

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/232

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

| | |
|--|--|
| Šifra projekta | L2-9563 |
| Naslov projekta | Računalniško podprto oblikovanje in izdelava kopit |
| Vodja projekta | 14128 Tomaž Kolšek |
| Tip projekta | L Aplikativni projekt |
| Obseg raziskovalnih ur | 3.150 |
| Cenovni razred | C |
| Trajanje projekta | 07.2007 - 06.2010 |
| Nosilna raziskovalna organizacija | 782 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo |
| Raziskovalne organizacije - soizvajalke | 1664 ALPINA, tovarna obutve, d.o.o. |
| Družbeno-ekonomski cilj | 06. Industrijska proizvodnja in tehnologija |

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

| | |
|--------------|---|
| Šifra | 06. |
| Naziv | Industrijska proizvodnja in tehnologija |

2. Sofinancerji²

| | | |
|----|--------|--------------------------------|
| 1. | Naziv | ALPINA, tovarna obutve, d.o.o. |
| | Naslov | Strojarska 2 4226 Žiri |
| 2. | Naziv | |
| | Naslov | |
| 3. | Naziv | |
| | Naslov | |

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

Projekt je bil razdeljen na dve fazi: a) snovanje koncepta modularnega kopita, ter b) analiza obstoječih digitaliziranih kopit, izluščanje oblikovnih značilk ter klasifikacija v razrede. Fazo a) smo zaradi interesa naročnika podaljšali in nadgradili z dodatnimi funkcionalnostmi. Zasnovali smo tri-delno kopito ter medsebojne povezovalne sisteme. Izdelali smo pripomočke za natančno vpenjanje surovcev, nadalje smo izdelali programsko opremo za generiranje poti 3-osnega rezkalnega stroja za vse tri dele kopita. Raziskali smo povezovalne sisteme med tremi deli kopita ter izbrali in preizkusili zadosti natančno ter cenovno ugodno varianto s stremi pozicionirnimi pari pohištvna matica/vijak. Programsko opremo za rezkanje posameznih delov kopita smo nadgradili z grafičnim uporabniškim 3D vmesnikom za boljšo kontrolo vhodnih parametrov ter rezultirajočih poti. Algoritme smo kodirali v programskem jeziku C/C++ ob podpori grafičnih knjižnic OpenGL ter FLTK. Sofinancer in uporabnik ALPINA je aktivno sodeloval pri izdelavi konceptov ter materializaciji vpenjalnih pripomočkov in predlogih glede izboljšanja programske opreme. Programska oprema omogoča včitavanje 3D oblike kopit v standardnih čevljarskih formatih zapisa, pozicioniranje obdelovanca v prostoru glede na poljubni koordinatni sistem stroja, izbiro parametrov obdelave (tip orodja, željeno kvaliteto površine, razdelitev površin na manjše obdelovalne dele, izbor tipa stroja, itd.), vizualizacijo v navideznem 3D prostoru ter interaktivno detekcijo morebitnih problemov (kolizij). Vse postopke smo večkrat preskusili na preizkusnem stroju in dokazali njihovo upravičenost in učinkovitost. Vse operacije so bile zaključene prej kot v roku 120 minut, izmerjeno odstopanje oblik delov kopita pa ni večje od +/- 0.5 mm, kakor smo napovedali v predlogu projekta.

V drugi fazi projekta smo se osredotočili na analizo obstoječih digitaliziranih kopit, obravnavo karakterističnih značilk ter oblikovno povezavo s čevlji. S 3D laserskimi skenerji tipa Vorum in InFoot smo skenirali obstoječa kopita več različnih proizvajalcev obutve (Alpina, Decathlon, Fidas), ki so obenem dostavili tudi izdelane čevlje v vseh velikostnih številkah. Uporabili smo metodo za merjenje notranje 3D oblike izdelanih čevljev ter izmerili vzorčne primerke. Izdelali smo programsko opremo za vrednotenje 3D modelov in ekstrakcijo karakterističnih značilk. Primerjali smo tradicionalne karakteristične značilke (dolžino, širino, metatarzalni obseg, obseg čez nart, kratki in dolgi obseg pete, višino pete, ...) na kopitih in na izmerjenih notranjostih čevlja ter na podlagi razlik sklepali na ukrepe v zvezi z izboljšanjem merilne metode.

