

Univerza *v Ljubljani*
Fakulteta *za strojništvo*



Univerza v Ljubljani

Fakulteta za strojništvo

Aškerčeva cesta 6

1000 Ljubljana

Slovenia

Telefonska številka: +386 1 4771 200

Fax: +386 1 2518 567

E-mail: dekanat@fs.uni-lj.si

KAZALO

UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO	4
Vodstvo fakultete	4
Skupne službe	5
S svežim zagonom k odličnosti	6
UVOD	10
Univerza v Ljubljani	10
Fakulteta za strojništvo, Univerze v Ljubljani	12
Katedre in laboratoriji na Fakulteti za strojništvo	14
FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO V ŠTEVILKAH	16
ZALOŽNIŠTVO IN REVIE	21
Založništvo	21
Revije	22
ŠTUDIJSKI PROGRAMI	25
RAZISKOVALNA DEJAVNOST	28
PREDSTAVITEV DEJAVNOSTI LABORATORIJEV IN PROGRAMSKIH SKUPIN	30
Modeliranje v tehniki in medicini	31
Laboratorij za modeliranje elementov in konstrukcij LAMEK	32
Večfazni sistemi	34
Laboratorij za dinamiko fluidov in termodinamiko LFDT	35
Energetsko strojništvo	38
Laboratorij za motorje z notranjim zgorevanjem in elektromobilnost LICeM	39
Laboratorij za termoenergetiko LTE	42
Laboratorij za vodne in turbinske stroje LVTS	44
Laboratorij za energetske delovne stroje in tehnično akustiko LEDSTA	48
Razvoj vrednotenja	50
Laboratorij za strojne elemente LASEM	51
Laboratorij za vrednotenje konstrukcij LAVEK	53
Prenos toplote in snovi	55
Laboratorij za meritve v procesnem strojništvu LMPS	56
Laboratorij za toplotno tehniko LTT	58
Laboratorij za hlajenje in daljinsko energetiko LAHDE	60
Laboratorij za ogrevalno, sanitarno in solarno tehniko ter klimatizacijo LOSK	63
Laboratorij za okoljske tehnologije v zgradbah LOTZ	64

Tribologija	65
Laboratorij za tribologijo in površinsko nanotehnologijo TINT	66
Laboratorij za fluidno tehniko LFT	69
Sinergetika kompleksnih sistemov in procesov	71
Laboratorij za sinergetiko LASIN	72
Inovativni izdelovalni sistemi	74
Laboratorij za alternativne tehnologije LAT	75
Laboratorij za preoblikovanje LAP	77
Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko LASIM	78
Konstruiranje	80
Laboratorij za konstruiranje LECAD	81
Laboratorij za transportne naprave in sisteme ter nosilne strojne konstrukcije LASOK	86
Mehanika v tehniki	87
Laboratorij za dinamiko strojev in konstrukcij LADISK	88
Laboratorij za nelinearno mehaniko LANEM	92
Laboratorij za numerično modeliranje in simulacijo v mehaniki LNMS	94
Laboratorij za aeronavtiko AEROL	96
Trajnostni polimerni materiali in tehnologije	97
Laboratorij za eksperimentalno mehaniko LEM	98
Napredne izdelovalne tehnologije za visoko kakovost in trajnostno proizvodnjo	100
Laboratorij za odrezavanje LABOD	101
Laboratorij za zagotavljanje kakovosti LAZAK	104
Proizvodni sistemi, laserske tehnologije in spajanje materialov	106
Laboratorij za mehatroniko, proizvodne sisteme in avtomatizacijo LAMPA	108
Laboratorij za fotoniko in laserske sisteme FOLAS	111
Laboratorij za toplotno obdelavo in preiskavo materialov LATOP	113
Laboratorij za varjenje LAVAR	114
Optodinamika	116
Laboratorij za lasersko tehniko LASTEH	117
Enota za dopolnilna znanja	120
Enota za dopolnilna znanja EDZ	121
Raziskovalna skupina za matematiko RSMAT	122
PROMOCIJA FAKULTETE ZA STROJNIŠTVO UL	124

UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO

VODSTVO



Dekan
Prof. dr. Mihael Sekavčnik



Prodekan za pedagoško dejavnost I. stopnje
Prof. dr. Franci Pušavec



Prodekan za pedagoško dejavnost II. in III. stopnje
Prof. dr. Jernej Klemenc



Tajnik fakultete
dr. Tone Češnovar



Prodekan za znanstveno-raziskovalno dejavnost in
mednarodno sodelovanje
Prof. dr. Janko Slavič

SKUPNE SLUŽBE

Tajništvo fakultete	Andreja Koban Domitrovič
Študentski referat	Nika Vardjan Naglič
Računovodstvo finančna služba	Barbara Bergant Kaučič, MSc
Kadrovska služba	Anja Novak
Služba za mednarodno sodelovanje, znanstveno in razvojno dejavnost	Tanja Mavrič Rušt, MSc
Služba za gospodarske zadeve in komuniciranje	Katja Pustovrh
Knjižnica	Zorka Kešelj
Tehnično-vdrževalna služba	Vinko Tomc
Računalniški center	Vida Trček
Revije in založništvo	Pika Škraba, MSc, Roman Putrih

S SVEŽIM ZAGONOM K ODLIČNOSTI

Fakulteta za strojništvo je dobila svež zagon. Usmeritve, ki smo si jih načrtali v strategiji razvoja od 2019-2025, so se izkazale za še kako nujne in dobrodošle; že so začele kazati svoje pozitivne učinke v poslovanju in utrjevanju odlične podobe našega kolektiva v okolici. Novo vodstvo se tega zaveda in je z vso odgovornostjo in predanostjo zavezano nadaljevanju razvojnih aktivnosti na vseh področjih delovanja FS. Preteklo leto je pandemija COVID-19 še zelo vplivala in deloma omejevala naše aktivnosti, vendar smo pokazali in dokazali, da se z dobro organiziranostjo in odgovornim pristopom da izpeljati pedagoški proces v predavalnicah in laboratorijih ter kolikor toliko nemoteno izvajati raziskave. Pri tem nam je v ponos, da smo si v dobršni meri pri izvajanju PCT pogojev pri vstopu velikega števila študentov in zaposlenih na FS pomagali z visokotehnološko napravo, ki je bila razvita z znanjem, osebjem ter infrastrukturo na FS. S tem smo sebi in okolici dokazali, da v resnici ni takšnih – še tako težkih – izzivov, ki ne bi porajali novih premislekov, novih idej, novih znanj, novih rešitev, novih inovacij in nenazadnje podjetnosti.

Novo študijsko leto je zahtevalo temeljito pripravo, saj se je študijski proces na obeh prvostopenjskih programih (visokošolskem strokovnem in univerzitetnem) ter na magistrskem programu začel izvajati po prenovljenih učnih načrtih. Posebno pozornost smo lani namenili organizaciji izvedbe magistrskega študijskega programa, kjer so se študenti/ke vpisovali na šest smeri in hkrati imeli veliko izbirnost predmetov med ostalimi smermi in programi izven FS. Pri tem smo v zelo kratkem času med poletnimi počitnicami izvedli prijavo, razvrščanje študentov/k v študijske smeri in izbirne predmete, pri čemer smo si pomagali z namenskim računalniškim algoritmom, ki ga je potrdil Senat FS in je upošteval ravnotežje med izbirnostjo predmetov na eni in enakomerno zastopanostjo študentov/k pri posameznem predmetu na drugi strani. Ker se magistrskim študentom predavanja in predavalnične vaje v določenem deležu prekrivajo, so bile vse predavalnice opremljene s sodobno avdio-video opremo za snemanje pedagoškega procesa, vsebine predavanj in vaj pa so študentom dostopne v spletnih učilnicah. Dodatno smo v zelo kratkem času vpeljali spletno aplikacijo Studo, ki študentom/kam omogoča oblikovanje personaliziranega urnika preko enotne vstopne točke, hkrati pa študentom omogoča še celo vrsto dodatnih uporabniških funkcij. Z uvajanjem tovrstnih digitalnih rešitev FS postavlja nova

merila in zgled tudi ostalim članicam UL. Z namenom, da bi v študij strojništva pritegnili več odličnih srednješolcev, smo uvedli »pametno« (ciljno) komuniciranje preko digitalnih družbenih omrežij, izdelavo kratkih video-vsebin, prenovu celostne predstavitve študijskih programov in dejavnosti na FS. Vse te spremembe zahtevajo nenehno usposabljanje zaposlenih zato smo nadaljevali z izvajanjem namenskih pedagoških kolokvijev. Števil izmenjav prihajajočih (112) in odhajajočih študentov (35) iz programa Erasmus+ se je zopet vzpostavilo na raven izpred pandemije, medtem, ko je bilo v letu 2021 zaradi pandemije nekoliko manj izmenjav pri zaposlenih.

Prav tako smo kljub zelo omejujočim prostorskim pogojem na obstoječi lokaciji prenovili prostore, v katerih se na novo snuje Odprti Laboratorij FS (OLFS). Poslanstvo OLFS je ustvarjanje osrednjega študentskega inženirskega udejstvovanja ter inovativnosti na FS, vizija pa, da vsak inženir/ka strojništva postane izvrsten timski igralec, mentor, inovator in družbeno odgovorna oseba, ki se nikoli ne neha učiti. V OLFS se bodo na FS vrnili skupinski študentski projekti kot sta na primer odmevna projekta Formula Student in Edvard Rusjan Team, Design Build Fly, v okviru katerih se študenti že vrsto let uspešno dosegajo odmevne rezultate v mednarodnem merilu.

Raziskovalno dejavnost v več kot tridesetih laboratorijih, ki razvijajo specifična vrhunska znanja na ozkih ciljnih področjih, smo skladno s strateškimi umeritvami umestili v štiri fokusna področja oz. t.i. raziskovalne platforme: Tovarne prihodnosti (Factories of the Future), Zelena in varna



mobilnost (Green and Save Mobility), Zdravje (Health) in Trajnostna energija (Sustainable Energy). Z raziskovalnimi platformami FS izkazuje vrhunske kompetence na vsakem od področij in tako ponuja vrhunske, celostne in razvojne rešitve gospodarstvu in se vključuje v koordiniranje velikih mednarodnih raziskovalnih projektov.

Obseg raziskovalne dejavnosti se povečuje z naraščajočim trendom, o čemer pričajo naslednji podatki:

- i. 12 milijonov evrov prihodkov iz raziskovalne in razvojne dejavnosti,
- ii. 2,5 milijona evrov investicij v raziskovalno opremo in tekoče vzdrževanje,
- iii. 13 uspešnih prijav pri ARRS raziskovalnih projektih,
- iv. uspešne prijave mednarodnih raziskovalnih projektov,
- v. 30 % večji obseg objav (glede na leto prej) v najvišje rangirane znanstvene revije (Q1), od tega je bilo objavljenih 8 člankov v revijah z IF nad 7,
- vi. 27 % več čistih citatov (glede na leto prej) po bazi WoS.
- vii. 12 podeljenih priznanj za vrhunske objave sodelavcem do 35 let.

Nekajletna intenzivna prizadevanja in vlaganja v izdelavo projektne dokumentacije ter urejanje administrativnih postopkov v povezavi z novogradnjo smo v sodelovanju z rektoratom UL, Gospodarske zbornice Slovenije, MZIŠ in drugimi predstavniki vlade pripeljali do točke, ko je Vlada RS ob koncu leta 2021 projekt nove FS umestila v program evropske kohezijske politike za obdobje 2021-2027 in s tem zagotovila prepotrebna sredstva za izvedbo projekta, ki je z





Avtor: Sadar+Vuga

najsodobnejšimi prostori in raziskovalno opremo prepoznan kot ključni projekt pri zeleni in digitalni transformaciji slovenskega gospodarstva in družbe kot celote.

In prav zgoraj naštetih spodbudni rezultati naših skupnih prizadevanj nas krepijo v zadoščenju, da delamo dobro in v dobro celotne družbe. Zato sem še toliko bolj prepričan, da nas bodo vse zahtevnejši izzivi, ki nam jih izrisuje prihodnost, z novim znanjem, izvirnimi idejami, rešitvami in inovacijami, ki jih ustvarjamo na Fakulteti za strojništvo UL, postavili ob bok najrazvitejših gospodarstev in družb.

Dekan Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani

Prof. dr. Mihael Sekavčnik

UVOD

UNIVERZA V LJUBLJANI

Univerza v Ljubljani je najstarejša in največja visokošolska ter znanstveno-raziskovalna ustanova v Sloveniji, ustanovljena leta 1919. Danes jo obiskuje skoraj 41.000 študentov, zaposluje pa več kot 6000 visokošolskih učiteljev, raziskovalcev, asistentov in strokovnih ter administrativnih sodelavcev na 23 fakultetah in treh umetniških akademijah. Osrednje poslopje, akademije in številne fakultete se nahajajo v mestnem jedru. Novejše univerzitetne stavbe, med katere se bo kmalu uvrstila tudi Fakulteta za strojništvo, stojijo na obrobju Ljubljane, kar daje univerzi in njenim študentom pridih vsenavzočnosti v mestu.

Univerza v Ljubljani slovi po kakovostnih in raznolikih študijskih programih, ki so pripravljene v skladu s smernicami Bolonjske deklaracije ter se uvršča med tri odstotke najuglednejših univerz na svetu. Uvrščena je med 600 najboljših univerz na šanghajski lestvici, na lestvici Times Higher Education se uvršča v skupino 800-1000, na lestvici Center for World University Rankings na 384. mesto, na lestvici Quacquarelli Symonds pa v skupino 591-600.

Univerza v Ljubljani je osrednja raziskovalna institucija v Sloveniji s kar 30 % vseh registriranih raziskovalcev (po podatkih baze SICRIS). Univerza daje velik poudarek na utrjevanje akademske skupnosti profesorjev, raziskovalcev in študentov, ki si prizadevajo svoje znanje in dosežke uveljaviti doma in po svetu.

Zavzema osrednje pedagoško mesto saj izvaja javno službo na področjih, ki so posebnega družbenega pomena in zagotavljajo ohranjanje narodne identitete, vse bolj pa razvija tudi tržno dejavnost. Univerza v Ljubljani se zato tesno povezuje s slovenskim gospodarstvom in tujimi podjetji, med njihovimi partnerji pa so tako multinacionalke kot najuspešnejša domača podjetja.



FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO UNIVERZE V LJUBLJANI

Fakulteta za strojništvo je članica Univerze v Ljubljani ter je pomembna izobraževalno-raziskovalna ustanova z visokimi mednarodnimi standardi na področju strojništva v Sloveniji ter širši regiji centralne in jugovzhodne Evrope. Fakulteta je z zgodovinskimi razvojem prerasla klasično razumevanje strojništva, saj danes pokriva številna specializirana področja strojništva.



Ustanovitev

Med Slovenci je bila tehnika že v zgodovini dobro zastopana, čeprav so morali vse od ustanovitve Univerze v Ljubljani leta 1919 odhajati po znanje v tujino, predvsem na avstrijske univerze. Po koncu prve svetovne vojne, ki je za Slovence pomenil tudi konec avstro-ogrske nadoblasti, saj je želja po ustanovitvi lastne univerze, ki bo vključevala tudi tehniško fakulteto, pričela uresničevati. Še pred formalno ustanovitvijo Univerze v Ljubljani so bila v Ljubljani organizirana visokošolska predavanja za slušatelje strojništva, elektrotehnike in gradbeništva. Pobudnik ustanovitve Tehniške fakultete v Ljubljani je bil dr. Milan Vidmar. V taki obliki je Tehniška fakulteta delovala vse do leta 1957, nato pa sta se oddelka za elektrotehniko in strojništvo združila. Oktobra leta 1960 je po sklepu univerzitetnega sveta Fakulteta za strojništvo postala samostojna enota Univerze v Ljubljani z izvajanjem študija na vseh treh stopnjah. Sprva je imela štiri katedre – organizacijske enote, kjer so visokošolski učitelji in asistenti opravljali pedagoška, znanstvena in strokovna dela. Fakulteta je sprva delovala v danes tako imenovani stari stavbi na Aškerčevi cesti 6, leta 1971 pa je bila dokončana in vseljena nova stavba na isti lokaciji. Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani še danes deluje v obeh stavbah.

Danes

Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani je danes največja nosilna pedagoška in raziskovalna ustanova na področju strojništva v Sloveniji. Lastno ustvarjanje, raziskovanje in kakovosten prenos znanja študentom ter partnerjem na raziskovalnem področju omogoča konkurenčno vključevanje v mednarodno okolje.

Pedagoška dejavnost se na Fakulteti za strojništvo izvaja na vseh treh ravneh študija v skladu s smernicami Bolonjske deklaracije. Dva prvostopenjska študija, univerzitetni in visokošolski program, obsegata vpogled v širše področje strojništva, drugostopenjski magistrski študij je vsebinsko nadaljevanje prve stopnje, individualni tretjestopenjski doktorski študij pa temelji na reševanju problemov na najvišji znanstveni ravni. Pedagoški proces na prvi in drugi stopnji poteka v obliki predavanj in vaj, kjer v predavalnicah študentje pridobijo teoretična znanja, v laboratorijih pa praktična znanja. Diploma, pridobljena na Fakulteti za strojništvo, je mednarodno akreditirana na evropski ravni (ASIIN, ENUA, EUR-ACE) in tako enakovredna ostalim diplomam v Evropi.

Znanstveno-raziskovalna dejavnost na Fakulteti za strojništvo poteka na področjih energetskega in procesnega strojništva, konstruiranja, mehanike in vzdrževanja strojev, proizvodnega strojništva, mehatronike, mikromehanskih sistemov ter avtomatizacije. Raziskovalci so vpeti v nacionalne temeljne in aplikativne projekte ter v številne mednarodne projekte, na podlagi katerih se aktivno povezujejo z znanstveno-raziskovalnimi središči in gospodarstvom. Fakulteta si s sodelovanjem z gospodarstvom in drugimi institucijami prizadeva prispevati k višji gospodarski rasti in hkrati rezultate inovacijskih potencialov objavljati v mednarodnih znanstvenih revijah. Posebna skrb pa je namenjena tudi vzgoji mladih perspektivnih kadrov, ki se tudi zaradi razpisov ARRS odločajo za poklicno raziskovalno pot.

KATEDRE IN LABORATORIJI NA FAKULTETI ZA STROJNIŠTVO UL

KATEDRA ZA SINERGETIKO

Laboratorij za sinergetiko
LASIN

1

KATEDRA ZA STROJNE ELEMENTE IN RAZVOJNA VREDNOTENJA

Laboratorij za strojne
elemente **LASEM**
Laboratorij za vrednotenje
konstrukcij **LAVEK**

2

KATEDRA ZA ENERGETSKO STROJNIŠTVO

Laboratorij za motorje z
notranjim zgorevanjem in
elektromobilnost **LICeM**
Laboratorij za
termoenergetiko **LTE**
Laboratorij za vodne in
turbinske stroje **LVTs**
Laboratorij za energetske
delovne stroje in tehnično
akustiko **LEDSTA**

3

KATEDRA ZA KIBERNETIKO, MEHATRONIKO IN PROIZVODNO INŽENIRSTVO

Laboratorij za mehatroniko,
proizvodne sisteme in
avtomatizacijo **LAMPA**

4

KATEDRA ZA IZDELOVALNE TEHNOLOGIJE IN SISTEME

Laboratorij za preoblikovanje
LAP
Laboratorij za alternativne
tehnologije **LAT**
Laboratorij za strego,
montažo in pnevmatiko **LASIM**

5

KATEDRA ZA TEHNOLOGIJO MATERIALOV

Laboratorij za toplotno
obdelavo in preiskavo
materialov **LATOP**
Laboratorij za varjenje **LAVAR**

6

KATEDRA ZA TOPLOTNO IN PROCESNO TEHNIKO

Laboratorij za materive v
procesnem strojništvu **LMPS**
Laboratorij za toplotno
tehniko **LTT**

7

KATEDRA ZA MEHANIKO

Laboratorij za nelinearno
mehaniko **LANEM**
Laboratorij za numerično
modeliranje in simulacijo v
mehaniki **LNMS**
Laboratorij za dinamiko
strojev in konstrukcij **LADISK**

8

KATEDRA ZA MEHANIKO POLIMEROV IN KOMPOZITOV

Laboratorij za
eksperimentalno mehaniko
LEM

9

Fakulteta za strojništvo je že od samega začetka samostojnega delovanja organizacijsko razdeljena na enote, imenovane katedre. Organizacijska struktura izhaja iz osnovnih smeri, ki so se z razvojem raziskovalnega strojništva širile in poglobljale v specifična področja oz. podenote, imenovane laboratoriji.

V letu 2021 je v okviru 16 kateder delovalo 33 laboratorijev ter Enota za dopolnilna znanja.

KATEDRA ZA OPTODINAMIKO IN LASERSKO TEHNIKO

Laboratorij za fotoniko in laserske sisteme **FOLAS**

Laboratorij za lasersko tehniko **LASTEH**

10

KATEDRA ZA TRIBOLOGIJO IN SISTEME VZDRŽEVANJA

Laboratorij za tribologijo in površino nanotehnologijo **TINT**

Laboratorij za fluidno tehniko **LFT**

11

KATEDRA ZA DINAMIKO FLUIDOV IN TERMODINAMIKO

Laboratorij za dinamiko fluidov in termodinamiko **LFDT**

12

KATEDRA ZA TOPLOTNO IN OKOLJSKO TEHNIKO

Laboratorij za ogrevalno, sanitarno in solarno tehniko ter klimatizacijo **LOSK**

Laboratorij za hlajenje in daljinsko energetiko **LAHDE**

Laboratorij za okoljske tehnologije v zgradbah **LOTZ**

13

KATEDRA ZA MENEDŽMENT OBDELOVALNIH TEHNOLOGIJ

Laboratorij za odrezavanje **LABOD**

Laboratorij za zagotavljanje kakovosti **LAZAK**

14

KATEDRA ZA KONSTRUIRANJE IN TRANSPORTNE ELEMENTE

Laboratorij za konstruiranje **LECAD**

Laboratorij za transportne naprave in sisteme ter nosilne strojne konstrukcije **LASOK**

15

KATEDRA ZA MODELIRANJE V TEHNIKI IN MEDICINI

Laboratorij za modeliranje elementov in konstrukcij **LAMEK**

Laboratorijska enota za raziskave in analize prometnih nezgod **LAPN**

16

ODDELEK ZA LETALSTVO

Laboratorij za aeronavtiko **AEROL**

17

ENOTA ZA DOPOLNILNA ZNANJA

Raziskovalna skupina za matematiko **RSMAT**

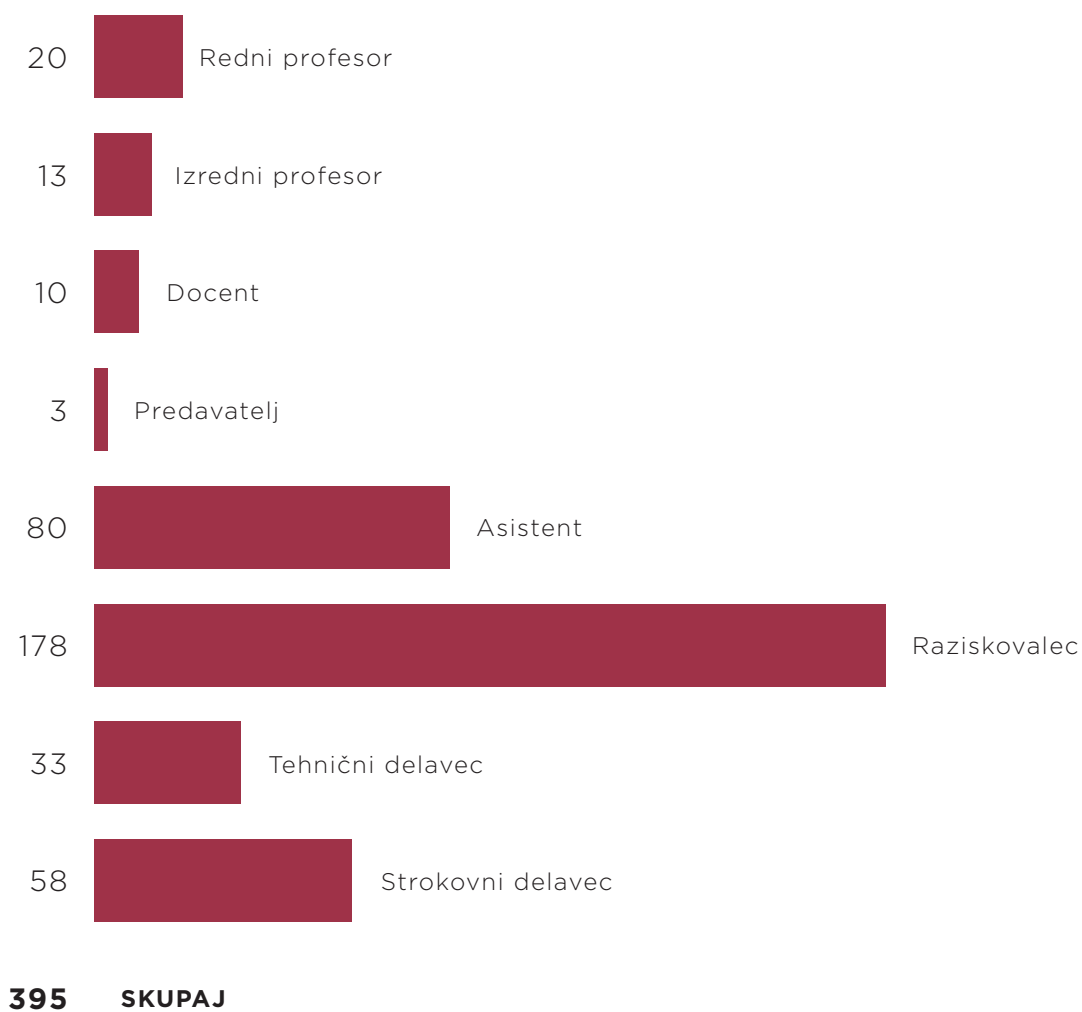
Enota za dopolnilna znanja **EDZ**

18

FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO V ŠTEVILKAH

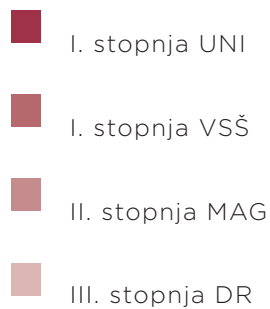
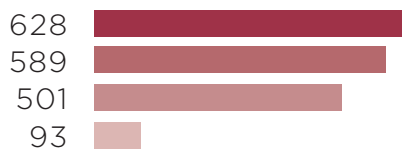
STRUKTURA ZAPOSLENIH

2021

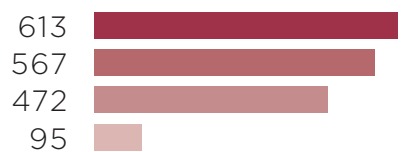


ŠTEVILO VPISANIH ŠTUDENTOV

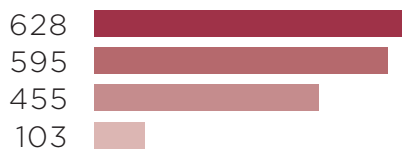
2017/18



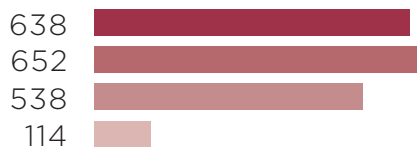
2018/19



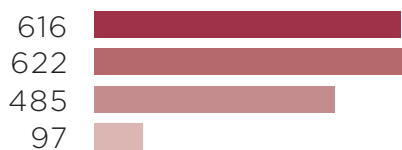
2019/20



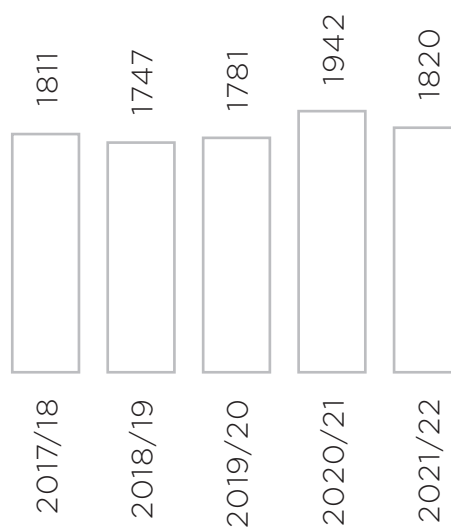
2020/21



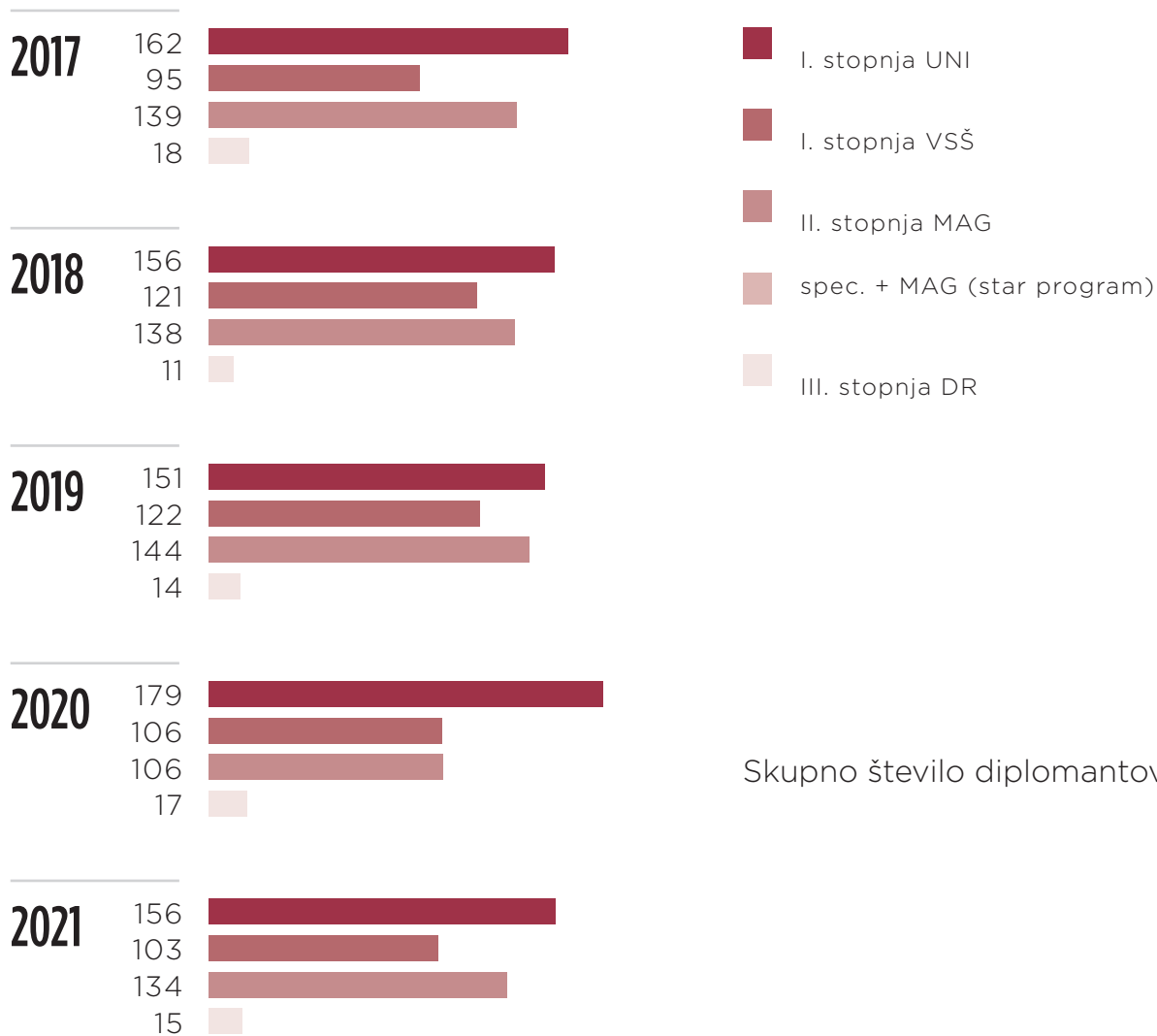
2021/22



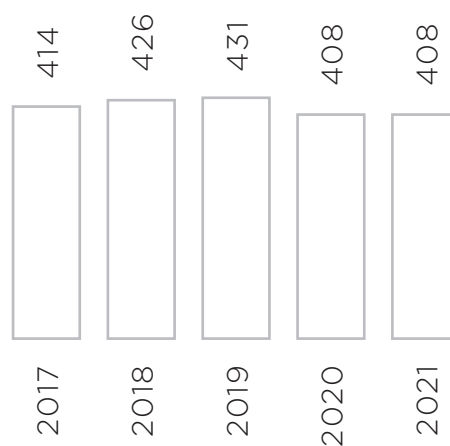
Skupno število vpisanih študentov po letih



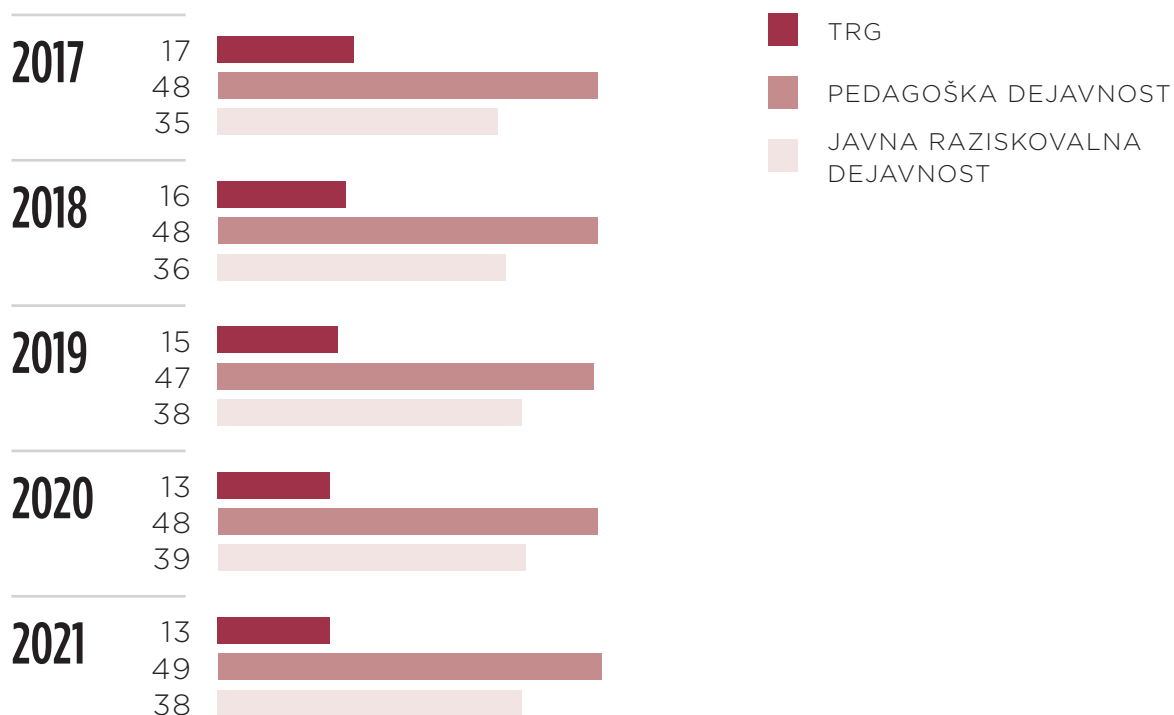
ŠTEVILO DIPLOMANTOV



Skupno število diplomantov



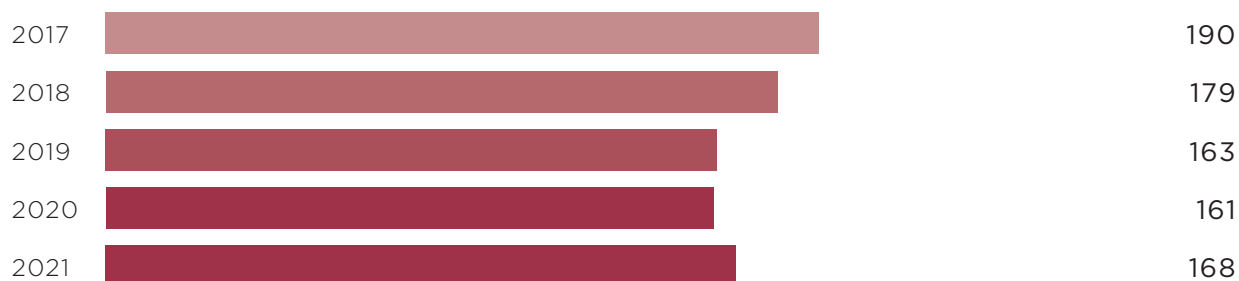
STRUKTURA FINANCIRANJA V %



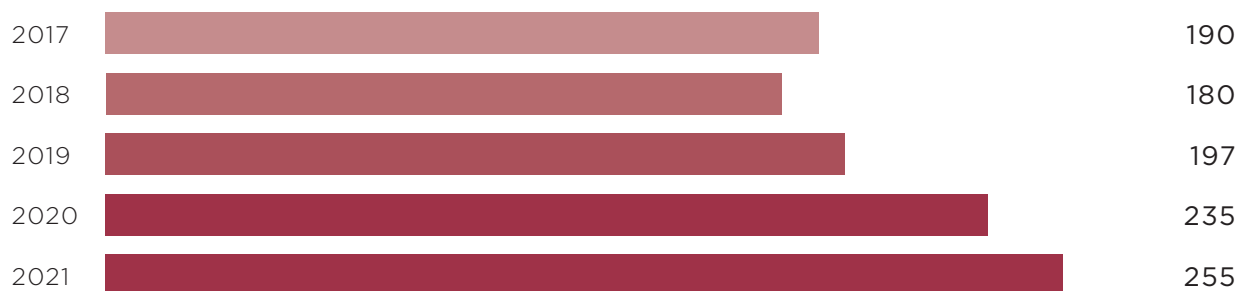
ŠTEVILO MEDNARODNIH RAZISKOVALNIH PROJEKTOV

Programm	2017	2018	2019	2020	2021
Obzorje Evropa					1
Horizon 2020	7	11	11	12	12
7. frame programm	Z	Z	Z	Z	Z
ERDF - European regional development fond	7	9	10	4	2
ERA-NET M-era.Net	1	1	1	1	0
Life+	1	1	1	1	1
Erasmus +	5	6	9	8	9
LLP life long learning programm	Z	Z	Z	Z	Z
European defence agency (EDA)	0	0	1	1	1
European space agency (ESA)	2	1	1	0	0
Eureka	1	1	1	1	1
EIT - European Institute od Innoavation & Technology	0	2	2	2	3
COST	8	8	8	7	7
Drugo	7	5	5	7	9
ARRS - international projects	1	1	1	2	3
Skupaj	40	45	50	44	49

ŠTEVILO TRŽNIH PROJEKTOV Z GOSPODARSTVOM



ŠTEVILO ZNANSTVENIH OBJAV TIP 1.01



ŠTEVILO PATENTOV



ZALOŽNIŠTVO IN REVIJE

ZALOŽNIŠTVO

Založba Fakultete za strojništvo izdaja študentska gradiva in druge neperiodične publikacije. Pri svojem delu založba FS uporablja od senata FS potrjen pravilnik, v katerem so navedeni glavni okviri delovanja. Založba FS letno izda do 25 publikacij z mednarodno standardno knjižno številko ISBN (International Standard Book Number) in CIP zapisom, tj. akronimom kataložnega zapisa. Sistem ISBN je založba FS pričela uporabljati leta 1986 in od takrat naprej izdala skoraj 340 publikacij z oznako ISBN. To so visokošolski učbeniki, zborniki domačih in mednarodnih konferenc, ki jih organizirajo katedre in laboratoriji FS, tiskane izdaje doktorskih del, znanstvene monografije. V zadnjem času so publikacije tudi v e-obliki na nosilcih CD in USB ključih, proto dostopni e-učbeniki so dostopni na spletni strani FS in Repozitoriju UL.

S tehnologijo digitalnega tiska so se postopki izvedbe tiska publikacij časovno močno skrajšali in istočasno tudi pocenili. Digitalni tisk omogoča kakovostno in relativno poceni izvedbo tiska tudi za številsko zelo majhno naklado. Zaradi te nove tehnologije je politika založbe FS takšna, da se naklada učbenika odproda v treh letih in se nato izvede ponatis z morebitnimi popravki in dopolnitvami. Naklade učbenikov za prve letnike so do 400 izvodov, za višje letnike in drugo stopnjo študija pa do 150 izvodov. Založba skuša izdajati učbenike po študentu prijazni ceni, za prve letnike okoli 10 EUR, za višje letnike pa okoli 15 EUR, ker so naklade manjše. Da pa založba FS dosega študentom prijazne cene, se avtorji pri prvi izdaji navadno odrečejo avtorskemu honorarju in šele ob ponatisu, ko ni več stroška recenzij, lektoriranja in oblikovanja, ostane nekaj tudi za avtorje.

REVIJE

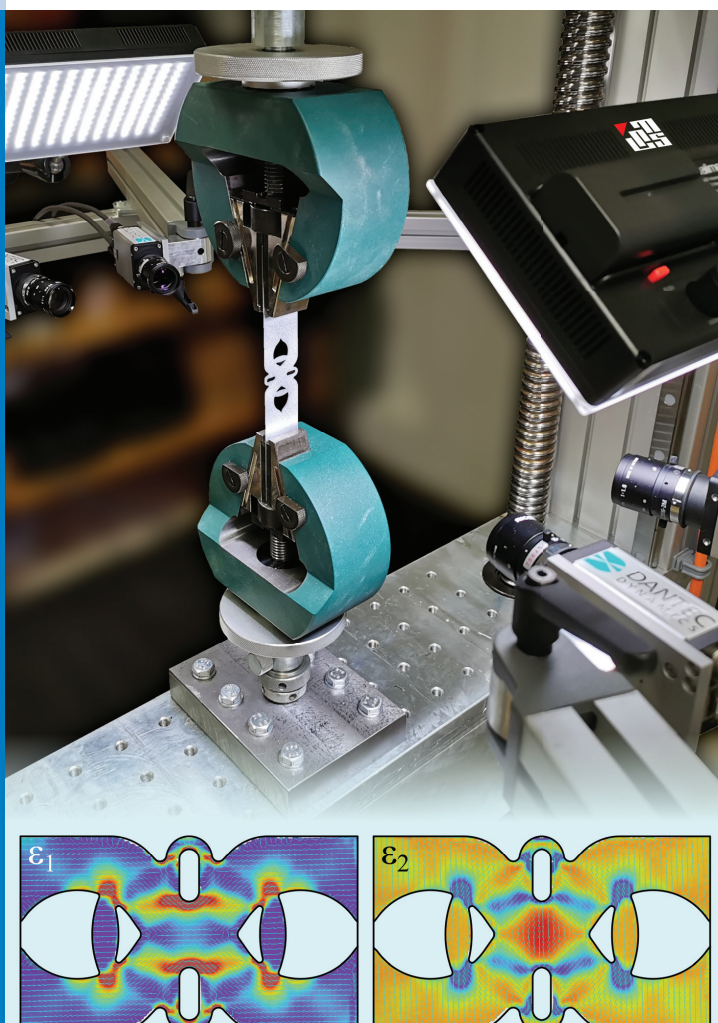
Strojniški vestnik – Journal of Mechanical Engineering

Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering objavlja teoretične in praktično usmerjene članke, ki obravnavajo vprašanja materialov, mehanike, kinematike, termodinamike, energetike, okolja, mehatronike, robotike, dinamike fluidov, tribologije, kibernetike, industrijskega inženirstva in konstruiranja. Vestnik spremlja nove trende in napredne prakse v strojništvu kot tudi



Strojniški vestnik **Journal of Mechanical Engineering**

no. **5**
year **2021**
volume **67**



drugih sorodnih znanostih, kot so elektrotehnika, gradbeništvo, procesna tehnika, medicina, mikrobiologija, ekologija, agronomija, prevozni sistemi, letalstvo ipd., ter s tem ustvarja edinstven forum za interdisciplinarni ali multidisciplinarni dialog. Izbrane članke z mednarodnih konferenc objavljamo v tematskih številkah SV – JME s povabljenimi souredniki. Revija je indeksirana v bazah WoS Thomson Reuters ter Scopus bazi, kjer je uvrščena v tretjo in drugo četrtino.

