

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/127

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	L2-0497
Naslov projekta	Analiza vplivov visokoproduktivnega odkopavanja premoga na okoliške plasti hribine in površino
Vodja projekta	9644 Jakob Likar
Tip projekta	L Aplikativni projekt
Obseg raziskovalnih ur	4.170
Cenovni razred	D
Trajanje projekta	02.2008 - 01.2011
Nosilna raziskovalna organizacija	1555 Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	1252 Premogovnik Velenje, d.d.
Družbeno-ekonomski cilj	12. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz splošnih univerzitetnih fondov (SUF)

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

Šifra	01.
Naziv	Raziskovanje in izkoriščanje zemlje

2. Sofinancerji²

1.	Naziv	Premogovnik Velenje d.d.
	Naslov	Partizanska 78, 3320 Velenje
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

Znanstveno izhodišče je v osnovi vezano na abnormalne porušitve krovinskih plasti, ki se v realnem pridobivalnem okolju premoga dogajajo hitro v različnih porušitvenih oblikah in prostorsko omejenem območju, kar predstavlja v mehaniki diskontinuumu posebno področje. Fizikalna zahtevnost rušnih procesov v premogu in krovinskih plasteh nad slojem premoga je v veliki meri odvisna od primarnih napetosti v hribini, geomehanskih lastnosti in tehnologije odkopavanja. Zato so spremljajoče meritve, ki jih izvajamo, izjemnega pomena za postavitve porušitvenega kriterija večkrat porušene krovnine, pri katerih pride tudi do globljih strukturnih sprememb samega osnovnega hribinskega materiala ter s temi procesi povezanih vplivov na širše naravno okolje. Cilj raziskave je bil postaviti celovit model visokoproduktivnega odkopa z vsemi stranskimi vplivi, ki lahko v različnih fazah odkopavanja predstavljajo omejitvene faktorje pri hitrosti napredovanja odkopa ob upoštevanju rudarsko tehničnih faktorjev. Ti so bili posebej izpostavljeni v smislu preverjanja kapacitete dovajanja svežega zraka na odkop ter kompleksno preverjene transportne kapacitete odvoza odkopanega premoga in dostave reprodukcijskih materialov, saj je za tovrstne analize treba izvesti kompleksne izračune in uskladitve med tehnološkimi parametri širokočelnega odkopavanja premoga z nadkopnim pridobivanjem. Problem reševanja tovrstnih problemov je po svoji naravi izjemno zahteven in tehnično povezan s celovitim procesom odkopavanja premoga, v katerem sodelujejo ljudje, ki so odgovorni za varno delo ob največji možni produkciji kakovostnega premoga. Zahtevnost raziskovalnega projekta se na področju raziskav rušnih procesov posebej zrcali v pridobivanju premoga iz nadkopnega dela. Predvsem se ta odraža v doseganju realnih rezultatov izračunov parametrov, ki so primerljivi z izmerjenimi. Fizikalni procesi »tečenja« premoga v odkopni prostor, ki so prisotni v naravi na odkopu v premogovniku s svojimi posrednimi vplivi na okoliške hribine v globinah več kot 400 m, so posebej izpostavljeni v smislu zagotavljanja varnih razmer pri rudarskih delih. Ker je pravilna ocena nevarnosti vdora hribinskih vod in razmočene hribine iz krovinskih plasti pri pridobivanju premoga iz nadkopnega dela posebnega pomena za umno vodenje visokoproduktivnih odkopov, je pričujoča numerična simulacija izjemnega pomena za realno oceno varnostnih razmer pri odkopavanju. Ravno zato je bilo raziskovalno delo še bolj poglobljeno in osredotočeno na uvajane numeričnega modela z namenom izdelave simulacije rušenja premoga v odkopne prostore, ki je zajemalo poleg pregleda obstoječe znanstvene in strokovne literature iz obravnavane tematike tudi nadrobno analizo možnosti uporabe računalniškega programa PFC (Particle Flow Code), s katerim je bila v nadaljevanju izvedena načrtovana simulacija »tečenja premoga« v odkopne prostore. Ker je odkopavanje premoga specifični tehnološki postopek, ki se dogaja v zapletenih nehomogenih hribinskih plasteh, je bila potrebna dopolnitev in prilagoditev numerične metode za izvedbo simulacije pridobivanja premoga iz nadkopnega dela. V okviru raziskav so bili najprej narejeni preliminarni izračuni in kritična presoja dobljenih rezultatov ter strokovna ocena realne možnosti aplikacije predvidene numerične simulacije za primer visoko produktivnih odkopov v Premogovniku Velenje. Drugi del raziskav je bil namenjen potrebam izdelave prvih aplikativnih izračunov napetostno deformacijskih sprememb v premogovem sloju in krovinskih plasteh s poudarkom na pripravi realnih geometričnih podatkov območja aplikacije, analizi in interpretaciji geološke zgradbe obravnavanega območja, pripravi rudarsko tehnoloških podlag za izvedbo numerične aplikacije in izvedba prve simulacije za realni visoko produktivni odkop

