

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/58

## ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

#### 1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

<b>Šifra projekta</b>	J2-9703
<b>Naslov projekta</b>	Raziskave verjetnostnega ocenjevanja potresnega tveganja
<b>Vodja projekta</b>	18793 Matjaž Dolšek
<b>Tip projekta</b>	J Temeljni projekt
<b>Obseg raziskovalnih ur</b>	3.150
<b>Cenovni razred</b>	C
<b>Trajanje projekta</b>	01.2007 - 12.2009
<b>Nosilna raziskovalna organizacija</b>	792 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
<b>Raziskovalne organizacije - soizvajalke</b>	
<b>Družbeno-ekonomski cilj</b>	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

#### 2. Sofinancerji<sup>1</sup>

1.	Naziv	
	Naslov	
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

### B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

#### 3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta<sup>2</sup>

Predlagane raziskave so bile usmerjene v razvoj poenostavljene nelinearne metode za oceno potresnega tveganja stavb. Raziskave so tekle vzporedno na različnih področjih, ki smo jih v končni fazi integrirali. Glede na rezultate raziskav, ki so bolj natančno opisane v nadaljevanju, ocenjujem, da smo program raziskovalnega projekta v celoti realizirali.

V okviru projekta smo razvili matematične modele treh stavb, ki so bile psevdodinamično testirane v evropskem laboratoriju za eksperimentalno analizo (European Laboratory for Structural Assessment - ELSA). Nelinearno upogibno obnašanje prečk in stebrov smo modelirali z bi-linearnim odnosom, upoštevali pa smo tudi mehčanje materiala. Zaradi upoštevanja mehčanja materiala je določevanje karakterističnih rotacij za donos moment-rotacija še posebej nezanesljivo. Zato smo za določitev odnosa moment-rotacija v stebrih uporabili nelinearno CAE metodo. Ta metoda ima prednosti v primerjavi z običajnimi parametričnimi modeli, saj so le ti lahko preveč omejeni z uporabljenimi funkcijskimi nastavitvami ali pa upoštevajo (pre)majhno število vhodnih parametrov. V okviru CAE metode smo uporabili PEERovo bazo podatkov, pri čemer smo upoštevali samo upogibno porušene stebre. Rezultati analize kažejo, da lahko odnos moment-rotacija napovemo s petimi parametri: osna sila, parameter, povezan s stremensko armaturo, dolžina ekvivalentne konzole, tlačna trdnost betona in vzdolžna armatura. Opravili smo preliminarne študije z namenom, da bi poleg že omenjenih parametrov za določitev deformacijske kapacitete lahko upoštevali še kumulativno (histeretno) energijo. Na osnovi rezultatov študije sklepamo, da so zveze med vhodnimi in izhodnimi parametri zelo kompleksne in je zato težko izolirati vpliv posameznih vhodnih parametrov. Kljub vsemu je mogoče določiti nekatere tipične vplive. Pokazali smo, da je osna sila je najpomembnejši vhodni parameter.

Matematične modele stavb smo nato verificirali z eksperimentalnimi rezultati. Vse nelinearne dinamične analize smo izvedli s program OpenSees, ki se razvija v PEER Centru in temelji na odprti kodi. Za enostavnejši vnos podatkov smo razvili program, s katerim avtomatsko generiramo del vhodne kode za program OpenSees. Čeprav so modeli sorazmerno enostavni, smo ugotovili, da je ujemanje izračunanega odziva z rezultati eksperimentov dobro. Zaradi kratkega računskega časa pa lahko te modele uporabimo za parametrične študije. Enega od modelov smo uporabili za verifikacijo poenostavljene metode za oceno potresnega tveganja. Del raziskav smo opravili v sodelovanju s partnerji iz tujine v okviru evropskega projekta LESSLOSS.

Pri verjetnostni oceni potresnega tveganja je še posebej pomembno, da znamo oceniti nezanesljivosti, med drugim tudi tiste, ki izhajajo iz napovedi kapacitete stebrov. V okviru opisane študije smo poskušali ugotoviti tipično vrednost napake in njeno porazdelitev pri napovedi kapacitete armiranobetonskih stebrov s CAE metodo. Ponovno smo za ta namen raziskav uporabili PEERovo bazo podatkov, ki je trenutno še vedno najbolj popolna baza podatkov o obnašanju AB stebrov pri ciklični obtežbi. Mejni zamik je v vseh primerih definiran enako in predstavlja zamik pri 20% upadu nosilnosti. V analizi so bili upoštevani le upogibno porušeni AB stebri, ter tisti, za katere so bili znani vsi pomembni vplivni parametri. Z uporabo testa Kolmogorov-Smirnov smo ugotovili, da se napaka pri napovedi mejnega zamika AB stebrov porazdeljuje normalno in/ali log-normalno. Za ostale primere, ko temu ni tako, se je izkazalo, da imajo stebri tipične lastnosti, katerih vpliv se bo zmanjšal s povečevanjem baze podatkov. Z inženirskega stališča smo glede na dobljene

