

## Kratek opis usposabljanja mladega raziskovalca (*Short description of the Young Researcher's training*)

1. Raziskovalna organizacija (*Research organisation*):

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo  
(*University of Ljubljana, Faculty of Mechanical Engineering*)

2. Ime, priimek in elektronski naslov mentorja (*Mentor's name, surname and email*):

Edvard Govekar , edvard.govekar@fs.uni-lj.si

3. Šifra in naziv raziskovalnega področja (*Research field*):

2.21 Tehnološko usmerjena fizika  
(*2.21 Technology driven physics*)

4. Kratek opis usposabljanja mladega raziskovalca (*Short description of the Young Researcher's training*):

Navedite tudi morebitne druge zahteve, vezane na usposabljanje mladega raziskovalca (npr. znanje angleškega jezika, izkušnje z laboratorijskim delom, potrebne licence za usposabljanje...).

slo:

Mladi raziskovalec se bo usposabljal na področju dodatnih tehnologij z uporabo laserske direktne depozicije kovinske snovi v obliki prahu ali žice. Osrednji predmet raziskav bo proces direktne depozicije kovinske snovi z uporabo anularnega laserskega žarka. Uporaba anularnega laserskega žarka v nasprotju z obstoječimi sistemi omogoča dovod kovinske snovi v osi anularnega žarka, kar predstavlja novost na področju laserske direktne depozicije snovi. S tem v zvezi, poleg splošnega razumevanja interakcij anularnega laserskega žarka z aksialno dovedeno kovinsko snovjo ter s tem povezano stabilnostjo procesa nanašanja snovi, obstajajo številni odprti raziskovalni problemi, tako na eksperimentalnem kot na teoretičnem (numeričnem) področju, ki vključujejo:

- optimizacijo geometrije aksialne šobe za dovod prahu za zagotavljanje maksimalnega izkoristka prahu pod različnimi koti glede na navpičnico,
- določitev vplivnih parametrov in korelacij z lastnostmi nanese snovi,
- spremljanje in krmiljenje procesa večslojnega nanašanja snovi,
- prediktivno krmiljenje in optimizacija poti procesa nanašanja glede na temperaturno polje in geometrijo izdelka.

Pričakuje se, da imajo kandidati poleg znanja angleškega jezika ozadje iz vsaj enega od naslednjih področij:

- strojništvo (npr. mehatronika, laserska tehnika),
- fizika (npr. tehnična fizika in fotonika, računalniška fizika),
- elektrotehnika (npr. mehatronika, avtomatika in informatika, analiza signalov, strojno učenje).
- IT .metode strojnega učenja

Za usposabljanje je zaželeno poznavanje naslednjih programskih okolij: Matlab, SolidWorks, Zemax (eksperimentalno področje), OpenFOAM (numerično področje).

*eng:*

*The young researcher will be trained in the field of additive technologies using the laser direct deposition of metal in the form of powder or wire. The main subject of the research will be the process of direct deposition of metal using an annular laser beam. In contrast with the existing systems, application of the annular laser beam enables supply of the metal material in the axis of the annular beam, which is a novelty in the field of laser direct deposition. Therefore, in addition to general understanding of the interactions of the annular laser beam with axially supplied metal material and related stability of the direct deposition process, there are many open research problems both in the experimental and the theoretical (numerical) field, which include:*

- optimization of the axial powder supply nozzle geometry to ensure maximum powder efficiency at different angles relative to the vertical,*
- determination of the influential parameters and correlations with the properties of the deposited material,*
- monitoring and control of the multi-layer deposition process,*
- predictive control and optimization of the direct deposition process path regarding the temperature field and geometry of the product.*

*It is expected that candidates in addition to knowledge of the English language also have background of at least one of the following fields:*

- mechanical engineering (eg. mechatronics, laser technology),*
- physics (eg. technical physics and photonics, computational physics),*
- electrical engineering (eg. mechatronics, automation and information, signal analysis, machine learning).*
- IT – machine learning*

*The knowledge of the following programming environments is desirable: Matlab, SolidWorks, Zemax (experimental area), OpenFOAM (numeric field).*