

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/197

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA V OBDOBJU 2004-2008

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P1-0045
Naslov programa	Anorganska kemija in tehnologija
Vodja programa	1063 Boris Žemva
Obseg raziskovalnih ur	68.000
Cenovni razred	D
Trajanje programa	01.2004 - 12.2008
Izvajalke programa (raziskovalne organizacije in/ali koncesionarji)	106 Institut "Jožef Stefan"

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

2. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega programa¹

V okviru raziskovalnega programa "Anorganska kemija in tehnologija" so v obdobju od 1. 1. 2004 do 30. 4. 2008 potekale naslednje aktivnosti:

- a.) Sinteza in karakterizacija novih anorganskih spojin
- b.) Anorganski materiali s posebnimi lastnostmi
- c.) Tehnološke raziskave za trajnostni razvoj

a.) Pripravili smo nove koordinacijske spojine tipa $[M^n(L)_m](AF_6)_n$, kjer je M kovina, npr. Mg, Ca, Sr, Ba, Cd, Li, Zn, Sr; A je P, As, Sb, Bi, Ta, Ru; L je ligand npr. XeF_2 , XeF_4 , XeF_6 , KrF_2 , HF, AsF_3 in n je oksidacijsko število centralnega kovinskega atoma. Naj naštejemo nekaj karakterističnih predstavnikov teh spojin: $[Mg(XeF_2)_4](AsF_6)_2$, $[Mg(XeF_2)_2](AsF_6)_2$, $[Cd(XeF_2)_4](AsF_6)_2$, $[Cd(XeF_2)](BF_4)_2$, $[Cd_2(XeF_2)_{10}](SbF_6)_4$, $[Cd_2(XeF_2)_6](SbF_6)_4$, $[M(XeF_2)_5](PF_6)_2$, kjer je M = Ca, Cd, $[M(XeF_2)_3](PF_6)_2$ kjer M je Sr, Pb, $[Li(XeF_2)_3](AsF_6)$, $[Zn(XeF_2)_6](AsF_6)_2$, $[Cu(XeF_2)_6](SbF_6)_2$, $[Ba(XeF_2)_4](PF_6)_2$, $[Ba(XeF_2)_5](AF_6)_2$ kjer je A = As, Sb, Nb, Ru, $[Ca(AsF_3)](AsF_6)_2$, $[Cd(AsF_3)_2](AsF_6)_2$ in $[Ca(HF)_6](AsF_6)_2$. Določili smo strukturo spojini $XeF_2Xe_2F_3RuF_6$, ki je nastala kot stranski produkt reakcije med XeF_2 in kovinskim rutenijem v brezvodnem HF.

Posebej velja omeniti spojino $[Ca_2(XeF_2)_9](AF_6)_4$, pri kateri je bilo prvič pokazano, da je eden od dveh kristalografsko različnih Ca atomov homoleptično obdan z molekulami XeF_2 . Da je bilo to odkritje zanimivo tudi za širšo strokovno javnost kaže članek, ki je izšel v reviji Chem. Eng. News, 5. julija 2004. v Rubriki Science and Technology je sestavek "New twist on xenon chemistry" v katerem opozarjajo svetovno raziskovalno srenjo na naš dosežek. Kmalu

pa smo izolirali še dve homoleptični spojini ($[\text{Zn}(\text{XeF}_2)_6](\text{AsF}_6)_2$ in $[\text{Cu}(\text{XeF}_2)_6](\text{SbF}_6)_2$), pri katerih so vsi kovinski atomi obdani samo z molekulami XeF_2 .

Kaj pa XeF_4 , XeF_6 in KrF_2 kot ligandi? Sintetizirali smo spojino $[\text{Mg}(\text{XeF}_4)](\text{AsF}_6)_2$ in ji določili kristalno strukturo. To je prvi primer, ko XeF_4 nastopa kot ligand na centralnem atomu. XeF_6 je premočna Lewisova baza in izpodrine kovinski kation, pri čemer nastane $\text{Xe}_2\text{F}_{11}\text{AF}_6$ in ustrezeni binarni fluorid. KrF_2 je po obliki primeren ligand, vendar je naboj na F-ligandih manjši kot pri XeF_2 zato težje tekmuje z anioni AF_6^- za koordinacijo s kovino.

Ker je naša programska skupina vodilna na področju koordinacijskih spojin s XeF_2 , so uredniki Journal of Fluorine Chemistry in Acta Chimica Slovenica povabili vodjo programske skupine, da napiše več preglednih člankov (J. Fluorine Chem., **125** (2004) 1579-1584; Acta Chim. Slov., **53** (2006) 105-116; J. Fluorine Chem., **127** (2006) 1275-1284). Na to temo je imel tudi vrsto vabljenih predavanj na mednarodnih konferencah (Kyoto, Japonska, 2004 [COBISS.SI-ID 18222887]; Shanghai, Kitajska, 2005 [COBISS.SI-ID 19182119]; Honolulu, ZDA, 2005 [COBISS.SI-ID 19562791]; Atlanta, ZDA, 2006 [COBISS.SI-ID 19780647]; Manchester, Anglija, 2006 [COBISS.SI-ID 20104231]; Boston, ZDA, 2007 [COBISS.SI-ID 20104231]).

Glavni problem, ki smo ga zasledovali v primeru koordinacijskih spojin s XeF_2 kot ligandom, je strukturna različnost teh spojin, saj je zastopana cela vrsta možnih strukturnih tipov od molekularne strukture, dimerne strukture, verig, dvojnih verig, plastovite strukture, dvojne plastovite strukture do 3D-strukture. Ker smo imeli na razpolago veliko število struktur, smo zasledovali idejo, da bi lahko vnaprej napovedali strukturni tip nove spojine. Ugotovili smo, da vpliv kationa prevladuje nad vplivom aniona. Zasledovali smo absolutno elektronegativnost, elektronsko afiniteto, efektivni naboj jedra, efektivni volumen, Lewisovo kislost, kovalenco vezi M-F, koordinacijsko število kationa in Lewisovo bazičnost, velikost in negativni naboj na fluorovih ligandih aniona. Pomen teh raziskav je v pridobivanju novega znanja na področju moderne anorganske kemije, zato so te raziskave še posebej pomembne za izobraževanje novih kadrov. Zanimivo je, da letos poteka 46 let od sinteze prve spojine žlahtnega plina ksenona, raziskovalci programske skupine pa smo danes sposobni pripraviti spojino ksenona z veliko večino elementov periodnega sistema.

Koordinacijske spojine s HF kot ligandom so zanimive, ker je HF relativno šibek ligand. Prvo spojino s HF kot ligandom smo izolirali in karakterizirali v naši programske skupini (Inorg. Chem., (1998) 5912-5914). HF lahko reagira s fluorovimi anioni in tvori (poli)hidrogenfluoride tipa H_xF_{x+1} . V sklopu teh raziskav smo izolirali nov tip polimerne spojine $\text{M}_2(\text{HF}_2)_2(\text{H}_2\text{F}_3)(\text{AF}_6)$, kjer je $\text{M} = \text{Ca}$, $\text{A} = \text{As}$ in $\text{M} = \text{Sr}$, $\text{A} = \text{As}$, P . Te spojine imajo zaradi močnih vezi, ki jih tvorijo majhni negativni ligandi HF_2^- in H_2F_3^- zelo gost sklad fluorovih atomov z močno prepleteno 3D-strukturo. Spojina $\text{Mg}(\text{HF})\text{AuF}_4\text{AuF}_6$ predstavlja primer, ko je HF-ligand na atomu Mg, obenem pa je to prva ternarna spojina zlata v dveh oksidacijskih stanjih. Spojina je bila izbrana za naslovno revije Solid State Sciences (**8** (2006) No.6). Prvi primer homoleptične spojine s HF-ligandi je $\text{Ba}(\text{H}_3\text{F}_4)_2$. Tudi ta spojina je našla pot na naslovno revije Solid State Sciences (**8** (2006) No. 8). Naslednji tak primer je spojina $\text{Ca}(\text{HF}_2)_2$ v kateri je Ca atom homoleptično obdan z osmimi HF_2^- -anioni. V tem sklopu je treba omeniti še spojini $\text{Ba}_4\text{F}_4(\text{PF}_6)_3(\text{HF}_2)$ in $\text{Pb}_2\text{F}_2(\text{PF}_6)(\text{HF}_2)$, ki predstavljata prvi primer, ko je v spojini več anionov. Ti spojini imata zelo redek primer polimera $(\text{MF}^+)_n$, ki ima močno vez M-F. Prvi tak primer je bil v spojini $\text{PbF}(\text{AsF}_6)$, (J. Fluorine Chem. **110** (2001) 123-131).

Z raziskavami v sistemu MF_x -Lewisova kislina smo pripravili CuSbF_6 , ki je poleg CuAsF_6 edina spojina, pri kateri se Cu^{1+} nahaja v čistem fluorovem okolju. Raziskave struktur in magnetnih lastnosti CuFAsF_6 in CsCuAlF_6 kažejo, da sta poleg spojine KCuAlF_6 to edina primera Jahn-Tellerjevega efekta pri čistih Cu^{2+} spojinah, ki vsebujejo le en tip liganda in kažejo stisnjeno oktaedrično geometrijo. Kemija Pd je bila podrobno raziskana v superkislem aHF. Izolirana je bila vrsta spojin tipa $\text{M}(\text{AsF}_4)$, kjer je M alkalijska kovina oz. NH_4^+ .

Raziskovali smo sisteme $\text{AF}-\text{CrF}_4$ in $\text{AF}-\text{CrF}_5$ in sintetizirali spojine ACrF_6 z $\text{A} = \text{Na}-\text{Cs}$; ACrF_5 z $\text{A} = \text{K}-\text{Cs}$; $\text{A}_2\text{CrF}_6 \cdot 2\text{HF}$ z $\text{A} = \text{Na}, \text{K}$; $\text{A}_2\text{CrF}_6 \cdot 4\text{HF}$ z $\text{A} = \text{Rb}, \text{Cs}$; Li_2CrF_6 in $\text{K}_3\text{Cr}_2\text{F}_{11} \cdot 2\text{HF}$.

Pomemben dosežek je bila sinteza in karakterizacija ternarnih spojin s centralnim atomom v nizkem oksidacijskem stanju. Sintetizirali smo InPF_6 , nato pa z izpodrivanjem šibke kisline z močnejšo pripravili še InAsF_6 in InSbF_6 , ki poleg InBF_4 predstavljajo edine primere spojin z In^{1+} v čisti fluorovi okolici. Poskus priprave InF je bil neuspešen.

b.) Na področju anorganskih materialov s posebnimi lastnostmi gre za interdisciplinarne raziskave, v katerih so sodelovali laboratoriji z vsega sveta. Naj naštejemo le najpomembnejše rezultate iz zadnjega obdobja.

Z uporabo XeF_2 v aHF nam je prvič uspelo pripraviti enokomponentni produkt $\text{T}_h\text{-C}_{60}\text{F}_{24}$. Kot fluorirno sredstvo za fullerene smo uporabljali tudi ternarne Mn(III)- in Mn(IV)-fluoride. Delo je potekalo v sodelovanju s Colorado State University, ZDA in Moscow State University, Rusija.

