

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/180

## ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

#### 1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

<b>Šifra projekta</b>	L2-9023
<b>Naslov projekta</b>	Obvladovanje emisij živega srebra in nekaterih drugih toksičnih elementov v termoelektrarnah cementarnah in drugih visokotemperaturnih
<b>Vodja projekta</b>	5027 Milena Horvat
<b>Tip projekta</b>	L Aplikativni projekt
<b>Obseg raziskovalnih ur</b>	4.245
<b>Cenovni razred</b>	D
<b>Trajanje projekta</b>	01.2007 - 12.2009
<b>Nosilna raziskovalna organizacija</b>	106 Institut "Jožef Stefan"
<b>Raziskovalne organizacije - soizvajalke</b>	
<b>Družbeno-ekonomski cilj</b>	06. Industrijska proizvodnja in tehnologija

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

1.	Naziv	ESOTECH, d.d.
	Naslov	Preloška 1, 3320 Velenje
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

### B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

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

Živo srebro spada med najbolj strupene kovine v okolju. Iz podatkov o ocenjenih antropogenih emisijah živega srebra iz stacionarnih velikih kurilnih naprav je razvidno, da predstavljajo te naprave, kjer se uporablja kot gorivo premog, največji posamezni izvor, tako na globalnem nivoju – 67 %, kot tudi v Evropi – 52 do 74 %, ali v Združenih državah Amerike – 50 %, podobno tudi v Aziji – 80 %. Slika za leto 2000 v Evropi je podobna, saj omenjene naprave na premog predstavljajo 51 % vseh antropogenih emisij. Pri tem naj omenimo, da predstavlja svetovna

emisija količinsko skupaj okoli 2.300 t Hg/a.

Zaradi znane strupenosti živega srebra so te ocene vzpodbudile tako ameriške kot evropske in druge oblasti, da so začele resno ocenjevati potencialni vpliv teh emisij na zdravje ljudi in ekosistemov, posebej zaradi dejstva, da je živo srebro globalno onesnažilo, saj potuje po atmosferski poti po celotni zemeljski obli. Izvedene so bile obširne raziskave, med njimi je v ZDA *National Research Council* v letu 2000 končal študijo, ki je potrdila zaključke *Environmental Protection Agency* (US EPA) o mejnih dozah Hg pri otrocih. EPA je odločila, da je potrebno nadzirati emisijo Hg iz stacionarnih kurilnih naprav, predpis je bil sprejet v letu 2004 in naj bi začel veljati 2007. Tudi druge dežele so začele izvajati raziskave in sprejemati ukrepe za zmanjševanje emisij Hg v zrak, tako je Evropska Unija v letu 2004 izdelala EC (2004) *Consultation Document, Development of an EU Mercury Strategy*.

Široko zastavljene raziskave so imele več ciljev, predvsem ugotoviti količine in kemijske zvrsti Hg, ki ga emitirajo velike kurilne naprav, pri tem preveriti obstoječe in razviti nove analitske metode, določiti učinek odstranjevanja Hg v obstoječih napravah za čiščenje dimnih plinov, to je elektrostatskih filtrih (EF), vrečastih filtrih (VF), v suhem in **mokrem razžvepljevanju dimnih linov (RDP)** in v napravah za katalitsko odstranjevanje dušikovih oksidov (SCR). Prve ugotovitve so pokazale, da se v vročih EF odstranjuje 4 % Hg, v hladnih EF, 27 %, v VF pa v povprečju 58 %. Suho in mokro RDP odstranjuje okoli 86 % oksidirane Hg, Hg<sup>2+</sup>, medtem ko naj bi elementarno Hg, Hg<sup>0</sup>, praktično vse prehajalo skozi naprave. Poudarek na raziskavah pa je bil in še ostaja na razvoju novih tehnologij za odstranjevanje Hg, ki morajo biti dovolj učinkovite in ekonomsko sprejemljive. Stroški odstranjevanja 1 kg Hg so namreč lahko tudi do 90.000 \$.

Osnovni cilj raziskovalnega projekta je bil usmerjev v razvoj in razumevanje odstranjevanja Hg v procesu **mokrega razžvepljevanja dimnih linov (RDP)**. V prvem letu raziskav smo določili snovne bilance razporeditve Hg in drugih onesnažil ter snovi, ki vstopajo v pomembne reakcije z onesnažili (na primer halogeni), vključno s speciacijo pri elementih, kjer je to relevantno, to je pri Hg, As, in Se. Masno bilanco smo izdelali na termoelektarni na lignit (Termoelektrarna Šoštanj, bloki 1 do 4) in v cementarni (Salonit Anhovo). Pri izdelavi snovnih bilanc za Termoelektrarno Šoštanj in cementarno Salonit Anhovo smo posebno pozornost posvetili pravilnemu in reprezentativnemu vzorčenju trdnih, tekočih in plinastih vzorcev. Rezultate dela smo objavili v dveh znanstvenih objavah :

1. Stergaršek, Andrej, Horvat, Milena, et al. The role of flue gas desulphurisation in mercury speciation and distribution in a lignite burning power plant. *Fuel (Guildf.)*, 2009, vol. 87, no. 17/18, str. 3504-3512, doi: [10.1016/j.fuel.2008.06.003](https://doi.org/10.1016/j.fuel.2008.06.003). in
2. Ljubič-Mlakar, Tanja, Horvat, Milena, Et Al. Mercury species, mass flows and processes in a cement plant. *Fuel (Guildf.)*. [in press] 2010, 10 str., doi: [10.1016/j.fuel.2010.01.009](https://doi.org/10.1016/j.fuel.2010.01.009).

