

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/91

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	L2-9287	
Naslov projekta	Raziskave integriranega sistema za prenapetostno zaščito	
Vodja projekta	7034	Nikola Jelić
Tip projekta	L	Aplikativni projekt
Obseg raziskovalnih ur	2.835	
Cenovni razred	D	
Trajanje projekta	01.2007 - 12.2009	
Nosilna raziskovalna organizacija	1689	ZAVOD TC SEMTO Tehnološki center za sklope, elemente, materiale, tehnologije in opremo za elektrotehniko
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	106 782	Institut "Jožef Stefan" Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo
Družbeno-ekonomski cilj	06.	Industrijska proizvodnja in tehnologija

2. Sofinancerji¹

1.	Naziv	Iskra Zaščite, d.o.o
	Naslov	Stegne 35, 1521 Ljubljana
2.	Naziv	Varsi, d.o.o.
	Naslov	Stegne 35, 1521 Ljubljana
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta²

Projekt je izjemno multi- in inter- disciplinarne narave ter vključuje znanja in razvoj na pordročjih elektrotehnike, elektronike, merilnih tehnik, fizike materialov, fizike plinov, vakuumske tehnike, fizike plazme itd., kot spodaj sledi.

Tekom izvajanja projekta smo uspeli določiti najbolj optimalno kombinacijo (zaporedno) plinskega odvodnika in varistorja. Za prenapetostne zaščitne module (SPD) za omrežne napetosti 230V/400V in impulzne tokove $I_{imp}=25$ kA (10/350) je

to plinski odvodnik V1C-A800XNHC in varistor V210P50/4. Naše raziskave so pokazale, da nam takšna kombinacija omogoča največje možno ščitenje na širino 1TE po DIN 43880, saj običajno prenapetostni zaščitni moduli deklarirani za $I_{imp}=25$ kA potrebujejo prostor širine 2TE. Prav tako zaradi serijske vezave plinskega odvodnika k varistorju takšna zaščita ne pozna preostalih (residualnih) tokov IPE. Navidezni ali jalov tok, ki teče pri izmenični priključni napetosti je pri pravilno izbranem varistorju sicer izredno majhen, vendar lahko pri določenih kombinacijah z ostalimi zaščitnimi elementi (diferenčna zaščita) včasih povzroča motnje. Nasprotno v kombinaciji s plinskim odvodnikom varistor predstavlja čisto galvansko ločitev. Zaradi izbire varistorja z nizko RMS delovno napetostjo V210, običajno za omrežne napetosti 230V/400V izberemo varistorje V320, dobimo nizko preostalo napetost ki jo "čuti" ščitena naprava pri prevajanju impulznega toka. Nižji varistor smo lahko izbrali zato, ker imamo v našem primeru zaporedno vezan še plinski odvodnik, ki predstavlja nek dodaten napetostni prag, ki pri stacionarnih razmerah (priključen na omrežno napetost) prepričuje, da bi varistor prešel stanje prevajanja in s tem njegovega morebitnega uničenja.

Analizirani in preizkušeni so bili različni postopki priprave varistorskih mas ter tehnoloških procesov predvsem glede vzdržljivosti na udarni val oblike 10/350 μ s do amplitude 20 kA. Kot optimalna izbira se je pokazal varistor grajen za napetost 210V, ki je lahko serijsko vezan v kombinacijo s plinskim odvodnikom. Zaradi nižje izbranega kolena U-I varistorke karakteristike je disipacija na varistorju ustrezno nižja, to pa omogoča vzdržljivost pri velikih tokovnih impulzih tudi do 25kA. Velikost tokovne absorpcije je v ekstremnih primerih dosežena tudi do 0,64kA/cm². S primernim oblikovanjem (max. dopustna površina glede na definirano ohišje) in paralelno vezavo varistorjev je možno doseči ustrezno visoke tokovne absorpcije. Bile so zasnovane osnovne metode termične odpornosti varistorjev glede na občasne izmenične napetosti v omrežnih sistemih 230V/400V. V projektu smo prišli do prvih indicev, da podatek o specifični energiji prenapetostnih zaščit ($J/\Omega=kA^2s$), osnovanih na osnovi ZnO varistorjev, ki jo zahteva trenutno veljavni standard IEC 61643-1, Ed 2.0, 2005, za varistorje ni relevanten podatek. Pričeti so bili že postopki v delovnih telesih IEC-ja (WG5), da bo potrebno zahteve ustrezno prilagoditi.