Visoko fluoriran grafit ($\text{C}_{1.1}\text{F}$ do $\text{C}_{1.9}\text{F}$) smo pripravili v aHF z visokoenergijskimi oksidanti (K_2NiF_6 , KAgF_4 , K_2MnF_6 in K_2PtF_6) v prisotnosti elementarnega fluora pod tlakom. Tako fluoriran grafit je imel vodoravno krivuljo električnega praznjenja s kapaciteto 500-600 mAh/g. Študirali smo tudi elektrokemijske lastnosti površinsko modificiranega petrolkoka, predhodno obdelanega s termično aktiviranimi NF_3 in ClF_3 , v topilu, ki vsebuje propilen karbonat. Delo je potekalo v sodelovanju z Aichi Institute of Technology, Nagoya, Japonska.

Določili smo kristalne strukture nekaterim 1-etil-3-metilimidazolijevim solem, ti. ionskim tekočinam in sicer EMImNbF_6 , EMImTaF_6 in EMImBF_4 . Delo je potekalo v sodelovanju z University of Kyoto, Kyoto, Japonska.

Dokazali smo, da lahko fluorokloroogljikovodike, CFC, ki so zelo škodljivi za ozonsko plast, v prisotnosti primernih katalizatorjev na fluoridni osnovi hidrogeniramo do okolju sprejemljivejših HFC. Delo je potekalo v okviru projekta 4. OP EU. V naslednjem EU projektu s tega področja, projektu FUNFLUOS 6. OP EU, smo uspešno razvijali kisle katalizatorje na osnovi fluoridov. Naš glavni prispevek k projektu je bil razvoj alternativnega ter povsem anorganskega postopka za pripravo binarnih fluoridov Al, Cr in Ga s površinami med 200 m²/g in 300 m²/g. Velja poudariti, da so navedene površine za red velikosti večje od površin fluoridov, dobljenih z običajnimi postopki priprave.

c.) Na področju čiščenja SO_2 iz dimnih plinov je bil cilj raziskav zmanjšati obratovalne in investicijske stroške. V projektu 5. OP EU "Low cost FGD", katerega koordinator smo bili, smo dosegli zastavljene cilje in zmanjšali investicijske stroške na 80-85 €/kW instalirane moči namesto prejšnjih 200-250 €/kW. Tudi obratovalne stroške smo znižali za 10-20% na račun nižje porabe električne energije, potrebne za obratovanje naprave. Razvili smo računalniški program za izračun dinamike fluidov v pralniku dimnih plinov, kar nam omogoča optimiranje velikosti in učinkovitosti pralnika.

Na področju termične obdelave odpadkov smo zaključili projekt "Razvoj novih metod detekcije in odstranjevanje dioksinov in dioksinom podobnih snovi". V okviru projekta je bila razvita tehnologija, ki bo uporabljena pri polindustrijskih testih na pilotni napravi, nadgrajeni z moderno merilno opremo. Študirali smo termično obdelavo odpadkov v fluidizirani plasti, ki deluje kot katalizator in/ali reagent.

Za tovarno papirja smo razvili tehnologijo termične pretvorbe odpadkov v sekundarno surovino za cementno in opekarsko industrijo.

Izdelan je bil bazni inženiring za projektiranje treh industrijskih naprav, ki so bile zgrajene in so začele učinkovito obratovati v letu 2006: i.) kemična priprava in bistrenje vode v Cinkarni Celje, ii.) rekonstrukcija razžvepljevalne naprave v MPI TAB Mežica in iii.) rekonstrukcija kemičnega čiščenja in bistrenja vode v ACRONI-ju, Jesenice.

Na področju tveganj za večje nesreče z nevarnimi snovmi smo sodelovali pri raziskavah ter pri svetovalnem delu za slovensko industrijo. Na področju raziskav smo sodelovali kot partnerji v dveh EU projektih ARAMIS (<http://aramis.jrc.it>) in SHAPE RISK (<http://shaperisk.jrc.it>). V okviru projekta ARAMIS smo sodelovali pri razvoju in testiranju nove metode za oceno tveganj, ki eksplicitno upošteva ranljivost okolice, ter kvaliteto vodenja (vidik varnostnih ukrepov) industrijskega obrata. Razvito metodo smo preizkusili v izbranem industrijskem objektu v Sloveniji. V okviru projekta SHAPE RISK smo sodelovali v koordinacijskih aktivnostih (angl.: Coordination Action) na področju pregleda obstoječe zakonodaje, metod, orodij in informacijskih sistemov na področju upravljanja s procesnimi, poklicnimi in drugimi tveganji v deželah EU. V okviru svetovalnega dela za naročnike iz slovenske kemijske in naftne industrije smo sodelovali pri približno dvajsetih varnostnih poročilih (analize in primerljive študije) - vidik procesne varnosti, oziroma večjih nesreč z nevarnimi snovmi. Posebej velja omeniti sodelovanje sodelavcev programske skupine za Ministrstvom za okolje in prostor RS pri dveh nalogah: na osnovi izdelane ekspertne ocene presoje čezmejnih vplivov na okolje za načrtovana terminala utekočinjenega zemeljskega plina v Tržaškem zalivu (vidik izrednih dogodkov) je RS pridobila status stranke v italijanskih upravnih postopkih, z izvedbo ankete med upravitelji industrijskih obratov v Sloveniji pa smo podali presojo stanja izvajanja in učinkov nacionalne zakonodaje na osnovi direktive 96/82/EC (za potrebe analize in poročanja Evropski komisiji).

Razvili smo metodo modeliranja na osnovi empiričnih podatkov s pomočjo nevronske mreže in jo uporabili pri problemu onesnaženja reke Krke s PCB-ji.

Poleg določanja fluorida v različnih vzorcih anorganskega in organskega izvora, smo razvili metodo za določanje celotnega fluorida v hrani in organskih snoveh, ki je omogočila oceno celotnega dnevnega vnosa fluora s hrano v organizem.

Zaključek

Na podlagi opisa dosežkov raziskav v obdobju 2004-2008 lahko zaključimo, da so bili vsi predvideni cilji uspešno doseženi. Še več, trdimo lahko, da smo na področju sintez in karakterizacije novih anorganskih binarnih in koordinacijskih spojin presegli načrtovane cilje. Programska skupina si je v tem obdobju še dodatno utrdila ugled kot ena od vodilnih skupin v svetu na tem področju.

Na področju anorganskih materialov s posebnimi lastnostmi smo naše sodelovanje z različnimi skupinami doma in po svetu še okrepili, delno z nadaljevanjem že prej začeti raziskav in deloma z odpiranjem novih.

Na področju razvoja tehnologij za trajnostni nadzor se je programska skupina še dodatno utrdila v slovenskem prostoru, zlasti je pomemben njen direkten prispevek slovenski industriji.

3. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev²

Vsi zastavljeni raziskovalni cilji so bili realizirani.

4. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa³

Sprememb programa ni bilo.

5. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁴

	Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Nove koordinacijske spojine s ksenonovim(II) fluoridom kot ligandom
		ANG	New coordination compounds with xenon(II) fluoride as a ligand
	Opis	SLO	Sinteza novih koordinacijskih spojin tipa $\{M(XeF_2)_p\}(AF_6)_n$, M = kovina, A= P, As, Sb, Bi, Ru, Ta, Nb itd., pri katerih je XeF2 vezan kot ligand na centralni kovinski atom. Do sedaj smo izolirali preko petdeset takih spojin in več kot štiridesetim določili strukturo. Eden najpomembnejših dosežkov na tem področju je sinteza prve homoleptične spojine s XeF2, ki je bila posebej izpostavljena v Chem. Engineering News (5. julij 2004, str.15). Za urednika revije Solid State Sciences pa so bile te spojine tako zanimive, da je objavil strukturi dveh naših novih spojin na naslovnici te revije.
		ANG	Coordination compounds of the type $\{M(XeF_2)_p\}(AF_6)_n$, where M= metal, A=P, As, Sb, Bi, Ru, Ta, Nb etc., were synthesized. Till now more than fifty compounds were isolated and for more than forty of them the crystal structures were determined. One of the most important achievement in this field was the synthesis of the first homoleptic compound with XeF2 molecules which was highlighted in Chem. Engineering News, July 5, 2004, p. 15. For the Editor of the journal Solid State Sciences these compounds were so interesting that structures of two of them were shown on the front covers of this journal.
	Objavljeno v		1. J. Fluorine Chem. 125 (2004) 1579 2. Inorg. Chem. 43 (2004) 1452 3. Inorg. Chem. 43 (2004) 699 4. Angew. Chem. Int. Ed. 43 (2004) 3456 5. Inorg. Chem. 44 (2005) 1525 6. Inorg. Chem. 45 (2006) 1038 7. J. Fluorine Chem. 127 (2006) 1275 8. Acta Chim. Slov. 53 (2006) 105 9. Inorg. Chem. 46 (2007) 5276 10. Inorg. Chem. 46 (2007) 6069

		11. Solid State Sci. 10 (2008) 1511 12. Inorg. Chem. 47 (2008) 4209 Najpomembnejša objava je navedena pod zaporedno številko 4.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	18317095
2.	Naslov	<i>SLO</i> Nove koordinacijske spojine z molekulami vodikovega fluorida in s (poli) hidrogenfluoridnimi anioni kot ligandi
		<i>ANG</i> New coordination compounds with molecules of hydrogen fluoride and/or with (poly)-hydrogen fluoride anions as ligands
	Opis	<i>SLO</i> Sinteza novih koordinacijskih spojin, v katerih se molekule HF in (poli) hidrogenfluoridni anioni koordinirajo na centralni atom v spojinah tipa M (AF ₆) _n . Prvo tako spojino smo izolirali že leta 1998. Kasneje je bila izolirana in strukturno karakterizirana cela vrsta spojin tega tipa (več kot 80% v naši skupini). Izolirali smo tudi prvi dve spojini v katerih je centralni kovinski ion homoleptično obdan samo z molekulami HF, to sta Ba(H ₃ F ₄) ₂ in Ca(HF ₂) ₂ . O pomenu teh rezultatov priča tudi objava strukture spojine Ba(H ₃ F ₄) ₂ na naslovnici revije Solid State Sciences (Vol. 8 (2006) No.8).
		<i>ANG</i> New coordination compounds in which molecules of HF and (poly)-hydrogen fluoride anions are coordinated on the central atom of the compounds M (AF ₆) _n were synthesized. The first such compound was isolated in our laboratory already in 1998. Later an entire series of such compounds was isolated and structurally characterized (more than 80 % in our group). The first two homoleptic compounds with HF molecules were isolated in our group: Ba(H ₃ F ₄) ₂ and Ca(HF ₂) ₂ . The crystal structure of Ba(H ₃ F ₄) ₂ was published on the front cover of the journal Solid State Sciences (Vol. 8 (2006) No. 8).
	Objavljeno v	1. Acta Chim. Slov. 51 (2004) 769 2. Inorg. Chem. 43 (2004) 1452 3. J. Fluorine Chem. 126 (2005) 1088 4. J. Fluorine Chem. 127 (2006) 1275 5. Solid State Sci. 8 (2006) 927 6. J. Solid State Chem. 181 (2008) 2318 Najpomembnejša objava je navedena pod zaporedno številko 2.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	18094119
3.	Naslov	<i>SLO</i> Reakcije med binarnimi fluoridi in akceptorji fluoridnega iona v brezvodnem HF kot topilu
		<i>ANG</i> Reactions between binary fluorides and fluoride ion acceptors in anhydrous HF as a solvent
	Opis	<i>SLO</i> V spojinah CuFAsF ₆ in CsCuAlF ₆ je baker v stisnjeni oktaedrični koordinaciji, obdan samo s fluoridnimi ligandi. Spojine MPnF ₆ (M = In(1+), Cu(1+); Pn = P, As, Sb) predstavljajo redke primere spojin Cu in In, kjer se M(1+) nahaja v čistem fluoridnem okolju. V sistemu alkalijski fluoridi-binarnimi fluoridi kroma so bile določene strukture spojin A ₂ CrF ₆ ·nHF (A = Na–Cs; n = 2, 4) in K ₃ Cr ₂ F ₁₁ ·2HF. Spojina Mg(HF)AuF ₄ AuF ₆ je prvi primer ternarne spojine, ki hkrati vsebuje zlato v Au(3+) in Au(5+) oksidacijskem stanju in je bila objavljena na naslovnici revije Solid State Sciences (8(2006)No.6).
		<i>ANG</i> In the compounds CuFAsF ₆ and CsCuAlF ₆ Cu(2+) copper has compressed octahedral coordination with only fluoride ligands. Compounds MPnF ₆ (M = In(1+), Cu(1+); Pn = P, As, Sb) represent rare examples of low-oxidation state of the metal in a solely fluoride environment. In the system alkali fluorides-binary chromium fluorides the structures of A ₂ CrF ₆ ·nHF (A = Na–Cs; n = 2, 4) and K ₃ Cr ₂ F ₁₁ ·2HF were determined. Mg(HF)AuF ₄ AuF ₆ represents the first example of ternary gold fluoride, containing Au(3+) and Au(5+). Its structure was published on the front cover of Solid State Sciences (8 (2006) No.6).
	Objavljeno v	1. Chem. Eur. J. 10 (2004) 5052 2. Eur. J. Inorg. Chem. (2005) 3983 3. J. Fluorine Chem. 126 (2005) 803 4. Solid State Sci. 10 (2008) 303 5. Eur. J. Inorg. Chem. (2008) 1795