Rezultate smo predstavili na naslednjih mednarodnih srečanjih.

1. Stergaršek, Andrej, Horvat, Milena, et al. . *The role of FGD in mercury speciation and its distribution in a lignite burning power plant*. V: WALL, Terry (ur.), YU, Jianglong (ur.). *GCHT-7, 7th International Symposium on Gas Cleaning at High Temperatures, June June 23rd-25th, 2008, Newcastle, Australia. Proceedings. 2008, 10 str.*
2. Ljubič-Mlakar, Tanja, Horvat, Milena, Stergaršek, Andrej et al. *A study of mercury species and the mass balance in the process of cement clinker production indicating potentials for mercury emission control*. V: WALL, Terry (ur.), YU, Jianglong (ur.). *GCHT-7, 7th International Symposium on Gas Cleaning at High Temperatures, June June 23rd-25th, 2008, Newcastle, Australia. Proceedings. 2008, 15 str.*
3. Stergaršek, Andrej, Horvat, Milena, et al. *The role of FGD in mercury speciation and distribution in lignite burning*. V: MEC 5, *Mercury emissions from coal : 26-27 June 2008, Shoal Bay, NSW, Australia. [S. l.: s. n.], 2008.*

V nadaljevanju smo se osredotočili predvsem na razumevanje kemijskih procesov živega srebra in njegovih spojin v raztopini RDP, predvsem na določanje vpliva obratovalnih parametrov kot so temperatura, masna razmerja plin/tekoče ipd., na distribucijo onesnažil med snovnimi tokovi. Teste smo izvajali na laboratorijski napravi. Pri tem smo razvili nov in hiter postopek za spremljanje masne bilance in kemijskih pretvorb Hg v laboratorijski pilotni napravi z uporabo radioaktivnega 197-Hg tracerja. Prvotno je bil postopek razvit za spremljanje pretvorb Hg v sedimentih in vodah, vendar se je v celoti uporabil tudi v omenjenih poskusih. Objava inovativnega postopka je vzbudila veliko zanimanja tudi v tujini. (Žižek, Suzana, Ribeiro

Guevara, Sergio, Horvat, Milena. Validation of methodology for determination of the mercury methylation potential in sediments using radiotracers. *Anal. bioanal. chem.*, 2008, vol. 390, str. 2115-2122.)

Iz pridobljenih podatkov in rezultatov določanja masnih bilanc smo razvili dinamične modele obnašanja onesnažil za nekatere visokotemperaturne industrijske procese. Največji del časa pa smo posvetili razumevanju oksidacijsko redukcijskih procesov v pogojih mokrega razžveplanja dimnih plinov. Izvedli smo študijo vpliva različnih parametrov na učinkovitost odstranjevanja elementarnega Hg. Kritično smo ocenili predvsem vpliv sulfita, redox potenciala, pH, klorida, Fe in Mn ionov, sulfida, tetracionatov, ter peroksida. Ugotovili smo, da nekateri parametri bistveno prispevajo k povečani učinkovitosti oksidacije elementarnega Hg, predvsem zaradi oksidacije Hg(0) v Hg(II). Katalitska oksidacija ob prisotnosti zraka predstavlja eno od najprimernejših metod odstranjevanja Hg iz dimnih plinov.

Pripravili smo patentno prijavo, saj je razumevanje in potencialna raba tega znanja ključna za razvoj ekonomsko sprejemljive metodologije za odstarnjevanje Hg. **Patentna prijava** št. P-200900224 »Postopek za odstanjevanje elementarnega Hg iz dimnih plinov v napravah za mokro razžveplanje dimnih plinov« je bila tako vložena pri Uradu RS za intelektualno lastnino.

V zadnjem letu smo delo nadaljevali na laboratorijske preiskuse na manjši pilotni napravi. Najpomembnejša je ugotovitev, da je možno elementarno živo srebro odstranjevati z katalitsko oksidacijo. Delo smo poslali v objavo v revijo Fuel, ki je delo že sprejela v objavo:

1. »Removal of Hg(0) from flue gases in wet FGD by catalytic oxidation with air - an experimental study«, A. Stergaršek, M. Horvat, P. Frkal, J. Stergaršek, *JFUE* 4731, *JFUE\_JFUE-D-10-00196*, sprejeto v objavo aprila 2010.

V objavo pa je bil poslan tudi članek:

2. »Catalytic oxidation of Hg<sup>0</sup> in wet FGD by air – contributions to the development of the chemical model of the process», Andrej Stergaršek, Milena Horvat, Sergio Ribeira Guevara, Peter Frkal, Jošt Stergaršek, poslano 1.4. 2010, ki je trenutno v fazi ocenjevanja.

