

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2015/139



ZAKLJUČNO POROČILO RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	L3-4328
Naslov projekta	Hipoksična neaktivnost: implikacije za odpoved srca, pljučno insuficienco in prekomerno težo
Vodja projekta	14676 Igor Mekjavić
Tip projekta	L Aplikativni projekt
Obseg raziskovalnih ur	8427
Cenovni razred	B
Trajanje projekta	07.2011 - 06.2014
Nosilna raziskovalna organizacija	106 Institut "Jožef Stefan"
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	105 Nacionalni inštitut za biologijo 118 ISKRATEL, telekomunikacijski sistemi, d.o.o., Kranj 312 Univerzitetni klinični center Ljubljana 489 Emona, Razvojni center za prehrano, d.o.o. 1613 Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik 1683 CELICA, biomedicinski center, d.o.o. 2451 Zavod Biomedicinski Raziskovalni Inštitut
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	3 MEDICINA 3.06 Srce in ožilje
Družbeno-ekonomski cilj	03. Raziskovanje in izkoriščanje veselja
Raziskovalno področje po šifrantu FOS	3 Medicinske vede 3.05 Druge medicinske vede

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

2. Povzetek raziskovalnega projekta¹

SLO

Glavni cilj pričujočega projekta je bil preučiti potencialne negativne in pozitivne učinke hipoksije med daljšo neaktivnostjo. V ta namen so bile v okviru projekta izvedene štiri večje študije, ki so preučevale sledeča področja kliničnih znanosti in vesoljske medicine: 1) Raziskava Obesitas o vplivu izpostavitve hipoksiji na telesno sestavo in metabolno zdravje pri zdravih in debelih posameznikih; 2) Raziskava HEC o vplivu aktivnosti med

kronično izpostavitvijo hipoksiji na metabolno zdravje, regulacijo apetita in oksidativni stres; 3) Raziskava LunHab, ki je preučevala učinke simuliranega bivanja v planetarnih habitatih (kombinacija hipoksije in neaktivnosti) na različne fiziološke sisteme in telesno sestavo. 4) Raziskava FemHab, ki je bila ponovitev raziskave LunHab s preiskovankami in je bila namenjena ugotavljanju morebitnih razlik med spoloma z vidka odzivov na neaktivnost.

Vse zgoraj navedene raziskave so bile izvedene v Biomedicinskem centru v Planici (ki deluje v okviru Olimpijskega športnega centra Planica). Vsi preiskovanci (8-12 na skupino) so bili v okviru zgoraj navedenih raziskav različnim dejavnikom (neaktivnost-aktivnost, hipoksija-normoksija) izpostavljeni 10 dni, kar nam je omogočilo vpogled v učinke dolgotrajnejše izpostavitve navedenim dejavnikom. Za simulacijo zmanjšane težnosti smo uporabili model "bed rest" (ležanje), hipoksične pogoje pa smo simulirali s pomočjo normobarične hipoksije (simulacija nadmorske višine cca. 4000 m). Pred med in po vsakem delu projekta smo pri vseh vključenih posameznikih izvajali meritve mišičnoskeletnih in kardiorespiratornih spremenljivk, telesna sestava (DEXA), kostna in mišična sestava (periferna kvantitativna računalniška tomografija), mišična funkcija (isokinetični dinamometer), aerobna kapaciteta, ortostatska tolerance. Vseskozi je bila spremljana tudi akutna višinska bolezen z oftalmološkimi pregledi retine.

Klinični vidik, ki sta mu v večji meri bili namenjeni prvi dve raziskavi, je izjemno pomemben za sedanjo družbo v celoti, saj tako hipoksija kot neaktivnost predstavljata osnovne modele stanj velikega števila pacientov obolelih z najbolj razširjenimi kroničnimi boleznimi današnjega časa kot npr: debelost, respiratorna in srčna insuficienca.

Z vesoljskega vidika so opravljene raziskave (predvsem raziskave 3 in 4) izjemno pomembne saj bo bodoče človeško raziskovanje vesolja temeljilo na principu daljšega bivanja v vesoljskih habitatih. Astronavti bodo na načrtovanih misijah na Luni in Marsu bivali v hipobaričnih in hipoksičnih pogojih zaradi preprečevanja dekompresijske bolezni med pripravo na dejavnosti zunaj habitata (takoimenovane angl.: "Extra-Vehicular Activities, EVA"). Med bivanjem v vesolju bodo torej, poleg zmanjšane težnosti, izpostavljeni hipoksiji in breztežnosti (ekvivalentno neaktivnosti na zemlji).