rezultate predpostavili, da lahko v veliki večini primerov s precejšnjo zanesljivostjo za napovedani mejni zamik s CAE metodo upoštevamo koeficient variacije 0.4. Pri tem smo predpostavili, da se napaka porazdeli log-normalno. Na prvi pogled se zdi koeficient variacije za napoved mejnega zamika s CAE metodo velik, vendar je zaradi narave problema, težko pričakovati precej boljše napovedi mejnega zamika. Napaka v napovedi se bo deloma zmanjšala s povečevanjem eksperimentalne baze. Po drugi strani, je napoved mejnega zamika s CAE metodo precej bolj natančna od postopka, ki je predpisan v standardu Eurocode 8-3, ki se nanaša na popravilo in utrditev obstoječih stavb. Koeficient variacije za mejni zamik, ki je določen po standardu, je 0.64, kar je več kot 50% večja vrednost koeficienta variacije, ki je značilen za napovedan mejni zamik s CAE metodo.

Poenostavljena nelinearna metoda za oceno obnašanja stavb na potresno obtežbo (N2 metoda), je bila razvita na IKPIRu in je vključena v standard Eurocode 8. V tej metodi so vplivi nezanesljivosti na potresni odziv stavbe zanemarjeni, kar pa ni mogoče storiti v primeru verjetnostne ocene potresnega tveganja, s katero ocenimo verjetnost, da bo izbrano mejno stanje (npr. mejno stanje blizu porušitve) prekoračeno. To verjetnost lahko ocenimo za dobo enega leta ali pa za predvideno življenjsko dobo konstrukcije, pri čemer upoštevamo vse možne potrese, ki se lahko pojavijo v tem času. Nezanesljivosti so v splošnem povezane tako s slučajnostjo potresne obtežbe kot tudi z modelnimi parametri, ki določajo model konstrukcije. V okviru projekta smo N2 metodo povezali s PEERovo metodologijo za verjetnostno oceno potresnega tveganja. Tako moramo poleg srednjih vrednosti potresnih zahtev oceniti še disperzije, ki se pojavljajo zaradi opisanih virov nezanesljivosti. V ta namen smo izvedli parametrične študije na modelih konstrukcij, ki smo jih razvili v prvem letu raziskav. Izvedli smo številne nelinearne dinamične analize. Vpliv slučajnosti potresne obtežbe smo upoštevali tako, da smo analizo izvedli za skupino akceleroogramov, vpliv modelnih nezanesljivosti pa smo upoštevali s skupino modelov. Ti modeli so določeni z uporabo metode stratificiranega vzorčenja slučajnih spremenljivk, s kateri opišemo nezanesljive modelne parametre. Upoštevali smo različne vire modelnih parametrov, kot so trdnost jekla in betona, masa, delež kritičnega dušenja, efektivna širina plošče pri modeliranju togosti in nosilnosti grede, ter rotacije na meji tečenja armature in mejne rotacije v plastičnih členkih gred in stebrov. Pokazali smo, vpliv modelnih nezanesljivosti bistveno poveča razpršenost pomikov. Na osnovi teh raziskav smo predlagali tipične vrednosti razpršenosti pomikov, ki jih nato lahko enostavno uporabimo v razširjeni N2 metodi, s katero oceni potresno tveganje izbranega objekta. Poleg vpliva na razpršenost, pa imajo nezanesljivosti vpliv tudi na mediano mejnega pomika konstrukcije, kar se pred tem nismo zavedali. Izkaže se namreč, da je mejni pomik, če upoštevamo tudi modelne nezanesljivosti, lahko precej manjši kot v primeru, ko modelne nezanesljivosti niso upoštevane. To pomeni, da zanemarjanje vpliva modelnih nezanesljivosti, kar je običajna praksa tako v raziskovalnem kot tudi pri projektiranju v praksi, vodi do rezultata, ki je na nevarni strani. Ker je ta vpliv odvisen od različnih faktorjev, kot so vrsta potresne obtežbe, izvor nezanesljivosti, konstrukcijski sistem, so potrebne dodatne raziskave, da bi lahko to področje podrobno

raziskali. Del teh raziskav zato izvajamo v okviru drugega projekta Visoko-propustno računsko okolje za analize potresnega tveganja, saj so za tovrstne analize potrebne številne simulacije, ki jih z običajno programsko opremo ni mogoče izvajati.