V zadnjem letu projekta smo veliko časa porabili tudi za promocijo rezultatov dela in povezovanju z industrijskimi partnerji ter Ministrstvom za okolje RS, mednarodnimi organizacijami kot sta *UNEP Chemicals* in *International Energy Agency – EIA* in Agencijo za okolje iz ZDA – US EPA. Prav zato smo v Ljubljani organizirali mednarodni simpozij na temo *Mercury Emission from Coal – MEC-6*. Področja, ki jih ekspertna konferenca obdeluje, so zelo različna, od zdravstvenega vpliva, normativnih rešitev, analitskih postopkov, tehnoloških rešitev za zmanjšanje emisij, do problema odpadkov itd. Glavna odlika teh srečanj je, da si strokovnjaki iz vseh področij na svetu izredno hitro in neposredno izmenjujejo izkušnje, še preden so rezultati raziskav objavljeni. Sodelovanje na teh sestankih, ki so glede udeležbe omejeni na okoli 60 do 100 strokovnjakov, je izrednega pomena za raziskovalce, za strokovnjake, ki sodelujejo pri pripravah strokovnih podlag za politične odločitve in za uporabnike potencialnih tehnologij, to je elektrogospodarstvo in firme, ki nudijo tovrstne tehnologije na tržišču. Zadnje takšno srečanje je bilo v letu 2008 v New Castlu v Avstraliji, pred tem pa so bila srečanja MEC 1 (2004, Edinburg Škotska), MEC 2 (2005, Otava - Kanada, MEC 3 (2006, Katowice, Poljska) in MEC 4 (2007, Tokio, Japonska). MEC 6 pa je bil organiziran v Ljubljani v času med 22. in 24. aprilom, 2009.

Poleg naštetih znanstvenih del smo v zadnjem letu predstavili tudi dela na mednarodnih srečanjih:

1. Stergaršek, Andrej, Ribeira Guevara, Sergio, Frkal, Peter et al. Removal of elemental mercury in wet flue gas desulphurisation (Fgd) equipment. V: *Mercury emission from coal, MEC6 : 22-24 April 2009, Ljubljana, Slovenia*. [Ljubljana: s. n.], 2009, str. 22.

2. Horvat, Milena. Mercury in the European union : presented at MEC4-Mercury Emissions from Coal, 4th International Experts' Workshop, 12-15th June 2007, Tokyo, Japan. 2007. HORVAT, Milena. Environmental technologies : presented at Joint Research Centre Information Day in the Republic of Slovenia 26 May 2008, Ljubljana. 2008.

Posebej odmevna pa je bila objava na povabilo EU *DG Environment*, kjer smo osvetlili direktno povezavo med emisijami Hg iz stacionarnih virov, depozicije in potencialnega vpliva n zdravje ljudi. Nosilka projekt pa je tako pripravila posebno izdajo serije *Science for Environmental Policy*: Horvat, Milena. Safeguarding human health from the effects of mercury. V: *Science for environmental policy : DG environment news alert service, (Mercury, spec. issue 16)*. [S. l.]: European Commission, 2009, str. 1-2.

Projekt je bil interdisciplinarni narave in vključuje več partnerjev, zato je bilo vodenje koordinirano med dvema raziskovalnima skupinama, Odsekom za znanost v okolju ter Odsekom za anorgansko kemijo in tehnologijo, oba na Institutu »Jožef Stefan« in predstavniki sofinancerja

(Esotech, d.d.). K sodelovanju smo pritegnili tudi industrijske partnerje, ki so aktivni na zadevnih področjih, predvsem predstavnike cementarne Salanit Anhovo, Termoelektrarne Šoštanj in Steklarne Rogaška. Industrijski partnerji so sodelovali tudi pri vzorčevanju in meritvah.

V okviru projekta se je izvajalo tudi podiplomsko usposabljanje dveh sodelavcev industrijskih partnerjev in sicer ge. Tanje Ljubič Mlakar iz Salanita Anhovo, ki bo delo vkratkem zagovarjala in g. Iztoka Hrastela, iz ESOTECH-a, ki delo še opravlja. Oba kandidata podiplomski študij opravljata na Mednarodna podiplomski šoli Jožefa Stefana.

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

V prvem letu trajanja projekta je bilo predvideno predvsem zbiranje že obstoječih podatkov, izdelava masnih bilanc iz obstoječih podatkov ter izdelava novih masnih bilanc. Hg in njegove spojine, druga onesnaževala in njihovih spojine ter pomembnih so-aktivnih sestavin v industrijskem procesu pridobivanja električne energije iz lignita ter vpliv nekaterih obratovalnih parametrov na porazdelitev mase in kemijske oblike onesnažil smo določili na blokih 1 do 4 Termoelektrarne Šoštanj. Hg in njegove spojine, druga onesnaževala in njihove spojine ter pomembne so-aktivne sestavine v procesu pridobivanja cementa ter vpliv nekaterih obratovalnih parametrov na porazdelitev mase in kemijske oblike onesnažil smo določili v cementarni Salanit Anhovo. V nadaljevanju smo se osredotočili predvsem na živo srebro, ki je bil ponovno potrjen kot ključni problem.