Vakuumska znanost in tehnika v okviru projekta sta bila izpopolnjena pri izdelavi plinskih odvodnikov. Z njima sedaj obvladujemo sledeče zadeve: razplinjanje materialov (10^{-5} mbar, 900-100°C), vakuumsko trdo spajkanje, izdelava hermetičnih izolacijskih prevodnic (feedthrough), kontrola residualne atmosfere v retortah peči, analiza plinov v izdelanih celicah, preverjanje tesnosti celic in naprav s helijevim iskalcem netesnosti, analiza materialov v površinah elektrod. Sami posedujemo 3 visokovakuumske peči, merilnike za nizke tlake in imamo v uporabi helijev masni spektrometer.

Doseženi so bili novi rezultati na področju materialov. Sedaj za izdelavo plinskih odvodnikov po naših tehnologijah uporabljamo: Molibden - za elektrode, zlitino kovar (FeNiCo) - za izdelavo spojev steklo-kovina in keramika-kovina, čisti baker s čim manjšo vsebnostjo kisika (<8 ppm) - za telesa celic, WCu - občasno za izdelavo elektrodnih glav, glinico (96% Al₂O₃) - metalizirani površini na obeh konceh - za telo celic pri keramičnih izvedbah z plini visoke čistoče: Ar 6,0 Ne 4,7 H₂ 6,0. Dosežena je osnovna (metalurška) čistost materialov, saj je očitno, da vključeni mali delci tujkov oz. nečistoč povzročajo ob naraščajočih napetostih izvirne točke za nenačrtovane preboje. Izkušnje iz projekta kažejo, da je najmanj kar je potrebno narediti, da se vse materiale temeljito očisti (razmaščevanje, UZ, izpiranje sušenje,..) in vsaj nekatere tudi razplini pri visokih temperaturah. Najbolje jih je tudi takoj uporabiti, kajti med shranjevanjem se stanje površine pogosto spet poslabša.

Iz potreb po poznavanju sestave plina in morebitnih nečistoč v zataljenih celicah plinskih odvodnikov je bila razvita analizna metoda z masnim spektrometrom (sodelovanje z IJS). Celico stremo v zaprti komori visokega vakuuma in nato iz nje spuščamo ekspanzirani plin proti masnemu spektrometru. Ker je količina

pripuščenega plina zelo majhna, so meritve lahko precej nezanesljive. Bile so v postopek vnesene dopolnitve in dosežen je bil nov nivo interpretacije dobljenih rezultatov kar je dodana vrednost projektu.

Na osnovi zgoraj opisanega novega znanja na področju izdelave plinskih odvodnikov smo izdelali tudi štiri nove izvedbe energetskih plinskih odvodnikov ($I_{imp} = 12, 25, 50$ in 100 kA). Vse izvedbe so pozitivno prestale testiranje po direktivi IEC standarda. V pripravi pa je tudi pričetek serijske proizvodnje vseh štirih izvedb. S tem bodo Iskra Zaščite nadomestile vse tuje energetske plinske odvodnike z odvodniki domače proizvodnje

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Kot je razvidno iz točke 3. (Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta) je v preteklem obdobju projekt bil izveden po načrtih ter so zastavljeni cilji doseženi in celo preseženi. Poleg novih varistorjev, plinskih odvodnikov in kombinacije le teh smo tudi že pričeli z razvojem novih načinov reševanja prenapetosti.

