novih, čistih materialov in tehnologij.

Središče raziskovanja na inštitutu bo v naslednjem obdobju potekalo na področju kovinskih materialov kot so jekla, nikljeve superzlitine, aluminijeve zlitine in ostali kovinski materiali, namenjeni avtomobilski industriji, strojogradnji, termo-energetiki, gradbeništvu, medicini, letalski industriji, vesolju in ostalim aplikacijam, kjer so materiali izpostavljeni zahtevnim in specifičnim pogojem. Raziskovanja so usmerjana tako v procese v staljenem stanju, kot strjevalne procese, termo mehanska preoblikovanja, pa tudi do procesov na površinah, mejah in faznih mejah, tako s stališča eksperimentalnega dela kot s stališča modeliranja metalurških procesov in mikrostruktur. Poleg tega se raziskovalno usmerjamo tudi na področja kovinskih biomaterialov in na nove tehnologije sinteze kovinskih materialov kot so dodajne tehnologije. Inštitut raziskovalno deluje in bo nadaljeval svoje raziskave na področju tehnike, kjer se največji del raziskav posveča področju Materiali, s pod področjem Kovinski materiali. Del raziskav je usmerjen tudi v področje Elektronske komponente in tehnologije s pod področjem Vakuumistika in del raziskav na področje Procesno strojništvo s pod področjem Večfazni sistemi, v okviru katerega poteka modeliranje metalurških procesov.

Raziskovalno področje Kovinski materiali, se uvršča v moderno raziskovalno področje, ki predstavlja enega najpomembnejših področji na svetu in v Evropi. Od razvoja materialov in predvsem kovinskih materialov je odvisen razvoj družbe. Tega se Evropa močno zaveda, zato je ena od prioritet Horizonta 2020 in prihajajočih novih perspektiv, raziskave na področju kovinskih materialov. Ključne omogočitvene tehnologije, ki jih je prepoznala evropska komisija so: nanotehnologije, napredni materiali, biotehnologija, trajnostni razvoj, in drugo. Na področju naprednih materialov so prepoznali pomemben industrijski sektor metalurgijo, kar se kaže tudi v strateškem dokumentu Metallurgy Europe.

Znanstvena odličnost in specifično strokovno znanje s področja jekel in aluminija nam omogoča širok nabor prijemov in metod s katerimi se lotevamo perečih problemov v industrijski proizvodnji kot v znanstvenih krogih. Preučevanja materiala od teoretičnih osnov termodinamike, kristalnih zgradb in procesov na ravni atomov v povezavi z »know how-om« na področju praktičnih aplikacij kot so vlivanje, vroče preoblikovanje, toplotne obdelave, itd. je nujno za ohranjanje konkurenčnosti slovenske kovinsko-predelovalne industrije. Zaradi majhnega zanimanja slovenske znanstvene in izobraževalne sfere je delež ljudi z metalurškim znanjem zelo upadel, IMT pa je ostal eden izmed redkih JRZ v katerem se je ohranil metalurški »know-how« ter znanstvena odličnost na področju metalurgije.

Znanstveno-raziskovalne usmeritve IMT so direktno povezane s strategijo pametne specializacije in njenim prednostnim področjem materialov. S tem direktno prispeva k razvoju slovenske kovinske in kovinsko-predelovalne industrije, ki prispeva dobro četrtno BDP. S spodbujanjem in pomočjo pri razvoju omogoča povečanje konkurenčnosti slovenskih podjetij v tujini, dvig dodane vrednosti, deluje kot povezovalni člen in pomaga pri identifikaciji in vzpostavljanju novih verig vrednosti. S sprejetjem strategije pametne specializacije se okolje, v katerem deluje IMT v zadnjem letu izboljšuje, saj je razvoj materialov in s tem metalurgije, kot ene pomembnejših vej industrije v slovenskem okolju, ponovno prepoznan kot gonilo razvoja družbe in pomemben člen v povečevanju BDP, povečevanju dodane vrednosti in vzpostavljanju novih verig vrednosti. V slovenskem prostoru pa glavno omejitev predstavlja pomanjkanje zrcaljenja pomena prednostnih področij pametne specializacije pri bazičnih raziskavah, podpore pri nabavi nove opreme in ocenjevanju dela JRZ in raziskovalcev.

V obdobju 2019 do 2023 načrtujemo nadaljnji dvig znanstvene odličnosti, ki se kaže v objavah z večjim faktorjem vpliva in večji citiranosti znanstvenih objav. Poleg tega načrtujemo še tesnejše povezovanje z raziskovalci iz Nemčije, Rusije, Kitajske in Južne Koreje, ki so ene od najrazvitejših držav na metalurškem področju. Sledili bomo zastavljenim ciljem vlaganj v moderno raziskovalno opremo s pomočjo sofinanciranja države.

2. Znanstveno – raziskovalna usmeritev JRZ

2.1. Vizija

Kovinski materiali bodo tudi nadalje najpomembnejši materiali za obstoj moderne civilizacije in kljub hitremu razvoju nekovinskih materialov, predstavljajo zelo pomembno področje, ki ga ostali materiali v bližnji prihodnosti ne bodo mogli prevzeti. Brez kovin bi moderna civilizacija dobesedno razpadla.

Vizija IMT je ostati najuspešnejši na področju razvoja, raziskav in inovacij kovinskih materialov v Sloveniji ter kompetenten, ugleden in odgovoren partner v trajnostnem razvoju družbenega okolja. IMT bo ohranjal in razvijal vlogo vodilnega inštituta na področju kovinskih materialov, ki bo s svojimi raziskavami, razvojem, inovacijami in prenosom znanja v industrijo ter izobraževanjem strokovnjakov prispeval h gospodarski rasti, zaposlovanju in blagostanju naše države kot članice EU. Z najboljšimi sistemi vodenja in ključnimi strateškimi znanji bo IMT zagotavljal nenehno preseganje pričakovanja zaposlenih, poslovnih partnerjev in okolja ter ustvarjal privlačne priložnosti za zaposlitev najboljših kadrov.

2.2. Poslanstvo

Poslanstvo Inštituta za kovinske materiale in tehnologije (v nadaljevanju inštitut) je ustvarjanje novega znanja na področju metalurgije, jeklarstva, aluminija, kovinskih materialov, orodjarstva, dodatnih tehnologij, biomaterialov, kompozitov, nanoznanosti in nanotehnologije, ekotehnologije, vakuumске optoelektronike, metrologije, inženirskih materialov, varstva okolja in večje kakovosti življenja ter trajnostnega razvoja. Poslanstvo izvajamo z naslednjimi vrstami dejavnosti:

- ustvarjanje novega znanja s temeljnimi raziskavami in z eksperimentalnim razvojem na področju kovinskih materialov oziroma na področju naravoslovja in tehnologij ter posledično z objavo rezultatov v mednarodno priznanih znanstvenih publikacijah
- prenos ustvarjenega novega znanja v prakso za potrebe proizvodnih gospodarskih družb, termo in nuklearne energetike, s ciljem izboljšanja kakovosti življenja in trajnostnega razvoja
- poslanstvo IMT je tudi izobraževanje na dodiplomskem in podiplomskem študiju predvsem v okviru Naravoslovnotehniške fakultete smer Materiali in metalurgija, v okviru Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana ter ostalih domačih (UL in UM) in mednarodnih izobraževalnih ustanov in univerz. Poslanstvo prenašanja znanja se izraža tudi v izobraževanju in usposabljanju v obliki strokovnih seminarjev in učnih delavnic.

2.3. Poročilo o doseženih ciljih in rezultatih petletnega programa dela za obdobje 2014–2018

2.3.1. Ocena uspeha pri doseganju zastavljenih ciljev, upošteva fizične, finančne in opisne kazalce (indikatorje), določene v programu dela 2014–2018 – obrazložitvi je treba dodati tudi preglednico »Poročilo o realizaciji uspešnosti zastavljenih ciljev obdobju od leta 2013 do 2018«, ki je v Excelovi datoteki »kazalniki poročilo 2014 do 2018«

	Kazalnik	Izhodiščna vrednost 2013	Načrtovana vrednost v programu dela 2014-2018 za 2017	Dosežena vrednost 2017	Načrtovana vrednost v programu dela 2014-2018 za 2018	Ocenjena dosežena vrednost 2018
1.	Število prijavljenih patentov	3	3	1	3	1
2.	Število inovacij	3	6	3	6	3
3.	Število raziskovalnih projektov	20	24	13	24	17
3.1.	Število projektov, v katerih sodeluje gospodarstvo oz. drugi uporabniki znanja in so krajši od enega leta	4	5	1	5	3
3.2.	Število projektov, v katerih sodeluje gospodarstvo oz. drugi uporabniki znanja in so daljši od enega leta	8	10	6	10	6
3.3.	Število projektov, v katerih se ne sodeluje z gospodarstvom	3	3	2	3	3
3.4.	Število mednarodnih projektov	3	3	1	3	3
3.5.	Število projektov (7. OP oz. Obzorje 2020)	2	3	5	3	5
4.	Število raziskovalnih programov	3	4	3	4	3
5.	Število projektno raziskovalnih centrov	0	1	0	1	0
6.	Število mladih raziskovalcev	5	7	7	8	8
7.	Vrednost prihodkov iz trga za raziskave v skupnih prihodkih za raziskave*	40%	45%	15%	45%	15%
8.	Delež visoko citiranih objav (v revijah z največjim impact faktorjem) v vseh znanstvenih objavah	30%	40%	63%	40%	77%
9.	Število vrhunskih raziskovalcev, gostujočih na JRO	5	7	8	7	9
10.	Število slovenskih raziskovalcev (iz JRO), gostujočih v tujih državah	4	5	3	5	4

V preglednici so podane izhodiščne vrednosti in dosežene vrednosti v letu 2017 in ocenjene za 2018.

Obrazložitev kazalnikov:

1. Število patentov je nekoliko manjše kot je bilo načrtovano. Inštitut je vpet v raziskave z gospodarskimi družbami, ki v določenih primerih ne želijo patentirati dosežkov, oziroma želijo samo inštitutske raziskovalne storitve za pridobitev lastnega patenta. V nekaj primerih smo se dogovorili s podjetji da bodo le-ta sama prijavila patente oziroma, da jih sploh ne bomo prijavili iz različnih razlogov (Metal Ravne). V drugem primeru pa smo prepustili prijavo patenta

podjetju Rexroth-Bosch, v zameno za to da bomo skupaj razvili napravo, ki jo bomo tržili v nadaljnji fazi.

2. Število inovacij je kljub temu, da ni doseženo načrtovano število dokaj veliko. Gre predvsem za inovacije, ki imajo znaten finančni učinek na podjetja.

3. Izhodiščna vrednost raziskovalnih projektov je 20 in ne 23, ker je pri seštevanju prišlo do napake. Dosežene vrednosti so nižje od načrtovanih, zaradi tega ker smo v zadnjem obdobju dobili velik projekt MARTINA, ki je nadomestil prej veliko manjših.

3.1. Dosežene vrednosti so nižje od načrtovanih, zaradi spremembe načina pridobitve sredstev na trgu in sicer z pridobitvijo projekta Pametne specializacije (program Martina - konzorcij 16 partnerjev), skozi katerega so bile izvedene raziskovalne naloge in projekti za gospodarske družbe s sofinanciranjem MIZŠ.

3.2. Dosežene vrednosti so nižje od načrtovanih, zaradi spremembe načina pridobitve sredstev na trgu in sicer z pridobitvijo projekta Pametne specializacije (program Martina - konzorcij 16 partnerjev), skozi katerega so bile izvedene raziskovalne naloge in projekti za gospodarske družbe s sofinanciranjem MIZŠ.

3.3. Enako načrtovanemu.

3.4. Enako načrtovanemu.

3.5. Dosežene vrednosti večje od načrtovanih.

4. Načrtovano je da bo prof. dr. Božidar Šarler, prenesel del programske skupine iz Univerze v Novi Gorici na IMT.

5. Ni doseženo.

6. Število mladih raziskovalcev je enako načrtovanemu.

7. Delež sredstev pridobljenih na trgu se je zmanjšal, zaradi tega ker smo v zadnjem obdobju dobili velik projekt MARTINA, in je večina podjetji del raziskav preusmerila preko tega projekta.

8. Doseženo.

9. Doseženo.

10. Doseženo

2.3.2. Ocena učinkov raziskovalne dejavnosti JRZ v obdobju 2014–2018 in doprinos k razvoju znanosti in družbe

V zadnjem petletnem obdobju od 2014 do 2018 se je na inštitutu izrazito spremenilo število zelo kvalitetnih objav napram vsem objavam. Tu gre predvsem za objave z visokim impakt faktorjem. Vidimo, da je bilo teh objav v letu 2013 le 30 %, v letu 2017 že 63 % in jih je do sedaj v letu 2018 že 77 %. Raziskave izvedene v okviru programskih skupin in projektov so imele zelo

odmevne rezultate, ki so bili zelo citirani. V tem obdobju je bilo 976 člankov citiranih. Iz priložene tabele se vidi da se število citatov na IMT izrazito povečuje. H indeks na IMT je 43, število čistih citatov znaša 8621. Leta 2013 je bilo število citatov enako 737, leta 2014 je število citatov znašalo 880, naslednje leto 1046, leta 2016 je bilo 1174, leta 2017 je bilo 1403 in v letu 2018 že 1135. Iz tega se jasno vidi da so dela vedno bolj odmevna in je prispevek IMT k svetovni zakladnici znanja bistven. Zelo težko je strniti vse prispevke znanosti v tem obdobju. Naj jih omenim le nekaj. V tem obdobju je bilo veliko raziskav posvečenih strukturiranju kovinskih površin in s tem vplivanju na hidrofilitnost in hidrofobnost. Poleg tega smo pokazali, da je mogoče z laserjem vplivati na tovrstno lastnost površine, kar omogoči nadalje pri biorazgradljivih materialih pospešeno degradacijo materiala v simuliranih pogojih. Poleg tega je bilo veliko objav na razvoju in razumevanju materialov, ki se uporabljajo v energetiki. Odmevne raziskave so bile narejene na področju legiranja jekel z nano delci. Poleg tega je veliko raziskav in objav bilo na področju tribologije in površinskega inženiringa v povezavi s toplotnimi obdelavami. Raziskave so bile tako na področju modeliranja metalurških procesov, kot tudi modeliranja na atomskem nivoju. Vse tovrstne raziskave so imele odmevne rezultate, kar se vidi iz številnih citatov. Veliko raziskav je bilo na področju procesne metalurgije in na področju razvoja novih kovinskih zlitin v povezavi z mikrostrukturno-mehanskimi lastnostmi.

Raziskovalci inštituta imajo velik vpliv na družbo, preko prenosa znanja v industrijo, kjer intenzivno sodelujemo s podjetji kot so Metal Ravne, Štore Steel, Impol, Talum, Unior, Hidria Rotomatika, Kolektor, TPV, in drugi. Znanstvena odličnost in specifično strokovno znanje s področja jekel in aluminija in drugih kovinskih materialov nam omogoča širok nabor prijemov in metod s katerimi smo se lotevali perečih problemov v industrijski proizvodnji kot v znanstvenih krogih. Poleg eksperimentalnega razvoja smo znanje prenašali tudi preko modeliranja metalurških procesov na makro in mikro nivoju.

IMT je imel zelo pomembno vlogo pri postavitvi strategije Pametne specializacije v Sloveniji. Posledično smo odgovorni za vzpostavitev domene materiali kot končni produkti.

IMT je tudi glavni pobudnik in organizator SRIPA na področju materialov. Kljub temu, da je prijavitelj Gospodarska zbornica Slovenija, je vodja SRIPA delno zaposlena na GZS in delno na IMT. Strateški svet za Metalurgijo je na predlog članov SSM (Strateškega sveta za metalurgijo) z Gospodarsko zbornico Slovenije, Združenjem kovinske industrije, Združenjem kovinskih materialov in nekovin, Združenjem kemijske industrije ter posameznimi podjetji in drugih organizacij pripravil prijavo na razpis Strateškega razvojnega partnerstva na MGRT z dnem 15.11.2016.

Strateško razvojno - inovacijsko partnerstvo – Materiali kot končni produkti (SRIP MATPRO) (v nadaljevanju: SRIP) je bilo ustanovljeno kot partnerstvo v okviru GZS s ciljem povezovanja članov GZS, ki so zainteresirani za povezovanje v okviru SRIP-a tako, da bo dosežena kritična masa kompetenc in kapacitet deležnikov za zagotovitev reprezentativnosti in pokrivanja celotnega področja usmerjenosti v nove prebojne tehnologije in produktne smeri na podlagi skupnega nastopa več deležnikov.

V letu 2017 je bil SRIP MATPRO odobren in ekipa IMT skupaj s podjetji in GZS je pripravila Akcijski načrt.

Ključni cilj SRIP MATPRO je vzpostavitev verig vrednosti s poudarkom na proizvodnji materialov, namenjenih proizvodnji kompleksnih izdelkov z visoko dodano vrednostjo in velikim potencialom za umestitev v globalne vrednostne verige.

Opređeljena so bila fokusna področja na delu kovinskih materialov in tehnologij. Fokusna področja z opredelitvijo aktivnosti skupnega razvoja, na katerih bo SRIP MATPRO spodbujal skupne raziskovalno-razvojne naloge, so:

a) Področje jekel in posebnih zlitin.

- Koncept ultra-čistih jekel in zlitin
- Visoko-trdnostna jekla in njihovo preoblikovanje
- Napredni kovinski materiali za zahtevne aplikacije

b) Področje aluminija

- Nove visoko-trdnostne in ultra-čiste zlitine
- Alternativni postopki izdelave in maksimalna reciklaža Al
- Tlačno litje Al zlitin

c) Področje tehnologij

- Hitro prototipiranje in dodatne tehnologije
- Reciklaža
- Napredne tehnologije litja in izdelave
- Sodobne tehnologije predelave polimerov in hibridnih materialov

V letu 2016 smo uspeli pridobiti večji projekt MARTINA, ki poteka v okviru Strateškega Razvojnega Inovacijskega Partnerstva na področju materialov kot končnih produktov SRIP MATPRO in združuje 16 partnerjev iz industrije, inštitutov in univerz. IMT je poslovodeči konzorcijski partner in vodja konzorcija, ki izvaja program »MAtEriali in Tehnologije za Nove Aplikacije«: MARTINA.

Projekt (TRL3 do 6) se vodi pod operacijo št. C3330-16-529008 in poteka z Ministrstvom za izobraževanje, znanost in šport. Vrednost projekta je 9.632.333,33 €, od katerega bodo lastna sredstva znašala 3.641.160,41 in sofinanciranje bo v višini 5.991.172,92 €. Projekt se je začel 01. 08. 2016 in bo trajal do 31. 7. 2019 torej skupaj tri leta. Projekt je bil uspešno pridobljen na javnem razpisu za »RRI v verigah in mrežah vrednosti« Sklop 1: »Spodbujanje izvajanja Raziskovalno-razvojnih programov (TRL 3-6) objavljen v Uradnem listu RS, št. 6/16, z dne 29.1.2016, s programom MARTINA – MAtEriali in Tehnologije za Nove Aplikacije.

Kljub temu, da projekt še ni zaključen pa se lahko pohvali z zavirljivimi rezultati. Na kratko bom povzel nekaj najpomembnejših dosežkov.

Na področju jekel za delo v vročem smo razvili novo kvaliteto s povišano toplotno prevodnostjo, ki ima za 50 % večjo od obstoječega in precej boljšo od konkurence. Boljša toplotna prevodnost omogoča večjo odpornost na toplotno utrujanje in skrajševanje ciklov izdelave.

Razvili smo material za avtomobilsko ojnico, ki ima boljše trdnostne lastnosti in 5 x boljše dinamične lastnosti ob enostavnejši in energijsko bolj učinkoviti toplotni obdelavi.

V okviru projekta je bila modificirana visoko trdnostna aluminijeva zlitina 6082, ki je kategorizirana kot nova zlitina 6086 in je registrirana pri American Aluminium Association, kar je velik uspeh.

Izdelali smo nov nosilec za avtomobilsko industrijo, ki je namesto jeklenega sedaj kombinacija aluminijeve zlitine in plastike in tako za 30 % lažji, kar je za avtomobilsko industrijo izredno pomembno s stališča zniževanje teže in s tem porabe energije.

Bil je tudi razvit nov multikomponentni magnetni granulati, ki zahteva precej nižje temperature brizganja in omogoča istočasno oblikovanje izdelka in magnetenje.

Na podlagi 3D tiska kovin pa smo pokazali izreden potencial izdelave orodnih vložkov z oblikovanjem konformnih kanalov in s tem boljše nadzorovanje hlajenja.

IMT vsako leto že tradicionalno organizira v Portorožu mednarodno konferenco o materialih in tehnologijah, letos že šestindvajseto. Pomen konference je v tem, da združuje raziskovalno sfero z industrijo, temeljne raziskave s prenosom znanja v industrijo tako, da povezuje akademsko sfero z realnim sektorjem s pomočjo predavanj in ostalih neformalnih druženj v okviru konference. Vzporedno s konferenco, vsako leto organiziramo Metalurški posvet z aktualnimi temami, kot so materiali v krožnem gospodarstvu, industrija 4.0, kadri, izzivi na področju metalurgije in podobno, kar nam daje velik renome med industrijskimi partnerji. Letos smo se aktivneje dotaknili problematike kadrov in kompetenc, na drugi strani pa aditivnih tehnologij in tako v okviru konference organizirali delavnico na to temo, ki je bila zelo odmevna.

IMT je tudi izdajatelj znanstvene revije Materiali in tehnologije/ Materials and Technology, ki obravnava teoretična in praktična vprašanja naravoslovnih ved in tehnologije na področjih kovinskih in anorganskih materialov, polimerov, vakuumске tehnike in nanomaterialov. Revija ima faktor vpliva 0,59 in ostaja osrednja revija na področju materialov v slovenskem prostoru, hkrati pa postaja tudi vedno bolj prepozna v tujini. Skoraj tretjina vseh člankov je s strani tujcev in to predvsem kitajskih raziskovalcev.

2.3.3. Nastanek morebitnih nedopustnih ali nepričakovanih posledic pri izvajanju programa dela 2014–2018

V zadnjem petletnem obdobju na področju izvajanja raziskovanih aktivnosti ni bilo nedopustnih ali nepričakovanih posledic. Program dela se je izvajal po zastavljenih načrtih.

Izrazite težave, ki se nam pojavljajo vsa leta, pa je izredno slabo stanje zgradbe inštituta, tako v smislu potresno varnostne ocene, kot slabega stanja strehe, oken in delavnice. Strešna kritina je še vedno azbestna in se ob vsakem večjem neurju odkrije. Streha občasno pušča na več mestih, kar ogroža delovanje valjarniškega ogródja, posameznih peči in druge raziskovalne opreme. Tudi posamezne raziskovalne naprave na inštitutu so izpostavljene neustreznim pogojem.