V drugem letu trajanja projekta je bilo predvideno predvsem določanje vpliva obratovalnih parametrov na distribucijo onesnažil v laboratorijski napravi. Rezultati so presegle pričakovanja, saj smo temu delu posvetili več pozornosti kot smo predvideli. Vpeljali smo tudi nekatere novosti pri spremljanju pretvorb Hg v RDP. Za to smo uporabili radioaktivni izotop 197-Hg, ki ima visoko specifično aktivnost. Na ta način smo lahko preverili vrsto kemijskih ravnotežij in porazdelitev Hg spojin v FGD sistemu. Delo smo v tej fazi zaključili, pripravljamo pa vrsto objav. V proizvodnji stekla, so delno na osnovi teh raziskav, izvedli tehnološko spremembo v proizvodnem procesu. Raziskave na laboratorijski napravi so bile skoraj v celoti opravljene. Delo smo zaključili v fazi pilotne naprave v laboratoriju. Žal testiranja metodologije na industrijski ravni še nismo uspeli opraviti, saj v času trajanja projekta ni bilo pravih priložnosti. Načrtujemo, da bomo znanje pridobljeno v projektu uporabili pri optimizaciji RDP v novem bloku TEŠ, pri izgradnji termoelektrarn na hrvaškem, ter v sodelovanju s US EPA in kitajskimi partnerji pri načrtovanju

Ocenjujemo, da je bilo predvideno delo v treh letih raziskav v celoti opravljeno ter doseženi vsi cilji, kot so zastavljeni v prijavi projekta.

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

Tekom izvajanja projekta ni bilo bistvenih sprememb ali odstopanj programa raziskovalnega projekta, razen nekoliko večje intenzivnosti raziskav na področju izločanja elementarnega Hg pri razmerah mokrega kalcitnega postopka razžveplanja dimnih plinov.

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

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	SLO Vloga razžvepljalne naprave na speciacijo Hg v termoelektrarni na lignit
		ANG The role of flue gas desulphurization in mercury speciation and distribution in a lignite burning power plant
	Opis	SLO Študija je bila narejena v letih 1999 in 2007 v termoelektrarni na lignit z močjo 775 MW, ki je sestavljena iz petih blokov in se razlikujejo po različni moči kotlov, tipih kotlov, proizvajalcu in starosti kotlov. Izdelali smo masno bilanco za živo srebro in 39 drugih elementov v dveh blokih pod različnimi pogoji obratovanja. Poleg ostalih elementov smo spremljali še porazdelitev hlapnih elementov, kot so As, Br in Se. Se in Br se obnašata podobno kot Hg in se v FGD postopku obogatita v sadri.

		ANG	The study was conducted on a lignite burning thermal power plant which combines five power units totalling 775 MW with a yearly consumption of about 4 million tons of lignite. A mass balance for mercury and 39 trace and major elements was estimated in two units under different operational conditions. Among other trace elements the distribution of volatile As, Br and Se were also followed, showing that Se and Br are enriched along with Hg in the FGD products.
	Objavljeno v		STERGARŠEK, Andrej, HORVAT, Milena, KOTNIK, Jože, TRATNIK, Janja, FRKAL, Peter, KOČMAN, David, JACIMOVIĆ, Radojko, FAJON, Vesna, PONIKVAR-SVET, Maja, HRASTEL, Iztok. The role of flue gas desulphurisation in mercury speciation and distribution in a lignite burning power plant. Fuel (Guildf.). [Print ed.], 2009, vol. 87, no. 17/18, str. 3504-3512
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		21837607
2.	Naslov	SLO	Zvrsti živega srebra, masni tokovi in procesi v cementarni
		ANG	Mercury species, mass flows and processes in a cement plant
	Opis	SLO	Namen študije je bil ugotoviti obnašanje živega srebra in njegovih spojin tekom produkcije cementnega klinkerja v cementarni. Kroženje živega srebra je sestavljeno iz ciklov, ki močno dependirajo od pogojev obratovanja naprave in tehnoloških specifik. Živo srebro se tekom procesa obogati, emitirane količine različnih Hg zvrsti pa so višje kadar mlin za mletje vhodnega materiala ne obratuje. Učinkovitost odstranjevanja Hg iz dimnih plinov je povezana z učinkovitostjo odstranjevanja prahu iz dimnih plinov. Novo instalirani vrečasti filtri učinkovito odstranjujejo vse zvrsti živega srebra.
		ANG	The aim of the study was to evaluate the behavior of mercury in the cement clinker production process. It was shown that the process comprises many mercury cycles which are strongly dependent on the operating conditions and technological specifics. Cycling of mercury causes a significant enrichment of mercury inside the process. The quantities of Hg(t), Hg(g) and Hg <sub>2</sub> +(g) emitted were higher when operating with the raw mills off (direct mode). It was seen that the efficiency of Hg removal was strongly related to the dust removal efficiency.
	Objavljeno v		LJUBIČ-MLAKAR, Tanja, HORVAT, Milena, VUK, Tomaž, STERGARŠEK, Andrej, KOTNIK, Jože, TRATNIK, Janja, FAJON, Vesna. Mercury species, mass flows and processes in a cement plant. Fuel (Guildf.). [Print ed.], [in press] 2010, 10 str.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		23405095
3.	Naslov	SLO	Validacija metode za spremljanje pretvorb Hg z uporabo radiotracerja 197-Hg
		ANG	Validation of methodology for determination of the mercury methylation potential in sediments using radiotracers.
	Opis	SLO	Prikazan je razvoj in validacija metode s katero spremljamo pretvorbe Hg, zlasti metilacijo in redukcijo v vodnem mediju in trdih vzorcih kot so sedimenti in/ali sadra. Prednost uporabe 197-Hg je v visoki specifični aktivnosti (pripravljen je iz obogatenelega 196-Hg v jedrskem reaktorju IJS), kar nam omogoča spremljanje pretvorb Hg v naravnem okolju. V projektu smo ga uporabili predvsem za spremljanje redukcije in oksidacije Hg v vodnih raztopinah, ter adsorpcijo/desorpcijo anorganskega Hg v mokri FGD napravi v laboratorijskih razmerah.
		ANG	A method using radiotracer 197-Hg of high specific activity was developed and validated. The method allows to study mercury oxidation and reduction in aqueous media, as well as partitioning of Hg(II) between aqueous and solid particles. This is very useful tool to study mercury behaviour in wet FGD in laboratory scale experiments.
	Objavljeno v		ŽIŽEK, Suzana, RIBEIRO GUEVARA, Sergio, HORVAT, Milena. Validation of methodology for determination of the mercury methylation potential in sediments using radiotracers. Anal. bioanal. chem., 2008, vol. 390, str. 2115-2122.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek

	COBISS.SI-ID	21505063
4.	Naslov	SLO Vloga FGD naprave na speciacijo Hg v termoelektrarni na lignit
		ANG The role of FGD in mercury speciation and its distribution in a lignite burning power plant
	Opis	SLO Prikazali smo masno bilanco in potencialne možnosti za učinkovito in ekonomsko sprejemljivo metodologijo za odstranjevanje Hg(0) s katalitsko oksidacijo Hg(o) v FGD napravi.
		ANG Mass balance and potential catalytic oxidation potential in the FGD was presented and discussed for the coal burning power plant .
	Objavljeno v	STERGARŠEK, Andrej, HORVAT, Milena, KOTNIK, Jože, TRATNIK, Janja, FRKAL, Peter, JACIMOVIC, Radojko, FAJON, Vesna, PONIČVAR-SVET, Maja. The role of FGD in mercury speciation and its distribution in a lignite burning power plant. V: WALL, Terry (ur.), YU, Jianglong (ur.). GCHT-7, 7th International Symposium on Gas Cleaning at High Temperatures, June June 23rd-25th,2008, Newcastle, Australia. Proceedings. 2008, 10 str.
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID	21898791
5.	Naslov	SLO Oksidacija Hg(0) v FGD
		ANG Oxidation of Hg(0) in FGD
	Opis	SLO Na tehničnem znanstvenem srečanju, ki ga je organizirala US EPA v Severni Karolini je dr. Stergaršek prikazal inovativni pristop za odstranjevanje Hg z oksidativno katalitsko oksidacijo. Rezultati kažejo na ta, da je možno elementarni Hg učinkovito in ekonomično odstranjevati v napravi, ki je sicer namenjena za odstranjevanje žveplovih spojin. Description:
		ANG Invited lecture presented at the technical meeting organized by the US EPA initiated the development of new cost-effective approach for the removal of Hg along with other contaminants in conventional wet FGD system.
	Objavljeno v	STERGARŠEK, Andrej. Mercury oxidation in wet FGD by air : laboratory experimental results and planning of future work : presented on Mercury Emissions Symposium, 21 August 2009, Triangle Park, North Carolina, USA. 2009.
	Tipologija	1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljen predavanje)
	COBISS.SI-ID	23029799

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

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat	
1.	Naslov	SLO Politično ozaveščanje v povezavi s tehnologijami za zmanjševanje emisij Hg
		ANG Policy briefing on the latest updates related to mercury reduction technologies
	Opis	SLO Na povabilo EU direktorata za okolje je nosilka projekta pripravila posebno izdajo posvečeno pomenu redukcije emisij iz industrijskih virov s posebnim poudarkom na integriranih pristopih na podlagi katerih je moč izdelati pravilno celovito oceno stroškov zmanjševanja emisij.
		ANG The principal investigator was invited by the DG Environment to prepare a policy brief related to the latest research dedicated to the reduction of the emission of mercury. Integrated approach is needed to accurately assess cost effectiveness of possible choices.
	Šifra	C.03 Vabljeni urednik revije (guest-associated editor)
	Objavljeno v	HORVAT, Milena. Safeguarding human health from the effects of mercury. V: Science for environmental policy : DG environment news alert service, (Mercury, spec. issue 16). [S. l.]: European Commission, 2009, str. 1-2.
	Tipologija	1.17 Samostojni strokovni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji
COBISS.SI-ID	23080231	
2.	Naslov	SLO Standardizacija metode za pravilno oceno mokre depozicije Hg