Zaradi zahtevnosti analiz z upoštevanjem nezanesljivosti, smo del analiz za določitev razpršenosti pomikov naredili na sistemu z eno prostostno stopnjo. Tako smo naredili obsežne parametrične študije z namenom, da bi izboljšali postopek za določitev ciljnega pomika, ki je vgrajen v standard za potresnoodporno gradnjo Eurocode 8. Neelastični spektri, ki so vgrajeni v standard Eurocode 8, omogočajo določitev ciljnega pomika pri neki potresni obtežbi samo na osnovi grobe bilinearne idealizacije obtežno-deformacijske («pushover») krivulje konstrukcije. V študiji, ki smo jo izvedli, smo »pushover« krivuljo simulirali s štiri-linearnim odnosom. Prvi odsek predstavlja območje, ko je konstrukcija nepoškodovana. Sledi zmanjšanje togosti, do meje tečenja. Tretji odsek predstavlja tečenje. Z zadnjim odsekom, kjer predpostavimo negativno togost, pa simuliramo mehčanje materiala. Takšen odnos med silo in pomikom je primeren za simulacijo odziva armiranobetonskih konstrukcij. Parametrično študijo smo izvedli za različne akcelerograme pri diskretno izbranih vhodnih parametrih sistema z eno prostostno stopnjo. Ti parametri se nanašajo na nihajni čas, dušenje ter na odnos med pomikom in silo sistema z eno prostostno stopnjo. Rezultat parametrične študije so SDOF-IDA krivulje. Čeprav so SDOF-IDA krivulje določene le za diskretne vrednosti vhodnih parametrov jih lahko napovemo tudi za poljubne vrednosti vhodnih parametrov, ki so v območju mejnih vrednosti vhodnih parametrov. V ta namen uporabljamo n-dimenzionalno linearno interpolacijo. S takšnim pristopom lahko natančno napovemo pomike (poškodbe) pri majhnih pospeških. Razširitev N2 metode zato prinaša zelo pomembne dodatne informacije, kot je bolj realistična ocena pospeška pri katerem se konstrukcija začne rušiti, le ta pa je bistvenega pomena pri verjetnostni analizi potresnega odziva. Poleg tega, takšen pristop pri določitvi neelastičnih spektrov, omogoča tudi oceno razpršenosti pomikov, saj lahko poleg srednje vrednosti ali mediane potresnega odziva, napovemo tudi poljubne fraktile in iz njih izračunamo razpršenost pomikov, ki je prav tako pomembna v verjetnostni analizi. Tako se lahko razpršenost za pomike ali za intenziteto, ki ustreza izbranemu mejnemu stanju, zelo enostavno oceni za vsako konstrukcijo, za katero smo izvedli »pushover« analizo. Metodo smo demonstrirali na primeru štiri-etažne armiranobetonske stavbe. Rezultate analize z razširjeno N2 metodo smo primerjali z rezultati inkrementne dinamične analize, ki je za enkrat najbolj natančna metoda za določitev potresnega odziva, vendar računsko preveč zahtevna, da bi jo uporabljali pri projektiranju. Primerjava je pokazala, da smo z razširjeno N2 metodo zelo dobro simulirali potresni odziv za celotno območje pospeškov vse do porušitve. Prav tako smo dobro napovedali razpršenost potresnega odziva.

Izsledke raziskav smo že objavili na različnih konferencah ter v najbolj priznanih revijah s področja potresnega inženirstva. Nekatera dela so tudi še v recenzijah. Metoda, ki smo jo razvili v okviru projekta je celovita metoda za

določitev potresnega tveganja stavb. Razvita je bila tako, da na enostaven način in s sorazmerno malo vhodnimi podatki, omogoča določitev verjetnosti porušitve konstrukcije zaradi potresne obtežbe, ki se lahko pojavi v predvideni življenjski dobi objekta. Informacije, ki jih dobimo s takšno analizo, so ključnega pomena v procesu projektiranja novih stavb ali v procesu utrditve obstoječih stavb, saj omogočajo eksplicitno tehtanje med ekonomičnostjo in varnostjo.