2.3.4. Pojasnila na področjih, kjer zastavljeni cilji niso bili doseženi, s pojasnili zakaj cilji niso bili doseženi

Pod točko 2.3.1 je podana preglednica doseženih ciljev iz katere je razvidno, da je bila večina ciljev dosežena. Nekaj ciljev ni bilo v celoti doseženih in to predvsem zaradi tega ker smo v zadnjem obdobju uspešno pridobili velik projekt MARTINA, ki je nadomestil prej veliko manjših tržnih nalog. Poleg tega so posamezna podjetja v tem konzorciju del raziskav in razvojnih nalog preusmerila na ta projekt, zaradi česar se je zmanjšalo število direktnih pogodb, kar se pozna tudi v deležu denarja pridobljenega na trgu. Sredstva pridobljena v okviru projekta Martina se smatrajo kot javna sredstva.

2.4. Zakonske podlage in dokumenti razvojnega načrtovanja, ki opredeljujejo delovanje JRZ

IMT je bil ustanovljen leta 1950 kot sestavni del Tehniške visoke šole pri Fakulteti za rudarstvo in metalurgijo v Ljubljani. Z odločbo Izvršnega sveta LRS št. 755/2-1954 in z odločbo št. 04-585/1-58 je bil IMT preoblikovan v finančno samostojni zavod. S sklepom št. 022-20/97-1, z dne 23.09.1997, ki sta ga podpisala Vlada RS in Slovenske železarnе, d.d. Ljubljana, se je IMT preoblikoval v javni raziskovalni zavod. Sklep je bil spremenjen 29. julija 1999 (št. 691-03/98-3) zaradi spremembe naslova soustanovitelja Slovenske železarnе, ki se je preimenoval v Slovensko industrijo jekla. Po sklepu iz leta 1997 ustanoviteljske pravice in obveznosti izvršuje Vlada RS, soustanovitelj je Slovenska industrija jekla (prej Slovenske železarnе), ki sta medsebojne pravice iz ustanoviteljstva in soustanoviteljstva uredila s pogodbo sklenjeno dne 04.11.1997. IMT je dne 20. 06. 2011 prejel sklep Vlade Republike Slovenije, da na 140. redni seji dne 16.06.2011 sprejela ugotovitveni sklep z naslednjim besedilom: S sprejetjem Sklepa o ustanovitvi javnega raziskovalnega zavoda Inštitut za kovinske materiale in tehnologije št. 01403-30/2011 z dne 16. 06. 2011 preneha soustanoviteljstvo v javnem raziskovalnem zavodu zavoda Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, Lepi pot 11, 1000 Ljubljana, dosedanjemu soustanovitelju SIJ – Slovenska industrija jekla, d.d., Gerbičeva ulica 98, Ljubljana (prej Slovenske železarnе, d.d. Ljubljana), in sicer na podlagi Sklepa o izstopu iz soustanoviteljstva javnega raziskovalnega zavoda Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, ki ga je sprejela Uprava družbe SIJ – Slovenska industrija jekla, d.d., Gerbičeva ulica 98, Ljubljana, dne 18. 03. 2011.

Pri pripravi petletnega programa dela smo upoštevali izhodišča Programa dela za obdobje 2019–2023 – usmeritve (številka 0140-19/2017/9 z dne 11.6.2018) in sledeče strategije:

Strategija razvoja Slovenije 2030

http://www.svrk.gov.si/si/delovna_podrocja/razvojno_nacrtovanje/strategija_razvoja_slovenije_2030/, na področju znanosti: Zakon o raziskovalni in razvojni dejavnosti (Uradni list RS, št. 22/06 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 112/07, 9/11 in 57/12 – ZPOP-1A) razvojni dokumenti: Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2011–2020 (Uradni list RS, št. 43/11); Slovenska strategija pametne specializacije, http://www.svrk.gov.si/fileadmin/svrk.gov.si/pageuploads/Dokumenti_za_objavo_na_vstop

[ni strani/SPS_10_7_2015.pdf](#); Slovenska strategija krepitev Evropskega raziskovalnega prostora 2016–2020

http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/Znanost/doc/Zakonodaja/Strategije/ERA_Roadmap.pdf, Nacionalna strategija odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov v Sloveniji 2015-2020, št. 60300-5/2015/5 z dne 3. 9. 2015, http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/Znanost/doc/Zakonodaja/Strategije/Nacionalna_strategija_odprtega_dostopa.pdf; Načrt razvoja raziskovalne infrastrukture 2011 – 2020 (NRRI) - Revizija 2016 http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/Znanost/doc/Strategije/NRRI_2016-SLO.pdf; Zakon o knjižničarstvu (Uradni list RS, št. 87/01, 96/02 – ZUIK in 92/15),

in vse veljavne predpise, zlasti:

- Zakon o izvrševanju proračunov Republike Slovenije za leti 2018 in 2019 (Uradni list RS, št. 71/17, 13/18 - ZJF-H),
- Proračun Republike Slovenije za leto 2018 (Uradni list RS, št. 80/16 in 71/17),
- Zakon o ukrepih na področju plač in drugih stroškov dela za leto 2017 in drugih ukrepih v javnem sektorju (Uradni list RS, št. 88/16) in druge veljavne predpise, ki urejajo ukrepe na področju plač in drugih stroškov dela za leto 2018 in druge ukrepe v javnem sektorju (Uradni list RS, št. 88/16),
- Zakon o sistemu plač v javnem sektorju (Uradni list RS, št. 108/09 – uradno prečiščeno besedilo, 13/10, 59/10, 85/10, 107/10, 35/11 – ORZSPJS49a, 27/12 – odl. US, 40/12 – ZUIF, 46/13, 25/14 – ZFU, 50/14, 95/14 – ZUPJS15, 82/15, 23/17 – ZDOdv in 67/17),
- Zakon za uravnoteženje javnih financ (Uradni list RS, št. 40/12, 96/12 - ZPIZ-2, 104/12 - ZIPRS1314, 105/12, 8/13, 25/13 - odl. US, 46/13 - ZIPRS1314-A, 47/13 - ZOPRZUIF, 56/13 - ZŠtip-1, 63/13 - ZOsn-I, 63/13 - ZJAKRS-A, 63/13 - ZIUPTDSV, 63/13, 99/13 - ZUPJS-C, 99/13 - ZSVarPre-C, 101/13 - ZIPRS1415, 107/13 - odl. US, 101/13 - ZDavNepr, 32/14 - ZVV-D, 55/14, 85/14, 95/14, 16/15 - odl. US, 24/15 - odl. US, 57/15, 69/15, 90/15, 102/15, 104/15, 66/16, 55/16, 63/16 - ZDoh-2R, 27/17, 77/17 - ZMVN-1, 17/18),
- Zakon o zavodih (Uradni list RS, št. 12/91, 8/96, 36/00 – ZPDZC in 127/06 – ZIZP),
- Zakon o raziskovalni in razvojni dejavnosti (Uradni list RS, št. 22/06 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 112/07, 9/11 in 57/12 – ZPOP-1A, 21/18 - ZNOrg),
- Zakon o javnih financah (Uradni list RS, št. 11/11 – uradno prečiščeno besedilo, 14/13 – popr., 101/13, 55/15 – ZFisP in 96/15 – ZIPRS1617, 80/16 - ZIPRS1718, 71/17 - ZIPRS1819, 13/18);
- Zakon o računovodstvu (Uradni list RS, št. 23/99, 30/02 – ZJF-C in 114/06 – ZUE),
- Zakon o javnem naročanju (Uradni list RS, št. 91/15, Uradni list Evropske unije, št. 307/15, 307/15, 337/17, 337/17, Uradni list RS, št. 14/18),
- Zakon o delovnih razmerjih (Uradni list RS, št. 21/13, 78/13 – popr., 47/15 – ZZSDT, 33/16 – PZ-F in 52/16, 15/17 - odl. US),
- Zakon o knjižničarstvu (Uradni list RS, št. 87/01, 96/02 – ZUIK in 92/15),
- Kolektivno pogodbo za javni sektor (Uradni list RS, št. 57/08, 23/09, 91/09, 89/10, 89/10, 40/12, 46/13, 95/14, 91/15, 21/17, 46/17 in 69/17),

- Kolektivno pogodbo za negospodarske dejavnosti v Republiki Sloveniji (Uradni list RS, št. 18/91-I, 53/92, 13/93 – ZNOIP, 34/93, 12/94, 18/94 – ZRPJZ, 27/94, 59/94, 80/94, 64/95, 19/97, 37/97, 87/97 – ZPSDP, 3/98, 3/98, 39/99 – ZMPUPR, 39/99, 40/99 – popr., 99/01, 73/03, 77/04, 115/05, 43/06 – ZKoliP, 71/06, 138/06, 65/07, 67/07, 57/08 – KPJS, 67/08, 1/09, 2/10, 52/10, 2/11, 3/12, 40/12, 1/13, 46/13, 95/14, 91/15, 88/16, 3/17, 27/17, 38/17, 35/17, 35/17, 80/17, 3/18, 29/18, 47/18),
- Kolektivno pogodbo za raziskovalno dejavnost (Uradni list RS, št. 45/92, 50/92 – popr., 5/93, 18/94 – ZRPJZ, 50/94, 45/96, 51/98, 73/98 – popr., 39/99 – ZMPUPR, 106/99, 107/00, 64/01, 84/01, 85/01 – popr., 43/06 – ZKoliP, 61/08, 67/08, 40/12, 46/13, 106/15, 46/17, 3/18, 47/18),
- Uredba o dokumentih razvojnega načrtovanja in postopkih za pripravo predloga državnega proračuna (Uradni list RS, št. 44/07, 54/10),
- Uredba o normativih in standardih za določanje sredstev za izvajanje raziskovalne dejavnosti, financirane iz Proračuna Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 103/11, 56/12, 15/14, 103/15 in 27/17, 9/18),
- Uredba, ki ureja način priprave kadrovskih načrtov posrednih uporabnikov proračuna in metodologiji spremljanja njihovega izvajanja v letu 2018,
- Uredba o sejinah in povračilih stroškov v javnih skladih, javnih agencijah, javnih zavodih in javnih gospodarskih zavodih (Uradni list RS, št. 16/09, 107/10, 66/12, 51/13 in 6/15),
- Uredba o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti (Uradni list RS, št. 31/18),
- Pravilnik o sestavljanju letnih poročil za proračun, proračunske uporabnike in druge osebe javnega prava (Uradni list RS, št. 115/02, 21/03, 134/03, 126/04, 120/07, 124/08, 58/10, 60/10 – popr., 104/10, 104/11 in 86/16),
- Pravilnik o infrastrukturnih obveznostih zavodom, ki opravljajo raziskovalno dejavnost (Uradni list RS, št. 4/11, 40/11 – popr., 40/13, 20/14 in 41/15),
- Pravilnik o postopkih (so)financiranja, ocenjevanja in spremljanju izvajanja raziskovalne dejavnosti (Uradni list RS, št. 52/16, 79/17),
- Pravilnik o raziskovalnih nazivih (Uradni list RS, št. 126/08, 41/09, 55/11, 80/12 in 4/13 – popr., 5/17, 31/17),
- Navodilo o pripravi finančnih načrtov posrednih uporabnikov državnega in občinskih proračunov (Uradni list RS, št. 91/00 in 122/00).

Drugo:

- Sklep o ustanovitvi javnega raziskovalnega zavoda Inštitut za kovinske materiale in tehnologije (Uradni list RS, št. 47/11);
 - Statut Inštituta za kovinske materiale in tehnologije (sprejet na Upravnem odboru IMT dne 26.11.2011, soglasje Vlade RS dne 22.11.2011);
 - Cena raziskovalne ure: <https://www.arrs.gov.si/sl/akti/> ;
 - Resolucija o Nacionalnem programu visokega šolstva 2011–2020 (Uradni list RS, št. 41/11);
- ter druge veljavne predpise in navodila, ki vplivajo na pripravo petletnega plana.

2.5. Predstavitev JRZ na kratko

Inštitut za kovinske materiale in tehnologije (IMT) je javni raziskovalni zavod, ki prvenstveno raziskovalno in tudi pedagoško deluje na področju kovinskih materialov in tehnologij. Primarna naloga inštituta je ustvarjanje novega znanja predvsem na področju metalurgije, jeklarstva, aluminija, kovinskih materialov, orodjarstva, dodatnih tehnologij, biomaterialov, kompozitov, nanoznanosti in nanotehnologije, ekotehnologije, vakuumске tehnike in metrologije tlaka in varstva okolja. Njegova sekundarna naloga pa je prenos ustvarjenega novega znanja v prakso za potrebe proizvodnih gospodarskih družb, termo in nuklearne energetike, s ciljem izboljšanja kakovosti življenja in trajnostnega razvoja.

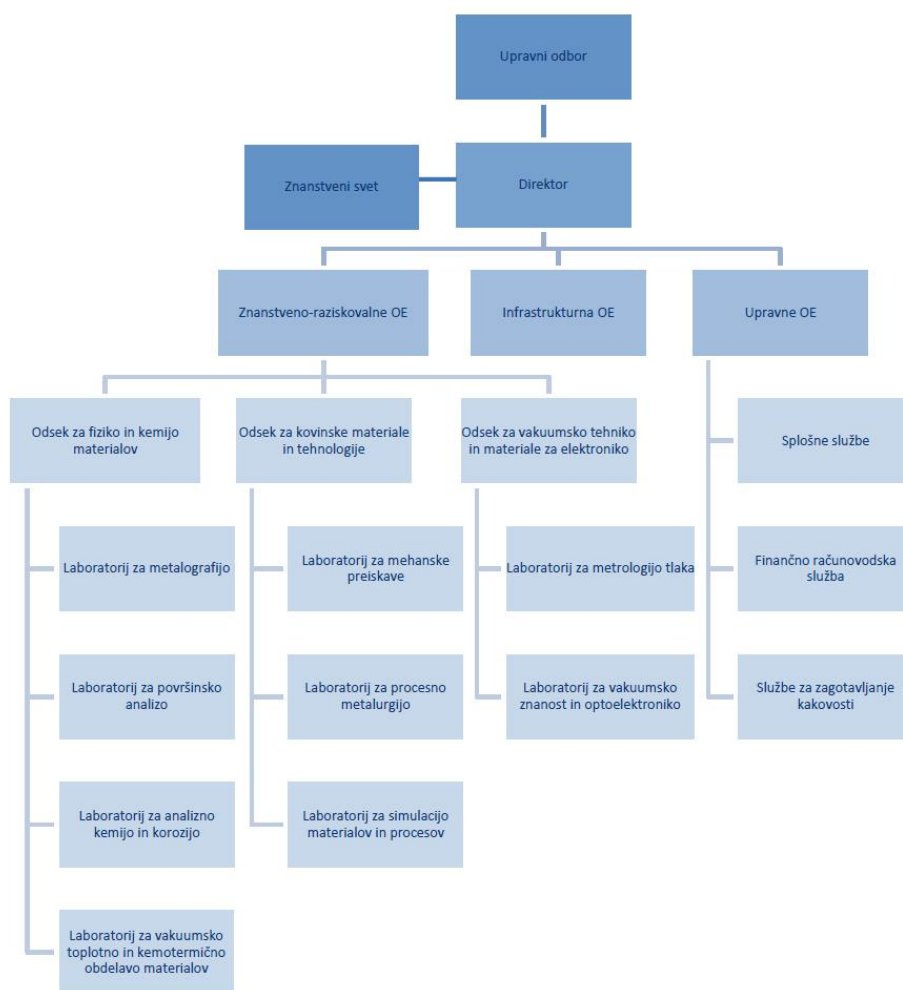
Inštitut kot multidisciplinarni javni raziskovalni zavod, povezan z visokošolskimi organizacijami v okviru programa dela inštituta izvaja kot javno službo raziskovalne programe, ki predstavljajo zaokroženo področje raziskovalnega dela, za katerega je pričakovati, da bo v svetu aktualen še v naslednjem desetletju in je hkrati za Slovenijo tako pomembno, da obstaja državni interes, da se na tem področju dolgoročno raziskuje. Inštitut opravlja temeljno in aplikativno raziskovanje ter skrbi za razvoj in delovanje infrastrukture v okviru Raziskovalne in inovacijske strategije Slovenije. Inštitut se vključuje v domačo in mednarodno znanstveno raziskovalno dejavnost in se v ta namen povezuje s sorodnimi organizacijami doma in v svetu.

Inštitut zagotavlja vsestransko dostopnost ter uporabo znanja v družbi in gospodarstvu, prenos raziskovalnih dosežkov v prakso, popularizacijo znanosti, širjenje znanstvene kulture in obveščanje javnosti. Inštitut v okviru svoje dejavnosti daje poseben poudarek znanstvenim osnovam za varstvo okolja in spremljanje procesov v njem ter razvoju novih in čistih tehnologij.

Inštitut je sestavljen iz organizacijskih enot in sicer: znanstveno-raziskovalnih, infrastrukturnih in upravnih. Organi inštituta so: Upravni odbor, Znanstveni svet in direktor. Upravni odbor ima pet članov, od katerih: dva člana imenuje ustanovitelj, in sicer enega člana na predlog ministrstva, pristojnega za raziskovalno dejavnost, in enega člana na predlog ministrstva, pristojnega za gospodarstvo; dva člana imenuje Znanstveni svet iz vrst uporabnikov Inštituta, ki imajo dolgoročen interes pri povezovanju raziskovalnih dejavnosti Inštituta oziroma zainteresirane javnosti in enega člana izvolijo zaposleni delavci Inštituta izmed sebe.

Na inštitutu je bilo 31.12.2017 zaposlenih 65 oseb (konec leta 2018 bo število zaposlenih preko 70), od tega jih je bilo 36 raziskovalcev. Med raziskovalci je bilo 11 žensk in 25 moških. Poleg teh pa še 6 mladih raziskovalcev, od teh pa 1 ženska in 5 moških. V letu 2017 so bili realizirani celotni prihodki v višini 3.179.027,44 EUR in celotni odhodki v višini 3.072.543,66 EUR. V letu 2017 smo realizirali 106.483,78 EUR (AOP 888) presežka prihodkov nad odhodki. Delež prihodkov, pridobljenih na podlagi sodelovanja z gospodarstvom v celotnih prihodkih IMT je v letu 2017 znašal 15,27%% oz 15 %. Zaradi večjega projekta, financiranega iz evropskih strukturnih skladov, se je delež sredstev na trgu zmanjšal, h čemur je prispevalo tudi dejstvo, da je večina slovenskih podjetji del raziskovalno-razvojnih nalog usmerilo preko tega projekta. V prejšnjih letih je delež sredstev pridobljenih na trgu znašal preko 30 %.

2.5.1. Organiziranost JRZ (organi, organizacijska struktura)



Upravni odbor IMT:

Prof. dr. Bojan Podgornik (predsednik), predstavnik IMT
 Dr. Peter Cvahte (podpredsednik), iz vrst uporabnikov
 Dr. Bojan Senčič, iz vrst uporabnikov
 Dr. Ivan Skubic, MIZŠ
 Dr. Matej Novak, MGRT

Znanstveni svet IMT:

Prof. dr. Bojan Podgornik (predsednik)
 Dr. Aleksandra Kocijan
 Prof. dr. Božidar Šarler
 Dr. Janez Šetina
 Doc. dr. Matjaž Godec, (po funkciji)

2.5.2. Osnovni podatki o raziskovalni in razvojni dejavnosti (npr. področja raziskovanja, pomembni raziskovalni oz. znanstveni dosežki, ki jih je treba omeniti, število raziskovalnih skupin, št. raziskovalnih programov in raziskovalnih projektov, kjer je JRZ nosilec, in št. programov oz. projektov kjer je JRZ sodelujoči, št. raziskovalcev in št. raziskovalcev v FTE, št. mladih raziskovalcev)

Središče raziskovanja na inštitutu poteka na področju kovinskih materialov kot so jekla, nikljeve superzlitine, aluminijve zlitine in ostali kovinski materiali, namenjeni avtomobilski industriji, strojogradnji, termoelektrotehniki, gradbeništvu, medicini, letalski industriji, vesolju in ostalim aplikacijam, kjer so materiali izpostavljeni zahtevnim in specifičnim pogojem. Raziskovanja so usmerjena v procese v staljenem stanju, kot strjevalne procese, pa tudi do procesov na površinah, mejah in faznih mejah in v končni fazi na dosežene lastnosti. Raziskave potekajo tako preko eksperimentalnega dela kot na področju modeliranja metalurških procesov in mikrostruktur. Dela raziskav pa je namenjen vakuumski tehniki in materialom za ultra visoko vakuumске tehnologije.

Glavna področja raziskovanja so opredeljena preko treh programskih skupin:

- P2-0132 (C) Fizika in kemija površin kovinskih materialov, nosilec IMT, 7 FTE, 11900 ur,
- P2-0050 (C) Kovinski materiali in tehnologije, nosilec IMT, 3,21 FTE, 5458 ur;
- P2-0056 (C) Vakuumska tehnika in materiali za elektroniko, nosilec IMT, 1,3 FTE, 2210 ur;

in ene infrastrukturne skupine:

- IO-0006 Raziskovalna infrastrukturna dejavnost IMT, nosilec IMT, 3 FTE, 5100 ur.

Poleg tega se na inštitutu izvajajo še nacionalni (ARRS) projekti:

- L2-6775 (E) Simulacija industrijskih procesov strjevanja pod vplivom elektromagnetnih polj (aplikativni); 855 ur/0,50 FTE, (2014-2017)
- L2-7599 Nova generacija jekel za energetiko z nano-delci modificirano mikrostrukturo in povečano odpornostjo na lezenje (aplikativni); 2174 ur/1,28 FTE, (2016-2019)
- J2-7196 Antibakterijske nanostrukturirane zaščitne plasti za biološke aplikacije (temeljni) 2124 ur/1,25 FTE, (2016-2018)
- J2-7384 Napredno modeliranje in simulacija kapljevito-trdnih procesov s prostimi robovi (temeljni) 1941 ur/1,14 FTE, (2016-2018),

in nacionalni projekti, kjer je IMT sodelujoča organizacija:

- L1-6738 Tribokorozijski procesi-od teorije k praksi (aplikativni); 138 ur/0,08 FTE, (ZAG Ljubljana), (2014-2017)
- J2-7157 Topološko oblikovani magnezijeve zlitine za biomedicinsko uporabo (temeljni); 495 ur/0,29 FTE, (UNG), (2016-2018)
- J2-7413 Razvoj multifunkcionalnih elektropredenih nanovlaken in študij dinamičnih interakcij s patogenimi bakterijami (temeljni); 170 ur/0,1 FTE, (Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo), (2016-2018)
- J7-7197 Razvoj metod za podporo odločanju na osnovi pametnih senzorjev za proces reciklaže jekla v električni obločni peči (temeljni); 960ur/0,56 FTE, (Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo), (2016-2018)

- J1-8136; Astrofizika tranzientnih izvorov v dobi pregledov celotnega neba (temeljni); 360 ur/0,21 FTE, (UNG), (2017-2020)
- J2-8165; Kompoziti na osnovi W in WC za visoko toplotno obremenjene dele v demonstracijski fuzijski elektrarni DEMO (temeljni); 322 ur/0,19 FTE, (Institut »Jozef Štefan«),(2017-2019).