premoga z analizo ter kritična presoja rezultatov ob upoštevanju rezultatov geomehanskih meritev.

Zadovoljivo je bil pojasnjen fizikalni proces točenja premoga v odkopni prostor v 3D napetostnem in deformacijskem stanju, kar daje delnim rezultatom numeričnih simulacij posebno težo in uporabnost za izvedbo aplikativnih analiz konkretnih odkopnih razmer v večplastni krovlini, ki leži nad debelim slojem premoga. Prve ocene rezultatov numerične simulacije so bile spodbudne ob tem, da je bilo treba izdelati določene dopolnitve numeričnega modela in izboljšati prilagoditev realnim hribinskim razmeram. Na osnovi teh rezultatov, ki so temeljili na obsežnih izračunih, so bili dokazani robni pogoji še sprejemljivega volumna koncentriranega pridobivanja zdrobljenega premoga na visokoproduktivnem širokočelnem odkopu.

Z uporabo dopoljenega 3D numeričnega modela in upoštevanju realnih geomehanskih karakteristik hribin in premoga, so bile zahteve, ki jih je podal sofinancer v celoti izpolnjene tako, da so bili rezultati izračunov aplicirani na reševanje dveh praktičnih primerov rušenja v različnih premogovnikih. Navedeni rezultati so dobro zaznamovali kompleksnost reševanja konkretnega primera in pripomogli k veliko boljšemu vedenju o geomehanskih dogajanjih pri neposrednem rušenju krovline pri odkopavanju premoga na visokoproduktivnih odkopih, kjer je masa odkopanega premoga iz enega odkopa okrog 9000 ton na dan. Na osnovi navedenega lahko ocenimo, da so zastavljeni cilji doseženi v celoti.

Rezultati 3D modeliranja rušnih procesov z nevezanimi elementi (Particle Flow Code) so celovito osvetlili velikost in intenzivnost vplivov visokoproduktivnih odkopov na okoliške hribine in površino nad odkopnimi polji. Raziskovalna dela so vključevala geotehnične raziskave in meritve v jami in na površini, kakor tudi analiziranje dobljenih merskih podatkov, spremljavo rudarsko tehničnih parametrov visokoproduktivnega odkopavanja, pripravo računalniškega modela in izvedbo simulacij odkopavanja z upoštevanjem različnih geometričnih in geotehničnih parametrov ter poglobljene analize celovitega dogajanja pri visokoproduktivnem odkopavanju premoga. Glede na planirano življensko dobo obratovanja Premogovnika Velenje, ki predstavlja steber nacionalne oskrbe z električno energijo, je izvedeni aplikativni raziskovalni projekt izjemnega pomena. Celovita analiza vplivov visokoproduktivnih odkopov na hribinsko okolje in površino terena dejansko služi za načrtovanje varnega načina odkopavanja premoga v prihodnje. Pričakovani rezultati imajo velik pomen za realno oceno srednjega in dolgoročnega planiranja odkopavanja premoga v Premogovniku Velenje.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

Celovite in kompleksne analize uvajanja in razvoja viskoproduktivnega odkopavanja premoga v Premogovniku Velenje, ki posredno povzroča velike napetostne in deformacijske spremembe v okoliških hribinah in v premogovem sloju, so potrdile obvladljivost tehnološkega procesa odkopavanja. Koncentrirano odkopavanje premoga v širokočelnih odkopih za katere so značilne manjše ekvivalentne tlorske površine v primerjavi z geometričnimi značilnostmi klasičnih širokočelnih odkopov, povzroča obsežne vertikalne in subvertikalne porušitve v krovinskih plasteh in manjša hipna sproščanja deformacijske energije v obliki tresenja tal. Hribinska sestava krovline je po eni strani izjemno heterogena in po drugi strani sestavljena tudi iz vodonosnih plasti, kjer so tlaki porne vode relativno visoki, kar lahko povzroči pri izjemnih in koncentriranih volumenskih spremembah realno spremenjene materialne lastnosti hribin. Kompleksni raziskovalni projekt je

