

## Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (*Description of the Young Researcher's position*)

1. Članica UL (*UL member*):

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

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

Robert Kunc, robert.kunc@fs.uni-lj.si

3. Raziskovalno področje (*Research field*):

2.11.02 Specialna konstrukcijska znanja, 3.08 Javno zdravstvo (varstvo pri delu)

4. Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (*Description of the Young Researcher's position*):

Vključuje morebitne dodatne pogoje, ki jih mora izpolnjevati kandidat/ka za mladega raziskovalca/ko, ki niso navedeni v razpisu za mlade raziskovalce.

*slo:*

Numerični modeli človeških teles temeljijo na metodi končnih elementov in se že nekaj desetletij razvijajo in uporabljajo v raziskavah za ocenjevanje tveganja za nastanek najrazličnejših poškodb, ki so lahko posledica športne aktivnosti, prometnih nezgod ali celo vojaških napadov. Uporabljajo se tudi pri ocenjevanju učinkovitosti pri razvoju različnih varnostnih sistemov, kot so pasivni varnostni sistemi v vozilih in ob cestah. Z razvojem zmogljivosti računalniške in programske opreme numerični modeli človeških teles postajajo bolj podrobni pri reprezentaciji najrazličnejših človeških tkiv, organov in delov teles, za katere so potrebni vse bolj natančno popisani poškodbeni kriteriji.

V našem laboratoriju na področju biomehanike aktivno mednarodno sodelujemo pri razvoju numeričnih modelov posameznih delov človeka, ki temeljijo na metodi končnih elementov, ter sočasno tudi pri razvoju novih poškodbenih kriterijev mehkih in trdih tkiv. Pridobljeno znanje in razviti modeli se nadalje uspešno uporabljajo pri razvoju najrazličnejših pasivnih varnostnih sistemov. Med aktualne izzive pri razvoju in uporabi numeričnih modelov človeških teles štejemo pozicioniranje različnih delov teles za različne začetne položaje (sede, stoje, hoja, položaj kolesarja itd.) kot tudi prilagoditev geometrijskih in mehanskih lastnosti tkiv po principu »person-based model«, ki upošteva vpliv starosti, spola, BMI indeksa itd.

Mladi raziskovalec (MR) se bo na začetku usposabljanja seznanil s širšo problematiko in z dosedanjim delom našega laboratorija. S pridobljenimi znanji se bo v drugem delu usposabljanja osredotočil na ozko področje razvoja in nadgradnje numeričnega modela človeka, predvsem z namenom razvoja numeričnega modela medenice z vključenimi povezavami na stegenico in hrbtenico ter vključenimi glavnimi žilami in živčevjem. Model bo omogočal izvajanje numeričnih deformacijsko-napetostnih simulacij fiksacije zlomljene medenične kosti z namenom ugotovitve najustreznejše metode fiksacije zlomljenih kosti medenice. V sklopu raziskav je predvideno numerično in eksperimentalno delo.

Mladi raziskovalec/raziskovalka bo v okviru usposabljanja imel možnost sodelovanja tudi pri domačih in mednarodnih projektih našega laboratorija s sorodno vsebino in možnost

raziskovalnih obiskov v tujini ter spoznavanja z načinom dela pri vodilnih razvojnih dobaviteljih in laboratorijih na področju biomehanike in aplikativne varnosti človeka v prometu.

Poleg znanja angleškega jezika so koristna naslednja dodatna znanja/usposobljenosti:

- občutek za timsko kot tudi samostojno delo,
- komunikativnost,
- zaželeno znanje osnov tenzorske algebre in programiranja,
- razvojne in tehnične spretnosti pri eksperimentalnem delu s človeškimi in živalskimi tkivi.

*eng:*

Numerical human-body models are based on the finite element method and have been for several decades developed and applied in research with the purpose of assessing the risk of various injuries resulting from sports activities, traffic accidents or even military attacks. They are also applied to evaluate the effectiveness in the development of various safety systems such as passive safety systems in vehicles and along roads. With the development of the computer hardware and software capacity, numerical human-body models are becoming more detailed in the presentation of different human tissues, organs and body parts that require a precise description of the damage criteria.

In the field of biomechanics, our laboratory is actively engaged in international cooperation activities involving development of numerical models of individual human-body parts which are based on the finite element method as well as development of new damage criteria of soft and hard tissues. The gained knowledge and developed models are successfully applied in the development of various passive safety systems. Current challenges in the development and application of numerical human-body models are related to the positioning of different human-body parts for different initial positions (sitting, standing, walking, the position of a cyclist, etc.) as well as to the adjustment of geometrical and mechanical properties of tissues based on the person-based model approach, which takes into account the impact of the age, gender, BMI index, etc.

The Young Researcher will initially be given a broad introduction to the topic and the work carried out by the members of the Laboratory to date. The gained knowledge will then be applied to a narrow field of development and upgrade of a numerical human-body model with the primary purpose of developing a numerical model of the pelvis together with the femur and vertebral column, including the main blood vessels and the nervous system. The model will enable numerical stress-strain simulations of the broken pelvic bone fixation with the purpose of determining the most appropriate method of the broken pelvis bone fixation. The research will include both numerical and experimental work.

The Young Researcher will be presented with the opportunity to participate in national and international projects our Laboratory is involved in, do research visits abroad and become

familiar with the work practice of leading product development suppliers and laboratories in the field of biomechanics and safety of traffic participants.

The applicant will exhibit good knowledge of English as well as the following additional knowledge/skills:

- good teamwork and independent work skills,
- good communication skills,
- basic knowledge of tensor algebra and computer programming is desirable,
- development and technical skills in the experiment work with human and animal tissue.