Poleg tega se na inštitutu izvajajo še projekti iz OP EU in Obzorja 2020:

- Projekt 14IND06 – pres2vac – "Industrial standards in the intermediate pressure-to-vacuum"
- Projekt 14SIP01 – Vacuum ISO – "Technical Specifications for quadrupole mass spectrometers and outgassing rates for assessing the quality of vacuum environment"
- Projekt 16NRM05 – Ion gauge – "Towards a documentary standard for an ionisation vacuum gauge".
- Projekt EUROfusion – »Low-activation cemented carbides for high heat flux applications«, Financiranje v okviru: Enabling Research 2017 – EUROfusion (Številka projekta: CfP-AWP17-ENR-JSI-01)
- Projekt M-era.NET – HEAMODELL – »High entropy alloys with predictable mechanical properties by computational modelling,

in projekti financirani iz Evropskih strukturnih skladov in investicijskih skladov, ki potekajo oziroma bodo potekali v naslednjem obdobju:

- MARTINA - MAteriali in Tehnologije za Nove Aplikacije, 1.8.2016-30.7.2019
- MARTIN - 1.1.2019-31.12.2021, Modeliranje termomehanskega procesiranja aluminijevih zlitin za vrhuške izdelke (raziskovalci 3,7 FTE)
- ČMRLJ - 1.1.2019-31.12.2021, Doseganje Čistosti in lastnosti z Mikro Legiranjem Jekel (raziskovalci 3,3 FTE in tehnično osebje 3 FTE)

Na inštitutu sodeluje pri raziskovalnem procesu v okviru statusa mladih raziskovalcev 8 mladih raziskovalcev.

Najpomembnejši raziskovalni dosežki v zadnjih petih letih so sledeči:

TUŠEK, Jaka, ŽEROVNIK, Andrej, ČEBRON, Matjaž, BROJAN, Miha, ŽUŽEK, Borut, ENGELBRECHT, Kurt, CADELLI, Andrea. Elastocaloric effect vs fatigue life : exploring the durability limits of Ni-Ti plates under pre-strain conditions for elastocaloric cooling. Acta materialia, ISSN 1359-6454. [Print ed.], May 2018, vol. 150, str. 295-307, ilustr. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135964541830226X>, doi: 10.1016/j.actamat.2018.03.032. [COBISS.SI-ID 15964187], kategorija: 1A1 (Z, A", A', A1/2);

TRIPODI, L., WITTERS, D., KOKALJ, Tadej, HUBER, Heinrich J., PUERS, R., LAMMERTYN, Jeroen, SPASIC, Dragana. Sub-femtomolar detection of DNA and discrimination of mutant strands using microwell-array assisted digital enzyme-linked oligonucleotide assay. Analytica chimica acta, ISSN 0003-2670. [Print ed.], 2018, [9] str., ilustr. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003267018310390?via%3Dihub>. COBISS.SI-ID 1427114], [JCR, SNIP] kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

LO FARO, M., REIS, R. M., SAGLIETTI, G. G. A., OLIVEIRA, V., ZIGNANI, S. C., TROCINO, S., MAISANO, S., TICIANELLI, E. A., HODNIK, Nejc, RUIZ-ZEPEDA, Francisco, ARICÒ, A. S. Solid oxide fuel cells fed with dry ethanol : the effect of a perovskite protective anodic layer containing dispersed Ni-alloy α FeOx core-shell nanoparticles. Applied catalysis. B, Environmental, ISSN 0926-3373. [Print ed.], Jan. 2018, vol. 220, str. 98-110, ilustr. http://ac.els-cdn.com/S0926337317307476/1-s2.0-S0926337317307476-main.pdf?_tid=c8933c8e-8259-

11e7-95c7-00000aacb35d&acdnat=1502870959_5c4537fb5d7da94cae433e94d5576b40, doi: 10.1016/j.apcatb.2017.08.010. [COBISS.SI-ID 6202138], kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2);

VANRENTERGHEM, Bart, BELE, Marjan, RUIZ-ZEPEDA, Francisco, ŠALA, Martin, HODNIK, Nejc, BREUGELMANS, Tom. Cutting the Gordian Knot of electrodeposition via controlled cathodic corrosion enabling the production of supported metal nanoparticles below 5 nm. *Applied catalysis. B, Environmental*, ISSN 0926-3373. [Print ed.], Jun. 2018, vol. 226, str. 396-402, ilustr. https://ac.els-cdn.com/S0926337317312298/1-s2.0-S0926337317312298-main.pdf?_tid=1542e542-f155-11e7-b1ec-00000aabb0f02&acdnat=1515073520_e8126b458bd51cdb6760b6bbe8aaf028, doi: 10.1016/j.apcatb.2017.12.080. [COBISS.SI-ID 6306074], kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2)

DONIK, Črtomir, KOCIJAN, Aleksandra, PAULIN, Irena, HOČEVAR, Matej, GREGORČIČ, Peter, GODEC, Matjaž. Improved biodegradability of Fe-Mn alloy after modification of surface chemistry and topography by a laser ablation. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], 2018, vol. 453, str. 383-393, graf. prikazi, ilustr. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433218313412>, doi: 10.1016/j.apsusc.2018.05.066. [COBISS.SI-ID 1398698], [JCR, SNIP, WoS do 20. 7. 2018: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, Scopus do 26. 5. 2018: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0] kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2);

PODGORNIK, Bojan, PUŠ, Gašper, ŽUŽEK, Borut, LESKOVŠEK, Vojteh, GODEC, Matjaž. Heat treatment optimization and properties correlation for H11-type hot-work tool steel. *Metallurgical and materials transactions. A, Physical metallurgy and materials science*, ISSN 1073-5623, Feb. 2018, vol. 49, iss. 2, str. 455-462, ilustr. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11661-017-4430-1>, doi: 10.1007/s11661-017-4430-1. [COBISS.SI-ID 1378730], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

PODGORNIK, Bojan, TEHOVNIK, Franc, BURJA, Jaka, SENČIČ, Bojan. Effect of modifying the chemical composition on the properties of spring steel. *Metallurgical and materials transactions. A, Physical metallurgy and materials science*, ISSN 1073-5623, Aug 2018, vol. 49, iss. 8, str. [3283-3292], graf. prikazi. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11661-018-4713-1>, doi: 10.1007/s11661-018-4713-1. [COBISS.SI-ID 1402538], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

KRAČUN, Ana, JENKO, Darja, GODEC, Matjaž, SAVILOV, S. V., PRIETO, G., TUCKART, Walter, PODGORNIK, Bojan. Nanoparticles reinforcement for the improved strength and high-temperature wear resistance of Mn-Cr steel. *Metallurgical and materials transactions. A, Physical metallurgy and materials science*, ISSN 1073-5623, Nov 2018, vol. 49, iss. 11, str. [5683-5694], ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007/S11661-018-4833-7>, doi: 10.1007/s11661-018-4833-7. [COBISS.SI-ID 1414570], [JCR, SNIP, Scopus do 3. 8. 2018: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0] kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

BAZAKA, Kateryna, BARANOV, Oleg B., CVELBAR, Uroš, PODGORNIK, Bojan, WANG, Y., HUANG, S., XU, L., LIM, J. W. M., LEVCHENKO, Igor, XU, S. Oxygen plasmas : a sharp chisel and handy trowel for nanofabrication. *Nanoscale*, ISSN 2040-3364, [in press] 2018, 18 str., doi: 10.1039/C8NR06502K. [COBISS.SI-ID 31694375], [JCR, SNIP] kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

ŠTULAR, Danaja, PRIMC, Gregor, MOZETIČ, Miran, JERMAN, Ivan, MIHELČIČ, Mohor, RUIZ-ZEPEDA, Francisco, TOMŠIČ, Brigita, SIMONČIČ, Barbara, GORJANC, Marija. Influence of non-thermal plasma treatment on the adsorption of a stimuli-responsive nanogel onto polyethylene terephthalate fabric. *Progress in organic coatings*, ISSN 0300-9440. [Print ed.], July 2018, vol. 120, str. 198-207, ilustr. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300944017309487>, doi: 10.1016/j.porgcoat.2018.03.023. [COBISS.SI-ID 31324455], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

GREGORČIČ, Peter, ZUPANČIČ, Matevž, GOLOBIČ, Iztok. Scalable surface microstructuring by a fiber laser for controlled nucleate boiling performance of high- and low-surface-tension fluids. Scientific reports, ISSN 2045-2322, 2018, vol. 8, 8 f., ilustr. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-25843-5.pdf>, doi: 10.1038/s41598-018-25843-5. [COBISS.SI-ID 16034331], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

CONRADI, Marjetka, DRNOVŠEK, Aljaž, GREGORČIČ, Peter. Wettability and friction control of a stainless steel surface by combining nanosecond laser texturing and adsorption of superhydrophobic nanosilica particles. Scientific reports, ISSN 2045-2322, 2018, vol. 8, 9 f., ilustr. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-25850-6.pdf>, doi: 10.1038/s41598-018-25850-6. [COBISS.SI-ID 16039707], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

CONRADI, Marjetka, DRNOVŠEK, Aljaž, GREGORČIČ, Peter. Wettability and friction control of a stainless steel surface by combining nanosecond laser texturing and adsorption of superhydrophobic nanosilica particles. Scientific reports, ISSN 2045-2322, 2018, vol. 8, 9 f., ilustr. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-25850-6.pdf>, doi: 10.1038/s41598-018-25850-6. [COBISS.SI-ID 16039707], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

ZELIČ, Klemen, BURJA, Jaka, MCGUINESS, Paul J., GODEC, Matjaž. Effect of rare earth elements on the morphology of eutectic carbides in AISI D2 tool steels : experimental and modelling approaches. Scientific reports, ISSN 2045-2322, 2018, vol. 8, str. [1-8], ilustr., graf. prikazi. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-27658-w>, doi: 10.1038/s41598-018-27658-w. [COBISS.SI-ID 1406378], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

ROZMAN, Janez, PEČLIN, Polona, RIBARIČ, Samo, GODEC, Matjaž, BURJA, Jaka. An improved method of crafting a multi-electrode spiral cuff for the selective. Scientific reports, ISSN 2045-2322, Jan. 2018, vol. 8, str. 1-11, ilustr. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-19318-w>, doi: 10.1038/s41598-018-19318-w. [COBISS.SI-ID 33600985], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

PODGORNIK, Bojan, MASSLER, O., KAFEXHIU, Fevzi, SEDLAČEK, Marko. Crack density and tribological performance of hard-chrome coatings. Tribology international, ISSN 0301-679X. [Print ed.], 2018, vol. 121, str. 333-340, ilustr. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301679X18300586?via%3Dihub>, doi: 10.1016/j.triboint.2018.01.055. [COBISS.SI-ID 1387434], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2);

VELKAVRH, Igor, AUSSERER, Florian, KLIEN, Stefan, VOYER, Joel, DIEM, Alexander, LINGENHÖLE, K., KAFEXHIU, Fevzi, MANDRINO, Djordje, PODGORNIK, Bojan, RATTENBERGER, J., SCHRÖTTNER, H., HOFER, Ferdinand. Properties of nitrocarburised and oxidised steel surfaces and the correlation with their tribological behaviour under unlubricated sliding conditions. Wear, ISSN 0043-1648. [Print ed.], 2018, vol. 410-411, str. [127-141], graf. prikazi, ilustr. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043164817315594#>, doi: 10.1016/j.wear.2018.05.021. [COBISS.SI-ID 1421738], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

GODEC, Matjaž, PODGORNIK, Bojan, DAVID, Nolan. Microstructural development in a laser-remelted Al-Zn-Si-Mg coating. Scientific reports, ISSN 2045-2322, Nov. 2017, vol. 7, str. 1-7, ilustr. <https://www.nature.com/articles/s41598-017-15847-y>, doi: 10.1038/s41598-017-15847-y. [COBISS.SI-ID 1362346], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

MANDRINO, Djordje, PODGORNIK, Bojan. XPS investigations of tribofilms formed on CrN coatings. Applied Surface Science, ISSN 0169-4332. [Print ed.], Feb. 2017, vol. 396, str. 554-559, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433216323303>, doi: 10.1016/j.apsusc.2016.10.194. [COBISS.SI-ID 1288874], kategorija: 1A1 (Z, A", A', A1/2)

TRDAN, Uroš, HOČEVAR, Matej, GREGORČIČ, Peter. Transition from superhydrophilic to superhydrophobic state of laser textured stainless steel surface and its effect on corrosion resistance. Corrosion science, ISSN

0010-938X. [Print ed.], str. 1-6, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010938X17300069>, doi: 10.1016/j.corsci.2017.04.005. [COBISS.SI-ID 15482907], [kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2)]

JENKO, Monika, GORENŠEK, Matevž, GODEC, Matjaž, HODNIK, Maxinne, ŠETINA, Barbara, DONIK, Črtomir, GRANT, John T., DOLINAR, Drago. Surface chemistry and microstructure of metallic biomaterials for hip and knee endoprotheses. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], Avg. 2017, vol. 427, str. 584-593, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433217323206>, doi: 10.1016/j.apsusc.2017.08.007. [COBISS.SI-ID 1331882], kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2);

PUKŠIČ, Nuša, JENKO, Monika, GODEC, Matjaž, MCGUINESS, Paul J.. A comparison of the uniaxial deformation of copper and nickel (1 1 19) surfaces: a molecular dynamics study. *Scientific reports*, ISSN 2045-2322, Feb. 2017, vol. 7, str. 1-7, ilustr. http://www.nature.com/articles/srep42234?WT.feed_name=subjects_physics, doi: 10.1038/srep42234. [COBISS.SI-ID 1283498], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

GREGORČIČ, Peter, SEDLAČEK, Marko, PODGORNIK, Bojan, REIF, Jürgen. Formation of laser-induced periodic surface structures (LIPSS) on tool steel by multiple picosecond laser pulses of different polarizations. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], Nov. 2016, vol. 387, str. 698-706, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433216314039>, doi: 10.1016/j.apsusc.2016.06.174. [COBISS.SI-ID 14711835], kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2)

MCGUINESS, Paul J., GERŠAK, Gregor, KOBE, Spomenka. Tool for measuring magnetic properties at high temperatures : patent US7368906 B2. Washington: United States Patent and Trademark Office, 06. maj 2008. [COBISS.SI-ID 20941863] kategorija: 2E (Z, A'', A', A1/2)

FEIZPOUR, Mahdi, EBADZADEH, Touradj, JENKO, Darja. Synthesis and characterization of lead-free piezoelectric (K_{0.50}Na_{0.50})NbO₃ powder produced at lower calcination temperatures: A comparative study with a calcination temperature of 850 °C. *Journal of the European ceramic society*, ISSN 0955-2219. [Print ed.], 2016, iss. 7, vol. 36, str. 1595-1603, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0955221916300140>, doi: 10.1016/j.jeurceramsoc.2016.01.014. kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2)

JENUŠ, Petra, TOPOLE, Martin, MCGUINESS, Paul J., GRANADOS-MIRALLES, Cecilia, STINGACIU, Marian, CHRISTENSEN, Mogens, KOBE, Spomenka, ŽUŽEK ROŽMAN, Kristina. Ferrite-based exchange-coupled hard-soft magnets fabricated by spark plasma sintering. *Journal of the American Ceramic Society*, ISSN 0002-7820, 2016, vol. 99, iss. 6, str. 1927-1934, doi: 10.1111/jace.14193. [COBISS.SI-ID 29371943], kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2)

LEJČEK, Pavel, ŠANDERA, Pavel, HORNÍKOVÁ, J., POKLUDA, Jaroslav, GODEC, Matjaž. On the segregation behavior of tin and antimony at grain boundaries of polycrystalline bcc iron. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], Feb. 2016, vol. 363, str. 140-144, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433215030135>, doi: 10.1016/j.apsusc.2015.12.020. [COBISS.SI-ID 1180330], kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2)

GODEC, Matjaž, VEČKO PIRTOVŠEK, Tatjana, ŠETINA, Barbara, MCGUINESS, Paul J., BURJA, Jaka, PODGORNIK, Bojan. Surface and bulk carbide transformations in high-speed steel. *Scientific reports*, ISSN 2045-2322, Nov. 2015, vol. 5, str. 1-11, ilustr. <http://www.nature.com/articles/srep16202>, doi: 10.1038/srep16202. [COBISS.SI-ID 1171882], kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2);

BÍLEK, Pavel, JURČI, Peter, PODGORNIK, Bojan, JENKO, Darja, HUDÁKOVÁ, Mária, KUSÝ, Martin. Study of Ag transport in Cr₂N_{0.61-7}Ag nanocomposite thin film due to thermal exposition. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], Sep. 2015, vol. 357, str. 317-327, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433215021583#cor0005>, doi:

10.1016/j.apsusc.2015.09.064. [COBISS.SI-ID 1171114], [JCR, SNIP, WoS do 7. 1. 2016: kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2);

PODGORNIK, Bojan, LESKOVŠEK, Vojteh, TEHOVNIK, Franc, BURJA, Jaka. Vacuum heat treatment optimization for improved load carrying capacity and wear properties of surface engineered hot work tool steel. *Surface & coatings technology*, ISSN 0257-8972. [Print ed.], 2015, vol. 261, str. 253-261, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0257897214010093>, doi: 10.1016/j.surfcoat.2014.11.021. [COBISS.SI-ID 1102762], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2);

CARDOSO SCHWINDT, V., ARDENGHI, J. S., BECHTHOLD, P., JUAN, A., ŠETINA, Barbara, JENKO, Monika, GONZÁLEZ, E. A., JASEN, P. V. Electronic structure and soft magnetic properties of Se/FeSiAl (110) films. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], Oct. 2015, vol. 350, str. 1-7, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433215009721#>, doi: 10.1016/j.apsusc.2015.04.122. [COBISS.SI-ID 1150890] kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2);

ŠTURM, Roman, ŠTEFÁNIKOVÁ, Mária, STEINER PETROVIČ, Darja. Influence of pre-heating on the surface modification of powder-metallurgy processed cold-work tool steel during laser surface melting. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], Jan. 2015, vol. 325, str. 203-210, ilustr., doi: 10.1016/j.apsusc.2014.11.050. [COBISS.SI-ID 13845275], kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2);

MANDRINO, Djordje, STEINER PETROVIČ, Darja. Oxidation upon segregation : evaluation of chemical state of segregated species in polycrystalline Fe-Si-Al alloys by AES. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], Jan. 2014, vol. 289, str. 388-393, ilustr., doi: 10.1016/j.apsusc.2013.10.173. [COBISS.SI-ID 13283355], [JCR, SNIP, WoS do 3. 2. 2014: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 21. 3. 2014: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0] kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2)

CONRADI, Marjetka, KOCIJAN, Aleksandra, KEK-MERL, Darja, ZORKO, Milena, VERPOEST, Ignaas. Mechanical and anticorrosion properties of nanosilica-filled epoxy-resin composite coatings. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], Feb. 2014, vol. 292, str. 432-437. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433213022447>, doi: 10.1016/j.apsusc.2013.11.155. [COBISS.SI-ID 5394970], kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2)

CARDOSO SCHWINDT, V., ARDENGHI, J. S., ŠETINA, Barbara, BECHTHOLD, P., GONZÁLEZ, E. A., JASEN, P. V., JUAN, A., JENKO, Monika. Selenium adsorption at different coverages on Fe(1 0 0) and Fe(1 1 1) : a DFT study. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], Oct. 2014, vol. 315, str. 252-260, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433214016596>, doi: 10.1016/j.apsusc.2014.07.131. [COBISS.SI-ID 1062826], kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2)

REPETTO, Luca, LO SAVIO, Roberto, ŠETINA, Barbara, FIRPO, Giuseppe, VALBUSA, Ugo. Role of substrate morphology in ion induced dewetting of thin solid films. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], Oct. 2014, vol. 315, str. 432-439, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433214012628#>, doi: 10.1016/j.apsusc.2014.05.218. [COBISS.SI-ID 1060010] kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2);

KOVAČIČ, Miha, ŠARLER, Božidar. Genetic programming prediction of the natural gas consumption in a steel plant. *Energy*, ISSN 0360-5442. [Print ed.], 2014, vol. 66, str. 273-284, doi: 10.1016/j.energy.2014.02.001. [COBISS.SI-ID 3219707], kategorija: 1A1 (Z, A'', A', A1/2)

GODEC, Matjaž, MANDRINO, Djordje, GABERŠČEK, Miran. Investigation of performance degradation in metallized film capacitors. *Applied Surface Science*, ISSN 0169-4332. [Print ed.], May 2013, vol. 273, str. 465-471. [http://ac.els-cdn.com/S0169433213003814/1-s2.0-S0169433213003814-main. pdf?_tid=8c12eba6-6255-Izdaja 2](http://ac.els-cdn.com/S0169433213003814/1-s2.0-S0169433213003814-main.pdf?_tid=8c12eba6-6255-Izdaja 2) Program dela IMT 2019-2023
Stran 23 od 63

11e3-9d45-0000aab0f26&acdnat=1386760711_8097c53f31044192548541838be55163, doi: 10.1016/j.apsusc.2013.02.063. [COBISS.SI-ID 953514], kategorija: 1A1 (Z1, A'', A', A1/2)

MILLAKU, Agron, DROBNE, Damjana, TORKAR, Matjaž, NOVAK, Sara, REMŠKAR, Maja, PIPAN TKALEC, Živa. Use of scanning electron microscopy to monitor nanofibre/cell interaction in digestive epithelial cells. Journal of hazardous materials, ISSN 0304-3894. [Print ed.], 15. Sep. 2013, vol. 260, str. 47-52, ilustr. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhazmat.2013.04.041>, doi: 10.1016/j.jhazmat.2013.04.041. [COBISS.SI-ID 7564409], kategorija: 1A1 (Z1, A'', A', A1/2)

PODGORNIK, Bojan, LESKOVŠEK, Vojteh. Microstructure and origin of hot-work tool steel fracture toughness deviation. Metallurgical and materials transactions. A, Physical metallurgy and materials science, ISSN 1073-5623, Dec. 2013, vol. 44, iss. 13, str. 5694-5702. http://download.springer.com/static/pdf/886/art%253A10.1007%252Fs11661-013-1921-6.pdf?auth66=1386937438_bd9114f5dfd968cd26eb5b353d878f83&ext=.pdf, doi: 10.1007/s11661-013-1921-6. [COBISS.SI-ID 1001898], kategorija: 1A1 (Z1, A', A1/2)

CONRADI, Marjetka, ZORKO, Milena, KOCIJAN, Aleksandra, VERPOEST, Ignaas. Mechanical properties of epoxy composites reinforced with a low volume fraction of nanosilica fillers. Materials chemistry and physics, ISSN 0254-0584. [Print ed.], 2013, vol. 137, no. 3, str. 910-915, doi: 10.1016/j.matchemphys.2012.11.001. [COBISS.SI-ID 5124634], kategorija: 1A1 (Z1, A', A1/2)

FAJFER, Svjetlana, KOŠNIK, Nejc. Resonance catalyzed CP asymmetries in D[^{to}]PI[^{sup}]+I[^{sup}]. Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology, ISSN 1550-7998, 2013, vol. 87, no. 5, str. 054026-1-054026-8, doi: 10.1103/PhysRevD.87.054026. [COBISS.SI-ID 26631719], kategorija: 1A1 (Z1, A', A1/2)

2.5.3. Sredstva JRZ (npr. skupni prihodki in odhodki ter osnovna struktura prihodkov: javna služba/trg, odstotek prihodkov za raziskovalno dejavnost od skupnih prihodkov javne službe in od trga, viri prihodkov za raziskovalno dejavnost v %)

V tabelah po letih so navedena sredstva IMT in njihova struktura za obdobje 2014-2018. Za leto 2018 je upoštevana ocena iz finančnega načrta za leto 2018.