#### 4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>3</sup>

Ocenjujem, da so zastavljeni cilji v okviru temeljnega projekta v celoti izpolnjeni. Razvili smo metodo za določevanje potresnega tveganja, ki se lahko uporablja za novo projektirane stavbe ali pa za obstoječe stavbe. Rezultate metode smo verificirali na primerih stavb, ki so bile pseudo-dinamične preizkušene v naravnem merilu. Potresno tveganje teh stavb smo ocenili tudi z uporabo bolj točne inkrementne dinamične analize. Pri razvoju te metode smo opravili številne parametrične študije tako na modelih celotne konstrukcije ter tudi na modelu z eno prostostno stopnjo s katerim lahko bolj točno napovemo potresni odziv kot pa z uporabo neelastičnih spektrov, ki so predpisani s standardom Evrokod 8. Poleg tega lahko na osnovi parametrične študije sistema z eno prostostno stopnjo napovemo tudi razpršenost pomikov zaradi vpliva slučajnosti potresne obtežbe. V okviru projekta smo razvili metodo za določevanje ovojnice odnosa pomik-sila za AB stebre pri čemer lahko napovemo tudi kapaciteto histerezne energije.

#### 5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta<sup>4</sup>

Ni bilo sprememb.

#### 6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine<sup>5</sup>

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	<p><i>SLO</i> Poenostavljen postopek za verjetnostno oceno potresnega tveganja nesimetričnih stavb.</p> <p><i>ANG</i> Simplified probabilistic seismic performance assessment of plan-asymmetric buildings</p>
	Opis	<p><i>SLO</i> V članku, ki je objavljen v najbolj ugledni reviji s področja potresnega inženirstva, je predstavljena poenostavljena metoda za oceno potresnega tveganja nesimetričnih konstrukcij. Metoda predstavlja poenostavitev verjetnostne metodologije za oceno potresnega tveganja, ki je bila razvita na Pacific Earthquake Engineering Research Center. Za izračun odnosa med potresno intenziteto in potresnimi zahtevami je namesto inkrementne dinamične analize uporabljena N2 metoda, ki je bila razvita v okviru programske skupine potresno inženirstvo, in je vključena tudi v standard Evrokod 8.</p> <p><i>ANG</i> A relatively simple approach for the probabilistic seismic performance assessment of plan-asymmetric structures has been proposed. It is based on the PEER probabilistic framework, in which the most demanding part, i.e. the incremental dynamic analysis (IDA), is replaced by the much simpler Incremental N2 (IN2) analysis. Predetermined default values for dispersion measures are needed for the practical implementation of this approach, which can be used for the analysis of plan-asymmetric buildings requiring a 3D structural model.</p>

	Objavljeno v	DOLŠEK, Matjaž, FAJFAR, Peter. Simplified probabilistic seismic performance assessment of plan-asymmetric buildings. Earthquake eng. struct. dyn., 2007, letn. 36, št. 13, str. 2021-2041.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	3581537
2.	Naslov	SLO Napoved ovojnice sila –pomik za upogibno-ranljive armiranobetonske stebre s CAE metodo.
		ANG Prediction of the force - drift envelope for RC columns in flexure by CAE method.
	Opis	SLO Članek, ki je objavljen v najbolj ugledni reviji s področja potresnega inženirstva, obravnava določevanje odnosa pomik-sila za pravokotne armiranobetonske stebre. Poleg karakterističnih pomikov, kot sta pomik na meji tečenja armature in pomik na meji nosilnosti, je možno napovedati tudi celotno ovojnico odnosa pomik-sila. Uporabljena je neparametrična CAE metoda v kombinaciji s PEER-ovo bazo podatkov za armiranobetonske stebre. Članek je dostopen na <a href="http://www3.interscience.wiley.com">http://www3.interscience.wiley.com</a> .
		ANG A non-parametric empirical approach, the CAE method, has been applied for the prediction of the normalized lateral force-drift envelope of reinforced concrete (RC) rectangular columns, as well as their characteristic drifts (effective yield drift, capping drift and ultimate drift), and drift-related parameters (the ratio between the effective yield drift and elastic drift, and two ductility measures). The results suggest that the relations between the input and output parameters are complex, and that it is difficult to isolate the influence of a single parameter.
	Objavljeno v	PERUŠ, Iztok, FAJFAR, Peter. Prediction of the force - drift envelope for RC columns in flexure by CAE method. Earthquake eng. struct. dyn., 2007, letn. 36, št. 15, str. 2345-2363.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	3666785	
3.	Naslov	SLO Vpliv opečnih polnil na potresni odziv štiri-etažnega armiranobetonskega okvira – verjetnostni pristop
		ANG The effects of masonry infills on the seismic response of a four-storey reinforced concrete frame - a probabilistic assessment
	Opis	SLO V članku je predstavljen relativno enostaven verjetnostni pristop za oceno obnašanja konstrukcij pri potresni obtežbi, ki povezuje N2 metodo in SAC-FEMA metodo. V SAC-FEMA postopku je računsko najbolj zahtevno določiti odnos med potresno intenziteto in parametrom potresnega odziva. V našem primeru IDA analizo, ki se uporablja v SAC-FEMA postopku, nadomestimo z inkrementno N2 metodo. Rezultati analize kažejo, da je verjetnost porušitve okvira, ki je enakomerno po višini zapolnjen s polnili, manjša od verjetnosti porušitve okvira brez polnil.
		ANG A relatively simple probabilistic approach for the seismic performance assessment of building structures combines the SAC-FEMA method, which permits probability assessment in closed form, with the N2 method. In this approach, the most demanding part of the PEER probabilistic framework, i.e. the Incremental Dynamic Analysis (IDA), is replaced by the much simpler Incremental N2 (IN2) analysis. The results of the analyses indicate that the probability of failure of the infilled frames with regularly distributed infill is smaller than that of the bare frame.
	Objavljeno v	DOLŠEK, Matjaž, FAJFAR, Peter. The effects of masonry infills on the seismic response of a four-storey reinforced concrete frame - a probabilistic assessment. Eng. struct.. [Print ed.], November 2008, letn. 30, št. 11, str. 3186-3192.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	4078689	
4.	Naslov	SLO Poenostavljena nelinearna metoda za oceno potresnega obnašanja konstrukcij z uporabo SDOF-IDA krivulj
		ANG Simplified nonlinear seismic assessment of structures using approximate SDOF-IDA curves.