Izvajali smo obsežne meritve 3D oblike stopal tako slovenske populacije kot tudi drugje po Evropi (več tisoč parov stopal). Obenem smo merili obliko čevljev, ki jih nosi populacija. Iz statističnih vzorcev je možno prepoznati tako "povprečna" kot tudi "široka"/"ozka" ter "nizka"/"visoka" stopala in kopita. Trendne statistične karakteristike kažejo, katere vrednosti karakteristik bi morala imeti posamezna kopita, da bi zajela kar največji del populacije, pri čemer ciljamo na optimalno ujemanje noga-kopito, kakor ga dojemata večina populacije. Oblikovne modne dodatke (oblika konice kopita/čevlja) smo izključili iz karakterističnih značilk, saj naj ne bi vplivali na ujem. Partnerju ALPINA smo dostavili obsežno poročilo o skeniranju, ekstrakciji relevantnih značilk ter statistični obdelavi, kar lahko s pridom uporabi pri načrtovanju novih modelov, ki bodo boljše zadeli ujem čevlj/stopalo za povprečno populacijo.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

Cilji prve faze projekta so bili naslednji:

1. Izbira najprimernejših parametrov in strategij za rezkanje kopit iz polnega in skrajševanje časa rezkanja;
2. Izdelava konceptov, tehničnih risb in prototipov množice vpenjalnih pripomočkov, ki omogočajo kratke čase obdelave kopit;
3. Izdelava nameske programske opreme za rezkanje posameznih delov kopit na standardnem 3-osnem stroju.
4. testiranje in izpopolnjevanje.

Cilji druge faze projekta so bili naslednji:

1. Izvedba meritev oblike kopit z natančnimi laserskimi skenerji
2. Izvedba meritev oblike notranjosti čevljev
3. Primerjava karakterističnih značilk
4. Meritve stopal širše populacije
5. Testiranje merilnih metod in izpopolnjevanje

Ocenjujemo, da so bili vsi cilji doseženi, predvideni uporabni rezultati pa celo preseženi.

Programska oprema je bila izpopolnjena za hitro in učinkovito uporabo. Koncept modularnega kopita omogoča zmanjšanje stroškov pri proizvodnji kopit ter skrajševanje časa za pripravo serijske proizvodnje. Statistične analize meritev stopal in kopit so uporabne za izboljšanje načrtovanja kopit sofinancerja in za povečevanje konkurenčne prednosti.

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁵

Ni bilo sprememb.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

| Znanstveni rezultat | | | |
|---------------------|--------------|--|---|
| 1. | Naslov | SLO | Laserski večlinijski triangulacijski sistem za opazovanje 3D sprememb prsne površine med dihanjem v realnem času |
| | | ANG | Laser multiple line triangulation system for real-time 3-D monitoring of chest wall during breathing. |
| | Opis | SLO | Delo opisuje koncepte in izvedbo sistema za opazovanje 3D objektov med premikanjem v realnem času s pomočjo laserskih črtnih projektorjev in z metodo triangulacije. |
| | | ANG | This paper describes concepts and methods for observation of 3D objects during motion in real time with support of laser multiple line projectors and triangulation method |
| | Objavljeno v | JEZERSEK, Matija, FLEŽAR, Matjaž, MOŽINA, Janez. Laser multiple line triangulation system for real-time 3-D monitoring of chest wall during breathing. Stroj. vestn., 2008, letn. 54, št. 7/8, str. 503-506. | |
| | Tipologija | 1.01 Izvirni znanstveni članek | |
| COBISS.SI-ID | 24626905 | | |
| 2. | Naslov | SLO | Začetne hitrosti celjenja kot napoved zdravljenja kožnih razjed; uporaba laserskih meritev za merjenje velikosti razjede |
| | | ANG | Initial healing rates as predictive factors of venous ulcer healing : the use of a laser-based three-dimensional ulcer measurement. |
| | Opis | SLO | Delo opisuje uporabo koncepta laserske triangulacije na področju medicine in sicer opazovanja celjenja kožnih ran. |
| | | ANG | Work describes the concept of laser triangulation applied in ulcer healing. |
| | Objavljeno v | KECELJ, Nada, POHAR PERME, Maja, JEZERSEK, Matija, MOŽINA, Janez, PAVLOVIĆ, Miloš, LUNDER, Tomaž. Initial healing rates as predictive factors of venous ulcer healing : the use of a laser-based three-dimensional ulcer measurement. Wound repair regen., 2008, letn. 16, št. 4, str. 507-512, doi: 10.1111/j.1524-475X.2008.00397.x. | |
| | Tipologija | 1.01 Izvirni znanstveni članek | |
| COBISS.SI-ID | 24564953 | | |
| 3. | Naslov | SLO | Hitro merjenje oblike stopala, zasnovano na večravninski laserski triangulaciji |
| | | ANG | High-speed measurement of foot shape based on multiple-laser-plane triangulation |
| | Opis | SLO | Obstoječe metode merjenja dosegajo visoke hitrosti le v enem pogledu, kadar pa gre za merjenje oblike celotnega objekta, so metode omejene zaradi motenj s sosednjimi merilnimi moduli. Predlagana metoda odpravlja to omejitev z uporabo laserske večrtnne triangulacije, kjer vsak merilni modul uporablja različno valovno dolžino laserja. Merilni moduli so tako razporejeni, da je pokrita celotna površina stopala. To prepreči nezaželeno prekrivanje projiciranih vzorcev. |
| | | ANG | The current methods are reaching truly high speed in one view configuration, but in the case of the entire object shape measurement, they are limited due to mutual interference between multiple measuring modules. The proposed method overcomes this limitation by using a laser multiple-line triangulation technique, where each of several measuring modules uses a unique laser wavelength. The measuring modules are positioned so that the entire surface |