2018 ocena	skupni prihodki	Struktura skupnih prihodkov	skupni odhodki	presežek
javna služba	2.721.615,00	83,86%	2.721.615,00	0,00
trg	524.000,00	16,14%	507.099,20	16.900,80
Skupni prihodki	3.245.615,00	100,00%	3.228.714,20	16.900,80
		Struktura javne službe	% v vseh prihodkih	
javna služba	2.721.615,00	100,00%	83,86%	
ARRS	2.183.410,08	80,22%	67,27%	
MINISTRSTVA	459.867,35	16,90%	14,17%	
EU	78.337,57	2,88%	2,41%	
trg	524.000,00	100,00%	% v vseh prihodkih	
raziskovalni projekti in storitve	444.000,00	84,73%	14%	
drugo	80.000,00	15,27%		
	3.245.615,00		3.228.714,20	16.900,80

2017	skupni prihodki	Struktura skupnih prihodkov	skupni odhodki	presežek
javna služba	2.548.847,84	80,18%	2.465.359,25	83.488,59
trg	630.179,60	19,82%	607.184,40	22.995,20
Skupni prihodki	3.179.027,44	100,00%	3.072.543,66	106.483,78
		Struktura javne službe	% v vseh prihodkih	
javna služba	2.548.847,84	100,00%	80,18%	
ARRS	2.011.168,68	78,91%	63,26%	
MINISTRSTVA	499.582,16	19,60%	15,71%	
EU	38.097,00	1,49%	1,20%	
trg	630.179,60	100,00%	% v vseh prihodkih	
raziskovalni projekti in storitve	485.318,04	77,01%	15%	
drugo	144.861,56	22,99%		
	3.179.027,44		3.072.543,66	106.483,78

2016	skupni prihodki	Struktura skupnih prihodkov	skupni odhodki	presežek
javna služba	2.241.014,06	77,38%	2.235.646,50	5.367,56
trg	654.941,94	22,62%	652.912,76	2.029,18
Skupni prihodki	2.895.956,00	100,00%	2.888.559,26	7.396,74
		Struktura javne službe	% v vseh prihodkih	
javna služba	2.241.014,06	100,00%	77,38%	
ARRS	1.994.575,94	89,00%	68,87%	
MINISTRSTVA	212.682,39	9,49%	7,34%	
EU	33.755,73	1,51%	1,17%	
trg	654.941,94	100,00%	% v vseh prihodkih	
raziskovalni projekti in storitve	494.826,57	75,55%	17%	
drugo	160.115,37	24,45%		
	2.895.956,00		2.888.559,26	7.396,74

2015	skupni prihodki	Struktura skupnih prihodkov	skupni odhodki	presežek
javna služba	1.790.906,14	68,99%	1.774.186,60	16.719,54
trg	804.814,69	31,01%	804.179,98	634,71
Skupni prihodki	2.595.720,83	100,00%	2.578.366,58	17.354,25
		Struktura javne službe	% v vseh prihodkih	
javna služba	1.790.906,14	100,00%	68,99%	
ARRS	1.717.635,67	95,91%	66,17%	
MINISTRSTVA	53.149,19	2,97%	2,05%	
EU	20.121,28	1,12%	0,78%	
trg	804.814,69	100,00%	% v vseh prihodkih	

raziskovalni projekti in storitve	683.075,00	84,87%	26%	
drugo	121.739,69	15,13%		
	2.595.720,83		2.578.366,58	17.354,25

2014	skupni prihodki	Struktura skupnih prihodkov	skupni odhodki	presežek
javna služba	1.844.968,73	67,03%	1.844.215,50	753,23
trg	907.307,52	32,97%	904.987,45	2.320,07
Skupni prihodki	2.752.276,25	100,00%	2.749.202,95	3.073,30
		Struktura javne službe	% v vseh prihodkih	
javna služba	1.844.968,73	100,00%	67,03%	
ARRS	1.707.532,98	92,55%	62,04%	
MINISTRSTVA	82.949,59	4,50%	3,01%	
EU	54.486,16	2,95%	1,98%	
trg	907.307,52	100,00%	% v vseh prihodkih	
raziskovalni projekti in storitve	761.584,74	83,94%	28%	
drugo	145.722,78	16,06%		
	2.752.276,25		2.749.202,95	3.073,30

2.5.4. Okolje JRZ (na kratko se opredeli družbeno okolje, v katerem deluje JRZ, na regionalni, državni in mednarodni ravni ter prednosti (možnosti razvoja) in slabosti (omejitve), ki izhajajo iz okolja)

Področje materialov kot končnih produktov je v Evropi izrazito poudarjeno prednostno področje, ki neposredno in v celoti sledi načelom pametne specializacije ter podpira regijsko prednost Slovenije. Analiza področja materialov, svetovnih trgov in trendov, industrijskih potreb in RR izzivov, kompetenčnih prednosti, raziskovalno-razvojnih kapacitet in predvsem potenciala slovenskih gospodarskih družb je pokazala, da primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji izstopajo na naslednjih področjih: (i) visoka specializiranost in visoka stopnja prilagodljivosti, (ii) visoka tehnološka intenzivnost in usmerjenost v inovacije, (iii) relativno dobra organizacija in čvrstost, (iv) odgovorno ravnanje, učinkovita raba virov in visoka stopnja recikliranja, (v) tesno sodelovanje gospodarskih družb in institucij znanja pri rabi javnih RR sredstev, (vi) vključenost v globalne verige, (vii) nišni način delovanja pri srednjih in majhnih podjetjih, (viii) dobro poznavanje trga in (ix) izkoriščanje lokalnih ponudnikov. Na podlagi opravljene analize je bil identificiran nabor fokusnih področij, ki ustrezajo kriterijem za razvoj prebojnih pobud. Pri tem so bile ključne obstoječe kompetence, kritična masa in potencial povezovanja v verige oz. mreže vrednosti, ki bi omogočili razvoj prebojnih rešitev.

S sprejetjem pametne specializacije se okolje, v katerem deluje IMT v zadnjem letu izboljšuje, saj je razvoj materialov in s tem metalurgije, kot ene pomembnejših vej industrije v slovenskem okolju, ponovno prepoznano kot gonilo razvoja družbe in pomemben člen v

povečevanju BDP, povečevanju dodane vrednosti in vzpostavljanju novih verig vrednosti. Podjetja s področja metalurgije, kakor tudi kovinsko-predelovalne industrije, na katerih dejavnost je vezano znanstveno-raziskovalno delo IMT, so prisotna tako v vzhodni kot zahodni regiji in s tem tudi dejavnost JRZ direktno povezana z razvojem obeh regij. S prepoznavanjem pomembnosti metalurgije, ki je kot eno prednostnih področij prepoznano tudi na nivoju Evrope (program Metallurgy Europe) se kažejo tudi možnosti razvoja inštituta in to tako na regionalnem, državnem in evropskem nivoju. Ob tem je izrazita prednost inštituta pokrivanje celotnega cikla razvoja materiala, od izdelave, termomehanske predelave, toplotne obdelave, testiranja in detajlne mikrostrukturne karakterizacije. Prednost IMT-ja je tudi v dobri povezanosti s slovensko industrijo in izvajanjem direktnih razvojnih nalog. Omejitve na evropskem nivoju izhajajo iz majhnosti inštituta, omejenih sredstev za nabavo drage opreme za izdelavo in karakterizacijo, brez katere je nemogoče vzdrževati korak z močnimi in s strani industrije podprtimi mednarodnimi inštituti, ter okorne plačilne politike, ki ne omogoča Sistema nagrajevanja. V slovenskem prostoru pa glavno omejitev predstavlja pomanjkanje zrcaljenja pomena prednostnih področij pametne specializacije pri bazičnih raziskavah in ocenjevanju dela JRZ in raziskovalcev. To se kaže v tem ker področje kovinskih materialov nima lastnega raziskovalnega polja. Ravno tako področje modeliranja in simulacije materialov in procesov nima raziskovalnega programa na inštitutu.

2.5.5. Drugo (določi JRZ)

Ključni in zelo pereč problem slovenskega raziskovalnega okolja so kadri, tako kadri, ki so pripravljeni postati mladi raziskovalci, kot tudi kadri primerni za gospodarsko okolje. Zaradi sprememb socialnega okolja, se precej spreminja zanimanje dobrih kadrov za raziskovalno delo in je tako na področju metalurgije izredno zahtevno dobiti dobre kadre. Ravno tako se pojavljajo problemi pri naših industrijskih partnerjih. Zelo težko prihajajo do ustreznih kadrov in to predvsem do kadrov, ki bi imeli znanja, ki jih zahteva industrija 4.0.

Že nekaj let ostaja tudi odprt in pereč problem raziskovalna oprema, ki je nezadostno financirana s strani ARRS. Stopnja odpisanosti opreme na IMT znaša 81,5 %, kar pomeni, da smo na zelo nezavidljivem položaju za resno vključevanje v evropske projekte in ustrezno pomoč slovenski industriji pri reševanju temeljnih problematik.

Poleg tega pa je zelo velik problem tudi zelo slabo stanje same zgradbe inštituta. Zgradba je potresno zelo ogrožena in ima izredno slabo stanje strehe, oken in mehanske delavnice. Strešna kritina je še vedno azbestna in se ob vsakem večjem neurju odkrije. Streha občasno pušča na več mestih, kar ogroža delovanje valjarniškega ogrodja, posameznih peči in druge raziskovalne opreme. Tudi posamezne raziskovalne naprave na inštitutu so izpostavljene neustreznim pogojem.

2.6. Ključna področja delovanja JRZ in znanstveno-raziskovalna usmeritev JRZ

Inštitut je bil ustanovljen leta 1948 z namenom delovati na področju jeklarstva in znanje prenašati v jeklarsko industrijo. V obdobju jeklarske krize v sedemdesetih in osemdesetih letih

prejšnjega stoletja, se je inštitut delno preusmeril na področja energetike, kjer je s svojim znanjem aktivno sodeloval pri remontih delih tako na področju termo energetike, kot tudi nuklearne industrije. Ta dela intenzivno izvaja še danes. V tem obdobju se je usmeril tudi na barvno metalurgijo, predvsem na področje aluminijevih zlitin. Proizvodnja aluminijevih zlitin je volumsko gledano celo presega proizvodnjo jekla. Z zaprtjem inštituta IEVT, se je na IMT ustanovila močna raziskovalna skupina na področju vakuumu in tlaka. Glavno raziskovalno področje IMT so raziskave kovinskih materialov s poudarkom na raziskavah jekel, nikljevih super zlitin in aluminija. Velik del raziskav je namenjenih površinam kovinskih materialov na področju orodjarstva. Poleg tega se na inštitutu intenzivno ukvarjamo z razvojem biokompatibilnih in biorazgradljivih materialov. V zadnjem obdobju pa tudi z dodajnimi tehnikami na področju SLM tehnologij, kjer so raziskave usmerjen v študij vpliva parametrov na lastnosti in na razumevanje nastanka mikrostruktur med izdelavo izdelka.

Inštitut deluje na področju:

2 Tehnika

2.04 Materiali

2.04.03 Kovinski materiali

2.09 Elektronske komponente in tehnologije

2.09.05 Vakuumistika

2.13 Procesno strojništvo

2.13.01 Večfazni sistemi

Ključna področja delovanja inštituta bodo v naslednjem petletnem obdobju temeljila na tematiki temeljnega raziskovanja v okviru programov, ki se bodo podaljševali v okviru obstoječih vsebin z manjšimi dopolnitvami. Vsebine programov bodo sledeče:

• Fizika in kemija površin kovinskih materialov

Študij in modeliranje atomske zgradbe in kemijske sestave površin in faznih mej ter eksperimentalne raziskave lastnosti kovinskih materialov s ciljem razumevanja zveze med strukturo, sestavo in lastnostmi.

• Kovinski materiali in tehnologije

Proučevanje in razumevanje termodinamike in kinetike procesov v staljenem in trdnem stanju z vsemi spremljajočimi pojavi, ki vplivajo na izoblikovanje mikrostrukture in pripadajočih lastnosti, poznavanju difuzijskih procesov, faznih premen pri toplotni obdelavi ter mehanizmov statične in dinamične rekristalizacije.

• Simulacija materialov in metalurških procesov

Osnovna dejavnost je razvoj vrhunskega temeljnega znanja za numerično modeliranje in simulacijo materialov in procesov ter uporaba tega znanja v izboljšavah proizvodnih postopkov in izdelkov.

• **Vakuumska tehnika in materiali za elektroniko**

Raziskave so vpete v slovenski nacionalni meroslovni sistem, poleg tega pa so raziskave usmerjene tudi na področje vakuumske tehnike v povezavi z elektronskimi komponentami in tehnologijami. Raziskave zajemajo karakterizacijo materialov in specialnih kovinskih zlitin za različne tehnologije v ultravisokem vakuumu (UVV) in ekstremno visokem vakuumu (XHV), od pospeševalnikov delcev do vakuumske optoelektronike.

Raziskovalna vsebina temeljnih raziskav na inštitutu bo v naslednjem obdobju sledeča:

- **Višanje dodane vrednosti jekel in zlitin s specialnimi metalurškimi postopki** (Specialni metalurški postopki temeljijo na kontroli visokotemperaturnih termodinamskih pogojev, ki vladajo na fazni meji kovinska talina-žlindra-plinska faza. Za obvladovanje specialnih postopkov je potrebno poznavanje metalurških reakcij v talini (oksidacija, redukcija, izločanje, raztapljanje, modifikacija nekovinskih vključkov), reakcij taline z žlindro (oksidacija, redukcija, absorpcija, reakcije z nekovinskimi vključki v talini) in reakcije žlindre in taline z plinsko fazo (oksidacija, redukcija, ravnotežne topnosti plinov, naduščenje, razvodičenje). Ti postopki so ponovna metalurgija, elektropretaljevanje pod žlindro (EPŽ), vakuumsko pretaljevanje z oblokom (VAR), vakuumsko razplinjevanje (VD), vakuumska oksidacija (VAD in VOD), vakuumsko indukcijsko pretaljevanje (VIM). Zahteve kupcev vedno bolj obširne in se nanašajo na: čistost, segregacije, mikrostrukturo, materialne lastnosti. Vse te zahteve narekujejo vedno ostrejša pogoja za sprejemljivost dobavljenega materiala. Kljub temu, da proizvajalci jekla proizvajajo isto kvaliteto njihovi izdelki dosegajo različne cene glede na zgornje štiri pogoje. Tak primer je termoenergetika, kjer se zahteva visoka čistost nizka stopnja segregacij ter homogena mikrostruktura. Razlika v ceni med povprečnim materialom ter tistim z višjo čistostjo, manjšimi segregacijami, bolj homogeno mikrostrukturo in višjimi mehanskimi lastnostmi, je lahko tudi za 100 %.)
- **Raziskave na področju čistih jekel** (obvladovanje procesa nastajanja nekovinskih vključkov, termodinamika v večkomponentnih sistemih)
- **Raziskave na področju razvoja tekstur aluminijevih zlitin, jekel ter drugih kovinskih materialov** (Tekstura materiala je zelo pomembna za njegove lastnosti, tako preoblikovalne kot tudi elektromagnetne. Razumevanje teksture in deleža posameznih teksturnih komponent omogoča načrtovanje materiala z željenimi lastnostmi.)
- **Nove tehnologije sinteze kovinskih materialov** (Raziskave 3D tiska kovinskih materialov, študij parametrov 3D tiska kovin in njegov vpliv na mikrostrukturo in posledično na mehanske lastnosti. Glede na specifično mikrostrukturo 3D tiskanih kovin študij optimizacija toplotne obdelave tovrstnih izdelkov. Raziskave na področju manipulacije mešanja prahov in izdelave novih materialov in izdelava gradientnih materialov. Izdelava magnetnih materialov, HEA zlitin in drugih materialov z AM postopki. Poleg te tehnologije bomo raziskali možnost izdelave materialov s tehnologijami SPD, ECAP in drugimi.)
- **Raziskave nikljevih superzlitin** (Izdelava nikljevih superzlitin zajema zahtevne visoko tehnološke metalurške procese, kar vključuje vakuumsko obdelavo taline in visoke sile

med vročo predelavo v omejenem temperaturnem območju. »Know how«, ki je potreben za proizvodnjo visoko kvalitetnih nikljevih zlitin, zahteva poglobljeno razumevanje metalurških procesov.)

- **Raziskave maraging jekel** (Študij mehanizma prepitacije drobnih koherentnih delcev pri relativno nizkih temperaturah za pogoje difuzije substitucijskih elementov v železu, ki ne slonijo na sistemih kovinskih karbidov. Izločevanje intermetalnih spojin je odvisno od aktivnosti posameznih elementov ter njihovimi interakcijskimi koeficienti v martenitnih latak. Zaradi te metastabilne narave martenzita imajo legirni elementi tendenco k izločevanju iz matrice. V maraging jeklih z visoko vsebnostjo niklja sta običajno utrjevalno izločeni dve fazi Ni₃Mo in Ni₃Ti.)
- **Raziskave na področju zlitin z visoko entropijo HEA** (raziskave in izdelave zlitin z visoko entropijo in študij mikrostrukture in mehanskih ter korozijskih lastnosti)
- **Raziskave kovinskih zlitin s postopki hitrega strjevanja** (Hitro strjevanje določenih aluminijevih zlitin z izboljšanimi mehanskimi lastnostmi. Ustrezno mikrostrukturo, ki bo zlitini dala superiorne lastnosti, je mogoče doseči s postopki hitrega strjevanja. Na ta način se izoblikuje tipična amorfna mikrostruktura oziroma nanokristalinična mikrostruktura, ki se ob procesu popolnega vročega zgoščevanja (npr.: ekstruzije) konsolidira in transformira v mikrostrukturo z nanoizločki, kar ima za posledico boljše mehanske lastnosti tudi pri povišanih temperaturah.)
- **Raziskave zlitin na področju energetike in raziskave na področju sprememb mikrostrukture izpostavljene ekstremnim pogojem** (Razvijali bomo model za napoved odpornosti proti deformaciji z lezenjem in preostale dobe trajanja komponent na osnovi mikromehanskega modeliranja in modeliranja razvoja mikrostrukture s časom obratovanja. Načrtovanje s pomočjo programskih orodij Termocalc in Dictra, porazdelitev karbidnih izločkov in intermetalnih faz materialov za energetska postrojenja odpornih proti deformaciji z lezenjem, spinodalni razpad delta ferita.)
- **Raziskave na področju metalurgije prahov** (Kovinski prah je pomemben vhodni material pri aditivnih tehnologijah, pa tudi pri postopkih metalurgije prahov.)
- **Razvoj učinkovitih algoritmov za simulacijo mehanike trdnin in tekočin.** (razvoj adaptivnih brez mrežnih numeričnih metod s posebnim poudarkom na večfizičnem in večnivojskem modeliranju metalurških procesov ter paralelni superračunalniški arhitekturi, obravnavanje sistemov v realistični 3D geometriji)
- **Modeliranje in simulacija metalurških procesov na makroskopskem merilu** (izdelava jekel in aluminijevih zlitin: različni tipi ulivanja, pretaljevanje pod žlindro in termomehanskega procesiranja kot npr. ogrevanje, homogenizacija, toplo in hladno valjanje, toplotna obdelava, itd. Simulacije napetostnih, deformacijskih, temperaturnih, hitrostnih in koncentracijskih polj.)
- **Modeliranje in simulacija mikrostrukture** (modeliranje mikrostrukture od nukleacije do merila dendritov in merila zrn, multikomponentne zlitine, uporaba metod molekularne dinamike, točkovnih avtomatov ter faznega polja)
- **Modeliranje vpliva zunanjih polj na metalurške procese** (nizko in visokofrekvenčna elektromagnetna polja, vrtenje, ultrazvočna polja, itd.)

- **Optimizacija celotne procesne verige izdelave kovinskih polizdelkov** na podlagi sosledja sklopljenih fizikalnih modelov ter metod umetne inteligence kot so npr. nevronske mreže in genetski algoritmi.
- **Modeliranje dodatnih postopkov** (3D tiskanje na makroskopskem in mikroskopskem merilu)
- **Razvoj visokotrdnostnih jekel tretje generacije** (razvoj tretje generacije naprednih visoko trdnostnih jekel. Razvoj nanobainitnih jekel in podobnih nanojekel ter z ustrezno porazdelitvijo ogljika med nanofazami, metode dodajanja nanodelcev v kovinske materiale za doseganje boljših mehanskih, obrabnih in drugih fizikalno-kemijskih lastnosti)
- **Raziskave na področju toplotne obdelave in podhlajevanja jekel**
- **Raziskave na področju nerjavnih jekel** (raziskave termodinamičnih in metalurških parametrov pri pripravi taline in reakcijah z žilindro, vpliva modifikatorjev in nečistoč, vpliva dušika v visoko legiranih nerjavnih jeklih ter vpliva dvofazne mikrostrukture na fenomenologijo in kinetiko sproščanja deformacijske energije, raziskave korozije avstenitnega in dupleksnega nerjavnega jekla pod simuliranimi fiziološkimi pogoji)
- **Raziskave biorazgradljivih materialov** (raziskave Fe-Mn jekel in drugih biorazgradljivih kovinskih materialov. Raziskave principa inženiringa kristalnih mej, strukturiranja površine in AM postopkov za načrtovanje časovno spremenljive biorazgradljivosti)
- **Raziskave strukturiranja in funkcionalizacije površin** (raziskave biološkega nalaganja, raziskave biokompatibilne površine odporne na obrabo. Samočistilne površine in površine s spremenljivo omočljivostjo, raziskave biorazgradljive površine s primernimi mehanskimi lastnostmi in časovno omejeno funkcijo uporabe v biomedicinskih aplikacijah, raziskave samoorganizirane (ultra) tanke plasti za uporabo v sončnih panelih)
- **Inženirstvo kristalnih mej** (Raziskave na področju spreminjanja karakterja kristalnih mej in s tem lastnosti materiala. Kristalne meje izrazito vplivajo na plastično preoblikovanje in na korozijske lastnosti)
- **Raziskave mehko in trdo magnetnih materialov** (Razvoj nove generacije visoko permeabilnih elektropločevin z nizkimi močnostnimi izgubami - mehkomagnetni materiali, razvoj trajnih sintranih magnetov. Raziskave vpliva procesnih parametrov na lastnosti trdomagnetnih materialov.))
- **Raziskave lastnosti površinsko modificiranih materialov** (razvoj metod za določevanje dinamičnih lastnosti površinsko modificiranih kovinskih materialov, določanje povezav med različnimi lastnostmi kovinskih materialov in njihove mikrostrukture ter vpliva lastnosti kovinskih materialov na nosilne lastnosti in možnost aplikacije trdih zaščitnih prevlek v preoblikovalnih procesih, nitiranje v plazmi, zaščitne prevleke ter tehnika površin in njihova aplikacija v slovensko orodjarstvo,)
- **Raziskave na področju samopoprave kovinskih materialov** s poudarkom na aluminijevih zlitinah
- **Inženiringa površin titana in titanovih zlitin** (osredotočali na razvoj modificiranja površin z nitiranjem v pulzirajoči plazmi za aplikacije v avtomobilski in letalski industriji)

- **Raziskave materialov in specialnih kovinskih zlitin za različne tehnologije v ultravisokem in ekstremno visokem vakuumu** (vakuumaska optoelektronika, nanostrukturiranje površin z ionskim curkom za doseganje posebnih lastnosti)
- **Meroslovne raziskave v okviru nacionalnega laboratorija za vakuum in tlak** (razvoj nove primarne metode za generiranje kalibracijskih tlakov z metodo statične ekspanzije, kvadрупolna masna spektrometrija v razredčenih plinih, raziskave meroslovnih lastnosti referenčnih merilnikov vakuuma ter raziskave za podporo sledljivosti nacionalnih etalonov za tlak in vakuum)
- **Raziskave na področju recikliranja jekel, aluminija, magnetnih materialov in drugih zlitin** (načrtovanje reciklaže aluminijevega scraba glede na okarakteriziran vstopni material - določitev postopkov in parametrov posameznih delov reciklaže glede na potrebo čiščenja taline v odvisnosti od vnesenih nečistoč)
- **Vpliv kristalnih mej na lastnosti materialov** (Kristalne meje odločilno vplivajo na lastnosti kovinskih materialov, na njihovo naravo pa dislokacije, dvojčenje in procesi poprave ter rekristalizacije. Nove analize tehnike v vrstičnih in presevnih elektronskih mikroskopih omogočajo in-situ analize in natančen vpogled v dogajanje na nivoju dislokacij in atomov, kljub temu pa sta celosten vpogled in razumevanje povezave med atomsko strukturo in naravo posameznih mej, interakcijami z dislokacijami, ter migracijo mej še vedno pomanjkljiva.)