Strojniški vestnik – Journal of Mechanical Engineering izhaja od leta 1955. Ustanovitelji in izdajatelji revije so Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru, Zveza strojnih inženirjev Slovenije in Združenje kovinske industrije, Gospodarska zbornica Slovenije.

Strojniški vestnik je prosto dostopen na spletni strani <https://www.sv-jme.eu/issues/volume-67-2021/>

Ventil

Ventil je znanstveno-strokovna revija in objavlja prispevke, ki obravnavajo razvojno in raziskovalno delo na Univerzi, inštitutih in v podjetjih s področja fluidne tehnike, avtomatizacije in mehatronike. Revija želi seznanjati strokovnjake z dosežki slovenskih podjetij, o njihovih izdelkih in dogodkih, ki so povezani z razvojem in s proizvodnjo na področjih, ki jih revija obravnava. Prav tako želi ustvariti povezavo med slovensko industrijo in razvojno in raziskovalno sfero ter med slovenskim in svetovnim proizvodnim, razvojnim in strokovnim prostorom. Naloga revije je tudi popularizacija področij fluidne tehnike, avtomatizacije in mehatronike še posebno med mladimi. Skrbi tudi za strokovno izrazoslovje na omenjenih področjih.

Izdajateljica revije je Fakulteta za Strojništvo Univerze v Ljubljani skupaj s soustanovitelji GZS-ZKI-FT (Gospodarska zbornica Slovenije Združenje kemijske industrije) in SDFT (Slovensko društvo za fluidno tehniko). Revija izide šestkrat letno v enojnih številkah v nakladi 1000 izvodov. Tehnična kakovost revije ustreza mednarodnim standardnom, veljavnim v Sloveniji. Revija je vključena tudi v podatkovne baze, kot so COBISS, INSPEC ter v nekatere tuje univerzitetne in knjižnične baze podatkov (RWTH Aachen – IFAS, TU – Wien, Univerza v Hannoveru in The British Library) in izhaja že od leta 1995.

Revija je prosto dostopna na spletni strani <http://www.revija-ventil.si>.

REVILJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

VENTIL

ISSN 1318 - 7279

Letnik 27 / 2021 / 6 / December

Akademija
strojništva

Sistem za
superkritično
ekstrakcijo

Nadzor stanja
hidravličnega filtra

Modeliranje
šaržnih bioreaktorjev

							
							
							
							
							
							
PPT commerce, d.o.o., Celovška cesta 334, 1210 Ljubljana – Šentvid tel. 01/ 514 23 54, fax 01/ 514 23 55, gsm 041 639 008 e-mail: info@ppt-commerce.si, www.ppt-commerce.si							
ppt commerce HIDRAVLIKA IN PROCESNA TEHNIKA PRODAJA • PROJEKTIRANJE • SERVIS							

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo



FESTO

POCLAIN
Hydraulics

OPL

Parker



MIEL OMRON
www.miel.si

ppt commerce

PODKRIŽNIK
group

ŠTUDIJSKA DEJAVNOST

Na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani se izvajajo študijski programi na vseh treh stopnjah že od leta 1960, kar dokazuje dobro ukoreninjenost študijski programov strojništva na Slovenskem. Študijski programi so se z leti prilagajali razmeram, se spreminjali v skladu z zakoni in predpisi ter bili v skladu z Bolonjsko deklaracijo povsem prenovljeni.



Danes Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani izvaja naslednje študijske programe:

1. STOPNJA

Visokošolski strokovni študijski program 1. stopnje Strojništvo – Projektno aplikativni program traja 3 leta, je praktično naravnan in se v 2. letniku deli na 5 temeljnih smeri študija, v 3. letniku pa na usmeritve. Diplomanti pridobijo naziv diplomiran-i/-a inženir/-ka strojništva (VS).

Študijsko leto 2021/2022 se je začelo s prenovljenim programom Visokošolskega strokovnega študija 1. stopnje Strojništvo - Projektno aplikativni program. V 2. letniku se študij deli na 6 temeljnih smeri študija: energetska strojništvo, procesno strojništvo, konstruiranje strojev in naprav, konstruiranje industrijskih sistemov, proizvodne tehnologije, industrijsko inženirstvo, prometni pilot letala/helikopterja, snovanje in vzdrževanje letal ter mehatronika.

1. letnik	2. letnik - smeri
Skupen program	Energetsko strojništvo
	Procesno strojništvo
	Konstruiranje strojev in naprav
	Konstruiranje industrijskih sistemov
	Proizvodne tehnologije
	Industrijsko inženirstvo
	Prometni pilot letala/helikopterja
	Snovanje in vzdrževanje letal
	Mehatronika

Univerzitetni študijski program 1. stopnje Strojništvo – Razvojno raziskovalni program traja 3 leta in je brez smeri. Študenti pridobijo teoretično znanje za nadaljevanje študija na 2. stopnji. Diplomanti pridobijo naziv diplomiran-i/-a inženir/-ka strojništva (UN).

2. STOPNJA

Magistrski študijski program 2. stopnje Strojništvo – Razvojno raziskovalni program traja 2 leti ter se deli na 6 smeri. Diplomanti pridobijo naziv magister/-ica inženir/-ka strojništva.

Smeri
Konstruiranje
Mehanika
Energetsko strojništvo
Procesno strojništvo
Proizvodno strojništvo
Mehatronika in laserska tehnika

Skupni magistrski program tribologije površin in kontaktov - TRIBOS traja 2 leti in ga v sodelovanju skupaj izvajajo štiri partnerske univerze v Evropi. Diplomanti pridobijo naziv magister/-ica inženir/-ka strojništva.

3. STOPNJA

Doktorski študijski program Strojništvo traja 4 leta in se deli na 3 glavne smeri študija. Študenti pridobijo naziv doktor/-ica znanosti.

Smeri
Konstrukcijsko mehanske inženirske znanosti
Energetske, procesne in okoljske inženirske znanosti
Proizvodno inženirske znanosti, kibernetika in mehatronika

Interdisciplinarni doktorski študijski program Varstvo okolja (koordiniran na ravni UL) traja 4 leta in združuje znanstvena področja 13 fakultet. Študenti pridobijo naziv doktor/-ica znanosti.

Interdisciplinarni doktorski študijski program Bioznanosti traja 4 leta in ga skupno izvajajo 4 članice UL. Študenti pridobijo naziv doktor/-ica znanosti.

RAZISKOVALNA DEJAVNOST

Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani izpolnjuje svojo družbeno poslanstvo na znanstveno-raziskovalnem in razvojno-aplikativnem področju v luči zagotavljanja visoke stopnje odličnosti ter prenosa novih raziskovalnih spoznanj v industrijsko okolje.

Znanstveno-raziskovalna dejavnost na Fakulteti za strojništvo poteka na področjih:

- energetskega in procesnega strojništva,
- konstruiranja,
- mehanike in vzdrževanja strojev,
- proizvodnega strojništva,
- mehatronike,
- mikromehanskih sistemov,
- avtomatizacije.

Raziskovalna dejavnost poteka v okviru laboratorijev. Fakulteta z aktivnim sodelovanjem z instituti, domačimi in tujimi podjetji ter z ostalimi organizacijami s področja medicine, elektrotehnike, kemije, računalništva in gradbeništva presega meje klasičnega raziskovalnega strojništva, saj stopa na nova raziskovalna področja, ki prinašajo večjo dodano vrednost družbi.

Raziskovalno delo je temelj za sodobno in kakovostno pedagoško delo

Med raziskovalci je močna zavest, da je raziskovalno delo temeljna osnova za sodobno in kakovostno pedagoško delo, zato je vpetost v nacionalne temeljene in aplikativne ter mednarodne projekte stalnica na fakulteti.

Razvoj mladih in perspektivnih kadrov

Na fakulteti je posebna skrb namenjena tudi vzgoji in razvoju mladih perspektivnih kadrov, ki se tudi zaradi programa Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS odločajo za poklicno raziskovalno pot.

Infrastrukturni center za sodobno strojništvo

V sklopu Mreže infrastrukturnih centrov Univerze v Ljubljani (MRIC UL) na fakulteti deluje Infrastrukturni center za sodobno strojništvo, ki nudi kakovostno delovanje, infrastrukturno podporo, vrhunsko znanje in medsebojno sodelovanje med raziskovalnimi skupinami znotraj raziskovalnih institucij, slovenske industrije in širše v mednarodnem prostoru. Center razpolaga z opremo velike vrednosti in zahteva visoko usposobljene in specializirane kadre za upravljanje in vzdrževanje le-te. Center je razdeljen na 4 podenote:

- Center makromehanskih vrednotenj materialov in konstrukcij
- Center video-diagnostičnih analiz v procesnem strojništvu
- Center diagnostike površin in maziv v strojnih konstrukcijah
- Center informacijskih tehnologij in računalniške podpore

S kakovostno usposobljenimi kadri, z razvitim sodelovanjem in interdisciplinarnostjo je danes Fakulteta za strojništvo največja znanstveno-raziskovalna ustanova na področju strojništva v Sloveniji.

Programske skupine

V okviru Javne agencije za Raziskovalno dejavnost RS delujejo programske skupine, ki predstavljajo zaokrožena področja raziskovanja za daljše časovno obdobje in so pomembna za Slovenijo. Raziskovalci Fakultete za strojništvo so vpeti v naslednjih 14 programskih skupin:

- | | |
|---|--|
| 1. Modeliranje v tehniki in medicini | 10. Mehanika v tehniki |
| 2. Večfazni sistemi | 11. Trajnostni polimerni materiali in tehnologije |
| 3. Energetsko strojništvo | 12. Napredne izdelovalne tehnologije za visokokakovostno in trajnostno proizvodnjo |
| 4. Razvojna vrednotenja | 13. Proizvodni sistemi, laserske tehnologije in spajanje materialov - PLAS |
| 5. Prenos toplote in snovi | 14. Optodinamika |
| 6. Tribologija | |
| 7. Sinergetika kompleksnih sistemov in procesov | |
| 8. Inovativni izdelovalni sistemi in procesi | |
| 9. Konstruiranje | |

PREDSTAVITEV PROGRAMSKIH SKUPIN IN AKTIVNOSTI LABORATORIJEV



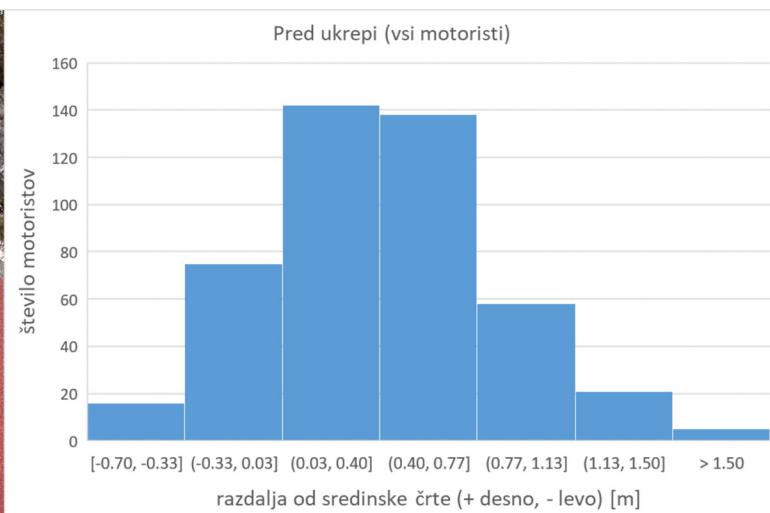
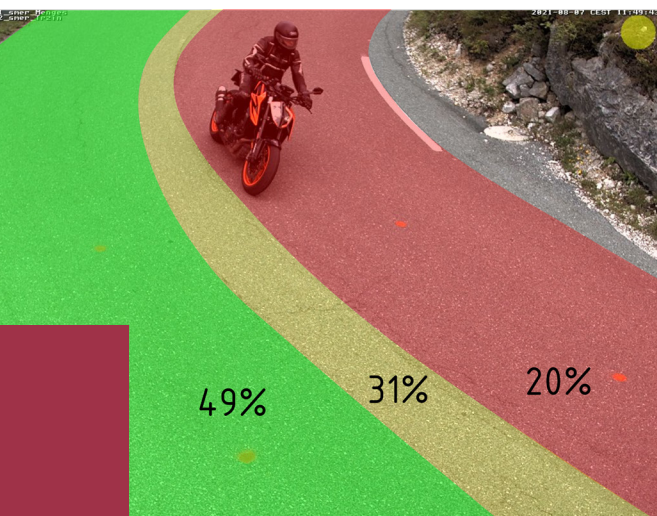
01

MODELIRANJE V TEHNIKI IN MEDICINI

Programska skupina Modeliranje v tehniki in medicini je zasnovana interdisciplinarno in jo sestavljajo raziskovalci s Fakultete za strojništvo in z Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani.

Glavna raziskovalna dejavnost je modeliranje sistemov, ki nastopajo v prometu in vključujejo modeliranje mehanskih in anatomskih struktur za preučevanje odzivov sistemov na različne vrste vzburjanja. Razviti materialni in mehanski modeli, ki so vključeni v komercialne programske pakete in se jih dopolnjuje, so uporabljeni za napovedovanje obnašanja ter iniciacije in rasti poškodbe kovinskih in nekovinskih materialov pri različnih monotonih in dinamičnih obremenitvah.

To omogoča modeliranje različnih vrst mehanskih in biomehanskih sistemov (človeško telo, vozila, prometne naprave). Skupina raziskuje in dopolnjuje tudi podatke in njihove povezave v bazah prometnih podatkov ter razvija geoinformacijske sisteme, katerih cilj je določanje tveganja prometnih nezgod na posameznih delih cestnega omrežja.



Laboratorij za modeliranje elementov in konstrukcij **LAMEK**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Tehnična dokumentacija izdelkov (TPD) • Specifikacije geometrijskih veličin izdelka (GPS) • Geometrijsko dimenziranje in toleriranje (GDT) • Tolerančna analiza • Ekspertni sistemi • CAD in TPD sistemi • Mehanika konstrukcij in strojev • Modeliranje konstrukcij, delov strojev in materialov • Razvoj in konstruiranje strojev • Know-how v inženirskem modeliranju • Ležaji velikih dimenzij • Kotalne vrtljive zveze • Inženirstvo vozil • Teorija vožnje vozil • Vozila in prometna varnost • Raziskave prometa • Prometna logistika • Biomehanika • Meritve v prometu • Analiza prometnih nezgod

VODJA LABORATORIJA izr. prof. dr. Robert Kunc

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Zupan Samo, doc. dr. Miha Ambrož, doc. dr. Jovan Trajkovski, doc. dr. Andrej Žerovnik, asist. dr. Simon Krašna, asist. dr. Ana Trajkovski, asist. dr. Matej Kranjec, asist. Aleksander Novak, Slobodanka Ivanjić Kostrešević, Jernej Korinšek, asist. Luka Roblek, asist. Narendra Singh, Silva Brenčič

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH



avtor fotografije: Željko Stevanić, IFP d.o.o.

KRAŠNA, Simon, KELLER, Arne, LINDER, Astrid, SILVANO, Ary P., XU, Jia-Cheng, THOMSON, Robert, KLUG, Corina. Human response to longitudinal perturbations of standing passengers on public transport during regular operation. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, ISSN 2296-4185, vol. 9, 2021, str. 1-15, ilustr.

XU, Jia-Cheng, SILVANO, Ary P., KELLER, Arne, KRAŠNA, Simon, THOMSON, Robert, KLUG, Corina, LINDER, Astrid. Identifying and characterizing types of balance recovery strategies among females and males to prevent injuries in free-standing public transport passengers. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, ISSN 2296-4185, vol. 9, 2021, str. 1-18, ilustr.

PROJEKTI

EDA – HybriDT – Hybrid Drive Trains. Samo Zupan. 24. 1. 2020 – 23. 1. 2021

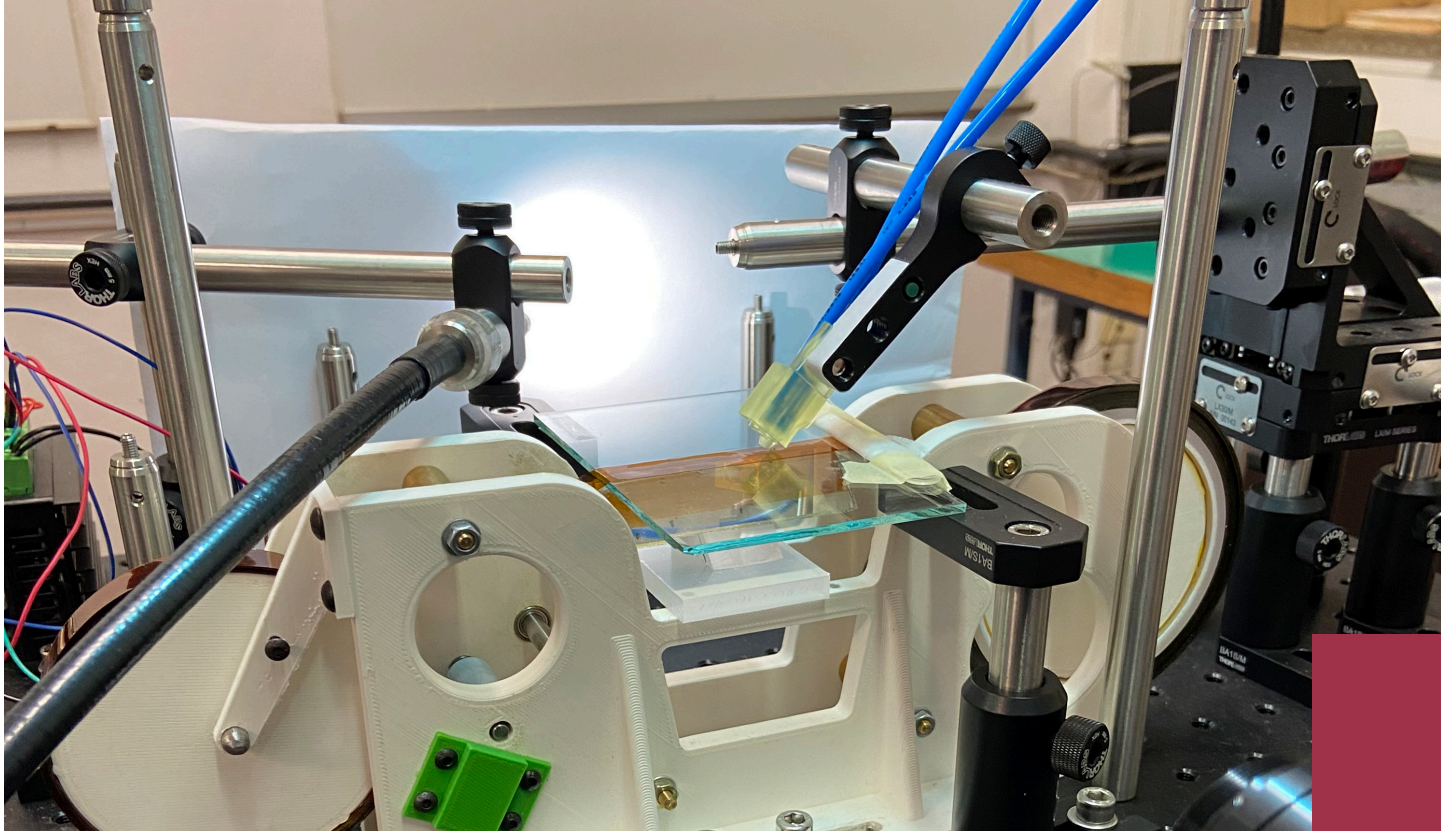
Obzorje 2020 - VIRTUAL - Open access virtual testing protocols for enhanced road users safety. Simon Krašna. 01.06.2018 – 31.05.2022

SMM d. o. o. – Dogovor o sodelovanju pri razvoju. Robert Kunc. Od 1.1.2016

02 VEČFAZNI SISTEMI

Programska skupina je osredotočena na modeliranje, simulacijo in optimizacijo lastnosti izdelkov, učinkovitosti proizvodnih procesov, in vpliva na okolje.

To vzpostavljamo na podlagi vodilnih večfizikalnih in večnivojskih modelov, rešenih na podlagi povsem nove, v programski skupini originalno razvite generacije brez mrežnih metod. Končni cilj tovrstnega modeliranja je predikcija optimalnih lastnosti izdelka v odvisnosti od projektnih zahtev in parametrov posameznih korakov izdelave. To dosežemo na podlagi sklopljenih fizikalnih modelov relacij med procesnimi parametri in makrostrukture izdelka, med makrostrukture in mikrostrukture izdelka ter med mikrostrukture in lastnostmi izdelka. Makroskopski modeli temeljijo na konceptu mehanike kontinuuma za tekočine in trdnine. Mikroskopski modeli temeljijo na gibanju reprezentativnega dela snovi skozi temperaturno, koncentracijsko, hitrostno in deformacijsko polje celotnega procesa in so zajeti v okvir metode faznega polja ali celičnih avtomatov. Modeli so validirani na podlagi industrijskih meritev. Fizikalno modeliranje razvoja mikrostrukture skozi procesne korake dopolnjujemo, nadomeščamo in/ali umerjamo na podlagi metod računske inteligence v primerih, ko fizikalni modeli še ne obstajajo, so računsko preveč intenzivni ali dajejo nezadovoljive rezultate. Avtomatsko optimizacijo procesov vzpostavljamo na podlagi evolucijskega računanja. Pri direktni smeri iščemo mikrostrukture kot funkcijo kombinacije procesnih korakov, pri inverzni smeri pa iščemo takšne procesne korake, ki dajejo v naprej predpostavljeno željeno mikrostrukture. Optimizacijo procesa vzpostavljamo na podlagi minimizacije primernih uteženih namenskih funkcij. Opisane raziskave imajo velik vpliv na: izboljšano kvaliteto, povečane možnosti ter produktivnost izdelave širšega spektra izdelkov, izboljšano znanje, potrebno za hitrejši odziv glede zahteve trga po vedno večji kvaliteti, produktivnosti in odzivnosti, izpodrivanje klasičnega razvoja novih izdelkov in procesnih poti (izkušnje, poskušanje) na podlagi predhodnih simulacij, lažje definiranje razvojnih in raziskovalnih strategij, hitrejši razvoj in aplikacijo znanja, izboljšano izobraževanje, večjo fleksibilnost proizvodnje, večjo fleksibilnost pri modifikacijah opreme, večjo fleksibilnost pri nadzoru procesov ter kontroli kvalitete. Programska skupina bo še naprej demonstrirala vodilne znanstvene rezultate (objave v vrhunskih revijah, monografije pri najvidnejših založbah), aplikacijo znanja v slovenski in globalni aluminijski, jeklarski in aeronavtični industriji (pri projektiranju vrhunskih nagrajenih izdelkov na svetovni ravni), pri izobraževanju (mednarodne nagrade podiplomskih študentov) in pri organizaciji najvidnejših mednarodnih konferenc s področja strjevanja in numeričnih metod.



Laboratorij za dinamiko fluidov in termodinamiko **LFD**T

RAZISKOVALNA PODROČJA

Dvofazni tok • Mikrofluidika • Strjevanje • Brezmrežne metode • Večnivojsko in večfizikalno modeliranje • Modeliranje in simulacije v medicini • Inteligentni sistemi

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Božidar Šarler

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Anton Bergant, doc. dr. Andrej Bombač, doc. dr. Matjaž Perpar, doc. dr. Boštjan Mavrič, doc. dr. Jurij Gregorc, asist. raz. dr. Zahoor Rizwan, asist. dr. Vanja Hatić, znan. sod. dr. Zlatko Rek, asist. dr. Umut Hanoglu, asist. raz. dr. Katarina Mramor, znan. sod. dr. Miha Kovačič, znan. sod. dr. Robert Vertnik, asist. raz. dr. Qingguo Liu, Belšak Grega, Matic Cotič, asist. Rana Khush Bakhat, asist. Gašper Vuga, asist. Ajda Kunavar, asist. dr. Tadej Dobravec, asist. Izaz Ali, Zdenka Rupič

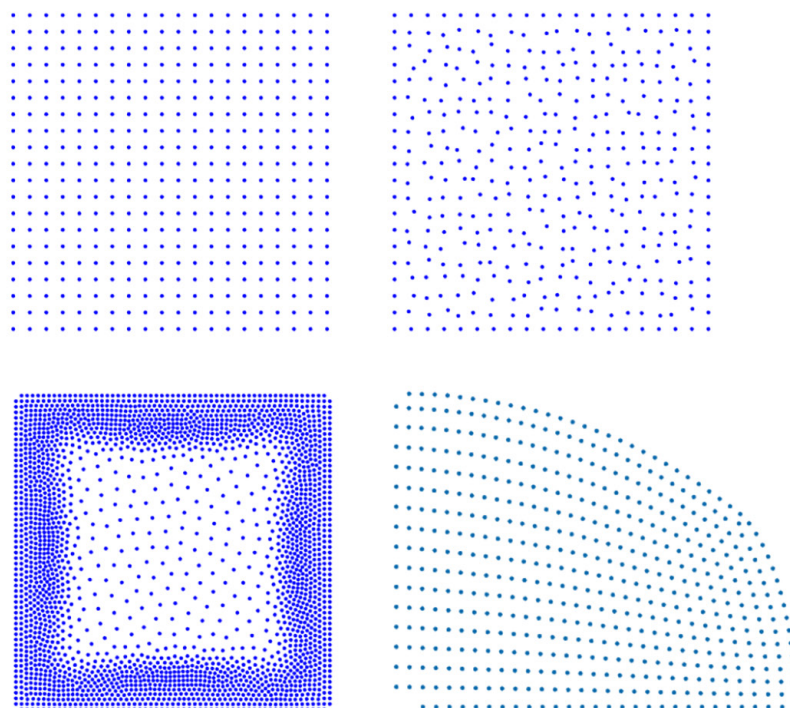
ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

KOVAČIČ, Miha, LEŠER, B., BREZOČNIK, Miran. Modelling and optimization of sulfur addition during 70MnVS4 steelmaking: An industrial case study. *Advances in production engineering & management*, ISSN 1854-6250, June 2021, vol. 16, no. 2, str. 253-261.

GREGORC, Jurij. Numerical prediction of maldistribution in a series of T-junctions. *Chemical Engineering Science*, ISSN 0009-2509, Aug. 2021, vol. 239, str. 1-10.

REK, Zlatko, ZAHOOOR, Rizwan, ŠARLER, Božidar. Modified method of regularized sources for potential flow. *Computers & Mathematics with Applications*, ISSN 0898-1221, Apr. 2021, vol. 88, str. 110-119.

PERPAR, Matjaž, REK, Zlatko. The ability of a soil temperature gradient-based methodology to



detect leaks from pipelines in buried district heating channels. *Energies*, ISSN 1996-1073, Sep. 2021, vol. 14, iss. 18, str. 1-12.

URBANOWICZ, Kamil, BERGANT, Anton, KODURA, Apoloniusz, KUBRAK, Michał, MALESINIŃSKA, Agnieszka, BURY, Paweł, STOSIAK, Michał. Modeling transient pipe flow in plastic pipes with modified discrete bubble cavitation model. *Energies*, ISSN 1996-1073, 2021, vol. 14, iss. 20, str. 1-22.

LIU, Qingguo, FAN, Chia-Ming, ŠARLER, Božidar. Localized method of fundamental solutions for two-dimensional anisotropic elasticity problems. *Engineering analysis with boundary elements*, ISSN 0955-7997, Apr. 2021, vol. 125, str. 59-65.

REK, Zlatko, ŠARLER, Božidar. The method of fundamental solutions for the Stokes flow with the subdomain technique. *Engineering analysis with boundary elements*, ISSN 0955-7997, Jul. 2021, vol. 128, str. 80-89.

HATIĆ, Vanja, MAVRIČ, Boštjan, ŠARLER, Božidar. Meshless simulation of a lid-driven cavity problem with a non-Newtonian fluid. *Engineering analysis with boundary elements*, ISSN 0955-7997, Oct. 2021, vol. 131, str. 86-99.

URBANOWICZ, Kamil, STOSIAK, Michał, TOWARNICKI, Krzysztof, BERGANT, Anton. Theoretical and experimental investigations of transient flow in oil-hydraulic small-diameter pipe system. *Engineering failure analysis*, ISSN 1350-6307, Oct. 2021, vol. 128, str. 1-16.

ZAHOOR, Rizwan, KNOŠKA, Juraj, BAJT, Saša, ŠARLER, Božidar. Experimental and numerical investigation of gas-focused liquid micro-jet velocity. *International journal of multiphase flow*, ISSN 0301-9322, Feb. 2021, vol. 135, str. 1-13.

BELŠAK, Grega, BAJT, Saša, ŠARLER, Božidar. Computational modelling and simulation of gas focused liquid micro-sheets. *International journal of multiphase flow*, ISSN 0301-9322, July 2021, vol. 140, str. 1-13.

GAJŠEK, Brigita, ĐUKIĆ, Goran, KOVAČIČ, Miha, BREZOČNIK, Miran. A multi-objective genetic

algorithms approach for modelling of order picking. International journal of simulation modelling, ISSN 1726-4529, Dec. 2021, vol. 20, no. 4, str. 719-729.

GANTAR, Gašper, GÖNCZ, Péter, KOVAČIČ, Miha. Optimization of press-fit processes = Optimizacija postopkov montaže z vtiskovanjem. Materiali in tehnologije, ISSN 1580-2949. [Tiskana izd.], mar.-apr. 2021, letn. 55, št. 2, str. 207-212.

ŠARLER, Božidar, ZAHOR, Rizwan, BAJT, Saša. Alternative geometric arrangements of the nozzle outlet orifice for liquid micro-jet focusing in gas dynamic virtual nozzles. Materials, ISSN 1996-1944, Mar. 2021, vol. 14, iss. 6, str. 1-18.

BELŠAK, Grega, BAJT, Saša, ŠARLER, Božidar. Numerical study of the micro-jet formation in double flow focusing nozzle geometry using different water-alcohol solutions. Materials, ISSN 1996-1944, Jul. 2021, vol. 14, iss. 13, str. 1-11.

HANOGLU, Umut, ŠARLER, Božidar. Developments towards a multiscale meshless rolling simulation system. Materials, ISSN 1996-1944, 2021, vol. 14, iss. 15, str. 1-26.

KOVAČIČ, Miha, SALIHU, Shpetim, GANTAR, Gašper, ŽUPERL, Uroš. Modeling and optimization of steel machinability with genetic programming: Industrial study. Metals, ISSN 2075-4701, Mar. 2021, vol. 11, iss. 3 (426), str. 1-13.

GREGORC, Jurij, KUNAVAR, Ajda, ŠARLER, Božidar. RANS versus scale resolved approach for modeling turbulent flow in continuous casting of steel. Metals, ISSN 2075-4701, Jul. 2021, vol. 11, iss. 7, str. 1-12.

BABIČ, Matej, PETROVIČ, Dušan, SODNIK, Jošt, SOLDI, Božidar, KOMAC, Marko, CHERNIEVA, Olena, KOVAČIČ, Miha, MIKOŠ, Matjaž, CALÌ, Michele. Modeling and classification of alluvial fans with DEMs and machine learning methods : a case study of Slovenian torrential fans. Remote sensing, ISSN 2072-4292, 2021, letn. 13, št. 9/1711, str. 1-18.

SIDDIQUI, M. Salman, KHALID, Muhammad Hamza, ZAHOR, Rizwan, BUTT, Fahad Sarfraz, SAEED, Muhammed, BADAR, Abdul Waheed. A numerical investigation to analyze effect of turbulence and ground clearance on the performance of a roof top vertical-axis wind turbine. Renewable energy, ISSN 0960-1481. [Print ed.], Feb. 2021, vol. 164, str. 978-989.

PROJEKTI

ARRS. Večfizikalno in večnivojsko numerično modeliranje za konkurenčno kontinuirno ulivanje. Božidar Šarler. 1.7.2018 – 30.6.2021

ARRS. Napredno brez mrežno modeliranje in simulacija večfaznih sistemov. Božidar Šarler 1.7.2019 – 30.6.2022

ARRS. Modeliranje za termični nadzor komponent v stiku s plazmo (PFCs) fuzijskih reaktorjev. Božidar Šarler. 1.3.2020 - 28.2.2022

Company DESY - Innovative methods for imaging with the use of x-ray Free Electron Laser and synchrotron sources. Božidar Šarler. 13.4.2018 – 12.4.2022

ARRS. Napredna simulacija in optimizacija celotne procesne poti za izdelavo vrhunskih jekel. Božidar Šarler 1.10.2021 – 30.9.2024

03 ENERGETSKO STROJNIŠTVO

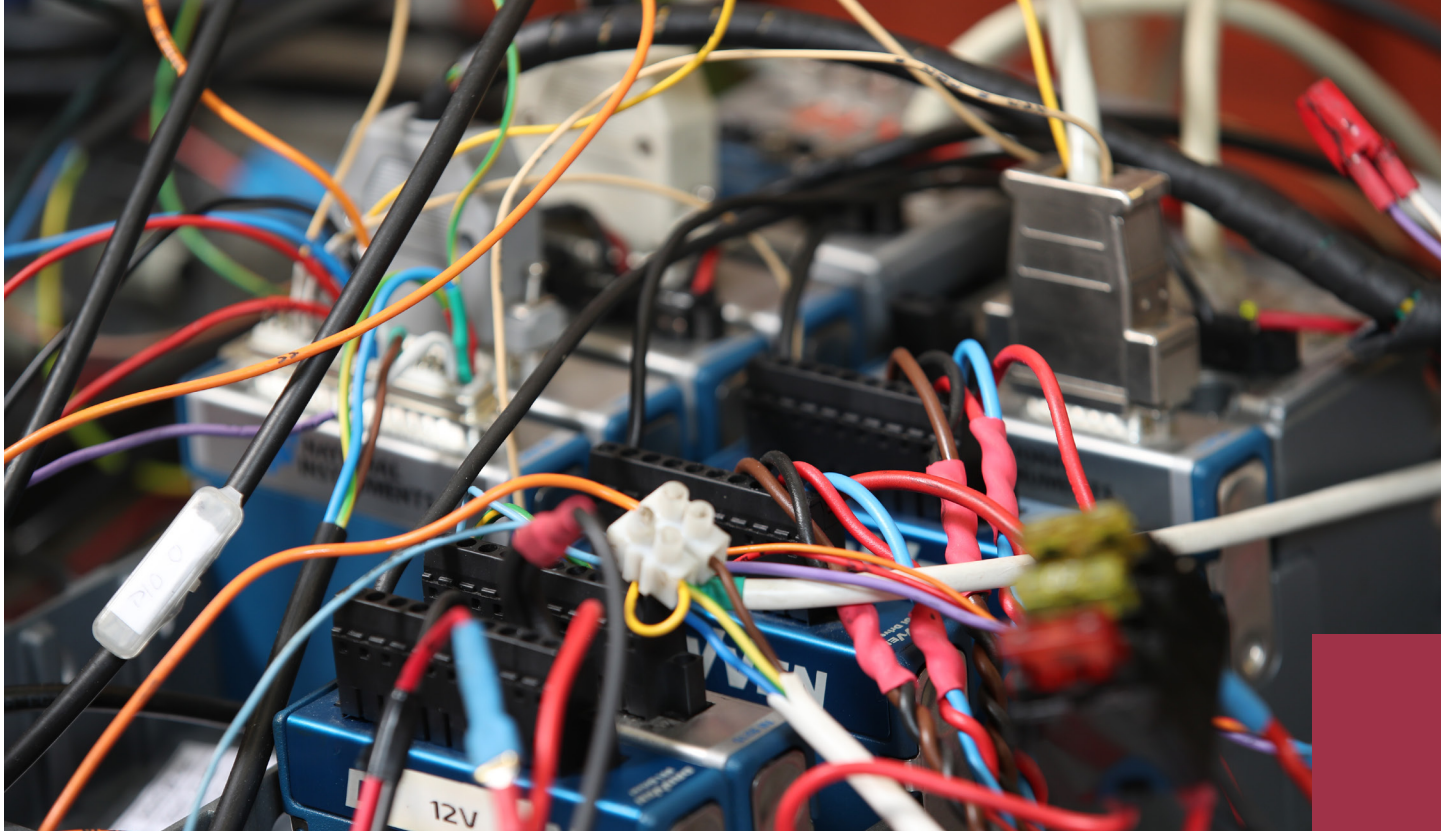
Raziskovalni program energetska strojništvo deluje na širokem področju aktivnosti:

Na področju motorjev z notranjim zgorevanjem raziskujemo napredne zasnove krmiljenja motorjev in optimizacijo izmenjave delovnega medija. Ob tem sodelujemo pri snovanju prihodnjih hibridnih, električnih in konvencionalnih pogonskih sistemov vozil.

Na področju gorivnih celic in baterij razvijamo novo generacijo elektrokemijskih modelov za celice, ki vsebujejo nanomateriale.

Za visoko učinkovitost, trajnost, ekonomsko in okoljsko vzdržnost rabe alternativnih goriv, med drugim za raziskave stacionarnih energetskih sistemov, optimiziramo delovanje sistemov za soproizvodnjo toplote in elektrike.

Raziskovalno delo na področju turbinskih strojev obsega razvoj sistemov z visokim izkoristkom in nizkim hrupom. Razvijamo modele kavitacijske erozije. Študiramo tudi biološke učinke kavitacije za uporabo v medicini in pri čiščenju odpadnih vod.



Laboratorij za motorje z notranjim zgorevanjem in elektromobilnost **LICeM**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Motorji z notranjim zgorevanjem • Alternativna goriva • Izpusti onesnažil
• Hibridni pogonski sistemi vozil • Električna vozila • Gorivne celice •
Baterije • Numerično modeliranje sistemov in komponent naprav

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Tomaž Katrašnik

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Tine Seljak, asist. dr. Ambrož Kregar, asist. dr. Samuel Rodman Oprešnik, asist. raz. dr. Gregor Tavčar, asist. raz. dr. Rok Vihar, asist. raz. dr. Anton Žnidarčič, dr. Chowdhury Haque Amer Amor, asist. dr. Klemen Zelič, asist. dr. Urban Žvar Baškovič, Igor Mele, Andraž Kravos, Ivo Pačnik, razv. Davor Rašić, asist. Žiga Rosec, Tibaut Tilen, Darja Jeločnik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

CALIGIURI, Carlo, ŽVAR BAŠKOVIČ, Urban, RENZI, Massimiliano, SELJAK, Tine, RODMAN OPREŠNIK, Samuel, BARATIERI, Marco, KATRAŠNIK, Tomaž. Complementing syngas with natural gas in spark ignition engines for power production : effects on emissions and combustion. *Energies*, ISSN 1996-1073, Jun. 2021, vol. 14, iss. 12, str. 1-18.

KRAVOS, Andraž, KREGAR, Ambrož, MAYER, Kurt, HACKER, Viktor, KATRAŠNIK, Tomaž. Identifiability analysis of degradation model parameters from transient CO₂ release in low-temperature PEM fuel cell under various AST protocols. *Energies*, ISSN 1996-1073, 2021, vol. 14, iss. 14, str. 1-16.



DU, Zhang Peng, KRAVOS, Andraž, STEINDL, Christoph, KATRAŠNIK, Tomaž, JAKUBEK, Stefan, HAMETNER, Christoph. Physically motivated water modeling in control-oriented polymer electrolyte membrane fuel cell stack models. *Energies*, ISSN 1996-1073, 2021, vol. 14, iss. 22, str. 1-20.

SREDENŠEK, Klemen, SEME, Sebastijan, ŠTUMBERGER, Bojan, HADŽISELIMOVIĆ, Miralem, CHOWDHURY, Amor, PRAUNSEIS, Zdravko. Experimental validation of a dynamic photovoltaic/thermal collector model in combination with a thermal energy storage tank. *Energies*, ISSN 1996-1073, 2021, vol. 14, issue 23, str. 1-21.

ŽNIDARČIČ, Anton, KATRAŠNIK, Tomaž, ZSÉLY, I. G., NAGY, T., SELJAK, Tine. Sewage sludge combustion model with reduced chemical kinetics mechanisms. *Energy conversion and management*, ISSN 0196-8904, May 2021, vol. 236, str. 1-15.

KATRAŠNIK, Tomaž, MELE, Igor, ZELIČ, Klemen. Multi-scale modelling of Lithium-ion batteries : from transport phenomena to the outbreak of thermal runaway. *Energy conversion and management*, ISSN 0196-8904. [Print ed.], May 2021, vol. 236, str. 1-22.

ŽVAR BAŠKOVIČ, Urban, VIHAR, Rok, RODMAN OPREŠNIK, Samuel, SELJAK, Tine, KATRAŠNIK, Tomaž. RCCI combustion with renewable fuel mix - Tailoring operating parameters to minimize exhaust emissions. *Fuel*, ISSN 0016-2361, Nov. 2021, str. 1-13.

AGWU, Ogbonnaya, VALERA-MEDINA, Augustin, KATRAŠNIK, Tomaž, SELJAK, Tine. Flame characteristics of glycerol/methanol blends in a swirl-stabilised gas turbine burner. *Fuel*, ISSN 0016-2361, Apr. 2021, vol. 290, str. 1-12.

KRAVOS, Andraž, RITZBERGER, Daniel, HAMETNER, Christoph, JAKUBEK, Stefan, KATRAŠNIK, Tomaž. Methodology for efficient parametrisation of electrochemical PEMFC model for virtual observers : model based optimal design of experiments supported by parameter sensitivity analysis. *International journal of hydrogen energy*, ISSN 0360-3199, Apr. 2021, vol. 46, iss. 26, str. 13832-13844.

KREGAR, Ambrož, GATALO, Matija, MASELJ, Nik, HODNIK, Nejc, KATRAŠNIK, Tomaž. Temperature dependent model of carbon supported platinum fuel cell catalyst degradation. Journal of power sources, ISSN 0378-7753, Dec. 2021, vol. 514, str. 1-11.

ZELIČ, Klemen, KATRAŠNIK, Tomaž, GABERŠČEK, Miran. Derivation of transmission line model from the concentrated solution theory (CST) for porous electrodes. Journal of the Electrochemical Society, ISSN 1945-7111, 2021, vol. 168, no. 7, str. [1-12].