| | | | |
|--------------|--------------|----------|---|
| | | | of the foot is digitized. This prevents unwanted overlapping between adjacent light patterns. |
| | Objavljeno v | | JEZERSEK, Matija, MOŽINA, Janez. High-speed measurement of foot shape based on multiple-laser-plane triangulation. Opt. eng. (Bellingham. Print). [Tiskana izd.], 2009, vol. 48, iss. 11, 113604-1-113604-8, doi: 10.1117/1.3265522. |
| | Tipologija | | 1.01 Izvirni znanstveni članek |
| | COBISS.SI-ID | | 11223579 |
| 4. | Naslov | SLO | Primeri nadzora oblike izdelkov na osnovi 3D-laserske profilometrije |
| | | ANG | Examples of using 3D laser profilometry to monitor product shape |
| | Opis | SLO | Zajeto množico izmerjenih točk (oblak točk) neke površine je v nekaterih praktičnih aplikacijah potrebno analizirati in iz nje izločiti tiste geometrijske značilke, ki so pomembne z vidika presoje kakovosti testiranega izdelka. Te lahko potem predstavljajo osnovo za odločanje o tem, ali je kakovost preiskovanega izdelka ustrezna ali ne. Članek predstavlja tri primere razvoja sistemov za merjenje 3D-oblike izdelkov in algoritmov analize oblakov točk, pri katerih je bil ključni cilj ekstrakcija podatkov, uporabnih za nadzor kakovosti izdelkov. |
| | | ANG | The points on surface acquired by scanning must be analyzed in some practical applications and relevant characteristics should be extracted, which are relevant for a quality of product tested. Based on these extracted characteristics one can determine, whether the quality of a product is sufficient. This paper presents three examples of systems for measurement of product 3D shapes and algorithms of point cloud analysis, where the ultimate goal was the extraction of relevant characteristics. |
| | Objavljeno v | | BRAČUN, Drago, JEZERSEK, Matija, DIACI, Janez. Primeri nadzora oblike izdelkov na osnovi 3D-laserske profilometrije = Examples of using 3D laser profilometry to monitor product shape. Ventil (Ljublj.), 2009, letn. 15, št. 1, str. 40-46, ilustr. |
| | Tipologija | | 1.01 Izvirni znanstveni članek |
| COBISS.SI-ID | | 10938651 | |
| 5. | Naslov | SLO | Analiza stopal vojakov slovenske vojske |
| | | ANG | Analysis of Slovene army soldiers' feet |
| | Opis | SLO | V raziskavi smo izmerili geometrijo stopal večjega števila vojakov slovenske vojske. V statistični analizi karakterističnih veličin smo pokazali na korelacije med njimi. Analiza je uporabna za proizvajalce čevljev, da z boljšim načrtovanjem geometrije čevljev bolje zadenejo večji del populacije. |
| | | ANG | The research was conducted to measure 3D geometry of Slovene Army soldiers feet. Statistical analysis showed some correlation between characteristic dimensions. Analysis can be used by shoe manufacturers to better design shoe geometry to fit larger portion of the population. |
| | Objavljeno v | | KOLŠEK, Tomaž, JURCA, Aleš, MEKJAVIČ, Igor B. Analysis of Slovene army soldiers' feet. V: MEKJAVIČ, Igor B. (ur.), KOUNALAKIS, Stylianos N. (ur.). Environmental ergonomics XII : [selected papers from the International Conference on Environmental Ergonomics, 2008, Piran]. Ljubljana: Biomed, 2009, str. 472-475. |
| | Tipologija | | 1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci |
| COBISS.SI-ID | | 24129319 | |