Ker posledice kombinirane izpostavitve breztežnosti in hipoksije do sedaj še niso bile raziskane oz. razjasnjene so podatki pridobljeni v okviru tega projekta odličen temelj za nadaljni razvoj ustreznih zaščitnih protokolov za astronavte.

ANG

The main aim of the present research programme was to investigate the potential negative and positive effects of hypoxia during prolonged inactivity on human physiological systems. In order to achieve this purpose, we performed the following four separate studies covering the areas of clinical sciences and space physiology: 1) Study Obesitas investigated the effects of simulated exposure to high altitude on body composition and metabolic health in normal weight and obese individuals; 2) The HEC (hypoxic exercise confinement) study investigated the effects of exercise training during prolonged hypoxic exposure on appetite regulation, metabolic health and oxidative stress; 3) The LunHab study investigated the effects of simulated planetary habitation (combined exposure to unloading and hypoxia) on different physiological systems and body composition, and 4) The FemHab study, which replicated the LunHab study, but included only female participants; its aim was the elucidation of any potential gender differences in physiological responses to simulated planetary habitation.

All of the above mentioned studies were performed in the biomedical research center in Planica (Rateče, Slovenia) which is a part of the Olympic sports centre Planica. All participants (8-12 per group) underwent 10-day exposures, in which activity (inactivity-activity) and inspired oxygen partial pressure (hypoxia-normoxia) was varied. This enabled us to investigate the effects of prolonged exposure to these factors. The bed rest model was employed to simulate the microgravity environment, whereas normobaric hypoxia was used to simulate high altitude exposure of approx. 4000 meters above sea level. During and after each experimental intervention we performed an extensive number of tests to assess the structure and function of the musculoskeletal and cardiorespiratory systems, body composition (DEXA), bone and muscle structure (peripheral quantitative computer tomography), muscle function (Biodex), aerobic capacity and orthostatic tolerance. We also monitored the presence and severity of acute mountain sickness using ophthalmological retinal scans.

The clinical aspect of this project, which was the main focus of the first two studies, is very important for today's EU society since chronic hypoxia and bedrest constitutes a model of the basic conditions experienced by a common category of patients, namely those suffering from hypoxia as a consequence of respiratory and/or cardiac insufficiency, and obesity, restricting them to a physically inactive life style. In terms of space related research the work performed within this research project provides a novel data-base of physiological responses to combined inactivity and hypoxia as envisaged during future space exploration in both male and female individuals.

3. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu²

Predlagani program je bil v okviru projekta realiziran v celoti. Vse raziskovalne in razvojne cilje projekta smo dosegli skozi izvedbo štirih ločenih raziskav ki so preučevale različne nivoje aktivnosti (od neaktivnosti do zmerno-intenzivne vadbe) ter izpostavitve hipoksiji (simulacija bivanja na 4000 metrih) in normoksiji (bivanje na nižinah). Kot je bilo navedeno že v letnih poročilih smo vsako letu projekta ivedli eno od navedenih študij, ki so se nanašale tako na kilnični kot tudi aplikativni, vesoljski vidik. V nadaljevanju je predstavljena realizacija posameznih študij v okviru projekta:

Obesitas - vpliv hipoksije na telesno sestavo in metabolno zdravje pri zdravih in debelih posameznikih