bil vezan na večletno spremljanje geoloških, hidrogeoloških in geotehničnih parametrov na širšem območju visokoproduktivnega odkopavanja, zvedbo določenih specifičnih raziskav v okoliških jamskih objektih ter na površini terena nad odkopnimi polji vključno z odvodnjevalnimi posegi zmanjšanja tlakov hribinske vode. Posebej je bil del raziskav osredotočen na globalne stabilnostne razmere na površini na robu ugrezninskih pobočij. V času izvajanja raziskovalnega projekta so bili doseženi vsi raziskovalni cilji tako, da je bil v ta namen dopolnjen in prigojen numerični model z uporabo nevezanih elementov, s katerim so bile izdelane klasične simulacije "tečenja premoga" iz nadkopnih predelov v odkopni prostor vključno z izračuni sekundarnih napetostno deformacijskih polj v okoliških hribinah. Poleg navedenega je bil analiziran vpliv visokoproduktivnih odkopov na vodonosne plasti in površino terena na vplivnem območju nad rudarskimi deli.

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

Med izvajanjem raziskovalnega projekta ni bilo sprememb.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

		Znanstveni rezultat	
1.	Naslov	SLO	Vpliv nekaterih parametrov na lastnosti tečenja trdnih delcev
		ANG	The influence of some parameters on the flow properties of bulk solids
	Opis	SLO	V preteklosti so se izvajale mnoge raziskave z namenom karakteriziranja sipkih materialov. Kljub temu nekatere karakteristike sipkih snovi še vedno ostajajo nezadostno dobro pojasnjene. Ta članek predstavlja nekatere zanimive rezultate raziskav v zvezi z vplivom porazdelitve velikosti delcev. Glede na to, da karakteriziranje sipkih snovi pomeni mnogo več kot le določanje zgoraj omenjenih lastnosti, predstavljamo tudi originalen atritor, ki je bil konstruiran in uporabljen v našem laboratoriju kot pomemben člen nove metode za določevanje vpliva oblike delcev na tlačno trdnost sipkih snovi.
		ANG	Numerous studies in the past attempted to characterize bulk solids. However, some characteristics of bulk solids still remain insufficiently understood. This paper presents some interesting results about the influence of the particle size distribution. Since characterization of bulk solids goes beyond determining the above mentioned properties, a novel attritor which was designed and used in our laboratory as a significant part of a new method for determining the influence of particle shape on the unconfined yield strength of a bulk solid, is presented.
	Objavljeno v	HANN, Damjan. The influence of some parameters on the flow properties of bulk solids. Stroj. vestn., 2009, vol. 55, no. 5, str. 327-332	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	11055643	
2.	Naslov	SLO	Razvoj vtisnih filtrov odvodnjevalnega sistema v Premogovniku Velenje s pomočjo metode končnih elementov
		ANG	The development of a "drive-in" filters dewatering system in the Velenje coal mine using finite-element modeling
	Opis	SLO	Z MKE je napoved pretokov skozi vtisne filtre je veliko boljša. Hitrost toka vode je treba skrbno nadzorovati, tako, da se ne uporabi dveh meril za izračun. Na podlagi delovnih izkušenj in opazovanj v Premogovniku Velenje, več testov z vtisnimi filtri pokaže, da so rezultate modela v skladu z realnostjo, ter da jih je moč koristno uporabiti. Na osnovi navedenega je mogoče sklepati, da načrtovani program odvodnjevanja krovinskih plasti ima smisel le, če bodo uporabljeni posebni ukrep aktivacije teh filtrov in če je čas za prehod iz enega širokega čela v drugega dovolj kratek.
			With FEM the prediction of flow rates on the "drive in" filters is much better.