PROJEKTI

COMET K2 Funding Program - K2 Digital Mobility - Context-Embedded Vehicle Technologies. Tomaž Katrašnik. 01.01.2018 – 31.12.2021

MIZŠ/ESRR. MOZTART - Učinkovitejši elektroMOTorji Z rAzvojem ekspeRTnega sistema in novih tehnologij. Tomaž Katrašnik. 1.10.2018 – 30.9.2021

ARRS. Zero-footprint combustion for green power generation. Tine Seljak. 1. 7. 2019 – 30. 6. 2021

ARRS. Advanced multi-scale modelling of NMC cathode materials for enhanced next-generation energy storage systems. Tomaž Katrašnik. 1.9.2020 - 31.8.2023

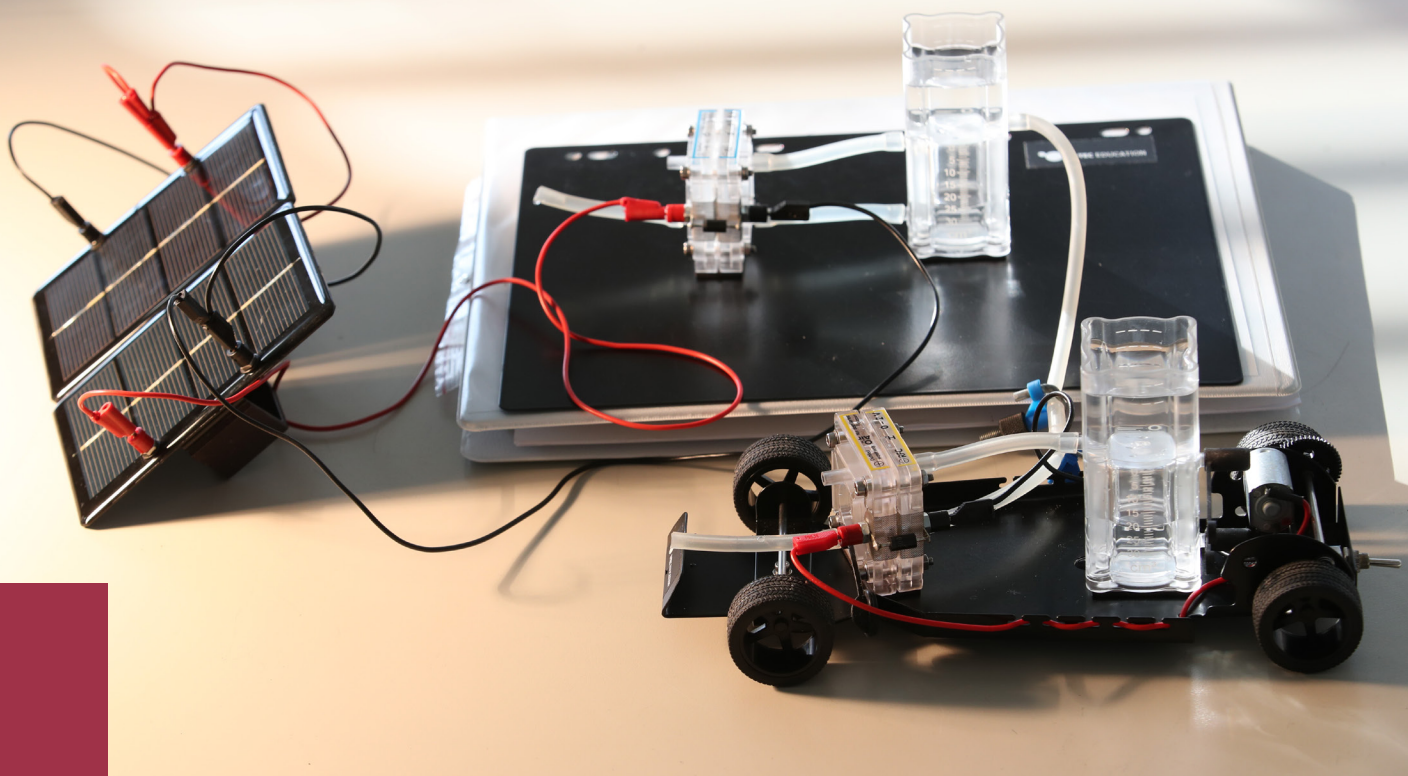
AVL List GmbH - Liion Battery. Tomaž Katrašnik. 1.1.2021 - 31.12.2021

Obzorje 2020 – MORELife. Material, Operating strategy and REliability optimisation for LIFEtime improvements in heavy duty trucks. Tomaž Katrašnik. 01.09.2021 - 31.08.2024

ARRS. Preparation of expert documents, design of a database and development of a vehicle simulation model for calculation of the energy and environmental footprint with an aim to optimize implementation of the public transport service. Tomaž Katrašnik. 01.09.2021 - 31.8.2024

NAGRADE IN DOSEŽKI

Asist. dr. Anton Žnidarčič in asist. dr. Ambrož Kregar sta prejela priznanje Fakultete za strojništvo UL za kakovostne publikacije.



Laboratorij za termoenetgetiko **LTE**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Energetski sistemi • Generatorji toplote • Zgorevanje • Vodikove tehnologije • Pametna omrežja • Metologija študije življenjskih ciklov • Okoljski vplivi in ogljični odtis

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Mihael Sekavčnik

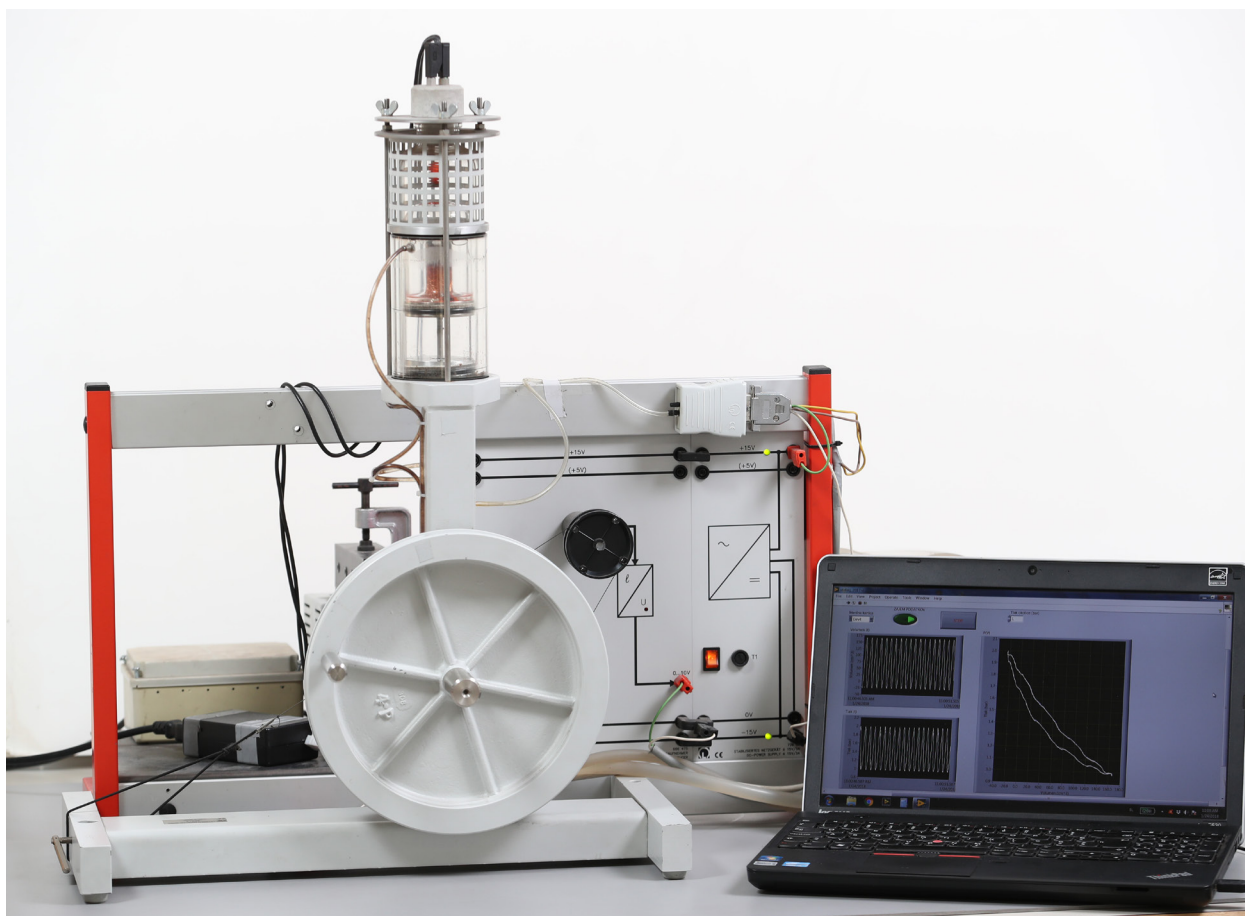
ČLANI LABORATORIJA izr. prof. dr. Andrej Senegačnik, doc. dr. Boštjan Drobnič, doc. dr. Mitja Mori, znan. sod. dr. Igor Kuštrin, dr. Andrej Lotrič, asist. raz. Nejc Mlakar, asist. dr. Rok Stropnik, Darja Jeločnik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

ARAYA, Samuel Simon, THOMAS, Sobi, LOTRIČ, Andrej, SAHLIN, Simon Lennart, LISO, Vincenzo, ANDREASEN, Søren J. Effects of impurities on pre-doped and post-doped membranes for high temperature PEM fuel cell stacks. *Energies*, ISSN 1996-1073, Jun. 2021, vol. 14, iss. 11, str. 1-18.

LOTRIČ, Andrej, SEKAVČNIK, Mihael, KUŠTRIN, Igor, MORI, Mitja. Life-cycle assessment of hydrogen technologies with the focus on EU critical raw materials and end-of-life strategies. *International journal of hydrogen energy*, ISSN 0360-3199, Mar. 2021, vol. 46, iss. 16, str. 10143-10160.

MORI, Mitja, GUTIÉRREZ, Manuel, CASERO, Pedro. Micro-grid design and life-cycle assessment of a mountain hut's stand-alone energy system with hydrogen used for seasonal storage. *International journal of hydrogen energy*, ISSN 0360-3199, Aug. 2021, vol. 46, iss. 57, str. 29706-29723.



MORI, Mitja, STROPNIK, Rok, SEKAVČNIK, Mihael, LOTRIČ, Andrej. Criticality and life-cycle assessment of materials used in fuel-cell and hydrogen technologies. Sustainability, ISSN 2071-1050, Mar. 2021, vol. 13, iss. 6, str. 1-29.

PROJEKTI

Obzorje 2020. Establishing Eco-design Guidelines for Hydrogen Systems and Technologies. Mitja Mori. 01.01.2021 - 31.12.2023

Termoelektrarna Šoštanj. Izvedba strokovne podpore za preverjanje učinkov dolgoročne vzdrževalne pogodbe LTSA za blok 6. Igor Kuštrin. 1.3.2021 - 28.2.2022

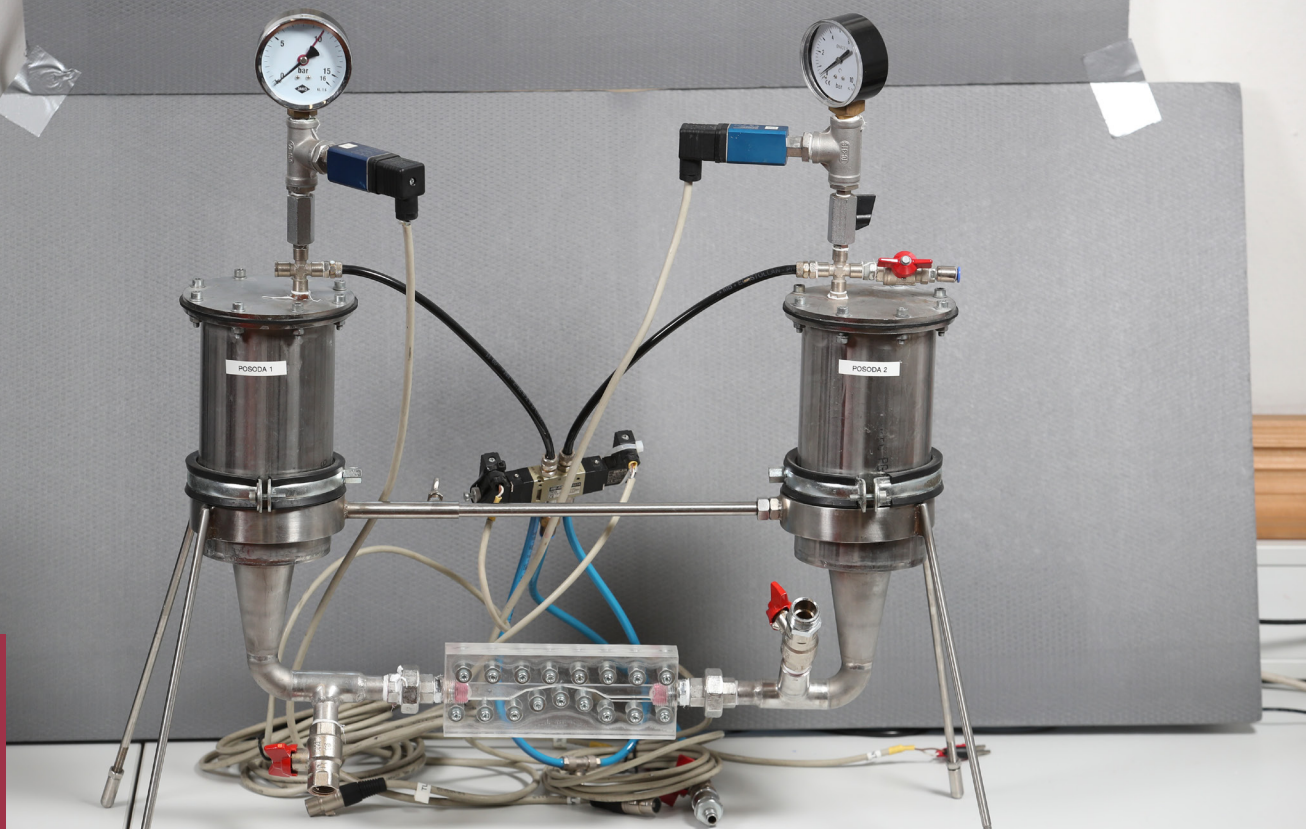
ARRS. PROMETHEIA - Processes for metal-to-char encapsulation. Mihael Sekavčnik. 01.12.2021 - 30.11.2025

Obzorje 2020. BEST4Hy. SustainaBIE SoluTions FOR recycling of end of life Hydrogen technologies. Mitja Mori. 01.01.2021 - 31.12.2023

NAGRADE IN DOSEŽKI

Projekt Best4Hy je že drugi uspešno prijavljen projekt laboratorija LTE v programu Obzorje 2020. Vodja projekta je doc. dr. Mitja Mori.

Projekt Best4Hy je prejel nagrado za najboljšo zgodbo o uspehu na Evropskem tednu vodika.



Laboratorij za vodne in turbinske stroje **LVTS**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Mehanika fluidov • Turbinski stroji • Računalniško podprta vizualizacija

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Marko Hočevar

ČLANI LABORATORIJA prof. dr. Matevž Dular, doc. dr. Benjamin Bizjan, doc. dr. Martin Petkovšek, asist. dr. Lovrenc Novak, dr. Darjan Podbevšek, znan. sod. dr. Mojca Zupanc, asist. Jurij Gostiša, asist. Jure Zevnik, sam. razv. mag. Tone Godeša, asist. Gregor Kozmus, razv. Aleš Malneršič, razv. Matej Sečnik, asist. Peter Pipp, asist. Žiga Pandur, asist. dr. Primož Drešar, asist. Jernej Ortar, Biljana Stojković, Darja Jeločnik

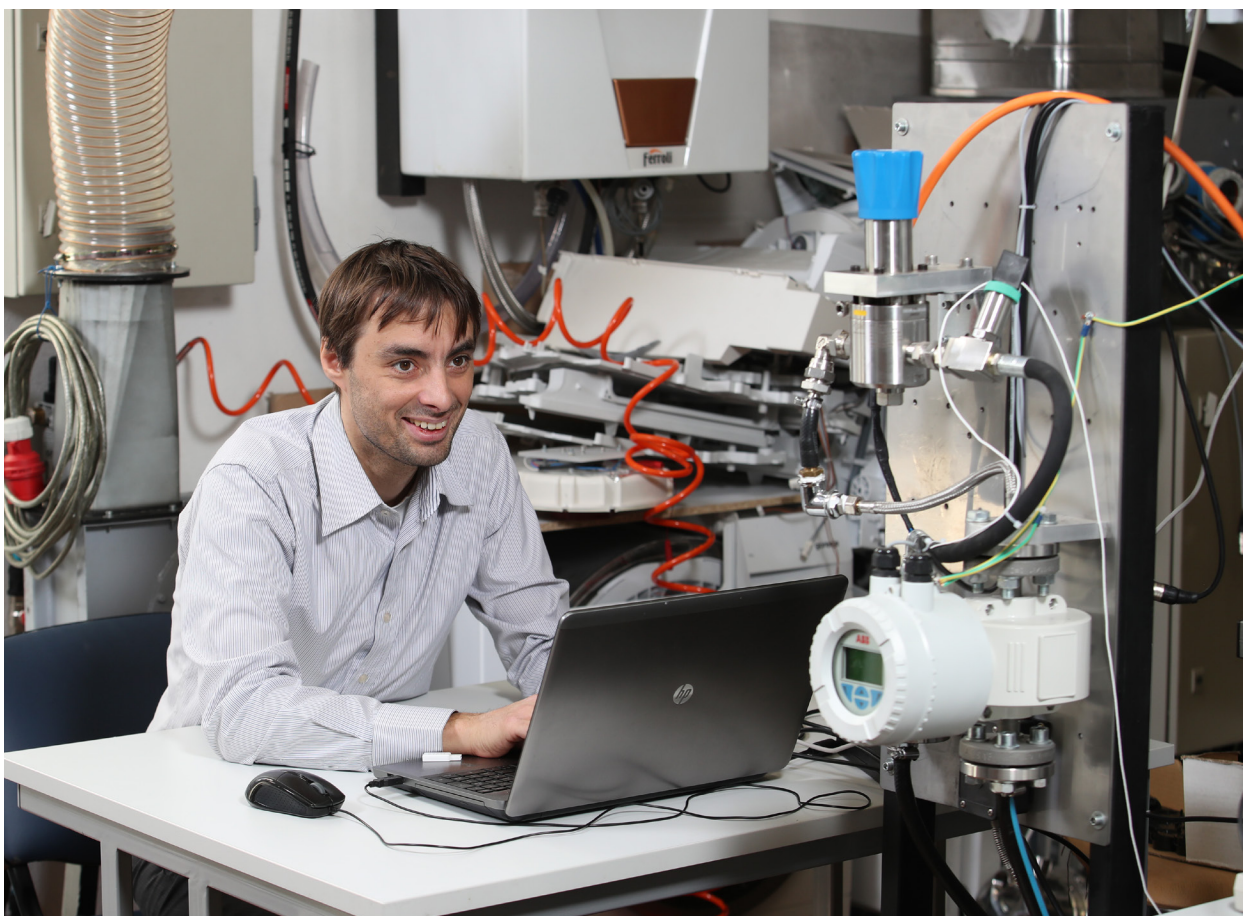
ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

PIPP, Peter, HOČEVAR, Marko, DULAR, Matevž. Numerical insight into the Kelvin-Helmholtz instability appearance in cavitating flow. Applied sciences, ISSN 2076-3417, Mar. 2021, vol. 11, iss. 6, str. 1-12.

PODNAR, Andrej, HOČEVAR, Marko, NOVAK, Lovrenc, DULAR, Matevž. Analysis of bulb turbine hydrofoil cavitation. Applied sciences, ISSN 2076-3417, Mar. 2021, vol. 11, iss. 6, str. 1-18.

DRAB, Mitja, PANDUR, Žiga, PENIČ, Samo, IGLIČ, Aleš, KRALJ-IGLIČ, Veronika, STOPAR, David. A Monte Carlo study of giant vesicle morphologies in nonequilibrium environments. Biophysical journal, ISSN 0006-3495, 2021, vol. 120, iss. 20, str. 4418-4428.

BIZJAN, Benjamin, ŠIROK, Brane, BLAGOJEVIČ, Marko. Experimental investigation of liquid disintegration by twin spinning wheel atomizer. Chemical engineering research & design, ISSN 0263-8762, Jan. 2021, vol. 165, str. 230-241.



DOGŠA, Iztok, ŠPACAPAN, Mihael, DRAGOŠ, Anna, DANEVČIČ, Tjaša, PANDUR, Žiga, MANDIĆ-MULEC, Ines. Peptide signaling without feedback in signal production operates as a true quorum sensing communication system in *Bacillus subtilis*. *Communications biology*, ISSN 2399-3642, 2021, vol. 4, str. 1-12.

JASAREVIĆ, Ajdin, HOČEVAR, Marko, RAK, Gašper. Turbulent flow height measurement with stereo vision. *Defense and security studies*, ISSN 2744-1741, 2021, letn. 2, št. okt., str. 96-111.

NOVAK, Lovrenc, ŠIROK, Brane, HOČEVAR, Marko, GATARIĆ, Pero. Influence of load mass and drum speed on fabric motion and performance of a heat pump tumble dryer. *Drying technology*, ISSN 0737-3937, 2021, vol. 39, iss. 7, str. 950-964.

WANG, Yong, JIANG, Linglin, LIU, Houlin, YAN, Jun, HOČEVAR, Marko, XIANG, Minglang. Cooling performance and power consumption analysis of automobile engine cooling system. *Energy sources. Part A, Recovery, utilization, and environmental effects.*, ISSN 1556-7036, Aug. 2021, str. 1-17.

BERK, Peter, SEČNIK, Matej, URBANEK KRAJNC, Andreja, STAJNKO, Denis. Digital evaluation of the leaf wall area of the grapevine (*Vitis vinifera* cv. Sauvignon) by using LIDAR measuring technology. *Glasnik zaštite bilja : glasilo Sekcije za biljnu zaštitu Hrvatskog agronomskog društva*, ISSN 0350-9664, 2021, god. 44, št. 4, str. 74-81.

GE, Mingming, PETKOVŠEK, Martin, ZHANG, Guangjian, JACOBS, Drew, COUTIER-DELGOSHA, Olivier. Cavitation dynamics and thermodynamic effects at elevated temperatures in a small Venturi channel. *International journal of heat and mass transfer*, ISSN 0017-9310. [Print ed.], May 2021, vol. 170, str. 1-12.

PODBEVŠEK, Darjan, PETKOVŠEK, Martin, OHL, Claus-Dieter, DULAR, Matevž. Kelvin-Helmholtz instability governs the cavitation cloud shedding in Venturi microchannel. *International journal of multiphase flow*, ISSN 0301-9322, Sep. 2021, vol. 142, str. 1-7.

BIZJAN, Benjamin, ŠIROK, Brane, BLAGOJEVIČ, Marko. Free surface lubrication of rotating cylinders by impacting Newtonian liquid jet. *Lubrication science*, ISSN 0954-0075, Dec. 2021, vol. 33, iss. 8, str. 439-449.

BOMBAČ, David, LAMUT, Martin, MRVAR, Primož, ŠIROK, Brane, BIZJAN, Benjamin. Physical properties of mineral fibers depending on the mineralogical composition. *Materials*, ISSN 1996-1944, 2021, vol. 14, iss. 20, str. 1-12.

WANG, Yong, WANG, Xiaolin, ZHANG, Zilong, LI, Yu, LIU, Houlin, ZHANG, Xiang, HOČEVAR, Marko. Optimization of a self-excited pulsed air-water jet nozzle based on the response surface methodology. *Strojniški vestnik*, ISSN 0039-2480, Mar. 2021, vol. 67, no. 3, str. 75-87.

ŠIROK, Brane, GOSTIŠA, Jurij, SEČNIK, Matej, MAĆKAŁA, Krzysztof, ČOH, Milan. Application of wind tunnel device for evaluation of biokinetic parameters of running. *Symmetry*, ISSN 2073-8994, 2021, vol. 13, no. 3, str. 1-17

ČOH, Milan, SEČNIK, Matej, ŠIROK, Brane, GOSTIŠA, Jurij. Spremembe kinematičnih in kinetičnih parametrov tekaškega koraka v vetrovniku. *Šport : revija za teoretična in praktična vprašanja športa*, ISSN 0353-7455, 2021, letn. 69, št. 1/2, str. 131-141.

BLAGOJEVIČ, Bogdan, ŠIROK, Brane, BIZJAN, Benjamin. Novel methodology for turbine gas meters error curve modelling across a wide range of operating parameters = Neuartige Methodik für Fehlerkurvenmodellierung bei Turbinenradgaszählern über einen weiten Bereich von Betriebsparameter. *TM : Technisches Messen*, ISSN 0171-8096, 2021, vol. 88, iss. 11, str. 702-713.

GOSTIŠA, Jurij, ŠIROK, Brane, KOLBL REPINC, Sabina, LEVSTEK, Meta, STRAŽAR, Marjetka, BIZJAN, Benjamin, ZUPANC, Mojca. Performance evaluation of a novel pilot-scale pinned disc rotating generator of hydrodynamic cavitation. *Ultrasonics Sonochemistry*, ISSN 1350-4177, Apr. 2021, vol. 72, str. 1-13.

PIPP, Peter, HOČEVAR, Marko, DULAR, Matevž. Challenges of numerical simulations of cavitation reactors for water treatment - an example of flow simulation inside a cavitating microchannel. *Ultrasonics Sonochemistry*, ISSN 1350-4177, Sep. 2021, vol. 77, str. 1-10.

GOSTIŠA, Jurij, ZUPANC, Mojca, DULAR, Matevž, ŠIROK, Brane, LEVSTEK, Meta, BIZJAN, Benjamin. Investigation into cavitation intensity and COD reduction performance of the pinned disc reactor with various rotor-stator arrangements. *Ultrasonics Sonochemistry*, ISSN 1350-4177, Sept. 2021, vol. 77, str. 1-11.

ZEVIK, Jure, DULAR, Matevž. Liposome destruction by a collapsing cavitation microbubble: a numerical study. *Ultrasonics Sonochemistry*, ISSN 1350-4177, Oct. 2021, vol. 78, str. 1-15.

PATENTI

NOVAK, Lovrenc, PETKOVŠEK, Martin, OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, OLAH, Laslo. Downhole three phase separator and method for use of same : United States Patent US 11,143,009 B1, 2021-10-12. Alexandria (VA): United States Patent and Trademark Office, 2021.

OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, ŠKRLEC, Andrej, OLAH, Laslo. Submersible pump assembly and method for use of same : United States patent US 10,883,488 B1, 2021-01-05. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2021.

OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, ŠKRLEC, Andrej, OLAH, Laslo. Submersible pump assembly and method for use of same : United States patent US 10,995,745 B1, 2021-05-04. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2021.

DOKTORSKA DISERTACIJA

GATARIĆ, Pero. Vpliv kinematike perila v bobnu sušilnih strojev na učinkovitost procesa sušenja. Mentor prof. dr. Marko Hočevar.

PROJEKTI

Obzorje 2020 - ERC- CABUM - An investigation of the mechanisms at the interaction between cavitation bubbles and contaminants. Matevž Dular. 01.07.2018 - 30.06.2023

ARRS. Development of new, environment-friendly approaches for plant and human virus inactivation in waters. Matevž Dular. 1.7.2018 - 30.6.2021

ARRS. Cavitation - a solution for microplastics degradation? Martin Petkovšek. 1.7.2019 - 30.6.2022

ARRS. Method for decontamination of sewage sludge and sludge products for their sustainable use as phosphorous fertilizers. Matevž Dular. 1.9.2020 - 31.8.2023

Denso. Feasibility study (Phase 1). 10.6.2020 - 30.6.2021

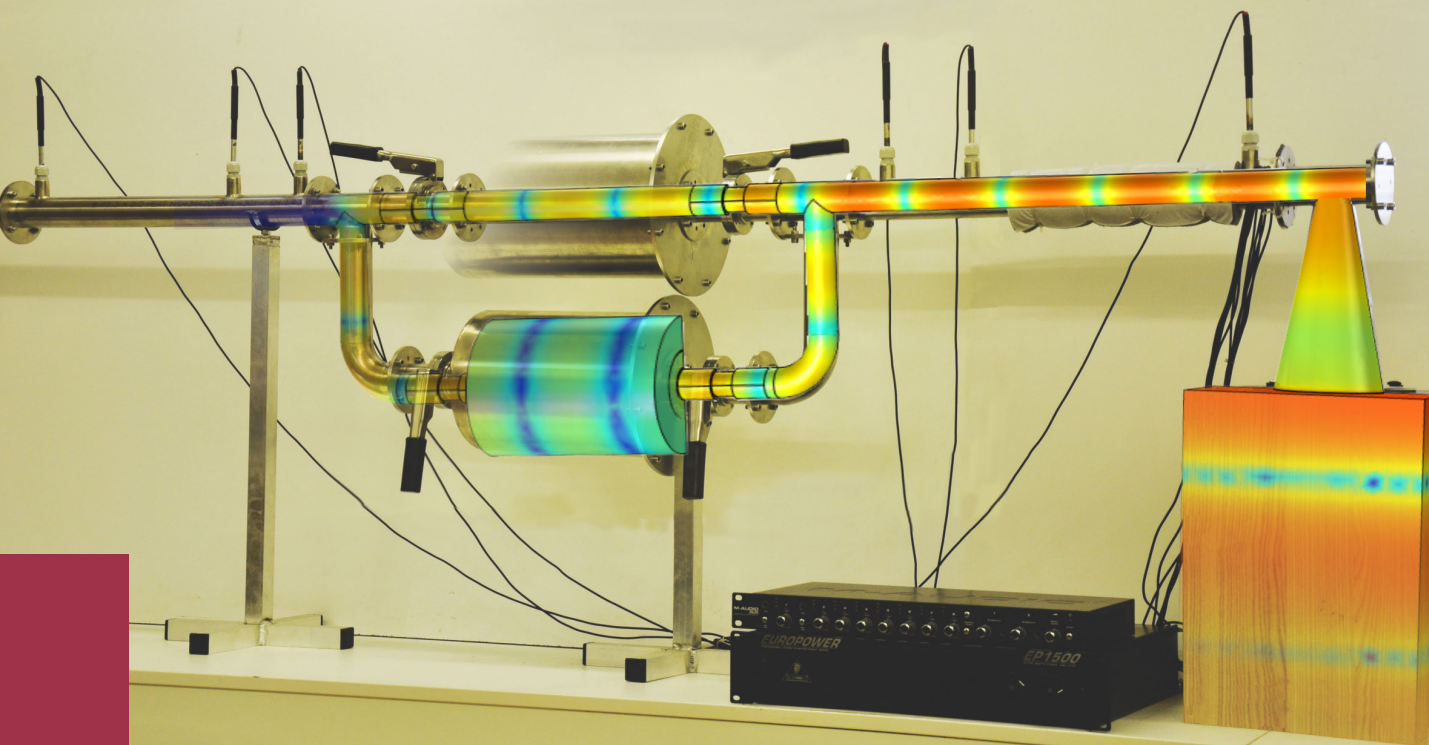
ARRS. Controlling extreme cavitation conditions by laser tailoring of surface functionalities (eCATS). Martin Petkovšek. 01.10.2021 - 30.09.2024

ARRS. Controlled generation of microbubbles and exploration of their physics for exploitation in chemistry, biology and medicine. Matevž Dular. 01.10.2021 - 30.09.2024

ARRS. Low emission household tumble drying with evaluation of damage to textile materials. Marko Hočevar- 01.10.2021 - 30.09.2024

NAGRADE IN DOSEŽKI

Doc. dr. Martin Petkovšek, asist. Jurij Gostiša and asist. Jure Zevnik so prejeli priznanje Fakultete za strojništvo UL za kakovostne publikacije.



Laboratorij za energetske delovne stroje in tehnično akustiko **LEDSTA**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Vpliv kinematike perila v bobnu sušilnih strojev na učinkovitost procesa sušenja • Meritve in analize hrupa • Okoljski hrup • Zmanjševanje hrupa • Identifikacija in parametrizacija zvočnih virov • Napovedovanje in modeliranje širjenja hrupa • Uporaba hrupa kot vira informacij • Psihoakustika • Črpalke • Ventilatorji • Kompresorji • Kavitacija

VODJA LABORATORIJA izr. prof. dr. Prof. Jurij Prezelj

ČLANI LABORATORIJA asist. Luka Čurović, asist. dr. Jure Murovec, Tadej Novaković, Železnik Anže, Darja Jeločnik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

ČUROVIĆ, Luka, MUROVEC, Jure, NOVAKOVIĆ, Tadej, PRISLAN, Rok, PREZELJ, Jurij. Stockwell transform for estimating decay time at low frequencies. Journal of sound and vibration, ISSN 0022-460X, Feb. 2021, vol. 493, str. 1-15.

PREZELJ, Jurij, NIKONOV, Anatolij, EMRI, Igor. Using sound in the very near field of vibrating plates for determination of their mechanical properties. Applied Acoustics, ISSN 1872-910X. Jan. 2022, vol. 186, 13 str., ilustr. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003682X21005806>, doi: 10.1016/j.apacoust.2021.108486.

DOKTORSKA DISERTACIJA

MUROVEC, Jure. Avtonomni sistemi za klasifikacijo virov hrupa na osnovi prostorskega filtriranja. Mentor: izr. prof. dr. Jurij Prezelj.

PROJEKTI

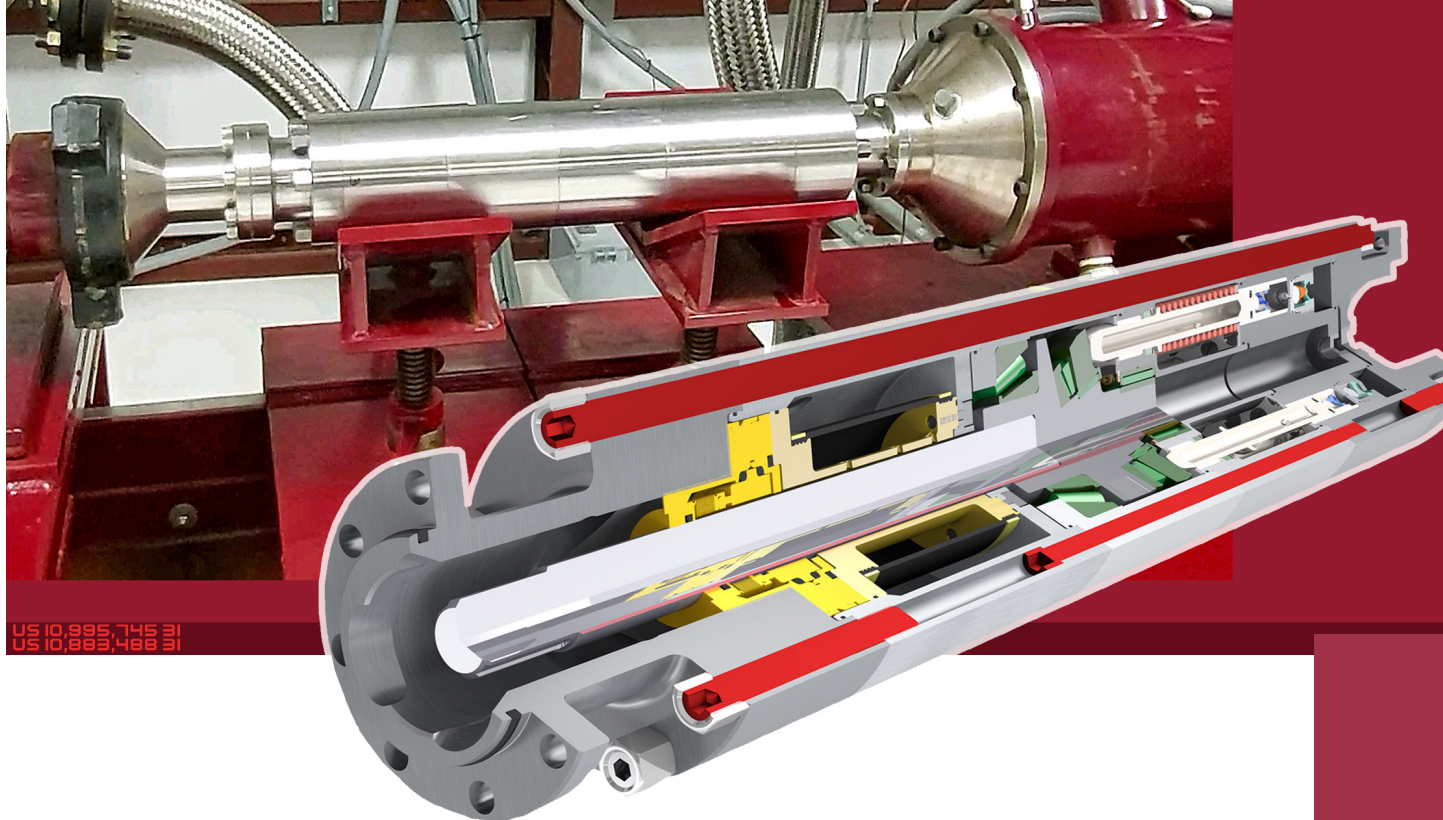
Gorenje d.o.o. - Aerodinamična analiza hladilnega kanala za sušilni stroj ASKO TD75.C260.
Jurij Prezelj. 01.4.2020 - 31.03.2021

04 RAZVOJNA VREDNOTENJA

Izpopolnili bomo algoritem rebmix za oceno mešanih končnih porazdelitev in Dirlikovo metodo za napovedovanje dobe trajanja v frekvenčnem prostoru.

Modelirali bomo napetostno-deformacijska stanja gume in gumenih kompozitov ter njihovo dobo trajanja. Izpopolnili bomo energijsko metodo napovedovanja dobe trajanja termomehansko obremenjenih izdelkov. Raziskovali bomo litij-ionske baterije. Izpopolnili bomo modele dobe trajanja s prelomom v krivulji zdržljivosti. Raziskovali bomo modeliranje dobe trajanja ulitkov z nehomogenostmi ter izdelke s hibridno kovinsko-nekovinsko strukturo.

Izpopolnili bomo napovedovanje obnašanja izdelkov, ki so obremenjeni s kratkotrajnimi in sunkovitimi obremenitvami. Za izdelke iz lesa bomo določili vplive porazdelitve verjetnosti pojava in lokacije nehomogenosti na materialne karakteristike lesa. Raziskali bomo čas nastanka in čas rasti poškodbe pri utrujanju lesenih ter hibridnih in kompozitnih materialov na osnovi lesa.



Laboratorij za strojne elemente **LASEM**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Strojni elementi • Obratovalna trdnost • Razvojna vrednotenja

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Marko Nagode

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Simon Oman, asist. dr. Ivan Okorn, asist. Tadej Kocjan, asist. dr. Branislav Panić, asist. raz. dr. Urša Šolinc, Boris Šrklec, Silva Brenčič

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, OMAN, Simon, ŠERUGA, Domen. A closed-form solution for temperature-dependent elastoplastic problems using the Prandtl operator approach. Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, ISSN 1007-5704, Aug. 2021, vol. 99, str. 1-24.

ŠERUGA, Domen, GOSAR, Aleš, SWEENEY, Caoimhe A., JAGUEMONT, Joris, MIERLO, Joeri Van, NAGODE, Marko. Continuous modelling of cyclic ageing for lithium-ion batteries. Energy, ISSN 0360-5442, Jan. 2021, vol. 215, part B, str. 1-14.

OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej. Rubber-fibre composite modelling and its influence on fatigue damage assessment. Fatigue & fracture of engineering materials & structures, ISSN 8756-758X, Feb. 2021, vol. 44, iss. 2, str. 521-532.

NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej. Modelling of load spectra containing clusters of less probable load cycles. International journal of fatigue, ISSN 0142-1123, Feb. 2021, vol. 143, str. 1-10.

OKORN, Ivan, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, OMAN, Simon. Analysis of additional load and fatigue life of preloaded bolts in a flange joint considering a bolt bending load. Metals, ISSN 2075-4701, Mar. 2021, vol. 11, iss. 3, str. 1-20.

WRONKOWICZ-KATUNIN, Angelika, KATUNIN, Andrzej, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej. Classification of cracks in composite structures subjected to low-velocity impact using distribution-based segmentation and wavelet analysis of X-ray tomograms. Sensors, ISSN 1424-8220, Dec. 2021, vol. 21, iss. 24, str. 1-20.

DOKTORSKA DISERTACIJA

PANIČ, Branislav. Izboljšave Gaussovih mešanih modelov za klasifikacijo na področju obratovalne trdnosti. Mentor prof. dr. Marko Nagode.

PATENTI

NOVAK, Lovrenc, PETKOVŠEK, Martin, OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, OLAH, Laslo. Downhole three phase separator and method for use of same : United States Patent US 11,143,009 B1, 2021-10-12. Alexandria (VA): United States Patent and Trademark Office, 2021.

OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, ŠKRLEC, Andrej, OLAH, Laslo. Submersible pump assembly and method for use of same : United States patent US 10,883,488 B1, 2021-01-05. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2021.

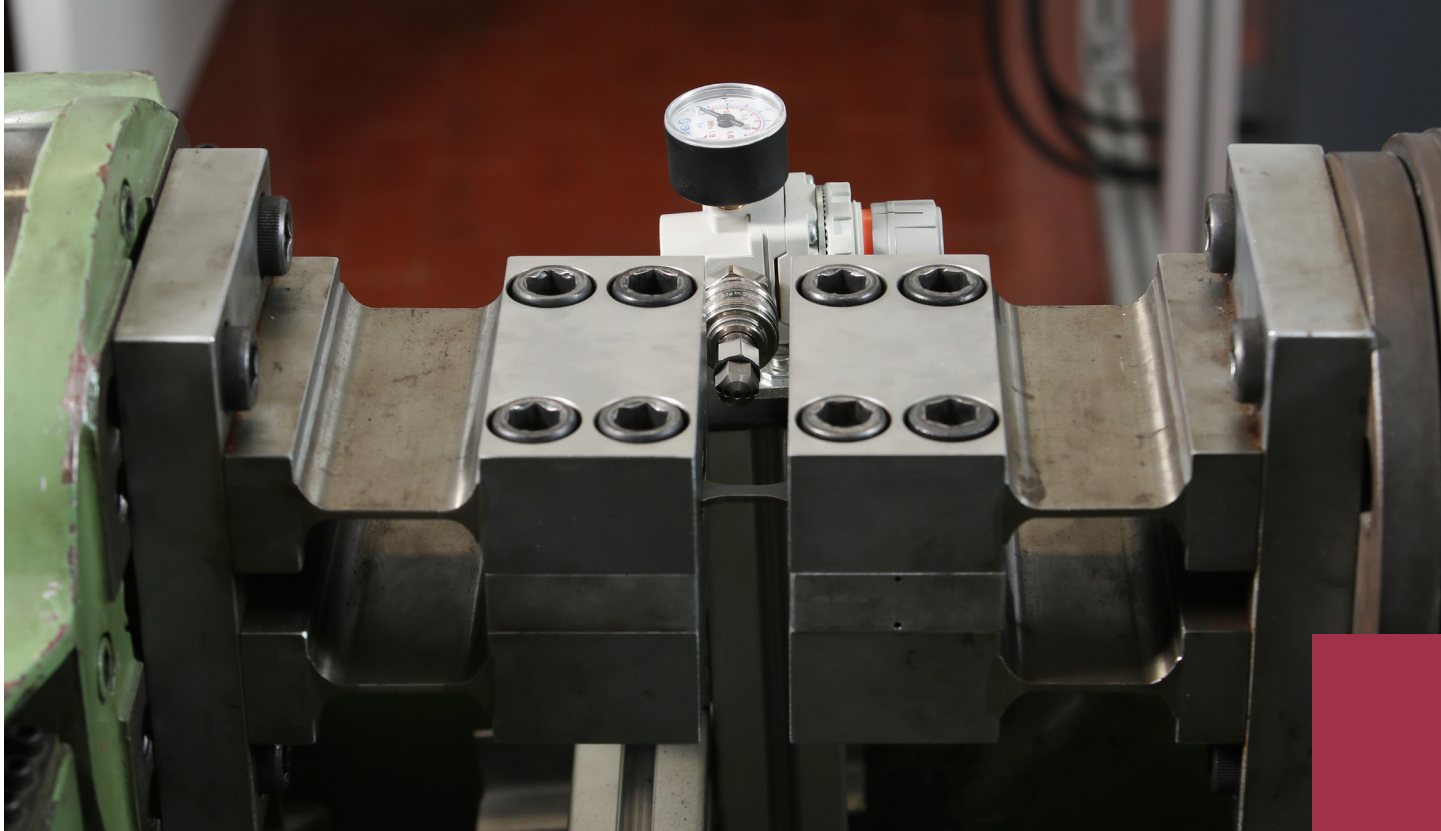
OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, ŠKRLEC, Andrej, OLAH, Laslo. Submersible pump assembly and method for use of same : United States patent US 10,995,745 B1, 2021-05-04. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2021.