			6. Solid State Sci. 8 (2006) 671
			Najpomembnejša objava je navedena pod zaporedno številko 1.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		18552103
4.	Naslov	SLO	Poglavje v knjigi: Fluor in zdravje
		ANG	Chapter in the book "Fluorine and Health"
	Opis	SLO	V seriji "Advances in Fluorine Science" je M. Ponikvar na vabilo prof. A. Tressauda (ICMCB-CNRS) v knjigi "Fluorine and Health", objavila poglavje "Exposure of humans to fluorine and its assessment". V knjigi je zajet multidisciplinaren pregled vplivov spojin, ki vsebujejo fluor, na medicino, biomedicino in farmacijo. Poglavje je pomembno, saj kaže, da je naše znanje o fluoru in fluoridih in morebitnih učinkih na človeka nepopolno in da so za pojasnitev nejasnosti potrebne dodatne raziskave.
		ANG	On invitation of Prof. A. Tressaud (ICMCB-CNRS) M. Ponikvar contributed a chapter "Exposure of humans to fluorine and its assessment" in a book "Fluorine and Health". The book is a multidisciplinary overview of the influences of fluorine compounds on medicine, biomedicine and pharmacy. The contribution is important as it exposes, that our knowledge about fluorine and fluoride and the impacts on human's health is not complete and that additional research is required to elucidate undistinctnesses.
	Objavljeno v		Knjiga z naslovom "Fluorine and health: molecular imaging, biochemical materials and pharmaceuticals", poglavje "Exposure of humans to fluorine and its assessment", A. Tressaud and G. Haufe (ur.), Amsterdam, London: Elsevier Science, 2008, str. 488-549.
	Tipologija		1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji
	COBISS.SI-ID		21601831
5.	Naslov	SLO	Upravljanje z varnostjo in zdravjem pri delu
		ANG	Management of health, process safety and environment
	Opis	SLO	V okviru EU 6.OP projekta SHAPE RISK smo kot partnerji sodelovali na področju pregleda in izmenjave izkušenj na področju upravljanja z varnostjo in zdravjem pri delu, procesne varnosti ter varovanja okolja (vidiki zakonodaje, metod, orodij in informacijskih sistemov) v državah EU. Delo je obsegalo primerjavo najboljših praks izvajanja določil direktiv 96/82/EC (Seveso II), 96/61/EC (IPPC), ter 89/391/EEC (ATEX), analizo stanja na ravni industrije in upravnih organov, ter izdelavo priporočil za noveliranje omenjenih direktiv Evropski komisiji.
		ANG	We were engaged in EU 6th FP project SHAPE-RISK (Sharing experience on risk management (health, safety and environment) to design future industrial systems) as one of 22 partners in the field of improvements of efficiency of integrated risk management in the context of sustainable development of the European process industry. Project work/scope included management of environmental risks (related to directive 96/91/EC (IPPC), major accident hazards (process safety aspects, related to directive 96/82/EC (Seveso II) and occupational health and safety (related to directive 89/391/EEC (ATEX)
	Objavljeno v		1. The details of the achievement are available from the project web site (http://shaperisk.jrc.it) 2. In the journal Saf. Sci. 46, 908-920 (2008)
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		21275687

6. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati programske skupine⁵

			Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat
1.	Naslov	SLO	Nagrada Ameriškega kemijskega društva (ACS Award 2006)
		ANG	ACS Award for creative work in fluorine chemistry
			B. Žemva je v letu 2006 prejel nagrado Ameriškega kemijskega društva za

	Opis	SLO	vrhunske dosežke na področju kemije fluora. V obrazložitvi je bila posebej izpostavljena kreativna sinteza novih koordinacijskih spojin in rezultati raziskav na področju visokoenergijskih oksidantov. Ob tej priliki je bil v Atlanti, v okviru 231. ACS srečanja, organiziran enodnevni simpozij v čast nagrajencu na kateremu je predavala večina svetovnih strokovnjakov s področja kemije fluora. Vsi prispevki so bili objavljeni v posebni, nagrajencu posvečeni, številki revije Journal of Fluorine Chemistry, 127 (2006) 1267–1453.
		ANG	In 2006 B. Žemva was conferred the Award of American Chemical Society for creative work in fluorine chemistry. In the explanation of the award the creative syntheses of new coordination compounds and the results of the research in the field of high energy oxidizers were especially emphasized. On this occasion a special one-day symposium was organized in honour of the awardee. Majority of the world experts in the field of fluorine chemistry was actively participating. The contributions were published in a special issue of Journal of Fluorine Chemistry, 127 (2006) 1267-1453, devoted to awardee.
	Šifra	E.02 Mednarodne nagrade	
	Objavljeno v	1) http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?_nfpb=true&_pageLabel=PP_ARTICLEMAIN&node_id=1319&content_id=CTP_004505& 2) J Fluorine Chem 127(2006) posvečeno nagrajencu B. Žemvi 3) Tramšek M., Žemva B., J Fluorine Chem 127(2006)1275 4) Šmalc A., Tramšek M.. Prof. dr. Boris Žemva prejel nagrado Ameriškega kemijskega društva. Novice – IJS 126(2006) 6	
	Tipologija	1.02 Pregledni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	20273191	
2.	Naslov	SLO	Člani programske skupine so v obdobju 2004–2008 predsedovali ali sopredsedovali štirim mednarodnim srečanjem
		ANG	In the period from 2004–2008 the members of the programme group presided or co-presided over four international meetings
	Opis	SLO	1. B. Žemva je bil predsednik 5. mednarodne konference o anorganskih materialih, Ljubljana, september 2006. 2. B. Kontić, D. Kontić in M. Gerbec so predsedovali 15. letni konferenci Society for Risk Analysis – Europe, september 2006, Ljubljana. 3. B. Žemva je bil predsednik Slovensko-Japonskega seminarja, Ljubljana, 2005. 4. B. Žemva je bil sopredsednik dvodnevne simpozija v čast prof. dr. N. Bartlett z University of California, Berkeley ob priliki njegove 75-letnice. Simpozij je potekal v okviru 234 ACS National Meeting, Boston, avgust 2007, ZDA. Izdali so knjigo člankov udeležencev.
		ANG	1. B. Žemva was the chairman of the 5th International Conference on Inorganic Materials, Ljubljana, September 2006. 2. B. Kontić, D. Kontić and M. Gerbec presided at the 15th Annual Conference of the Society for Risk Analysis–Europe. 3. B. Žemva was a chairman of the Slovenian-Japanese Joint Seminar, Ljubljana, September 2005. 4. B. Žemva was a co-chairman of two-days symposium in honour of Prof. N. Bartlett from University of California, Berkeley on the occasion of his 75th birthday. Symposium was at 234th ACS National Meeting, 2007. The papers dedicated to Prof. Bartlett were published.
	Šifra	B.02 Predsedovanje programskemu odboru konference	
	Objavljeno v	1. B. Žemva, M. Drillon, M. Rosseinsky, Fifth International Conference on Inorganic Materials, Ljubljana, Slovenia, 23 -26 September, 2006. 2. (http://sra-e-2006.ijs.si), izbrani članki bodo izšli v posebni številki revije Safety Science. 3. Prispevki objavljeni v Book of Abstracts, Slovenian-Japanese Joint Seminar, Ljubljana, Slovenia, September 12-16, 2005. 4. Program za 234 ACS National Meeting, Boston, MA, avgust 2007, ZDA; http://membership.acs.org/F/FLUO/News2007fall.pdf	
		Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
		COBISS.SI-ID	21035815

3.	Naslov	SLO	Razvoj in aplikacija tehnologij za varovanje okolja	
		ANG	Development and application of technologies for environmental protection	
	Opis	SLO	Na področju procesne tehnike za varovanje okolja smo sodelovali pri projektiranju, izgradnji, zagonu in spremljanju delovanja industrijskih naprav skupaj z industrijskim partnerjem ESOTECH. Dosežki so s področja visokotemperaturnih postopkov izrabe odpadkov in čiščenja dimnih plinov. Primer je optimiranje razžvepljevanja dimnih plinov (RDP) (kemizem in integriranje opreme), za papirnico smo razvili pretvorbo treh odpadkov v surovino za cementno industrijo s termično izrabo enega ter za tovarno, ki reciklira svinčeve baterije, instalirali industrijsko razžvepljevalno napravo.	
		ANG	In the process engineering for environmental protection we cooperated with industrial partner ESOTECH at the phases of the conceptual and detailed engineering, construction, start up and the operation. Achievements are in waste gas purification and high-temperature processes for solid waste use. The examples are optimisation of the FGD technology (chemistry, equipment integration), development of thermal use of one solid waste material for the transformation of two others (paper mill) into commercial secondary raw material and the construction of FGD plant for secondary lead smelter.	
	Šifra	F.10 Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije		
	Objavljeno v	Članki: 1. Chem. Eng. Technol. 30 (2007) 220 2. Resource recycling, 3 (2007) 40 Referati: 3. Proceedings of ICCS&T, Japan. [S.I.]: IEA. 2005. 4. Risk, reliability and societal safety: proceedings of ESREL 2007, Stavanger, Norway, 2007. London [etc.]: Traylor & Francis, 2007 Patent: Postopek za razžvepljevanje dimnih plinov z integrirano opremo: patent št. 21956, Urad RS za intelektualno lastnino, 2006. Projektna dokumentacija ESOTECH št. projekta 710/2005 in 701/2005.		
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek		
	COBISS.SI-ID	20613415		
	4.	Naslov	SLO	Vabljen predavanja
			ANG	Invited lectures
Opis		SLO	Člani programske skupine so imeli v obdobju od 1. januarja 2004 do 31. decembra 2008 več vabljenih predavanj na različnih mednarodnih simpozijih in konferencah. Najpomembnejša so naštetja spodaj.	
		ANG	The members of the program group had in the period from January 1, 2004 to December 31, 2008 several invited lectured at the different symposia and conferences. The most important are listed below.	
Šifra		B.04 Vabljen predavanje		
Objavljeno v		[COBISS.SI-ID 21964327], [COBISS.SI-ID 21964071], [COBISS.SI-ID 22025255], [COBISS.SI-ID 22026023], [COBISS.SI-ID 21863463], [COBISS.SI-ID 21035815], [COBISS.SI-ID 21036327], [COBISS.SI-ID 20912679], [COBISS.SI-ID 19780647], [COBISS.SI-ID 19780391], [COBISS.SI-ID 20104231], [COBISS.SI-ID 19933223], [COBISS.SI-ID 19562791], [COBISS.SI-ID 19181095], [COBISS.SI-ID 18954023], [COBISS.SI-ID 18554663], [COBISS.SI-ID 18584615], [COBISS.SI-ID 18222887], [COBISS.SI-ID 18222631], [COBISS.SI-ID 18423847]		
Tipologija		1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljen predavanje)		
COBISS.SI-ID	21964327			
5.	Naslov	SLO	Hibridni materiali in ustanovitev spin-off podjetja	
		ANG	Hybrid materials and establishment of "Spin-off" company	
			Hibridni materiali (nanobrističi in "mama"-tube) so prve znane kompleksne strukture na osnovi anorganskih nanocevk. Sinteza W5O15 nanožic, ki	