Dolgotrajna izpostavljenost visoki nadmorski višini je povezana tudi z izgubo telesne mase. O hujšanju poročajo številne raziskave, ki so bile opravljene med alpinističnimi odpravami. Na drugi strani, pa so vplivi hipoksičnega okolja na posameznike s prekomerno telesno maso še vedno nepojasnjeni. Namen prve raziskave je bil proučiti vpliv 10-dnevnega normobaričnega hipoksičnega okolja na sestavo telesa in metabolne odzive pri posameznikih z normalno in posameznikih s prekomerno telesno težo. Raziskovalno delo je potekalo v Olimpijskem športnem centru Planica, kjer namestitvene kapacitete in sistem simulacije visoke nadmorske višine omogoča preiskovanje vpliva normobaričnega hipoksičnega okolja na človeka. V prvo fazo je bilo vključenih 11 zdravih posameznikov moškega spola v drugo pa 8 posameznikov prekomerno telesno maso (BMI 37.6 ± 6.2 kg·m²). Vsi preiskovanci so enkrat bivali 10-dni v pogojih normobarične normoksije kot kontrolni del in kot eksperimentalni del v pogojih simulirane nadmorske višine 2800-3600 m. V obeh raziskavah so bili preiskovanci naključno razdeljeni najprej v oba pogoja z vsaj enomesečnim premorom med obema intervencijama. V času 10-dnevnega bivanja je bila natančno nadzorovana energijska poraba in energijski vnos posameznika. Pred in po bivanjem v spremenjenih okoljskih pogojih so bile izvedene meritve učinkov hipoksije na sestavo telesa in meritve energijske porabe v mirovanju. Na tešče in dve uri po testnem obroku so bili določeni krvni faktorji in metabolni hormoni, črevesni pretok in subjektivna ocena apetita (vizualna analogna lestvica). Opazovani krvni faktorji pred in po hranjenju so bili: glukoza, inzulin, GLP1, peptidni hormon YY (PYY), leptin, grelin in kateholamini. Raziskava v hipoksičnem okolju je pokazala povečano energetsko porabo v mirovanju pred in po hranjenju. V času bivanja v hipoksičnem okolju je bil energetski vnos aerobno treniranih posameznikov značilno manjši kot v enakih kontrolnih pogojih. Poleg tega je bila po 10-dnevnem bivanju v hipoksičnem okolju pri posameznikih z normalno telesno maso povečana prisotnost hormonov (leptin in PYY), ki zmanjšujejo apetit. Rezultati raziskave na prekomerno težkih posameznikih so prav tako pokazali povečanje energetske porabe v mirovanju pred in po hranjenju in manjši dnevni energetski vnos v 10-dnevnem hipoksičnem okolju kot v 10-dnevnem kontrolnem okolju. Pri posameznikih s prekomerno telesno maso je bila izguba telesne mase po 10-dnevnem bivanju v normobarični hipoksiji večja kot v normoksiji. Rezultati te raziskave kažejo na to, da hipoksija lahko zmanjša apetit in poveča energetsko porabo v mirovanju in je zato smiselna uporaba le te kot metode zmanjševanja telesne teže pri prekomernotežkih posameznikih.

HECS - vpliv aktivnosti med kronično hipoksijo na metabolno zdravje, regulacijo apetita in oksidativni stres

Ta raziskava predstavlja logično nadaljevanje predhodne na področju kliničnih učinkov hipoksije. Pri tej raziskavi nas je posebej zanimal vpliv nivoja aktivnosti na hormonsko

regulacijo apetita in oksidativni stres. Ta dva dejavnika sta namreč ključna tako z vidika uporabe hipoksije in vadbe za zmanjševanje telesne teže kot tudi z vidika preprečevanja negativnih posledic neaktivnosti in hipoksije pri kliničnih populacijah. Raziskava je temeljila na preučevanju učinkov kronične 10dnevne hipoksične izpostavitve v kombinaciji z dnevno vodeno vadbo ali brez vadbe. V ta namen smo uporabili simulirano nadmorsko višino 4000 m. Polovica preiskovancev je med 10-dnevno hipoksično izpostavitvijo opravila dve enourni vadbeni enoti dnevno. Intenzivnost ni bila velika (50% max) a je bil skupni vadbeni dražljaj velik, predvsem glede na to, da druga skupina ni bila vključena v nikakršno vadbo. Pridobljeni rezultati kažejo, da je hipoksična neaktivnost ne vpliva negativno na metabolne odzive bistveno pa poveča nivo oksidativnega stresa, kar je predvsem pri kliničnih populacijah zelo nezaželen učinek. Na drugi strani, pa dnevna vadba med hipoksijo lahko pozitivno vpliva na določene metabolne kazalce (zmanjša se procent telesne maščobe, znižanje holesterola ipd.) ter zmanjša sistemski oksidativni stres. V celoti, rezultati pričujočega raziskovalnega programa kažejo na to, da hipoksični a neaktivnost lahko v določenih primerih negativno vpliva na zdravstveno stanje, še posebej kronično bolnih, posameznikov (zmanjšanje mišične mase, povečan oksidativni stress), na drugi strani pa lahko hipoksija med neaktivnostjo tudi upočasni pešanje določenih fizioloških sistemov (npr. kardiovaskularni sistem).