PROJEKTI

Company Texas institute of Science. Variable Displacement Modular Axial Piston Pump – design of pump module. Marko Nagode. 18.12.2019 - 31.12.2021

Texas institute of Science. Variable displacement Modular Axial Piston Pump Including Separator. Marko Nagode. 17.06.2019 - 31.12.2021

ARRS. Analysis of failures that were detected at technical inspection procedures by using conventional statistical methods and data mining methods. Jernej Klemenc. 1.11.2019 - 31.10.2022



Laboratorij za vrednotenje konstrukcij **LAVEK**

RESEARCH AREAS

Razvoj • Vrednotenje • Zanesljivost • Vzdrževalnost • Suportabilnost • Razpoložljivost • Zagotovljivost • Zdržljivost • Napovedovanje

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Jernej Klemenc

ČLANI LABORATORIJA izr. prof. dr. Domen Šeruga, asist. dr. Andrej Škrlec, asist. dr. Dejan Tomažinčič, asist. Peter Zobec, dr. Tomaž Bešter, asist. dr. Aleš Gosar, asist. Jure Kajbič, asist. Aljaž Litrop, Silva Brenčič

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

ŠERUGA, Domen, GOSAR, Aleš, SWEENEY, Caoimhe A., JAGUEMONT, Joris, MIERLO, Joeri Van, NAGODE, Marko. Continuous modelling of cyclic ageing for lithium-ion batteries. *Energy*, ISSN 0360-5442, Jan. 2021, vol. 215, part B, str. 1-14.

OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej. Rubber-fibre composite modelling and its influence on fatigue damage assessment. *Fatigue & fracture of engineering materials & structures*, ISSN 8756-758X, Feb. 2021, vol. 44, iss. 2, str. 521-532.

ŠERUGA, Domen, BEŠTER, Tomaž, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej. Determination of stress-strain behaviour of magnesium alloy AZ31 under variable thermomechanical loading. *Fatigue & fracture of engineering materials & structures*, ISSN 1460-2695, Apr. 2021, vol. 44, iss. 4, f. 1125-1133.

KLEMENC, Jernej, NAGODE, Marko. Design of step-stress accelerated life tests for estimating the fatigue reliability of structural components based on a finite-element approach. *Fatigue & fracture of engineering materials & structures*, ISSN 8756-758X, June 2021, vol. 44, iss. 6, str. 1562-1582.

TOMAŽINČIČ, Dejan, BOROVIŠEK, Matej, REN, Zoran, KLEMENC, Jernej. Improved prediction of low-cycle fatigue life for high-pressure die-cast aluminium alloy AlSi9Cu3 with significant porosity. International journal of fatigue, ISSN 0142-1123, Mar. 2021, vol. 144, str. 1-12.

ZOBEC, Peter, KLEMENC, Jernej. Application of a nonlinear kinematic-isotropic material model for the prediction of residual stress relaxation under a cyclic load. International journal of fatigue, ISSN 0142-1123, Sep. 2021, vol. 150, str. 1-11.

TOMAŽINČIČ, Dejan, VIRK, Žiga, KINK, Peter, JERŠE, Gregor, KLEMENC, Jernej. Predicting the fatigue life of an AlSi9Cu3 porous alloy using a vector-segmentation technique for a geometric parameterisation of the macro pores. Metals, ISSN 2075-4701, Jan. 2021, vol. 11, iss. 1, f. 1-21.

ŠERUGA, Domen, KAVČIČ, Matija, KLEMENC, Jernej, NAGODE, Marko. Heat treatment consideration in structural simulations of machine elements : analysis of a starter clutch barrel. Technologies, ISSN 2227-7080, 2021, vol. 9, iss. 4, str. 1-10.

PATENTI

NOVAK, Lovrenc, PETKOVŠEK, Martin, OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, OLAH, Laslo. Downhole three phase separator and method for use of same : United States Patent US 11,143,009 B1, 2021-10-12. Alexandria (VA): United States Patent and Trademark Office, 2021.

OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, ŠKRLEC, Andrej, OLAH, Laslo. Submersible pump assembly and method for use of same : United States patent US 10,883,488 B1, 2021-01-05. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2021.

OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, ŠKRLEC, Andrej, OLAH, Laslo. Submersible pump assembly and method for use of same : United States patent US 10,995,745 B1, 2021-05-04. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2021.

DOKTORSKA DISERTACIJA

TOMAŽINČIČ, Dejan. Vpliv skupkov nehomogenosti zaradi tlačnega litja na dobo trajanja ulitkov. Mentor prof. dr. Jernej Klemenc.

PROJEKTI

Texas institute of Science. Variable displacement Modular Axial Piston Pump Including Separator. Margo Nagode. 17.06.2019 - 31.12.2021

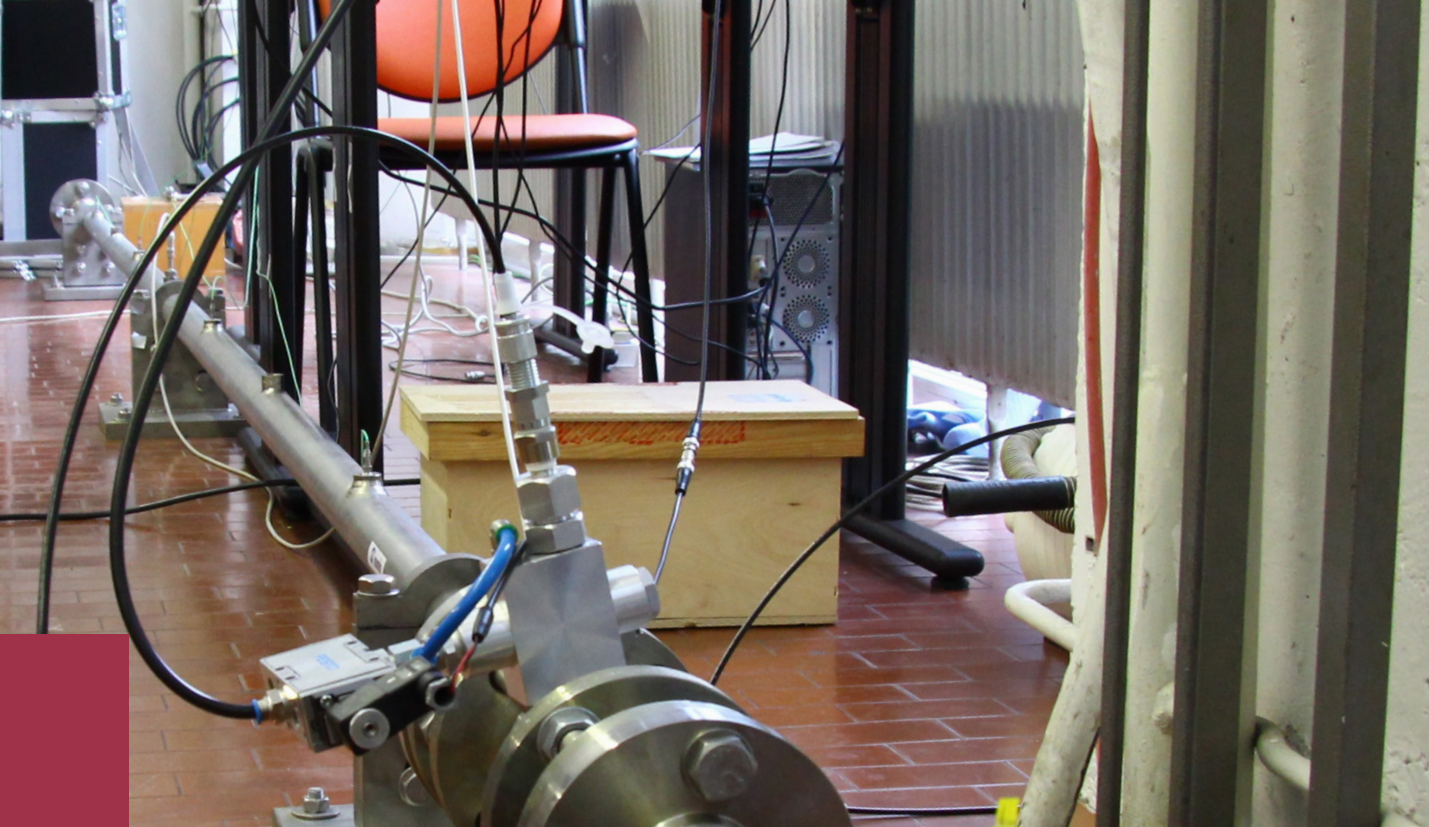
ARRS. Analysis of failures that were detected at technical inspection procedures by using conventional statistical methods and data mining methods. Jernej Klemenc. 1.11.2019 - 31.10.2022

05 PRENOS TOPLOTE IN SNOVI

Izvajamo raziskave in razvoj sistemov za energetske oskrbo in rabo energije za ogrevanje, hlajenje in klimatizacijo ter procesno tehniko s poudarkom na izrabi obnovljivih virov energije in učinkovite rabe energije.

Posvečamo se naprednim mehanizmom prenosa in transporta toplote, kjer izvajamo tudi raziskave vrenja v mikrostrukturah. Ukvarjamo se z eksergoekonomsko optimizacijo celotne verige energetske oskrbe. Raziskujemo in razvijamo magnetokalorične in elektrokalične alternativne tehnologije hlajenja za realne aplikacije konvencionalnih hladilnikov z vključevanjem toplotnih diod in stikal.

Posvečamo se raziskavam toplotnega odziva mest z naravnimi gradniki in z integracijo v ovoj stavbe. Proučujemo vplive hladilnih obremenitev stavbe na rabo električne energije in na toplotno ugodje v stavbah z vključevanjem shranjevalnikov energije. Rezultate raziskav preverjamo z meritvami v laboratorijih in na realnih sistemih, za kar razvijamo inovativne merilne metode in merilnike.



Laboratorij za meritve v procesnem strojništvu **LMPS**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Meroslovje • Merjenje temperature, tlaka in pretoka tekočin • Razvoj merilne opreme in merilnih metod • Umerjanje

VODJA LABORATORIJA izr. prof. dr. Prof. Jože Kutin

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Gregor Bobovnik, PhD, doc. dr. Andrej Svete, Marjan Pohl, Peter Sambol, razv. Francisco Javier Hernandez Castro, asist. Primož Žibret, Zdenka Rupič, Katja Tajč

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

BOBOVNIK, Gregor, ŽIBRET, Primož, KUTIN, Jože. Characterization of a piston prover gas flow standard in variable ambient temperature conditions. Measurement : journal of the International Measurement Confederation, ISSN 0263-2241, Jun. 2021, vol. 177, str. 1-9.

HERNÁNDEZ CASTRO, Javier, SVETE, Andrej, KUTIN, Jože. Numerical study of the effects of the separation-element configuration on the characteristics of a shock tube. Measurement, Sensors., ISSN 2665-9174, Dec. 2021, vol. 18, str. 1-4.

HRISTOV, Ivan, SVETE, Andrej, KUTIN, Jože. Vibrational effects on the dynamic pressure measurement standard based on a diaphragmless shock tube. Measurement, Sensors., ISSN 2665-9174, Dec. 2021, vol. 18, str. 1-4,

BOBOVNIK, Gregor, MUŠIČ, Tim, KUTIN, Jože. Liquid level detection in standard capacity measures with machine vision. Sensors, ISSN 1424-8220, Apr. 2021, vol. 21, iss. 8, str. 1-13.

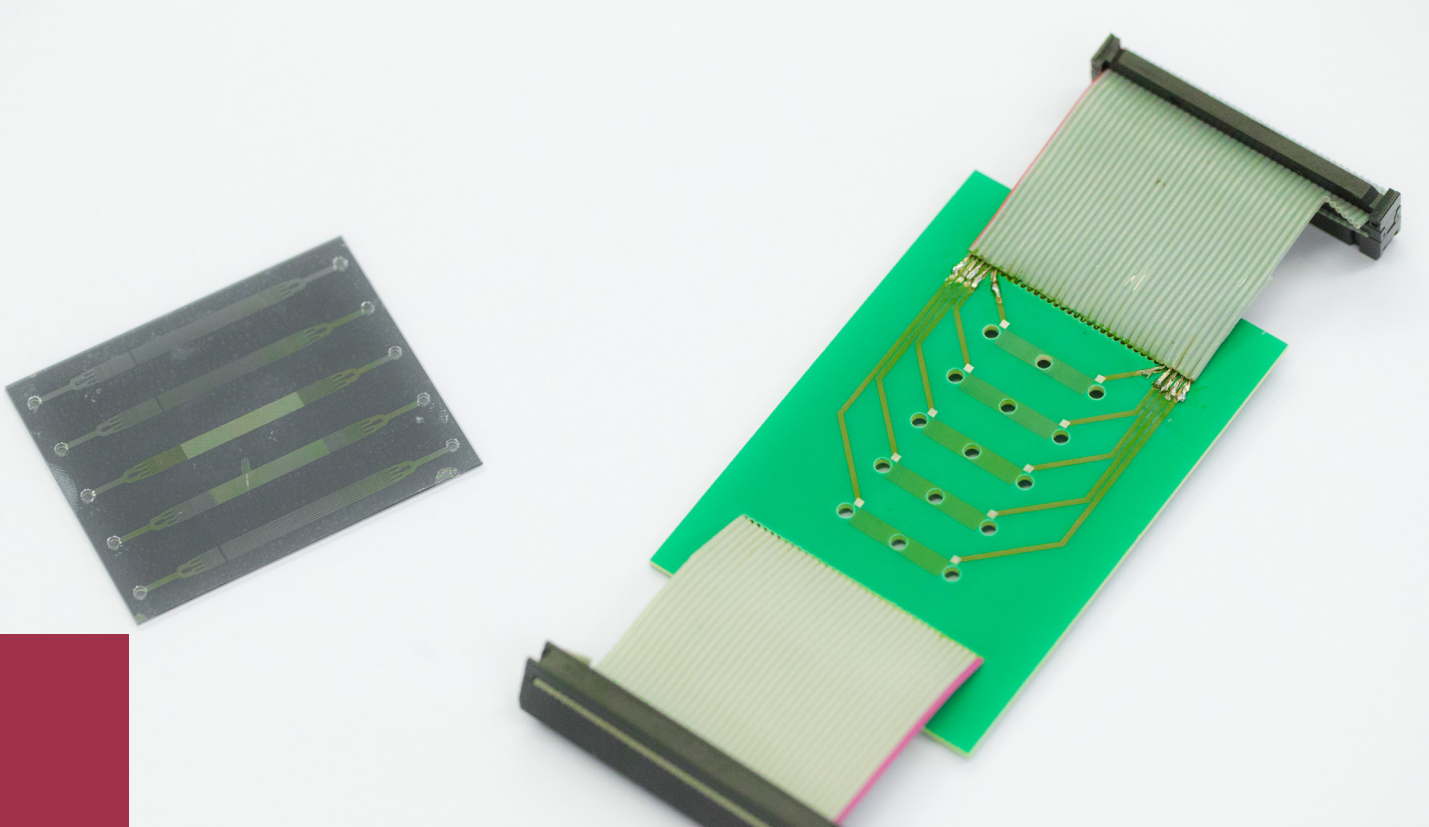
SVETE, Andrej, PLANKO, Urh, KUTIN, Jože. Določanje statičnih občutljivosti hitro odzivnih

merilnih sistemov za tlak. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, ISSN 1318-7279, avg. 2021, letn. 27, št. 4, str. 254-260.

PROJEKTI

ARRS. Advanced shock tube system for high-frequency primary dynamic pressure calibration. Andrej Svete. 01.10.2021 - 30.09.2024

EURAMET - The European Association of National Metrology Institutes. Metrology infrastructure for high-pressure gas and liquified hydrogen flows. MetHyInfra. Jože Kutin. 01.06.2021 - 31.5.2024



Laboratorij za toplotno tehniko **LTT**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Heat and mass transfer • Thermal engineering • Applied thermodynamics • Process engineering • Biotechnology • Environmental protection technologies

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Iztok Golobič

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Matevž Zupančič, asist. dr. Ivan Sedmak, asist. dr. Matic Može, asist. Jure Berce, asist. Mattia Bucci, Assist. Armin Hadžić, Zdenka Rupič

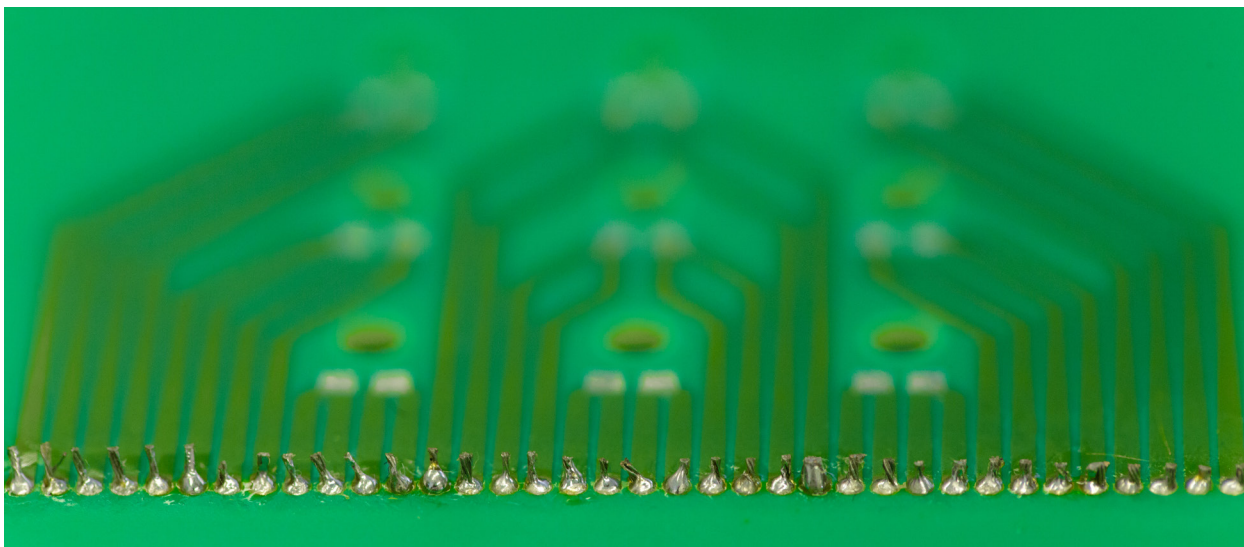
ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

ZUPANČIČ, Matevž, ZAKŠEK, Peter, GOLOBIČ, Iztok. Experimental investigation of single-bubble growth during the saturated pool boiling of water and self-rewetting aqueous n-butanol mixtures. Case studies in thermal engineering, ISSN 2214-157X, 2021, vol. 28, str. 1-21.

TAKEYAMA, Mao, ZUPANČIČ, Matevž, KUNUGI, Tomoaki. Influence of hydrodynamic interactions among multiple bubbles on convective heat transfer in nucleate boiling. Experimental thermal and fluid science, ISSN 0894-1777, 1 Oct. 2021, vol. 128, str. 1-11.

ŽALEC, Domen, HANAK, Dawid P., MOŽE, Matic, GOLOBIČ, Iztok. Process development and performance assessment of flexible calcium looping biomass gasification for production of renewable gas with adjustable composition. International journal of energy research, ISSN 0363-907X, Dec. 2021, str. [1-19].

MOŽE, Matic, VAJC, Viktor, ZUPANČIČ, Matevž, GOLOBIČ, Iztok. Hydrophilic and hydrophobic nanostructured copper surfaces for efficient pool boiling heat transfer with water, water/butanol mixtures and Novec 649. Nanomaterials, ISSN 2079-4991, 26 Nov. 2021, vol. 11, iss. 12, str. 1-26.



BUCCI, Mattia, BUONGIORNO, Jacopo, BUCCI, Matteo. The not-so-subtle flaws of the force balance approach to predict the departure of bubbles in boiling heat transfer. *Physics of fluids*, ISSN 1070-6631, Jan. 2021, vol. 33, iss. 1, str. 1-9.

MOŽE, Matic, VAJC, Viktor, ZUPANČIČ, Matevž, ŠULC, Radek, GOLOBIČ, Iztok. Pool boiling performance of water and self-rewetting fluids on hybrid functionalized aluminum surfaces. *Processes*, ISSN 2227-9717, Jun. 2021, vol. 9, no. 6, str. 1-27.

DOKTORSKA DISERTACIJA

MOŽE, Matic. Hibridne strukturirane površine za izboljššan prenos toplote pri mehurčkastem vrenju. Mentor prof. dr. Iztok Golobič.

PROJEKTI

Danfoss Trata d. o. o.. Development of smart heating station components for the DOM 24H project. Iztok Golobič. 4.12.2020-4.2.2022

Plinovodi d. o. o. Preparation of a study on the impact of renewable gases, including hydrogen, on the materials and elements of the transmission piping system. Iztok Golobič. 11.8.2020 - 31.12.2021

ARRS. Enhanced boiling heat transfer utilising hierarchical functionalized surfaces (eHEATs). Matevž Zupančič. 1.9.2020 - 31.8.2023

Melamin d.d. Razvoj pilotnega reaktorja za temično razgradnjo težko razgradljivih organskih snovi v void. Iztok Golobič.



Laboratorij za hlajenje in daljinsko energetiko **LAHDE**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Prenos toplote in snovi • Hlajenje • Kalorična pretvorba energije •
Toplotne črpalke • Toplotni kontrolni elementi • Daljinska energetika

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Andrej Kitanovski

ČLANI LABORATORIJA asist. dr. Jure Mencinger, doc. dr. Jaka Tušek, asist. raz. dr. Dall'Olio Stefano, asist. dr. Urban Tomc, asist. dr. Boris Vidrih, asist. dr. Uroš Plaznik, asist. raz. dr. Parham Kabirifar, asist. Žiga Ahčin, asist. Katja Klinar, asist. Luka Lorbek, viš. razv. Nada Petelin, asist. Luka Porenta, dr. Miha Bobič, Simon Bogič, asist. Jan Cerar, Simon Nosan, asist. Katja Vozel, Anja Kuhelj, asist. dr. Pero Gatarič, Darja Jeločnik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

AHČIN, Žiga, LIANG, Jierong, ENGELBRECHT, Kurt, TUŠEK, Jaka. Thermo-hydraulic evaluation of oscillating-flow shell-and-tube-like regenerators for (elasto)caloric cooling. Applied thermal engineering, ISSN 1359-4311, May 2021, vol. 190, str. 1-15.

MAIORINO, Angelo, DEL DUCA, Manuel Gesù, TOMC, Urban, TUŠEK, Jaka, KITANOVSKI, Andrej, APREA, Ciro. A numerical modelling of a multi-layer LaFeCoSi active magnetic regenerator by using artificial neural networks. Applied thermal engineering, ISSN 1359-4311, Oct. 2021, vol. 197, str. 1-13.

PORENTA, Luka, LAVRENČIČ, Marko, DUJC, Jaka, BROJAN, Miha, TUŠEK, Jaka, BRANK, Boštjan. Modeling large deformations of thin-walled SMA structures by shell finite elements. Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, ISSN 1007-5704, okt. 2021, vol. 101, no. 105897, str. 1-29.

GATARIĆ, Pero, ŠIROK, Brane, HOČEVAR, Marko, NOVAK, Lovrenc. Influence of load mass, drum speed and load composition on evenness of drying in a heat pump tumble dryer. Drying technology, ISSN 0737-3937, 2021, str. 1-13.

POREDOŠ, Primož, PETELIN, Nada, ŽEL, Tilen, VIDRIH, Boris, GATARIĆ, Pero, KITANOVSKI, Andrej. Performance of the condensation process for water vapour in the presence of a non-condensable gas on vertical plates and horizontal tubes. Energies, ISSN 1996-1073, Apr. 2021, vol. 14, iss. 8, str. 1-28.

POREDOŠ, Primož, VIDRIH, Boris, POREDOŠ, Alojz. Performance and exergy analyses of a solar assisted heat pump with seasonal heat storage and grey water heat recovery unit. Entropy, ISSN 1099-4300, Jan. 2021, vol. 23, iss. 1, f. 1-17.

MASCHE, M., IANNICIELLO, Lucia, TUŠEK, Jaka, ENGELBRECHT, Kurt. Impact of hysteresis on caloric cooling performance. International journal of refrigeration, ISSN 0140-7007. [Print ed.], Jan. 2021, vol. 121, str. 302-312.

GATARIĆ, Pero, LORBEK, Luka. Evaluating R450A as a drop-in replacement for R134a in household heat pump tumble dryers. International journal of refrigeration, ISSN 0140-7007. [Print ed.], Aug. 2021, vol. 128, str. 22-33.

LORBEK, Luka, KATRAŠNIK, Tomaž, KITANOVSKI, Andrej. Impact of neglecting the variations in the relative surface roughnesses of capillary tubes on the accuracy of a capillary tube model. International journal of refrigeration, ISSN 0140-7007, Sep. 2021, vol. 129, str. 194-203.

SWOBODA, Timm, KLINAR, Katja, ABBASI, Shahzaib, BREM, Gerrit, KITANOVSKI, Andrej, MUÑOZ ROJO, Miguel. Thermal rectification in multilayer phase change material structures for energy storage applications. iScience, ISSN 2589-0042, 2021, vol. 24, iss. 8, str. 1-14.

ŠADL, Matej, TOMC, Urban, URŠIČ NEMEVSŠEK, Hana. Investigating the feasibility of preparing metal-ceramic multi-layered composites using only the aerosol-deposition technique. Materials, ISSN 1996-1944, Aug. 2021, vol. 14, iss. 16, str. 4548-1-4548-10.

NAVICKAITE, Kristina, IANNICIELLO, Lucia, TUŠEK, Jaka, ENGELBRECHT, Kurt, BAHL, Christian Robert Haffenden, PENZEL, Michael, NESTLER, Klaus, BÖTTGER-HILLER, Falko, ZEIDLER, Henning. Plasma electrolytic polishing of nitinol : investigation of functional properties. Materials, ISSN 1996-1944, Oct. 2021, vol. 14, iss. 21, str. 1-13.

PATENTI

KITANOVSKI, Andrej, JELENC, Blaž, TOMC, Urban, POREDOŠ, Alojz. Magnetocaloric device = Magnetokalorische Vorrichtung = Dispositif magnétocalorique : European patent specification EP 3 106 781 B1, 2021-12-01. Munich: European Patent Office, 2021.

DOKTORSKA DISERTACIJA

LORBEK, Luka. Matematični model za simulacijo in optimizacijo procesov v parno-kompresijskih hladilnih sistemih. Mentor prof. dr. Andrej Kitanovski.

PROJEKTI

Gorenje d.d. - Development of thermal processes in household appliances. Andrej Kitanovski. 23.2.2020-21.2.2022

ARRS. MagBoost: Magnetocaloric booster micro-heat pump for district heating system. Andrej Kitanovski. 1.9.2020 - 31.8.2023

ARRS. TCCbuilder: An open-source simulation tool for thermal control circuits. Andrej Kitanovski. 1. 10. 2021 - 31. 8. 2023

NAGRADE IN DOSEŽKI

Asist. Katja Klinar je prejela priznanje Fakultete za strojništvo UL za kakovostne publikacije.

Asist. dr. Luka Lorbek, asist. Luka Porenta, Klemen Hvala and prof. dr. Andrej Kitanovski so prejeli rektorjevo nagrado za Naj inovacijo 2021.



Laboratorij za ogrevalno, sanitarno in solarno tehniko ter klimatizacijo **LOSK**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Prenos toplote in snovi v stavbah in stavbnih napravah • Notranje okolje
• Prezračevanje • Klimatizacija • Učinkovita raba energije • Zaščita okolja (zrak) • Sanitarno inženirstvo • Alternativni sistemi • Modeliranje

VODJA LABORATORIJA izr. prof. dr. Uroš Stritih

ČLANI LABORATORIJA izr. prof. dr. Matjaž Prek, asist. dr. Eneja Osterman, asist. Rok Koželj, asist. Žiga Lampret, asist. Eva Zavrl, asist. Urška Mlakar, Darja Jeločnik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

KOŽELJ, Rok, MLAKAR, Urška, ZAVRL, Eva, STRITIH, Uroš, STROPNIK, Rok. An experimental and numerical analysis of an improved thermal storage tank with encapsulated PCM for use in retrofitted buildings for heating. Energy and buildings, ISSN 0378-7788. Oct. 2021, vol. 248, str. 1-13.

PROJEKTI

Obzorje 2020 - HEART - Holistic Energy and Architectural Retrofit Toolkit. Uroš Stritih. 01.10.2017 - 30.09.2021



Laboratorij za okoljske tehnologije v zgradbah **LOTZ**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Tehniške vede • Energetika • Obnovljivi viri in tehnologije

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Sašo Medved

ČLANI LABORATORIJA izr. prof. dr. Ciril Arkar, dr. Simon Muhič, asist. mag. Suzana Domjan, asist. Tej Žižak, Darja Jeločnik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

BOŠNJAKOVIĆ, Mladen, ČIKIĆ, Ante, Simon Muhič, PhD, HOLIK, Mario. Heat transfer correlations for star-shaped fins. Applied sciences, ISSN 2076-3417, 2021, iss. 13, vol. 11, str. 1-17.

MEDVED, Sašo, DOMJAN, Suzana, ARKAR, Ciril. Contribution of energy storage to the transition from net zero to zero energy buildings. Energy and buildings, ISSN 0378-7788, Apr. 2021, vol. 236, str. 1-13.

PROJEKTI

ARRS. Development of technical guidelines for quadruple glazing. Sašo Medved. 1.10.2021 - 30.9.2024

Eureka. SWDGR Storm-water detention green roofs with online modeling application. Ciril Arkar. 1.9.2020 - 31.8.2023

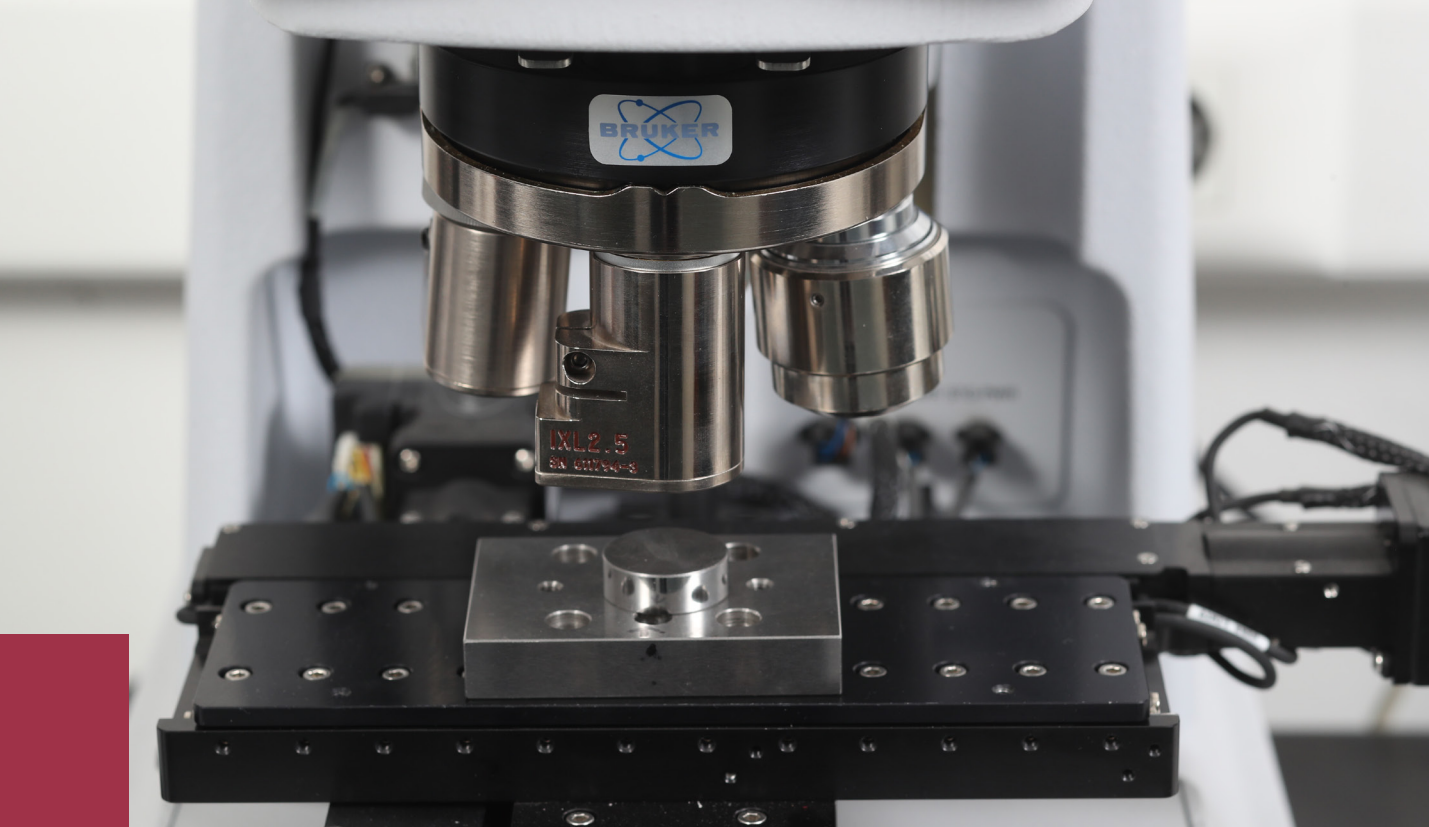
Ministry of the Environment and Spatial Planning. Draft rules on energy performance of buildings, TSG 004-1 and explanatory document. Sašo Medved. 9.7.2019 - 31.1.2022

06 TRIBOLOGIJA

Programska skupina Tribologija je interdisciplinarno sestavljena, v katero je vključenih 15-20 članov različnih strok: strojništva, fizike, kemije, materialov in nanotehnologij.

Skupina razvija energetsko učinkovito, trajnostno usmerjeno in hkrati okolju prijaznejše »zeleno« delovanje mehanskih sistemov. Povezovanje razumevanja triboloških in površinskih procesov od nano do makro skale s ciljem reševanja industrijskih problemov je temeljni cilj skupine. Osrednja tesno povezana področja dela so: kontaktni inženiring in mehanika površin, obrabno odporni mehanski sistemi, zaščitne površinske prevleke, mazanje in površinski filmi, nanotribologija, omočljivost in adhezijski procesi ter snovanje pogonsko-krmilnih hidravličnih komponent.

Skupina se intenzivno ukvarja še s topografijo in modeli realne kontaktne površine, napredno tribologijo polimernih, električnih in mehatronskih kontaktov, tribologijo pri proizvodnih procesih in avtomobilnih aplikacijah ter z vodno hidravliko.



Laboratorij za tribologijo in površinsko nanotehnologijo **TINT**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Obraba • Mazanje • Trenje • Kontaktni in površinski inženiring •
Nanotribologija • Površinska nanotehnologija • Vzdrževanje

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Mitjan Kalin

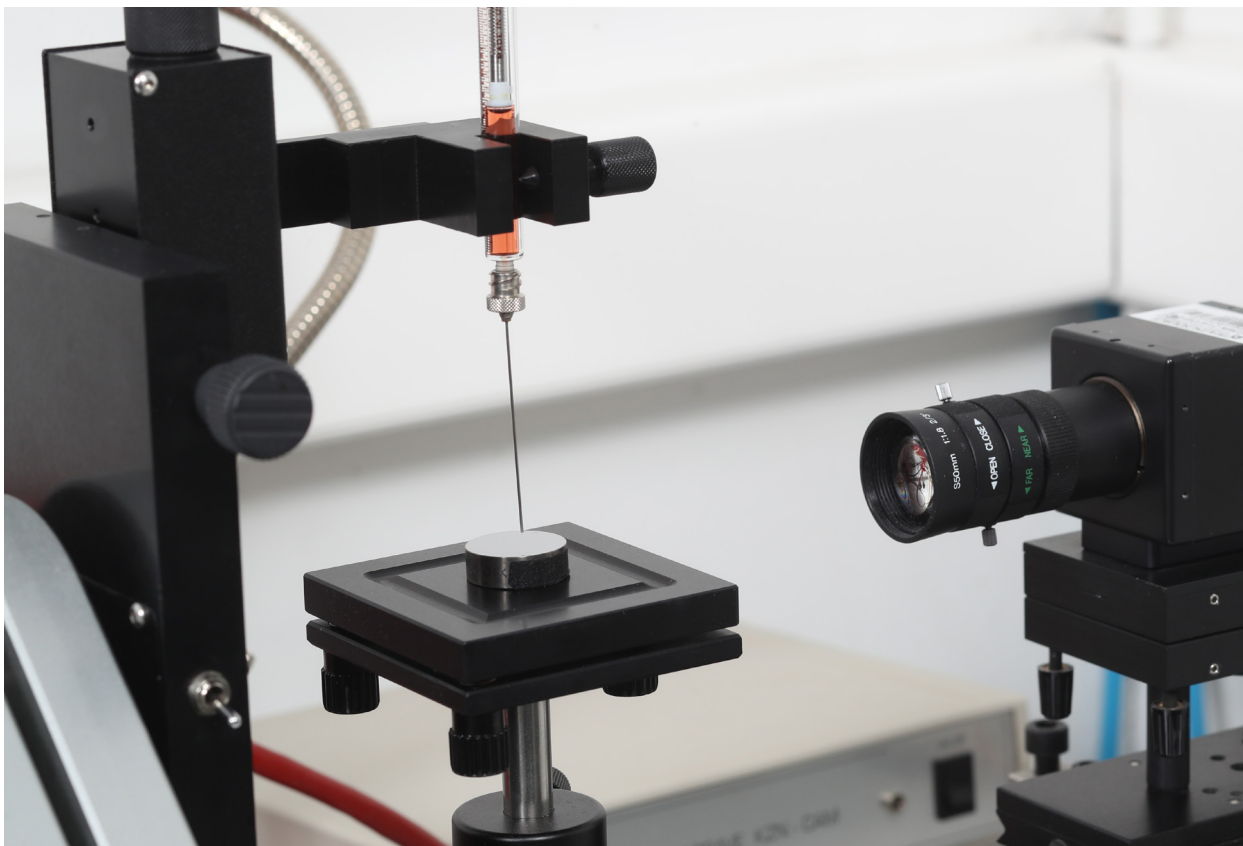
ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Marko Polajnar, doc. dr. Janez Kogovšek, asist. dr. Arshad Muhammad Shahid, asist. dr. Blaž Žugelj, asist. dr. Lucija Čoga, asist. dr. Jure Jerina, asist. dr. Marko Soderžnik, asist. Urban Klanjšček, asist. Sebastjan Matkovič, asist. Hamouda Karim, asist. Siddiqui Muhammad Shoaib Naseem, Franc Kopač, asist. Petra Jan, Prashant Gangwani, Pedro Martins Ferreira, Irfan Nadeem, viš. znan. sod. dr. Tomaž Požar, Jožica Sterle

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

MATHEW, Jacob Shiby, MARCINAUSKAS, Liutauras, KALIN, Mitjan, KEŽELIS, Romualdas, KAVALIAUSKAS, Žydrunas, GECEVIČIUS, Giedrius, ČAPAS, Vytautas. Improvement of the tribological properties of alumina coatings by zirconia addition. Coatings, ISSN 2079-6412, 2021, vol. 11, str. 1-14.

KALIN, Mitjan, KUS, Maja. New strategy for reducing the EHL friction in steel contacts using additive-formed oleophobic boundary films. Friction, ISSN 2223-7690, 2021, vol. 9, iss. 6, str. 1346-1360.

LOVŠIN, Matija, BRANDL, Dominik, GLAVAN, Gašper, BELYAEVA, Inna A., CMOK, Luka, ČOGA, Lucija, KALIN, Mitjan, SHAMONIN, Mikhail, DREVENŠEK OLENIK, Irena. Reconfigurable surface micropatterns based on the magnetic field-induced shape memory effect in magnetoactive elastomers. Polymers, ISSN 2073-4360, Dec. 2021, vol. 13, art. no. 4422, 13 str.



POLAJNAR, Marko, THIÉBAUT, Benoît, JARNIAS, Frederic, KALIN, Mitjan. Elasto-hydrodynamic friction changes on steel surfaces arising from the modified surface energy of the steel due to additive boundary films. *Tribology international*, ISSN 0301-679X, Dec. 2021, vol. 164, str. 1-10.

POŽAR, Tomaž, AGREŽ, Vid, PETKOVŠEK, Rok. Laser-induced cavitation bubbles and shock waves in water near a concave surface. *Ultrasonics Sonochemistry*, ISSN 1350-4177, May 2021, vol. 73, str. 1-11.

KUNAVAR, Matej, NOVAK, Nejc, MAJDIČ, Franc. Analiza realnih in testnih delcev v hidravličnih filterih : 1. del. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, ISSN 1318-7279, feb. 2021, letn. 27, št. 1, str. 24-32.

KUNAVAR, Matej, NOVAK, Nejc, MAJDIČ, Franc. Primerjava standardnih testnih delcev z realnimi iz hidravličnih filtrov. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, ISSN 1318-7279, apr. 2021, letn. 27, št. 2, str. 104-108.

MAJDIČ, Franc. Matematični model za hidravlične akumulatorje. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, ISSN 1318-7279, avg. 2021, letn. 27, št. 4, str. 246-253.

CIZL, Primož, MAJDIČ, Franc. Vodno-hidravlični trajnostni preizkus oljno-hidravličnega proporcionalnega potnega ventila. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, ISSN 1318-7279, okt. 2021, letn. 27, št. 5, str. 314-322.

KALIN, Mitjan, MATKOVIČ, Sebastjan. Effects of slide-to-roll ratio and temperature on the tribological behaviour in polymer-steel contacts and a comparison with the performance of real-scale gears. *Wear*, ISSN 0043-1648, July 2021, vol. 477, str. 1-13.

MATKOVIČ, Sebastjan, POGAČNIK, Aljaž, KALIN, Mitjan. Wear-coefficient analyses for polymer-gear life-time predictions : a critical appraisal of methodologies. *Wear*, ISSN 0043-1648, 15. Sep. 2021, vol. 480/481, str. 1-12.

PATENTI

NOVAK, Lovrenc, PETKOVŠEK, Martin, OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, OLAH, Laslo. Downhole three phase separator and method for use of same : United States Patent US 11,143,009 B1, 2021-10-12. Alexandria (VA): United States Patent and Trademark Office, 2021.

OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, ŠKRLEC, Andrej, OLAH, Laslo. Submersible pump assembly and method for use of same : United States patent US 10,883,488 B1, 2021-01-05. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2021.

OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, ŠKRLEC, Andrej, OLAH, Laslo. Submersible pump assembly and method for use of same : United States patent US 10,995,745 B1, 2021-05-04. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2021

PROJEKTI

Erasmus + (Erasmus Mundus) - TRIBOS+ - Joint European Master on Tribology of Surfaces and Interfaces. Mitjan Kalin. 01.09.2018 – 31.08.2024

Obzorje 2020 – GreenTRIBOS. Mitjan Kalin. 01.01.2020 - 31.12.2023

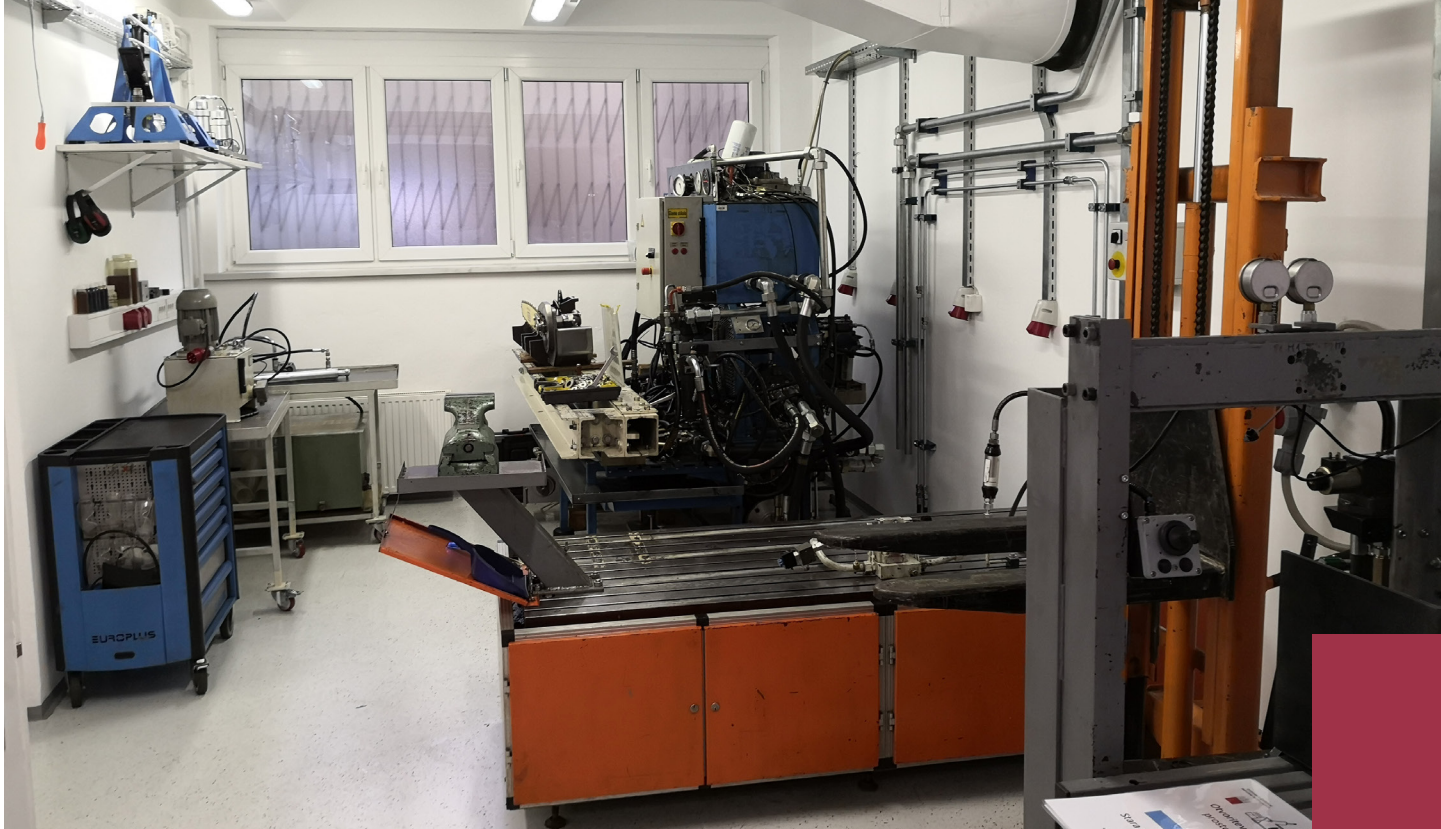
ARRS. Nano-engineered Green lubrication technology for sustainable high-performance stamping. Mitjan Kalin. 1.7.2018 – 30.6.2021

ARRS. Novel design of EHL contacts by employing solid-liquid interface phenomena. Marko Polajnar. 1.7.2019 – 30.6.2021

ARRS. Tribological surface design with advanced metal additive manufacturing – TriboADAM. Mitjan Kalin. 1.9.2020 - 31.8.2023

NAGRADE IN DOSEŽKI

Prof. dr. Mitjan Kalin je postal član Inženirske akademije Slovenije.



Laboratorij za fluidno tehniko **LFT**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Fluidna tehnika • Oljna in vodna hidravlika • Numerične simulacije •
Hidravlične sestavine in sistemi • Krmiljenje • Razvoj sestavin in sistemov
• Trajnostni testi • Diagnostika v hidravliki

VODJA LABORATORIJA doc. dr. Franc Majdič

ČLANI LABORATORIJA Rok Jelovčan, razv. Nejc Novak, asist. dr. Ana Trajkovski, Jožica Sterle

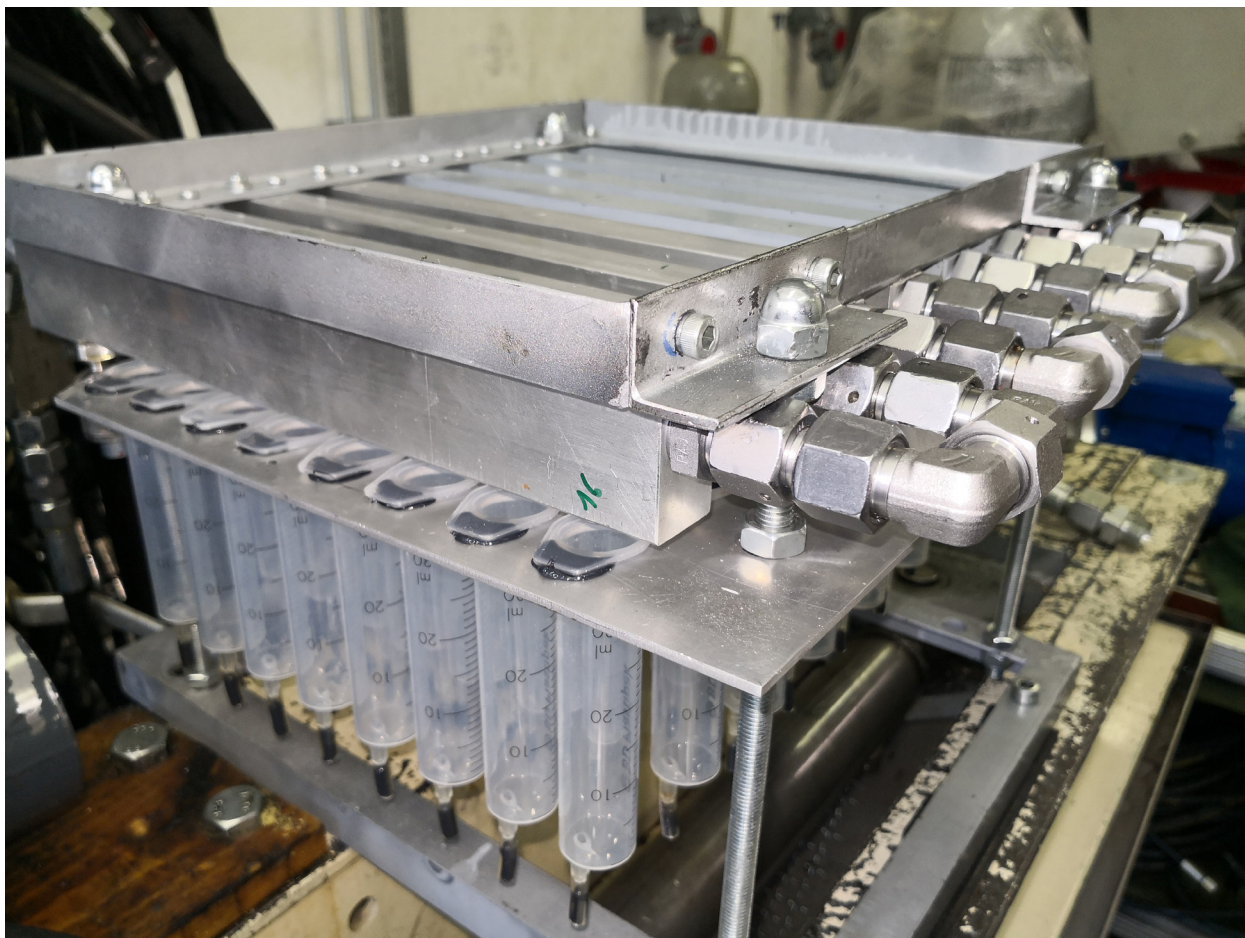
ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

MAJDIČ, Franc. Matematični model za hidravlične akumulatorje. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, 2021, vol. 27, no. 4, p. 246-253.

CIZL, Primož, MAJDIČ, Franc. Vodno-hidravlični trajnostni preizkus oljno-hidravličnega proporcionalnega potnega ventila. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, 2021, vol. 27, no. 5, p. 314-322.

PATENTI

NOVAK, Lovrenc, PETKOVŠEK, Martin, OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, OLAH, Laslo. Downhole three phase separator and method for use of same : United States Patent US 11,143,009 B1, 2021-10-12. Alexandria (VA): United States Patent and Trademark Office, 2021.



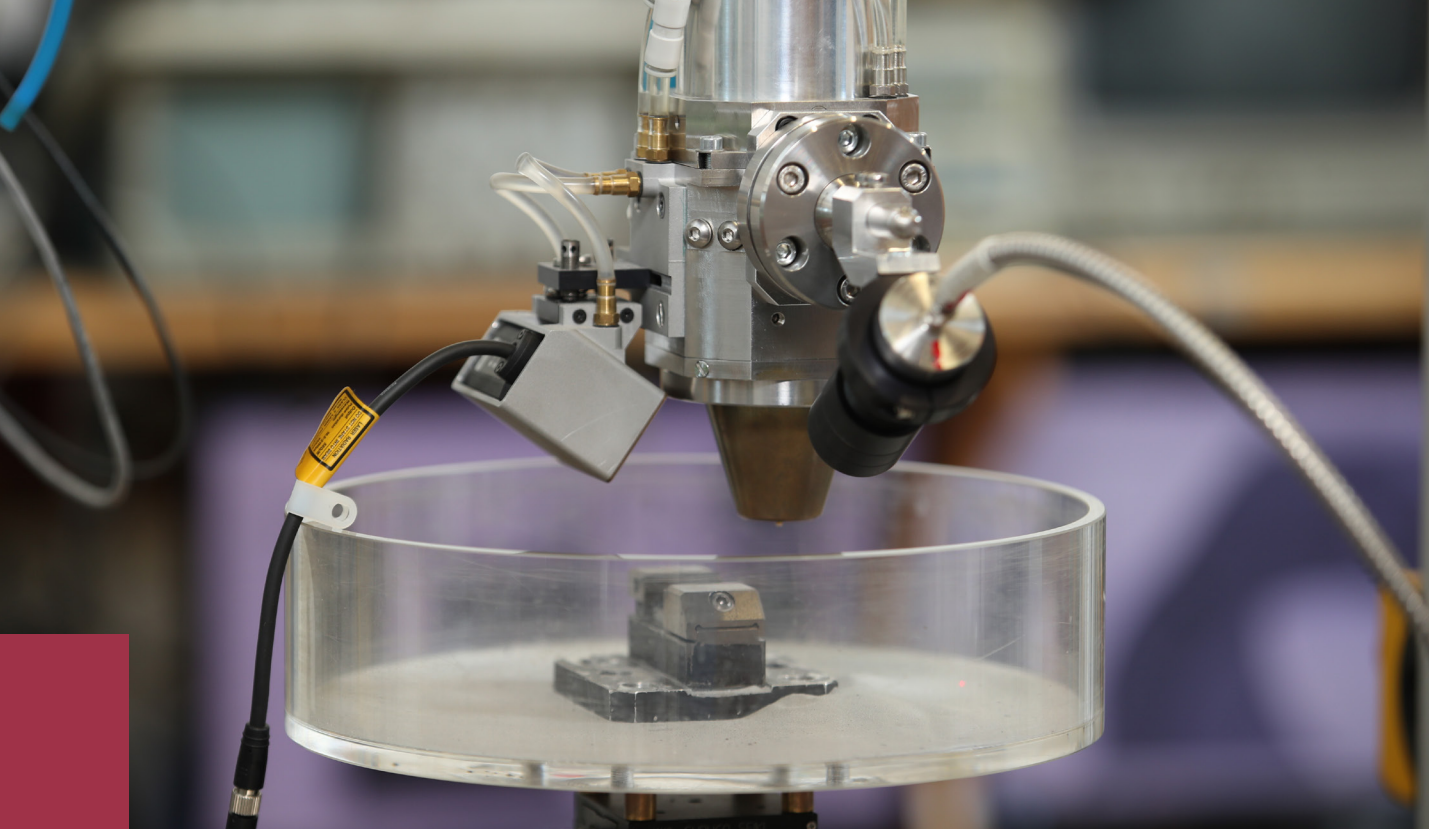
OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, ŠKRLEC, Andrej, OLAH, Laslo. Submersible pump assembly and method for use of same : United States patent US 10,883,488 B1, 2021-01-05. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2021.

OMAN, Simon, NAGODE, Marko, KLEMENC, Jernej, MAJDIČ, Franc, HOČEVAR, Marko, GOSAR, Aleš, ŠKRLEC, Andrej, OLAH, Laslo. Submersible pump assembly and method for use of same : United States patent US 10,995,745 B1, 2021-05-04. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2021

07 SINERGETIKA KOMPLEKSNIH SISTEMOV IN PROCESOV

Razvoj novih in optimizacija obstoječih tehnologij, sistemov in procesov s kompleksnimi in časovno spremenljivimi lastnostmi zahteva razumevanje vzajemnih nelinearnih interakcij, ki pogosto lahko vodijo do nestabilnosti in celo kaotičnosti, kar se odraža v zašumljeni časovno-prostorski strukturiranosti.

Osnovni cilj programa so doprinos na področju opisa in razumevanja kompleksnosti tehnoloških sistemov in procesov. Raziskovalne metode temeljijo na sinergetski obravnavi kompleksnih sistemov, ki vključuje uporabo naprednih metod verjetnosti in statistike, teorije in informacije, kaotične dinamike, mehkega računanja, podatkovnega rudarjenja, adaptivnega empiričnega modeliranja, strojnega učenja, metod optimiranja in prediktivnega vodenja. V okviru programa potekajo raziskave na področju aditivnih tehnologij s pomočjo laserske direktne depozicije snovi, na področju adaptivnih informacijskih sistemov za avtomatsko spremljanje, optimizacijo in krmiljenje kompleksnih tehnoloških sistemov in procesov ter na področju nedestruktivne diagnostike obremenjenih materialov in izdelkov.



Laboratorij za sinergetiko **LASIN**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Sinergetika • Tehnološko usmerjena fizika • Dodajne tehnologije • Direktna laserska depozicija • Modeliranje in diagnostika tehniških procesov • Optimizacija in prediktivno vodenje procesov

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Edvard Govekar

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Primož Potočnik, asist. dr. Andrej Jeromen, asist. Jaka Peternel, asist. Ana Vidergar, asist. Jaka Simončič, Teja Pirnat

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

POTOČNIK, Primož, OLMOS LOPEZ-ROSO, Borja, VODOPIVEC, Lučka, SUSIČ, Egon, GOVEKAR, Edvard. Condition classification of heating systems valves based on acoustic features and machine learning. Applied acoustics, ISSN 0003-682X, Mar. 2021, vol. 174, str. 1-9.

POTOČNIK, Primož, ŠKERL, Primož, GOVEKAR, Edvard. Machine-learning-based multi-step heat demand forecasting in a district heating system. Energy and buildings, ISSN 0378-7788, Feb. 2021, vol. 233, str. 1-14.

KOTAR, Matjaž, FUJISHIMA, Makoto, LEVY, Gideon N., GOVEKAR, Edvard. Advances in the understanding of the annular laser beam wire cladding process. Journal of materials processing technology, ISSN 0924-0136, Aug. 2021, vol. 294, str. 1-12.

VENKATESH, Ragunanth, BROJAN, Miha, EMRI, Igor, VOLOSHIN, Arkady S., GOVEKAR, Edvard. Influence of particle size distribution width on GFA index of uniaxially compressed granular materials. Powder technology. [Print ed.]. Jan. 2021, vol. 377, str. 666-675, ilustr. ISSN 0032-5910. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032591020308846?via%3Dihub>, DOI: HYPERLINK "<https://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2020.09.020>"10.1016/j.powtec.2020.09.020. [COBISS.SI-ID HYPERLINK "<https://plus.si.cobiss.net/opac7/bib/30054147?lang=sl>"30054147]

DOKTORSKI DISERTACIJI

VENKATESH, Ragunanth. Evaluation of particle size distribution influence on flowability of granular materials using a digital image correlation method: doctoral thesis. Mentor prof. dr. Edvard Govekar.

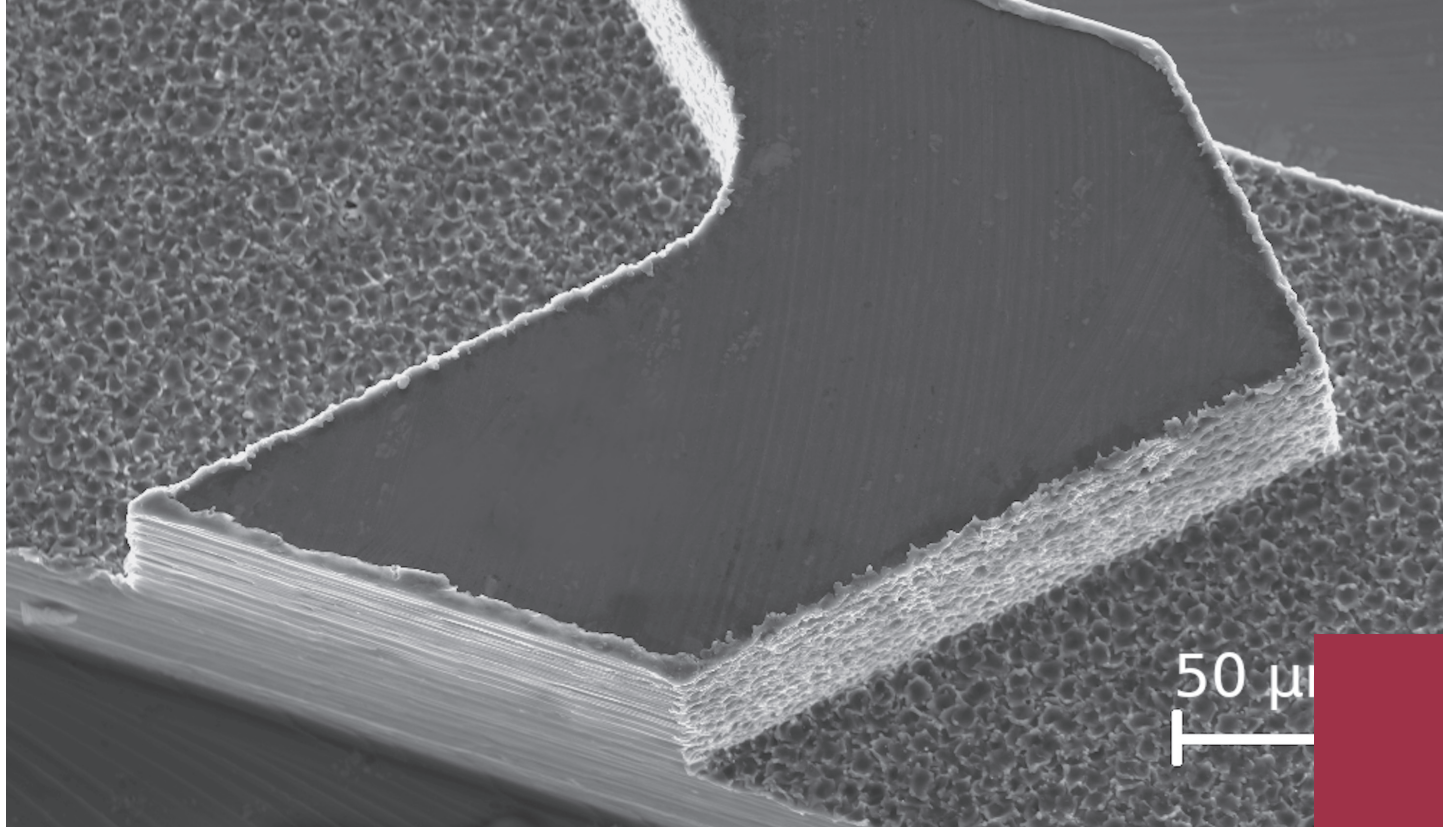
KOTAR, Matjaž. Proces direktnega nanašanja kovinske žice z uporabo anularnega laserskega žarka. Mentor: prof. dr. Edvard Govekar.

08 INOVATIVNI IZDELOVALNI SISTEMI IN PROCESI

Programska skupina nadaljuje raziskovalno delo iz prejšnjih let. Glavni fokus raziskav so koncepti Pametnih tovarn.

S tem želimo doseči povečanje učinkovitosti in fleksibilnosti izdelovalnih sistemov in procesov (ISP), ki bodo sloneli na principih Digitalne tovarne, LEAN, AGILE in TQM ter so usklajeni z usmeritvijo Industrija 4.0. Pri gradnji samoprilagoditvenih mehanizmov ISP z definirano vlogo se osredotočamo na razvoj inteligentnega algoritma, ki bo samodejno predlagal optimizacijske korake in rešitve. Omenjene tehnologije, vezane na koncepte Pametnih tovarn, bomo aplicirali tudi na področjih pametnih preoblikovalnih orodji, rezanja z lednim abrazivnim vodnim curkom, visokodinamične hidravlične pozicionirane osi, inteligentnih ISP na področju montaže in pakiranja izdelkov itd.

S tem sledimo evoluciji in perspektivi izdelovalnih sistemov in procesov, ki poteka od trenutnega stanja, tj. vitke proizvodnje, preko vizije Manufuture do pametnih tovarn in naprej do Tovarn na daljavo.



Laboratorij za alternativne tehnologije **LAT**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Nekonvencionalni obdelovalni procesi • Aditivne tehnologije •
Preoblikovanje in obdelava plastičnih materialov in kompozitov •
Metrologija • Mikrotehnologije

VODJA LABORATORIJA izr. prof. dr. Joško Valentinčič

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Andrej Lebar, doc. dr. Henri Orbanic, asist. dr. Izidor Sabotin,
asist. dr. Marko Jerman, asist. Suzana Vinetič, Pavel Drešar, Tanja Plestenjak

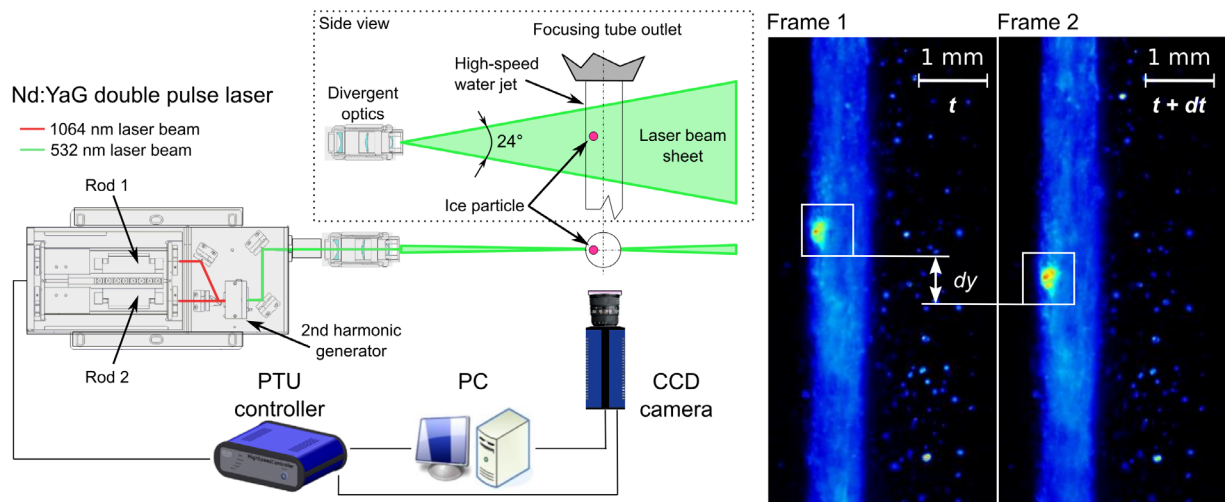
ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

VALENTINČIČ, Joško, BISSACCO, Giuliano, TRISTO, Gianluca. Uncertainty of the electrode wear on-machine measurements in micro EDM milling. Journal of manufacturing processes, ISSN 1526-6125, Apr. 2021, vol. 64, str. 153-160.

JERMAN, Marko, ZELENÁK, Michal, LEBAR, Andrej, FOLDYNA, Vladimir, FOLDYNA, Josef, VALENTINČIČ, Joško. Observation of cryogenically cooled ice particles inside the high-speed water jet. Journal of materials processing technology, ISSN 0924-0136, Mar. 2021, vol. 289, str. 1-9.

SABOTIN, Izidor, VALENTINČIČ, Joško, PLETESKI, Matej, JERMAN, Marko, LEBAR, Andrej, DREŠAR, Pavel. An apparatus and a method for loosening a tube section from a tube plate : UK Patent GB 2576062 B, 2021-01-13. South Wales: Intellectual Property Office, 2021.

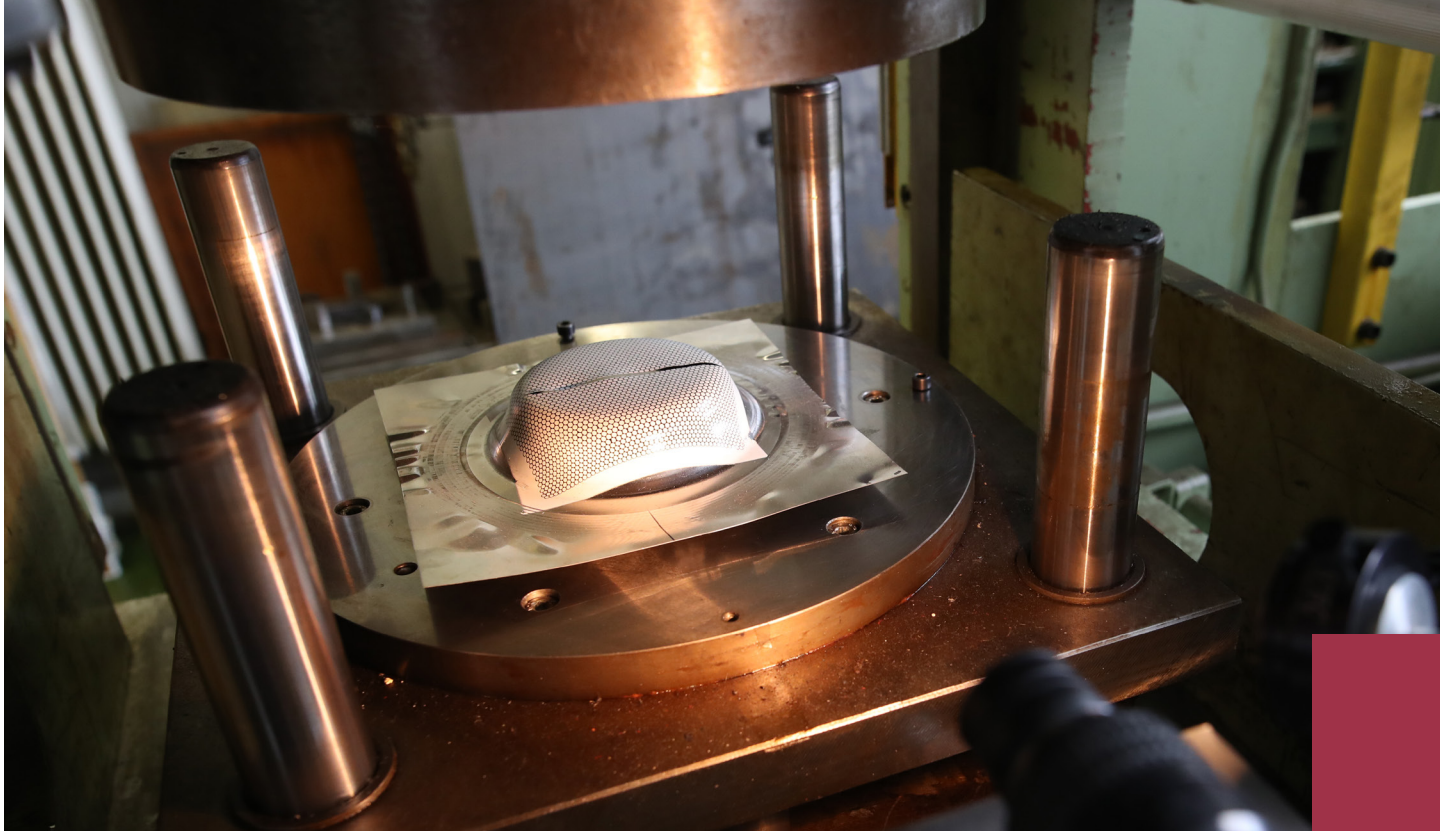
ORBANIĆ, Henri, UPLAZNIK, Marko, POGAČAR, Toni, PAČNIK, Roman. Autostop function



in a kitchen device = Autostoppfunktion in einer Küchenvorrichtung = Fonction d'arrêt automatique d'un dispositif de cuisine : European patent specification EP 3 142 531 B1, 2021-03-10. Munich: European Patent Office, 2021.

PROJEKTI

Chair Of Micro Process Engineering and Technology – COMPETE. Joško Valentinčič. 1. 9. 2019 – 31. 12. 2024



Laboratorij za preoblikovanje **LAP**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Teorija plastičnosti • Preoblikovalne lastnosti materialov • Preoblikovalni procesi • Biomimetika pri preoblikovanju • Tribologija pri preoblikovanju, CARP, CAE, MKE

VODJA LABORATORIJA izr. prof. dr. Tomaž Pepelnjak

ČLANI LABORATORIJA asist. Luka Sevšek, Matjaž Rot, asist. Ema Stefanovska, Tanja Plestenjak

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

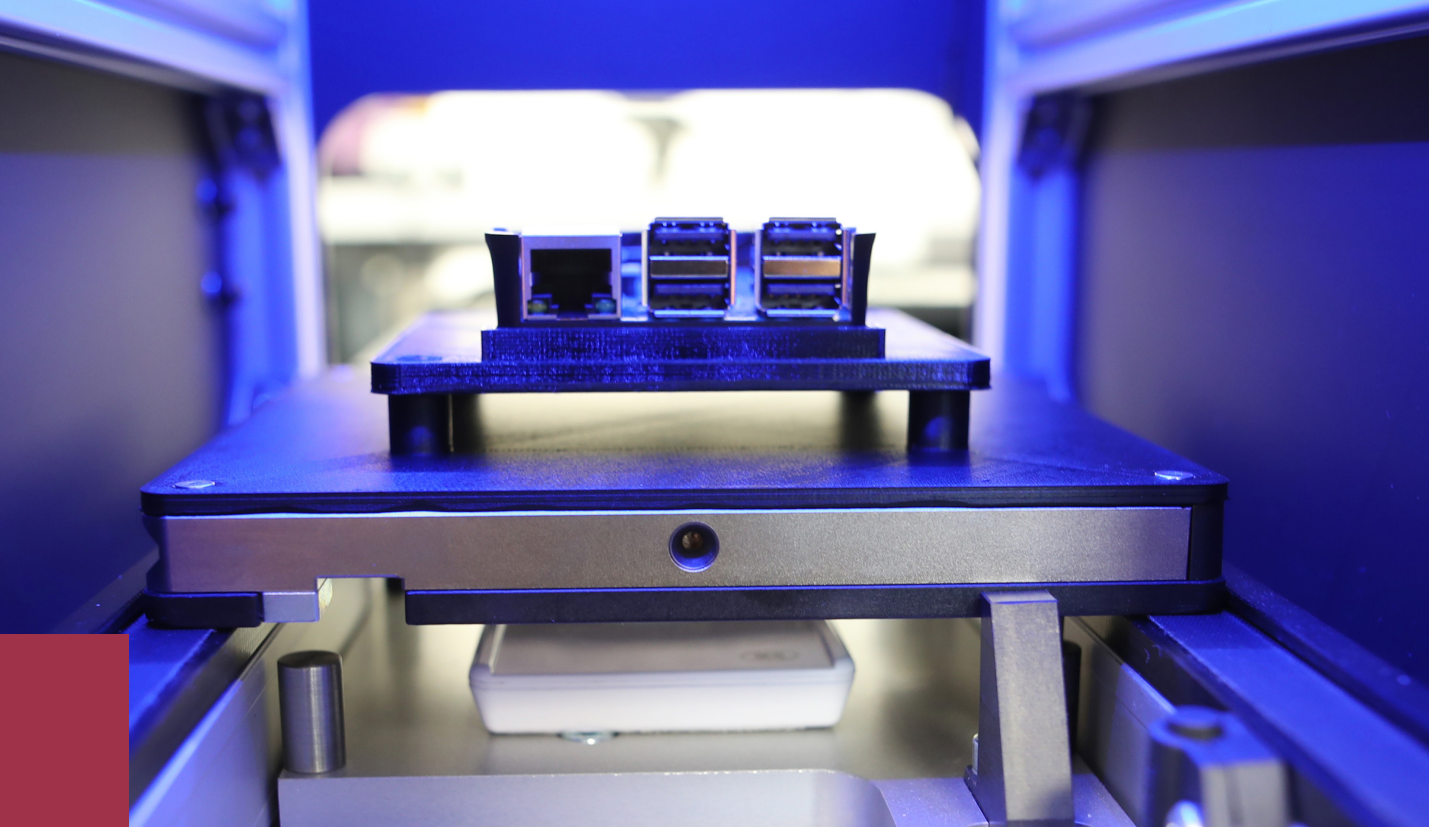
MILUTINOVIČ, Mladomir, LENDJEL, Robert, BALOŠ, Sebastian, LABUS ZLATANOVIČ, Danka, SEVŠEK, Luka, PEPELNJAK, Tomaž. Characterisation of geometrical and physical properties of a stainless steel denture framework manufactured by single-point incremental forming. Journal of Materials Research and Technology, ISSN 2238-7854, Jan.-Feb. 2021, vol. 10, str. 605-623.

DOKTORSKA DISERTACIJA

BORIČ, Andrej. Analysis of technological parameters and deformation of polymer nanocomposites sheets during single point incremental forming process: dissertation. Mentor: izr. drof. dr. Tomaž Pepelnjak.

PROJEKTI

ARRS. Adaptable hardening of austenitic steel surfaces by cryogenic forming processes. Tomaž Pepelnjak. 1.9.2020 - 31.8.2023



Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko **LASIM**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Strega in montaža • Industrija 4.0, pametne tovarne • Diskretna simulacija • Proizvodna logistika • Proizvodna sredstva • Fluidna tehnika • Hidravlična in pnevmatična krmilja ter komponente • Piezotehnika

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Niko Herakovič

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Marko Šimic, asist. dr. Mihael Debevec, asist. dr. Miha Pipan, asist. dr. Hugo Zupan, asist. raz. Jernej Protner, asist. Matevž Resman, Edo Adrovič, asist. Denis Jankovič, asist. Maja Turk, Rok Živec, Andrej Kos, Tanja Plestenjak

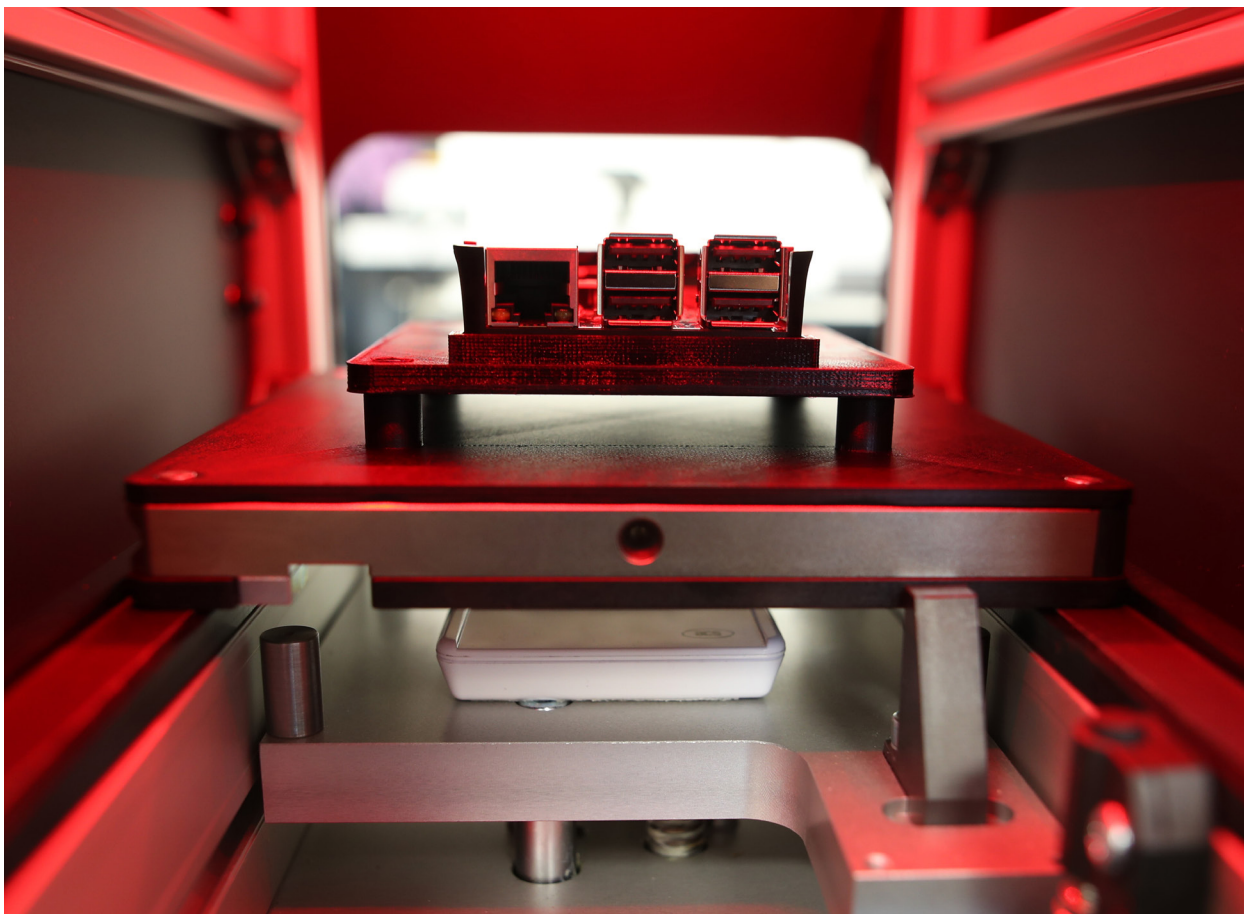
ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

RESMAN, Matevž, PROTNER, Jernej, ŠIMIC, Marko, HERAKOVIČ, Niko. A five-step approach to planning data-driven digital twins for discrete manufacturing systems. Applied sciences, ISSN 2076-3417, Apr. 2021, vol. 11, iss. 8, str. 1-25.

ŠIMIC, Marko, HERAKOVIČ, Niko. Characterization of energy consumption of new piezo actuator system used for hydraulic on/off valves. Journal of cleaner production, ISSN 0959-6526, Feb. 2021, vol. 284, str. 1-11.

DOKTORSKA DISERTACIJA

TURK, Maja. Samo-konfiguracija delovnega mesta s sodelovanjem delavca. Mentor prof. dr. Niko Herakovič.



PROJEKTI

Company Comnet Global. Implementation of the research and development project of digital models (digital twins) of logistics of the Postal Logistics Centre PLC Ljubljana. Niko Herakovič. 17.9.2020 - 17.6.2021

IMT Armature d.o.o. Distribuiran koncept pametne tovarne za peskalno calico. Niko Herakovič. 19. 3. 2021 - 31. 12. 2021

Digiteh d.o.o. Raziskave in razvoj modelov (digitalnih dvojčkov) za izvedbo analize proizvodnje, interne logistike, vmesnih skladišč in optimalnega tlorisa proizvodnih prostorov. Niko Herakovič. 20. 5. 2021 - 31. 12. 2021

09

KONSTRUIRANJE

Programska skupina razvija temeljna in aplikativna znanja, potrebna za razvoj novih izdelkov: modele konstruiranja in metode inoviranja, poglobljene aplikacije metod CFX, metode PDM/PLM za celovito obvladovanje informacijskih tokov v podjetjih, fizikalno/matematično modeliranje polimernih zobnikov ter hibridne numerične metode z razvojem kod na področju fuzije (ITER) in širše (simulacija plazme).

Raziskave so se izvajale v štirih osnovnih smereh, ki zagotavljajo znanja s področja konstruiranja, potrebna za inovativni razvoj novih izdelkov ter njihovo izvedbo. Skupina je uveljavila sestave superračunalništva v slovenskem akademskem okolju in je vpeta v projekte superračunalniškega združenja PRACE.

Sodeluje s projekti na področju fuzijskih raziskav (ITER, MSU-ZDA), pomožnih črpalk za srce (TU Eindhoven in UT Houston) ter razvoja polimernih zobnikov in prenosnikov skupaj z domačimi in tujimi podjetji (Nemčija, Japonska, Kitajska). Uveljavlja tudi model povezanih laboratorijev s podjetji.



Laboratorij za konstruiranje **LECAD**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Konstruiranje • Računalniško podprto konstruiranje • Tehnični informacijski sistemi • Kansei inženiring • Raziskave polimernih zobnikov • HPC • Analiza velepodatkov • Računalniško intenzivne metode in aplikacije • Matematična optimizacija • Raziskave prehoda plazme v plašč • Simulacije fuzijskih procesov • Integrirano modeliranje fuzije

VODJA LABORATORIJA doc. dr. Nikola Vukašinović

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Janez Benedičič, doc. dr. Leon Kos, asist. dr. Vanja Čok, asist. dr. Ivan Demšar, asist. dr. Janez Rihtaršič, doc. dr. Aleksander Grm, asist. dr. Borut Černe, asist. dr. Pavel Tomšič, doc. dr. Damijan Zorko, asist. Timotej Hrga, Mateja Maffi, Luka Sedej, Matjaž Šubelj, asist. Ivona Vasileška, asist. Uroš Urbas, asist. Matic Brank, asist. Daria Vlah, Alenka Maffi, Gregor Simič, izr. prof. dr. Janez Povh, Leon Bogdanovič, dr. Tadej Kanduč, Petra Kim Krasnič, Silva Brenčič

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

VLAH, Daria, ČOK, Vanja, URBAS, Uroš. VR as a 3D modelling tool in engineering design

applications. Applied sciences, ISSN 2076-3417, Aug. 2021, vol. 11, iss. 16, f. 1-19.

KASTRIN, Andrej, POVH, Janez, ZADNIK STIRN, Lidija, ŽEROVNIK, Janez. Methodologies and applications for resilient global development from the aspect of SDI-SOR special issues of CJOR. Central European Journal of Operations Research, ISSN 1435-246X, 2021.

POVH, Janez, ŽEROVNIK, Janez. On sufficient properties of sufficient matrices. Central European journal of operations research, ISSN 1613-9178, 2021, vol. 29, str. 809-822.

KODŽOMAN, Duje, HLADNIK, Aleš, PAVKO-ČUDEN, Alenka, ČOK, Vanja. Exploring color attractiveness and its relevance to fashion. Color research and application, ISSN 0361-2317, 28 June 2021, vol. , no. , 12 str.

ZORKO, Damijan, TAVČAR, Jože, ŠTURM, Roman, BERGANT, Zoran. Investigation of the durability and performance of autoclave-cured, woven carbon fiber-reinforced polymer composite gears in mesh with a steel pinion. Composite structures, ISSN 0263-8223, Oct. 2021, vol. 273, str. 1-15.

HRGA, Timotej, POVH, Janez. MADAM : a parallel exact solver for max-cut based on semidefinite programming and ADMM. Computational optimization and applications, ISSN 0926-6003, 2021, vol. 80, str. 347-375.

BABIČ, Matej, HLUCHÝ, Ladislav, ŠTER, Branko, POVH, Janez. Modeling public transport network system by using statistics, network theory and ant colony optimization. Computing and informatics, ISSN 1335-9150, 2021, vol. 40, no. 5, str. 1160-1173.

BENEDIK, Blaž, RIHTARŠIČ, Janez, POVH, Janez, TAVČAR, Jože. Failure modes and life prediction model for high-speed bearings in a through-flow universal motor. Engineering failure analysis, ISSN 1350-6307, Oct. 2021, vol. 128, str. 1-17.

VASILESKA, Ivona, BONNIN, Xavier, KOS, Leon. Kinetic-fluid coupling simulations of ITER Type I ELM. Fusion engineering and design, ISSN 0920-3796, Jul. 2021, vol. 168, str. 1-5.

ZORKO, Damijan. Investigation on the high-cycle tooth bending fatigue and thermo-mechanical behavior of polymer gears with a progressive curved path of contact. International journal of fatigue, ISSN 0142-1123, Oct. 2021, vol. 151, str. 1-15.

TAVČAR, Jože, ČERNE, Borut, DUHOVNIK, Jože, ZORKO, Damijan. A multicriteria function for polymer gear design optimization. Journal of computational design and engineering, ISSN 2288-4300, 2021, str. 1-19.