Opis	SLO	predstavljajo izhodne kristale za WS ₂ nanobrističe in morfologija MoS ₂ "mama"-tub s fulerenom podobnimi delci MoS ₂ vključenimi v notranjosti "mama"-tub, so zaščiteni s tremi nacionalnimi patentnimi prijavami in dvema mednarodnima PCT prijavama. Pravica do intelektualne lastnine je bila pogojno prenesena na Spin-off podjetje IJS z imenom "Nanotul d.o.o", ki so ga ustanovili novembra 2007 avtorji patentov.
	ANG	The hybrid materials (nanobuds and "mama"-tubes) are the first complex structures based on inorganic nanotubes in general. Synthesis of W ₅₀ O ₁₅ nanowires, which represent precursor crystals for the WS ₂ nanobuds and morphology of MoS ₂ mama-tubes with MoS ₂ fullerene-like particles embeded inside nanotubes are protected with three national patent applications and by two independent international PCT patent applications. Intellectual property rights were conditionally transferred to Spin-off company of JSI, called "Nanotul d.o.o", established in Nov. 2007 by inventors of the patent.
Šifra	F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")
Objavljeno v		1) Postopek za sintezo kvazi enodimenzionalnih struktur dihalogenidov in oksidov prehodnih kovin: patentna prijava št. 200700233. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2007. 2) Postopek za sintezo nanocevk in fulerenom podobnih nanostruktur dihalogenidov prehodnih kovin: patent SI22485. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 31.10.2008. 3) Postopek za sintezo nitkastega volframovega oksida W ₅₀ O ₁₄ : patent SI22445. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 31.08.2008.
Tipologija	2.24	Patent
COBISS.SI-ID	20828199	

7. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁶

7.1. Pomen za razvoj znanosti⁷

SLO

Programska skupina predstavlja eno od vodilnih skupin v svetu na področju sintez novih anorganskih spojin. Skupina se uvršča med redke svetovne centre, ki so usposobljeni za najbolj zahtevne sinteze anorganskih fluorovih spojin, zato ima zelo razvejano sodelovanje z vrsto laboratorijev v Evropi, na Japonskem, v Kanadi in v Ameriki (University of California, Berkeley, ZDA, Universität Bremen, Bremen, Nemčija, Aichi Institute of Technology, Toyota, Japonska, Kyoto University, Kyoto, Japonska, Institut de Chimie de la matière condensée de Bordeaux, Pessac, Francija, Gerhard-Mercator Universität Duisburg, Nemčija, BASF, Ludwigshafen, Nemčija, Humboldt Universität Berlin, Nemčija, University of Maryland, Baltimore, ZDA, Colorado State University, Fort Collins, ZDA, Moscow State University, Moskva, Rusija, University of Warsaw, Poljska, University of Lethbridge, Kanada itd.). Izjemen ugled programske skupine se kaže tudi v podelitvi nagrade ameriškega kemijskega društva vodji programske skupine (ACS Award 2006) za vrhunske dosežke na področju visokoenergijskih oksidantov in novih koordinacijskih spojin s XeF₂ in HF. To je šele deseta nagrada, ki je bila podeljena zunaj ZDA in Kanade. Velja poudariti, da je to edina nagrada ACS, ki je bila kdaj podeljena v Sloveniji. Kolegi in prijatelji so organizirali enodnevni simpozij v čast nagrajenca v Atlanti v času 231. simpozija ACS. Prispevki vseh predavateljev, tudi tistih, ki niso bili v Atlanti, so zbrani v posebni številki revije Journal of Fluorine Chemistry, 127 (2006) 1267–1453, ki je posvečena nagrajencu. O kvaliteti skupine na zahtevnem eksperimentalnem področju priča tudi zahvala prof. N. Bartletta iz University of California, Berkeley, ZDA, v članku, ki je objavljen v tej posebni številki, in ki pravi "I do not exaggerate when I record that he (B. Ž.) set the standards for high quality experimental work in fluorine chemistry at Berkeley". To je še posebej pomembno, če upoštevamo, da spada University of California, Berkeley v naravoslovju med najboljše ameriške univerze.

Širši svetovni pomen dolgoletnih raziskav programske skupine na področju anorganske kemije fluora se odraža tudi v nekaterih drugih aktivnostih skupine. Tako je bila skupini že tretjič zaupana organizacija Evropskega simpozija za kemijo fluora, ki bo leta 2010 v Ljubljani. B. Ž. je bila zaupana organizacija 5. Mednarodne konference o anorganskih materialih (5th International Conference on Inorganic Materials) leta 2006 v Ljubljani, kar kaže na to, da mednarodna javnost ceni tudi dosežke skupine na področju sinteze in karakterizacije novih anorganskih materialov. Med ostalimi aktivnostmi velja omeniti še številna uvodna predavanja na mednarodnih srečanjih, vabljen predavanja na uglednih svetovnih institucijah, recenzentsko delo za tuje znanstvene revije ter uredništva tematskih števil priznanih revij

Journal of Fluorine Chemistry in Solid State Sciences, pisanje poglavij v knjigah, ocenjevanje doktorskih del, ki so bila narejena na tujih univerzah itd.

Aplikativne in razvojne raziskave uspešno rešujejo specifične tehnološko-razvojne probleme v skladu z glavnimi strateškimi prioritetami EU, kot so trajnostni razvoj in varovanje okolja. V tem smislu raziskave preraščajo nacionalne in tudi evropske okvire ter so globalnega pomena. Konkretnije, na področju obvladovanja procesne varnosti, je eden od glavnih globalnih izzivov vzpostaviti omejen nabor varnostnih kazalcev, ki bi omogočali vpogled v stanje varnostnih ukrepov (tehnični vidik), človeških virov (vidik zanesljivosti) ter organizacijskih dejavnikov (npr. vidik varnostne kulture) ter jih povezati v sam potek varnostne analize, oziroma kot orodje v proces upravljanja s tveganji na mikronivoju. Pomen raziskav za zagotavljanje varnosti in s tem za družbeno sprejemljivost in konkurenčnost obstoječih kot tudi prihajajočih novih proizvodnih tehnologij ali proizvodov je več kot jassen.

ANG

The programme group represents one of the leading groups in the world in the field of the syntheses of new inorganic compounds. The group belongs among rare world centres which are qualified for the most demanding syntheses of fluorine compounds therefore the group has extensive cooperation with laboratories in the Europe, Japan, Canada and U.S.A. (University of California, Berkeley, U.S.A., Universität Bremen, Bremen, Germany, Aichi Institute of Technology, Toyota, Japan, Kyoto University, Kyoto, Japan, Institut de Chimie de la matière condensée de Bordeaux, Pessac, France, Gerhard-Mercator Universität Duisburg, Germany, BASF, Ludwigshafen, Germany, Humboldt Universität Berlin, Germany, University of Maryland, Baltimore, U.S.A., Colorado State University, Fort Collins, U.S.A., Moscow State University, Moscow, Russia, University of Warsaw, Poland, University of Lethbridge, Canada etc.)

The head of the programme group was conferred the award of the American Chemical Society (ACS Award 2006) for the exceptional achievements in the field of fluorine chemistry with a special emphasis on high energy oxidizers and new coordination compounds. This award was only ten times conferred outside the U.S.A. and Canada. It should be mention that this is the only award of ACS which was ever conferred in Slovenia.

The colleagues and friends organized one-day symposium in honour of the awardee in Atlanta during 231. National ACS Meeting. The contributions of all lecturers in Atlanta and those who were not in Atlanta are compiled in a special issue of Journal of Fluorine Chemistry, 127 (2006) 1267–1453 which was devoted to the awardee. About the quality of the group in this demanding experimental field clearly advocate the acknowledgement of Prof. Dr. N. Bartlett from the University of California Berkeley, U.S.A., in the paper which was published in the above mentioned special issue where he says "I do not exaggerate when I record that he (B. Ž.) set the standards for high quality experimental work in fluorine chemistry at Berkeley".

The organization of the European Symposium on Fluorine Chemistry was the third time trusted to the group. The symposium will be held in Ljubljana in 2010. The chairmanship of the 5th International Conference on Inorganic Materials was trusted to B.Ž. showing that the international community appreciate also the achievements of the group in the field of inorganic materials. Besides of this the members of the group had numerous invited lectures on international symposia and on the prestigious institutions around the world. They were referees for scientific journals, they were referees for the evaluation of new scientific programmes, they acted as editors of some special issues of journals like Journal of Fluorine Chemistry and Solid State Sciences, they were authors of chapters in books as well as they were editors of a book. Applied and development research is successful in solving specific technology and development issues in line with the main strategic priorities of the EU such as sustainable development and environmental protection. In that respect, research surpasses national and European levels and it is a part of global efforts. Specifically, considering process safety aspects, one of the main global challenges is to develop a limited set of safety performance indicators in order to support view into state (trust, quality) of safety measures (e.g., technical aspect), human resources (reliability aspects) and organizational factors (e.g., safety culture) in order to use them as a tool within risk management process on micro level. The relevance of the research aiming to assure safety, and thus support social acceptability and competitive position of the existing and emerging new production technologies or products, is thus more than clear.