Razvili smo namreč dodatni novi koncept odvodnika, ki deluje na principu votle katode „HC-IZ“ in, ki se sicer že uporablja na drugih elektrotehničnih področjih na področju odvodnikov pa še ne. Ideja temelji na prenosu energije sunka predvsem z elektroni (in ne toliko z ioni kot je to pri odvodnikih). Vžigni mehanizem je v tem primeru drugačen kot v običajnih odvodnikih. V diodi z votlo katodo mora biti tlak plina tako nizek, da se nahajamo na levi strani Paschenove krivulje. Med naraščanjem napetosti se ustvari v katodni votlini oblak elektronov, ki jih napetost v naslednji fazi razvoja obloka pritegne k anodi, zato se vžigna napetost občutno zniža. Osnovna zahteva za uporabo v ciljnem odvodniku je, da dosežemo, da se ta oblak pri omrežni napetosti še ne ustvari, ker samo v tem primeru ne pride do ponovnega preboja. Pogoji za uspešno doseganje našega cilja je tudi, da bo odvodnik vzdržal predpisane tokovne udare. Sedaj je izdelana prva poskusna celica in na njej so že opravljene meritve vžiga pri različnih nizkih tlakih (10^{-2} do 10 mbar). Pridobljene izkušnje in poskusi dajejo smernice za izboljšavo konstrukcije. Lastnosti takega odvodnika so odvisne od več parametrov, ki so med sabo povezani. Te lastnosti bomo lahko spreminjali z izbiro velikosti in oblike elektrod, velikosti in števila odprtih v katodi, vrste in tlaka plina, z vgradnjo ustreznega prožilnega elementa v katodno votlino.

Poleg tega odvodnik E-IZ-2 bo prvi slovenski odvodnik s keramičnim telesom. Z njim uvajamo tudi novo idejo o posebni izvedbi večceličnega odvodnika. Pri tem ni bilo razlogov za morebitne spremembe programa raziskovalnega projekta, razen, da je projekt dal nove nenačrtovane rezultate in ideje ter rešitve plinskega odvodnika z namenom povezave s še enim odvodnikom in varistorjem, kar trenutno predstavlja vrhunec tovrstnih zaščitnih naprav v svetu. Prednost naše izvedbe je v tem da v ena celica vsebuje serijo plinskih odvodnikov, medtem ko konkurenčni izdelki uporabljajo serijo samostojnih plinskih odvodnikov. V začetni fazi smo se držali zamišljene konstrukcije in z njo smo že osvojili tehnologijo izvedbe spoja keramika-kovina. Izvedenih je bilo že precej poskusov z različnimi polnitvami plinskih mešanic in to sedaj še nadaljujemo. Hkrati razvijamo boljše konstrukcije celote, kar temelji na enostavnejših notranjih elektrodah. Vzporedno je bil (ob preskusih za hermetičnost spoja keramika-kovina) razvit še en keramični odvodnik KER 22.