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

| | | | |
|------|--|---|---|
| | Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat | | |
| 1. | Naslov | SLO | Sistem za priporočanje velikosti čevljev za otroke |
| | | ANG | Recommendation system for sizing of children's footwear |
| Opis | SLO | Izvedli smo raziskavo ujemanja otroških stopal in otroških čevljev. Raziskava je zajemala okoli 80 otrok in njihovih staršev. Izmerili smo 3D geometrijo stopal in čevljev. Kodirali smo predlagalni sistem in ga predstavili staršem ter zasledovali vpliv predloga na izbor velikosti čevlja. | |
| | | We have conducted research of fit between child feet and shoes. There were | |

| | | | |
|----|--------------|----------|---|
| | | ANG | about 80 child participants and their parents. We have measured 3D geometrz of both feet and inner shoe geometry. We have coded a recommendation system and tracked its influence on parents decision about the selected shoe size. |
| | Šifra | B.03 | Referat na mednarodni znanstveni konferenci |
| | Objavljeno v | | KOLŠEK, Tomaž, JURCA, Aleš, VIDIČ, Tina. Recommendation system for sizing of children's footwear. V: D'APUZZO, Nicola (ur.). Proceedings of the International Conference on 3D Body Scanning Technologies, Lugano, Switzerland, 19-20 October 2010. Zurich: Hometrica Consulting, 2010, str. 126-131, ilustr. |
| | Tipologija | 1.08 | Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci |
| | COBISS.SI-ID | 11664923 | |
| 2. | Naslov | SLO | Masovno merjenje stopal Dorothy |
| | | ANG | Dorothy mass foot measurement campaign |
| | Opis | SLO | V več Evropskih državah (Francija, Italija, Slovenija, Grčija, Španija) smo instalirali skenerje za zajem 3D geometrije stopal. Skenirali smo več tisoč oseb. Izdelali smo primerjalno analizo karakterističnih veličin, ki odraža korelacije in razlike v populacijh. |
| | | ANG | In several European countries (France, Italy, Slovenia, Greece, Spain) we have installed foot scanners for acquisition of 3D foot geometry. We have scanned several thousands persons. We have performed ana analysis of characteristical dimensions, which shows certain correlations and differences between populations. |
| | Šifra | B.03 | Referat na mednarodni znanstveni konferenci |
| | Objavljeno v | | JURCA, Aleš, KOLŠEK, Tomaž, VIDIČ, Tina. Dorothy mass foot measurement campaign. V: D'APUZZO, Nicola (ur.). Proceedings of the International Conference on 3D Body Scanning Technologies, Lugano, Switzerland, 19-20 October 2010. Zurich: Hometrica Consulting, 2010, str. 338-344, ilustr. |
| | Tipologija | 1.08 | Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci |
| | COBISS.SI-ID | 11665179 | |
| 3. | Naslov | SLO | Začetne hitrosti celjenja razjede kot napovedni kazalec uspešnega zdravljenja. |
| | | ANG | Initial heessfull healing |
| | Opis | SLO | Uporaba 3D rekonstrukcije volumna na področju celjenja kožnih ran. |
| | | ANG | Usage of 3D volume reconstruction in area of ulcer healing. |
| | Šifra | B.03 | Referat na mednarodni znanstveni konferenci |
| | Objavljeno v | | KECELJ, Nada, POHAR PERME, Maja, JEZERŠEK, Matija, MOŽINA, Janez, PAVLOVIČ, Miloš, LUNDER, Tomaž. Začetne hitrosti celjenja razjede kot napovedni kazalec uspešnega zdravljenja. V: MILJKOVIČ, Jovan (ur.). V. Dermatološki dnevi v Mariboru, 14. - 15. november 2008. Zbornik. Maribor: Univerzitetni klinični center, Oddelek za kožne in spolne bolezni, 2008, str. 55-70. |
| | Tipologija | 1.08 | Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci |
| | COBISS.SI-ID | 25219801 | |
| 4. | Naslov | SLO | Pospešeno rezkanje konic čevljarških kopit |
| | | ANG | Last nib express cutting |
| | Opis | SLO | Razvoj programske opreme za rezkanje kopit čevljev na 3-osnem rezkalnem stroju. |
| | | ANG | Software development for milling of lasts on a 3-axis milling machine. |
| | Šifra | F.14 | Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov |
| | Objavljeno v | | KOLŠEK, Tomaž. LaNExCut : last nib express cutting : verzija 1.0. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, LECAD, 2008. 1 optični disk (CD-ROM). Sistemske zahteve: Acrobat Reader. |
| | Tipologija | 2.21 | Programska oprema |
| | COBISS.SI-ID | 10735643 | |