			The velocity of flow has to be carefully controlled, not to overpass that two criteria used for calculation. Based on the working experience from Velenje coal mine, from a few tests of "drive in" filters installations, it can be said that the model results are in the accordance with the reality. So, it can be concluded that the planned dewatering program has sense only if a special measure of activation will be used, and if the time to switch from one longwall face to another will be short enough.
	Objavljeno v		VIŽINTIN, Goran, VESELIČ, Miran, BOMBAČ, Andrej, DERVARIČ, Evgen, LIKAR, Jakob, VUKELIČ, Željko. The development of a "drive-in" filters dewatering system in the Velenje coal mine using finite-element modelling, Acta geotech. Slov., 2009, vol. 6, 1, str. 50-63.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		948575
3.	Naslov	SLO	Monitoring in analiza tresenja tal v Premogovniku Velenje
		ANG	Monitoring and analyses of seismic events at the Velenje coal mine
	Opis	SLO	Poglobljena raziskava vzrokov povečanega tresenja tal ja bila narejena ko je bil postavljen mikroseizmični sistem za spremljanje tresljajev na površini, v bližnjih naseljih, pa tudi na odkopih Premogovnika Velenje. Rezultati meritev so bili detajlno analizirani in predstavljeni zainteresirani javnosti skupaj z različnimi standardi in predpisi za varno tresenje tal, ki veljajo v posameznih državah. Poleg tega je bil postavljen tudi sistem za avtomatsko beleženje podatkov o tresenju tal in objavljanjen na spletnih straneh.
		ANG	Complaints due to ground shaking and tremors were regularly addressed to the management of the Velenje Coal Mine. The micro-seismic monitoring system was set up on the surface in the nearby urban areas and also directly in the vicinity of mining activities. Results of these measurements were carefully analysed and openly presented to the public together with various safe vibration limit standards (national standards). The system for automatic publishing of measurements immediately after the event recorded was also set up.
	Objavljeno v		LIKAR, Jakob, DERVARIČ, Evgen, MEDVED, Milan, MAYER, Janez, VIŽINTIN, Goran. Monitoring and analyses of seismic events at the Velenje coal mine. Acta geotech. Slov., 2008, vol. 5, [No.] 2, str. 20-28.]
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		868703
4.	Naslov	SLO	Analiza geomehanskih procesov odkopavanja premoga z Velenjsko odkopno metodo
		ANG	An analysis of the geomechanical processes in coal mining using the Velenje mining method
	Opis	SLO	Obseg in intenzivnost odkopavanja premoga ima vpliv na napetostne in deformacijske spremembe v hribinah in premogovem sloju na širšem območju odkopnega prostora. Način podetažnega odkopavanja premoga zahteva večkratne porušitve krovinskih plasti, ki so večkrat ponovno komprimirane in vsaki posebej predstavljajo krovino pri odkopavanju od zgoraj navzdol. Ponavljajoči procesi rušenja in komprimacije gledani z gledišča teorije plastičnosti predstavljajo relativno manj raziskano področje. Izdelan je bil numerični model, ki omogoča poglobljene analize geomehanskih procesov.
		ANG	The extent and the intensity of the mining operations impose impacts on the stresses and cause deformation changes in the rocks and in the coal seams on a broader area of excavations. The method of sub-level coal extraction requires multi-caving of the hangingwall layers, which are recompressed, and in sub-level stoping each represents a hangingwall in new longwall. The numerical model which was prepared, allows deeper understanding of the coal exploitation processes relating to the geomechanical processes.
	Objavljeno v		JEROMEL, Gregor, MEDVED, Milan, LIKAR, Jakob. An analysis of the geomechanical processes in coal mining using the Velenje mining method. Acta geotech. Slov., 2010, vol. 7,
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		1051231
5.	Naslov	SLO	3D-analize vpliva togosti primarnega podporja na razvoj pomikov površine

		med gradnjo predora
	ANG	3D analysis of the influence of primary support stiffness on the surface movements during tunnel construction
Opis	SLO	Glavni cilj podpornih ukrepov je, da se doseže zmanjšanje deformacij površine, ki je naseljena, na najnižjo možno mero. To je v povezavi s togostjo primarne obloge in učinkovito zaščito izkopnega čela pred procesom razvoja deformacij v hribinskem stebru pred njim. Simulacija gradnje predora v pričujočem primeru je bila izdelana s programskim paketom PLAXIS 3D predor , ki je ustrezen za tovrstne izračune. Vhodni parametri za izračune so bili določeni s 3D povratnimi analizami z uporabo Soft-Soil-Creep (SSC) materialnega modela, ki omogoča upoštevanje časovno odvisnih procesov v hribinah.
	ANG	The main goal to reduce surface settlement on the minimum is connected with stiffness of the primary lining and effective protection excavation face against deformation process realized in rock pillar ahead the excavation. The construction process was modeled with PLAXIS 3D tunnel program. Input parameters were determined by 3D back analyses with Soft-Soil-Creep (SSC) constitutive material model, which takes into account rheological phenomena.
Objavljeno v		LIKAR, Jakob. 3D analysis of the influence of primary support stiffness on the surface movements during tunnel construction = 3D-analize vpliva togosti primarnega podporja na razvoj pomikov površine med gradnjo predora. RMZ-mater. geoviron., 2010, let. 57, št. 2, str. 237-250, ilustr., graf. prikazi, tabele]
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID		1042271