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta⁴

Kljub temu, da je projekt dal nove nenačrtovane rezultate in ideje, kot je opisano v točkah 3 in 4 ni bilo razlogov za morebitne spremembe programa raziskovalnega projekta.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	PREGELJ, Andrej, BRECELJ, Franc, ROZMAN, Robert, ŠTAGOJ, Aleš, PEŠIČ, Ranko, BIZJAK, Martin, JELIČ, Nikola. Vpliv vžigne napetosti pri preskoku iskre
		ANG	PREGELJ, Andrej, BRECELJ, Franc, ROZMAN, Robert, ŠTAGOJ, Aleš, PEŠIČ, Ranko, BIZJAK, Martin, JELIČ, Nikola. Influences on spark gap breakdown voltage.
	Opis	SLO	Vžigni prag je eden najbolj pomembnih podatkov o lastnostih preskokov iskre ter razelektritvenih komor. Začeli smo študij vžignega praga s pomočjo eksperimentalnih metod in dobili rezultate o vžignem pragu ter raziskali njegovo odvisnost od konstrukcijskih in tehnoloških parametrov.
		ANG	Ignition point is one of the most important properties of spark gaps and gas discharge tubes (GDT). We begun to study plasma ignition and have made many experiments intending to find out how it is influenced from technological and construction details.
	Objavljeno v	V: BOHÁTKA, Sándor (ur.). 12th Joint Vacuum Conference, 10th European Vacuum Conference, 7th Annual Meeting of the German Vacuum Society, JVC-12/EVC-10/AMDVG-7, September 22-26, 2008, Balatonalmádi, Lake Balaton, Hungary. Programme & book of abstracts. [S.l.]: REPS, 2008, str. 130.	
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
	COBISS.SI-ID	30024197	
2.	Naslov	SLO	PREGELJ, Andrej, BRECELJ, Franc, ROZMAN, Robert, ŠTAGOJ, Aleš. Izkušnje z doseganjem zelene vžigne napetosti pri plinskih odvodnikih
		ANG	PREGELJ, Andrej, BRECELJ, Franc, ROZMAN, Robert, ŠTAGOJ, Aleš. Experiments on achieving desired breakdown voltage in gas arresters
	Opis	SLO	Odziv plinskih odvodnikov je raziskan v različnih pogojih zunanjega tokokroga in v različnih pogojih polnitev plina v odvodniku.
		ANG	Gas filled surge arresters are connected between external network conductor and the earthing system for various gas filling conditions in order to research their time dependent properties under various external circuit conditions.
	Objavljeno v	V: JENKO, Monika (ur.). 1st International Conference on Materials and Technology sponsored by FEMS and IUVSTA, 13-15 October 2008, Portorož, Slovenia. Program in knjiga povzetkov. Ljubljana: Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, 2008, str. 101.	
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
	COBISS.SI-ID	30024709	
3.	Naslov	SLO	Izklop trifaznega kratkostičnega toka s tripolnim nizkonapetostnim odklopnikom. [COBISS.SI-ID 33468421]
		ANG	BIZJAK, Martin. Breaking of three-phase short-circuit current by low-voltage three-pole circuit breaker
	Opis	SLO	Preskusi kratkostične izklopne zmogljivosti odklopnika so bili opravljeni v preskusnem trifaznem tokokrogu v skladu z EN 60947-2 pri 420 V za simetričen kratek stik pri različnih razpoložljivih preskusnih tokih od 8 kA do 50 kA efektivno. Pri simultanjem izklopu trojnega odklopnika v vseh treh fazah je opaziti magnetno interferenco med obloki v vseh treh polih, kar vpliva na izklopno zmogljivost odklopnika.
		ANG	The short-circuit breaking capacity protection circuit breaker were performed in three-phase test circuit conforming EN 60947-2 at 420 V in the case of symmetrical short circuit at prospective currents from 8 kA to 50 kA. S. It was found out, that Joule integral remains essentially of the same value regarding the increase of prospective current, while let-through current ID increases slightly, but breaking time even decreases.circuit breaker.
	Objavljeno v	Inf. MIDEEM, mar. 2009, letn. 39, št. 1, str. 28-32.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID	33468421		
4.	Naslov	SLO	BIZJAK, Martin. Vpliv sten ob kontaktih z oblokom na izklopno zmogljivost nizkonapetostnega odklopnika.
		ANG	BIZJAK, Martin. Influence of arc walls on the breaking capacity of low-voltage circuit breaker.
		Vpliv materiala na izklopno zmogljivost odklopnika je bil opažen. Rezultati	

	Opis	SLO	preskusa izklopa kratkostičnega toka v enakih pogojih pri 25 kA so pokazali podobne razlike v vrednosti joulskega integrala izklopa, kot med verzijo 32A in verzijami za druge nazivne toke. Vpliv materiala je bil tako potrjen. Na ta način je bil izbran za obločne obloge v odklopnika najustreznejši material, ki največ prispeva k izklopni zmogljivosti odklopnika.
		ANG	The influence of material on the short-circuit breaking capacity was examined housing and insulation barriers were the same in all version except in version for 32 A, where a thermally more withstanable materila was used for current-carrying parts and arc walls due to overheating. It is found out that at 420 V and prospective current 25 kA the Joule integral substantially the same for all nominal current versions except for 32 A, By this way also the selection of plastic material more suitable for arc quenching in circuit breakers were made.
	Objavljeno v	Inf. MIDEM, jun. 2009, letn. 39, št. 2, str. 65-70.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	33464069	
5.	Naslov	SLO	ROZMAN, Robert. Plinski odvodnik kot prenapetsotni zaščitni element
		ANG	ROZMAN, Robert. Gas discharge tube as an overvoltage protection element.
	Opis	SLO	V prispevku so opisane osnovne značilnosti plinskega odvodnika v primerjavi z ostalimi prenapetostnimi zaščitnimi elementi. Podrobno je opisano tudi delovanje plinskega odvodnika in možne konstrukcijske rešitve pri izdelavi plinskega odvodnika. Predstavljene so tudi zahtevane lastnosti plinskih odvodnikov, ki jih narekujejo pričakovane prenapetosti. Podane so tudi osnovne metode meritev in določitev lastnosti plinskih odvodnikov s prikazanimi rezultati meritev. I
		ANG	Properties of gas discharge tube (GDT) of GDT are described in comparison with other overvoltage protection elements. Working of GDT is presented in detail with possible construction solutions at GDT production. Then the required properties of GDT are shown, which depends on the type of overvoltage. The paper also present the basic methods of measurements and determination of GDT properties with some measure results. F
	Objavljeno v	V: TOPIČ, Marko (ur.), KRČ, Janez (ur.), ŠORLI, Iztok (ur.). 45th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Advanced Photovoltaic Devices and Technologies, September 9 - September 11, 2009, Postojna, Slovenia. Proceedings. Ljubljana: MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2009, str. 133-137	
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
COBISS.SI-ID	33614597		