| | | | |
|----|--------------|--|---|
| 5. | Naslov | SLO | Evolucija in refleksija študijskega programa za izdelavo virtualnih produktov |
| | | ANG | Virtual product development study courses - evolution and reflections |
| | Opis | SLO | Učinkoviti pripomočki za komunikacijo na veliko daljavo omogočajo intenzivno komunikacijo med člani študentskih skupin. Industrijski partnerji so zagotovili projektne naloge, ki so jih študentje morali izdelati v enem semestru vključno s funkcionalnim prototipom. Delo opisuje sestavo programa, rezultate in komentar. Program se je razvijal v daljšem obdobju, delo pa smo natančno spremljali, rezultate pa ocenili. |
| | | ANG | The effective means for long-distance communication enabled intensive collaboration between competitive student teams. The industrial partners provided the project tasks to be solved within a short one semester time and required functional prototypes. We describe the setup of the course, the results, and provide some reflections. The course evolved during its repetitions over several consecutive years. The project work has been thoroughly monitored and the results have been assessed and quantified. |
| | Šifra | B.03 | Referat na mednarodni znanstveni konferenci |
| | Objavljeno v | ŽAVBI, Roman, KOLŠEK, Tomaž, DUHOVNIK, Jože. Virtual product development study courses - evolution and reflections. V: ICED'09 eproceedings. Stanford: Design Society, 2009, str. 113-124, ilustr. | |
| | Tipologija | 1.08 | Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci |
| | COBISS.SI-ID | 11067675 | |

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

| |
|--|
| |
|--|

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Področje popisa kompleksnih oblik z omejenim naborom značilik je zanimivo z znanstvenega stališča, število raziskav pa je zelo majhno. Ni zaslediti korelacije značilik in sorodnih površin ter preslikav v gladke površine. Kljub temu da je npr. možno kupiti bazo 3D oblike stopal ali 3D oblike kopit, ni mogoče dobiti modelov za oceno prileganja h kopitom. Ekstrakcija karakterističnih oblikovnih značilnosti poljubnih geometrijskih oblik (npr. ostrih robov in ukrivljenosti, prepoznavanje orientacije objektov) je ravno tako predmet številnih znanstvenih raziskav. V naših raziskavah smo na industrijskih primerih 3D oblik pokazali, da je mogoče izdelati konsistentne podatkovne modele, ki z majhnim številom parametrov popišejo kompleksne oblike v zadovoljivi natančnosti za industrijsko uporabo. Uporabili smo nove metode za merjenje notranje oblike čevljev, kar omogoča novo vrednotenje prileganja stopalo-čevljev. Do sedaj se se namreč merila le stopala.