ZORKO, Damijan, DUHOVNIK, Jože, TAVČAR, Jože. Tooth bending strength of gears with a progressive curved path of contact. Journal of computational design and engineering, ISSN 2288-4300, Aug. 2021, vol. 8, iss. 4, str. 1037-1058.

ČOK, Vanja, VLAH, Daria, POVH, Janez. Methodology for mapping form design elements with user preferences using Kansei engineering and VDI. Journal of engineering design, ISSN 0954-4828, Dec. 2021, str. [1-27].

HRIBAR, Rok, HRGA, Timotej, PAPA, Gregor, PETELIN, Gašper, POVH, Janez, PRŽULJ, Nataša, VUKAŠINOVIĆ, Vida. Four algorithms to solve symmetric multi-type non-negative matrix tri-factorization problem. Journal of global optimization, ISSN 0925-5001, Aug. 2021, str. [1-30].

GRM, Aleksander. Ships added mass effect on a flexible mooring dolphin in berthing manoeuvre. Journal of marine science and engineering, ISSN 2077-1312, 2021, vol. 9, iss. 2, str. 1-21.

KLEP, Igor, MAGRON, Victor, POVH, Janez. Sparse noncommutative polynomial optimization. Mathematical programming, ISSN 0025-5610, 2021, str. [1-41].

ASADI, Soodabeh, POVH, Janez. A block coordinate descent-based projected gradient algorithm for orthogonal non-negative matrix factorization. *Mathematics*, ISSN 2227-7390, Mar. 2021, vol. 9, iss. 5, str. 1-22.

POVH, Janez. On the embed and project algorithm for the graph bandwidth problem. *Mathematics*, ISSN 2227-7390, Sep. 2021, vol. 9, iss. 17, str. 1-15.

URBAS, Uroš, ZORKO, Damijan, ČERNE, Borut, TAVČAR, Jože, VUKAŠINOVIĆ, Nikola. A method for enhanced polymer spur gear inspection based on 3D optical metrology. *Measurement : journal of the International Measurement Confederation*, ISSN 0263-2241. [Print ed.], Feb. 2021, vol. 169, str. 1-14.

URBAS, Uroš, VLAH, Daria, VUKAŠINOVIĆ, Nikola. Machine learning method for predicting the influence of scanning parameters on random measurement error. *Measurement science & technology*, ISSN 0957-0233, 2021, vol. 32, no. 6, str. 1-9.

URBAS, Uroš, ZORKO, Damijan, VUKAŠINOVIĆ, Nikola. Machine learning based nominal root stress calculation model for gears with a progressive curved path of contact. *Mechanism and machine theory*, ISSN 0094-114X, Nov. 2021, vol. 165, str. 1-14.

GRM, Gašper, GRM, Aleksander. Testing the functionality and applicability of smart devices for a handheld celestial navigation system = Testiranje funkcionalnosti i primjenjivosti pametnih uređaja za ručni sustav astronomske navigacije. *Naše more : pomorski znanstveni časopis*, ISSN 0469-6255, 2021, vol. 68, no. 3, str. 157-166.

HOELZL, Matthias, HUIJSMANS, Guido, PAMELA, Stanislas, BÉCOULET, Marina, NARDON, Eric, ARTOLA, Francisco Javier, NKONGA, Boniface, ATANASIU, Calin, BANDARU, Vinodh, Bhole, Ashish, KOS, Leon, PENKO, Dejan (konzultant), et al. The JOEK non-linear extended MHD code and applications to large-scale instabilities and their control in magnetically confined fusion plasmas. *Nuclear fusion*, ISSN 0029-5515, 2021, vol. 61, no. 6, str. 1-71.

BRANK, Matic, PITTS, Richard, SIMIČ, Gregor, LAMALLE, P., KOCAN, M., KÖCHL, F., GRIBOV, Y., POLLI, V., KOS, Leon. Assessment of plasma power deposition on the ITER ICRH antennas. *Nuclear materials and energy*, ISSN 2352-1791, Jun. 2021, vol. 27, str. 1-9.

COBURN, Jonathan, LEHNEN, M., PITTS, Richard, THOREN, E., IBANO, K., KOS, Leon, BRANK, Matic, SIMIČ, Gregor, RATYNSKAIA, S., KHAYRUTDINOV, R., LUKASH, V., STEIN-LUBRANO, B., ARTOLA, Francisco Javier, MATVEEVA, E. Reassessing energy deposition for the ITER 5 MA vertical displacement event with an improved DINA model. *Nuclear materials and energy*, ISSN 2352-1791, Sep. 2021, vol. 28, str. 1-9.

TSKHAKAYA, D. D., VASILESKA, Ivona, KOS, Leon. Time-dependent behavior of a Debye sheath : lengthening and establishment of the stationary state. *Physics of plasmas*, ISSN 1070-664X, Feb. 2021, vol. 28, str. 1-7.

HOLOD, I., HOELZL, Matthias, VERMA, P. S., HUIJSMANS, G. T. A., NIES, R., KOS, Leon, et al. Enhanced preconditioner for JOEK MHD solver. *Plasma physics and controlled fusion*, ISSN 0741-3335, 2021, vol. 63, no. 11, str. 1-9.

NARDON, Eric, HU, Di, ARTOLA, Francisco Javier, BONFIGLIO, D., HOELZL, Matthias, BOBOC, A., CARVALHO, P., GERASIMOV, S., HUIJSMANS, Guido, MITTERAUER, V., SCHWARZ, Norbert, SUN, H., KOS, Leon, et al. Thermal quench and current profile relaxation dynamics in massive-material-injection-triggered tokamak disruptions. *Plasma physics and controlled fusion*, ISSN 0741-3335, 2021, vol. 63, no. 11, str. 1-14.

ZORKO, Damijan, DEMŠAR, Ivan, TAVČAR, Jože. An investigation on the potential of bio-based polymers for use in polymer gear transmissions. *Polymer testing*, ISSN 0142-9418, Jan.

2021, vol. 93, str. 1-13.

ZORKO, Damijan, TAVČAR, Jože, BIZJAK, Milan, ŠTURM, Roman, BERGANT, Zoran. High cycle fatigue behaviour of autoclave-cured woven carbon fibre-reinforced polymer composite gears. Polymer testing, ISSN 0142-9418, Oct. 2021, vol. 102, str. 1-15.

URBAS, Uroš, ARIANSYAH, Dedy, ERKOYUNCU, John Ahmet, VUKAŠINOVIĆ, Nikola. Augmented reality aided inspection of gears. Tehnički vjesnik : znanstveno-stručni časopis tehničkih fakulteta Sveučilišta u Osijeku, ISSN 1330-3651, Jun. 2021, vol. 28, no. 3, str. 1032-1037.

TAVČAR, Jože, ČERNE, Borut, DUHOVNIK, Jože, ZORKO, Damijan. Večkriterijski pristop pri konstruiranju polimernih zobnikov. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, ISSN 1318-7279, feb. 2021, letn. 27, št. 1, str. 34-45.

TAVČAR, Jože, ČERNE, Borut, DUHOVNIK, Jože, ZORKO, Damijan. Večkriterijski model za optimiranje polimernih zobnikov. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, ISSN 1318-7279, apr. 2021, letn. 27, št. 2, str. 110-119.

ZORKO, Damijan, ČERNE, Borut, TAVČAR, Jože, DEMŠAR, Ivan. Agilni razvoj kompleksnih mehatronskih sistemov. Ventil : revija za fluidno tehniko in avtomatizacijo, ISSN 1318-7279, apr. 2021, letn. 27, št. 2, str. 120-126.

PATENTI

DEMŠAR, Ivan, BENEDIČIČ, Janez. Lahko predalčno kolo za povečanje oprijema in stabilnosti terenskih vozil : patent : SI25967 A, 2021-08-31. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 2021.

BERNIK, Rajko, DEMŠAR, Ivan. Verižna motorna žaga : patent SI 25888 A, 2021-03-31. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2021.

DOKTORSKA DISERTACIJA

VASILESKA, Ivona. Modelling of divertor target plate heat fluxes during intense plasma transients in tokamaks : doctoral thesis. Mentor Leon Kos.

PROJEKTI

ERDF (Smart Specialization) - MAPgears - Advanced materials, methodologies and technologies for the development of lightweight power transmission components for drives technology. Jože Tavčar. 01.09.2018 - 31.12.2021

Erasmus + ELPID - E-learning Platform for Innovative Product Development. Nikola Vukašinić. 01.09.2018 - 31.08.2021

Erasmus + SCTrain - Supercomputing knowledge partnership. Pavel Tomšič. 01.12.2020 - 30.11.2023

Obzorje 2020 - PRACE-6IP - PRACE 6th Implementation Phase Project. Janez Povh. 01.05.2019 - 31.12.2021

ITER - IPA Nomination Gregor Simič. Roman Žavbi. 01.03.2020 - 28.02.2021

ITER - Integrated Modelling Analysis Suite (IMAS). Roman Žavbi. 01.01.2020 - 15.11.2022

MKGP. Improvement of the process of animal feeding in dairy and meat production, considering climate change and nature conservation (EIP-AVTO). Janez Benedičič. 01.12.2020

- 30.11.2023

National Competence Centres in the framework of EuroHPC (EUROCC)- Pavel Tomšič.
01.09.2020 - 31.08.2022

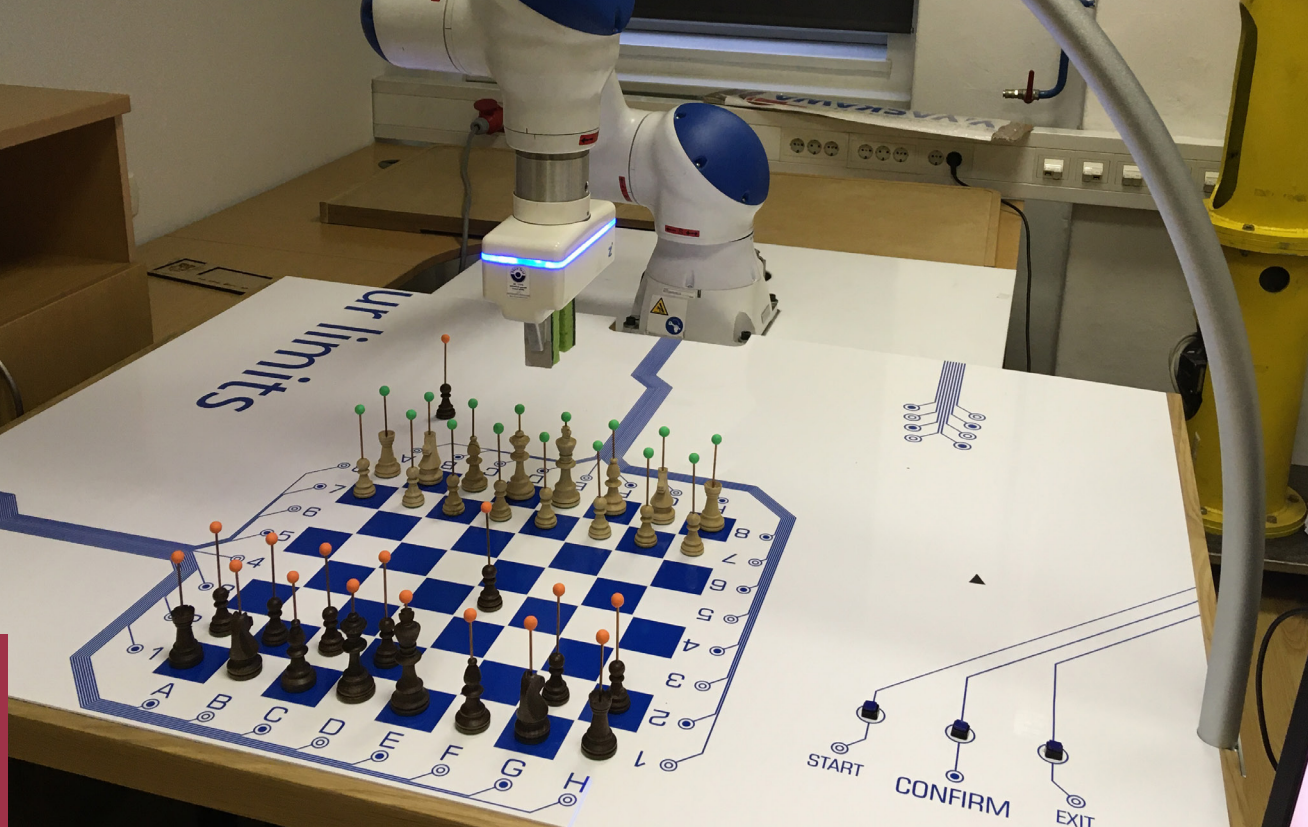
Slovenian Research Agency. Fast evaluation of tooth bending fatigue strength of polymer gears. Damijan Zorko. 1. 10. 2021 – 30. 9. 2023

Slovenian Research Agency. Renewable bio-based composite gears – development and performance evaluation using enhanced experimental analyses and numerical simulations. Borut Černe. 1. 10. 2021 – 30. 9. 2023

NAGRADE IN DOSEŽKI

Doc. dr. Damijan Zorko je prejel priznanje Fakultete za strojništvo UL za kakovostne publikacije.

Doc. dr. Damijan Zorko, dr. Borut Černe, dr. Zoran Bergant so bili prejemniki sredstev Inovacijske sklada 2021 Univerze v Ljubljani.



Laboratorij za transportne naprave in sisteme ter nosilne strojne konstrukcije **LASOK**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Nosilne konstrukcije • Varjene konstrukcije • Tlačne posode in cevovodi
• Dvižne in transportne naprave • Razvoj • Optimiranje • Vrednotenje

VODJA LABORATORIJA izr. prof. dr. Boris Jerman

ČLANI LABORATORIJA asist. dr. Jurij Hladnik, mag. Franc Resman, asist. Luka Bizjak, Silva Brenčič

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

JERMAN, Boris, EKREN, Banu Y., KÜÇÜKYAŞAR, Melis, LERHER, Tone. Simulation-based performance analysis for a novel AVS/RS technology with movable lifts. Applied sciences, ISSN 2076-3417, Mar. 2021, vol. 11, iss. 5, str. 1-14.

PROJEKTI

ARRS. Warehousing 4.0 – Integration model of robotics and warehouse order-picking systems. Boris Jerman. 1.9.2020 - 31.8.2023

10

MEHANIKA V TEHNIKI

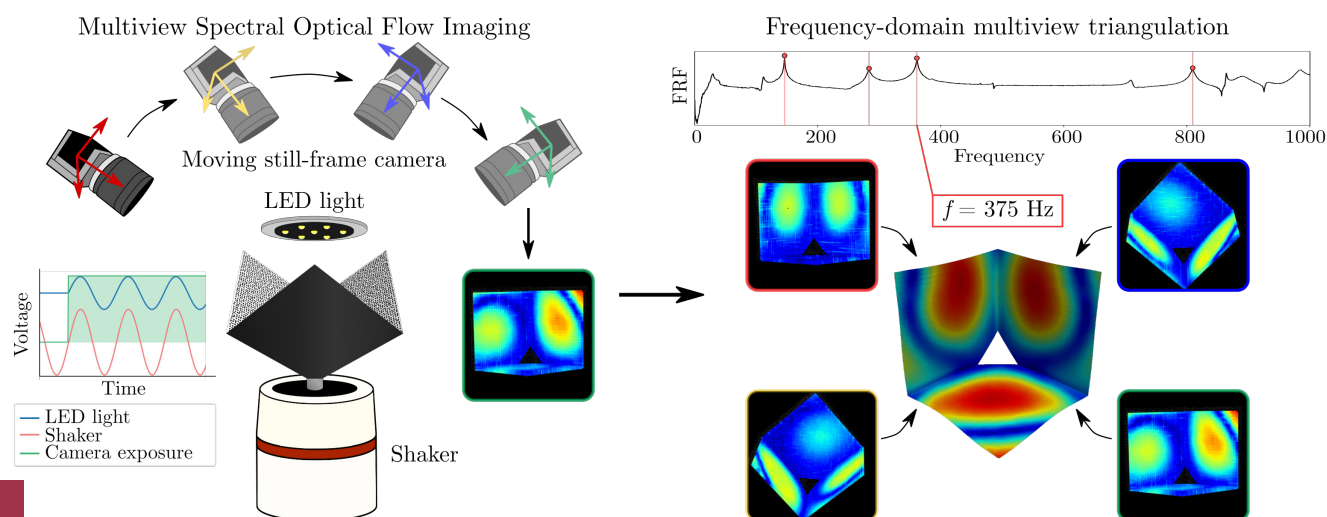
Programsko skupino Mehanika v tehniki tvorijo štirje laboratoriji: Laboratorij za dinamiko strojev in konstrukcij (LADISK), Laboratorij za numerično modeliranje in simulacije (LNMS), Laboratorij za nelinearno mehaniko (LANEM) in Laboratorij za aeronavtiko (AEROL).

LADISK: V okviru dinamike sistema prožnih teles raziskuje napredne metode veljavnega modeliranja nelinearne dinamike togih/prožnih sistemov teles z enostranskimi kontakti, velikimi pomiki/deformacijami. V okviru strukturne dinamike se skupina osredotoča na obvladovanje vibracijskega utrujanja ter na obvladovanje hrupnosti izdelkov. Pri tem je bistveni poudarek na raziskavah veljavnih modelov. Aktivnosti so osredotočene tudi na pametne strukture z zaznavalno funkcijo in razvoj naprednih optičnih metod za identifikacijo dinamskih parametrov struktur.

LNMS: Dolgoročne raziskovalne aktivnosti so povezane s konstitutivnim modeliranjem odziva kovinskih materialov in razvojem numeričnih metod na tem področju, pri čemer je ključnega pomena numerični vidik učinkovite vgradnje razvitih algoritmov v programe MKE. Kompleksnejši konstitutivni modeli vključujejo tudi potrebo po razvoju algoritmov za inverzno identifikacijo modelnih parametrov.

LANEM: Teorija elastičnosti in termoelastičnosti, geometrijske in snovne nelinearnosti, stabilnost, mehanika fluidov, neelastične deformacije, gradiva z oblikovanim spominom, karakterizacija mehanskih lastnosti gradiv, biomehanika.

AEROL: Razvoj brezpilotnih letalnikov in sistemov, raziskave možnosti upravljanja brezpilotnih letal s pomočjo kamere in orientirjev na tleh v območjih brez signala GPS, preračun letal, preračun in meritve upora, vzgona in momenta aerodinamičnih teles, merjenje aerodinamičnih lastnosti in načina obtekanja teles v vetrovniku, konstruiranje in preizkušanje delov, povezanih s strelnim orožjem, modeliranje in izdelava kalupov za izdelavo kompozitnih delov brezpilotnih letal.



Laboratorij za dinamiko strojev in konstrukcij **LADISK**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Mehanika • Dinamika • Dinamika strojev in konstrukcij • Strukturna dinamika • Vibracijsko utrujanje • Mehanska nihanja • Nelinearna nihanja • Dinamika sistemov togih ter prožnih teles • Strukturno povzročeni hrup • Procesiranje signalov (CWT, HOS) • Dinamika rotorjev • Avtomatična identifikacija napak mehanskih sistemov • Dinamika gibajočega kontinuuma • Metode korelacije slik

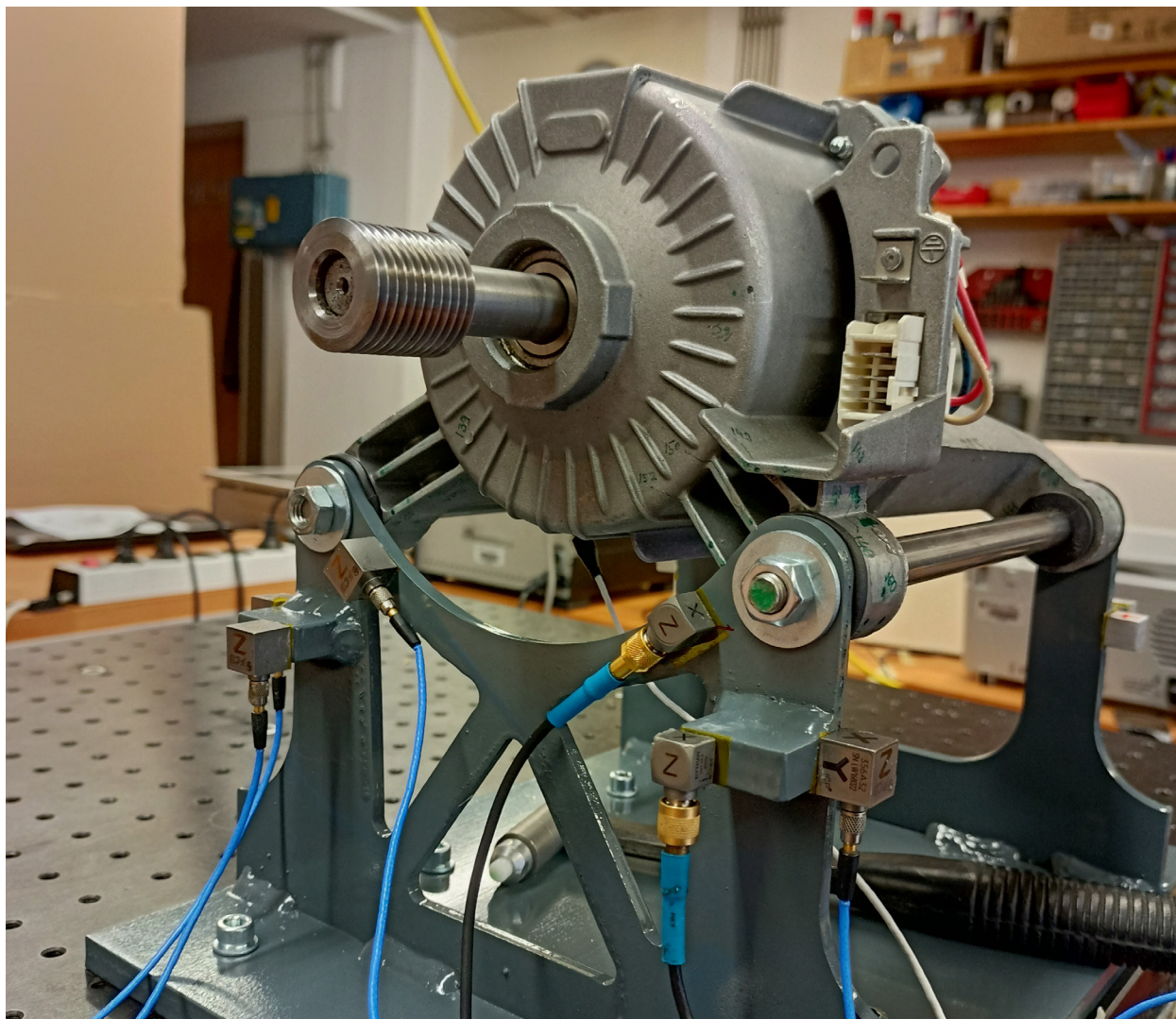
VODJA LABORATORIJA prof. dr. Miha Boltežar

ČLANI LABORATORIJA prof. dr. Janko Slavič, izr. prof. dr. Gregor Čepon, doc. dr. Martin Česnik, asist. dr. Blaž Starc, dr. Vitoslav Bratuš, asist. dr. Aleš Mihelič, asist. Tibor Barši Palmić, asist. Miha Kodrič, asist. Miha Pogačar, asist. Domen Gorjup, asist. Klemen Zaletelj, asist. dr. Martin Furlan, asist. Matic Arh, Luka Kenk, asist. Domen Ocepek, asist. Aleš Zorman, asist. Tilen Košir, Gašper Krivic, asist. dr. Ivan Tomac, asist. Tim Vrtač, Teja Pirnat

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

KOŠIR, Tilen, SLAVIČ, Janko. Single-process fused filament fabrication 3D-printed high-sensitivity dynamic piezoelectric sensor. Additive manufacturing, ISSN 2214-8604, Nov. 2021, str. 1-9.

PALMIERI, Massimiliano, SLAVIČ, Janko, CIANETTI, Filippo. Single-process 3D-printed



structures with vibration durability self-awareness. Additive manufacturing, ISSN 2214-8604, Nov. 2021, vol. 47, str. 1-8.

ARH, Matic, SLAVIČ, Janko. Single-process 3D-printed triaxial accelerometer. Advanced materials technologies, ISSN 2365-709X, 2021, str. 1-17.

OCEPEK, Domen, KODRIČ, Miha, ČEPON, Gregor, BOLTEŽAR, Miha. On the estimation of structural admittances from acoustic measurement using a dynamic substructuring approach. Applied acoustics, ISSN 0003-682X. [Print ed.], Sep. 2021, vol. 180, str. 1-10.

BREGAR, Tomaž, EL MAHMOUDI, Ahmed, ČEPON, Gregor, RIXEN, Daniel J., BOLTEŽAR, Miha. Performance of the expanded virtual point transformation on a complex test structure. Experimental techniques, ISSN 0732-8818, Feb. 2021, vol. 45, iss. 1, str. 83-93.

ZORMAN, Aleš, SLAVIČ, Janko, BOLTEŽAR, Miha. Short-time fatigue-life estimation for non-stationary processes considering structural dynamics. International journal of fatigue, ISSN 0142-1123, Jun. 2021, vol. 147, str. 1-14.

POGAČAR, Miha, BREGAR, Tomaž, ČEPON, Gregor, BOLTEŽAR, Miha. Near-to-node modal identification using multiple related response models. Measurement : journal of the International Measurement Confederation, ISSN 0263-2241, Feb. 2021, vol. 171, str. 1-12.

BREGAR, Tomaž, ZALETELJ, Klemen, ČEPON, Gregor, SLAVIČ, Janko, BOLTEŽAR, Miha. Full-field FRF estimation from noisy high-speed-camera data using a dynamic substructuring approach. Mechanical systems and signal processing, ISSN 0888-3270, Mar. 2021, vol. 150, str. 1-12.

GORJUP, Domen, SLAVIČ, Janko, BABNIK, Aleš, BOLTEŽAR, Miha. Still-camera multiview spectral optical flow imaging for 3D operating-deflection-shape identification. Mechanical systems and signal processing, ISSN 0888-3270, May 2021, vol. 152, str. 1-14.

ARH, Matic, SLAVIČ, Janko, BOLTEŽAR, Miha. Design principles for a single-process 3d-printed accelerometer - theory and experiment. Mechanical systems and signal processing, ISSN 0888-3270, May 2021, vol. 152, str. 1-15.

KODRIČ, Miha, ČEPON, Gregor, BOLTEŽAR, Miha. Experimental framework for identifying inconsistent measurements in frequency-based substructuring. Mechanical systems and signal processing, ISSN 0888-3270, Jun. 2021, vol. 154, str. 1-19.

ZALETELJ, Klemen, AGREŽ, Vid, SLAVIČ, Janko, PETKOVŠEK, Rok, BOLTEŽAR, Miha. Laser-light speckle formation for deflection-shape identification using digital image correlation. Mechanical systems and signal processing, ISSN 0888-3270, Dec. 2021, vol. 161, str. 1-15.

PATENTI

KOREN, Uroš, ČEPON, Gregor, STARC, Blaž, MIHELIČ, Aleš, POGOREVC, Robi, BOLTEŽAR, Miha, KATANEC, Jože. Jermenica bobna pralnega stroja iz materiala iz umetne snovi : patent SI 25993 A, 2021-10-29. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 2021.

ČEPON, Gregor, KATANEC, Jože, ŠTIMULAK, Mitja, BOLTEŽAR, Miha, STARC, Blaž, BREGAR, Tomaž, MIHELIČ, Aleš. Postopek zaznavanja lastnih frekvenc pri pralnem stroju z bobnom : SI 25920 A, 2021-05-31. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2021.

ZNANSTVENA MONOGRAFIJA

SLAVIČ, Janko, MRŠNIK, Matjaž, ČESNIK, Martin, JAVH, Jaka, BOLTEŽAR, Miha. Vibration fatigue by spectral methods : from structural dynamics to fatigue damage - theory and experiments. Amsterdam; Oxford; Cambridge (MA): Elsevier, cop. 2021.

DOKTORSKI DISERTACIJI

BREGAR, Tomaž. Equivalent mixing of experimental models in dynamic substructuring: dissertation. Mentor prof. dr. Miha Boltežar.

ARH, Matic. Karakterizacija dinamične piezoupornosti struktur izdelanih z metodo ciljnega nalaganja. Mentor prof. dr. Janko Slavič.

PROJEKTI

Gorenje d. o. o. - Research development cooperation and lease of capacities for numerical analyses and performance of measurements and tests. Miha Boltežar. 27.6.2019-26.6.2021

ERDF (Smart Specialization) MOZTART - More efficient electric motors with the development of an EXPERT system and new technologies. Miha Boltežar. 1.10.2018 - 30.9.2021

ARRS. Hybrid Dynamic Substructuring in the Industry of Home Appliances. Miha Boltežar. 1.7.2019 - 30.6.2022

ARRS. High-speed-camera based high-spatial-density sensing of 3D vibrations with applications in digital-twins and remote sensing. Janko Slavič. 1.7.2019 - 30.6.2022

ARRS. Vision based reduced order modeling approach for operational parameter

identification of nonlinear finite element models. Miha Boltežar. 1.1.2020 - 31.12.2023

Obzorje 2020. NOn-contact STRuctural DAMage for fUture Safety and lightweight. Janko Slavič. 1. 10. 2021 – 30. 9. 2023

ARRS. Single-Process Fused Filament Fabrication 3D-Printed Piezoelectric Sensor. Janko Slavič. 1. 10. 2021 – 30. 9. 2024

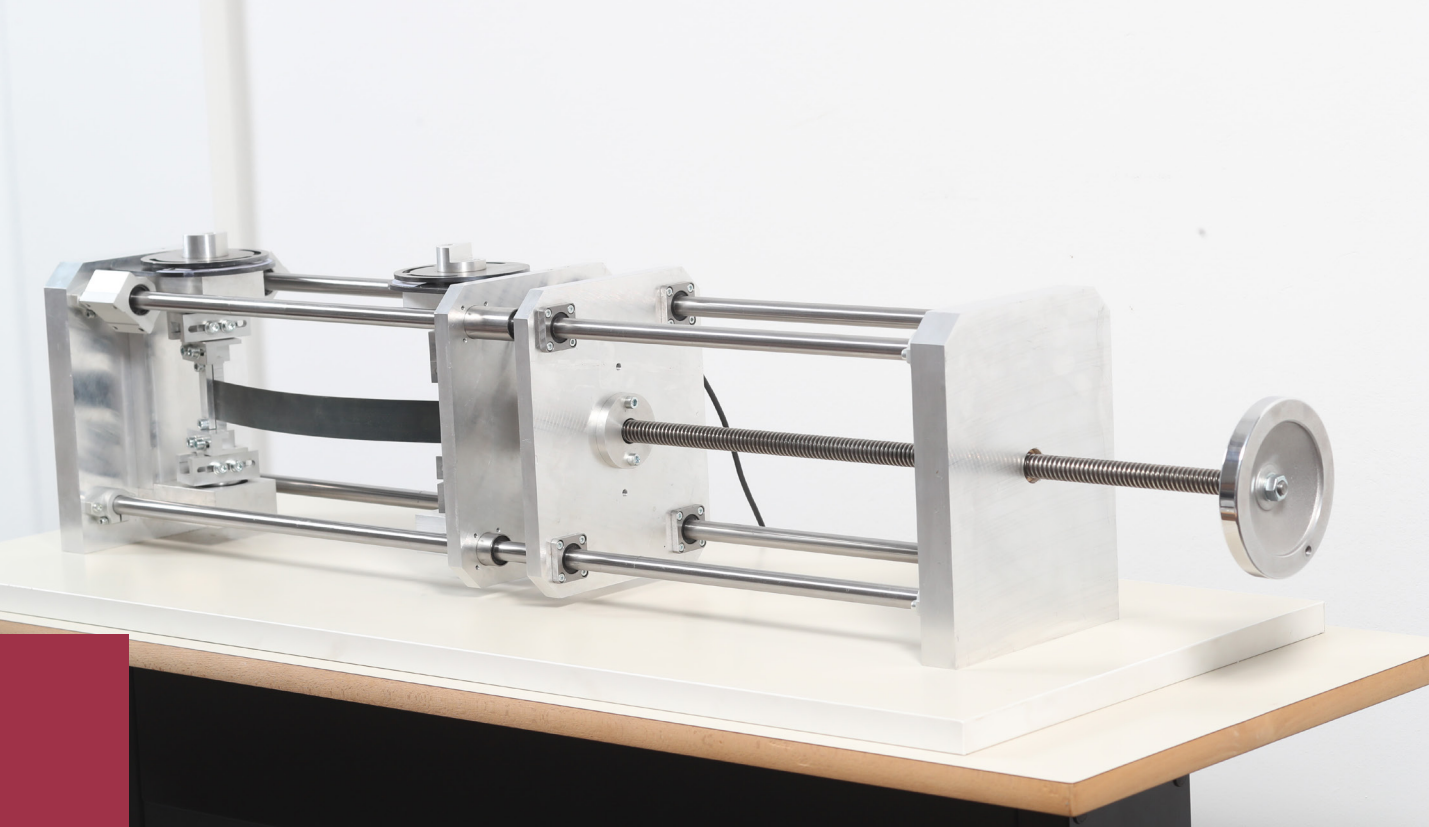
Gorenje d. o. o. - Research development cooperation and lease of capacities for numerical analyses and performance of measurements and tests. Gregor Čepon. 27. 6. 2021 – 26. 6. 2023

NAGRADE IN DOSEŽKI

Fakulteta za strojništvo UL je bila uspešna na razpisi programa Obzorje 2020: MSCA IF. Mentor projekta je prof. dr. Janko Slavič.

Asist. dr. Matic Arh, asist. Tilen Košir, asist. Klemen Zaletelj, asist. Miha Pogačar in asist. Miha Kodrič so prejeli priznanje Fakultete za strojništvo UL za kakovostne publikacije.

Prof. dr. Janko Slavič je bil s strani ARRS izbran med Najvidnejše raziskovalne dosežke v letu 2021.



Laboratorij za nelinearno mehaniko **LANEM**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Nelinearna mehanika • Stabilnost • Mehanika materialov • Gradiva z oblikovanim spominom

VODJA LABORATORIJA izr. prof. dr. Miha Brojan

ČLANI LABORATORIJA asist. dr. Matjaž Čebtron, asist. Matej Bogataj, asist. Jan Zavodnik, Jonas Trojer, asist. Tomaž Brzin, asist. Enej Istenič, asist. dr. Damjan Lolič, Teja Pirnat

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

SARKAR, S., ČEBRON, Matjaž, BROJAN, Miha, KOŠMRLJ, Andrej. Elastic multipole method for describing deformation of infinite two-dimensional solids with circular inclusions. Physical review. E., ISSN 2470-0053, 2021, vol. 103, iss. 5, str. 1-25.

SARKAR, S., ČEBRON, Matjaž, BROJAN, Miha, KOŠMRLJ, Andrej. Method of image charges for describing deformation of bounded two-dimensional solids with circular inclusions. Physical review. E., ISSN 2470-0053, 2021, vol. 103, iss. 5, str. 1-34.

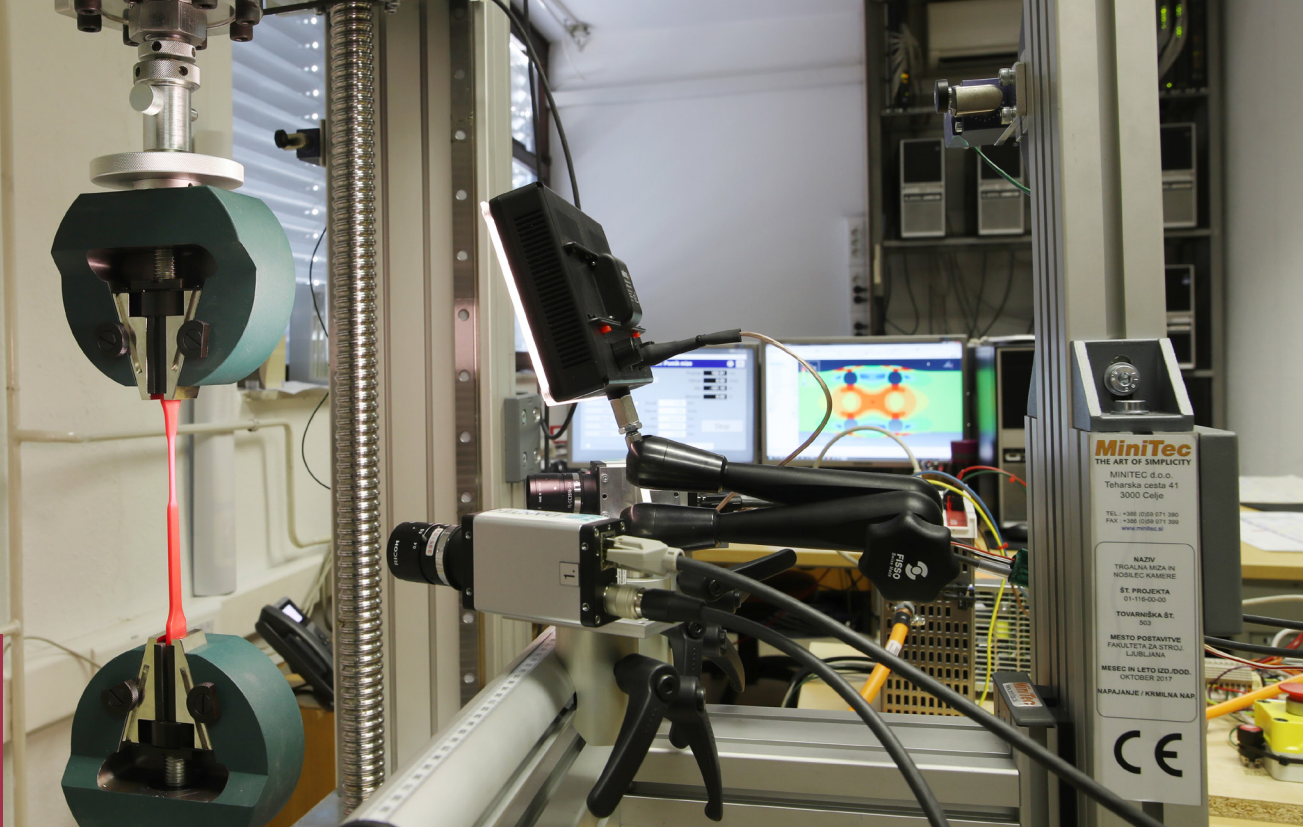
VELDIN, Tomo, BRANK, Boštjan, BROJAN, Miha. Discrete Kirchhoff-Love shell quadrilateral finite element designed from cubic Hermite edge curves and Coons surface patch. Thin-walled structures, ISSN 0263-8231, 2021, letn. 168, št. nov. 108268, str. 1-20.

PROJEKTI



ARRS. Crystallography of wrinkled elastic surfaces. Miha Brojan. 1.7.2018 – 30.6.2021

ARRS. Development of quasi-periodic deformation patterns in viscoelastic structures. Miha Brojan. 1.9.2020 – 31.8.2023



Laboratorij za numerično modeliranje in simulacijo v mehaniki **LNMS**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Mehanika • Numerične metode • Računalniške simulacije tehnoloških procesov • Modeliranje termomehanskih procesov • Optimiranje izdelkov in procesov • Jedrska tehnika • Konstitutivno modeliranje • Elektromagnetizem • Metoda končnih in robnih elementov

VODJA LABORATORIJA doc. dr. Miroslav Halilović

ČLANI LABORATORIJA izr. prof. dr. Nikolaj Mole, doc. dr. Pino Koc, asist. dr. Kristjan Krebelj, asist. dr. Primož Rus, doc. dr. Bojan Starman, asist. dr. Janez Urevc, mag. Andrej Kotar, asist. Štefan Obid, asist. Tomaž Kastelic, asist. dr. Andraž Maček, asist. Matija Nabergoj, asist. Dejan Kovšca, Teja Pirnat

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

UREVC, Janez, STARMAN, Bojan, MAČEK, Andraž, HALILOVIČ, Miroslav. A novel class of collocation methods based on the weighted integral form of ODEs. Computational & Applied Mathematics, ISSN 1807-0302, Jun. 2021, vol. 40, iss. 4, str. 1-28.

MAČEK, Andraž, UREVC, Janez, ŽAGAR, Tomaž, HALILOVIČ, Miroslav. Crimp joint with low sensitivity to process parameters: numerical and experimental study. International journal of material forming, ISSN 1960-6206, July 2021, vol. 14, str. 1233-1241.

UREVC, Janez, HALILOVIČ, Miroslav. Enhancing accuracy of Runge-Kutta-type collocation methods for solving ODEs. Mathematics, ISSN 2227-7390, Jan. 2021, vol. 9, iss. 2, f. 1-25.

STARMAN, Bojan, CAFUTA, Gašper, MOLE, Nikolaj. A method for simultaneous optimization

of blank shape and forming tool geometry in sheet metal forming simulations. Metals, ISSN 2075-4701, Apr. 2021, vol. 11, iss. 4, str. 1-20.

KREBELJ, Kristjan, KREBELJ, Anton, HALILOVIČ, Miroslav, MOLE, Nikolaj. Modeling injection molding of high-density polyethylene with crystallization in open-source software. Polymers, ISSN 2073-4360, Jan. 2021, vol. 13, iss. 1, f. 1-15.

MAČEK, Andraž, UREVC, Janez, HALILOVIČ, Miroslav. Flat specimen shape recognition based on full-field optical measurements and registration using mapping error minimization method. Strojniški vestnik, ISSN 0039-2480, May 2021, vol. 67, no. 5, str. 203-213.

DOKTORSKA DELA

MAČEK, Andraž. Inverzna identifikacija parametrov konstitutivnih modelov trdnin na podlagi nehomogenega polja deformacij. Mentor doc. dr. Miroslav Halilovič.