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
COBISS.SI-ID			
2.	Naslov	SLO	BENDA, Janez, BIZJAK, Martin, BRECELJ, Franc, JELIČ, Nikola, ROZMAN, Robert, in ostali o. Raziskave integriranega sistema za prenapetostno zaščito :
		ANG	BENDA, Janez, BIZJAK, Martin, BRECELJ, Franc, JELIČ, Nikola, ROZMAN, Robert, et al. Research of the integrated surge protective system :
		Narejen je bil zbornik vseh prispevkov vseh udeležencev projekta na področjih elektrotehnika, elektronike, merilnih tehnik, fizike materialov, fizike	

	Opis	SLO	plinov, vakuumske tehnike, fizike plazme itd. Zbornik se bo nadgradil ob novih znanstvenih in tehnoloških spoznajnjih v okviru projekta.
		ANG	A collection of reports on the results achieved during the project on the fields of electrotechnics, electronics, measurement methods and techniques, material physics, gas physics and analysis, vacuum science and techniques, and plasma physics. The book will be upgraded as new project results will be achieved.
	Šifra		F.10 Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije
	Objavljeno v		Iskra Zaščite, Ljubljana, 2008
	Tipologija		2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav
	COBISS.SI-ID		30021381
3.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
4.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
5.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁷

Narejena je bila monografija PLINSKI ODVODNIK ZA ZAŠČITO PROTI PRENAPETOSTI PRI UDARIH STRELE
 Avtorji: Aleš Štagoj, Andrej Pregelj, Robert Rozman, Martin Bizjak, Andrej Pirih, Vincenc Nemanič, Nikola Jelič, France Brecej.
 Monografijo so že uradno ocenili recenzenti z najvisjimi ocenami, tako za strokovne kot za pedagoške namene.

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

9.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Skupine, ki so vključene v projekt (Iskra zaščite d.o.o., Varsi, d.o.o., LECAD laboratorij s

strojne fakultete Univerze v Ljubljani in Inštitut Jožef Štefan) so vložili znanja s področij elektrotehnike, elektronike, merilnih metod in tehnik, fizike trdne snovi in materialov, fizike in tehnike plinov, vakuumskih tehnik, fizike in tehnike plazme. Rezultati, ki smo jih na omenjenih področjih že dosegli, tako kot tudi tisti, ki jih šele pričakujemo v nadaljevanju projekta, so zelo inter- in multi- disciplinarne narave in so kot takšni od velikega interesa tako za morebitne nadaljne temeljne raziskave kot za tehnološki razvoj in inženirske uporabe v industriji.

ANG

The groups involved in the project from Iskra zaščite d.o.o., Varsi, d.o.o., LECAD Laboratory of the University of Ljubljana and Jožef Stefan Institute, employed a wide knowledge and skills on the fields of electrotehnics, electronics, measurement methods and techniques, solid state physics, material sciences, gas physics, vacuum techniques, plasma physics. The results obtained up to now, as well as those which are foreseen before the end of the project, are highly multi and inter disciplinary ones of high interest in various mentioned fields of scientific and technology development for possible application in final production.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Projekt je nadaljevanje že izvedenih projektov (Raziskave vplivov na povečanje izklopne zmogljivosti plinskega odvodnika). Projekt MŠZŠ, contract No.: 3311-04-8226385 ,ESRR Center of Excellence »Electronic materials of the next generation and of the other coming technologies, 4th. and 5th. frame programme EU, INCO COPERNICUS projekt "High power ZnO based varistors - HIPOVAR" 1998-1999, CRAFT 5 programme: -VARESTER- A novel miniaturized high voltage surge arrester (CRAF-1999-71695), 2003-2005). Doseženi rezultati predstavljajo reprezentativni vzorec znanstvenega in tehnološkega razvoja za nadaljno uporabo za proizvodnjo končnih izdelkov. Dodatni rezultat projekta je pridobitev novih mladih obetavnih raziskovalcev, . oz., njihovo pridobitev za delo na inter- in multi- disciplinarnih področjih, kar zagotavlja možnosti za pridobitev novih mednarodnih in nacionalnih projektov visoke kvalitete.