ANG

The research of complex geometrical shapes and their description with a small number of parameters is relevant from scientific point of view, however, the number of relevant work is low. There are no correlations between several characteristic dimensions and transformation to smooth surfaces. One can even buy a feet shape or last shape database, but no model exist to match one shape to another. Our research also includes sharp edge detection and object orientation recognition. We have shown on industrial 3D model examples, that it is possible to design consistent data models, which can describe complex shapes with a small number of parameters. The precision is sufficient for industrial application. We employed new methods for measuring the shoe inner dimensions, which enables new assessment of foot-last fit. Until now, only feet were measured.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Pri vsakem industrijskem proizvodnem procesu je pomembna povečana dodana vrednost proizvoda. Jasno je, da je zaželjena proizvodnja takih izdelkov, ki so resnično rezultat lastnega razvoja, temelječega na uporabi inovativnih algoritmov. Ohranitev delovnih mest in odpiranje novih bazira na predpostavki, da bo podjetje poslalo na tržišče izdelke z prednostjo v hitrosti

izdelave, konstrukcijski inovativnosti, tehnološki perfektnosti in ekološki sprejemljivosti. Za industrijskega partnerja ALPINO z več kot 700 zaposlenimi je to ključnega pomena.

ANG

The increased added value is very important when observing any industrial production process. It is obvious, that production of such products is desired, which are truly result of proprietary development, based on usage of innovative algorithms. The keeping of work positions and jobs and opening of new ones is based on an assumption, that company sends such products on the market, which have competitive advantages in speed of production, engineering design, perfection of technology and ecological acceptance. For an industrial partner ALPINA, who holds more than 700 jobs is this of crucial importance.

10. Samo za aplikativne projekte!

Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri aplikativnem 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 <input type="text" value="Dosežen"/> |
| | Uporaba rezultatov <input type="text" value="V celoti"/> |
| F.02 | Pridobitev novih znanstvenih spoznanj |
| | 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.03 | Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja |
| | 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.04 | Dvig tehnološke ravni |
| | Zastavljen cilj <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
| | Rezultat <input type="text" value="Dosežen"/> |
| | Uporaba rezultatov <input type="text" value="Delno"/> |
| F.05 | Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja |
| | Zastavljen cilj <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat <input type="text"/> |
| | Uporaba rezultatov <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 type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat <input type="text"/> |
| | Uporaba rezultatov <input type="text"/> |

| | | |
|-------------|--|--|
| F.08 | Razvoj in izdelava prototipa | |
| | Zastavljen cilj | <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
| | Rezultat | Dosežen |
| | Uporaba rezultatov | V celoti |
| F.09 | Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije | |
| | Zastavljen cilj | <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
| | Rezultat | Dosežen |
| | Uporaba rezultatov | Delno |
| F.10 | Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije | |
| | Zastavljen cilj | <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
| | Rezultat | Dosežen |
| | Uporaba rezultatov | Delno |
| F.11 | Razvoj nove storitve | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.12 | Izboljšanje obstoječe storitve | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.13 | Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov | |
| | Zastavljen cilj | <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
| | Rezultat | Dosežen |
| | Uporaba rezultatov | Delno |
| F.14 | Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.15 | Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.16 | Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.17 | Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso | |
| | Zastavljen cilj | <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |

| | | |
|-------------|--|--|
| | Rezultat | Dosežen |
| | Uporaba rezultatov | V celoti |
| F.18 | Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference) | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.19 | Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off") | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.20 | Ustanovitev novega podjetja ("spin off") | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.21 | Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.22 | Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.23 | Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.24 | Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.25 | Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |
| | Uporaba rezultatov | |
| F.26 | Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev | |
| | Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | |

| | | |
|-------------|---|--|
| | Uporaba rezultatov | <input type="text"/> |
| F.27 | Prispevek k ohranjanju/varovanju 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 type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| | Rezultat | <input type="text"/> |
| | Uporaba rezultatov | <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!**Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja**