7.2. Pomen za razvoj Slovenije⁸

SLO

Neposreden pomen programa za gospodarstvo je, da tehnološke raziskave za trajnostni razvoj na področju varovanja okolja in procesne varnosti, ki se bodo izvajale v okviru tega programa, omogočajo v povezavi s partnerji iz industrije obdržati stik z globalnim razvojem in optimiranjem komercialnih procesov pri čemer je cilj zniževanje stroškov in povečanje konkurenčne sposobnosti industrijskih partnerjev. Raziskave in analize procesov bomo izvajali s ciljem obvladovanja povezanih negotovosti, ki izhajajo iz možnih tehnoloških alternativ za

izvedbo optimizacij. Primera osnovnih metod za optimiranje procesov ali naprav v kemijski in sorodnih industrijah sta: i.) izdelava kompleksnih teoretičnih modelov in ii.) analiza delovanja in zanesljivosti sistemov. Predvsem za slednjo velja, da se za reševanje inženirskih problemov (odločanje) premalo oziroma se skoraj ne uporablja zunaj akademske sfere. Raziskave povezane s procesno varnostjo omogočajo: i.) prenos pridobljenega znanja direktno k partnerjem v industriji in ii.) strokovno podporo upravnim organom pri izvajanju zakonodaje. Pomemben posredni pomen programa za Slovenijo je tudi v izobraževanju kadrov. Programska skupina je aktivno vključena v široko paleto izobraževalnih programov, ki segajo od tečajev kemije za osnovnošolce in srednješolce do podiplomskega študija. Skupina s tem prispeva k popularizaciji znanosti in k dvigu tehnične kulture mladih, obenem pa vzgaja visoko kvalitetne znanstvene in tehnološke kadre. Ne smemo pozabiti, da z odličnimi raziskavami in rezultati teh raziskav najbolje promoviramo Slovenijo. Mladim omogočamo sodelovanje na skupnih projektih in s tem možnost dostopa do tujega znanja.

Programska skupina je ena najboljših v Sloveniji na področju tehnoloških raziskav za trajnostni razvoj, kar je pomembno za slovensko industrijo. Po drugi strani pa predstavlja programska skupina eno vodilnih skupin v svetu na področju anorganske kemije fluora, kar je odlična promocija Slovenije v svetu.

ANG

The technological research for the sustainable development in the field of environmental protection and safety of the process will be carried out within this programme in close cooperation with partners from the industry. This combination will allow us to stay in contact with the global development and process optimization with the main goal to reduce the costs and to improve the competitive position of our industrial partners. The research and the analyses of the processes will be done with an aim to manage the related uncertainties originating from the alternative technological solutions. The examples of the basic methods for the optimization of the processes and equipment in the chemical and related industries are: i.) Making complex theoretical models and ii.) Analyse the working and the reliability of the systems. Especially for the last point it is true that for solving the engineering problems (decision-making) the sphere outside of the academic circles is practically not used. The research connected with the process safety make possible. i.) transfer of the knowledge directly to the industrial partners and ii.) the support of governmental agencies at the performing of the legislation.

Important indirect meaning of the programme for Slovenia is also in the education of the skilled workers and researchers. The programme group is active in a broad palette of the educational programmes which spend from the courses for the pupils of the elemental schools and secondary schools to the postgraduate studies. With these activities the group contributes to the popularization of the science and to higher technical culture of young population. At the same time it contributes to the education of high quality scientific and technological workers.. We should not forget that the excellent research and the results of this research are the best way for the promotion of Slovenia. The young people have the possibility for the cooperation on joint projects and in this way the possibility for access to the foreign knowledge.

The programme group is one of the best in Slovenia in the field of technological research for the sustainable development, what is important for the Slovenian industry. On the other side the programme group presents one of the leading groups in the world in the field of inorganic fluorine chemistry what is an excellent promotion of Slovenia in the world.

8. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov⁹

Vrsta izobraževanja	Število mentorstev	Od tega mladih raziskovalcev
- magisteriji		
- doktorati	2	4
- specializacije		
Skupaj:	2	4

9. Zaposlitev vzgojenih kadrov po usposabljanju

Organizacija zaposlitve	Število doktorjev	Število magistrov	Število specializantov

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

- univerze in javni raziskovalni zavodi	1		
- gospodarstvo	1		
- javna uprava			
- drugo	1		
Skupaj:	3	0	0

10. Opravljeno uredniško delo, delo na informacijskih bazah, zbirkah in korpusih v obdobju¹⁰

	Ime oz. naslov publikacije, podatkovne informacijske baze, korpusa, zbirke z virom (ID, spletna stran)	Število *
1.	M. Ponikvar, Dan mladih raziskovalcev kemije, materialov, biokemije in znanosti o okolju, urednica, 15. februar 2008, Ljubljana, Slovenija, elektronski vir, COBISS.SI-ID 238169856	31
2.	B. Žemva, Zbirka člankov izdane v čast N. Bartlettu Novel Bonding and Structural Modalities in Inorganic Fluorine Chemistry, 234th ACS National Meeting, Division of Fluorine Chemistry, sourednik, 19-23 Avgust 2007, Boston, MA, ZDA	36
3.	E. Goresnik, Pearson's Crystal Data, 2007-, tehnični urednik, http://www.crystalimpact.com/pcd/database.htm	Prva izdaja vsebuje 150.000 vnosov (prva izdaja dosega 85% pokritje z ICSD vnosi) za več kot 78000 različnih faz
4.	B. Žemva, Zbornik abstraktov, 5th International Conference on Inorganic Materials, urednik, 23. - 26. september 2006, Ljubljana, Slovenija	241
5.	M. Gerbec, Zbornik abstraktov, Society for Risk Analysis-Europe, 15th Annual Conference, so-urednik, 11.-13. September 2006, Ljubljana, Slovenija	70
6.	B. Žemva, M. Tramšek, Zbornik abstraktov, Slovenian-Japanese joint seminar: Syntheses, structures and applications of advanced inorganic fluorides, so-urednika, 12.-16. September 2005, Ljubljana, Slovenija	20
7.	B. Žemva, recenzent raziskovalnih projektov za raziskovalno agencijo v Kanadi	
8.	B. Žemva, Solid State Sciences, član uredniškega odbora 1999-, COBISS.SI-ID 14248487, http://www.elsevier.com/wps/find/	
9.	B. Žemva, Journal of Fluorine Chemistry, član uredniškega odbora 2001-, COBISS.SI-ID 25742080], http://www.elsevier.com/wps/find/ B. Žemva, Acta Chimica Slovenica, član uredniškega odbora 2001-, COBISS.SI-ID 14086149, http://acta.chem-soc.si/	
10.	Z. Mazej, Central European Journal of Chemistry, sourednik 2006-, COBISS.SI-ID 2966042, http://www.ingenta.com/journals/browse/cesj/cejc	

*Število urejenih prispevkov (člankov) /število sodelavcev na zbirki oz. bazi /povečanje obsega oz. štev obdobju

11. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študen meseca

Sodelovanje v programski skupini	Število
- raziskovalci-razvijalci iz podjetij	4

- uveljavljeni raziskovalci iz tujine	
- podoktorandi iz tujine	
- študenti, doktorandi iz tujine	3
Skupaj:	7

12. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne i mednarodno sodelovanje v obravnavanem obdobju¹¹

A) EVROPSKI PROJEKTI

- 1) Zgodnje prepoznavanje, monitoring in celovito upravljanje s vzniklimi tveganji ki izhajajo iz novih te pripravi (7.OP), (2008-2012), M. Gerbec
- 2) Funkcionalizirani kovinski fluoridi, (FUNFLUOS), NMP3-CT-2004-505575 (6.OP), (2004-2008), T. Skapin
- 3) Raziskujte z nami - sodelovanje pri raziskovanju, (FORM-IT), 04 29 38 (6.OP-SSA), (2006-2008), T. Skapin
- 4) Izmenjava izkušenj o tveganjih (zdravje, varnost, okolje) v kontekstu načrtovanja prihodnjih industrijskih projektov, NMP2-CT-2003-505555 (6.OP), (2004-2007), M. Gerbec
- 5) Bioremediacija onesnaženja z živim srebrom z biološkimi tehnologijami po svetu, (BIOMERCURY), NI 2004-2007, A. Stergaršek
- 6) Cenejše razžvepljevanje dimnih plinov (RDP), (LOW COST FGD), ICA2-CT-2002-10008 (5.OP), (2002-2007), A. Stergaršek
- 7) Metoda za analizo procesne varnosti v industriji, (ARAMIS), EVG1-CT-2001-00036 (5.OP), (2002-2007), A. Stergaršek

B) BILATERALNI PROJEKTI

- 1) Sinteze in raziskave termične stabilnosti fluoridov prehodnih kovin, BI-RU/08-09-006, (2008-2009), A. Stergaršek
- 2) Napredni fluoro-ogljikovi materiali v obliki nano mrež in njihove kemijske modifikacije, BI-ZDA (prijava), (2008-2009), A. Stergaršek
- 3) Termokemija in analitična kemija nekaterih vodnih anionov s fluorom in sorodnih zvrsti, BI-ZDA (prijava), (2008-2009), A. Stergaršek
- 4) Pi-kompleksi bakrovih (I) fluoro-ionskih soli; sinteze in določitev kristalnih struktur, BI-UA/07-08-006, (2007-2008), M. Tramšek
- 5) Strukture in lastnosti molibdenovih in volframovih karbidov, titanovih in cirkonijevih diboridov pridobit, UA/07-08-011, (2007-2008), M. Tramšek
- 6) Eksperimentalne in teoretske študije molekularne adsorpcije na materialih z visoko površino ter drugih heterogeno katalizo, BI-MK/07-08 -003, (2007-2008), T. Skapin
- 7) Optimiranje postopka razžvepljevanja dimnih plinov (RDP) pri sintranju železove rude in v topilnicah, BI-RO/07-08-002, (2007-2009), A. Stergaršek
- 8) Raziskave procesov polimerizacije v RF plazmah, BI-CS/06-07-022, (2006-2007), A. Jesih
- 9) Razvoj nizkopračunske tehnologije razžvepljevanja dimnih plinov (RDP), BI-ROM/05-07-010, (2005-2007), A. Stergaršek
- 10) Eksperimentalne in kvantno-teoretske raziskave anorganskih materialov ter procesov povezanih s sintezo, BI-ROM/05-07-010, (2005-2007), A. Stergaršek
- 11) Kemijski procesi v plazmi, BI-SC/04-05-040, (2004-2005), A. Jesih
- 12) Modificirani oksidni ali fluoridni nanomateriali, BI-DE/03-04-011, (2003-2004), T. Skapin
- 13) Razvoj cenejše tehnologije za razžvepljevanje dimnih plinov, SLO-ROM 1/2003-2004, (2003-2004), A. Stergaršek
- 14) Spektroskopske in kvantnokemijske raziskave anorganskih materialov, BI-MK/02-03-002 (podaljša), (2002-2004), A. Stergaršek

C) OSTALI MEDNARODNI PROJEKTI

- 1) Problemsko učenje v poklicnih vedah - načrtovanje aktivnosti, ki razvijajo znanja, kakršna uporablja mestu, z namenom uvedbe v učne načrte poklicnega šolanja (PROBASE), HU/06/B/F/PP-170027 (Leon Ogrin
- 2) Plazemski polimeri in sorodni materiali, COST 527, 3311-04-837088, (2004-2006), A. Jesih
- 3) Baza podatkov industrijskih in komercialnih standardnih analiznih metod za kontrolo kakovosti, ki jih poklicnih šolah evropskih držav in so dostopni na spletnih straneh, (STANDBASE), HU/01/B/F/PP-1: Programme), (2001-2004), T. Ogrin
- 4) Čiščenje sinteznega plina proizvedenega iz odpadkov in biomase z uplinjanjem ali s pirolizo za hraml pridobivanje energije, (CLEANWEB-PECO), B034805, (2003-2004), A. Stergaršek