	Opis	SLO	Ljubljani, in implementirana v standard Eurocode 8. V tej študiji smo nelinearne spektre, ki so uporabljeni v N2 metodi, nadomestili z SDOF-IDA krivuljami, ki so izračunane na osnovi štiri-linearne idealizacije pushover krivulje. Predlagana metodologija je uporabljena na primeru štiri-etažne armiranobetonske konstrukcije.
		ANG	Simplified inelastic procedures used in seismic design and assessment combine the nonlinear static (pushover) analysis and the response spectrum approach. One of such procedures is the N2 method which has been developed at the University of Ljubljana and implemented into the Eurocode 8 standard. In this study an attempt has been made to predict the target displacement by four-linear idealization of the pushover curve using the approximate SDOF-IDA curves. The application of the proposed methodology is demonstrated using an example of a four-storey reinforced concrete structure.
	Objavljeno v	PERUŠ, Iztok, FAJFAR, Peter, DOLŠEK, Matjaž. Simplified nonlinear seismic assessment of structures using approximate sdf-ida curves. V: 14th World Conference on Earthquake Engineering. Conference proceedings : Beijing, China, 12-17, 2008. Beijing: Chinese Association of Earthquake Engineering: International Association for Earthquake Engineering, 2008, str. 1-8.	
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
	COBISS.SI-ID	4368481	
5.	Naslov	SLO	Ocena napake pri napovedovanju mejnega zamika AB-stebrov v potresnem inženirstvu
		ANG	The error estimation in the prediction of ultimate drift of RC columns for performance-based earthquake engineering =
	Opis	SLO	V okviru opisane študije smo poskušali ugotoviti tipično vrednost napake in njeno porazdelitev pri napovedi kapacitete armiranobetonskih stebrov s CAE metodo. Pri uporabi testa Kolmogorov-Smirnov smo ugotovili, da se napake napovedi pretežno porazdeljujejo normalno in/ali log-normalno. Za ostale primere, ko temu ni tako, smo ugotovili, da imajo stebri tipične lastnosti, katerih vpliv se bo zmanjšal s povečevanjem baze podatkov.
		ANG	The error in the prediction of the ultimate drift of the reinforced concrete columns is determined by using the CAE method. The results based on the Kolmogorov-Smirnov test indicated that the error of the predicted ultimate drift in columns is mainly normally or log-normally distributed. For the other cases the typical characteristics of the columns were indicated. Their influence will be reduced with extension of the database.
	Objavljeno v	PERUŠ, Iztok, DOLŠEK, Matjaž. The error estimation in the prediction of ultimate drift of RC columns for performance-based earthquake engineering = Ocena napake pri napovedovanju mejnega zamika AB-stebrov v potresnem inženirstvu. RMZ-mater. geoenviron., 2009, letn. 56, št. 3, str. 322-336	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID	4750689		