| | Vpliv | Ni vpliva | Majhen vpliv | Srednji vpliv | Velik vpliv | |
|--------------|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| G.01 | Razvoj visoko-šolskega izobraževanja | | | | | |
| G.01.01. | Razvoj dodiplomskega izobraževanja | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.01.02. | Razvoj podiplomskega izobraževanja | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.01.03. | Drugo: <input type="text"/> | <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 checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.02.02. | Širitev obstoječih trgov | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.02.03. | Znižanje stroškov proizvodnje | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.02.04. | Zmanjšanje porabe materialov in energije | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.02.05. | Razširitev področja dejavnosti | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input 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 type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.02.08. | Povečanje dobička | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.02.09. | Nova delovna mesta | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.02.10. | Dvig izobrazbene strukture zaposlenih | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.02.11. | Nov investicijski zagon | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.02.12. | Drugo: <input type="text"/> | <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 checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.03.02. | Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.03.03. | Uvajanje novih tehnologij | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.03.04. | Drugo: <input type="text"/> | <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 checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.04.02. | Izboljšanje vodenja in upravljanja | <input type="radio"/> | <input checked="" 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="text"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.05. | Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |

| | | | | | | |
|--------------|--|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| G.06. | Varovanje okolja in trajnostni razvoj | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.07 | Razvoj družbene infrastrukture | | | | | |
| G.07.01. | Informacijsko-komunikacijska infrastruktura | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input 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 | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| G.09. | Drugo: | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |

Komentar

| |
|--|
| |
|--|

12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki [12](#)

| | | | | |
|--------------|---|---|--|--------------|
| 1. | Sofinancer | ALPINA, tovarna obutve, d.o.o. | | |
| | Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala: | | 35.403,00 | EUR |
| | Odstotek od utemeljenih stroškov projekta: | | 25,00 | % |
| | Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja | | | Šifra |
| | | 1. | Pridobitev novih praktičnih znanj in veščin | F.01 |
| | | 2. | Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja | F.03 |
| | | 3. | Dvig tehnološke ravni | F.04 |
| | | 4. | Razvoj in izdelava prototipa | F.08 |
| | | 5. | Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije | F.10 |
| | Komentar | | | |
| Ocena | | ALPINA ugotavlja, da je delo na projektu prineslo pomembne rešitve, ki pomenijo nova spoznanja o geometriji kopit. V sodelovanju v projektu smo pridobili nova praktična znanja, informacije in veščine ter večjo usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja, ki bodo omogočali povečanje konkurenčnosti in prepoznavnosti podjetja na trgu. | | |
| 2. | Sofinancer | | | |
| | Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala: | | | EUR |
| | Odstotek od utemeljenih stroškov projekta: | | | % |
| | Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja | | | Šifra |
| | | 1. | | |
| | | 2. | | |

| | | | |
|----|---|--|--------------|
| | 3. | | |
| | 4. | | |
| | 5. | | |
| | Komentar | | |
| | Ocena | | |
| 3. | Sofinancer | | |
| | Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala: | | EUR |
| | Odstotek od utemeljenih stroškov projekta: | | % |
| | Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja | | Šifra |
| | 1. | | |
| | 2. | | |
| | 3. | | |
| | 4. | | |
| | 5. | | |
| | Komentar | | |
| | Ocena | | |

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, za objavo 6., 7. in 8. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> 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:

| | | |
|--------------------------------------|----|-----------------------------------|
| Tomaž Kolšek | in | |
| podpis vodje raziskovalnega projekta | | zastopnik oz. pooblaščen oseba RO |

Kraj in datum:

Ljubljana

21.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/232

¹ Zaradi spremembe klasifikacije družbeno ekonomskih ciljev je potrebno v poročilu opredeliti družbeno ekonomski cilj po novi klasifikaciji. [Nazaj](#)

² Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

³ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega projekta. Največ 18.000 znakov vključno s presledki (približno tri strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ 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 (obrazložitev). V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁶ Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

Naslov: Regulacija delovanja beta-2 integrinskih receptorjev s katepsinom X;

Opis: Cisteinske proteaze imajo pomembno vlogo pri nastanku in napredovanju raka. Zadnje študije kažejo njihovo povezanost s procesi celičnega signaliziranja in imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali.. (največ 600 znakov vključno s presledki)

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMZL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates $\beta 2$ - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. Exp. Cell Res., 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

⁷ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki), izberite ustrezen rezultat, ki je v Šifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. [Nazaj](#)

⁸ Navedite rezultate raziskovalnega projekta v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁹ 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](#)

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

¹¹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹² 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](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2011-1 v1.01

73-E0-5C-04-77-0E-83-AD-F6-FE-58-48-73-81-1B-24-6B-09-AD-93