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO Prostorska analiza napetostnih in deformacijskih polj območja odkopavanja premoga
		ANG 3D analysis of stress and strain fields around coal exploitation area
Opis	SLO	V prispevku so prikazani rezultati analiz vpliva napredujočega odkopa premoga na okoliške hribine s 3D numerično metodo končnih diferenc. Geometrična priprava podatkov je bila narejena uporabo računalniškega programa, ki omogoča hitro izdelavo velikih mrež končnih diferenc z več kot 355.500 prostorskih elementov. Obsežne računske simulacije razvoja odkopavanja, ki so bile narejene za potrebe analiziranja vpliva odkopavanja premoga na jamske proge v Premogovniku Velenje so pokazale, da je možno uporabiti več materialnih modelov pri obravnavi večkrat porušene in ponovno komprimirane krovnine.
	ANG	The paper presents the results of analysis of impact advancing longwall coal mining on surrounding rocks using the 3D Finite Difference Method. The geometric data preparation was done using a computer program that allows fast construction of large networks of 3D Finite Difference incl. more than 355,500. Extensive numerical simulations of mining exploitation developments, which have been made for the analysis of impact coal mining on mine road ways in Velenje Mine showed that it is possible to use more constitutive models to analyze several caved and re-compressed hanging wall layers.
	Šifra	F.10 Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije
	Objavljeno v	JEROMEL, Gregor, LIKAR, Jakob, PANOV, Zoran.. Prostorska analiza napetostnih in deformacijskih polj območja odkopavanja premoga, Zbornik Strokovnega posvetovanja rudarjev in geotehnologov ob 41. Skoku čez kožo, Ljubljana, 03. mali traven 2009. Ljubljana: Slovensko rudarsko društvo inženirjev in tehnikov - SRDIT, 2009, str. 99-106
	Tipologija	1.09 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID	904799
2.	Naslov	SLO Numerične analize geomehanskih procesov pri odkopavanju premoga z uporabo Velenjske odkopne metode