13. Vključenost v projekte za uporabnike, ki potekajo izven financiranja ARRS¹²

A) PROJEKTI ZA NEPOSREDNE UPORABNIKE

- 1) Obvladovanje emisij živega srebra in nekaterih drugih toksičnih elementov v termoelektrarnah, cem visokotemperaturnih industrijskih procesih, (ESOTECH), (2007-2009), A. Stergaršek
- 2) Svetovalne storitve pri uvajanju spremljanja stanja varnostno pomembnejših komponent, (Istrabenz
- 3) Izboljšanje ravnanja z institucionalnimi radioaktivnimi odpadki v Sloveniji, (LENIKO), (2007-2008), (
- 4) Rokovanje z odpadnimi laboratorijskimi kemikalijami, (IJS), (2004-2008), M. Gerbec, P. Frkal
- 5) Šola eksperimentalne kemije za dijake srednjih šol RS, (MŠŠ), (2004-2008), B. Žemva, T. Ogrin
- 6) Izvajanje programa znanost mladini 2008, (ARRS), (2008), T. Ogrin
- 7) Razširitev obstoječe ocene ogroženosti (Geoplin plinovodi), (2007-2008), M. Gerbec
- 8) Odstranjevanje As in Sb iz odpadnih vod pri proizvodnji stekla, (ESOTECH), (2008), A. Stergaršek
- 9) Dolgoročno sodelovanje s podjetjem ESOTECH-II, (ESOTECH), (2004-2008), A. Stergaršek
- 10) Raziskovalno eksperimentiranje iz medpredmetnih področij kemije, fizike in biologije, (ARRS), (200
- 11) Razvoj integrirane tehnološke sheme za razžvepljevalno napravo z mokrim kalcitnim postopkom, (I Stergaršek
- 12) Znanstveno promocijske dejavnosti, program A (Slovensko društvo ljubiteljev kemije), (2006-2008
- 13) Strukturne raziskave, (Lek), (2004-2008), A. Jesih
- 14) Servisne usluge (Razni naročniki), (2004-2008), M. Ponikvar
- 15) Izvedba projekta "Iznos rumene pogače iz CS RAO v Brinju", (ARAO), (2007), G. Tavčar
- 16) Izvajanje progama "Promocija znanosti 2007" (Slovensko društvo ljubiteljev kemije), (2007), T. Ogrin
- 17) Svetovanje pri izdelavi osnutka varnostnega načrta po sporazumu ADR poglavje 1.10, (Istrabenz p
- 18) Razvoj tehnologij za obvladovanje tehnoloških in odpadnih vod pri sodobnih okoljevarstvenih tehnol (ESOTECH), (2006-2007), A. Stergaršek
- 19) Določanje fluorida, klorida in NH₃ v odpadnih plinih, (RACI), (2004-2007), M. Ponikvar
- 20) Znanstveno promocijske dejavnosti, program B (Slovensko društvo ljubiteljev kemije), (2006), T. Ogrin
- 21) Izdelava dopolnitve varnostnega poročila in vzpostavitve sistema obvladovanja varnosti, (Plinarna
- 22) Izvedba in analiza ankete o preprečevanju in zmanjševanju posledic večjih nesreč, (Ministrstvo za okolje, M. Gerbec
- 23) Ekspertna analiza čezmejnega vpliva projektov plinskega terminala v Tržaškem zalivu in plinskega

- presoje vplivov na okolje v Republiki Sloveniji za projekt plinskega terminala v Tržaškem zalivu in plins segmentu NESREČE in TVEGANJE, (Ministrstvo za okolje in prostor RS), (2006), M. Gerbec
- 24) Izdelava revizije varnostnega poročila za Petrolovo skladišče naftnih derivatov v Lendavi (novelaciji: sodelovanje pri izdelavi zasnove preprečevanja večjih nesreč in sistema obvladovanja varnosti za Petro (Petrol), (2006), M. Gerbec
- 25) Rekonstrukcija pralnika na RDP MPI, (MPI Mežica), (2005-2006), A. Stergaršek
- 26) Izdelava dopolnitve varnostnih poročil in vzpostavitev sistema obvladovanja varnosti, (Istrabenz Plin), (2003-2004), M. Gerbec
- 27) Razvoj sistema obvladovanja streliva in minsko eksplozivnih sredstev (SIMES) ter raket v SV, (MORS Kocjančič), (2004-2005), A. Stergaršek
- 28) Izdelava IDP za sušilnico papirniškega mulja (Paloma), (ESOTECH), (2005-2006), A. Stergaršek
- 29) Izdelava predhodne ocene ogroženosti za načrtovane plinovode, (Geoplin plinovodi), (2005), M. Gerbec
- 30) Naravoslovje za mladino-atrakcija ali dolgčas, (MŠZŠ, MVŠZT), (2004-2005), T. Ogrin
- 31) Raziskave in razvoj tehnologij za varstvo okolja in ostale okoljske problematike, (GIZ - ekološki gradivo), (2004-2005), A. Stergaršek
- 32) Izdelava Varnostnega poročila za skladišče naftnih derivatov Ortnek, (Nafta Inženiring, Zavod RS za varstvo narave), (2003-2004), M. Gerbec
- 33) Izdelava predhodne ocene ogroženosti za načrtovane plinovode in pripadajoče objekte ter razširitev plinovode $\leq \varnothing 300$ mm, (Geoplin plinovodi), (2005), M. Gerbec
- 34) Izdelava revizije Varnostnega poročila za NAFTA Lendava - strokovne podlage, (Nafta Lendava), (2003-2004), M. Gerbec
- 35) Projektiranje naprave za kemično pripravo vode v Cinkarni Celje, (ESOTECH), (2004-2005), A. Stergaršek
- 36) Izdelava projektne naloge za RDP, TET, (ESOTECH), (2001-2005), A. Stergaršek
- 37) Izvedba laboratorijskih testov za RR projekt, (CEE), (2005), A. Stergaršek
- 38) Pogodba o dolgoročnem sodelovanju, (ESOTECH), (2000-2005), A. Stergaršek
- 39) Svetovalne storitve ter izdelava ocene tveganja, varnostnega poročila in načrta zaščite in reševanja lokacijah Plinarniška 9 in Ledina 26 v Mariboru, (Plinarna Maribor), (2003-2004), M. Gerbec
- 40) Svetovalne storitve ter izdelava ocene tveganja, varnostnega poročila in načrta zaščite in reševanja lokacijah Sermin 8/a, Koper in Plinarniška 1, Celje, (Istrabenz plini), (2003-2004), M. Gerbec
- 41) Svetovalne storitve ter izdelava ocene ogroženosti/tveganja in načrta zaščite in reševanja za naročnik Dolinska cesta 11, 6000 Koper in Ulica Heroja Starihe 24, 8340 Črnomelj, (Istrabenz plini) (2003-2004), M. Gerbec
- 42) Izdelava analize tveganja, varnostnega poročila in načrta zaščite in reševanja za kompleks Nafta Petrochem), (2003-2004), M. Gerbec
- 43) Novelacija predhodnega varnostnega poročila za načrtovano posodobitev rezervoarskega polja "F" naftnih derivatov v Lendavi in postavitev rezervoarjev v skupni zmogljivosti 120.000 m³, (Hidroinženiring), (2004-2005), A. Stergaršek
- 44) Razvoj novih metod detekcije in odstranjevanja dioksinov in dioksinom podobnih snovi, (ESOTECH), (2004-2005), A. Stergaršek
- B) CENTRI ODLIČNOSTI (MVSZT)
- 1) CO Nanoznanosti in nanotehnologija, Projekt: Sinteza 1D anorganskih nanostruktur, bionanostruktur 06-855006 (2004-2007), A. Jesih
- 2) CO Okoljske tehnologije, Projekt: Recikliranje in raba odpadkov, 3311-06-855016 (2004-2007), A. Stergaršek
- 3) CO Okoljske tehnologije, Projekt: Biološke metode čiščenja odpadnih voda, 3311-06-000184 (2004-2005), A. Stergaršek
- C) PROJEKTI MORS (ARRS)

- 1) Pametne funkcionalne prevleke za povečanje obstojnosti struktur in komponent za obrambne namer
- 2) Razvoj sistema kategorizacije streliva v Slovenski vojski z implementacijo v informacijski sistem Qua Management System, M1-0121 (2006-2008), R. Kocjančič
- 3) Razvoj in priprava fotoelektrokemijskih celic Graetzlovega tipa, M1-006-0106-C (2004-2006), B. Žer

14. Dolgoročna sodelovanja z uporabniki, sodelovanje v povezavah gospodarskih in drugih orga platforme), sodelovanje članov programske skupine v pomembnih gospodarskih in državnih tele telesa, fundacije, itd.)

- 1) ESOTECH, Družba za izvajanje projektov v energetiki in ekologiji, dolgoročno sodelovanje pri razvoju raziskovalne skupine, A. Stergaršek
- 2) Si-Kem: Tehnološka platforma Slovenska kemija, B. Žemva, M. Gerbec
- 3) Tp vode: Slovenska tehnološka platforma za vode, A. Stergaršek
- 4) Evropska tehnološka platforma za industrijsko varnost (ETPIS, <http://www.industrialsafety-tp.org/>, za EU 7.OP), M. Gerbec
- 5) Slovenski ekološki grozd - SEG (2 projekta: Razvoj cenejše tehnologije za razžvepljevanje dimnih pl odpadkov), Ministrstvo za gospodarstvo, A. Stergaršek
- 6) Sodelovanje v dveh centrih odličnosti (glej točko 5.7), A. Stergaršek, A. Jesih
- 7) Član upravnega odbora IJS, B. Žemva
- 8) Član izvršnega odbora Inženirske akademije Slovenije, B. Žemva
- 9) Članica SIST/TC KAZ (Slovenski inštitut za standardizacijo, Tehnični odbor, Kakovost zraka), M. Pon

15. Skrb za povezavo znanja s slovenskim prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06)¹³

Naslov	Dovolj ali preveč fluora?
Opis	Fluor je eden od elementov v sledovih. Primeren dnevni odmerek fluora naj bi bil 0,05 mg/dan/kg telesne teže za vse starosti višje od 6 mesecev. Učinki fluora na človeški organizem so po eni strani pozitivni, saj pravilna uporaba fluoridov preprečujejo nastanek in razvoj kariesa, po drugi strani pa lahko previsok vnos povzroči pojav fluoroze. Težko je trditi, da je naše znanje o fluoru dovolj obsežno, da lahko z gotovostjo trdimo, da vemo o fluoru in fluoridnem ionu ter o njunih pozitivnih in morebitnih stranskih učinkih dovolj, zato bi bilo nujno opraviti dodatne raziskave.
Objavljeno v	1) Ponikvar M., Je fluor za organizem (ne)pogrešljiv element?, Kem. šoli 18 (2006)17. [COBISS.SI-ID 20456487] 2) Ponikvar M., Dovolj ali preveč fluora, Kem. šoli 19(2007)27 [COBISS.SI-ID 20671527] 3) Ponikvar M., Dovolj ali preveč fluora? Slovenski kemijski dnevi 2008, Maribor, 25. in 26. september 2008, Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2008, 8 str. [COBISS.SI-ID 22026023]
COBISS.SI-ID	22026023