PROJEKTI

EIT KIC RawMaterials - SPL-CYCLE - Closing the loop of the Spent Pot-line (SPL) in Al smelting process. Miroslav Halilovič 01.02.2018 – 31.03.2021

ERDF (Smart Specialization) MOZTART - More efficient electric motors with the development of an EXPERT system and new technologies. Nikolaj Mole. 1.10.2018 – 30.9.2021

Kovinoplastika LOŽ d.o.o. Računalniška simulacija izdelave enojnega pomivalnega korita z odcejalnikom dimenzij 790x500mm. Nikolaj Mole. 7. 5. 2018 – 16. 9. 2021

ARRS. Razvoj tehničnih smernic za štirislojne zasteklitve. Miroslav Halilovič. 1. 10. 2021 – 30. 9. 2024



Laboratorij za aeronavtiko **AEROL**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Konstrukcijska mehanika • Specialna razvojna znanja • Specialna konstrukcijska znanja

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Franci Pušavec

ČLANI LABORATORIJA asist. dr. Igor Petrović, Teja Pirnat

11

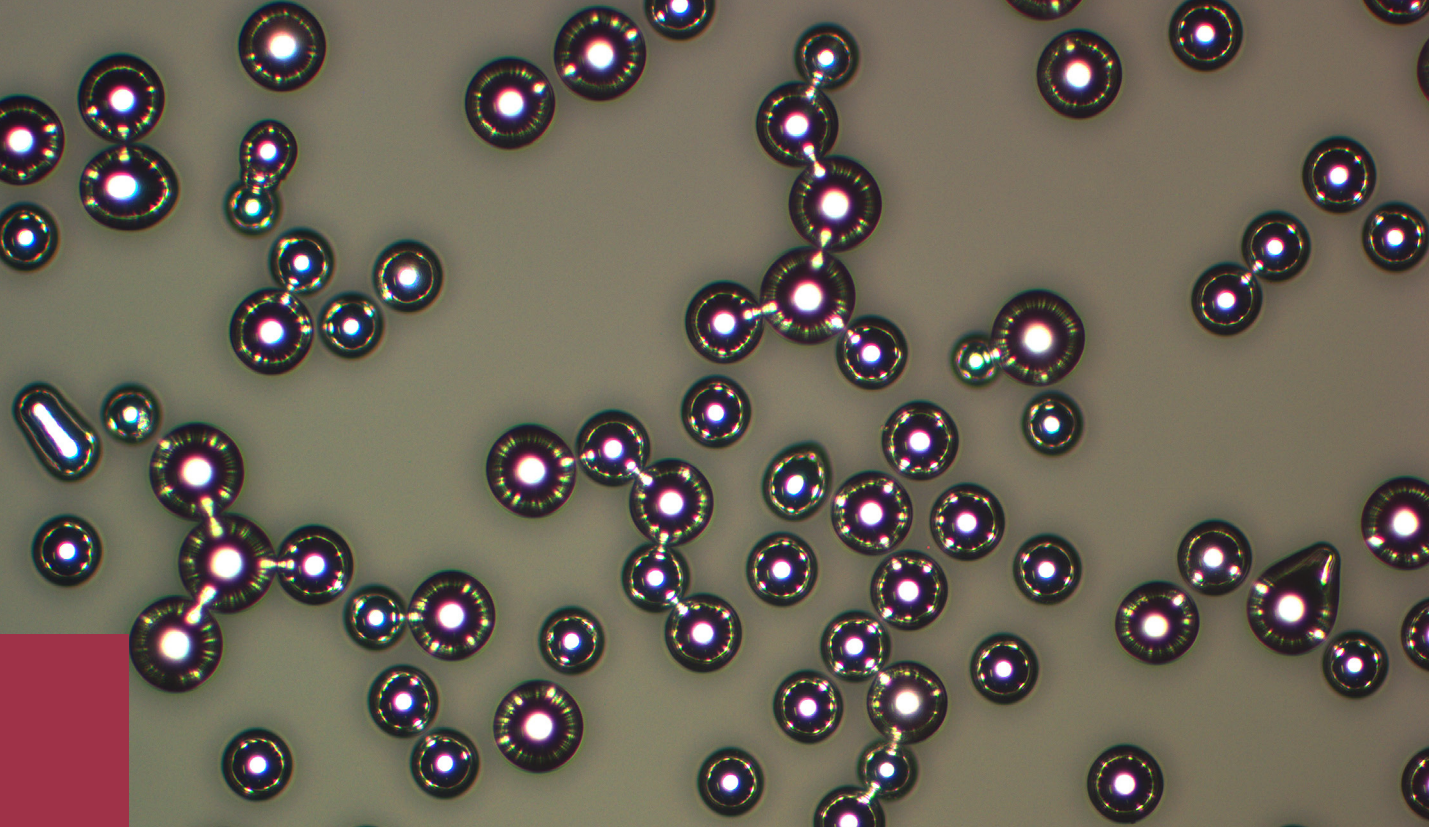
TRAJNOSTNI POLIMERNI MATERIALI IN TEHNOLOGIJE

Program zajema bazične raziskave na področju nelinearnega časovnoodvisnega vedenja polimerov in njihovih kompozitov, ki jih obravnavamo kot disipativne sisteme. Program je razdeljen v tri komplementarne sfere:

SFERA 1: Preučevanje strukturnih lastnosti polimernih materialov (brez spreminjanja njihove kemijske sestave) in načinov nadzorovanja topologije inheretne strukture. S tem nadzorujemo njihove pripadajoče fizikalne lastnosti, kar nam omogoča prilagajanje lastnosti polimernih materialov posameznim aplikacijam.

SFERA 2: Razvoj eksperimentalnih metod za analizo disipativnega časovnoodvisnega vedenja materialov, ki omogočajo karakterizacijo in napovedovanje trajnosti izdelkov, izdelanih iz tovrstnih materialov.

SFERA 3: Razvoj teoretičnih modelov in numeričnih orodji, ki skupaj z novimi eksperimentalnimi metodami omogočajo napovedovanje mehanskega obnašanja polimerov in njihovih nano-, mikro- in makrokompozitov v daljšem časovnem obdobju.



Laboratorij za eksperimentalno mehaniko **LEM**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Polimeri • Kompoziti • Nanomateriali • Vedenje časovno odvisnih materialov • Eksperimentalna mehanika • Modeliranje mehanskih lastnosti materialov • Tehnologija predelovanja polimerov • Formiranje strukture materiala

VODJA LABORATORIJA doc. dr. Lidija Slemenik Perše

ČLANI LABORATORIJA asist. dr. Alexandra Aulova, asist. dr. Marko Bek, asist. dr. Mohor Mihelčič, asist. dr. Alen Oseli, Król Elżbieta, asist. dr. Urška Gradišar Centa, asist. dr. Andrii Vakulka, Jasna Gornik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

BEK, Marko, AULOVA, Alexandra, OSELI, Alen, EMRI, Igor. New generation impact and vibration insulation based on high pressure force-network technology = Nova generacija udarne in vibracijske izolacije na osnovi visokotlačne omrežne tehnologije. *Anali PAZU*, ISSN 2232-416X, 2021, letn. 11, št. 1/2, str. 38-51.

KOKOL, Vanja, POTTA THARA, Yasir Beeran, MIHELČIČ, Mohor, SLEMENIK PERŠE, Lidija. Rheological properties of gelatine hydrogels affected by flow- and horizontally-induced cooling rates during 3D cryo-printing. *Colloids and surfaces. A, Physicochemical and Engineering Aspects*, ISSN 0927-7757, May 2021, vol. 616 (126356), str. 1-10.

SHANKAR VADIVEL, Hari, BEK, Marko, ŠEBENIK, Urška, SLEMENIK PERŠE, Lidija, KÁDÁR, Roland, EMAMI, Nazanin, KALIN, Mitjan. Do the particle size, molecular weight, and processing of UHMWPE affect its thermomechanical and tribological performance?. *Journal of Materials Research and Technology*, ISSN 2238-7854, May-Jun. 2021, vol. 12, str. 1728-1737.

OSELI, Alen, VESEL, Alenka, ŽAGAR, Ema, SLEMENIK PERŠE, Lidija. Mechanisms of single-walled carbon nanotube network formation and its configuration in polymer-based nanocomposites. *Macromolecules*, ISSN 0024-9297, Apr. 2021, vol. 54, iss. 7, str. 3334-3346.

AULOVA, Alexandra, OSELI, Alen, BEK, Marko. Neural networks for predicting the temperature-dependent viscoelastic response of PEEK under constant stress rate loading. *Polymer testing*, ISSN 0142-9418. [Print ed.], Aug. 2021, vol. 100, str. 1-9.

PUŠNIK ČREŠNAR, Klementina, BEK, Marko, LUXBACHER, Thomas, BRUNČKO, Mihael, FRAS ZEMLJIČ, Lidija. Insight into the surface properties of wood fiber-polymer composites. *Polymers*, ISSN 2073-4360, May 2021, vol. 13, iss. 10, str. 1-24.

POGAČNIK KRAJNC, Anja, PIRKER, Luka, GRADIŠAR CENTA, Urška, GRADIŠEK, Anton, MEKJAVIČ, Igor B., GODNIČ, Matej, ČEBAŠEK, Metod, BREGANT, Tina, REMŠKAR, Maja. Size- and time-dependent particle removal efficiency of face masks and improvised respiratory protection equipment used during the COVID-19 pandemic. *Sensors*, ISSN 1424-8220, 2021, no. 5, vol. 21, str. 1567-1-1567-16.

NIKLAUS, Lukas, SCHOTT, Marco, POSSET, Uwe, MIHELČIČ, Mohor, JERMAN, Ivan, GIFFIN, Guinevere A. Charge balancing and optical contrast optimization in Fe-MEPE/Ni_{1-x}O electrochromic devices containing a Li reference electrode. *Solar energy materials and solar cells*, ISSN 0927-0248. 1. Aug. 2021, vol. 227, 111080, str. 1-8, ilustr.

GRADIŠAR CENTA, Urška, STERNIŠA, Meta, VIŠIČ, Bojana, FEDERL, Žiga, SMOLE MOŽINA, Sonja, REMŠKAR, Maja. Novel nanostructured and antimicrobial PVDF-HFP/PVP/MoO₃ composite. *Surface innovations*, ISSN 2050-6252, Oct. 2021, vol 9, iss. 5, str. 256-266.

DOKTORSKO DELO

OSELI, Alen. Nastanek omrežja ogljikovih nanocevk v polietilenu ter njegov vpliv na fizikalne lastnosti nanokompozitov. Mentor doc. dr. Lidija Slemenik Perše.

PROJEKTI

ARRS. Rheological behavior and mechanical properties for processing of highly filled powder – polymer systems. Lidija Slemenik Perše. 1.11.2018 – 31.10.2021

ARRS. Neural networks for determination of polymer creep response at different temperatures. Alexandra Aulova. 1.7.2019 – 30.6.2021

ARRS. Sustainable polymer materials and technologies. Lidija Slemenik Perše. 1. 1. 2020 - 31. 12. 2025

ARRS. Sustainable use of polymers in home appliances - Prediction of long-term viscoelastic behavior. Lidija Slemenik Perše. 1. 10. 2021 - 30. 9. 2024

12

NAPREDNE IZDELOVANE TEHNOLOGIJE ZA VISOKO KAKOVOSTNO IN TRAJNOSTNO PROIZVODNJO

Slovenska industrija značilno prispeva k razvoju gospodarstva, delovnim mestom, inovacijam in izvozu. Velik del gospodarstva je odvisen od konkurenčne proizvodne tehnologije. Tako se koncepti hitre proizvodnje, inovativnih obdelovalnih/odrezovalnih tehnologij, menedžmenta izdelovalnih tehnologij in ideja trajnostnega razvoja oblikujejo kot ključna raziskovalna področja za povečanje konkurenčnosti slovenske obdelovalne industrije.

Dolgoročne raziskovalne vsebine so usmerjene v razvoj, prenos in raziskovalno podporo visokozmogljivih obdelovalnih tehnologij (odrezavanje, 3D tiskanje itd.), vključujoč implementacijo vidikov trajnostnega razvoja v izdelovalne tehnologije, kot odziv na okoljsko-varstvene, družbene in gospodarske izzive. Izpostavljene niso samo inovacije na tehnološkem področju, temveč tudi ponudbe celovitih razvojnih rešitev.

Raziskovalne domene skupine so komplementarne in do določene mere interdisciplinarne. Sestavljene so iz:

- naprednih postopkov obdelav;
- tehnologije in učinkovite rabe virov;
- inženiringa kakovosti za proizvodnjo;
- proizvodnje osredotočene na ljudi.



Laboratorij za odrezavanje **LABOD**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Načrtovanje tehnologij in izdelkov • Trajnostni razvoj v obdelovalnih procesih • Raziskave odrezovalnih procesov • Razvoj novih procesov odrezavanja (kriogeno odrezavanje, nova suha odrezavanja) • Karakterizacija obdelovalnosti materialov • Visokohitrostno frezanje trdih gravur za orodjarstvo • Obdelovalni stroji • Senzorika procesa odrezavanja • Vzvrato inženirstvo • 3D tiskanje prototipov • Karakterizacija kakovosti obdelovalnih površin • Natančnost izdelkov

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Franci Pušavec

ČLANI LABORATORIJA izr. prof. dr. Peter Krajnik, znan. sod. dr. Radovan Dražumerič, asist. dr. Awais Ikram, asist. dr. Jani Kenda, asist. Jaka Dugar, asist. Matjaž Kern, Vinko Rotar, asist. Luka Sterle, asist. Deepa Kareepadath Santhos, Marija Jeretina

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

DUGAR, Jaka, IKRAM, Awais, PUŠAVEC, Franci. Comparative characterization of different cutting strategies for the sintered ZnO electroceramics. Applied sciences, ISSN 2076-3417, Oct. 2021, vol. 11, iss. 20, str. 1-15.

STERLE, Luka, KRAJNIK, Peter, PUŠAVEC, Franci. The effects of liquid-CO₂ cooling, MQL and

cutting parameters on drilling performance. CIRP annals, ISSN 0007-8506, 2021, vol. 70, iss. 1, str. 79-82.

KRAJNIK, Peter, HASHIMOTO, Fukuo, KARPUSCHEWSKI, Bernhard, DA SILVA, Eraldo Jannone, AXINTE, Dragos. Grinding and fine finishing of future automotive powertrain components. CIRP annals, ISSN 0007-8506, 2021, vol. 70, iss. 2, str. 589-610.

ROBLEK, Vasja, MEŠKO, Maja, PUŠAVEC, Franci, LIKAR, Borut. The role and meaning of the digital transformation as a disruptive innovation on small and medium manufacturing enterprises. Frontiers in psychology, ISSN 1664-1078, 2021, vol. 12, art. 592528, str. 1-18.

LAAKSO, Sampsa Vili Antero, MALLIPEDDI, Dinesh, KRAJNIK, Peter. Evaluation of subcooled MQL in cBN hard turning of powder-based Cr-Mo-V tool steel using simulations and experiments. International journal of advanced manufacturing technology, ISSN 0268-3768, Sep. 2021, str. 1-21.

LAAKSO, Sampsa Vili Antero, AYDIN, Ugur, KRAJNIK, Peter. Verification of electric steel punching simulation results using microhardness. International journal of advanced manufacturing technology, ISSN 0268-3768, Feb. 2021, vol. 112, str. 2027-2036.

MALAKIZADI, Amir, HAJALI, Tina, SCHULZ, Fiona, CEDERGREN, Stefan, ÅLGÅRDH, Joakim, M'SAOUBI, Rachid, HRYHA, Eduard, KRAJNIK, Peter. The role of microstructural characteristics of additively manufactured Alloy 718 on tool wear in machining. International journal of machine tools & manufacture, ISSN 0890-6955. [Print ed.], Dec. 2021, vol. 171, str. 1-18.

RODIĆ, Dragan, SEKULIĆ, Milenko, GOSTIMIROVIĆ, Marin, PUCOVSKY, Vladimir, KRAMAR, Davorin. Fuzzy logic and sub-clustering approaches to predict main cutting force in high-pressure jet assisted turning. Journal of intelligent manufacturing, ISSN 0956-5515, Jan. 2021, vol. 32, iss. 1, str. 21-36.

KADIVAR, Mohammadali, AZARHOUSHANG, Bahman, KRAJNIK, Peter. Modeling of micro-grinding forces considering dressing parameters and tool deflection. Precision engineering : journal of the International Societies for Precision Engineering and Nanotechnology, ISSN 0141-6359. [Print ed.], Jan. 2021, vol. 67, str. 269-281.

KADIVAR, Mohammadali, AZARHOUSHANG, Bahman, KLEMENT, Uta, KRAJNIK, Peter. The role of specific energy in micro-grinding of titanium alloy. Precision engineering : journal of the International Societies for Precision Engineering and Nanotechnology, ISSN 0141-6359. [Print ed.], Nov. 2021, vol. 72, str. 172-183.

DUGAR, Jaka, IKRAM, Awais, PUŠAVEC, Franci. Evaluation of chip formation mechanisms in the turning of sintered ZnO electro-ceramics. Processes, ISSN 2227-9717. [Online ed.], 2021, vol. 9, iss. 8, str. 1-20.

PATENTI

KENDA, Jani, PUŠAVEC, Franci, KOPAČ, Janez. Arrangements and methods for abrasive flow machining = Anordnungen und Verfahren zur Schleifmittelstormesbearbeitung = Agencements et procédés d'usinage par écoulement abrasif : European patent specification EP 2996840 B1, 2021-10-06. Munich: European Patent Office, 2021.

PROJEKTI

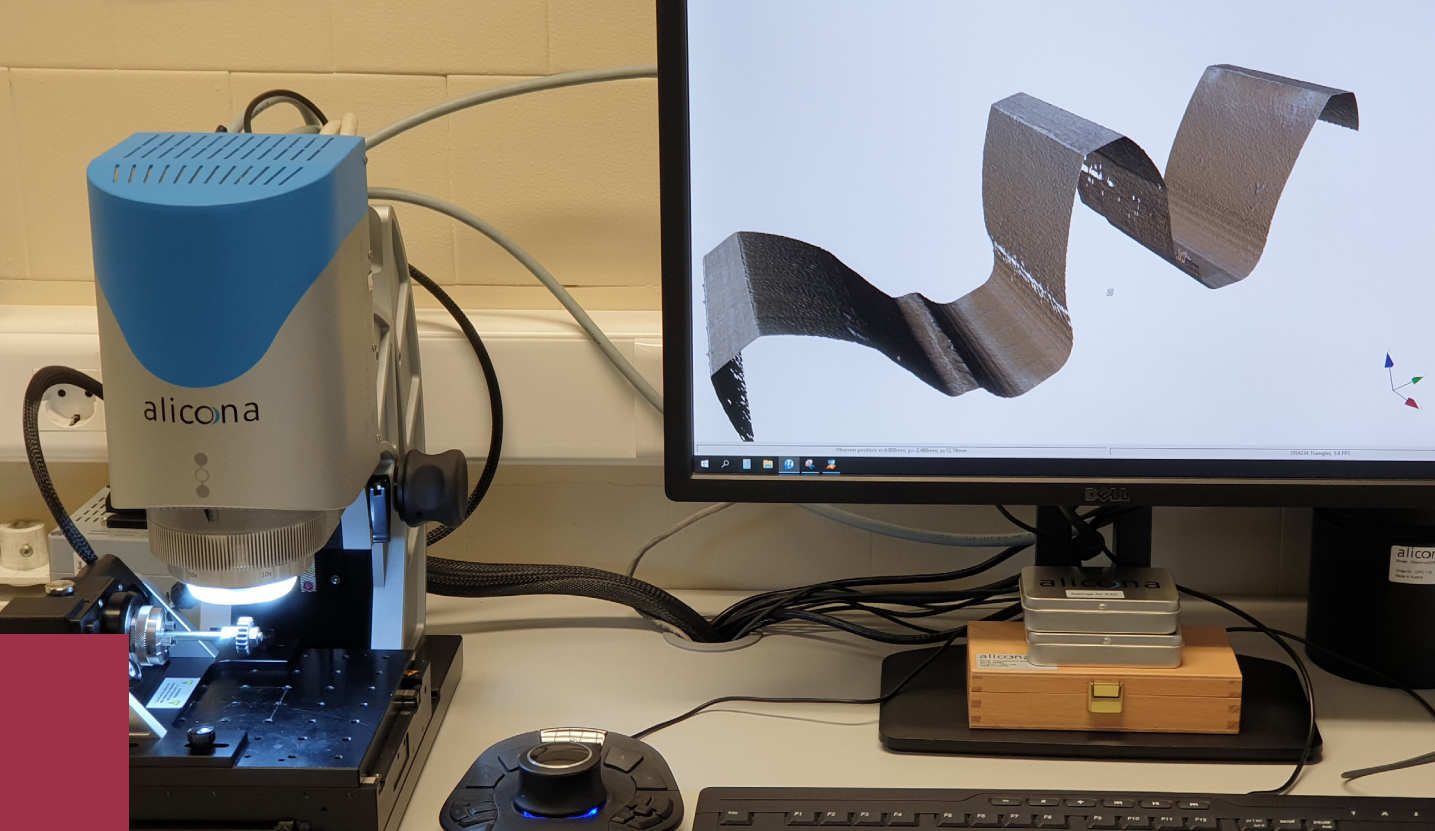
ERASMUS + REACH - Reinforcing Access to Cross Border Employment at Palestinian Higher Education Institutions -PHEIs. Franci Pušavec. 15.11.2019 - 14.11.2022

ARRS. Development and implementation of innovative machining technology for machining ZnO based ceramics with defined cutting geometry, in serial production, to increase the quality of varistors as final products. Franci Pušavec. 1.7.2019 - 30.6.2022

EIT Manufacturing. Transitioning to a waste-free production - international cryogenic+MQL machining activity. Franci Pušavec. 1. 3. 2021 - 31. 12. 2022

NAGRADE IN DOSEŽKI

Asist. dr. Damir Grguraš in Luka Sterle sta na tekmovanju BoostUP! v kategoriji "ustvari" z inovacijo ArcLub One osvojila 1. mesto.



Laboratorij za zagotavljanje kakovosti **LAZAK**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Načrtovanje in obvladovanje kakovosti • Zagotavljanje kakovosti procesov, izdelkov in storitev • Menedžment tehnologij in inovacij • 3D digitalizacija in vzvratno inženirstvo • Meritve natančnosti obdelovalnih strojev in naprav

VODJA LABORATORIJA izr. prof. dr. Davorin Kramar

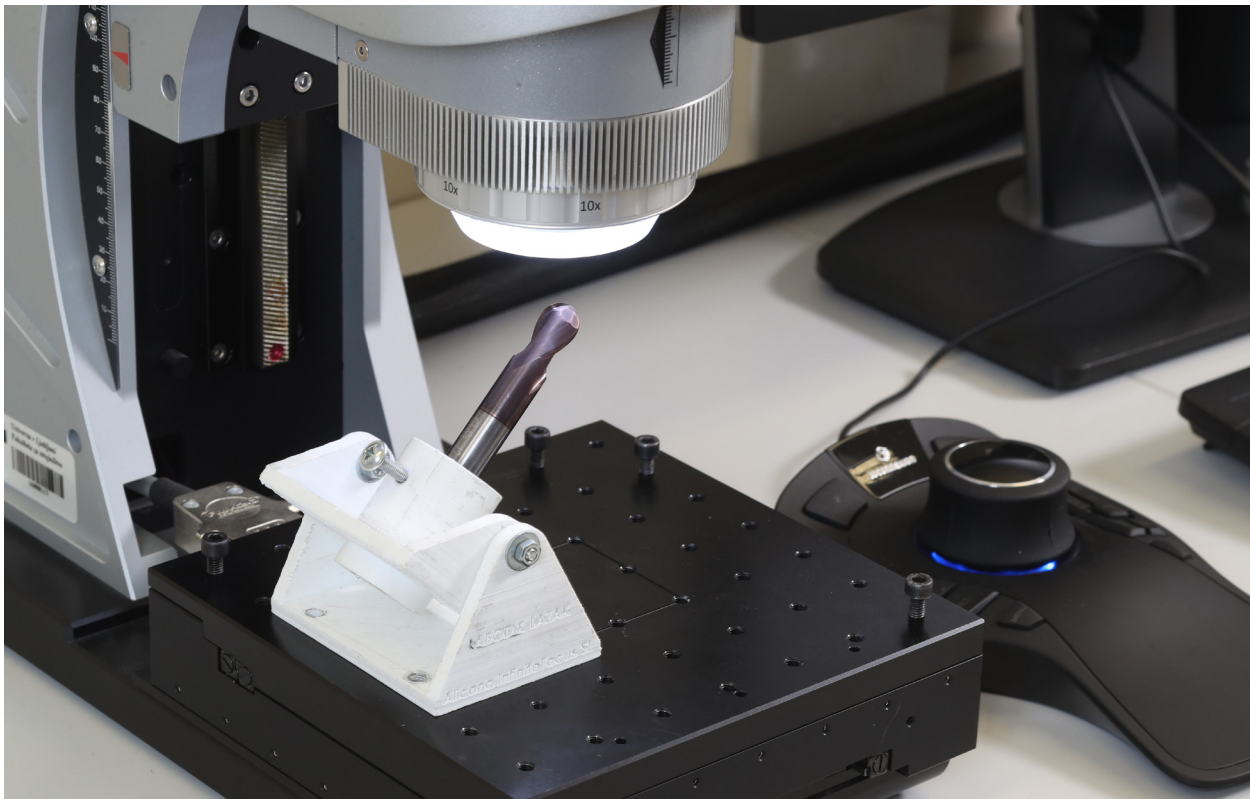
ČLANI LABORATORIJA asist. dr. Damir Grguraš, asist. Luka Kastelic, Marija Jeretina

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

RODIĆ, Dragan, SEKULIĆ, Milenko, GOSTIMIROVIĆ, Marin, PUCOVSKY, Vladimir, KRAMAR, Davorin. Fuzzy logic and sub-clustering approaches to predict main cutting force in high-pressure jet assisted turning. Journal of intelligent manufacturing, ISSN 0956-5515, Jan. 2021, vol. 32, iss. 1, str. 21-36.

GRGURAŠ, Damir, STERLE, Luka, MALNERŠIČ, Aleš, KASTELIC, Luka, COURBON, Cedric, PUŠAVEC, Franci. Media flow analysis of single-channel pre-mixed liquid CO₂ and MQL in sustainable machining. Strojniški vestnik, ISSN 0039-2480, Jan.-Feb. 2021, vol. 67, no. 1/2, str. 3-10, ilustr.

SREDANOVIĆ, Branislav, CICA, Djordje, KRAMAR, Davorin. Soft computing in advanced cutting processes. V: ŠIBALIJA, Tatjana (ur.), DAVIM, J. Paulo (ur.). Soft computing in smart manufacturing : solutions toward Industry 5.0, (De Gruyter series in advanced mechanical engineering, ISSN 2367-3796, vol. 7). Berlin: De Gruyter. cop. 2021, str. [181]-252.



CICA, Djordje, SREDANOVIĆ, Branislav, TEŠIĆ, Saša, KRAMAR, Davorin. Optimisation of turning parameters for minimising specific cutting energy with use of different cooling/ lubricating techniques. International journal of machining and machinability of materials, 2020, vol. 22, no. 2, p. 153-164.

KRAMAR, Davorin, CICA, Djordje. Modeling and optimization of finish diamond turning of spherical surfaces based on response surface methodology and cuckoo search algorithm. Advances in production engineering & management, ISSN 1854-6250, Sep. 2021, vol. 16, no. 3, str. 326-334.

NAGRADE IN DOSEŽKI

Asist. dr. Damir Grguraš in Luka Sterle sta na tekmovanju BoostUP! v kategoriji "ustvari" z inovacijo ArcLub One osvojila 1. mesto.

13

PROIZVODNI SISTEMI, LASERSKE TEHNOLOGIJE IN SPAJANJE MATERIALOV - PLAS

Raziskovalni program povezuje štiri, za razvoj sodobne proizvodnje ključne raziskovalne sklope.

Sklop Proizvodni sistemi obravnava:

- koncepte porazdeljenih in mrežnih proizvodnih sistemov, njihovega strukturiranja in krmiljenja;
- koncepte sočasnega osvajanja izdelkov;
- principe produktno-storitvenih sistemov, sistemov oddaljenega nadzora in krmiljenja;
- razvoj aplikacij mehatronskih in kibernetско-fizičnih delovnih sistemov.

Na sklopu Laserski sistemi poteka razvoj:

- vlakenskih in hibridnih laserskih izvorov in bliskovnih virov;
- laserskih merilnih sistemov za sočasno merjenje 3D oblike in barve teles v realnem času;
- adaptivnih laserskih obdelovalnih sistemov na osnovi identifikacije, nadzora in adaptivnega krmiljenja procesa;
- optomehatronskih sistemov na osnovi optičnih elementov s prostimi površinami, leč z električno nastavljivo goriščno razdaljo in polj mikroleč.

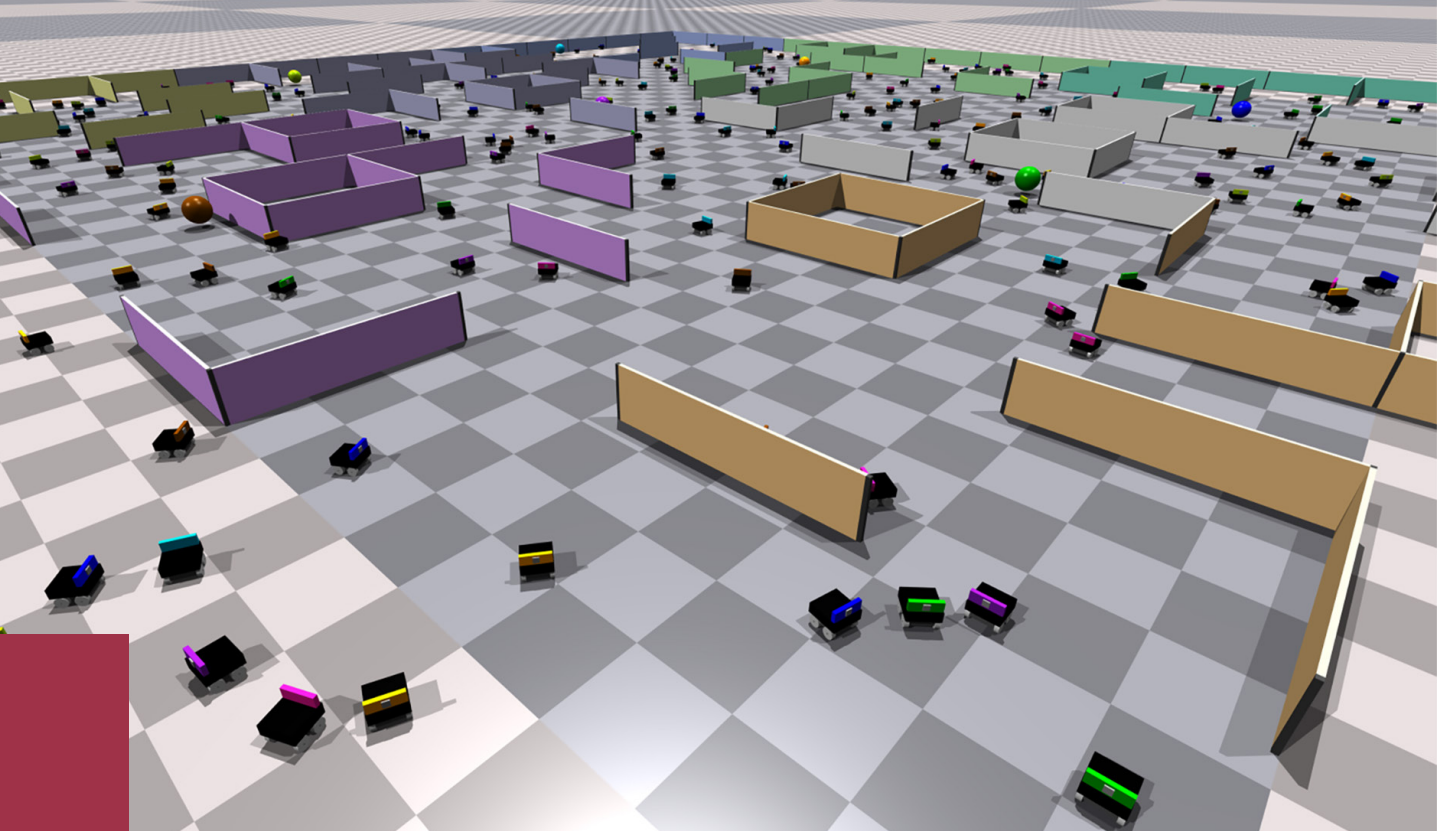
Na sklopu Laserski obdelovalni procesi, oplemenitenje površin in neporušne preiskave so raziskave usmerjene v:

- razvoj novih laserskih obdelovalnih procesov za oplemenitenje površin in izboljšanje mehanskih lastnosti;
- optimizacijo različnih laserskih procesov z vidika integritete površin;
- razvoj metode za neporušne preiskave na osnovi monitoringa procesa tlačnega litja polimernih materialov z akustično emisijo;
- testiranje lepljenih spojev z ultrazvokom.

Na sklopu Spajanje materialov izvajajo raziskave:

- analize kemične sestave pospeševalcev spajanja;
- optimiranja parametrov varjenja in varivosti različnih materialov med seboj;
- reparaturnega varjenja orodij za podaljšanje obratovalne dobe stroja;
- razvoj oblikovnega varjenja, varjenja s trenjem in mešanjem ter drugih tehnologij spajanja;
- nanašanja različnih materialov z visokoenergijskimi obločnimi postopki.

Tematike so relevantne za napredek znanosti, kot tudi za družbeno-ekonomski razvoj Slovenije. Raziskave potekajo v tesnem sodelovanju z industrijo.



Laboratorij za mehatroniko, proizvodne sisteme in avtomatizacijo **LAMPA**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Mehatronika • Robotika • Strojni vid • Avtomatizacija • Krmilni sistemi
• Umetna inteligenca • Blockchain • Proizvodni sistemi • Logistika toka materiala in informacij • Študij dela

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Podržaj Primož, PhD

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Berlec Tomaž, doc. dr. Bračun Drago, asist. dr. Corn Marko, PhD, prof. dr. Diaci Janez, izr. prof. dr. Jenko Marjan, Juriševič Anja, Kavčič Tadeja, Kelvišar Matic, asist. Kozamernik Nejc, izr. prof. dr. Kušar Janez, asist. Malus Andreja, Pleterski Jan, asist. dr. Požrl Tomaž, Puc Jernej, doc. dr. Rihar Lidija, asist. Rožman Nejc, Rupert Dominik, asist. dr. Selak Luka, asist. dr. Škulj Gašper, doc. dr. Vrabič Rok, asist. Žužek Tena, Jasna Gornik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

PIRNAR, Žan, FINŽGAR, Miha, PODRŽAJ, Primož. Performance evaluation of rPPG approaches with and without the region-of-interest localization step. Applied sciences, ISSN 2076-3417, Apr. 2021, vol. 11, iss. 8, str. 1-17.

CIMERMANČIČ, Davorin, KUŠAR, Janez, BERLEC, Tomaž. A procedure for the introduction of leanness into a company. Central European Journal of Operations Research, ISSN 1435-246X, 2021, str. 1-31.

VRABIČ, Rok, ERKOYUNCU, John, FARSI, Maryam, ARIANSYAH, Dedy. An intelligent agent-

based architecture for resilient digital twins in manufacturing. CIRP annals, ISSN 0007-8506, 2021, vol. 70, iss. 1, str. 349-352.

RIHAR, Lidija, ŽUŽEK, Tena, KUŠAR, Janez. How to successfully introduce concurrent engineering into new product development?. Concurrent engineering : research and applications, ISSN 1063-293X, 2021, vol. 29, iss. 2, str. 87-101.

BERLEC, Tomaž, TANŠEK, Blaž, KUŠAR, Janez. Selection of the most suitable material handling system in production. International journal of simulation modelling, ISSN 1726-4529, Mar. 2021, vol. 20, no. 1, str. 64-75.

ROŽMAN, Nejc, DIACI, Janez, CORN, Marko. Scalable framework for blockchain-based shared manufacturing. Robotics and computer-integrated manufacturing, ISSN 0736-5845, Oct. 2021, vol. 71, str. 1-14.

KOZJEK, Dominik, MALUS, Andreja, VRABIČ, Rok. Reinforcement-learning-based route generation for heavy-traffic autonomous mobile robot systems. Sensors, ISSN 1424-8220, Jul. 2021, vol. 21, iss. 14, str. 1-19.

ŠKULJ, Gašper, VRABIČ, Rok, PODRŽAJ, Primož. A wearable IMU system for flexible teleoperation of a collaborative industrial robot. Sensors, ISSN 1424-8220, Sep. 2021, vol. 21, iss. 17, str. 1-19.

RIHAR, Lidija, KUŠAR, Janez. Implementing concurrent engineering and QFD method to achieve realization of sustainable project. Sustainability, ISSN 2071-1050, 2021, vol. 13, iss. 3, str. 1-28.

MABKHOT, Mohammed M., FERREIRA, Pedro, MAFFEI, Antonio, PODRŽAJ, Primož, MAŁDZIEL, Maksymilian, ANTONELLI, Dario, LANZETTA, Michele, BARATA, Jose, BOFFA, Eleonora, FINŽGAR, Miha, PAŠKO, Łukasz, MINETOLA, Paolo, CHELLI, Riccardo, NIKGHADAM-HOJJATI, Sanaz, WANG, Xi Vincent, PRIARONE, Paolo C., LITWIN, Paweł, STADNICKA, Dorota, LOHSE, Niels. Mapping industry 4.0 enabling technologies into united nations sustainability development goals. Sustainability, ISSN 2071-1050, Mar. 2021, vol. 13, iss. 5, f. 1-35.

ŽUŽEK, Tena, GOSAR, Žiga, KUŠAR, Janez, BERLEC, Tomaž. A new product development model for SMEs : introducing agility to the plan-driven concurrent product development approach. Sustainability, ISSN 2071-1050, 2021, vol. 13, iss. 21, str. 1-22.

RECENZIRANI UČBENIK

PODRŽAJ, Primož. Linearna teorija krmiljenja sistemov. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2021.

DOKTORSKO DELO

JORDAN, Eva. Transition from individual to lean and agile mass production. Mentor izr. prof. dr. Janez Kušar.

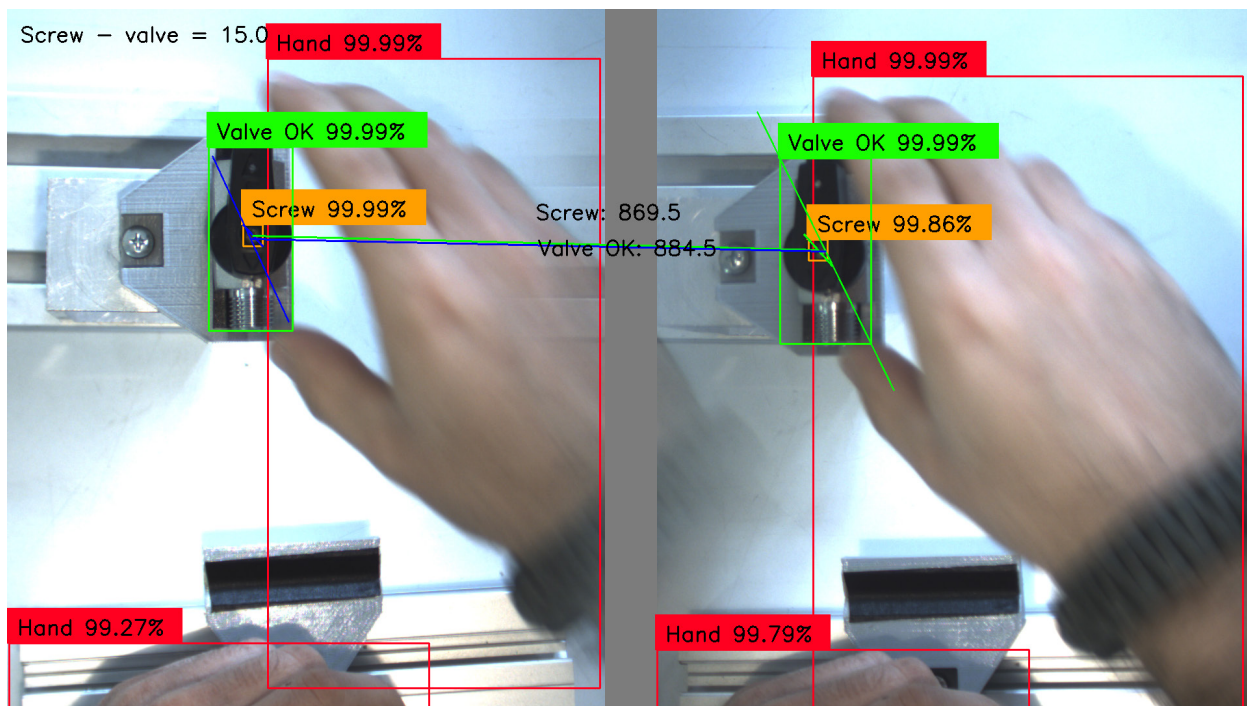
PROJEKTI

Erasmus + MAESTRO – Manufacturing Education for Sustainable fourth Industrial Revolution. Primož Podržaj. 1. 9. 2018 – 31. 8. 2021

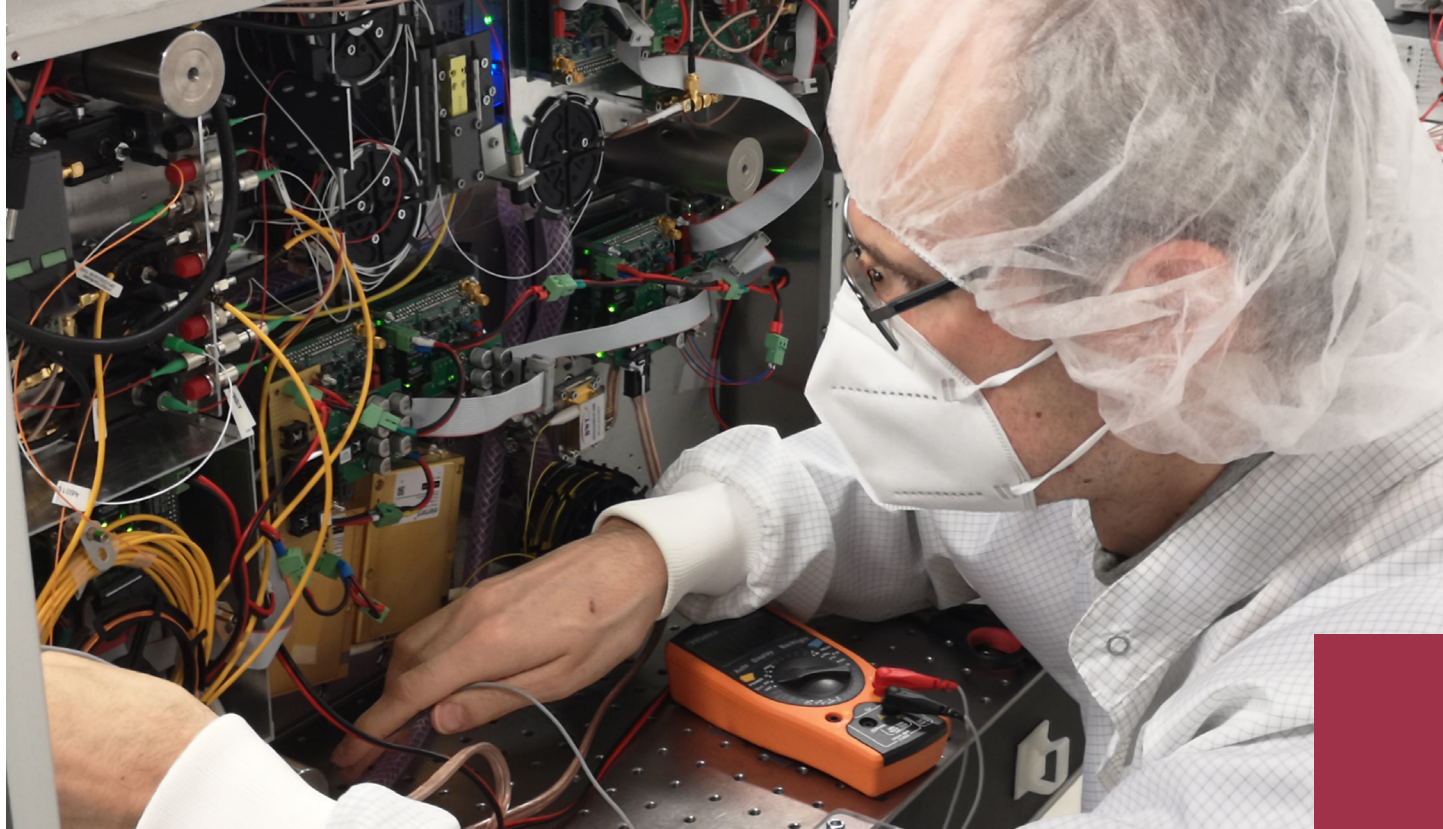
Erasmus + ICCT – Interactive course for Control Theory. Primož Podržaj. 1. 9. 2018 – 31. 8. 2021

Erasmus+ REACH – Reinforcing access to cross border employment at Palestinian higher education institutions-PHEIs. Rok Vrabič. 15. 11. 2019 – 14. 11. 2022

Renesas Electronics Europe. Development, documentation and execution of Virtual Renesas MCU Rally. Rok Vrabič. 1. 11. 2020 – 31. 1. 2021



ARRS. Development of a self-learning system for optimizing the driving rules of autonomous transport vehicles and their temporally and spatially coordinated activities. Rok Vrabič. 1. 10. 2021 - 30. 9. 2024



Laboratorij za fotoniko in laserske sisteme **FOLAS**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Laserski viri • Vlakenski in hibridni laserji • Fotonika • Procesiranje optičnih vlaken • Lasersko transferno tiskanje • Lasersko mikro- in nanoprosesiranje • Laserski posegi in diagnostika v medicini • Hitra fotografija • Laserske interferometrične metode • Optodinamika

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Rok Petkovšek

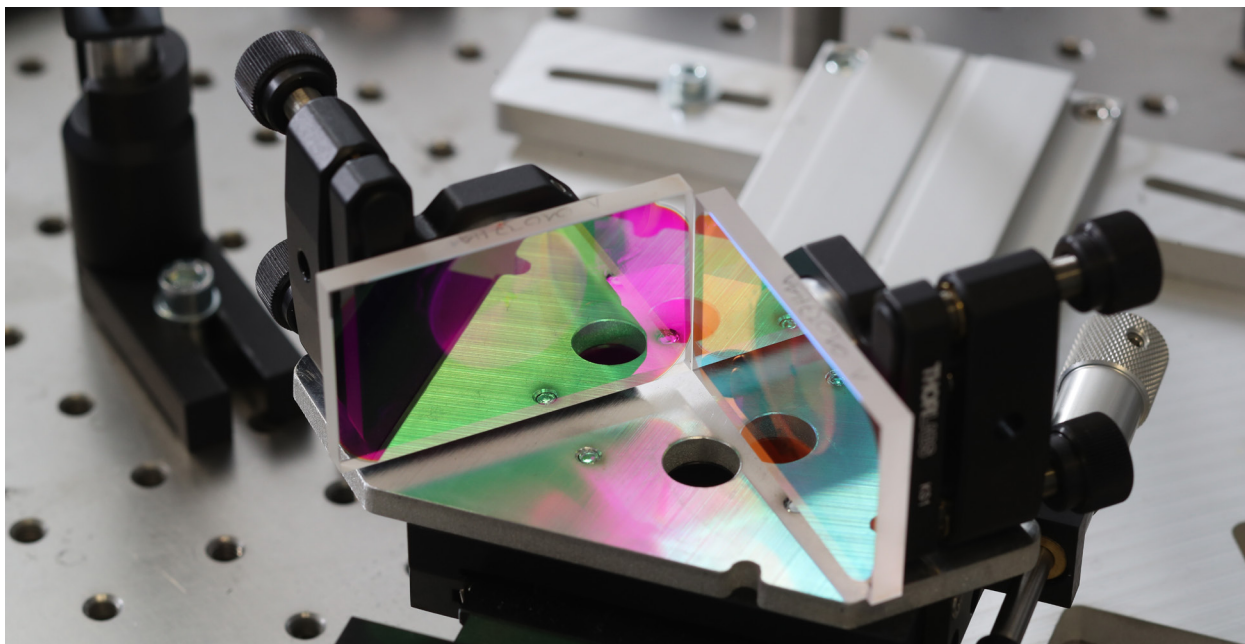
ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Vid Agrež, asist. dr. Darja Horvat, asist. dr. Žiga Lokar, PhD, Res. Assoc. Jaka Mur, PhD, Assist. Jaka Petelin, PhD, Assist. Uroš Orthaber, PhD, Assist. Luka Černe, PhD, Assist. Jernej Jan Kočica, Assist. Matevž Marš, Jasna Gornik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

PETELIN, Jaka, ČERNE, Luka, MUR, Jaka, AGREŽ, Vid, KOČICA, Jernej Jan, SCHILLE, Jörg, LOESCHNER, Udo, PETKOVŠEK, Rok. Pulse-on-demand laser operation from nanosecond to femtosecond pulses and its application for high-speed processing. Advanced optical technologies, ISSN 2192-8576, 2021, vol. 10, iss. 4/5, str. 305-314.