LunHab- vpliv simuliranega bivanja v planetarnih habitatih na različne fiziološke sisteme in telesno sestavo

Tretja raziskava v okviru pričujočega projekta se je nanašala na simulacijo 10-dnevnega bivanja v lunarnem habitatu. Vpliv zmanjšane težnosti smo simulirali s protokolom "bedrest", oziroma ležanjem v postelji. Pri tem protokolu opazimo enake spremembe pri večini fizioloških sistemih, kot bi jih opazili med bivanje v breztežnostnem okolju v enakem časovnem obdobju. Ležanje v horizontalnem položaju v normoksičnem okolju povzroči atrofijo mišic spodnjih okončin, izgubo kosten mase (v spodnjih okončinah), zmanjšano mišično moč, in zmanjšano aerobno kapaciteto. Pred, med in po kampanijah so bile izvedene različne meritve za oceno sprememb v kardio-vaskularnem in mišično-skeletnem sistemu, telesni sestavi ter energetski porabi. Rezultati 10 dnevne simulacije se ujemajo z rezultati pridobljenimi med bivanjem v vesolju. Nadgradnja dosedanjih raziskav je bilo dejstvo, da so isti preiskovanci poleg ležanja v normoksiji sodelovali še v dveh 10-dnevnih dnevnih kampanijah med katerima so enkrat ležali v hipoksičnem pogoju in bili enkrat izpistavljeni samo hipoksiji brez ležanja (ambulatorno). V bodočih lunarnih in planetarnih habitatih bo okolje tudi hipoksično. Dobljeni rezultati kažejo, da hipoksija med neaktivnostjo na nekatere fiziološke sisteme vpliva negativno na nekatere pa pozitivno. Ugotovljeno je bilo tudi, da hipoksija med neaktivnostjo nima bistvenega vpliva na modulacijo telesne sestave. Z navedenimi spremembami povezane mehanizme trenutno še preučujemo s pomočjo dodatnih analiz.

FemHab- vpliv simuliranega bivanja v planetarnih habitatih na različne fiziološke sisteme in telesno sestavo pri dekletih

Zaključna raziskava tega projekta je bila replika predhodne (LunHab) le da je bila izvedena na ženskih preiskovankah. Prav tako, kot v prejšnji raziskavi so posameznice opravile tri 10-dnevne kampanije v Planici pod sledečimi pogoji: Normoksično ležanje, hipoksično ležanje in hipoksična ambulanta (med to kampanijo so se lahko gibale znotraj hipoksičnega prostora v centru). Pred, med in po kampanijah so bili ponovljeni isti testi, kot pri projektu LunHab. Glede na rezultate lahko zatrdimo, da bistvenih odstopanj v odzivih na hipoksijo in neaktivnost med zdravimi moški in ženskami ni.

4. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Glavni cilj pričujočega projekta je bil realiziran v celoti. S pomočjo štirih povezanih študij smo preučili učinke nivoja aktivnosti in hipoksije na različne fiziološke sisteme pri zdravih in prekomerno težkih posameznikih.

Cilje, ki so se nanašali na klinični vidik projekta smo v celoti dosegli predvsem s pomočjo prvih dveh študij (Obesitas in HEC). Dokazali smo, da ima izpostavitve hipoksiji potencial za terapevtske učinke pri prekomerno težkih posameznikih, saj ugodno vpliva na

zmanjšanje telesne teže in metabolno zdravje. Obenem smo dokazali tudi, da uporabljena simulirana višina ne vpliva bistveno na hormosko regulacijo in predvidevamo, da je ključni razlog prenizka simulirana višina (4000 m).

Glavna ugotovitev z vidika systemskega stresa med izpostavitvijo hipoksiji pa je, da je zaželeno, da se hipoksiji doda določena vadba, saj s tem zmanjšamo hipoksično povzročeni oksidativni stres.

Tudi na področju vesoljske medicine smo kakovostno realizirali vse zastavljene cilje, saj smo pridobili obsežno zbirko podatkov tako na moških, kot tudi na ženskih preiskovankah glede kombiniranih učinkov hipoksije in simulirane breztežnosti na različne fiziološke sisteme. Glede na to, da bodo pogoji znotraj predvidenih vesoljskih habitatov tudi hipoksični so podatki pridobljeni v okviru tega projekta ključno za kakovostno načrtovanje in varnost bodočih dolgotrajnih vesoljskih raziskovanj.

Omeniti velja tudi dejstvo, da je bil uspešno realiziran tudi tehnološki del projekta, ki je zaobjemal implementacijo in razvoju portala za računalniško zbiranje fizioloških meritev. Portal je na podlagi projektnega razvoja sedaj na voljo za implementacijo v kliničnih okoljih in v okviru e-Zdravje, dostopno vsem.