		ANG	Numerical analysis of geomechanical processes in coal mining using the Velenje mining method
Opis		SLO	Podetažno odkopavanje premoga zahteva večkratno porušitev krovnine, ki se vsakokrat ponovno skomprimira tako, da v naslednji spodnji etaži predstavlja krovmino. S sprejetjem geomehanskih principov nastajanja rušnih procesov pri odkopavanju premoga Velenjsko odkopno metodo, je možno ugotoviti medsebojne povezave med geomehanskimi parametri za geološke materiale v zvezi z intenzivnostjo odkopavanja premoga. Pričujoči numerični model, ki je bil razvit, omogoča poglobljene analize geomehanskih procesov, ki se pojavljajo v krovlini, talnini in v sloju premoga pri podetažnem odkopavanju premoga.
		ANG	The method of sublevel coal extraction requires multi caving of the hanging wall ground layers, which are recompressed, and in sublevel stoping each time represents a hanging wall. By accepting geomechanical principals in following caving processes with Velenje mining method by above ground acquisition, there are mutual connections made, between geomechanical parameters of the occurring geological materials in connection with the intensity of coal mining. A present numerical model which was developed, allows deep analyses of geomechanical processes during sublevel coal excavation.
Šifra	F.10 Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije		
Objavljeno v	JEROMEL, Gregor, LIKAR, Jakob. Numerical analysis of geomechanical processes in coal mining using the Velenje mining method. V: ZHAO, Jian (ur.). Rock Mechanics in Civil and Environmental Engineering : proceedings of the european rock mechanics symposium (EUROCK) 2010, Lausanne, Switzerland, 15-18 June 2010. Leiden: CRC Press/Balkema, 2010, str. 693-696, ilustr.		
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci		
COBISS.SI-ID	1044575		
3.	Naslov	SLO	Geomehanske analize večkrat porušene in ponovno skomprimirane krovnine pri uporabi Velenjske odkopne metode
		ANG	Geomechanical analysis of multicaved and recompressed hangingwall using the Velenje coal mining method
Opis		SLO	Extensive stress and deformation changes in the surrounding area and in the mine represent a safety hazard for the employees since the supporting system in the mine roadway could collapse. A numerical model, which allows for in-depth analyses of geomechanical processes which occur in the hanging wall, the footwall and in the coal seam during sublevel coal excavation, is broadly applicable and highly relevant for analyzing the intensity and the level of caving processes in sublevel coal mining, and for making realistic plans for coal excavation with workers safety in mind.
		ANG	Velike spremembe napetostno deformacijskih stanj v okolici odkopavanja premoga predstavljajo tveganje za rudarje, saj lahko pride do porušitve v jamskih progah. Uporabljen numerični model, ki omogoča izdelavo poglobljenih analiz geomehanskih procesov v krovlini, premogovem sloju in talnini, ki so posledica odkopavanja, je ustrezen za izvedbo tovrstnih analiz ob upoštevanju intenzitete razvoja odkopa ter služi za realno planiranje pridobivanja premoga ob zagotovljenih predpisanih varnostnih razmerah za rudarje.
Šifra	F.10 Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije		
Objavljeno v	JEROMEL, Gregor, LIKAR, Jakob. Geomechanical analysis of multicaved and recompressed hanging wall using the Velenje coal mining method = Geomehantičke analize više puta zarušene i rekompresovane krovine primenom Velenjske metode odkopavanja uglja. V: RISTOVIĆ, Ivica (ur.), VULIĆ, Milivoj (ur.). Energetsko rudarstvo, nove tehnologije, održivi razvoj : zbornik radova = proceedings. Beograd: Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu, 2010, str. 63-71.]		
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci		
COBISS.SI-ID	1069407		
4.	Naslov	SLO	Analiza vplivov visokoproduktivnega odkopavanja premoga na intenzivnost rušenja krovnine
		ANG	Analysis of highproduction coal mining on intensity of hangingwall caving

Opis	SLO	Odkopavanje premoga z visokoproduktivnimi širokočelnimi odkopi povzroča intenzivne porušitve, ki segajo visoko v krovino. Zasnova in izvedba numeričnega modela, katerega temelj je osnovni grafični model v programu AutoCAD, sta sloneli na nadrobni analizi delovnega procesa in analizi opazovanja rušnih procesov na odkopih. S pomočjo posebne, za ta model izdelane aplikacije, je bila omogočena prevedba modela v ustrezno obliko, ki je prepoznavna računalniškemu programu PFC.
	ANG	Coal extraction by using high productive longwalls causes intensive caving process into the hangingwall ground layers. The design and implementation of a numerical model, which has the basic foundation in graphic design in AutoCAD, are inspired by its detailed analysis observations of the working process in the longwalls. Using specific designed applications, relating to this model, it has been able to transform it to a form, recognized by computer code PFC.
Šifra	F.10 Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
Objavljeno v	JEROMEL, Gregor, LIKAR, Jakob, DERVARIČ, Evgen, GOLOB, Ludvik. Analiza vplivov visokoproduktivnega odkopavanja premoga na intenzivnost rušenja krovine. V: KORTNIK, Jože (ur.). Zbornik Strokovnega posvetovanja rudarjev in geotehnologov ob 42. Skoku čez kožo, Ljubljana, 01. april 2011. Ljubljana: Slovensko rudarsko društvo inženirjev in tehnikov - SRDIT, 2011, str. 112-124.	
Tipologija	1.09 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci	
COBISS.SI-ID	1110367	
5. Naslov	SLO	Računski modeli geomehanskih mehanizmov za varno podetažno odkopavanje premoga v Premogovniku Velenje
	ANG	Computational models of geomechanical mechanisms for safe sublevel coal mining in Velenje Coal Mine
Opis	SLO	Vabljen predavanje na tuji univerzi (Technische Universität Clausthal - Germany) je bilo vsebinsko vezano na predstavitev rezultatov raziskovalnega dela na področju raziskav geomehanskih analiz z uporabo numeričnega modela varnega podetažnega odkopavanja premoga v premogovniku Velenje s poudarkom na analizi vplivov na okoliške hribine za različne načine rušenja nadkopnega dela premoga. Rezultati obsežnih izračunov napetosti in deformacij so bili primerjani z izmerjenimi parametri v Premogovniku Velenje.
	ANG	Invited lecture at the Technische Universität Clausthal - Germany was regarding to explanation of the research results work on geomechanical analysis using numerical model of safe sublevel coal mining at the Velenje Coal Mine with emphasis on influence analysis of different caving process on the surrounding ground layers during the upper part of coal slice was executed. Results of comprehensive numerical analyses were compared with measured parameters in Velenje Coal Mine.
Šifra	B.04 Vabljen predavanje	
Objavljeno v	LIKAR, Jakob. Computational models of geomechanical mechanisms for safe sublevel coal mining in Velenje coal mine : [prispevek na] Ljubljana - Universitätswoche 2008, Clausthal, June 10, 2008. Clausthal: Technische Universität Clausthal, 2008. Predstavitev predavanja v Power point je shranjena v Knjžnici na Naravoslovnotehniški fakulteti, Univerza v Ljubljani, Aškerčeva 12, 1000 Ljubljana	
Tipologija	1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljen predavanje)	
COBISS.SI-ID	806495	