	ANG	Standardisation of the methodology for wet deposition of Hg
Opis	SLO	Validirali smo novo metodo za oceno mokre depozicije Hg v naravnem in kontaminiranem okolju (CEN standard). Kot testno okolje smo izbrali bližino termoelektrarne TEŠ. Rezultate smo uporabili za vpeljavo novega EU standarda WG25.
	ANG	A new standard method was developed for CEN for the determination of mercury deposition in clean and contaminated environments. This is the basis for the new EU standard method prepared by the WG 25.
Šifra	F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev
Objavljeno v		BROWN, Richard J. C., HORVAT, Milena, KOTNIK, Jože. Standardisation of a European measurement method for the determination of mercury in deposition : results of the field trial campaign and determination of a measurement uncertainty and working range. <i>Accredit. qual. assur.</i> , [in press] 2010, 8 str., doi: 10.1007/s00769-010-0636-2.
Tipologija	1.01	Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID		23357223
3. Naslov	SLO	Speciacija Hg in njegova masna bilanca v cementarni
	ANG	Mercury species and the mass balance in the cement plant
Opis	SLO	Proučevali smo masno bilanco Hg in njegovih spojin v Cementarni Anhovo. Glavna ugotovitev je, da je kroženje Hg v cementarni zapleten proces notranje zaprtih krogov. Glavni vnos Hg v sistem je z osnovnimi materiali za proizvodnjo cementa, medtem ko goriva v danih razmerah prispevajo relativno majhen delež. Cementarna bo lahko na podlagi teh rezultatov simulirala emisije Hg ob uporabi različnih goriv in materialov.
	ANG	Cement plant of the Saloniit Anhovo was selected to study mercury behavior and partitioning in the process of cement clinker production and to establish mass balance model. The study suggests some potentials for the improvement of mercury emissions control and reduction in cement production facilities.
Šifra	F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
Objavljeno v		JUBIČ-MLAKAR, Tanja, HORVAT, Milena, VUK, Tomaž, STERGARŠEK, Andrej, TRATNIK, Janja, FAJON, Vesna. A study of mercury species and the mass balance in the process of cement clinker production indicating potentials for mercury emission control. V: WALL, Terry (ur.), YU, Jianglong (ur.). <i>GCHT-7, 7th International Symposium on Gas Cleaning at High Temperatures</i> , June 23rd-25th, 2008, Newcastle, Australia. <i>Proceedings. 2008</i> , 15 str.
Tipologija	1.08	Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
COBISS.SI-ID		21898535
4. Naslov	SLO	Živo srebro in EU zakonodaja
	ANG	Mercury and the EU legislation
Opis	SLO	EU strategija za živo srebro prvenstveno predvideva zmanjševanje emisij Hg v okolje, zlasti iz stacionarnih virov emisij. Plan aktivnosti je zajet v celi vrsti predlogov, ki jih je potrebno uskladiti z mednarodnimi in svetovnimi trendi. Vodja projekta je bila aktivna v EU skupini, ki je te predloge pripravljala. Delo je predstavila tudi kot vabljen predavanje na japonskem v okviru MEC-4 sestanka. Ta sestanek je odprl možnosti za pripravo novih partnerskih programov v okviru UNEP programov za Hg.
	ANG	EU mercury strategy primarily intends to reduce the emission of mercury from stationary point sources. A number of activities are envisaged. The PI was actively involved in this process at the EU level, and presented the work at the MC-4 meeting in Japan. The meeting resulted in the creation of new ideas for the UNEP partnership programme on mercury reduction from cement production sector.
Šifra	B.04	Vabljen predavanje
Objavljeno v		HORVAT, Milena. Mercury in the European union : presented at MEC4-Mercury Emissions from Coal, 4th International Experts' Workshop, 12-15th



		June 2007, Tokyo, Japan. 2007.
	Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
	COBISS.SI-ID	20889895
5.	Naslov	SLO Hg in okoljske tehnologije v evropskem prostoru
		ANG Hg and environmental technologies in the EU context
	Opis	SLO Vodja projekta je predstavila pomen razvoja učinkovitih in cenovno sprejemljivih tehnologij za zmanjševanje emisij onesnažil iz industrijskih virov. Pri tem je v fazi raziskovanja potrebno povezovanje z različnih sektorjev in znanstvenih disciplin. Prav tako je potrebno optimirati uporabo raziskovalne infrastrukture, zlasti v povezovanju z JRC-ji in ostalimi nacionalnimi infrastrukturnimi centri.
		ANG The PI presented the need for intesectorial and interdisciplinary networking in the development of environmental technologies for the reduction of Hg emission from industrial sources. Optimization of resources available in infrastructure center sat JRC and national level is needed.
	Šifra	B.04 Vabljeni predavanje
	Objavljeno v	HORVAT, Milena. Environmental technologies : presented at Joint Research Centre Information Day in the Republic of Slovenia 26 May 2008, Ljubljana. 2008.
	Tipologija	1.13 Objavljeni povzetek strokovnega prispevka na konferenci
	COBISS.SI-ID	20889895