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁴

Projekt je v celotnem obsegu potekal v skladu z osnovnim programom in ni vključeval sprememb programa

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

Znanstveni dosežek			
1.	COBISS ID	27392551	Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i>	Vpliv neaktivnosti na mRNA v skeletnih mišicah
		<i>ANG</i>	Expression changes in human skeletal muscle miRNAs following 10 days of bed rest in young healthy males
	Opis	<i>SLO</i>	Pričujoča raziskava je analizirala spremembe v ekspresiji microRNA po 10 dnevem mirovanju v ležečem položaju. Rezultati dokazujejo, da neaktivnost vpliva na miRNA v skeletnih mišicah, in so ključnega pomena pri adaptaciji mišic na zmanjšano aktivnost.
<i>ANG</i>		Studies in humans show global changes in mRNA and protein expression occur in human skeletal muscle during bed rest. As microRNAs are important regulators of expression, we analysed the global microRNA expression changes in human muscle following 10 days of sustained bed rest, with the rationale that miRNAs play key roles in atrophy of skeletal muscle. We analysed expression of miRNA and selected target proteins before and after 10 days of bed rest in muscle biopsies obtained from 6 healthy males. 15 out of 152 miRNAs detected in human muscle tissue were differentially expressed and all of them with exception of two were downregulated. The downregulated miRNA include: miR206, a myomir involved in function and maintenance of skeletal muscle; miR23a, involved in insulin response and atrophy defence; and several members of the let7 family involved in cell cycle, cell differentiation and glucose homeostasis. Predicted gene targets of these miRNA are members of the MAPK, TNF receptor, ALK1, TGFbeta receptor and SMAD signalling pathways. All of these pathways were previously indicated to be involved in skeletal muscle response to physical inactivity. We also measured protein expression of selected miRNA targets and observed a decrease in HDAC4. Our data demonstrates that miRNAs in postural muscles are affected by sustained inactivity and unloading, as induced by prolonged bed rest, and hence are potentially involved in regulation of skeletal muscle adjustments to inactivity.	

	Objavljeno v	Blackwell Publishing Ltd; Acta physiologica; 2014; Vol. 210, no. 3; str. 655-666; Impact Factor: 4.251; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.903; A': 1; Avtorji / Authors: Režen Tadeja, Kovanda Anja, Eiken Ola, Mekjavić Igor B., Rogelj Boris	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
2.	COBISS ID	27737639	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Zmerno intenzivna vadba med hipoksično izpostavitvijo ne vpliva na hormonsko regulacijo apetita.
		ANG	Exercise training during normobaric hypoxic confinement does not alter hormonal appetite regulation
	Opis	SLO	Članek opisuje vpliv nizkointenzivne športne vadbe med kronično izpostavitvijo hipoksiji na hormonsko regulacijo appetite in določene marker metabolnega zdravja. Štirinajst zdravim mladih moških je bilo za 10 dni izpostavljenih stalni nadmorski višini okoli 4000 m v kombinaciji z ali brez evade. Tolerančni glukozni test je bil izveden pred in po izpostavitvi za oceno regulacije apetita in metabolizma. Pridobljeni rezultati kažejo, da vadba ne vpliva bistveno na hormonsko regulacijo apetita izboljša pa krvni profile maščob.
		ANG	This study aimed to determine whether daily moderate exercise training performed during a 10-day exposure to normobaric hypoxia alters hormonal appetite regulation and augments metabolic health. Fourteen healthy, male participants underwent a 10-day hypoxic confinement at ~4000 m simulated altitude either combined with daily moderate intensity exercise or without any exercise. A meal tolerance test was performed before (Pre) and after the confinement (Post) to quantify fasting and postprandial concentrations of selected appetite-related hormones and metabolic risk markers. The findings suggest that performing daily moderate intensity exercise training during continuous hypoxic exposure does not alter hormonal appetite regulation but can improve the lipid profile in healthy young males.
	Objavljeno v	Public Library of Science; PLoS one; 2014; Vol. 9, no. 6; str. e98874-1-e98874-13; Impact Factor: 3.534; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.663; A': 1; WoS: RO; Avtorji / Authors: Debevec Tadej, Simpson Elizabeth J., MacDonald Ian A., Eiken Ola, Mekjavić Igor B.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
3.	COBISS ID	26881063	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Zmerno intenzivna vadba zmanjša oksidativni stres zaradi normobarične hipoksije
		ANG	Moderate exercise blunts oxidative stress induced by normobaric hypoxic confinement
	Opis	SLO	V tej raziskavi smo testirali hipotezo, da lahko z zmerno intenzivno vsakodnevno vadbo zmanjšamo oksidativni stres, ki se pojavi kot posledica izpostavitve kronični hipoksiji. Dobljeni rezultati kažejo, da je z vadbo dejansko možno izboljšati redoks ravnotežje med kronično hipoksijo. Rezultat tega dela ima tudi veliko praktično vrednost, saj nakazuje, da bi lahko z vadbo zmanjšali oksidativni stres tudi pri kliničnih populacijah, ki so zaradi zdravstvenega stanja kronično izpostavljeni hipoksičnim pogojem (pljučni bolniki, debelost itd.)
		ANG	This study aimed to scrutinize the hypothesis that moderate exercise alleviates chronic hypoxia induced oxidative stress. Our obtain results confirm the proposed hypothesis and show the ability of daily, moderate intensity exercise training to reduce the oxidative stress levels and improve