16. Skrb za popularizacijo znanstvenega področja (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10,

Naslov	Šola eksperimentalne kemije
Opis	Glavni namen šole eksperimentalne kemije je v tem, da učenci poskuse, ki jih sicer pri pouku kemije ne bi imeli priložnosti videti, ne samo vidijo, temveč jih tudi sami izvajajo. Poskusi so zasnovani tako, da so po eni strani kar se da privlačni in zanimivi, včasih tudi zabavni, po drugi strani pa

	učence navajajo k razmišljanju. Pomemben del aktivnosti šole je povezan s promocijo znanosti, predvsem na vsakoletnih festivalih znanosti in z atraktivnimi demonstracijskimi nastopi na šolah in različnih prireditvah. Šola je v okolju izredno pozitivno sprejeta in uveljavljena.
Objavljeno v	Ogrin T., iMADRID, MADRID!, Novice - IJS 126(2006)15, COBISS.SI-ID 20075303 Šmalc A., Tramšek M., Petnajsta obletnica Šole eksperimentalne kemije, Novice-IJS 129 (2007)20, COBISS.SI-ID 20560935 Ogrin T., IJS z eksperimenti na festivalih znanosti tudi letos, Novice-IJS 134 (2007)15, COBISS.SI-ID 21637927 Ogrin T., Promocija znanosti-del redne dejavnosti raziskovalnega instituta?, Novice-IJS 135(2008)13, COBISS.SI-ID 21638183 Ogrin T., Deveti element, PIL plus 60(2007)35, COBISS.SI-ID 21651239
COBISS.SI-ID	20560935

17. Vpetost vsebine programa v dodiplomske in podiplomske študijske programe na univerzah i organizacijah v letih 2004 – 2008

1.	Naslov predmeta	Anorganska kemija fluora: B. Žemva
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študijski program
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
2.	Naslov predmeta	Izbrana poglavja iz anorganske kemije: B. Žemva, M. Tramšek, G. Tavčar
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študijski program
	Naziv univerze/fakultete	Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
3.	Naslov predmeta	Sistemi ravnanja z okoljem: R. Kocjančič, A. Stergaršek
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študijski program
	Naziv univerze/fakultete	Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
4.	Naslov predmeta	Orodja za nadzor kakovosti okolja: R. Kocjančič, M. Ponikvar
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študijski program
	Naziv univerze/fakultete	Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
5.	Naslov predmeta	Tveganja za nesreče z nevarnimi snovmi v industriji: M. Gerbec
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študijski program
	Naziv univerze/fakultete	Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
	Naslov predmeta	Osnove zelene kemije: T. Skapin
	Vrsta	

6.	študijskega programa	Podiplomski študijski program
	Naziv univerze/fakultete	Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
7.	Naslov predmeta	Izbrana poglavja iz tehnologij za okolje: A. Stergaršek Izbrana poglavja iz onesnaževanja okolja: M. Ponikvar
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študijski program Podiplomski študijski program
	Naziv univerze/fakultete	Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana

18. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja:

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	☐	☐	☒	☐	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	☐	☐	☐	☒	
G.01.03.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	☐	☐	☒	☐	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	☐	☒	☐	☐	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	☐	☐	☐	☒	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	☐	☐	☐	☒	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	☐	☐	☒	☐	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	☐	☐	☒	☐	
G.02.07.	Večji delež izvoza	☐	☐	☒	☐	
G.02.08.	Povečanje dobička	☐	☐	☒	☐	
G.02.09.	Nova delovna mesta	☐	☐	☒	☐	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	☐	☐	☒	☐	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	☐	☐	☒	☐	
G.02.12.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	☐	☐	☐	☒	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	☐	☐	☒	☐	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	☐	☐	☐	☒	

G.03.04.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	
G.04	Družbeni razvoj						
G.04.01.	Dvig kvalitete življenja		☐	☐	☐	☒	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja		☐	☐	☒	☐	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave		☐	☐	☐	☒	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti		☒	☐	☐	☐	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe		☐	☒	☐	☐	
G.04.06.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete		☐	☐	☒	☐	
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj		☐	☐	☐	☒	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture						
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura		☐	☐	☒	☐	
G.07.02.	Prometna infrastruktura		☒	☐	☐	☐	
G.07.03.	Energetska infrastruktura		☐	☐	☐	☒	
G.07.04.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva		☐	☐	☐	☒	
G.09.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	

Komentar¹⁵

Program »Anorganska kemija in tehnologija« obsega zelo široko področje raziskav. Osnovna dejavnost skupine so temeljne raziskave na področju sintez in karakterizacije novih spojin, ki vsebujejo fluor. Glavni namen teh raziskav je odkrivanje novih spoznanj na področju anorganske kemije. To je tudi idealno področje za šolanje kadrov. Doktorandi iz te programske skupine verjetno nikoli ne bodo naleteli na eksperimentalne probleme, ki bili težji od tistih, ki so jih že reševali v okviru doktorskega dela. Na tem področju je programska skupina tudi najmočnejša, saj sodi po svojih dosežkih v sam svetovni vrh in je zelo cenjen partner v mednarodnih sodelovanjih.

Drugo področje raziskav je področje anorganskih materialov s posebnimi lastnostmi. Tudi v tem primeru gre v glavnem za spojine, ki vsebujejo fluor in imajo praktični pomen. Fluor igra tu pomembno vlogo, saj so sorodni materiali na osnovi oksidov že zelo dobro raziskani, medtem ko so ustrezni fluoridi in oksidfluoridi še vedno praktično neznani. Ti materiali imajo zaradi vsebnosti fluora posebne lastnosti, ki se razlikujejo od lastnosti ustreznih oksidov. Tudi na tem področju je skupina že mednarodno uveljavljena in sodeluje v celi vrsti skupnih projektov, saj so raziskave novih materialov običajno interdisciplinarne.

Tretje področje pa se napaja z znanjem, ki ga skupina pridobiva na prvih dveh področjih. To je tudi področje, ki je pomembno predvsem za Slovenijo. Gre za prenos znanja v slovensko industrijo. Glavno torišče dela je razvoj tehnologij za trajnostni razvoj in vsi aspekti varnosti. Skupina skrbi, za prenos svetovnega znanja v slovensko industrijo, za uvajanje novih delovnih orodij, metod in novih tehnologij in za šolanje ustreznih kadrov.

Ne nazadnje pa velja omeniti še aktivnost skupine pri promociji naravoslovnih znanosti med mladino z različnimi tečaji, delavnicami, predavanji in na festivalih znanosti. Člani programske skupine aktivno sodelujejo pri izobraževanju kot univerzitetni učitelji na FKKT Univerze v Ljubljani in na Mednarodni podiplomski šoli "Jožef Stefan".

Čeprav na prvi pogled izgleda, da skupina ni homogena, pa podrobnejši pregled njenega dela kaže na tesno prepletenost različnih aktivnosti in medsebojno dopolnjevanje skupine.

Sposobnost dela na širokem področju od dela z gramskimi količinami eksotičnih spojin do dela z nekaj tonami odpadkov in dela s pretoki plinov in tekočin s kapaciteto več sto m³/h daje skupini moč in mnogostranost.

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 oče 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

Podpisi:

vodja raziskovalnega programa		zastopniki oz. pooblaščen osebe raziskovalnih organizacij in/ali koncesionarjev
Boris Žemva	in/ali	Institut "Jožef Stefan"

Kraj in datum:

Ljubljana

14.4.2009

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/197

¹ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve in učinke raziskovalnega programa. Največ 21.000 znakov vključno s presledki (približno tri in pol strani, velikosti pisave 11).

² Največ 3000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

³ Samo v primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega programa, kot je bil zapisan v poročilu. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v predmetnem poročilu. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), i Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske 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 povezano imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali... (največ 600 znakov vključno s presledki)

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMŽL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X med 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](#)

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

⁵ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času raziskovalnega programa, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, izberite ustrezen rezultat, ki je v učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBIS: Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. [Nazaj](#)

⁶ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/>

⁷ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

⁸ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

⁹ Za raziskovalce, ki niso habilitirani, so pa bili mentorji mladim raziskovalcem, se vpiše ustrezen podatek samo v stolpec MR