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine [8](#)

Člani raziskovalne skupine so aktivno sodelovali pri različnih zahtevnih projektih načrtovanja in gradnje cestnih in železniških predorov ter podzemnega odlagališča srednje in nizko radioaktivnih odpadkov. Pri visoko zahtevnih tovrstnih strokovnih delih so s pridom uporabljali izsledke in izkušnje pri uporabi 3D numeričnih modelov in načine vrednotenja geomehanskih parametrov zemljin in kamnin.

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Usmerjeno raziskovalno delo na projektu s poudarkom na uporabi 2D in 3D numeričnih analiz z uporabo nevezanih elementov je pripomoglo k analiziranju fizikalnih procesov tečenja premoga v odkopni prostor med odkopavanjem premoga. Drugi del analiz je vezan na numerične analize deformacijskih vplivov na okoliške hribine s poudarkom na stabilnosti robov globokih ugreznin nad odkopi premoga, vključno z jamskimi objekti, dajejo celovito informacijo o intenzivnih deformacijskih procesih pri visokoproduktivnem odkopavanju premoga. Izvedba geomehanskih meritev in drugih opazovanj omogoča realno primerjavo med izračunanimi in izmerjenimi deformacijskimi parametri v smislu preverjanja aplikativnosti izbranih kompleksnih analiz numeričnega modeliranja. Poleg navedenega je del znanstvenega proučevanja namenjen deformacijskim in stabilnostnim analizam izrazito nagnjenih robov ugrezninskih kadunj, ki so napolnjene z vodo, kot posledice visokoproduktivnega odkopavanja premoga. Te brežine predstavljajo potencialno nestabilna območja okrog pogreznjenih tal z nepredvidljivimi hitrimi procesi plazjenja tal, kar je realno nevarno za okolje.

ANG

Oriented research work of the project with emphasis on 2D and 3D numerical analysis with using distinct elements, which allow particles flow in the longwall open space had help to analyzing physical processes of coal exploitation from upper part of stope during longwall advance. The second part of research was done in 3D numerical analysis using FEM in the goal to determine deformation impact on the surrounding rocks with the emphasis on the stability of the steep edges above the deep coal exploitation areas, including the mine infrastructure, provides the comprehensive information about high intensive stress-strain processes caused by high productivity longwall coal mining. Execution of geotechnical measurements and other observations allow real comparison between the calculated and measured deformation parameters in terms of applicability of selected verification of complex numerical modeling analysis. In addition a part of scientific research aimed to stability analysis of highly sloping edges of the subsidence basin, filled with water as a result of high productivity longwall coal mining. Those slopes are caused potential unstable areas around subsided ground surface regarding with unpredictable fast sliding processes which is real danger for environment.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Raziskovalni projekt ima velik pomen za Premogovnik Velenje, ki je udeležen kot sofinancer, nadalje za rudarsko stroko in energetske sistem Slovenije, kakor tudi za okoljevarstveno oceno vplivov podzemnega odkopavanja premoga na zaščito okolja. Najprej ima projekt namen, da se z analizami preveri in z realnimi ukrepi zagotovi ustrezne varnostne razmere na samih odkopih v premogovniku. Poleg tega in ne nazadnje je bil namen projekta ugotoviti s kompleksnimi numeričnimi analizami realne vplive visokoproduktivnega odkopavanja premoga na okoliške hribine in površino. Posebej so izpostavljena območja robov ugreznin na površini, kjer se lahko dogajajo progresivni lomi hribinskih plasti v različnih geoloških, hidrogeoloških in geotehničnih razmerah. Ker bo Republika Slovenija tudi v prihodnosti vezana na pridobivanje električne energije v termoelektrarnah, je izpolnjevanje in izboljšanje tehničnih pogojev odkopavanja premoga izjemnega pomena za nemoteno oskrbo porabnikov s premogom. Pri tem je posebej izpostavljen interes za prenos znanja v podobna okolja v republike bivše Jugoslavije in širše v druge države JV Evrope.