		redox equilibrium. These findings also have significant applied value, since moderate training can be used to blunt oxidative stress induced by health/disease related chronic hypoxic exposures as experienced by patients with pulmonary disease, obesity etc.
	Objavljeno v	American College of Sports Medicine; Medicine and science in sports and exercise; 2014; Vol. 46, no. 1; str. 33-41; Impact Factor: 4.459; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.709; A': 1; WoS: XW; Avtorji / Authors: Debevec Tadej, Pialoux Vincent, Mekjavić Igor B., Eiken Ola, Mury Pauline, Millet Grégoire P.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
4.	COBISS ID	27184167 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Vpliv 10 dnevne hipoksične neaktivnosti na sestavo telesa
		<i>ANG</i> Whole body and regional body composition changes following 10-day hypoxic confinement and unloading/inactivity
	Opis	<i>SLO</i> V članku so predstavljeni učinki simuliranega bivanja v planetarnih habitatih s pomočjo normobarične hipoksije in ležanja (bed rest) na telesno težo in sestavo. Glavna ugotovitev raziskave je, da hipoksija med neaktivnostjo ne vpliva bistveno na spremembe telesne sestave. Poleg tega rezultati kažejo, da je v podobnih pogojih pomemben dejavnik za spremembe telesne sestave tudi bivanje v zaprtih prostorih (confinement).
		<i>ANG</i> The paper presents the effects of simulated planetary habitation on body mass and body composition. Our main finding was that hypoxia per se does not seem to influence body mass and composition modulation during inactivity. In addition, the obtained results indicate that confinement per se might also be an important factor contributing to the body composition modulation.
	Objavljeno v	National Research Council Canada; Applied physiology, nutrition and metabolism; 2014; Vol. 39, no. 3; str. 386-394; Impact Factor: 2.225; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.709; A': 1; WoS: SA, UM, XW; Avtorji / Authors: Debevec Tadej, McDonnell Adam, MacDonald Ian, Eiken Ola, Mekjavić Igor B.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomski dosežek	
1.	COBISS ID	27299623 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Regulacija krvnega tlaka
		<i>ANG</i> Blood pressure regulation V
	Opis	<i>SLO</i> Vabljeni pregledni članek opisuje metodo za določanje raztegljivosti (angl. distensibility) arterij in ven. Poseben poudarek je na povečano raztegljivosti izmerjeni po 5 tedenskem mirovanju v ležečem položaju. Obratno pa vsako dnevno intermitentno povečanje intravaskularnega tlaka dolgoročno zmanjša raztegljivost sten arterij in ven. Pri normalno aktivnih ljudeh je raztegljivost žil v nogah znatno manjša od raztegljivost žil v zgornjih okončinah. Predvideva se, da je ta razlika posledica povečanega tlaka v žilah nog, kot v žilah rok. Članek zaključuje, da je karakteristika sten žil zelo variabilna in je odvisna od krvnega tlaka.
		Recent studies are reviewed, concerning the in vivo wall stiffness of arteries and arterioles in healthy humans, and how these properties adapt to