## 7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine<sup>6</sup>

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Verjetnostna ocena potresnega tveganja stavb s poenostavljenim postopkom
		ANG	Simplified probabilistic seismic performance assesment of buildings
	Opis	SLO	Na semi-plenarni sekciji konference je prof. Fajfar predstavil poenostavljeno metodo za verjetnostno oceno potresnega tveganja, ki jo razvijamo v okviru projekta. Raziskovalcem na konferenci je predstavil teoretične osnove metode ter dva primera. V primerih smo obravnavali štirietažni armiranobetonski okvir in enak okvir s polnili. Pokazali smo, da je verjetnost porušitve okvira s polnili bistveno manjša od okvira brez polnil.
		ANG	A simplified method for probabilistic seismic performance assessment of buildings was presented in the semi-plenary section of the conference by Professor Fajfar. First he summarized the theoretical background of the method and later he demonstrated the method by the two examples. We have shown that the probability of failure of frame with masonry infill is

			substantially less than that without infills.
	Šifra		B.04 Vabljeno predavanje
	Objavljeno v		DOLŠEK, Matjaž, FAJFAR, Peter. Simplified probabilistic seismic performance assesment of buildings. V: Computational methods in structural dynamics and earthquake engineering : COMPDYN 2007 : thematic conference : 13-16 june 2007 Rathymno, Crete, Greece. Rethymno: Ecomas, 2007, str. 1-12.
	Tipologija		1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljeno predavanje)
	COBISS.SI-ID		3620961
2.	Naslov	SLO	Vpliv epistemskih nezanesljivosti na potresno tveganje dveh štiri-etažnih okvirov s polnili
		ANG	Influence of the Epistemic Uncertainty on the Probabilistic Seismic Assessment of the four-storey Reinforced Concrete Frame
	Opis	SLO	Na mednarodni konferenci je imel vodja projekta predavanje, v katerem je predstavil metodo za napovedovanje potresnega odziva s katero lahko poleg aleatornih nezanesljivosti upoštevamo še epistemične nezanesljivosti. Metoda predstavlja razširitev inkrementne dinamične analize, v kateri poleg skupine akceleroگرامov, upoštevamo še skupino modelov s katerimi zajamemo epistemične nezanesljivosti. Ta metoda služi za osnovo pri določevanju disperzij v potresnem odzivu, ki jih potrebujemo v poenostavljeni verjetnostni metodi za oceno potresnega tveganja.
		ANG	At the international conference, the project leader had a lecture in which he presented a method for prediction of the seismic response by consideration of the aleatory and epistemic uncertainties. The method represents an extension of the incremental dynamic analysis. In addition to the set of ground motions, the method involves a set of structural models, which reflects the epistemic uncertainties, is introduced. This method serves as a basis for determining the dispersions in the seismic response, which is needed in estimation of seismic risk of buildings.
	Šifra		B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v		DOLŠEK, Matjaž. Influence of the Epistemic Uncertainty on the Probabilistic Seismic Assessment of the four-storey Reinforced Concrete Frame. V: 8th Pacific Conference on Earthquake Engineering : Conference Proceedings : Singapore, 5th-7th December 2007. Nanyang: Technological University, School of Civil and Environmental Engineering, 2007, str. 1-8.
	Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID		3817313
3.	Naslov	SLO	O deformacijski kapaciteti upogibno obremenjenih armiranobetonskih stebrov
		ANG	On deformation capacity of reinforced concrete columns in flexure
	Opis	SLO	Prikazan je postopek določitve deformacijske kapacitete armiranobetonskih stebrov. Deformacijska kapaciteta je opisana s celotno ovojnico normirana nosilnost – deformacija s poudarkom na zamiku na meji tečenja, zamiku pri maksimalni nosilnosti in mejnem zamiku. Uporabljena je bila CAE metoda, ki v računu upošteva pet vhodnih parametrov. Med njimi indeksa osne sile in vzdolžne armature kažeta največji vpliv na vse karakteristične zamike. Indeks stemenske armature povečuje mejni zamik. Zamik na meji elastičnosti in mejni zamik najprej naraščata, nato pa upadeta z večjim strižnim indeksom.
		ANG	The deformation capacity of reinforced concrete columns was determined in terms of the normalized force – deformation relationship with special consideration on yield, capping and ultimate drifts. The CAE method was applied. Five input parameters were defined and used in calculations. Among them the axial load index and the longitudinal reinforcement index exhibit substantial influence on all characteristic drifts. The index related to confinement increases the ultimate drift. Yield drift and ultimate drift first increase and then decrease with increasing shear span index.
	Šifra		B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v		PERUŠ, Iztok, FAJFAR, Peter. On deformation capacity of reinforced concrete columns in flexure. V: 8th Pacific Conference on Earthquake Engineering : Conference Proceedings : Singapore, 5th-7th December 2007. Nanyang: Technological University, School of Civil and Environmental Engineering,