ANG

Project is a continuation of the research and development projects (Research project: Research into gas arrester follow current self extinguishing characteristics, Projekt MŠZŠ, contract No.: 3311-04-8226385, ESRR Center of Excellence "Electronic materials of the next generation and of the other coming technologies" 4th. and 5th. frame programme EU, INCO COPERNICUS projekt "High power ZnO based varistors - HIPOVAR" 1998-1999, CRAFT 5 programme - VARESTER- A novel miniaturized high voltage surge arrester (CRAF-1999-71695), 2003-2005). The project results represent a scientific and technology development for possible application in final production. Additional gain is a recruitment of young highly prospective researchers i.e., their employments on various multy- and inter- disciplinary fields which will open new possibilities for further international and domestic projects.

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="Delno"/>
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	Delno
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
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	V celoti
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	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	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 type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <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 type="radio"/>	<input checked="" 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 type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input 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					
G.09.	Drugo:					

Komentar

--

12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki¹¹

1.	Sofinancer	Iskra Zaščite, d.o.o		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		22.629,00	EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		16,30	%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja			Šifra
		1.	Izdelana je bila optimalna kombinacija plinskega odvodnika in varistorja	F.06

	2.	Izdelani so bili novi energetski plinski odvodniki ($I_{imp} = 12, 25, 50$ in 100 kA)	F.06
	3.	Izdelani so bili prvi prototipi večceličnih plinskih odvodnikov (nov zaščitni element)	F.08
	4.		
	5.		
Komentar			
Ocena	Projekt se iz stališča podjetja zaključuje zelo uspešno. Poleg pričakovanega rezultata integriranega sistema za prenapetostno zaščito (kombinacija plinskega odvodnika in varistorja) smo vzporedno razvili tudi novo generacijo plinskih odvodnikov za $I_{imp} = 12, 25, 50$ in 100 kA. Izvedbe so že potrjene po standardu IEC. Trenutno se pripravlja serijska proizvodnja omenjenih plinskih odvodnikov. Uspešno pa so bili opravljeni tudi prvi preizkusi večcelične izvedbe plinskega odvodnika, kar je inovacija v svetovnem merilu. Vsi izdelki so tržno zelo zanimivi in kažejo velik potencial v nadaljnjih usmeritvah podjetja Iskra Zaščite.		
2.	Sofinancer Varsi, d.o.o.		
Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		12.160,00	EUR
Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		8,70	%
Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja			Šifra
	1.	Ugotovilo se je da parameter vzdržljivosti W/R [J/ohm] skladno s standardom IEC 61643-1 za varistor ne predstavlja relevantnega podatka (pričetek aktivnosti v okviru IEC SC37A)	F.05
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
Komentar			
Ocena	Glede na razpoložljiva sredstva projekta smo z rezultati zadovoljni, saj smo v projektu smo prišli do prvih indicev, da podatek o specifični energiji prenapetostnih zaščit ($J/\Omega = kA2s$), osnovanih na osnovi ZnO varistorjev, ki jo zahteva trenutno veljavni standard IEC 61643-1, Ed 2.0, 2005, za varistorje ni relevanten podatek. Pričeti so bili že postopki v delovnih telesih IEC-ja (WG5), da bo potrebno zahteve ustrezno prilagoditi. To kaže na globalen pomen rezultatov projekta.		
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:

Nikola Jelić	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana,

15.4.2010

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/91

¹ Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

² 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](#)

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

⁴ Samo v primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ 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., PREMŽL, 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](#)

⁶ 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](#)

⁷ 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](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

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

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

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

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2010 v1.00a

83-9B-D5-33-38-53-7A-5D-6A-D5-A0-94-15-AD-0C-63-2D-B7-4B-04