## 8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine<sup>7</sup>

<p>1. Organizacija mednarodnega srečanja: Mercury Emission from Coal, MEC-6, 22-24 April 2009, Ljubljana, Slovenia Emisije Hg iz stacionarnih virov bo v prihodnje potrebno zmanjšati za 90%. Regulativne vrednosti pa so že sedaj pomembno presežene. V luči tehnoloških izzivov in prioritete, ki jo temu problemu posveča UNEP je bil program MEC 6 sestavljen iz dveh delov. Prvi je bil namenjen tehnološkemu napredkom na področju razvoja tehnologij za zmanjševanje emisij Hg iz dimnih plinov, drugi pa je bil namenjen širši diskusiji na področju regulative in mednarodnega konsenza v okviru UNEP-ovih priporočil, zlasti dejavnosti v okviru »partnership« aktivnosti na področju zmanjševanja emisij Hg iz stacionarnih virov.</p> <p>2. Predavanje na mednarodni konferenci: Stergaršek, Andrej, Ribeiro Guevara, Sergio, Frkal, Peteret al. Removal of elemental mercury in wet flue gas desulphurisation (Fgd) equipment. V: Mercury emission from coal, MEC6 : 22-24 April 2009, Ljubljana, Slovenia. [Ljubljana: s. n.], 2009, str. 22.</p> <p>3. Patentna prijava: Pripravili smo patentno prijavo, saj je razumevanje in potencialna raba tega znanja ključna za razvoj ekonomsko sprejemljive metodologije za odstarnajevanje Hg. Patentna prijava št. P-200900224 »Postopek za odstanjevanje elemntarnega Hg iz dimnih plinov v napravah za mokro razžveplanje dimnih plinov« je bila tako vložene pri Uradu RS za Intelektualno lastnino.</p> <p>4. Predavanje na strokovnem domačem srečanju: HORVAT, Milena. Ocena nevarnosti in vplivov živega srebra na okolje in ljudi : posvet podjetja Zeos o nevarnostih živega srebra za ljudi in okolje ter o ravnanju z odpadnimi sijalkami, ki vsebujejo živo srebro, 15 april 2008, Arboretum Golf, Volčji Potok. 2008. [COBISS.SI-ID 21657895] Predavanje je bilo namenjeno za gospodarstvenike in podjetja pri sprejemanju zakonodaje o uporabi nizko-energetskih svetilk.</p>
--

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

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

SLO

Rezultati projekta bodo prispevali predvsem znanja in izboljšanje razumevanja kemizma nekaterih toksičnih elementov kot so Hg, Cd, Se, As, v njihovih različnih kemijskih oblikah. S pomočjo natančnejših bilanc onesnažil v visokotemperaturnih procesih in razvojem dinamičnih modelov obnašanja onesnažil v proizvodnih procesih je projekt prispeval nova znanja k okoljskim znanostim. Z razvojem teh znanj in orodij pričakujemo prispevek k razvoju tehničnih



znanosti z razvojem inženirskih posegov v proizvodne procese v visokotemperaturnih industrijskih postopkih proizvodnje električne energije iz premoga, proizvodnji cementa, termični izrabi odpadkov, itd. Možnost uporabe rezultatov je zelo velika. Znanja, ki so bila razvita in pridobljena tekom projekta je mogoče uporabiti pri trženju industrijskih objektov, v termoenergetiki, cementni industriji, tehnologijah za zaščito okolja, termični izrabi odpadkov, itd. Največja tržišča za ta znanja so danes predvsem v hitro razvijajočih se gospodarstvih kot so Kitajska, vzhodna Evropa, odpira se ruski trg. Potencialni uporabniki pridobljenih znanj so tudi nekatere domače industrijske organizacije, predvsem termoelektrarne in cementarne. Znanje je uporabno tudi pri odločitvah o izgradnji obratov za termično izrabo odpadkov.

ANG

The contribution to environmental sciences is expected by deepening the understanding of the chemistry of some toxic elements like Hg, Cd, As, in their different chemical forms through development of more accurately balances of the pollutants and thru development of dynamic models of pollutants distribution in some industrial processes. Using these tools and knowledge developed, the contribution to technical sciences are expected with further development of engineering solutions in high temperature industrial processes in TPPs, cement works and FCB incinerators of relevant wastes. The possibility of the use of the project results is very high and may be use in different ways. Knowledge developed will be used in the marketing of industrial processes in thermoenergetics, in cement production and waste incineration.. Target markets are smaller projects in China, SE Europe and Russia. Potential users of the knowledge are some Slovenian industrial organizations, before all TPP and cement works. The knowledge will be useful in the decision making process in waste incineration.

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

SLO

Razvoj lastnih tehnoloških znanj dviguje konkurenčno sposobnost lastnikov teh znanj in omogoča konkuriranje na svetovnih trgih. Sofinancer želi prodreti na trge Kitajske, vzhodne Evrope vključno z jugovzhodnimi regijami, Rusije in tudi na lasten slovenski trg s konkurenčnimi in kvalitetnimi ponodbami.