2.7. Pomen znanstveno-raziskovalne usmeritve JRZ za razvoj znanosti v širšem (svetovnem) merilu

Raziskovalno področje **2.04 Materiali, s pod področjem 2.04.03 Kovinski materiali**, se uvršča v moderno raziskovalno področje, ki predstavlja enega najpomembnejših področji na svetu in v Evropi. Od razvoja materialov in predvsem kovinskih materialov je odvisen razvoj družbe. Tega se Evropa močno zaveda, zato je ena od prioritet Horizonta 2020 in prihajajočih novih perspektiv, raziskave na področju kovinskih materialov. Ključne omogočitvene tehnologije, ki jih je prepoznala evropska komisija so: nanotehnologije, napredni materiali, biotehnologija, trajnostni razvoj, in drugo. Na področju naprednih materialov so prepoznali pomemben industrijski sektor metalurgijo, kar se kaže tudi v strateškem dokumentu Metallurgy Europe.

IMT je vodilni JRZ v Sloveniji na področju jekel, aluminijevih zlitin in ostalih kovinskih materialov. Delovanje na širokem področju jekel in aluminija zajema celostno področje, od izdelave taline, vlivanja, vroče predelave, toplotnih obdelav do preizkušanja končnih lastnosti, kar zajema tako mehanske kot korozijske lastnosti. Znanstvena odličnost in specifično strokovno znanje s področja jekel in aluminija nam omogoča širok nabor prijemov in metod s katerimi se lotevamo perečih problemov v industrijski proizvodnji kot v znanstvenih krogih. Preučevanja materiala od teoretičnih osnov termodinamike, kristalnih zgradb in procesov na ravni atomov v povezavi z »know how-om« na področju praktičnih aplikacij kot so vlivanje, vroče preoblikovanje, toplotne obdelave, itd. je nujno za ohranjanje konkurenčnosti slovenske kovinskopredelovalne industrije. Zaradi majhnega zanimanja slovenske znanstvene in izobraževalne sfere je delež ljudi z metalurškim znanjem zelo upadel, IMT pa je ostal eden izmed redkih JRZ v katerem se je ohranil metalurški »know-how« ter znanstvena odličnost na

področju metalurgije. Tudi raziskovalna oprema na inštitutu omogoča izdelave manjših količin zlitin, kar je izredno pomembno tako za fundamentalne raziskave kot tudi za prenos znanja v industrijo. Zelo pomembna je tudi mikroskopska in spektroskopska oprema, pa tudi ostala oprema za določanje mehanskih in korozijskih lastnosti, ki omogoča razumevanje procesov preko nastalih mikrostruktur in lastnosti kovinskih materialov. Vzporedno z eksperimentalnim delom pa je inštitut usmerjen tudi v matematično-fizikalne simulacije metalurških procesov kot tudi mikrostruktur, ki temeljijo na različnih pristopih.

Zelo pomembno področje delovanja inštituta je tudi področje energetike, vezano predvsem na razvoj materialov za ekstremne pogoje in zasledovanje sprememb mikrostrukture materialov, ki so izpostavljeni ekstremnim pogojem.

Inštitut se intenzivno ukvarja z razumevanjem površin kovinskih materialov in to znanje aplicira na orodja, kjer so lastnosti kot je obrabna odpornost, termično utrujanje in ostale lastnosti povezane z življenjsko dobo. To znanje se prenaša v slovensko orodjarsko industrijo. Poleg čisto metalurške usmeritve, pa ostala področja delovanja inštituta ostajajo povezana z kovinskimi materiali. Dodajne tehnologije (AM) so eno od pomembnih raziskovalnih področji v naslednjem obdobju, predvsem zaradi tega ker se orodjarska, avtomobilska in tudi ostala industrija intenzivno ukvarja s tem področjem. Ker je 3D tisk kovinskih materialov izrazito metalurški problem, je za inštitut to področje zelo pomembno. Na razvoju kovinskega prahu, kot tudi na razvoju materialov pa se pričakuje v prihodnosti izreden napredek. Drugo tako pomembno področje je področje biomaterialov in to seveda predvsem kovinskih materialov. Razvoje biomaterialov se navezuje tudi na dodajne tehnologije, ker ima AM način izdelave tu veliko prednost in omogoča mešanje prahu in s tem doseganje posebnih lastnosti pa tudi izdelavo gradientnih struktur.

Zaradi visokih vlaganj v razvoj metalurškega znanja se je v zadnjih desetih letih močno povečal prispevek Kitajske, ki je poleg Južne Koreje, Indije in Japonske predstavlja prevladujoč vpliv na področju raziskav jekla. Znanstveni prispevki raziskovalcev ZDA in EU so v manjšini, zato želi IMT v prihodnosti povečati svoj vpliv v svetovnem merilu. Poleg držav EU želimo okrepiti vezi s Kitajskimi in Južnokorejskimi raziskovalci ter sodelovati pri svetovnem vrhu metalurškega razvoja. Sodelovanje z Južno Korejo in Kitajsko metalurško znanstveno srenjo pri raziskavah s področja izdelave jekla (jeklarstva) nam bodo služila pri višanju znanstvene odličnosti in ugleda v svetovnem merilu. Z Kitajsko že sodelujemo na področju recikliranja in uporabe redkih zemelj za namene udrobnjevanja mikrostrukture kot tudi vpliva na posamezne mikrostrukturne faze.

Raziskovalno področje **2.09 Elektronske komponente in tehnologije** s pod področjem **2.09.05 Vakuumistika** se uvršča v moderno raziskovalno področje. Ta program je zelo vpet v slovenski nacionalni metrološki sistem in deluje na področju vakuumske tehnike v povezavi z elektronskimi komponentami in tehnologijami. Program je usmerjeno v raziskave na področju vakuumske znanosti in tehnike, ki je izrazito multidisciplinarna veda in zajema aplikacije v visokih tehnologijah kot so: mikroelektronika, nanotehnologije, inženirstvo površin, farmacija itd. Vakuumsko okolje je nujno potrebno tudi pri raziskavah, kot so elektronska mikroskopija in znanost o površinah, pospeševalniki delcev, raziskave vesolja itd. Za nadaljnji razvoj na teh področjih je odločilen napredek v vakuumskem meroslovju in v poznavanju vakuumskih

lastnosti materialov. Ukvarjamo se z raziskavami metroloških lastnosti vakuumskih merilnikov in kvadrupolnih masnih spektrometrov (QMS), kjer je glavni cilj zmanjšati merilne negotovosti. Naše raziskave vakuumskih materialov vključujejo študij permeacije plinov v elastomerih, zmanjšanje razplinjevanja vodika iz nerjavnih jekel in materialov, ki se uporabljajo v vakuumski optoelektroniki ter uporabo getrskih materialov za izboljšanje življenjske dobe zaprtih vakuumskih produktov (vakuumске optoelektronske naprave, MEMS, vakuumска toplotna izolacija).

Raziskovalno področje **2.13 Procesno strojništvo**, s pod področjem **2.13.01 Večfazni sistemi** Laboratorija za simulacijo materialov in procesov se uvršča v moderno raziskovalno področje virtualnega razvoja na podlagi modeliranja, simulacije in optimizacije procesov, materialov in izdelkov, ki ima vse bolj vidno vlogo v mednarodnem raziskovalnem prostoru - zaradi vse večjih potreb po cenених izdelkih z visoko vsebnostjo znanja, novih materialih ter okolju bolj prijaznih tehnologijah. Vsebina raziskav je v ta prostor aktivno vpeta tako s temeljnimi kot aplikativnimi raziskavami. Pri tem si v okviru temeljnih raziskav prizadevamo v svetovno zakladnico znanja prispevati z novimi pristopi modeliranja kapljevito-trdnih in trdno-trdnih sistemov na več sklopljenih merilih, z novimi brez mrežnimi numeričnimi rešitvenimi postopki ter s kombinacijo uporabe računske inteligence. Med drugim smo demonstrirali prvi razvoj in uporabo brez mrežnih metod za industrijsko relevantne probleme s turbulentnim tokom, povezali vpliv elektromagnetnih polj s strjevanjem, kot prvi uporabili brez mrežne metode pri modeliranju mikrostrukture (naša originalna metoda točkovnih avtomatov), in kot prvi prikazali modeliranje skozi proces proizvodnje aluminija in jekla na podlagi umetnih nevronske mreže. Sistematično dograjujemo znanja na področju mikrofluidike (prva simulacija mikro-šobe s stisljivim tokom), potrebna za simulacije tehnologij z dodajanjem. Prav tako smo udeleženi pri razvoju mednarodnih testnih primerov za Stefanove probleme. Med drugim smo kot prvi demonstrirali od diskretizacije neodvisne rezultate makroizcejanja ter predlagali prvi mednarodni testni primer kontinuirnega ulivanja. Predlagane raziskave imajo neposredne povezave z mednarodnim raziskovalnim prostorom (Evropa, ZDA, Azija, Nemčija) preko več mednarodnih projektov. Mednarodno izobraževanje, ki izhaja iz rezultatov programa, rezultira v sodelovanju pri pedagoškem procesu doma in v tujini (Avstralija, Kitajska, Italija). Znanstveni cilji laboratorija sovpadajo s prioritetami EU 2020: nanotehnologije, napredni materiali in napredni proizvodni postopki. Dosežke laboratorija odlikujejo najvišje državne in mednarodne nagrade in priznanja ter priznanja za najboljše prispevke na mednarodnih konferencah.

2.8. Pomen znanstveno-raziskovalne usmeritve JRZ za razvoj Slovenije

Znanstveno-raziskovalne usmeritve IMT so direktno povezane s strategijo pametne specializacije in njenim prednostnim področjem materialov. S tem direktno prispeva k razvoju slovenske kovinske in kovinsko-predelovalne industrije, ki prispeva dobro četrtno BDP. S spodbujanjem in pomočjo pri razvoju omogoča povečanje konkurenčnosti slovenskih podjetij v tujini, dvig dodane vrednosti, deluje kot povezovalni člen in pomaga pri identifikaciji in vzpostavljanju novih verig vrednosti.

Približno četrтина Slovenskega BDP je vezana na kovinsko predelovalno industrijo in IMT je že ali pa je potencialni partner podjetij v tej panogi. Naše delovanje ni usmerjeno zgolj v sodelovanje z velikimi igralci kot so SIJ, Impol, Talum in Štore, ampak s svojim strokovnim znanjem pomagamo tudi manjšim podjetjem. Vzpostavitev zanesljive službe za razvoj in kontrolo kakovosti na področju jekel in aluminija je dolgotrajen in naporen proces. Praktično uporabne discipline kot je metalografija jekel so zahtevne tako za razumevanje vzorce, interpretacijo, kot tudi s stališča izjemno velikega nabora različnih kvalitete in zahtev. Tako nudimo rešitve za problematike, ki mnogokrat predstavljajo nepremostljive ovire pri vstopu manjših podjetij na večje trge.

Inštitut tako prenaša znanje na področju procesne metalurgije jekel kot aluminija, od teoretičnih osnov termodinamike, do poznavanja kristalnih zgradb in procesov na atomski ravni v povezavi s metalurškimi postopki kot so vlivanje, vroče preoblikovanje, toplotne obdelave. Tovrstne znanja in inovacije so nujne za ohranjanje konkurenčnosti slovenske kovinskopredelovalne industrije.

Inženiring procesov na mejah zrn in funkcionalizacija površin omogočata izdelavo naprednih kovinskih materialov s ciljnimi, načrtovanimi lastnostmi. Pričakujemo, da bodo raziskave samoobnovitve kovinskih materialov odprle popolnoma novo raziskovalno področje, z aplikativnim potencialom in uporabno vrednostjo. Slovenski industriji aluminija in jekla sta zelo razviti in med vodilnimi v svetu. Impol in Talum skupaj ustvarita cca 1 milijardo EUR prometa letno, kar je velik delež celotnega slovenskega BDP. Raziskave v okviru programa bodo odprle tudi povsem novo področje izdelave odkovkov za avtomobilsko industrijo, kjer bomo s podstaranjem Al-zlitin lahko v tako imenovanem varnem področju v primeru nastanka razpoke. Poleg tega je v Sloveniji izredno močna jeklarska industrija v okviru SIJ in Štore Steel. Pomemben segment raziskav na tem področju je jeklo odporno na lezenje, namenjeno energetiki, tendenca pa je tudi v razvoju maraging jekel in nikljevih superzlitin. Izboljšanje lastnosti teh materialov in vgraditev principa samoobnovitve bo pomenilo povečanje varnosti, s tem pa konkurenčnosti in dvig dodane vrednosti. Slovensko orodjarstvo si lahko obeta kakovostno vakuumsko toplotno obdelana orodja ter orodja, katerih površine bodo zaščitene s trdimi večplastnimi prevlekami, izdelanimi s plazemskimi tehnologijami PACVD, kar bo zagotovilo daljšo dobo trajanja in obrabno odporne prevleke površin ter omogočilo depozicijo teh plasti na večja orodja.

Raziskave na področju novih sintez kovinskih materialov, kot so dodatne tehnologije, predstavljajo za slovenska podjetja zelo pomembna znanja. V okviru SIEVE je nastal konzorcij dvanajstih podjetij in inštitutov ter univerz, kjer je IMT enakopraven partner. Podjetja v konzorciju intenzivno prehajajo v industrijo 4.0 in si želijo del maloserijske proizvodnje izdelati s SLM postopki. Znanja, ki so potrebna za načrtovanje in razumevanje AM postopkov so izrazito metalurška. Slabosti in prednosti AM načina izdelave in specifičnih mikrostruktur lahko izkoristimo v svojo prednost. Poleg tega je potrebno prilagoditi toplotne obdelave AM kovinskih izdelkov.

Raziskave usmerjene v funkcionalizacijo površin in raziskave biomaterialov s poudarkom na razvoju in raziskavah biorazgradljivih materialov, kar bo imelo velik vpliv na področju

zdravstva. Klinično razviti biorazgradljivi materiali bodo popolnoma spremenili koncept ponovne operacije pri zdravljenju travmatoloških poškodb kostnega tkiva. Za paciente bo to veliko olajšanje, predvsem v smislu hitrejšega okrevanja, za zdravstvo pa bo to pomenilo manjše število operacij, manj zapletov in znižanje stroškov zdravstvenega varstva. Nova spoznanja bodo predstavljena širši mednarodni javnosti, kar bo imelo velik vpliv na promocijo Slovenije. V okviru dela programske skupine se bomo mednarodno povezovali in tako načrtovali določene zahtevne raziskave. Delo programa bo tudi usmerjeno v recikliranje kritičnih elementov, kar bo pripomoglo k varstvu narave in nekaterim podjetjem omogočilo manjša tveganja.

Znanstveno-raziskovalna usmeritev Laboratorija za simulacijo materialov in procesov vsebuje urevnotežene temeljne in aplikativne raziskave kot tudi konkretne posodobitve proizvodnje in izdelkov. Raziskave karakterizira logično sosledje: skoraj celotno znanje, razvito v predhodnih temeljnih in predkonkurenčnih raziskavah je dokazano našlo industrijsko uporabo kmalu po razvoju.

Laboratorij za simulacijo materialov in procesov je v Sloveniji usmerjen v sodelovanje z največjimi, najbolj profitabilnimi in v izvoz naravnanimi slovenskimi družbami (od katerih zavisi več deset tisoč delovnih mest), kot so IMPOL Slovenska Bistrica (kontinuirno ulivanje ter trakovno ulivanje aluminijevih zlitin), METAL Ravne (ulivanje velikih jeklenih ingotov, pretaljevanje pod žlindro), Štore Steel (modeliranje skozi proces), TALUM Kidričevo (implementacija nanodelcev v aluminij), HIDRIA Idria (tlačno ulivanje). Našteto demonstrira spin-off naših temeljnih raziskovalnih rezultatov, ki vplivajo na več milijonske evrske letne prihranke v teh družbah in so brez dvoma pomembni za Slovenijo. Raziskave laboratorija prispevajo k transformaciji te tradicionalno surovinsko in energijsko intenzivne industrijske panoge v na znanju temelječo panogo. Raziskave laboratorija poleg ostalega utrjujejo slovensko znanstveno in kulturno dediščino ter narodno identiteto in morajo biti v Sloveniji doma prej kot kjerkoli drugod! Jožef Stefan (1835-1893) je bil med prvimi, ki je vzpostavil analitične osnove za obravnavanje kapljevito-trdnih procesov. V čast našemu velikemu znanstveniku se je za tovrstne procese uveljavilo ime Stefanovi problemi. Program dela laboratorija pokriva področje Stefanovih problemov.

Raziskave na področju vakuumске znanosti in tehnologij imajo velik pomen za bodoči razvoj vakuumskih tehnologij v Sloveniji. V razvitih državah vse najsodobnejše tehnologije vključujejo ali povsem slonijo na uporabi vakuumskega okolja (mikroelektronika, nanotehnologije, farmacevtska in kemijska industrija, materiali s posebnimi lastnostmi, optična industrija, jedrska tehnika, letalstvo in vesoljska tehnika). Z našimi raziskavami na področju vakuumskih tehnologij v Sloveniji ohranjamo in razvijamo temeljno znanje, ki ga lahko prenašamo v našo industrijo, kar je ključnega pomena za ohranjanje konkurenčnosti Slovenije v globalnem okolju. Na IMT imamo tudi akreditiran Laboratorij za metrologijo tlaka, ki je na najvišjem nivoju v Sloveniji. Urad za meroslovje RS je s posebno odločbo priznal laboratorij za nosilca slovenskih nacionalnih etalonov za vakuum in tlak. Doseženi položaj Laboratorija za metrologijo tlaka na nacionalnem nivoju in v mednarodnem prostoru zahteva, da zelo aktivno delujemo na področju znanstvenega meroslovja svoje fizikalne veličine ter sodelujemo s tujimi nacionalnimi laboratoriji in s tem nenehno dokazujemo vrhunsko usposobljenost. To je temelj

za mednarodno uveljavitev celotnega slovenskega nacionalnega meroslovnega sistema in za ohranjanje zaupanja drugih mednarodnih meroslovnih organizacij v naš sistem.

2.9. Dolgoročni cilji JRZ (opredeli se dolgoročne (leto 2023) cilje JRZ z ukrepi za njihovo doseganje ter s kazalniki, ki merijo doseganje ciljev, z navedeno izhodiščno vrednostjo (zadnja znana), srednjeročno vrednostjo (2020) in ciljno vrednostjo (2023) (opomba: kazalniki so lahko enaki naboru priloženih kazalnikov v Excelovi datoteki »program raziskovalne dejavnosti JRZ«))

Glavni dolgoročni cilji IMT so:

- ostati vodilni na področju kovinskih materialov v Sloveniji in še okrepiti mednarodno prepoznavnost in veljavo,
- tesno sodelovanje z gospodarstvom,
- vzgoja vrhunskih kadrov,
- z dobro organiziranostjo in vrhunsko raziskovalno opremo doseči inovativnost in zadovoljstvo zaposlenih,
- ustvarjati vrhunsko znanje na področju kovinskih materialov in tehnologij kot mednarodno uveljavljena institucija.