		2007, str. 1-8.
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID	3868257
4.	Naslov	SLO O deformacijski in energijski kapaciteti upogibno obremenjenih AB stebrov
		ANG On deformation and energy dissipation capacity of RC columns in flexure
	Opis	SLO V članku je prikazana napoved disipirane histerezne energije in zmanjšanje deformacijske kapacitete AB stebrov zaradi kumulativnih poškodb. Uporabljen je bil neparametrični empirični pristop, ki za račun potrebuje empirične podatke o AB stebrih. Energijska kapaciteta je bila izražena v treh različnih normiranih oblikah. Zmanjšanje deformacijske kapacitete je bilo definirano z razmerjem cikličnega in motonega mejnega zamika. Opaženi trendi so podobni trendom pri (karakterističnih) zamikih, z izjemo vpliva indeksa osne sile, kjer je trend obrnjen. Raztros rezultatov je velik.
		ANG Predictions of energy dissipation capacity and of the deterioration of deformation capacity due to cumulative damage have been made by means of a non-parametric empirical approach, using empirical data on RC columns. The energy capacity was expressed in three different normalized forms and the deterioration of deformation capacity was defined as the ratio of the cyclic to the monotonic ultimate drift. The observed trends are similar to those for the drift ratio, with the exception of the influence of the axial load index, where the trend is opposite. The dispersion of the results is high.
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v	PERUŠ, Iztok, POLJANŠEK, Karmen, FAJFAR, Peter. On deformation and energy dissipation capacity of RC columns in flexure. V: Earthquake engineering : 9th Canadian conference on Earthquake engineering : proceedings : june 26-29, 2007, Ottawa, Canada : 9ième conférence canadienne sur le Génie parasismique : comptes rendus : 26-29 juin 2007, Ottawa, Canada. Ottawa: The Canadian Association for earthquake engineering, 2007, str. 1160-1169.
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
COBISS.SI-ID	3626849	
5.	Naslov	SLO Priporočila za seizmične obremenitve pripovršinskega odlagališča NSRAO Vrbina
		ANG Recommendations for seismic loading of repository NSRAO Vrbina
	Opis	SLO Študija je bila namenjena določitvi projektnih parametrov za potresne analize objektov odlagališča NSRAO. Ugotovili smo, da ASCE 43-05 lahko uporabimo kot osnovo za potresno projektiranje tistih objektov v sklopu NSRAO Vrbina, ki so pomembni za jedrsko varnost. Pri tem smo uporabili znanja, ki smo jih razvili v okviru raziskovalnega projekta, saj standard ASCE 43-05 sloni na enaki metodologiji, kot smo jo osvojili v okviru raziskovalnega projekta.
		ANG The aim of this study was to define the design parameters for the seismic design of structures within NSRAO. Based on the knowledge that we have developed within the research project it was found that the ASCE 43-05 can be used as a basis for seismic design of those facilities within the repository NSRAO Vrbina, which are important for nuclear safety. Therefore it was suggested to use this standard as a basis for the seismic design of the structures within NSRAO related to nuclear safety.
	Šifra	F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
	Objavljeno v	FAJFAR, Peter, DOLŠEK, Matjaž, BRANK, Boštjan, LOGAR, Janko. Priporočila za seizmične obremenitve pripovršinskega odlagališča NSRAO Vrbina : Revizija 1. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, IKPIR, 2008. 120 f., ilustr.
	Tipologija	2.13 Elaborat, predstudija, študija
COBISS.SI-ID	4245345	

## 8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine<sup>Z</sup>

Razvili smo več računalniških programov (2.21), ki so namenjeni za določitev mejnih zamikov upogibno obremenjenih armiranobetonskih stebrov. Pole tega smo razvili nekatere funkcije v programu Matlab, s katerimi enostavno določimo poenostavljene modele armiranobetonskih okvirov, ki se lahko uporabljajo za analizo v programu OpenSees.

Znanja, ki smo jih razvili v okviru projekta, smo že prenesli v prakso. Organizirali smo delavnico o potresnem tvegnju za inženirje podjetja PCE. Na ta način, smo posredovali nova znanja, ki smo jih razvili v okviru projekta, neposrednim uporabnikom (F.18).