		ANG	iterative increments or sustained reductions in local intravascular pressure. A novel technique was used, by which arterial and arteriolar stiffness were determined as changes in arterial diameter and flow, respectively, during graded increments in distending pressure in the blood vessels of an arm or a leg. Pressure induced increases in diameter and flow were smaller in the lower leg than in the arm, indicating greater stiffness in the arteries/arterioles of the leg. A 5wk period of intermittent intravascular pressure elevations in one arm reduced pressure distension and pressure-induced flow in the brachial artery by about 50%. Conversely, prolonged reduction of arterial/arteriolar pressure in the lower body by 5 wks of sustained horizontal bedrest, induced threefold increases of the pressure-distension and pressure-flow responses in a tibial artery. Thus, the wall stiffness of arteries and arterioles are plastic properties that readily adapt to changes in the prevailing local intravascular pressure. The discussion concerns mechanisms underlying changes in local arterial/arteriolar stiffness as well as whether stiffness is altered by changes in myogenic tone and/or wall structure. As regards implications, regulation of local arterial/arteriolar stiffness may facilitate control of arterial pressure in erect posture and conditions of exaggerated intravascular pressure gradients. That increased intravascular pressure leads to increased arteriolar wall stiffness also supports the notion that local pressure loading may constitute a prime mover in the development of vascular changes in hypertension.
	Šifra	F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov
	Objavljeno v	Springer-Verlag; European journal of applied physiology; 2014; Vol. 114, no. 3; str. 499-509; Impact Factor: 2.298; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.709; A': 1; WoS: UM, XW; Avtorji / Authors: Eiken Ola, Mekjavić Igor B., Kölegard Roger	
	Tipologija	1.02	Pregledni znanstveni članek
2.	COBISS ID	27321127	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Polet iz Planice na Luno
		ANG	Flight from Planica to the Moon
	Opis	SLO	Dokumentarni film o delu avtorja te vloge, predvsem o raziskovalnem projektu "Simulacija planetarnega habitata", in ustanovitev laboratorija v Olimpijskem športnem centru Planica.
		ANG	Documentary on the work of the author of this proposal, with an emphasis on the research project "Planetar habitat simulation", and on the founding of a research laboratory at the Olympic Sport Centre Planica.
	Šifra	F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov
	Objavljeno v	RTV Slovenija 1; 2013; Avtorji / Authors: Mekjavić Igor B.	
	Tipologija	2.19	Radijska ali televizijska oddaja
3.	COBISS ID	26274855	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Naprava, oziroma obleka, za določanje območja toplotnega udobja
		ANG	Device, namely clothing system and procedure for determination of thermal comfort
	Opis	SLO	Obleka, kateri dovajamo vodo, z izmenično temperaturo od 10 do 45 stopinj C, predstavlja toplotni stimulus za celo telo, oziroma določen segment telesa. Nosilci obleke lahko sproži spremembo obleke, s tem da regulira gretje in ohlajanje, in s tem vzdržuje temperaturo v območju toplotnega udobja. Na tak način se lahko določi območje toplotnega udobja za celo telo, ali pa posamezne dele telesa.

	ANG	A water perfused suit provides a sinusoidal temperature stimulus to the entire body surface area, or to only an individual body region. Unattended, the temperature of the suit describes a sinusoid with limits of 10 deg C and 45 deg C. By depressing a switch to change the direction of the temperature change, and maintain thermal comfort, the result is a damped oscillation describing the limits of thermal comfort for the surface area stimulated.
Šifra	F.33	Patent v Sloveniji
Objavljeno v	Urad RS za intelektualno lastnino; 2011; Avtorji / Authors: Mekjavić Igor B.	
Tipologija	2.23	Patentna prijava

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine²

--

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

9.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Pričujoči raziskovalni projekt je bil izveden z namenom, ugotovitve potencialnih pozitivnih in negativnih učinkov hipoksije med neaktivnostjo. Kljub dejstvu, da se neaktivnost in hipoksija pogosto pojavljata pri kliničnih populacijah je sistemskih raziskav na tem področju izjemno malo in na podatkov o kombiniranih učinkih obeh dejavnikov do tega projekta ni bilo. Poleg kliničnega vidika je za razvoj vesoljske znanosti zelo pomemben tudi fiziološki vidik the dveh dejavnikov pri zdravih posameznikih, saj bodo bodoči astronauti med dolgotrajnim bivanjem v vesolju izpostavljeni tako neaktivnosti (breztežnosti) kot tudi hipoksiji znotraj planetarnih habitatov. Pričujoči projekt bo torej poleg bazičnih fizioloških podatkov, ki so pomembni za nadaljni razvoj medicine omogočil tudi kakovostno in varno planiranje bodočih daljših vesoljskih potovanj.

ANG

The research project was performed in order to investigate the potential beneficial and detrimental effects of hypoxia during prolonged inactivity. Despite the fact that inactivity and hypoxia often interact in clinical patients, there is an obvious lack of systematic studies on the combined effects of both of these factors on different physiological systems. Besides the clinical values this project also provides data on the combined effects of hypoxia and inactivity (simulated microgravity) in healthy individuals which are essential for proper planning of future manned space explorations. Especially, given the fact that future space habitats will expose their inhabitants to both reduced gravity and hypoxia (to reduce the risk of decompression sickness). The present project thus advances our general understanding of the combined effects of hypoxia and inactivity which has applied but also basic scientific value.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

V okviru projekta je bil ustanovljen center za biomedicinske planetarne raziskave v Olimpijskem športnem centru Planica (Center za šolske in obšolske dejavnosti, CŠOD). Center se lahko sedaj uporablja za raziskave na področjih vesoljske medicine in fiziologije.