Zap. št.	Kazalnik	Izhodiščna vrednost 2017	Ciljna vrednost 2020	Ciljna vrednost 2023	Definicija
Sodelovanje v trikotniku znanja					
1	Število raziskovalnih projektov, v katerih sodeluje vsaj en visokošolski zavod	6	6	6	Prešteje se vse raziskovalne projekte, v katerih se sodeluje z visokošolskimi zavodi iz Slovenije, ne glede na to ali je JRZ sodelujoči ali nosilec ter ne glede na vir financiranja in ne glede na to ali so projekti že šteti med npr. projekti, v katerih se sodeluje z gospodarstvom.
2	Število raziskovalcev, ki sodelujejo v pedagoškem procesu visokošolskih zavodov (v osebah)	6	6	6	Prešteje se vse raziskovalce, ki so zaposleni na JRZ in sodelujejo v pedagoškem procesu visokošolskih zavodov.
3	Število raziskovalnih in razvojnih projektov, v katerih sodeluje gospodarstvo oz. drugi uporabniki znanja in so krajši od enega leta	1	2	2	Štejejo se projekti, ki so v celoti financirani s strani gospodarstva oz. drugih uporabnikov znanja. Drugi uporabniki znanja so npr. državni in upravni organi, zavodi, javne agencije, javna podjetja, javni skladi, zbornice in druge pravne osebe. (JRO (javne raziskovalne organizacije) se po tej definiciji ne štejejo med druge uporabnike znanja.) Štejejo se projekti, ki so v celoti financirani s strani gospodarstva oz. drugih uporabnikov znanja.
4	Vrednost raziskovalnih in razvojnih projektov, v katerih sodeluje gospodarstvo oz. drugi uporabniki znanja in so krajši od enega leta (v EUR)	43.000	50.000	70.000	Upošteva se načrtovana vrednost, ki jo bo v posameznem letu (2017, 2020, 2023) prejel JRZ, ne vrednost celotnega projekta.
5	Število raziskovalnih in razvojnih projektov, v katerih sodeluje gospodarstvo oz. drugi uporabniki znanja in trajajo vsaj eno leto	7	6	6	Štejejo se projekti, ki so v celoti financirani s strani gospodarstva oz. drugih uporabnikov znanja. Drugi uporabniki znanja so npr. državni in upravni organi, zavodi, javne agencije, javna podjetja, javni skladi, zbornice in druge pravne osebe. (JRO (javne raziskovalne organizacije) se po tej definiciji ne štejejo med druge uporabnike znanja.) Štejejo se projekti, ki so v celoti financirani s strani gospodarstva oz. drugih uporabnikov znanja.
6	Vrednost raziskovalnih in razvojnih projektov, v katerih sodeluje gospodarstvo oz. drugi uporabniki znanja in trajajo vsaj eno leto (v EUR)	569.919	800.000	900.000	
7	Število vloženih patentnih prijav na patentni urad v Sloveniji	1	1	1	Vpiše se število patentnih prijav, ki so bile vložene na Urad RS za intelektualno lastnino in izpolnjujejo zahteve iz Zakona o industrijski lastnini in Pravilnika o vsebini patentne prijave in o postopku z deljenimi patenti. http://www.uil-sipo.si/uil/dejavnosti/patenti/postopek-za-pridobitev-varstva/postopek-podelitve/
8	Število vloženih patentnih prijav na patentni urad v tujini, ki so opravili popolni preizkus patentne prijave	0	0	0	Vpiše se število patentnih prijav, ki so bile vložene na patentni urad v tujini in so opravile popolni preizkus patentne prijave (popolni preizkus = preverjanje ali izum izpolnjuje vse zakonske pogoje za patentiranje (vsebinsko preverjanje novosti, inventivnosti in industrijske uporabljivosti)
9	Število inovacij	2	2	2	Definicija SURSa – Metodološko pojasnilo z dne 20. 10. 2016: Zajema nov izdelek, storitev in postopek ali bistveno izboljšane izdelke, storitve in postopke. Inovacija je uvedena, ko se pojavi na trgu (inovacija izdelka, storitve) ali uporabi v okviru procesa (inovacija postopka). Inovacije zajemajo vrsto znanstvenih, tehnoloških, organizacijskih, marketinških, finančnih in gospodarskih aktivnosti. Inovativno podjetje je tisto, ki je v opazovanem obdobju uvedlo nov ali bistveno izboljšan proizvod ali postopek oziroma novo ali bistveno izboljšano organizacijsko ali marketinško inovacijo. Inovacija temelji na rezultatih novega tehnološkega razvoja, novih kombinacijah že obstoječih tehnologij ali na uporabi drugega znanja, ki ga je pridobilo podjetje. Inovacija mora biti nova za podjetje, ni pa nujno, da je nova na tržšču. Ni nujno, da je bila inovacija razvita v podjetju.
Uravnoveženost spolov					
10	Delež znanstvenih svetnikov med vsemi znanstvenimi svetniki (v %)	0	17	28	Delež raziskovalcev z nazivom "znanstveni svetnik" med vsemi raziskovalci z nazivom "znanstveni svetnik"
11	Delež znanstvenih sodelavcev med vsemi znanstvenimi sodelavci (v %)	40	40	40	Delež raziskovalcev z nazivom "znanstveni sodelavec" med vsemi raziskovalci z nazivom "znanstveni sodelavec"
Mednarodno sodelovanje - mobilost					
12	Število tujih raziskovalcev, zaposlenih na JRZ (v osebah)				Upošteva se raziskovalce s tujim državljanstvom, ki so na JRZ zaposleni za določen ali nedoločen delovni čas (imajo pogodbo o zaposlitvi na JRZ).
13	Število raziskovalcev, državljanov Republike Slovenije, zaposlenih na JRZ, ki so se v zadnjih 5 letih vrnili iz tujine (v osebah)	0	1	1	Upošteva se raziskovalce z državljanstvom RS, ki so se v zadnjih 5 letih vrnili iz tujine in so na JRZ zaposleni za določen ali nedoločen delovni čas (imajo pogodbo o zaposlitvi na JRZ). Upošteva se obdobje petih let (za leto 2017 obdobje 2013-2017, za leto 2020 obdobje 2016-2020 in za leto 2023 obdobje 2019-2023).
14	Število gostujočih mlajših raziskovalcev (do 10 let po zaključenem doktoratu), ki so na JRZ opravili manj kot enomesečno neprekinjeno raziskovalno delo (v osebah)	3	4	4	
15	Število gostujočih mlajših raziskovalcev (do 10 let po zaključenem doktoratu), ki so na JRZ opravili vsaj enomesečno neprekinjeno raziskovalno delo (v osebah)	2	3	3	
16	Število gostujočih starejših raziskovalcev (več kot 10 let po zaključenem doktoratu), ki so na JRZ opravili manj kot enomesečno neprekinjeno raziskovalno delo (v osebah)	2	3	3	
17	Število gostujočih starejših raziskovalcev (več kot 10 let po zaključenem doktoratu), ki so na JRZ opravili več kot enomesečno neprekinjeno raziskovalno delo (v osebah)	2	3	3	
18	Število raziskovalcev JRZ, ki so opravili vsaj enomesečno neprekinjeno raziskovalno delo na tujih univerzah ali tujih znanstvenih institucijah (v osebah)	1	2	3	Upošteva se raziskovalce, ki so na JRZ zaposleni za določen ali nedoločen delovni čas.
Raziskovalna oprema					
19	Stopnja odpisanosti raziskovalne opreme na dan 31. 12. (v %)	82	75	70	Upošteva se samo tista raziskovalna oprema, ki se odpisuje v skladu z vrstico pod zap. št. II.3. "Oprema za raziskovanje" v prilogi Pravilnika o načinu in stopnjah odpisa neopredmetenih sredstev in opredmetenih osnovnih sredstev (Uradni list RS, št. 45/05, 138/06, 120/07, 48/09, 112/09, 58/10, 108/13 in 100/15). Če takšne opreme nimate, pustite prazno.

3. Program raziskovalne dejavnosti z opredelitvijo obsega javne službe ter raziskovalnega dela za trg za obdobje 2019–2023

3.1. Program raziskovalne dejavnosti, strukturiran po raziskovalnih področjih in družbenih izzivih

Raziskovalni program P2-0132 FIZIKA IN KEMIJA POVRŠIN KOVINSKIH MATERIALOV je nadaljevanje raziskovalnega dela na področju temeljnih in aplikativnih raziskav kemijskih reakcij in fizikalnih lastnosti površin in mejnih površin kovinskih materialov in je zelo relevanten za slovensko znanost in industrijo. Obsega štiri področja: (A) Strukturiranje in funkcionalizacija površin, (B) Korelacija med procesi v trdnih zlitinah na faznih in mejnih površinah in njihovimi fizikalno-kemijskimi lastnostmi, (C) Napredne tehnologije sintez sodobnih kovinskih materialov in aplikacija v slovensko industrijo in (D) Inženirstvo površin kovinskih materialov in aplikacija v slovensko industrijo. Raziskovalna področja povezujejo raziskave prostih površin, mej kristalnih zrn in faz ter spremembe funkcionalnosti površin kovinskih materialov.

Raziskovalni program P2-0050 KOVINSKI MATERIALI IN TEHNOLOGIJE sledi svetovnim trendom razvoja novih, bolj čistih in okolju prijaznih kovinskih materialov in metalurških tehnologij, ki nenazadnje omogočajo tudi boljše izkoristke manj kakovostnih in sekundarnih surovin. Še posebej je namen ustvariti nova znanja s področij metalurškega procesiranja, strjevanja in lastnosti novih kovinskih materialov, s poudarkom na večji čistoči materialov in tehnologij. Raziskovalne vsebine in cilji programa zajemajo raziskave naprednih metalurških postopkov, študijo izvora, tipa in vrste nekovinskih vključkov v jeklu ter obvladovanje procesa nastajanja nekovinskih vključkov z namenom razvoja bolj čistih jekel in doseganja posebnih lastnosti. Raziskave temeljijo na preučevanju in poznavanju termodinamike in kinetike procesov v staljenem in trdnem stanju, poznavanju difuzijskih procesov, faznih premen pri toplotni obdelavi, mehanizmov statične in dinamične rekristalizacije, korelacij med mikrostrukturno in doseženimi lastnostmi ter razvoju simulacijskih modelov.

Raziskovalni program P2-0056 VAKUUMSKA TEHNIKA IN MATERIALI ZA ELEKTRONIKO je zelo vpet v slovenski nacionalni meroslovni sistem kot nosilec nacionalnih etalonov za tlak in vakuum in je aktiven na področju vakuumske tehnike v korelaciji z elektronskimi komponentami in tehnologijami.

Glavna raziskovalna področja bodo:

1. Raziskave metalurških postopkov
2. Raziskave na področju čistih jekel in čistih aluminijevih zlitin
3. Nove tehnologije sinteze kovinskih materialov (AM, SPD, ECAP...)
4. Raziskave tekstur jekel in aluminijevih zlitin
5. Raziskave nikljevih superzlitin in maraging jekel
6. Raziskave na področju zlitin z visoko entropijo HEA
7. Raziskave kovinskih zlitin s postopki hitrega strjevanja

8. Raziskave zlitin na področju energetike
9. Raziskave na področju metalurgije
10. Modeliranje metalurških procesov in modeliranje mikrostruktur
11. Razvoj visokotrdnostnih jekel tretje generacije
12. Raziskave na področju toplotne obdelave in podhlajevanja jekel in toplotne obdelave AM zlitin
13. Raziskave na področju biomaterialov
14. Raziskave strukturiranja in funkcionalizacije površin
15. Inženirstvo kristalnih mej
16. Raziskave mehko in trdo magnetnih materialov
17. Raziskave na področju samopoprave kovinskih materialov s poudarkom na aluminijevih zlitinah
18. Inženiringa površin titana in titanovih zlitin
19. Raziskave materialov in specialnih kovinskih zlitin za različne tehnologije v ultravisokem in ekstremno visokem vakuumu
20. Raziskave na področju meroslovja vakuumu in tlaka
21. Raziskave na področju recikliranja jekel, aluminija, magnetnih materialov in drugih zlitin
22. Raziskave na področju višanja deleža sekundarnih surovin pri izdelavi kovinskih materialov
23. Inženiring površin orodij in obstojnost orodij.

Raziskovalna področja inštituta sovpadajo z družbenimi izzivi kot so:

- Ustvarjanje novih in obstoj obstoječih delovnih mest (1-23)
- Dvig konkurenčnosti slovenskega gospodarstva (povečevanje dodane vrednosti) (1-23)
- Krožno gospodarstvo in trajnostni razvoj (3, 10, 21, 22)
- Pametne tovarne (3, 10)
- Industrija 4.0 (3, 10)
- Staranje prebivalstva (13, 14, 15)

Slovenska metalurgija in kovinsko-predelovalna industrija imata dolgoletno tradicijo v slovenskem prostoru. Predstavljata pomemben delež v BDP in pomemben izvozni segment. Gospodarske družbe na tem področju so v letu 2013 ustvarile skoraj 9 milijarde € čistih prihodkov in zaposlovale 64.000 ljudi, dodana vrednost na zaposlenega je v povprečju znašala 35.000 €, delež prodaje na tujih trgih pa skoraj 70%. Naraščanje proizvodnje jekla in aluminija v Sloveniji kaže na pomen in relevantnost programske skupine, ki z znanjem in izkušnjami podpira tri glavne slovenske jeklarne (Acroni, Štore Steel, Metal Ravne) ter proizvajalce aluminija (Impol, Talum). Programska skupina je pomembna tudi za slovensko orodjarsko industrijo z raziskavami na področju površinskega inženiringa in 3D tiska kovinskih materialov. Na to področje se intenzivno vključujejo uspešna slovenska podjetja, kot so LTH Castings, Hidria, TPV, Talum, Gorenje, Unior, Akrapovič, kjer je znanje načrtovanja in vodenja postopka dodatnih tehnologij ključnega pomena. Raziskovalna skupina z znanjem in rezultati usmerjenih temeljnih raziskav nenehno prispeva k razvoju in ohranjanju panoge v slovenskem in

svetovnem prostoru, preko aplikativnih projektov pa skrbi za hiter prenos novega znanja v industrijo.

Predlagani raziskovalni programi so za Slovenijo izrednega pomena, inženiring procesov na mejah zrn in funkcionalizacija površin omogočata izdelavo naprednih kovinskih materialov s ciljnimi, načrtovanimi lastnostmi. Prenos rezultatov raziskav v spin-off podjetja, ki jih bodo ustanovili mladi doktorji znanosti ali podoktorski raziskovalci v okviru programske skupine, bo ob pomoči uveljavljenih raziskovalcev omogočal razvoj posameznih izdelkov s področja nanostrukturiranih površin za vrsto aplikacij. Spin-off podjetja odpirajo nova delovna mesta z visoko dodano vrednostjo za mlade visoko izobražene kadre in tako pripomorejo k prenosu znanja ter izboljšanju družbeno ekonomskega razvoja Slovenije. Načrtujemo, da tovrstna nastala mikro in majhna podjetja ne bodo v lastništvu inštituta, ampak jih bodo ustanovili najbolj podjetni in inovativni raziskovalci in se tam zaposlili. S tem načrtujemo prehod ustreznih kadrov v industrijsko okolje.

Raziskave v okviru programa bodo odprle tudi povsem novo področje izdelave odkovkov za avtomobilsko industrijo, kjer bomo s podstaranjem Al-zlitin lahko v tako imenovanem varnem področju v primeru nastanka razpoke. Poleg tega je v Sloveniji izredno močna jeklarska industrija v okviru SIJ in Štore Steel. Pomemben segment raziskav na tem področju je jeklo odporno na lezenje, namenjeno energetiki, tendenca pa je tudi v razvoju maraging jekel in nikljevih superzlitin. Izboljšanje lastnosti teh materialov in vgraditev principa samoobnovitve bo pomenilo povečanje varnosti, s tem pa konkurenčnosti in dvig dodane vrednosti. Slovensko orodjarstvo si lahko obeta kakovostno vakuumsko toplotno obdelana orodja ter orodja, katerih površine bodo zaščitene s trdimi večplastnimi prevlekami, izdelanimi s plazemskimi tehnologijami PACVD, kar bo zagotovilo daljšo dobo trajanja in obrabno odporne prevleke površin ter omogočilo depozicijo teh plasti na večja orodja.

Trgi danes zahtevajo čistejšie materiale z boljšimi lastnostmi za nižjo ceno. To je mogoče zagotavljati le z usmerjenimi raziskavami in razvojem izdelkov in tehnologij, ki bodo lahko zadostili naraščajočim potrebam na trajnosten način. Naš cilj je razvoj bolj čistih jekel, razvoj novih visoko-trdnostnih jekel in aluminijevih zlitin, specialnih orodnih jekel, jekel in zlitin za najzahtevnejše visoko-temperaturne aplikacije ter razumevanje procesov procesiranja, predelave, obdelave in obnašanja naprednih kovinskih materialov. Raziskave bodo poleg razvoja novih materialov omogočile nadaljnji razvoj metalurške stroke, osvojitve dobrih inženirskih praks in možnosti dobrega sodelovanja raziskovalne sfere z industrijo.

Raziskovalni programi dajejo poudarek raziskovalnim področjem, ki imajo visoko relevantno v slovenski metalurški industriji, hkrati pa predstavljajo temelj za razvoj novih, energetske bolj učinkovitih in okolju prijaznih kovinskih materialov in tehnologij. Slovenija je majhen država z zgolj 35% lastne proizvodnje energije in brez naravnih surovin, zaradi česar je zmanjševanje porabe energije in surovin izredno pomembno. Po drugi strani razvoj novih, čistejših kovinskih materialov z boljšimi in aplikaciji prilagojenimi lastnostmi predstavlja nujen pogoj za ohranjanje konkurenčnosti slovenskega gospodarstva.

Raziskave usmerjene v funkcionalizacijo površin in raziskave biomaterialov s poudarkom na razvoju in raziskavah biorazgradljivih materialov, kar bo imelo velik vpliv na področju zdravstva. Klinično razviti biorazgradljivi materiali bodo popolnoma spremenili koncept ponovne operacije pri zdravljenju travmatoloških poškodb kostnega tkiva. Za paciente bo to veliko olajšanje, predvsem v smislu hitrejšega okrevanja, za zdravstvo pa bo to pomenilo

manjše število operacij, manj zapletov in znižanje stroškov zdravstvenega varstva. Delo bo tudi usmerjeno v recikliranje kritičnih elementov, kar bo pripomoglo k varstvu narave in nekaterim podjetjem omogočilo manjša tveganja.

3.2. Podporna dejavnost raziskovalni dejavnosti

3.2.1. Infrastrukturni programi

Temeljna naloga Infrastrukturnega programa IMT je infrastrukturna podpora raziskovalnim programom in projektom. Poleg tega pa je raziskovalna infrastruktura inštituta na razpolago tudi drugim raziskovalnim organizacijam, kot podpora njihovim raziskovalnim programom in projektom. Infrastrukturni program izvaja tudi samostojne raziskovalne in razvojne projekte in programe ter storitve za trg. Hkrati je raziskovalna infrastruktura IMT namenjena podpori pri izvajanju številnih mednarodnih projektov.

Infrastrukturni program IMT z vrhunsko specifično raziskovalno opremo velike vrednosti in usposobljenim ter specializiranim raziskovalnim osebjem izvajajo tri znanstveno-raziskovalne organizacijske enote:

- Fizika in kemija materialov
- Kovinski materiali in tehnologije
- Vakuumska tehnika in materiali za elektroniko

Organizacijska enota Fizika in kemija površin kovinskih materialov je usmerjena na področje temeljnih in aplikativnih raziskav kemijskih reakcij in fizikalnih lastnosti površin ter mejnih površin kovinskih materialov. V okviru organizacijske enote delujejo štiri laboratoriji. Laboratorij za metalografijo, Laboratorij za površinsko analizo, Laboratorij za analizo kemijo in korozijo in Laboratorij za vakuumsko toplotno in kemotermično obdelavo materialov.

Organizacijska enota Kovinski materiali in tehnologije deluje na področju raziskav termodinamike in kinetike procesov v staljenem in trdnem stanju, poznavanju difuzijskih procesov, faznih premen pri toplotni obdelavi, mehanizmov statične in dinamične rekristalizacije ter razvoju simulacijskih modelov. V okviru organizacijske enote delujejo trije laboratoriji: Laboratorij za mehanske preiskave, Laboratorij za procesno metalurgijo in Laboratorij za simulacijo materialov in procesov.

Organizacijska enota Vakuumska tehnika in materiali za elektroniko obravnava aplikacije vakuuma v visokih tehnologijah, kot so: mikroelektronika, nanotehnologije, inženirstvo površin, farmacija itd. Vakuumsko okolje je nujno potrebno tudi pri raziskavah, kot so elektronska mikroskopija in znanost o površinah, v pospeševalnikih delcev in v vesoljski tehniki. V okviru organizacijske enote Vakuumska tehnika in materiali za elektroniko delujeta dva laboratorija: Laboratorij za metrologijo tlaka in Laboratorij za vakuumsko tehniko in optoelektroniko.

3.2.2. Druga podpora dejavnost, vključno s fiksnimi stroški upravljanja JRZ in fiksnimi stroški za financiranje instrumentalnih centrov in zbirk

Drugo podporno dejavnost opravljajo posamezne administrativne službe na inštitutu.

Poleg osnovnih administrativnih služb deluje tudi specialna knjižnica. Knjižnica je odprtega tipa, kjer si gradivo lahko izposojajo tako domači kot tuji raziskovalci in drugi. V sklopu knjižnice je IMT naročen na večje število revij in ima tudi možnost do spletnega dostopa do znanstvenih revij. Na inštitutu izdajamo revijo *Materiali in tehnologije*, ki ima faktor vpliva 0,59. Revija je odprtega tipa in ima lahko vsak dostop do nje. Z letom 2017 je bilo uvedeno tudi plačevanje objave člankov in konferenčnih prispevkov. Raziskovalci IMT skrbijo za to da je večji del njihovih objav prosto dostopen, tako preko revije MIT kot tudi v drugih revijah z visokim faktorjem vpliva. Del objav je tako imenovanega odprtega tipa.

Za predstavitev raziskovalnih dosežkov in povezovanja raziskovalne sfere z gospodarstvom IMT vsako leto organizira mednarodno konferenco o materialih in tehnologijah, letos že šestindvajseto. Pomen konference je v tem, da združuje raziskovalno sfero z industrijo, temeljne raziskave s prenosom znanja v industrijo tako, da povezuje akademsko sfero z realnim sektorjem s pomočjo predavanj in ostalih neformalnih druženj v okviru konference. Vzporedno s konferenco, vsako leto organiziramo Metalurški posvet z aktualnimi temami, kot so materiali v krožnem gospodarstvu, industrija 4.0, kadri, izzivi na področju metalurgije in podobno, kar nam daje velik renome med industrijskimi partnerji. Letos smo se aktivneje dotaknili problematike aditivnih tehnologij in ravno tako v okviru konference organizirali delavnico na to temo, ki je bila zelo odmevna.

Inštitut v okviru SRIP MATPRO pripravlja izobraževanja za slovensko industrijo.

3.3. Opredelitev obsega javne službe ter raziskovalnega dela za trg

V obdobju 2019-2023 načrtujemo približno enako razmerje javna služba / trg. Seveda je to razmerje močno povezano z naravo projektov, ki jih bomo izvajali. Tako je na primer večji projekt MARTINA v prejšnjem obdobju to razmerje dodobra spremenil. Projekt MARTINA se šteje, da je financiran iz javnih sredstev. Zato se je načrtovan delež trga iz skoraj 40 % zmanjšal na 15 %. Podjetja vključena v ta projekt so del raziskav, ki bi jih drugače izvajala direktno z IMT, tako izvajala preko MARTINE.

NAMEN	Realizacija 2017	Ocena realizacije 2018	Načrt 2019	Načrt 2020	Načrt 2021	Načrt 2022	Načrt 2023
CELOTNI PRIHODKI SKUPAJ	3.179.027	3.245.615	3.317.495	3.489.000	3.423.000	3.470.000	3.513.000
PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE	2.548.848	2.721.615	2.728.495	2.845.000	2.724.000	2.756.000	2.799.000
PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU raz. delo	485.318	444.000	500.000	550.000	600.000	610.000	610.000
PRIHODKI OD GOSPODARSKIH DRUŽB IN SAMOSTOJNIH PODJETNIKOV	423.427	400.000	450.000	500.000	550.000	560.000	560.000
PRIHODKI IZ TUJINE	61.891	44.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Razmerje javna služba / trg	15%	14%	15%	16%	18%	18%	17%

4. Program drugih dejavnosti JRZ z opredelitvijo obsega javne službe ter dela za trg za obdobje 2019–2023

4.1. Program drugih dejavnosti JRZ

Načrtujemo izvajanje izobraževalnih delavnic za industrijo preko SRIP MATPRO platforme.

4.2. Opredelitev obsega javne službe ter dela za trg

Razmerje obsega javne službe ter dela za trg močno povezano z naravo projektov, ki se izvajajo. V obdobju 2019-2023 načrtujemo približno enako razmerje javna služba / trg. Kot je že večkrat navedeno se je razmerje v prejšnjem obdobju spremenilo zaradi pridobitve več raziskovalnih projektov od ARRS in MIZŠ (program MARTINA).

Tržni prihodki poleg sredstev za raziskovalne projekte in storitve od gospodarskih družb zajemajo tudi prihodke od kotizacij za izvedbo konference, plačila člankov in konferenčnih prispevkov v reviji MIT, najemnin, prefakturiranja stroškov NTF. V naslednjem obdobju ne načrtujemo bistvene spremembe pri pridobivanju tovrstnih prihodkov.