ANG

The present research project has great importance for Velenje Coal Mine who has taken a part of financing, further particularly for Mining Industry, Energetic System of Slovenia and impact assessment of underground coal mining on environmental protection. First of all it is play important rule for the provision of adequate security situation on the continue longwall coal production in the coal mine, using suitable safety measures. Last but not least the second part of project had aim to determine with complex numerical analysis, real impacts of high productivity longwall coal mining on the surrounding rocks and the surface above the mine exploitation areas. Particularly edges of subsidence basin area on the surface were exposed, where can find places with rock fractures progressive layers in various geological, hydro geological and geotechnical conditions. Since the Republic of Slovenia in future will continue linked to electric energy production from the thermal power plants, the improving of technical conditions of coal underground exploitation is critical to keep continue supply of coal to power

plant consumers. This was particularly exposed to strong interest in the transfer of knowledge in similar environment areas in the Republics of former Yugoslavia and the wider South Eastern European countries.

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	Dosežen
Uporaba rezultatov	V celoti
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj
Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja
Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
Rezultat	Dosežen
Uporaba rezultatov	V celoti
F.04	Dvig tehnološke ravni
Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
Rezultat	Dosežen
Uporaba rezultatov	V celoti
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja
Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
Rezultat	Dosežen
Uporaba rezultatov	V celoti
F.06	Razvoj novega izdelka
Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
Rezultat	Dosežen
Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka
Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
Rezultat	Dosežen
Uporaba rezultatov	Delno
F.08	Razvoj in izdelava prototipa
Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih

F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
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 checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
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 checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
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 checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	

	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 type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input 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 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 type="radio"/>	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	<input 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input 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 checked="" type="radio"/>	<input 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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="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 type="radio"/>	<input checked="" 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 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 type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 type="radio"/>	<input checked="" 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	Premogovnik Velenje d.d.				
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		92.599,00	EUR		
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		60,00	%		
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja					Šifra
		1.	Uvajanje novih postopkov numeričnega modeliranja rušnih procesov pri visokoproduktivnem odkopavanju lignita	F.18		
		2.	Objava izvirnega znanstvenega članka	A.01		
		3.	Uvedba strokovnjakov Premogovnika Velenje v samostojno uporabo programskega paketa	F.01		
		4.	Referat na mednarodni in domači znanstveni konferenci	B.03		
		5.	Izboljšanje tehnološkega postopka odkopavanja premoga in povečanje varnosti rudarjev	F.26		
		Komentar	Raziskave, ki so bile izvedene v okviru tega projekta, so omogočile direktno uporabo 3D modeliranja rušnih procesov pri visoko produktivnem odkopavanju premoga v Premogovniku Velenje za potrebe reševanja izjemno zahtevnih geomehanskih procesov v okolici napredovanja širokočelnega odkopa. Rezultati 3D modeliranja "tečenja premoga" v odkopni prostor so močno izboljšali vedenje o fizikalnih procesih v hribinah pri odkopavanju premoga v večjih globinah.			
	Ocena	Rezultati projekta imajo pomemben vpliv na dovršeno tehnološko prilagajanje sodobnim trendom odkopavanja premoga na visokoproduktivnih odkopih s povečano odkopno višino. Prav tako so rezultati izračunov s 3D geomehanskim modelom omogočili boljše osveščanje rudarjev o geomehanskih procesih, ki so vezani na kontinuirno zarušavanje premoga s ciljem zagotavljanja predpisane kvalitete pridobljenega premoga vključno s povečanjem varnosti zaposlenih.				
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:

Jakob Likar	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

18.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/127

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/projproj/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-D2-3F-2E-94-59-65-F9-DF-46-BC-B4-9C-E8-22-8C-BA-11-36-16