PODLIPEC, Rok, MUR, Jaka, PETELIN, Jaka, ŠTRANCAR, Janez, PETKOVŠEK, Rok. Method for controlled tissue theranostics using a single tunable laser source. Biomedical optics express, ISSN 2156-7085, 2021, vol. 12, no. 9, str. 5881-5893.

PODBEVŠEK, Darjan, LOKAR, Žiga, PODOBNIKAR, Jure, PETKOVŠEK, Rok, DULAR, Matevž. Experimental evaluation of methodologies for single transient cavitation bubble generation in liquids. Experiments in fluids, ISSN 0723-4864, Aug. 2021, vol. 62, iss. 8, str. 1-28.



PETELIN, Jaka, LOKAR, Žiga, HORVAT, Darja, PETKOVŠEK, Rok. Localized measurement of a sub-nanosecond shockwave pressure rise time. IEEE transactions on ultrasonics, ferroelectrics, and frequency control, ISSN 0885-3010, Sep. 2021, str. 1-9.

ČERNE, Luka, ŠUŠNJAR, Peter, PETKOVŠEK, Rok. Compensation of optical nonlinearities in a femtosecond laser system in a broad operation regime. Optics and laser technology, ISSN 0030-3992, Mar. 2021, vol. 135, str. 1-9.

KOČICA, Jernej Jan, MUR, Jaka, PETELIN, Jaka, PETKOVŠEK, Rok. Laser-based material interactions and ablation processes by bursts of 70 ps pulses. Optics express, ISSN 1094-4087, Jul. 2021, vol. 29, no. 15, str. 22868-22882.

ČERNE, Luka, PETELIN, Jaka, PETKOVŠEK, Rok. Adaptive nonlinear phase compensation in a femtosecond hybrid laser with varying pulse repetition rate. Photonics, ISSN 2304-6732, Sep. 2021, vol. 8, iss. 9, f. 1-10.

LOKAR, Žiga, PETKOVŠEK, Rok, DULAR, Matevž. Cavitation bubble dynamics in a vicinity of a thin membrane wetted by different fluids. Scientific reports, ISSN 2045-2322, 2021, vol. 11, f. [1-7].

PATENT

ORTHABER, Uroš, VEDLIN, Boris, VREČKO, Andrej. Laser therapeutic device for ophthalmology : United States patent US 10,888,461 B2, 2021-01-12. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2021.

PROJEKTI

ARRS. Ultrashort pulses on demand. Rok Petkovšek. 1.7.2018 – 30.6.2021

ARRS. Spatial and temporal shaping of laser light for minimally invasive ophthalmic procedures. Tomaž Požar. 1.7.2018 – 30.6.2021

ARRS. Generation of ultra-short laser pulses for very high speed and highly adaptable parallel microprocessing. Rok Petkovšek. 1. 10. 2021 – 30. 9. 2024



Laboratorij za toplotno obdelavo in preiskavo materialov **LATOP**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Toplotna obdelava • Lasersko utrjevanje površin • Udarno utrjevanje površin • Integriteta površin • Merjenje zaostalih napetosti • Določevanje mikrostruktur • Modeliranje procesov litja • Določevanje obratovalne dobe orodja

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Roman Šturm

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Zoran Bergant, doc. dr. Tomaž Kek, doc. dr. Uroš Trdan, asist. dr. Janez Sušnik, asist. dr. Sebastjan Žagar, asist. dr. Bor Mojškerc, asist. dr. Dunja Ravnikar, Vane Kralj, Anja Vrhovec, asist. Jan Šmalc, Dušanka Grubor Železnik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

MOJŠKERC, Bor, RAVNIKAR, Dunja, ŠTURM, Roman. Experimental characterisation of laser surface remelting via acoustic emission wavelet decomposition. Journal of Materials Research and Technology, ISSN 2238-7854, Nov./Dec. 2021, vol. 15, str. 3365-3374.

ŽAGAR, Sebastjan, MARKOLI, Boštjan, NAGLIČ, Iztok, ŠTURM, Roman. The influence of age hardening and shot peening on the surface properties of 7075 aluminium alloy. Materials, ISSN 1996-1944, May 2021, vol. 14, iss. 9, str. 1-11.



Laboratorij za varjenje **LAVAR**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Tehnologije spajanja in toplotnega rezanja materialov (obločno varjenje, lasersko varjenje, varjenje s trenjem in mešanjem, uporovno točkovno varjenje, ultrazvočno varjenje) • Tehnologije toplotnega rezanja • Dodajne tehnologije z žico in oblokom • Tehnologije materialov • Proizvodne tehnologije • Varivost kovinskih materialov in polimerov • Varilni stroji in naprave • Dodajni in pomožni material za varjenje • Kemijski in metalurški procesi pri varjenju

VODJA LABORATORIJA izr. prof. dr. Damjan Klobčar

ČLANI LABORATORIJA prof. dr. Borut Kosec, asist. raz. dr. Matej Pleterski, asist. Maja Lindič, asist. Aljaž Ščetinec, Ana Lazar, Uroš Klopčič, Jaka Lavrih, Dušanka Grubor Železnik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

LEŠNJAK, Matic, KOSEC, Borut, KARPE, Blaž, JANJIČ, Goran, GOJIČ, Mirko, BERNETIČ, Jure, KOSEC, Gorazd. Thermal properties of armour steel protac 600. Advanced technologies and materials, ISSN 2620-0325, 2021, vol. 46, no. 2, str. 33-36.

KENDA, Miha, KLOBČAR, Damjan, NAGODE, Aleš, BRAČUN, Drago. Analysis and prevention of weld crater cracking in circumferential laser microwelding of automotive pressure sensors.

Engineering failure analysis, ISSN 1350-6307, Oct. 2021, vol. 128, str. 1-14.

ŠČETINEC, Aljaž, KLOBČAR, Damjan, BRAČUN, Drago. In-process path replanning and online layer height control through deposition arc current for gas metal arc based additive manufacturing. Journal of manufacturing processes, ISSN 1526-6125, Apr. 2021, vol. 64, str. 1169-1179.

KENDA, Miha, KLOBČAR, Damjan, BRAČUN, Drago. Condition based maintenance of the two-beam laser welding in high volume manufacturing of piezoelectric pressure sensor. Journal of manufacturing systems, ISSN 0278-6125, Apr. 2021, vol. 59, str. 117-126.

DJURIC, Aleksija, MILČIĆ, Dragan, KLOBČAR, Damjan, MARKOVIĆ, Biljana. Multi-objective optimization of the resistance spot-welding process parameters for the welding of dual-phase steel DP500 = Večobjektna optimizacija procesnih parametrov za uporovno točkovno varjanje dvofaznega jekla vrste DP500. Materiali in tehnologije, ISSN 1580-2949, mar.-apr. 2021, letn. 55, št. 2, str. 201-206.

ČEVNIK, Gabrijela, MEDVED, Jože, NAGODE, Aleš, GOJIĆ, Mirko, KOSEC, Borut, BIZJAK, Milan. Catastrophic oxidation of AISI M4 alloy = katastrofalna oksidacija zlitine AISI M4. Materiali in tehnologije, ISSN 1580-2949, 2021, let. 55, št. 4, str. 585-590.

ČEVNIK, Gabrijela, MEDVED, Jože, NAGODE, Aleš, GOJIĆ, Mirko, KOSEC, Borut, BIZJAK, Milan. Catastrophic oxidation of AISI M4 alloy = Katastrofalna oksidacija zlitine AISI M4. Materiali in tehnologije, ISSN 1580-2949, jul-avg. 2021, letn. 55, št. 4, str. 585-590.

GODEC, Matjaž, MALEJ, Simon, FEIZPOUR, Darja, DONIK, Črtomir, BALAŽIĆ, Matej, KLOBČAR, Damjan, PAMBAGUIAN, L., CONRADI, Marjetka, KOCIJAN, Aleksandra. Hybrid additive manufacturing of Inconel 718 for future space applications. Materials characterization, ISSN 1044-5803, 2021, vol. 172, str. 1-16.

VENCL, Aleksandar, KANDEVA, Mara, ZADOROZHNYA, Elena, SVOBODA, Petr, MICHALEC, Michal, MILIVOJEVIĆ, Aleksandar, TRDAN, Uroš. Studies on structural, mechanical and erosive wear properties of ZA-27 alloy-based micro-nanocomposites. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part L, Journal of materials - design and applications, ISSN 1464-4207, Jul. 2021, vol. 235, iss. 7, str. 1509-1518.

CONRADI, Marjetka, KOSEC, Tadeja, PODGORNIK, Bojan, KOCIJAN, Aleksandra, KOVAČ, Janez, KLOBČAR, Damjan. An effect of laser texturing pattern on the tribocorrosion properties of Ti6Al4V alloy in a simulated physiological solution. Surface innovations, ISSN 2050-6260, 1-11.

ROGANTE, Massimo, KOSEC, Borut. Acciai blindati. Tecnologie meccaniche, ISSN 0391-1683, 2021, anno 52, no. 12, str. 145-151.

CONRADI, Marjetka, KOCIJAN, Aleksandra, KLOBČAR, Damjan, PODGORNIK, Bojan. Tribological response of laser-textured Ti6Al4V alloy under dry conditions and lubricated with Hank's solution. Tribology international, ISSN 1879-2464, Aug. 2021, vol. 160, 9 str.

PROJEKTI

Erasmus + APTIME - Additive Process Technology Integration with Management and Entrepreneurship. Damjan Klobčar. 04.10.2019 – 03.10.2022

14

OPTODINAMIKA

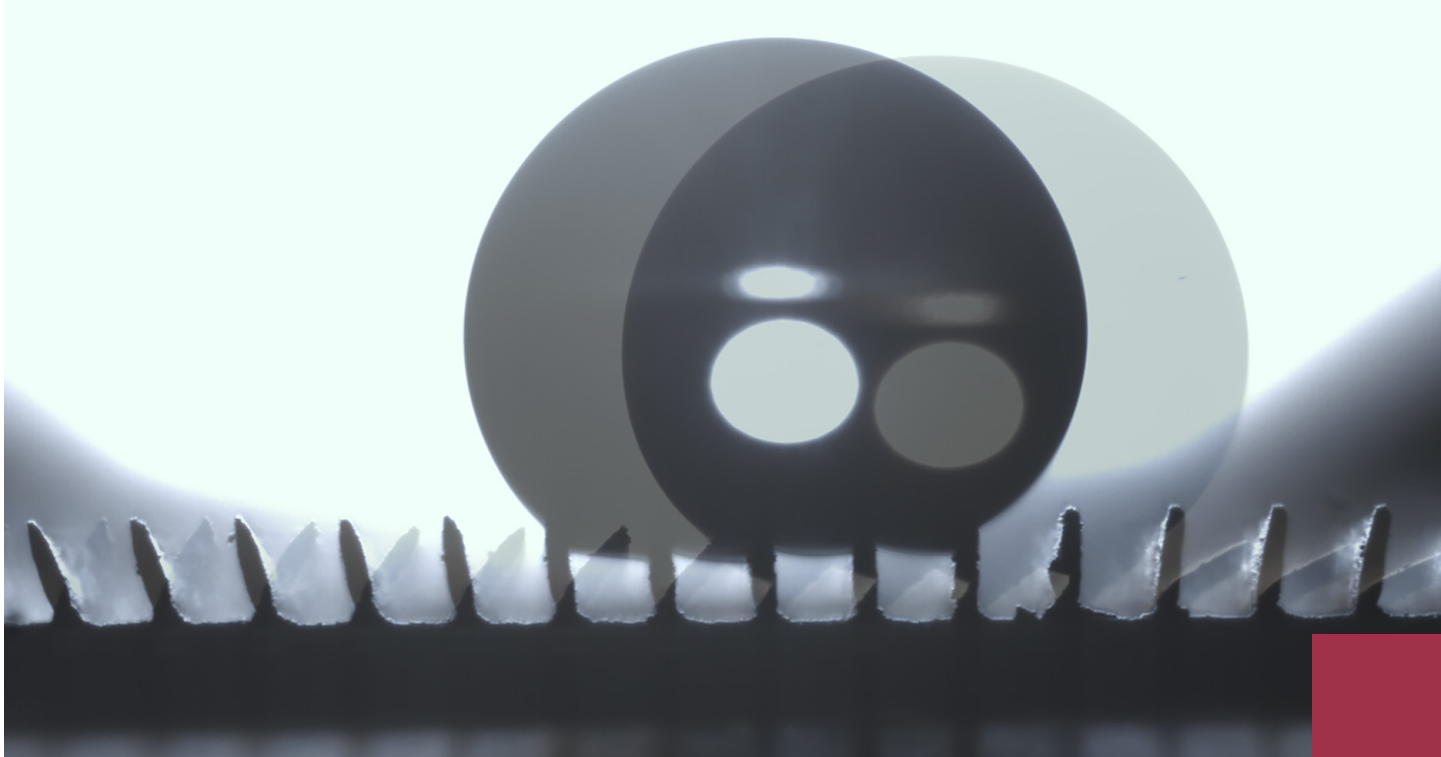
Optodinamika raziskuje dinamske vidike interakcije med svetlobo in snovjo, ki so osnova večine laserskih obdelovalnih procesov in laserskih medicinskih posegov. Ker so optodinamski odzivi pomemben vir informacij o interakciji med svetlobo in snovjo, je z njihovo sprotno detekcijo in analizo možno zagotoviti učinkovit nadzor nad vsemi laserskimi procesi.

Nedavno odkritje raziskovalcev programske skupine o značilnostih mehanskih valov pri odboju svetlobe je osnova za pomemben napredek tudi pri razreševanju dilem v zvezi z gibalno količino svetlobe v prozorni snovi. Temeljne raziskave optodinamike vodijo k novim aplikativnim raziskavam.

Program omogoča tudi razvoj novih pristopov pri raziskavah:

- lasersko povzročenega prenosa snovi;
- manipulacije nanodelcev;
- mikrofluidike;
- lasersko mikro- in nanoobdelav;
- lasersko podprtih neporušnih preiskav ter njihov prenos v prakso.

Program je usmerjen tudi v nadaljnji razvoj in optimizacijo novih, učinkovitejših in varnejših laserskih medicinskih sistemov. Rezultati programa so tesno povezani z magistrskimi in doktorskimi tezami Fakultete za strojništvo.



Laboratorij za lasersko tehniko **LASTEH**

RAZISKOVALNA PODROČJA

Laserske merilne metode • Laserska triangulacija • Vlakenski senzorji • Hitra fotografija • Interferometrija • Laserski obdelovalni procesi • Lasersko mikro- in nanostrukturiranje • Adaptivno krmiljenje laserskih procesov • Medicinski laserski posegi • Optodinamika

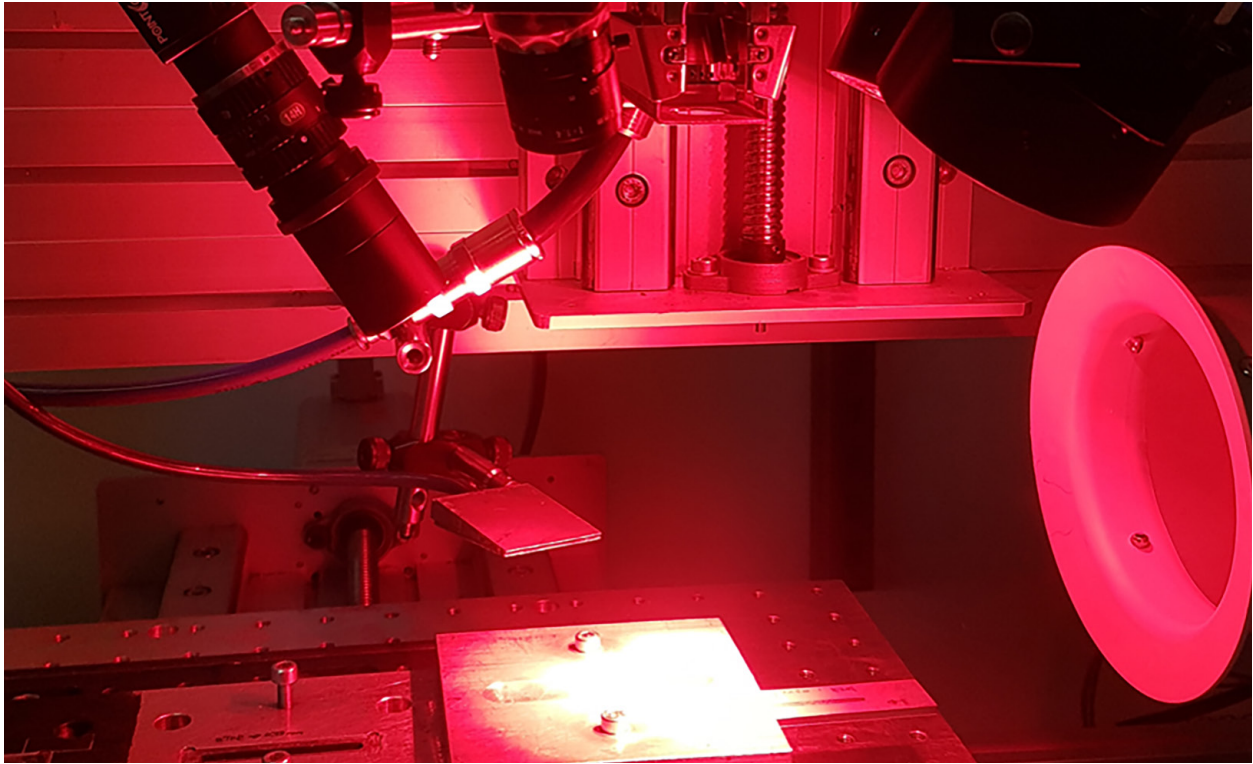
VODJA LABORATORIJA izr. prof. dr. Matija Jezeršek

ČLANI LABORATORIJA izr. prof. dr. Peter Gregorčič, asist. dr. Aleš Babnik, asist. dr. Urban Pavlovčič, asist. dr. Ladislav Grad, asist. dr. Nejc Lukač, asist. Luka Hribar, asist. dr. Daniele Vella, asist. Jure Košir, asist. Matjaž Kos, asist. Matej Senegačnik, asist. Gaia Kravanja, asist. Tine Brežan, Jasna Gornik

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

GREGORČIČ, Peter. Comment on "Bioinspired reversible switch between underwater superoleophobicity/superaerophobicity and oleophilicity/aerophilicity and improved antireflective property on the nanosecond laser-ablated superhydrophobic titanium surfaces". ACS applied materials & interfaces, ISSN 1944-8244, Jan. 2021, vol. 13, iss. 2, str. 2117-2127.

KRAVANJA, Gaia, BELYAEVA, Inna A., HRIBAR, Luka, DREVENŠEK OLENIK, Irena, JEZERŠEK, Matija, SHAMONIN, Mikhail. Tunable drop splashing on magnetoactive elastomers. Advanced materials interfaces, ISSN 2196-7350, June 2021, vol. 8, iss. 11, str. 1-7.



KRAVANJA, Gaia, BELYAEVA, Inna A., HRIBAR, Luka, DREVENŠEK OLENIK, Irena, SHAMONIN, Mikhail, JEZERŠEK, Matija. Laser micromachining of magnetoactive elastomers as enabling technology for magnetoresponsive surfaces. *Advanced materials technologies*, ISSN 2365-709X, 2021, 8 str.

VELLA, Daniele, BARBOSA, Marcelo B., TREVISANUTTO, Paolo E., VERZHBITSKIY, Ivan, ZHOU YONG, Justin, WATANABE, Kenji, TANIGUCHI, Takashi, KAJIKAWA, Kotaro, EDA, Goki. In-plane field-driven excitonic electro-optic modulation in monolayer semiconductor. *Advanced optical materials*, ISSN 2195-1071, Dec. 2021, str. 1-8.

KOŠIR, Jure, VELLA, Daniele, LUKAČ, Matjaž, JEZERŠEK, Matija. Towards personalized and versatile monitoring of temperature fields within heterogeneous tissues during laser therapies. *Biomedical optics express*, ISSN 2156-7085, 2021, vol. 12, iss. 7, str. 4530-4543.

ROGELJ, Luka, SIMONČIČ, Urban, TOMANIČ, Tadej, JEZERŠEK, Matija, PAVLOVČIČ, Urban, STERGAR, Jošt, MILANIČ, Matija. Effect of curvature correction on parameters extracted from hyperspectral images. *Journal of biomedical optics*, ISSN 1083-3668, 2021, vol. 26, iss. 9, str. 096003-1-096003-21.

LUKAČ, Matjaž, ZORMAN, Anže, LUKAČ, Nejc, PERHAVEC, Tadej, TAŠIČ MUC, Blaž. Characteristics of non-ablative resurfacing of soft tissues by repetitive Er:YAG laser pulse irradiation. *Lasers in surgery and medicine*, ISSN 0196-8092, [in press] 2021, 13 str.

JEZERŠEK, Matija, LUKAČ, Nejc, LUKAČ, Matjaž. Measurement of simulated debris removal rates in an artificial root canal to optimize laser-activated irrigation parameters. *Lasers in surgery and medicine*, ISSN 0196-8092, Mar. 2021, vol. 53, iss. 3, str. 411-417.

LUKAČ, Matjaž, OLIVI, Giovanni, CONSTANTIN, Mihnea, LUKAČ, Nejc, JEZERŠEK, Matija. Determination of optimal separation times for dual-pulse SWEEPS laser-assisted irrigation in different endodontic access cavities. *Lasers in surgery and medicine*, ISSN 0196-8092, Sept. 2021, vol. 53, iss. 7, str. 998-1004.

KOS, Matjaž, ARKO, Erih, KOSLER, Hubert, JEZERŠEK, Matija. Penetration-depth control in a remote laser-welding system based on an optical triangulation loop. Optics and lasers in engineering, ISSN 0143-8166. [Print ed.], Apr. 2021, vol. 139, str. 1-14.

TAŠIČ MUC, Blaž, VELLA, Daniele, LUKAČ, Nejc, KOS, Matjaž, JEZERŠEK, Matija. Generation of a focused pressure wave and localized cavitation clouds using a metal-semiconductor Ti/black-TiOx optoacoustic lens. Results in physics, ISSN 2211-3797, Jan. 2021, vol. 20, f. 1-9 + [8].

PAVLOVČIČ, Urban, ARKO, Peter, JEZERŠEK, Matija. Simultaneous hand-eye and intrinsic calibration of a laser profilometer mounted on a robot arm. Sensors, ISSN 1424-8220, Feb. 2021, vol. 21, iss. 4, f. 1-23.

SENEGAČNIK, Matej, KUNIMOTO, Kohei, YAMAGUCHI, Satoshi, KIMURA, Koki, SAKKA, Tetsuo, GREGORČIČ, Peter. Dynamics of laser-induced cavitation bubble during expansion over sharp-edge geometry submerged in liquid - an inside view by diffuse illumination. Ultrasonics Sonochemistry, ISSN 1350-4177, May 2021, vol. 73, str. 1-16.

PATENTI

LUKAČ, Nejc, LUKAČ, Matjaž, JEZERŠEK, Matija, GREGORČIČ, Peter. Cleaning system = Reinigungssystem = Système de nettoyage : European patent specification EP 3 510 961 B1, 2021-06-09. Munich: European Patent Office, 2021.

GADERMAIER, Christoph, VELLA, Daniele, LANZANI, Guglielmo, MARTINO, Nicola, ANTOGNAZZA, Maria Rosa, KIS, András, OVCHINNIKOV, Dmitry. Electro-optical Modulator based on a layered semiconductor crystal structure : UK Patent GB 2546265 B, 2021-03-17. South Wales: Intellectual Property Office, 2021.

PROJEKTI

Fotona d. o. o. Research and development of laser medical systems. Matija Jezeršek. 1.9.2018 – 1.9.2021

ARRS. Laser-induced subsurface microdestruction of tissue (LasDes). Matija Jezeršek. 1.7.2019 – 30.6.2022

ARRS. Laser micro and nano structuring for development of biomimetic metallic surfaces with unique properties (LaMiNaS). Peter Gregorčič. 1.7.2019 – 30.6.2022

ARRS. New Conventional and Additive Manufactured Biodegradable Fe- Mn alloy with Tailored Biodegradability. Peter Gregorčič. 1.7.2019 – 30.6.2022

MIZŠ. Laser Process Research for the Clinics of the Future. Matija Jezeršek. 1.05.2019 – 31.03.2022.

ARRS. Engineering of future innovative and smart hybrid materials by combining laser-functionalized metals and living cells (LaserInSMaRT). Peter Gregorčič. 1. 10. 2021 – 30. 9. 2024

NAGRADE IN DOSEŽKI

Izr. prof. dr. Peter Gregorčič je postal član strateškega sveta za digitalizacijo Republike Slovenije.



ENOTA ZA DOPOLNILNA ZNANJA EDZ

Na Fakulteti za strojništvo deluje tudi Enota za dopolnilna znanja, ki ni del raziskovalnih skupin, vendar deluje samostojno kot organizacijska enota. Enota za dopolnilna znanja zaobjema področji matematike ter športa kot ključna dopolnjujoča dejavnika pedagoškega procesa.



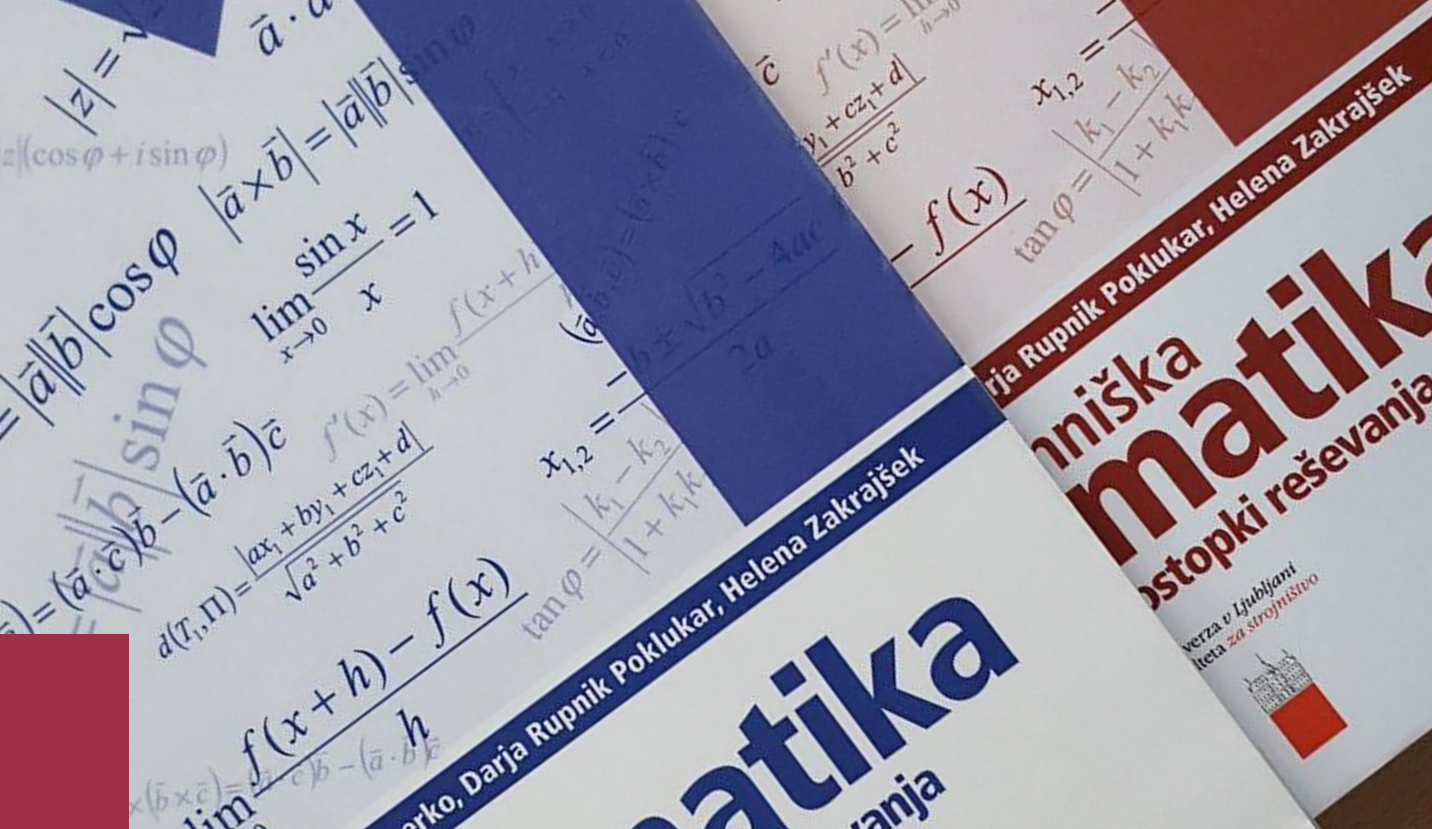
Photo: Ana Kregar

Enota za dopolnilna znanja **EDZ**

ČLANI Jože Bratuž, pred. Žiga Bratuž, pred. Iztok Novak, pred. Aleš Lavrič

ZNANSTVENI ČLANKI V REVIJAH

BRATUŽ, Žiga, ŠTEKL, Jaroš, GOLJA, Aleš, KRPAŃ, Maja, KAVČIČ, Žan, ZOVKO, Vinko.
Physical activity and psychological wellbeing of students of the University of Ljubljana during the COVID-19 pandemic = Telesna dejavnost in psihološko blagostanje študentov Univerze v Ljubljani med pandemijo COVID-19. Kinesiologia Slovenica : scientific journal on sport, ISSN 1318-2269.



Raziskovalna skupina za matematiko **RSMAT**

VODJA LABORATORIJA prof. dr. Janez Žerovnik

ČLANI LABORATORIJA doc. dr. Aljoša Peperko, doc. dr. Boštjan Gabrovšek, asist. Tina Novak, PhD, izr. prof. dr. Darja Rupnik Poklukar, asist. dr. Helena Zakrajšek, Teja Pirnat

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

NOVAK, Tina, ŽEROVNIK, Janez. Real forms of the complex Neumann system: a method for finding real roots of polynomial $U_s([\lambda])$. Journal of Computational and Applied Mathematics, ISSN 0377-0427, Jul. 2021, vol. 390, str. 1-13.

SHAO, Zehui, ERVEŠ, Rija, JIANG, Huiqin, PEPERKO, Aljoša, WU, Pu, ŽEROVNIK, Janez. Double Roman graphs in $P(3k, k)$. Mathematics, ISSN 2227-7390, Feb. 2021, vol. 9, iss. 4, f. 1-18.

ŽEROVNIK, Janez, HERAKOVIČ, Niko. A new application of the generalized traveling salesman problem in industry 4.0 and 5.0. Multiple Criteria Decision Making, ISSN 2084-1531, 2021, vol. 16, str. 153-163.

PEPERKO, Aljoša. Inequalities for the spectral radius and essential spectral radius of positive operators on Banach sequence spaces. Positivity, ISSN 1385-1292, Sep. 2021, vol. 25, iss. 4, str. 1659-1675.

GABROVŠEK, Boštjan. An invariant for colored bonded knots. Studies in applied mathematics, ISSN 0022-2526, April 2021, vol. 146, iss. 3, str. 586-604.

ERVEŠ, Rija, ŽEROVNIK, Janez. On 2-rainbow domination number of generalized Petersen graphs $P(5k, k)$. Symmetry, ISSN 2073-8994, May 2021, vol. 13, iss. 5 (809), str. 1-12.

ERVEŠ, Rija, ŽEROVNIK, Janez. On 3-rainbow domination number of generalized Petersen graphs $P(6k, k)$. Symmetry, ISSN 2073-8994, Oct. 2021, vol. 13, iss. 10 (1860), str. 1-11.

RECENZIRANI UČBENIKI

ŽEROVNIK, Janez, GABROVŠEK, Boštjan, RUPNIK POKLUKAR, Darja, ZAKRAJŠEK, Helena. Analiza. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2021.

ŽEROVNIK, Janez, GABROVŠEK, Boštjan, RUPNIK POKLUKAR, Darja. Analiza in navadne diferencialne enačbe. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2021.

PROJEKTI

ARRS. Stochastic models for logistics of industrial processes. Janez Žerovnik. 1.9.2020 - 31.8.2023

PROMOCIJA FAKULTETE ZA STROJNIŠTVO UL

Strojništvo ponuja veliko možnosti za udejstvovanje in priložnosti za izdelavo kreativnih rešitev, ki so uporabne in zanimive za človeka in okolje, v katerem živi. Poslanstvo inženirjev strojništva je pretvarjanje idej v izdelke, ki omogočajo soustvarjati sodobno resničnost. Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani aktivno sledi sodobnim trendom, promovira strojništvo v vseh pojavnih oblikah, organizira dogodke in konference, izvaja delavnice in izdaja periodične publikacije. Fakulteta s svojim aktivnim delovanjem v javnosti popularizira strojništvo in širi zavest o pomembnosti tehniških ved v vsakdanjem življenju.

INFORMATIVA

Enkrat letno, pred informativnimi dnevi, se odvije Informativa – sejem izobraževanja in poklicev, ki na enem mestu ponuja pregled na vseh izobraževalnih programih (vse od srednješolskih, višje- in visokošolskih ter podiplomskih, dodatnih izobraževanj, jezikovnih tečajev, vseživljenjskega učenja itd.) v Sloveniji in tujini. Zaradi pandemije virusa COVID-19 je Informativa potekala virtualno, Fakulteta za strojništvo UL pa se je kot del Univerze v Ljubljani predstavila na virtualni stojnici.



PREDSTAVITEV UL FS NA GIMNAZIJAH IN SREDNJIH ŠOLAH

Fakulteta za strojništvo posebno pozornost nameni promociji strojništva v srednjih šolah in gimnazijah, da bi mladim predstavila, kako pomembno je področje, ki ga pokriva. Predstavitve FS vsako leto potekajo na več kot 20 srednjih šolah in gimnazijah. S pridružitvijo projektu Inženirke in inženirji bomo! se je navdušenje mladih za inženirstvo, tehnologijo in inovacije še povečalo. Do konca leta 2021 smo kljub epidemiji COVID-19 uspeli izvesti več 14 predstavitev (virtualnih in v živo). UL FS v srednjih šolah in gimnazijah



Fakulteta za strojništvo
Univerza v Ljubljani

POLETNA ŠOLA STROJNIŠTVA

Strojništvo je kreativno – kar hočemo pokazati tudi učencem od 6. razreda osnovne šole do 3. letnika srednje šole. Vsak avgust zato organiziramo Poletno šolo strojništva. Leta 2021 smo poletno šolo izvedli že osmič, kar nakazuje, da postaja že tradicionalna. Kljub novemu koronavirusu samo zabeležili rekordno udeležbo (84 udeležencev – od tega 15 % deklet). Na Poletni šoli strojništva smo udeležence razdelili v manjše skupine, ki so se udeležile različnih delavnic: hidravlična roka, 3D tiskanje, prenosna vremenska postaja, izdelava letalnika na daljinsko upravljanje, USB hlajenje pijače in zraka. Udeleženci so se naučili, kako izdelati določen produkt, ki so ga po koncu šole lahko odnesli s seboj.



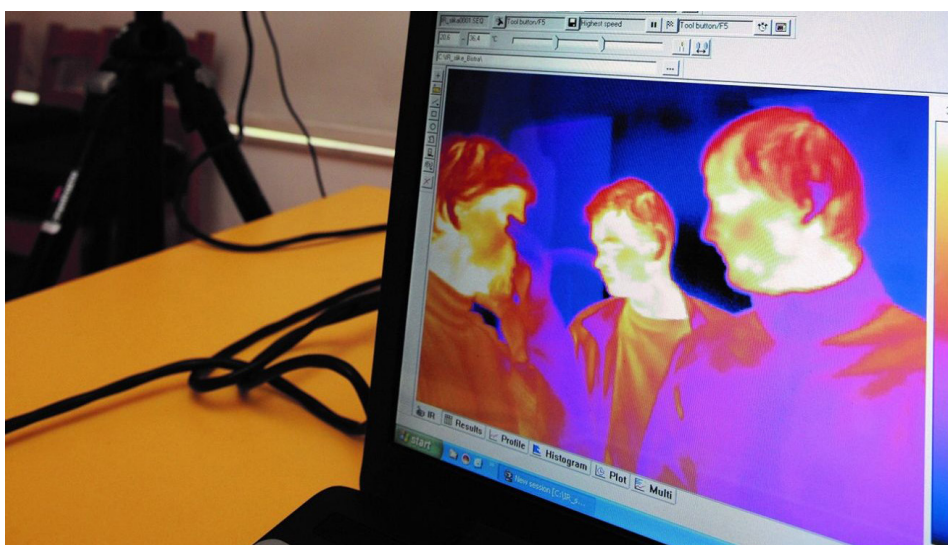
ŠTUDENTSKA TEHNIŠKA KONFERENCA - ŠTeKam

Vsak september omogočimo mladim, da naredijo prvi korak v svet znanosti s predstavitvijo projektne naloge na študentski tehniški konferenci ŠTeKam. Konferenca je odprtega tipa, kar pomeni, da lahko sodelujejo študenti z vseh fakultet. V letu 2020 smo omogočili sodelovanje tudi dijakom zadnjega letnika srednjih šol in gimnazij. Udeleženci konference lahko udeležbo uveljavijo kot izjemen dosežek pri prošnji za pridobitev Zoisove štipendije. Vsi predstavljeni prispevki so objavljeni v zborniku konference in vpisani v sistem Cobiss pod tipologijo Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci. Leta 2021 je prispelo 26 nalog, predstavljenih pa jih je bilo 17.



DNEVI STROJNIŠTVA

Dnevni strojništva potekajo vsak september v Tehniškem muzeju Slovenije v Bistri pri Vrhniki. Obiskovalci dobijo vpogled v atraktiven svet inženirstva. Med tednom je program namenjen predvsem skupinam učencev od 6. do 9. razreda ter dijakom, v nedeljo pa so vrata v svet strojništva odprta vsem obiskovalcem. Ti imajo možnost videti izjemne projekte študentov strojništva in uveljavljenih strokovnjakov s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani ter se poučiti o zanimivih podrobnostih o brezpilotnih letalih, avtomatizirani diagnostiki, študentski formuli, akustični emisiji, napovedovanju vremena, tribologiji in številnih drugih tehnologijah.



ODPRTA FAKULTETA

Zaradi epidemije virusa COVID-19 številni študenti strojništva niso dobili priložnosti spoznati vse prostore na fakulteti, zato smo organizirali dan odprtih vrat Odprta fakulteta, v okviru katerega je vseh 33 laboratorijev odprlo svoja vrata in povabilo študente prvih letnikov, pa tudi višjih, da jih obiščejo in vprašajo, kar jih zanima. Študenti so dobili tudi priložnost, da se pozanimajo o različnih projektih, ki se jim v višjih letnikih nato lahko pridružijo.



AMBASADORKA ZNANOSTI REPUBLIKE SLOVENIJE

Dr. Saša Bajt, vodja skupine za Röntgensko optiko na DESY, Hamburg, Nemčija je na podelitvi nagrad in priznanj za izjemne dosežke v znanstveno-raziskovalni dejavnosti prejela naziv Ambasadorka znanosti Republike Slovenije za pomembne dosežke pri promociji in razvoju slovenske znanstvene in razvojne dejavnosti v tujini. Dr. Bajt je za prejem priznanja predlagala Fakulteta za strojništvo UL, po sklepu Senata z dne 18. 3. 2021, zaradi izjemno plodnega, dolgoletnega sodelovanja s fakulteto na področju dinamike tekočin dostave vzorcev v intenzivne vire laserske svetlobe. Je izjemno prodorna pri vključevanju fakultete v projekte, povezane z vodilno eksperimentalno infrastrukturo v DESY ter na njej omogoča praktično izobraževanje številnim dodiplomski, magistrskim in doktorskim študentom fakultete.



NOVA STAVBA FAKULTETE ZA STROJNŠTVO UL

Predstavniki Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani so se v petek, 17. decembra, na Ministrstvu za izobraževanje, znanost in šport ob podpori rektorja Univerze v Ljubljani prof. dr. Gregorja Majdiča sestali z ministrico za šolstvo, znanost in šport dr. Simono Kustec, ministrom za digitalno preobrazbo RS Markom Borisom Andrijaničem in ministrom brez resorja, pristojnim za razvoj in EU kohezijsko politiko Zvonkom Černačem. Osrednja tema srečanja je bila namenjena pregledu stanja projekta gradnje novega kompleksa UL Fakultete za strojništvo. Ministrica dr. Simona Kustec se je zavzela, da bo projekt sofinanciran tudi z naslova evropskih kohezijskih sredstev. Ministri pa so se s predstavniki fakultete še dogovorili za spremljanje nadaljnjih operativnih nalog za uspešno realizacijo projekta gradnje. Z uvrstitvijo gradnje novega kompleksa UL FS v kohezijske projekte bi se gradnja predvidoma lahko pričela že prihodnje leto, končana pa naj bi bila nekje do leta 2025.



Foto: Sadar+Vuga