ANG

This project enabled the establishment of a Biomedical planetary research centre in the Olympic Sport Center Planica. The centre can now be used for research pertaining to space physiology and future space exploration.

10. Samo za aplikativne projekte in podoktorske projekte iz gospodarstva!

Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	

	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="V celoti"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

Komentar

11.Samo za aplikativne projekte in podoktorske projekte iz gospodarstva!
Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visokošolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja					

		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01.	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01.	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva					

G.09.	Drugo:		○	○	○	○	
--------------	---------------	--	---	---	---	---	--

Komentar

--

12.Pomen raziskovanja za sofinancerje¹¹

	Sofinancer			
1.	Naziv	Evropska vesoljska agencija		
	Naslov	Noordwijk, Nizozemska		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	200.000	EUR	
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	100	%	
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja		Šifra	
		1.	Expression changes in human skeletal muscle miRNAs following 10 days of bed rest in young healthy males	A.01
		2.	Exercise training during normobaric hypoxic confinement does not alter hormonal appetite regulation	A.01
		3.	Moderate exercise blunts oxidative stress induced by normobaric hypoxic confinement	A.01
		4.	Whole body and regional body composition changes following 10-day hypoxic confinement and unloading/inactivity	A.01
		5.	Invited review: Blood pressure regulation	A.01
	Komentar	Projekt je uspešno zaključen.		
	Ocena	Sofinancer je dal pozitivno mnenje na rezultate projekta.		

13.Izjemni dosežek v letu 2014¹²**13.1. Izjemni znanstveni dosežek**

Simulator planetarnega habitata
V okviru projekta 7. OP "PlanHab" in s finančno podporo Evropske vesoljske agencije, ter Slovenske agencije za raziskovalno dejavnost Slovenije so sodelavci Odseka za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko izdelali simulator planetarnega habitata v Olimpijskem športnem centru Planica. Cilj številnih raziskav v simulatorju planetarnega habitata je ugotoviti vpliv predvidenega okolja v teh habitatih na astronaute. Predvideva se, da bodo na Luni in Marsu astronauti živeli v hipoksičnem okolju in zmanjšani gravitaciji. Skupni vpliv teh dejavnikov na različne fiziološke sisteme je neznan oziroma se raziskuje v Planici.

13.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

Klinični infotainment portal
Velik prispevek k splošni pacientovi oskrbi z vidika okrevanja in posledično tudi zmanjšanja stroškov njegove oskrbe predstavlja njegovo dobro počutje, ki se lahko pozitivno stimulira tudi preko povezanosti z zunanjim svetom. Razvit inovativni produkt ima dvojno vrednost: omogoča hkratno beleženje in spremljanje pacientovega zdravstvenega stanja ter stalno vzdrževanje njegovega dobrega počutja preko multimedijskih storitev, ki jih Infotainment

portal nudi uporabniku. V portal so vgrajene tudi aplikacije, s katerimi lahko nadzorujemo količino vnesene hrane (diete), kot tudi spremljanje psihološko stanje pacienta. Vsi podatki so shranjeni na centralnem strežniku in so dostopni zdravstvenemu osebju.

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

Institut "Jožef Stefan"

Igor Mekjavič

ŽIG

Kraj in datum:

Ljubljana

14.3.2015

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2015/139

¹ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku) [Nazaj](#)

² Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11) [Nazaj](#)

⁴ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite znanstvene dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A" ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite družbeno-ekonomske dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta. Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A" ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen, izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ni voden v sistemu COBISS). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani:

<http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja [Nazaj](#)

⁹ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki [Nazaj](#)

¹¹ Rubrike izpolnite / prepišite skladno z obrazcem "izjava sofinancerja" <http://www.arrs.gov.si/sl/progproj/rproj/gradivo/>, ki ga mora izpolniti sofinancer. Podpisan obrazec "Izjava sofinancerja" pridobi in hrani nosilna raziskovalna organizacija – izvajalka projekta. [Nazaj](#)

¹² Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega projekta v letu 2014 (največ 1000 znakov, vključno s presledki). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priponko/-i k temu poročilu. Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/>. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2015 v1.00a

81-A4-C7-06-BF-F0-A8-02-A2-CE-F3-F0-69-BB-A7-64-69-6C-1B-CB