## 9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine<sup>8</sup>

### 9.1. Pomen za razvoj znanosti<sup>9</sup>

SLO

V okviru projekta smo razvili metodo za verjetnostno oceno potresnega tveganja konstrukcij, ki je sorazmerno enostavna, saj je bila razvita z namenom, da bi se uporabljala tudi v praktične namene. Razvita metoda omogoča eksplicitne informacije o potresnem tveganju in tako olajša odločitve povezane s potresnoodpornim projektiranjem novih in s potencialnimi potresnimi utrditvami obstoječih konstrukcij. Prispevali smo nova spoznanja na naslednjih ožjih področjih:

- Določevanje kapacitete armiranobetonskih okvirov ter nezanesljivosti, ki izhajajo iz tega problema.
- Določevanje tipičnih vrednosti disperzij v pomikih, ki so posledica slučajnosti potresov ter posledica nezanesljivosti določevanja potresnega odziva.
- Prilagajanje in izboljšanje N2 metode tako, da bo uporabna znotraj PEER metodologije.

ANG

Within the research project a practice-oriented probabilistic approach for seismic assessment of structures has been developed. The method was developed to be simple in order to be applicable also for practical use. As such it will be able to provide information on the seismic risk of the built environment and will facilitate decisions related to seismic resistant design of new structures and on potential seismic strengthening of existing structures. Within a research we contributed to the following subfields:

- The determination of the deformation capacity of reinforced concrete frames and of the uncertainty related to this capacity.
- The determination of typical values of dispersion measure for randomness and uncertainty in displacement demand.
- Adjustment and improvement of the N2 method to make it applicable within the PERR probabilistic framework.

### 9.2. Pomen za razvoj Slovenije<sup>10</sup>

SLO

Čeprav je bila večina raziskav temeljnih, smo razvili metodo, ki je uporabna pri projektiranju novih in določevanju potresnega tveganja obstoječih stavb. Rezultati projekta so doprinesli k zakladnici znanja na področju potresnega inženirstva in bodo olajšali ter pospešili uporabo bolj realnih in preglednih metod projektiranja. Projekt se je izvajal ravno v primernem času, saj se uvajajo in spreminjajo novi potresni predpisi v Evropi (Evrokod 8, novi slovenski predpisi na osnovi Evrokodov) in v svetu. Rezultati bodo doprinesli k nadaljnjem razvoju predpisov potresnoodpornega projektiranja, ki bo omogočalo projektiranje in izvedbo bolj varnih in ekonomičnih konstrukcij.

ANG

Although research was in general basic, the final objective was to develop a transparent design methodology that is of practical significance. The results of this project have an impact on the state of knowledge and facilitate and accelerate the adoption of more realistic and transparent design procedures. The research is also very timely since new codes are starting to be implemented in near future in Europe (EUROCODE 8, the new Slovenian code based on EUROCODE) and throughout the world. The results will also contribute to the further development of codes for seismic resistant design, which will enable design and construction of safer and more economical building and civil engineering structures.

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

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

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.20</b>	<b>Ustanovitev novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.21</b>	<b>Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.22</b>	<b>Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.23</b>	<b>Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.24</b>	<b>Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.25</b>	<b>Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.26</b>	<b>Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.27</b>	<b>Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.28</b>	<b>Priprava/organizacija razstave</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.29</b>	<b>Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete</b>	

	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.30</b>	<b>Strokovna ocena stanja</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.31</b>	<b>Razvoj standardov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.32</b>	<b>Mednarodni patent</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.33</b>	<b>Patent v Sloveniji</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.34</b>	<b>Svetovalna dejavnost</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.35</b>	<b>Drugo</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input 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	
<b>G.01</b>	<b>Razvoj visoko-šolskega izobraževanja</b>					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

<b>G.02</b>	<b>Gospodarski razvoj</b>					
G.02.01.	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input 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 type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.03</b>	<b>Tehnološki razvoj</b>					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.04</b>	<b>Družbeni razvoj</b>					
G.04.01.	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input 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"/>	
<b>G.05.</b>	<b>Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.06.</b>	<b>Varovanje okolja in trajnostni razvoj</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.07</b>	<b>Razvoj družbene infrastrukture</b>					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input 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"/>	
<b>G.08.</b>	<b>Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.09.</b>	<b>Drugo:</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

**Komentar**

--

**12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki<sup>11</sup>**

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



	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
<b>Komentar</b>			
<b>Ocena</b>			

### 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:

Matjaž Dolšek	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

13.4.2010

#### Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/58

<sup>1</sup> Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

<sup>2</sup> 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](#)

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

<sup>4</sup> 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](#)

<sup>5</sup> 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](#)

<sup>6</sup> 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](#)

<sup>7</sup> 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](#)

<sup>8</sup> 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](#)

<sup>9</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>10</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>11</sup> 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 v1.00

36-BC-3D-1F-C6-B8-F3-E5-A9-45-E4-85-6E-64-4D-0E-5B-1B-07-00