Večja dosegljivost tehnologij, ki odstranjujejo onesnažila, njihova večja učinkovitost in ekonomičnost, neposredno prispevajo k večji stopnji varovanja okolja, pri nas in po svetu, saj so nekatera obravnavana onesnažila globalni onesnaževalci. K vsemu temu naj bi prispevali rezultati te raziskave.

Slovenija bo s tem projektom zagotovila tudi bolj pravilne rezultate o emisijah Hg v zrak, ki jih mora poročati v skladu z evropskimi direktivami. Posebej je potrebno omeniti skladnost s priporočili EU Hg strategije (2005), ki Slovenijo obvezujejo k izpolnjevanju priporočil. V zvezi s to aktivnostjo je že vzpostavljeno sodelovanje s predstavniki Ministrstva RS za okolje in prostor.

ANG

The development of own technologies is increasing the competitiveness of the owners of the knowledge of industrial partners involved. The co-financier seeks to penetrate Chinese, E Europe including SE regions, Russian market, and also domestic market. More effective and economical technologies for the removal of pollutants, which all are the aims of this work, per se contribute to better environmental protection. This is important locally and in much broader sense, because some of the pollutants are global pollutants. Slovenia will with this project also insure more correct data about Hg emissions into the atmosphere, which have to be reported in line with EU directives. It has to be mentioned the compliance with EU Hg strategy recommendations (2005) that bind Slovenia to meet recommendations. In connection with this activity, the cooperation with the Ministry of the Environment and Spatial Planning has already been established.

## 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 checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov <input type="text" value="Uporabljen bo v naslednjih 3 letih"/>

<b>F.02</b>	<b>Pridobitev novih znanstvenih spoznanj</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.03</b>	<b>Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.04</b>	<b>Dvig tehnološke ravni</b>	
	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
<b>F.05</b>	<b>Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja</b>	
	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
<b>F.06</b>	<b>Razvoj novega izdelka</b>	
	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
<b>F.07</b>	<b>Izboljšanje obstoječega izdelka</b>	
	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
<b>F.08</b>	<b>Razvoj in izdelava prototipa</b>	
	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
<b>F.09</b>	<b>Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	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
<b>F.10</b>	<b>Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.11</b>	<b>Razvoj nove storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE

	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.12</b>	<b>Izboljšanje obstoječe storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
<b>F.13</b>	<b>Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	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
<b>F.14</b>	<b>Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.15</b>	<b>Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.16</b>	<b>Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.17</b>	<b>Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso</b>	
	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
<b>F.18</b>	<b>Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.19</b>	<b>Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.20</b>	<b>Ustanovitev novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.21</b>	<b>Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
<b>F.25</b>	<b>Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.31</b>	<b>Razvoj standardov</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.32</b>	<b>Mednarodni patent</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.33</b>	<b>Patent v Sloveniji</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.34</b>	<b>Svetovalna dejavnost</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.35</b>	<b>Drugo</b>	
	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	
<b>G.01</b>	<b>Razvoj visoko-šolskega izobraževanja</b>					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<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 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 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 type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input 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"/>	
<b>G.04</b>	<b>Družbeni razvoj</b>					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input 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"/>	
<b>G.05.</b>	<b>Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete</b>					
<b>G.06.</b>	<b>Varovanje okolja in trajnostni razvoj</b>					
<b>G.07</b>	<b>Razvoj družbene infrastrukture</b>					
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 type="radio"/>	<input checked="" 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>					
<b>G.09.</b>	<b>Drugo:</b>					
		<input checked="" 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>	ESOTECH, d.d.	
	<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>	34.913,00	<b>EUR</b>
	<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>	25,00	<b>%</b>
	<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>	<b>Šifra</b>	
	1.	"Removal of Hg(0) from flue gases in wet FGD by catalytic oxidation with air - an experimental study" Fuel, 2010	A.01
	2.	Patentna prijava: P-200900224 »Postopek za odstanjevanje elementarnega Hg iz dimnih plinov v napravah za mokro razžveplanje dimnih plinov« Urad RS za Intelektualno lastnino.	F.11
	3.	»Catalytic oxidation of Hg0 in wet FGD by air – contributions to the development of the chemical model of the process"»	A.01
	4.		
	5.		
	<b>Komentar</b>		
	<b>Ocena</b>	Projekt je v celoti upravičil sofinanciranje. Raziskave so pojasnile glavne poti in transformacije Hg v gorivnem krogu TEŠ. Na podlagi tega znanja smo pridobili podatke za simulacijo in modeliranje Hg v RDP. Patentna prijava trenutno ščiti IPR. Pridobljeno znanje je primerno za trženje znanja in tehnologij v naslednjih treh letih. S projektno skupino bomo nadaljevali raziskovalno razvojno delo v prihodnje.	
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:

Milena Horvat	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

19.4.2010

#### Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/180

<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 v1.00a

39-A5-3B-35-82-6F-73-81-AC-C6-C4-82-34-C4-59-3D-C8-46-50-21