NAMEN	Realizacija 2017	Ocena realizacije 2018	Načrt 2019	Načrt 2020	Načrt 2021	Načrt 2022	Načrt 2023
CELOTNI PRIHODKI SKUPAJ	3.179.027	3.245.615	3.317.495	3.489.000	3.423.000	3.470.000	3.513.000
PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE	2.548.848	2.721.615	2.728.495	2.845.000	2.724.000	2.756.000	2.799.000
CELOTNI PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU	630.180	524.000	589.000	644.000	699.000	714.000	714.000
PRIHODKI OD GOSPODARSKIH DRUŽB IN SAMOSTOJNIH PODJETNIKOV (definicija ZGD-1)	423.427	400.000	450.000	500.000	550.000	560.000	560.000
PRIHODKI OD JAVNEGA SEKTORJA V SLOVENIJI							
PRIHODKI OD NAJEMNIN ZA POSLOVNE IN DRUG	8.870	14.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
PRIHODKI IZ TUJINE	61.891	44.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
DRUGO	135.992	66.000	80.000	85.000	90.000	95.000	95.000
Razmerje javna služba / trg	20%	16%	18%	18%	20%	21%	20%

5. Program investicij in investicijskega vzdrževanja za obdobje 2019–2023

V naslednjem 5 letnem obdobju načrtujemo intenzivna vlaganja v raziskovalno opremo s katero bo možno izvesti načrtovan obseg raziskav. Pri tem računamo na podporo ARRS, kjer preko razpisov delno sofinancira tovrstne nakupe. Raziskovalna oprema je namenjena podpori obstoječih raziskovalnih področjih in predstavlja nadomeščanje že odslužene opreme. Poleg tega je del načrtovane raziskovalne opreme namenjen premiku inštituta na nova raziskovalna področja, kot so npr. dodajne tehnologije in druga področja opisana v prejšnjih poglavjih.

Raziskovalna oprema

2019							
	Investicija Opis investicije	Ocenjena vrednost investicije, skupaj EUR z DDV	Lastna sredstva iz presežkov EUR	Sofinancer ARRS EUR (razpis, paket)	Državni proračun (sredstva ARRS)	Javna služba*	Tržna dejavn ost*
1	Laboratorijska naprava za 3D tiskanje kovinskih materialov po tehnologiji SLM (delno v 2018, delno v 2019) plačilo 60 %	130.000		60.000	70.00	80%	20%
2	SEM/FIB, zadnji obrok plačila SEM/FIB, 33%	300.000			300.000	80 %	20 %
3	Naprava za lezenje z možnostjo ogrevanja do temperature 1200 °C (delno v 2018, delno v 2019) plačilo 60 %	90.000		40.000	50.000	80 %	20 %
4	CNC stroj za pripravo vzorcev za mehanska testiranja in drugo	50.000			50.000	80 %	20 %
5	Dvostebelna tračna žaga	20.000			20.000	80 %	20 %
6	Manjša laboratorijska oprema	30.000			30.000	80 %	20 %
	Skupaj	620.000		100.000	520.000	80%	20%

* Delež se nanaša na uporabo naprave in ne na financiranje

2020							
	Investicija Opis investicije	Ocenjena vrednost investicije, skupaj EUR z DDV	Lastna sredstva iz presežkov EUR	Sofinancer ARRS EUR (razpis, paket)	Državni proračun (sredstva ARRS)	Javna služba*	Tržna dejavn ost*
1	Laboratorijska vakuumsko kalilna peč	150.000			150.000	80 %	20 %
2	Metalografska naprava za avtomatsko brušenje in poliranje kovinskih vzorcev	50.000			50.000	80%	20%

3	SIMS SIMS Secondary ion mass spectrometry	100.000		50.000	50.000	80 %	20 %
4	Plinski atomizer za izdelavo kovinskih prahov	160.000		80.000	80.000	80 %	20 %
5	Žaga za razrez zahtevnih vzorcev	50.000			50.000	80 %	20 %
6	Vibracijska naprava za pripravo vzorcev EBSD	30.000			30.000	80 %	20 %
7	Manjša laboratorijska oprema	30.000			30.000	80 %	20 %
	Skupaj	570.000		130.000	440.000	80%	20%

* Delež se nanaša na uporabo naprave in ne na financiranje

2021							
	Investicija Opis investicije	Ocenjena vrednost investicije, skupaj EUR z DDV	Lastna sredstva iz presežkov EUR	Sofinancer ARRS EUR (razpis, paket)	Državni proračun (sredstva ARRS)	Javna služba*	Tržna dejavnost*
1	Rentgenski fotoelektronski spektrometer – XPS in Augerjeva elektronska spektroskopija, 50 % prvi del	400.000		100.00	300.000	80%	20%
2	Naprava za določanje magnetnih lastnosti	100.000		50.000	50.000	80 %	20 %
3	Manjša laboratorijska oprema	30.000			30.000	80 %	20 %
	Skupaj	530.000		150.000	380.000	80%	20%

* Delež se nanaša na uporabo naprave in ne na financiranje

2022							
	Investicija Opis investicije	Ocenjena vrednost investicije, skupaj EUR z DDV	Lastna sredstva iz presežkov EUR	Sofinancer ARRS EUR (razpis, paket)	Državni proračun (sredstva ARRS)	Javna služba*	Tržna dejavnost*
1	Rentgenski fotoelektronski spektrometer – XPS in	400.000		100.000	300.000	80%	20%

	Augerjeva elektronska spektroskopija, 50 % drugi del						
2	Magnetic scanner (hall probe)	20.000			20.000	80 %	20 %
3	Naprava za dinamično testiranje z možnostjo torzijskih testov (plačilo v dveh obrokih) 50 % prvi obrok	200.000		100.000	100.000	80 %	20 %
4	Manjša laboratorijska oprema	30.000			30.000	80 %	20 %
	Skupaj	650.000		200.000	450.000	80%	20%

* Delež se nanaša na uporabo naprave in ne na financiranje

2023							
	Investicija Opis investicije	Ocenjena vrednost investicije, skupaj EUR z DDV	Lastna sredstva iz presežkov EUR	Sofinancer ARRS EUR (razpis, paket)	Državni proračun (sredstva ARRS)	Javna služba*	Tržna dejavnost*
1	Naprava za dinamično testiranje z možnostjo torzijskih testov (plačilo v dveh obrokih), 50 % drugi obrok	200.000		100.000	100.000	80 %	20 %
2	Natančna žaga na diamantno nitko za razrez vzorcev za TEM	50.000			50.000	80%	20%
3	In-situ segrevanje in mehansko preskušanje v SEM	150.000			150.000	80 %	20 %
4	Manjša laboratorijska oprema	30.000			30.000	80 %	20 %
	Skupaj	430.000		100.000	330.000	80%	20%

* Delež se nanaša na uporabo naprave in ne na financiranje

Računalniška oprema in računalniški programi

2019							
	Investicija Opis investicije	Ocenjena vrednost investicije, skupaj EUR z DDV	Od tega sofinancira no EUR	Sofinancer	Državni proračun	Javna služba*	Tržna dejavn ost*
1	Nakup serverjev, stac. in pren. računalnikov, tiskalniki, čitalniki, tipkovnice, monitorji	20.000			20.000	70%	30%
2		30.000			30.000	70%	30%
	Skupaj	50.000			50.000	70%	30%

* Delež se nanaša na uporabo naprave in ne na financiranje

2020							
	Investicija Opis investicije	Ocenjena vrednost investicije, skupaj EUR z DDV	Od tega sofinancira no EUR	Sofinancer	Državni proračun	Javna služba*	Tržna dejavn ost*
1	Nakup serverjev, stac. in pren. računalnikov, tiskalniki, čitalniki, tipkovnice, monitorji	20.000			20.000	70%	30%
2	Posodobitve in nakup nove programske opreme in podatkovnih baz	30.000			30.000	70%	30%
	Skupaj	50.000			50.000	70%	30%

* Delež se nanaša na uporabo naprave in ne na financiranje

2021							
	Investicija Opis investicije	Ocenjena vrednost investicije, skupaj EUR z DDV	Od tega sofinancira no EUR	Sofinancer	Državni proračun	Javna služba*	Tržna dejavn ost*
1	Nakup serverjev, stac. in pren. računalnikov, tiskalniki, čitalniki, tipkovnice, monitorji	50.000			50.000	70%	30%
2	Posodobitve in nakup nove programske opreme in podatkovnih baz	30.000			30.000	70%	30%
	Skupaj	80.000			80.000	70%	30%

* Delež se nanaša na uporabo naprave in ne na financiranje

2022							
	Investicija Opis investicije	Ocenjena vrednost investicije, skupaj EUR z DDV	Od tega sofinancira no EUR	Sofinancer	Državni proračun	Javna služba*	Tržna dejavn ost*
1	Nakup serverjev, stac. in pren. računalnikov, tiskalniki, čitalniki, tipkovnice, monitorji	60.000			60.000	70%	30%
2	Posodobitve in nakup nove programske opreme in podatkovnih baz	30.000			30.000	70%	30%
	Skupaj	90.000			90.000	70%	30%

* Delež se nanaša na uporabo naprave in ne na financiranje

2023							
	Investicija Opis investicije	Ocenjena vrednost investicije, skupaj EUR z DDV	Od tega sofinancira no EUR	Sofinancer	Državni proračun	Javna služba*	Tržna dejavn ost*
1	Nakup serverjev, stac. in pren. računalnikov, tiskalniki, čitalniki, tipkovnice, monitorji	60.000			60.000	70%	30%
2	Posodobitve in nakup nove programske opreme in podatkovnih baz	30.000			30.000	70%	30%
	Skupaj	90.000			90.000	70%	30%

* Delež se nanaša na uporabo naprave in ne na financiranje

Investicijsko vzdrževanje

Inštitut za kovinske materiale in tehnologije upravlja zgradbo na naslovu Ljubljana, Lepi pot 11; Ljubljana, Jamova cesta 3, Ljubljana, Lepi pot 13. Objekt in parcela spadajo pod katastrsko občino 2679 Gradišče II, številka parcele 207/1. Metalurški inštitut (MI), predhodnik današnjega Inštituta za kovinske materiale in tehnologije je bil ustanovljen leta 1950 z odločbo Sveta za kulturo in prosveto LRS. Temeljni kamen je bil postavljen leta 1947, ko se je začela gradnja stavbe MI. Objekt je v souporabi z Univerzo v Ljubljani, Naravoslovnotehniško fakulteto, Oddelek za materiale in metalurgijo (OMM NTF).

Ocena stanja objekta

- A) Stanje koriščenja prostorov s strani IMT in Univerze v Ljubljani (OMM NTF), ki je zelo razdrobljeno, še ni dokončno urejeno z vidika vpisa etažne lastnine.
- B) Objekt potrebuje sanacijo celotne strehe, menjavo skoraj vseh oken in sanacijo fasade. Poleg tega je objekt problematičen v smislu potresne varnosti, kajti meritve so pokazale, da že potres 3 stopnje po Rihterjevi lestvici, lahko povzroči katastrofalne posledice. Transformatorska postaja je v objektu in je tudi v zelo slabem stanju. Električno omrežje še ni bilo v celoti sanirano. Inštitut ima zelo omejena sredstva za tekoče vzdrževanje objekta in sprotne manjše sanacije. Nimamo pa dovolj sredstev za temeljito sanacijo, tako v smislu energetske učinkovitosti, kot tudi vizualnega izgleda, vsekakor pa ne dovolj za ureditev sanacije v smislu varnosti in funkcionalnosti. Streha pušča na več mestih in tako prihaja do škode v laboratorijih in ostalih prostorih v zgradbi.

Predvideni ukrep

A) Na osnovi pogodbe iz leta 1954 in na osnovi trenutnega koriščenja prostorov smo predlagali razdelitev prostorov in ustrezen vpis v zemljiško knjigo. Nekaj prostorov, ki so otoki NTF OMM znotraj prostorov IMT in obratno pa se uredi tako, da se naredi ustrezna zamenjava in se tako vpišejo v zemljiško knjigo zaokrožene celote prostorov. Ker je takojšnja zamenjava nekaterih prostorov zaradi opreme, ki se je takoj ne da prestaviti nemogoča, predlagamo pripravo sporazuma po katerem se obe stranki dogovorita, da te prostore do nadaljnjega uporabljata kot do sedaj. Ko bomo dosegli dokončen dogovor med IMT in NTF OMM, predlagamo da se k razgovoru poleg obeh predstojnikov IMT in NTF, povabi še rektorja Univerze in direktorja direktorata za investicije MIZŠ kot predstavnika ustanovitelja.

Izdelali smo elaborat etažne lastnine na osnovi katerega je bila določena etažna lastnina treh lastnikov na Jamovi 3. Na ta način smo določili deleže in natančne lokacije stanovalcev na naslovu Lepi pot 11 in Jamova 3a. Hkrati z določitvijo te etažne lastnine pa smo se na IMT lotili tudi razdelitve lastnine med IMT in Univerzo v Ljubljani.

B) Po razdelitvi etažne lastnine in vpisu v zemljiško knjigo bomo nadaljevali s pridobivanjem sredstev za sanacijo objekta s strani ustanovitelja. Kvadratura celotne strehe znaša 3100 m² in je prekrita z azbestnimi salonitkami. Naredili smo okvirno oceno sanacije strehe, ki znaša cca 450.000 €, delež IMT je cca 330.000 €. Ocena sanacije fasade za celoten objekt je cca 500.000 €, delež IMT je cca 400.000 €. Ocena zamenjave oken pa znaša cca 100.000 €, delež IMT je 70.000 €. Ocena sanacije elektro omrežja v celoti pa znaša 50.000 €, delež IMT je 35.000 €.

V načrtu investicijskega vzdrževanja predvidevamo tista dela, ki omogočajo zagotavljanje varnosti in minimalnih standardov obratovanja inštitucij v objektih.

Nujna vzdrževalna dela

2019			
Predmet	Vrednost del v EUR z DDV	VIRI SREDSTEV V %	
		MIZŠ	Lastna sredstva IMT iz amortizacije
Ureditev delavnice	40.000		40.000
Ureditev laboratorijev	20.000		20.000
Ureditev sanitarij	30.000		30.000
Sanacija električnega omrežja in transformatorske postaje	35.000	35.000	0
Ureditev pisarn	10.000		10.000
Ureditev etažne lastnine	10.000		10.000

Ostala manjša vzdrževalna dela	20.000		20.000
Skupaj	165.000	35.000	130.000

2020			
Predmet	Vrednost del v EUR z DDV	VIRI SREDSTEV V %	
		MIZŠ	Lastna sredstva IMT iz amortizacije
Sanacija strehe	330.000	330.000	
Ureditev laboratorijev	20.000		20.000
Ureditev pisarn	20.000		20.000
Ostala vzdrževalna dela	20.000		20.000
Skupaj	390.000	330.000	60.000

2021			
Predmet	Vrednost del v EUR z DDV	VIRI SREDSTEV V %	
		MIZŠ	Lastna sredstva IMT iz amortizacije
Sanacija fasade	400.000	400.000	0
Sanacija oken	70.000	70.000	0
Ureditev laboratorijev	20.000		20.000
Ureditev pisarn	10.000		10.000
Ostala vzdrževalna dela	20.000		20.000
Skupaj	520.000	470.000	50.000

2022			
Predmet	Vrednost del v EUR z DDV	VIRI SREDSTEV V %	
		MIZŠ	Lastna sredstva IMT iz amortizacije
Ureditev laboratorijev	10.000		10.000
Ureditev pisarn	10.000		10.000
Ostala vzdrževalna dela	20.000		20.000
Skupaj	40.000		40.000

2023			
Predmet	Vrednost del v EUR z DDV	VIRI SREDSTEV V %	
		MIZŠ	Lastna sredstva IMT iz amortizacije
Sanacija odpadne vode in kanalizacija	30.000		30.000
Ureditev laboratorijev	10.000		10.000
Ureditev pisarn	10.000		10.000
Ostala vzdrževalna dela	20.000		20.000
Skupaj	70.000		70.000

6. Kadrovska projekcija razvoja s sistemizacijo programskih in infrastrukturnih skupin za obdobje 2019–2023

Navedena analiza izobrazbe raziskovalcev z doktorskim nazivom glede na smer izobrazbe, kaže na dokaj širok nabor različnih znanj, kar ustreza raziskovalnim področjem, ki jih pokriva inštitut. Na inštitutu delujejo tri programske skupine, ki se nekoliko razlikujejo glede znanj, ki jih potrebujejo za svoje delovanje. Najbolj metalurško je usmerjen program P2-0050, sledi mu P2-0132 in nato P2-056. Analiza je pokazala, da bi bilo glede na zastavljene cilje programa in potrebe trga bolje, da bi bila kadrovska struktura nekoliko drugačna. Razmerje raziskovalcev, ki imajo metalurška znanja bi bilo lahko med 35% in 45 %. Za nastalo situacijo je več vzrokov, od manjšega vpisa na ta področje, do negativnega javnega mnenja o metalurgiji, pa vse do krize metalurgije v prejšnjem stoletju. V naslednjem pet letnem obdobju nameravamo vzgojiti nove mlade raziskovalce s tega področja oziroma skrbeti, da se bo na novo zaposlovalo predvsem raziskovalce z metalurškim znanjem in znanjem o kovinskih materialih.



Preglednica: Zaposleni po virih financiranja, stanje na dan 1. 1. 2018 in projekcija na dan 1. 1. 2024

Viri	Realizacija 1. 1. 2018	Projekcija 1. 1. 2024
1. DRŽAVNI PRORAČUN		
2. PRORAČUNI OBČIN		
3. ZZZS IN ZPIZ		
4. DRUGA JAVNA SREDSTVA ZA OPRAVLJANJE JAVNE SLUŽBE (NPR. TAKSE, PRISTOJBINE, KONCESNINE, RTV-PRISPEVEK)		
5. SREDSTVA OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU	7	9
6. NEJAVNA SREDSTVA ZA OPRAVLJANJE JAVNE SLUŽBE		
7. SREDSTVA PREJETIH DONACIJ		
8. SREDSTVA EVROPSKE UNIJE ALI DRUGIH MEDNARODNIH VIROV, VKLJUČNO S SREDSTVI SOFINANCIRANJA IZ DRŽAVNEGA PRORAČUNA	17	18
9. SREDSTVA ZZZS ZA ZDRAVNIKE PRIPRAVNIKE IN SPECIALIZANTE, ZDRAVSTVENE DELAVCE PRIPRAVNIKE, ZDRAVSTVENE SODELAVCE PRIPRAVNIKE		
10. SREDSTVA IZ SISTEMA JAVNIH DEL		
11. SREDSTVA RAZISKOVALNIH PROJEKTOV IN PROGRAMOV TER SREDSTVA ZA PROJEKTE IN PROGRAME, NAMENJENA ZA INTERNACIONALIZACIJO IN KAKOVOST V IZOBRAŽEVANJU IN ZNANOSTI	35,65	37
12. SREDSTVA ZA ZAPOSLENE NA PODLAGI ZAKONA O UKREPIH ZA ODPRAVO POSLEDIC ŽLEDA MED 30. JANUARJEM IN 10. FEBRUARJEM 2014 (URADNI LIST RS, ŠT. 17/14 IN 14/15 - ZUJFO), NE GLEDE NA VIR IZ KATEREGA SE FINANCIRAJO NJIHOVE PLAČE		
SKUPNO ŠTEVILO VSEH ZAPOSLENIH OD 1. DO 12. TOČKE	59,65	64
ŠTEVILO ZAPOSLENIH OD 1. DO 4. TOČKE	0	0
ŠTEVILO ZAPOSLENIH OD 5. DO 12. TOČKE	59,65	64

V naslednjem petletnem obdobju načrtujemo do 10 % rast števila zaposlenih. Število zaposlenih je odvisno od pridobljenih projektov.

Preglednica: Zaposleni po plačnih (pod)skupinah in trajanju zaposlitve na dan 31. 12. 2017 ter projekcija na dan 31. 12. 2023, v osebah

	Število zaposlenih na dan 31. 12. 2017 (v osebah)			Projekcija št. zaposlenih na dan 31. 12. 2023 (v osebah)		
	Določen čas	Nedoločen čas	Skupaj	Določen čas	Nedoločen čas	Skupaj
POSLOVODNI ORGANI (DM plačne skupine B)	1	0	1	1	0	1
RAZISKOVALCI (DM plačne podskupine H1, brez DM H017002, H017003, H018001 in brez zaposlenih po 147. členu ZDR-1)	10	22	32	11	23	34
RAZISKOVALCI – dopolnilni delovni čas (147. člen ZDR-1) (DM plačne podskupine H1, brez DM H017002, H017003, H018001)	4	1	5	4	1	5
MLADI RAZISKOVALCI (DM H017002, H017003 IN H018001)	6	0	6	6	0	6
STROKOVNI SODELAVCI (DM plačne podskupine H2)	1	1	2	1	2	3
STROKOVNI DELAVCI (DM plačnih skupin oz. podskupin J1 in drugih, ki niso vključena drugam)	2	12	14	2	12	14
ADMINISTRATIVNI DELAVCI IN OSTALI STROKOVNO TEHNIČNI DELAVCI (DM plačne podskupine J2 in J3)	0	5	5	0	6	6
SKUPAJ	24	41	65	25	44	69

Preglednica: Zaposleni po plačnih (pod)skupinah in trajanju zaposlitve na dan 31. 12. 2017 ter projekcija na dan 31. 12. 2023, v FTE

	Število zaposlenih na dan 31. 12. 2017 (v FTE)			Projekcija št. zaposlenih na dan 31. 12. 2023 (v FTE)		
	Določen čas	Nedoločen čas	Skupaj	Določen čas	Nedoločen čas	Skupaj
POSLOVODNI ORGANI (DM plačne skupine B)	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0
RAZISKOVALCI (DM plačne podskupine H1, brez DM H017002, H017003, H018001 in brez zaposlenih po 147. členu ZDR-1)	10,0	21,0	31,0	11,0	22,0	33,0
RAZISKOVALCI – dopolnilni delovni čas (147. člen ZDR-1) (DM plačne podskupine H1, brez DM H017002, H017003, H018001)	0,8	0,2	1,0	0,8	0,2	1,0
MLADI RAZISKOVALCI (DM H017002, H017003 IN H018001)	6,0	0,0	6,0	6,0	0,0	6,0
STROKOVNI SODELAVCI (DM plačne podskupine H2)	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	3,0
STROKOVNI DELAVCI (DM plačnih skupin oz. podskupin J1 in drugih, ki niso vključena drugam)	2,0	11,5	13,5	2,0	12,0	14,0
ADMINISTRATIVNI DELAVCI IN OSTALI STROKOVNO TEHNIČNI DELAVCI (DM plačne podskupine J2 in J3)	0,0	5,0	5,0	0,0	6,0	6,0
SKUPAJ	20,8	38,7	59,5	21,8	42,2	64,0

Preglednica: Zaposleni po plačnih (pod)skupinah in spolu na dan 31. 12. 2017, v osebah in v FTE

	Število zaposlenih na dan 31. 12. 2017 (v osebah)			Število zaposlenih na dan 31. 12. 2017 (v FTE)		
	Moški	Ženske	Skupaj	Moški	Ženske	Skupaj
POSLOVODNI ORGANI (DM plačne skupine B)	1	0	1	1,0		1,0
RAZISKOVALCI (DM plačne podskupine H1, brez DM H017002, H017003, H018001 in brez zaposlenih po 147. členu ZDR-1)	21	11	32	20,0	11,0	31,0
RAZISKOVALCI – dopolnilni delovni čas (147. člen ZDR-1) (DM plačne podskupine H1, brez DM H017002, H017003, H018001)	4	1	5	0,8	0,2	1,0
MLADI RAZISKOVALCI (DM H017002, H017003 IN H018001)	5	1	6	5,0	1,0	6,0
STROKOVNI SODELAVCI (DM plačne podskupine H2)	1	1	2	1,0	1,0	2,0
STROKOVNI DELAVCI (DM plačnih skupin oz. podskupin J1 in drugih, ki niso vključena drugam)	7	7	14	7,0	6,5	13,5
ADMINISTRATIVNI DELAVCI IN OSTALI STROKOVNO TEHNIČNI DELAVCI (DM plačne podskupine J2 in J3)	4	1	5	4,0	1,0	5,0
SKUPAJ	43	22	65	38,8	20,7	59,5

Preglednica: Raziskovalci po nazivih na dan 31. 12. 2017 ter projekcija na dan 31. 12. 2023, v FTE

Raziskovalni naziv	Kategorija raziskovalcev	Število raziskovalcev na dan 31. 12. 2017 (v FTE)	Projekcija št. raziskovalcev na dan 31. 12. 2023 (v FTE)	Primerjava med letoma 2023 in 2017 (v %)
Znanstveni nazivi	Mlajši raziskovalci	10	11	107,8
	Starejši raziskovalci	18	19	106,7
	Skupaj	28	30	107,1
Strokovno-raziskovalni nazivi	Mlajši raziskovalci	0	0	0,0
	Starejši raziskovalci	4	4	100,0
	Skupaj	4	4	100,0
Razvojni nazivi	Mlajši raziskovalci	0	0	0,0
	Starejši raziskovalci	0	0	0,0
	Skupaj	0	0	0,0
Skupaj	Mlajši raziskovalci	10	11	107,8
	Starejši raziskovalci	22	23	105,5
	Skupaj	32	34	106,3

Preglednica: Raziskovalci po spolu in po nazivih na dan 31. 12. 2017, v osehah

Raziskovalni naziv	Kategorija raziskovalcev	Moški	Ženske	Skupaj	Delež žensk (v %)
Znanstveni nazivi	Mlajši raziskovalci	7	4	11	36,4
	Starejši raziskovalci	14	8	22	36,4
	Skupaj	21	12	33	36,4
Strokovno-raziskovalni nazivi	Mlajši raziskovalci	0	0	0	0,0
	Starejši raziskovalci	4	0	4	0,0
	Skupaj	4	0	4	0,0
Razvojni nazivi	Mlajši raziskovalci	0	0	0	0,0
	Starejši raziskovalci	0	0	0	0,0
	Skupaj	0	0	0	0,0
Skupaj	Mlajši raziskovalci	7	4	11	36,4
	Starejši raziskovalci	18	8	26	30,8
	Skupaj	25	12	37	32,4

Preglednica: Raziskovalci po državljanstvu in po nazivih na dan 31. 12. 2017, v osehah

Raziskovalni naziv	Kategorija raziskovalcev	državljanstvo Republike Slovenije	državljanstvo držav, članic EU	državljanstvo drugih držav	Skupaj
Znanstveni nazivi	Mlajši raziskovalci	10	0	1	11
	Starejši raziskovalci	22	0	0	22
	Skupaj	32	0	1	33
Strokovno-raziskovalni	Mlajši raziskovalci	0	0	0	0
	Starejši raziskovalci	4	0	0	4
	Skupaj	4	0	0	4
Razvojni nazivi	Mlajši raziskovalci	0	0	0	0
	Starejši raziskovalci	0	0	0	0
	Skupaj	0	0	0	0
Skupaj	Mlajši raziskovalci	10	0	1	11
	Starejši raziskovalci	26	0	0	26
	Skupaj	36	0	1	37

Preglednica: Raziskovalci po starosti in po nazivih na dan 31. 12. 2017, v osehah

Raziskovalni naziv	Kategorija raziskovalcev	do 24 let	25 - 34 let	35 - 44 let	45 - 54 let	55 - 64 let	od 65 let	Skupaj
Znanstveni nazivi	Mlajši raziskovalci	0	9	2	0	0	0	11
	Starejši raziskovalci	0	0	12	7	3	0	22
	Skupaj	0	9	14	7	3	0	33
Strokovno-raziskovalni	Mlajši raziskovalci	0	0	0	0	0	0	0
	Starejši raziskovalci	0	0	1	1	2	0	4
	Skupaj	0	0	1	1	2	0	4
Razvojni nazivi	Mlajši raziskovalci	0	0	0	0	0	0	0
	Starejši raziskovalci	0	0	0	0	0	0	0
	Skupaj	0	0	0	0	0	0	0
Skupaj	Mlajši raziskovalci	0	9	2	0	0	0	11
	Starejši raziskovalci	0	0	13	8	5	0	26
	Skupaj	0	9	15	8	5	0	37

Preglednica: Projekcija raziskovalcev po starosti in po nazivih na dan 31. 12. 2023, v osebah

Raziskovalni naziv	Kategorija raziskovalcev	do 24 let	25 - 34 let	35 - 44 let	45 - 54 let	55 - 64 let	od 65 let	Skupaj
Znanstveni nazivi	Mlajši raziskovalci	0	9	4	0	0	0	13
	Starejši raziskovalci	0	0	12	7	3	0	22
	Skupaj	0	9	16	7	3	0	35
Strokovno-raziskovalni	Mlajši raziskovalci	0	0	0	0	0	0	0
	Starejši raziskovalci	0	0	1	1	2	0	4
	Skupaj	0	0	1	1	1	0	3
Razvojni nazivi	Mlajši raziskovalci	0	0	0	0	0	0	0
	Starejši raziskovalci	0	0	0	0	0	0	0
	Skupaj	0	0	0	0	0	0	0
Skupaj	Mlajši raziskovalci	0	9	4	0	0	0	13
	Starejši raziskovalci	0	0	13	8	5	0	26
	Skupaj	0	9	17	8	5	0	39

Preglednica: Sistemizacija programskih in infrastrukturnih skupin*

Podatki o programu					Podatki o izvajalcih				Opombe
Šifra programa 1	Program 2	Primarno raziskovalno področje programa 3	Status JRZ v programu (nosilec/sodelujoči) 4	Obdobje 5	Izvajalci programa na JRZ po vlogah na programu 6	Število izvajalcev po vlogah na programu 7	Skupno število raziskovalnih ur na leto v obdobju 2019-2023 (v FTE) 8	Povprečno št. raziskovalnih ur na programu na osebo na leto (v FTE) 8=7/6	
I0-0006	Raziskovalna infrastruktura	2.04	nosilec	1.1.2009-31.12.2020	vodja programa	1,0	0,00	0,00	
I0-0006	Raziskovalna infrastruktura	2.04	nosilec	1.1.2009-31.12.2020	raziskovalci	5,0	1,28	0,26	
I0-0006	Raziskovalna infrastruktura	2.04	nosilec	1.1.2009-31.12.2020	strokovno tehnični delavci	4,0	1,72	0,43	
I0-0006	Raziskovalna infrastruktura	2.04	nosilec	1.1.2009-31.12.2020	Skupaj	10,0	3,00	0,30	
P2-0050	Kovinski materiali in tehnologije	2.04	nosilec	1.1.1999-31.12.2023	vodja programa	1,0	0,00	0,00	
P2-0050	Kovinski materiali in tehnologije	2.04	nosilec	1.1.1999-31.12.2023	raziskovalci	7,0	3,21	0,46	
P2-0050	Kovinski materiali in tehnologije	2.04	nosilec	1.1.1999-31.12.2023	strokovno tehnični delavci	0,0	0,00	0,00	
P2-0050	Kovinski materiali in tehnologije	2.04	nosilec	1.1.1999-31.12.2023	Skupaj	8,0	3,21	0,40	
P2-00132	Fizika in kemija površin kov	2.04	nosilec	1.1.1999-31.12.2018	vodja programa	1,0	0,00	0,00	
P2-00132	Fizika in kemija površin kov	2.04	nosilec	1.1.1999-31.12.2018	raziskovalci	13,0	6,93	0,53	
P2-00132	Fizika in kemija površin kov	2.04	nosilec	1.1.1999-31.12.2018	strokovno tehnični delavci	1,0	0,07	0,07	
P2-00132	Fizika in kemija površin kov	2.04	nosilec	1.1.1999-31.12.2018	Skupaj	15,0	7,00	0,47	
P2-0056	Vakuumska tehnika in materiali	2.04	nosilec	1.1.2004-31.12.2019	vodja programa	1,0	0,00	0,00	
P2-0056	Vakuumska tehnika in materiali	2.04	nosilec	1.1.2004-31.12.2019	raziskovalci	2,0	1,27	0,64	
P2-0056	Vakuumska tehnika in materiali	2.04	nosilec	1.1.2004-31.12.2019	strokovno tehnični delavci	1,0	0,03	0,03	
P2-0056	Vakuumska tehnika in materiali	2.04	nosilec	1.1.2004-31.12.2019	Skupaj	4,0	1,30	0,33	

*Vsi programi in infrastruktura se bodo podaljševali in predlagana bodo nadaljevanja obstoječih programov in infrastrukture.

7. Projekcija dolgoročnega finančnega načrta 2019–2023

Zap. št.	NAMEN	Realizacija 2017	Ocena realizacije 2018	Načrt 2019	Načrt 2020	Načrt 2021	Načrt 2022	Načrt 2023
1	CELOTNI PRIHODKI SKUPAJ	3.179.027	3.245.615	3.317.495	3.489.000	3.423.000	3.470.000	3.513.000
1.1=1.1.1+1.1.2+1.1.3	PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE	2.548.848	2.721.615	2.728.495	2.845.000	2.724.000	2.756.000	2.799.000
1.1.1=sum(1.1.1.1+1.1.1.2+1.1.1.3)	PREJETA SREDSTVA IZ DRŽAVNEGA PRORAČUNA (Vključno s sredstvi iz državnega proračuna iz sredstev proračuna EU)	2.483.350	2.579.277	2.668.495	2.785.000	2.644.000	2.676.000	2.719.000
1.1.1.1	od ARRS	2.011.169	2.183.410	2.184.000	2.246.400	2.294.000	2.319.000	2.362.000
1.1.1.2	od MIZŠ	465.508	389.867	477.895	531.600	343.000	350.000	350.000
1.1.1.3	od drugih neposrednih uporabnikov državnega proračuna (druga ministrstva, SAZU)	6.674	6.000	6.600	7.000	7.000	7.000	7.000
1.1.2	DRUGI PRIHODKI IZ SREDSTEV JAVNIH FINANC							
1.1.3	DRUGI PRIHODKI ZA IZVAJANJE JAVNE SLUŽBE	65.498	142.338	60.000	60.000	80.000	80.000	80.000
1.2=sum(1.2.1+1.2.2+1.2.3+1.2.4+1.2.5)	CELOTNI PRIHODKI OD PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU	630.180	524.000	589.000	644.000	699.000	714.000	714.000
1.2.1.	PRIHODKI OD GOSPODARSKIH DRUŽB IN SAMOSTOJNIH PODJETNIKOV (definicija ZGD-1)	423.427	400.000	450.000	500.000	550.000	560.000	560.000
1.2.2.	PRIHODKI OD JAVNEGA SEKTORJA V SLOVENIJI							
1.2.3.	PRIHODKI OD NAJEMNIN ZA POSLOVNE IN DRUGE PROSTORE	8.870	14.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
1.2.4.	PRIHODKI IZ TUJINE	61.891	44.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
1.2.5	DRUGO	135.992	66.000	80.000	85.000	90.000	95.000	95.000
2=2.1+2.2	CELOTNI ODHODKI SKUPAJ	3.072.544	3.228.714	3.304.495	3.468.500	3.400.500	3.447.000	3.495.000
2.1=sum(2.1.1+2.1.2+2.1.3+2.1.4+2.1.5)	CELOTNI ODHODKI JAVNE SLUŽBE	2.465.359	2.721.615	2.728.495	2.845.000	2.724.000	2.756.000	2.799.000
2.1.1.	STROŠKI MATERIALA	262.659	243.000	243.000	265.000	240.000	256.000	263.000
2.1.2	STROŠKI STORITEV	338.394	448.061	449.000	475.000	439.000	450.000	466.000
2.1.3	STROŠKI DELA	1.605.005	1.770.554	1.776.495	1.840.000	1.780.000	1.790.000	1.810.000
2.1.4	AMORTIZACIJA	246.144	250.000	250.000	255.000	255.000	250.000	250.000
2.1.5	DRUGI STROŠKI	13.157	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
2.2=sum(2.2.1+2.2.2+2.2.3+2.2.4+2.2.5)	CELOTNI ODHODKI PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU	607.184	507.099	576.000	623.500	676.500	691.000	696.000
2.2.1	STROŠKI MATERIALA	59.199	62.000	60.000	67.000	70.000	75.000	70.000
2.2.2	STROŠKI STORITEV	277.656	112.482	140.000	160.000	170.000	180.000	150.000
2.2.3	STROŠKI DELA	172.254	257.617	300.000	320.000	360.000	360.000	400.000
2.2.4	AMORTIZACIJA	91.528	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
2.2.5	DRUGI STROŠKI	6.547	5.000	6.000	6.500	6.500	6.000	6.000
3=1-2	PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI SKUPAJ	106.484	16.901	13.000	20.500	22.500	23.000	18.000
3.1=1.1-2.1	PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI NA JAVNI SLUŽBI	83.489	0	0	0	0	0	0
3.2=1.2-2.2	PRESEŽEK PRIHODKOV NAD ODHODKI NA DEJAVNOSTI PRODAJE BLAGA IN STORITEV NA TRGU	22.995	16.901	13.000	20.500	22.500	23.000	18.000

	Kazalnik	Realizacija 2017	Ocena realizacije 2018	Načrt 2019	Načrt 2020	Načrt 2021	Načrt 2022	Načrt 2023
a=(1.1/1)*100	Delež prihodkov za izvajanje javne službe v celotnih prihodkih (v %)	80,2	83,9	82,2	81,5	79,6	79,4	79,7
b=((1.1.1.1+1.1.1.2)/1)*100	Delež prihodkov ARRS in MIZŠ v celotnih prihodkih (v %)	77,9	79,3	80,2	79,6	77,0	76,9	77,2
c=1.2/1*100	Delež prihodkov od prodaje blaga in storitev na trgu v celotnih prihodkih (v %)	19,8	16,1	17,8	18,5	20,4	20,6	20,3
d=1/1 _(t-1) *100	Načrtovana rast celotnih prihodkov med leti (indeks)	/	102,1	102,2	105,2	98,1	101,4	101,2
e=1.1/1.1 _(t-1) *100	Načrtovana rast celotnih prihodkov za izvajanje javne službe med leti (indeks)	/	106,8	100,3	104,3	95,7	101,2	101,6
f=((1.1.1.1+1.1.1.2)/1.1.1 _(t-1))*100	Načrtovana rast prihodkov ARRS in MIZŠ med leti (indeks)	/	103,9	103,4	104,4	94,9	101,2	101,6

7. a) Načrtovani skupni prihodki in odhodki ter osnovna struktura prihodkov: javna služba/trg

2019	skupni prihodki	%	skupni odhodki	presežek
javna služba	2.728.495,00	82,25%	2.728.495,00	0,00
trg	589.000,00	17,75%	576.000,00	13.000,00
	3.317.495,00	100,00%	3.304.495,00	13.000,00
			% v vseh prihodkih	
javna služba	2.728.495,00	100,00%	82,25%	
ARRS	2.184.000,00	80,04%	65,83%	
MINISTRSTVA	484.495,00	17,76%	14,60%	
EU	60.000,00	2,20%	1,81%	
trg	589.000,00	100,00%	% v vseh prihodkih	
raziskovalni projekti in storitve	500.000,00	84,89%	15%	
drugo	89.000,00	15,11%		
	3.317.495,00		3.304.495,00	13.000,00

2020	skupni prihodki	%	skupni odhodki	presežek
javna služba	2.845.000,00	81,54%	2.845.000,00	0,00
trg	644.000,00	18,46%	623.500,00	20.500,00
	3.489.000,00	100,00%	3.468.500,00	20.500,00
			% v vseh prihodkih	
javna služba	2.845.000,00	100,00%	81,54%	
ARRS	2.246.400,00	78,96%	64,39%	
MINISTRSTVA	538.600,00	18,93%	15,44%	
EU	60.000,00	2,11%	1,72%	
trg	644.000,00	100,00%	% v vseh prihodkih	
raziskovalni projekti in storitve	550.000,00	85,40%	16%	
drugo	94.000,00	14,60%		
	3.489.000,00		3.468.500,00	20.500,00

2021	skupni prihodki	%	skupni odhodki	presežek
javna služba	2.724.000,00	79,58%	2.724.000,00	0,00
trg	699.000,00	20,42%	676.500,00	22.500,00
	3.423.000,00		3.400.500,00	22.500,00
			% v vseh prihodkih	
javna služba	2.724.000,00	100,00%	79,58%	
ARRS	2.294.000,00	84,21%	67,02%	
MINISTRSTVA	350.000,00	12,85%	10,22%	
EU	80.000,00	2,94%	2,34%	
trg	699.000,00	100,00%	% v vseh prihodkih	
raziskovalni projekti in storitve	600.000,00	85,84%	18%	
drugo	99.000,00	14,16%		
	3.423.000,00		3.400.500,00	22.500,00

2022	skupni prihodki	%	skupni odhodki	presežek
javna služba	2.756.000,00	79,42%	2.756.000,00	0,00
trg	714.000,00	20,58%	691.000,00	23.000,00
	3.470.000,00		3.447.000,00	23.000,00
			% v vseh prihodkih	
javna služba	2.756.000,00	100,00%	79,42%	
ARRS	2.319.000,00	84,14%	66,83%	
MINISTRSTVA	357.000,00	12,95%	10,29%	
EU	80.000,00	2,90%	2,31%	
trg	714.000,00	100,00%	% v vseh prihodkih	
raziskovalni projekti in storitve	610.000,00	85,43%	18%	
drugo	104.000,00	14,57%		
	3.470.000,00		3.447.000,00	23.000,00

2023	skupni prihodki	%	skupni odhodki	presežek
javna služba	2.799.000,00	79,68%	2.799.000,00	0,00
trg	714.000,00	20,32%	696.000,00	18.000,00
	3.513.000,00		3.495.000,00	18.000,00
			% v vseh prihodkih	
javna služba	2.799.000,00	100,00%	79,68%	
ARRS	2.362.000,00	84,39%	67,24%	
MINISTRSTVA	357.000,00	12,75%	10,16%	
EU	80.000,00	2,86%	2,28%	
trg	714.000,00	100,00%	% v vseh prihodkih	
raziskovalni projekti in storitve	610.000,00	85,43%	17%	
drugo	104.000,00	14,57%		
	3.513.000,00		3.495.000,00	18.000,00

7. b) Pregled načrtovanega pridobivanja sredstev za izvajanje javne službe

IMT						
ARRS	2019	2020	2021	2022	2023	Skupno
Ustanoviteljske obveznosti za JRZ	384.488	395.000	415.000	415.000	420.000	2.029.488
Infrastrukturni programi - materialni stroški	150.000	150.000	150.000	160.000	160.000	770.000
Povračila stroškov v zvezi z delom	92.093	92.000	92.000	100.000	100.000	476.093
Infrastrukturni programi - plače	68.493	70.000	80.000	80.000	80.000	378.493
Raziskovalni projekti	397.384	410.000	418.000	425.000	450.000	2.100.384
Raziskovalni programi	832.819	840.000	840.000	840.000	840.000	4.192.819
Mladi raziskovalci	181.363	190.000	200.000	200.000	213.000	984.363
Podoktorski projekti	57.885	70.000	70.000	70.000	70.000	337.885
Mednarodni projekti, dvostransko sodelovanje	6.087	7.000	7.000	7.000	7.000	34.087
Domača znanstvena periodika	9.384	15.000	15.000	15.000	15.000	69.384
Odpri dostop	4.005	7.400	7.000	7.000	7.000	32.405
SKUPAJ	2.184.000	2.246.400	2.294.000	2.319.000	2.362.000	11.405.400
MIZŠ	2.019	2.020	2.021	2.022	2.023	Skupno
ČMRLJ	190.949	320.100	79.720			590.769
MARTIN	92.000	141.500	216.500			450.000
MARTINA	124.946					124.946
ERA NET	70.000	70.000				140.000
OSTALI MIZŠ PROJEKTI			46.780	350.000	350.000	746.780
SKUPAJ	477.895	531.600	343.000	350.000	350.000	2.052.495
MGRT - MIRS	2.019	2.020	2.021	2.022	2.023	Skupno
NACIONALNI ETALON ZA TLAK	6.600	7.000	7.000	7.000	7.000	34.600
SKUPAJ MINISTRSTVA	484.495	538.600	350.000	357.000	357.000	2.087.095
PREJETA SREDSTVA IZ DRŽAVNEGA PRORAČUNA	2.668.495	2.785.000	2.644.000	2.676.000	2.719.000	13.492.495
EU PROJEKTI	60.000	60.000	80.000	80.000	80.000	360.000
SKUPAJ JAVNA SLUŽBA	2.728.495	2.845.000	2.724.000	2.756.000	2.799.000	13.852.495

Program Martina

leto	2016	2017	2018	2019	
obračun	186.587,50	465.508,00	389.866,83	124.946,00	1.166.908,33
denarni tok		486.843,76	484.015,88	196.048,69	1.166.908,33

7.c) Pregled načrtovanega pridobivanja sredstev za izvajanje dejavnosti na trgu

	2019	2020	2021	2022	2023	Skupno
PRIHODKI OD GOSPODARSKIH DRUŽB IN SAMOSTOJNIH PODJETNIKOV	450.000 €	500.000 €	550.000 €	560.000 €	560.000 €	2.620.000 €
Projekti	250.000 €	300.000 €	350.000 €	360.000 €	360.000 €	250.000 €
Storitve	200.000 €	200.000 €	200.000 €	200.000 €	200.000 €	200.000 €
PRIHODKI IZ TUJINE	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	250.000 €
Mednarodno sodelovanje z Univerzami v tujini	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	250.000 €
PRIHODKI OD NAJEMNIN ZA POSLOVNE IN DRUGE PROSTORE	9.000 €	9.000 €	9.000 €	9.000 €	9.000 €	45.000 €
DRUGO (Organizacija konference IMT, objave člankov v reviji MIT, ...)	80.000 €	85.000 €	90.000 €	95.000 €	95.000 €	445.000 €
PRIHODKI OD JAVNEGA SEKTORJA V SLOVENIJI	/	/	/	/	/	/
Skupaj	589.000 €	644.000 €	699.000 €	714.000 €	714.000 €	3.360.000 €

Program dela Inštituta za kovinske materiale in tehnologije za obdobje 2019-2023 je Upravni odbor IMT sprejel na svoji 77. redni seji dne 17. 10. 2018.

Dne 8.1.2019 je Upravni odbor IMT sprejel dopolnitve Programa dela Inštituta za kovinske materiale in tehnologije za obdobje 2019-2023 na svoji 78. redni seji.

Direktor IMT
doc. dr. Matjaž Godec

Predsednik UO IMT:
prof. dr. Bojan Podgornik