¹⁰ Vpisuje se uredništvo revije, monografije ali zbornika v skladu s Pravilnikom o kazalcih in merilih znanstvene in strokovne 39/2006,106/2006 in 39/2007), kar sodi tako kot mentorstvo pod sekundarno avtorstvo, in delo (na zlasti nacionalno pomem 9. členom istega pravilnika. Največ 1000 znakov (ime) oziroma 150 znakov (število) vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Navedite oziroma naštejite konkretne projekte. Največ 12.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Navedite konkretne projekte, kot na primer: industrijski projekti, projekti za druge naročnike, državno upravo, občine ipd. ARRS. Največ 9.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine strokovnega prispevka v slovenskem jeziku, ki se prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo (Cobiss tip 1.04, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06, 2.07, 2.08, 2.09, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.26, 2.27, 2.28, 2.29, 2.30, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34, 2.35, 2.36, 2.37, 2.38, 2.39, 2.40, 2.41, 2.42, 2.43, 2.44, 2.45, 2.46, 2.47, 2.48, 2.49, 2.50, 2.51, 2.52, 2.53, 2.54, 2.55, 2.56, 2.57, 2.58, 2.59, 2.60, 2.61, 2.62, 2.63, 2.64, 2.65, 2.66, 2.67, 2.68, 2.69, 2.70, 2.71, 2.72, 2.73, 2.74, 2.75, 2.76, 2.77, 2.78, 2.79, 2.80, 2.81, 2.82, 2.83, 2.84, 2.85, 2.86, 2.87, 2.88, 2.89, 2.90, 2.91, 2.92, 2.93, 2.94, 2.95, 2.96, 2.97, 2.98, 2.99, 3.00, 3.01, 3.02, 3.03, 3.04, 3.05, 3.06, 3.07, 3.08, 3.09, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25, 3.26, 3.27, 3.28, 3.29, 3.30, 3.31, 3.32, 3.33, 3.34, 3.35, 3.36, 3.37, 3.38, 3.39, 3.40, 3.41, 3.42, 3.43, 3.44, 3.45, 3.46, 3.47, 3.48, 3.49, 3.50, 3.51, 3.52, 3.53, 3.54, 3.55, 3.56, 3.57, 3.58, 3.59, 3.60, 3.61, 3.62, 3.63, 3.64, 3.65, 3.66, 3.67, 3.68, 3.69, 3.70, 3.71, 3.72, 3.73, 3.74, 3.75, 3.76, 3.77, 3.78, 3.79, 3.80, 3.81, 3.82, 3.83, 3.84, 3.85, 3.86, 3.87, 3.88, 3.89, 3.90, 3.91, 3.92, 3.93, 3.94, 3.95, 3.96, 3.97, 3.98, 3.99, 4.00, 4.01, 4.02, 4.03, 4.04, 4.05, 4.06, 4.07, 4.08, 4.09, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15, 4.16, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23, 4.24, 4.25, 4.26, 4.27, 4.28, 4.29, 4.30, 4.31, 4.32, 4.33, 4.34, 4.35, 4.36, 4.37, 4.38, 4.39, 4.40, 4.41, 4.42, 4.43, 4.44, 4.45, 4.46, 4.47, 4.48, 4.49, 4.50, 4.51, 4.52, 4.53, 4.54, 4.55, 4.56, 4.57, 4.58, 4.59, 4.60, 4.61, 4.62, 4.63, 4.64, 4.65, 4.66, 4.67, 4.68, 4.69, 4.70, 4.71, 4.72, 4.73, 4.74, 4.75, 4.76, 4.77, 4.78, 4.79, 4.80, 4.81, 4.82, 4.83, 4.84, 4.85, 4.86, 4.87, 4.88, 4.89, 4.90, 4.91, 4.92, 4.93, 4.94, 4.95, 4.96, 4.97, 4.98, 4.99, 5.00, 5.01, 5.02, 5.03, 5.04, 5.05, 5.06, 5.07, 5.08, 5.09, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14, 5.15, 5.16, 5.17, 5.18, 5.19, 5.20, 5.21, 5.22, 5.23, 5.24, 5.25, 5.26, 5.27, 5.28, 5.29, 5.30, 5.31, 5.32, 5.33, 5.34, 5.35, 5.36, 5.37, 5.38, 5.39, 5.40, 5.41, 5.42, 5.43, 5.44, 5.45, 5.46, 5.47, 5.48, 5.49, 5.50, 5.51, 5.52, 5.53, 5.54, 5.55, 5.56, 5.57, 5.58, 5.59, 5.60, 5.61, 5.62, 5.63, 5.64, 5.65, 5.66, 5.67, 5.68, 5.69, 5.70, 5.71, 5.72, 5.73, 5.74, 5.75, 5.76, 5.77, 5.78, 5.79, 5.80, 5.81, 5.82, 5.83, 5.84, 5.85, 5.86, 5.87, 5.88, 5.89, 5.90, 5.91, 5.92, 5.93, 5.94, 5.95, 5.96, 5.97, 5.98, 5.99, 6.00, 6.01, 6.02, 6.03, 6.04, 6.05, 6.06, 6.07, 6.08, 6.09, 6.10, 6.11, 6.12, 6.13, 6.14, 6.15, 6.16, 6.17, 6.18, 6.19, 6.20, 6.21, 6.22, 6.23, 6.24, 6.25, 6.26, 6.27, 6.28, 6.29, 6.30, 6.31, 6.32, 6.33, 6.34, 6.35, 6.36, 6.37, 6.38, 6.39, 6.40, 6.41, 6.42, 6.43, 6.44, 6.45, 6.46, 6.47, 6.48, 6.49, 6.50, 6.51, 6.52, 6.53, 6.54, 6.55, 6.56, 6.57, 6.58, 6.59, 6.60, 6.61, 6.62, 6.63, 6.64, 6.65, 6.66, 6.67, 6.68, 6.69, 6.70, 6.71, 6.72, 6.73, 6.74, 6.75, 6.76, 6.77, 6.78, 6.79, 6.80, 6.81, 6.82, 6.83, 6.84, 6.85, 6.86, 6.87, 6.88, 6.89, 6.90, 6.91, 6.92, 6.93, 6.94, 6.95, 6.96, 6.97, 6.98, 6.99, 7.00, 7.01, 7.02, 7.03, 7.04, 7.05, 7.06, 7.07, 7.08, 7.09, 7.10, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17, 7.18, 7.19, 7.20, 7.21, 7.22, 7.23, 7.24, 7.25, 7.26, 7.27, 7.28, 7.29, 7.30, 7.31, 7.32, 7.33, 7.34, 7.35, 7.36, 7.37, 7.38, 7.39, 7.40, 7.41, 7.42, 7.43, 7.44, 7.45, 7.46, 7.47, 7.48, 7.49, 7.50, 7.51, 7.52, 7.53, 7.54, 7.55, 7.56, 7.57, 7.58, 7.59, 7.60, 7.61, 7.62, 7.63, 7.64, 7.65, 7.66, 7.67, 7.68, 7.69, 7.70, 7.71, 7.72, 7.73, 7.74, 7.75, 7.76, 7.77, 7.78, 7.79, 7.80, 7.81, 7.82, 7.83, 7.84, 7.85, 7.86, 7.87, 7.88, 7.89, 7.90, 7.91, 7.92, 7.93, 7.94, 7.95, 7.96, 7.97, 7.98, 7.99, 8.00, 8.01, 8.02, 8.03, 8.04, 8.05, 8.06, 8.07, 8.08, 8.09, 8.10, 8.11, 8.12, 8.13, 8.14, 8.15, 8.16, 8.17, 8.18, 8.19, 8.20, 8.21, 8.22, 8.23, 8.24, 8.25, 8.26, 8.27, 8.28, 8.29, 8.30, 8.31, 8.32, 8.33, 8.34, 8.35, 8.36, 8.37, 8.38, 8.39, 8.40, 8.41, 8.42, 8.43, 8.44, 8.45, 8.46, 8.47, 8.48, 8.49, 8.50, 8.51, 8.52, 8.53, 8.54, 8.55, 8.56, 8.57, 8.58, 8.59, 8.60, 8.61, 8.62, 8.63, 8.64, 8.65, 8.66, 8.67, 8.68, 8.69, 8.70, 8.71, 8.72, 8.73, 8.74, 8.75, 8.76, 8.77, 8.78, 8.79, 8.80, 8.81, 8.82, 8.83, 8.84, 8.85, 8.86, 8.87, 8.88, 8.89, 8.90, 8.91, 8.92, 8.93, 8.94, 8.95, 8.96, 8.97, 8.98, 8.99, 9.00, 9.01, 9.02, 9.03, 9.04, 9.05, 9.06, 9.07, 9.08, 9.09, 9.10, 9.11, 9.12, 9.13, 9.14, 9.15, 9.16, 9.17, 9.18, 9.19, 9.20, 9.21, 9.22, 9.23, 9.24, 9.25, 9.26, 9.27, 9.28, 9.29, 9.30, 9.31, 9.32, 9.33, 9.34, 9.35, 9.36, 9.37, 9.38, 9.39, 9.40, 9.41, 9.42, 9.43, 9.44, 9.45, 9.46, 9.47, 9.48, 9.49, 9.50, 9.51, 9.52, 9.53, 9.54, 9.55, 9.56, 9.57, 9.58, 9.59, 9.60, 9.61, 9.62, 9.63, 9.64, 9.65, 9.66, 9.67, 9.68, 9.69, 9.70, 9.71, 9.72, 9.73, 9.74, 9.75, 9.76, 9.77, 9.78, 9.79, 9.80, 9.81, 9.82, 9.83, 9.84, 9.85, 9.86, 9.87, 9.88, 9.89, 9.90, 9.91, 9.92, 9.93, 9.94, 9.95, 9.96, 9.97, 9.98, 9.99, 10.00, 10.01, 10.02, 10.03, 10.04, 10.05, 10.06, 10.07, 10.08, 10.09, 10.10, 10.11, 10.12, 10.13, 10.14, 10.15, 10.16, 10.17, 10.18, 10.19, 10.20, 10.21, 10.22, 10.23, 10.24, 10.25, 10.26, 10.27, 10.28, 10.29, 10.30, 10.31, 10.32, 10.33, 10.34, 10.35, 10.36, 10.37, 10.38, 10.39, 10.40, 10.41, 10.42, 10.43, 10.44, 10.45, 10.46, 10.47, 10.48, 10.49, 10.50, 10.51, 10.52, 10.53, 10.54, 10.55, 10.56, 10.57, 10.58, 10.59, 10.60, 10.61, 10.62, 10.63, 10.64, 10.65, 10.66, 10.67, 10.68, 10.69, 10.70, 10.71, 10.72, 10.73, 10.74, 10.75, 10.76, 10.77, 10.78, 10.79, 10.80, 10.81, 10.82, 10.83, 10.84, 10.85, 10.86, 10.87, 10.88, 10.89, 10.90, 10.91, 10.92, 10.93, 10.94, 10.95, 10.96, 10.97, 10.98, 10.99, 11.00, 11.01, 11.02, 11.03, 11.04, 11.05, 11.06, 11.07, 11.08, 11.09, 11.10, 11.11, 11.12, 11.13, 11.14, 11.15, 11.16, 11.17, 11.18, 11.19, 11.20, 11.21, 11.22, 11.23, 11.24, 11.25, 11.26, 11.27, 11.28, 11.29, 11.30, 11.31, 11.32, 11.33, 11.34, 11.35, 11.36, 11.37, 11.38, 11.39, 11.40, 11.41, 11.42, 11.43, 11.44, 11.45, 11.46, 11.47, 11.48, 11.49, 11.50, 11.51, 11.52, 11.53, 11.54, 11.55, 11.56, 11.57, 11.58, 11.59, 11.60, 11.61, 11.62, 11.63, 11.64, 11.65, 11.66, 11.67, 11.68, 11.69, 11.70, 11.71, 11.72, 11.73, 11.74, 11.75, 11.76, 11.77, 11.78, 11.79, 11.80, 11.81, 11.82, 11.83, 11.84, 11.85, 11.86, 11.87, 11.88, 11.89, 11.90, 11.91, 11.92, 11.93, 11.94, 11.95, 11.96, 11.97, 11.98, 11.99, 12.00, 12.01, 12.02, 12.03, 12.04, 12.05, 12.06, 12.07, 12.08, 12.09, 12.10, 12.11, 12.12, 12.13, 12.14, 12.15, 12.16, 12.17, 12.18, 12.19, 12.20, 12.21, 12.22, 12.23, 12.24, 12.25, 12.26, 12.27, 12.28, 12.29, 12.30, 12.31, 12.32, 12.33, 12.34, 12.35, 12.36, 12.37, 12.38, 12.39, 12.40, 12.41, 12.42, 12.43, 12.44, 12.45, 12.46, 12.47, 12.48, 12.49, 12.50, 12.51, 12.52, 12.53, 12.54, 12.55, 12.56, 12.57, 12.58, 12.59, 12.60, 12.61, 12.62, 12.63, 12.64, 12.65, 12.66, 12.67, 12.68, 12.69, 12.70, 12.71, 12.72, 12.73, 12.74, 12.75, 12.76, 12.77, 12.78, 12.79, 12.80, 12.81, 12.82, 12.83, 12.84, 12.85, 12.86, 12.87, 12.88, 12.89, 12.90, 12.91, 12.92, 12.93, 12.94, 12.95, 12.96, 12.97, 12.98, 12.99, 13.00, 13.01, 13.02, 13.03, 13.04, 13.05, 13.06, 13.07, 13.08, 13.09, 13.10, 13.11, 13.12, 13.13, 13.14, 13.15, 13.16, 13.17, 13.18, 13.19, 13.20, 13.21, 13.22, 13.23, 13.24, 13.25, 13.26, 13.27, 13.28, 13.29, 13.30, 13.31, 13.32, 13.33, 13.34, 13.35, 13.36, 13.37, 13.38, 13.39, 13.40, 13.41, 13.42, 13.43, 13.44, 13.45, 13.46, 13.47, 13.48, 13.49, 13.50, 13.51, 13.52, 13.53, 13.54, 13.55, 13.56, 13.57, 13.58, 13.59, 13.60, 13.61, 13.62, 13.63, 13.64, 13.65, 13.66, 13.67, 13.68, 13.69, 13.70, 13.71, 13.72, 13.73, 13.74, 13.75, 13.76, 13.77, 13.78, 13.79, 13.80, 13.81, 13.82, 13.83, 13.84, 13.85, 13.86, 13.87, 13.88, 13.89, 13.90, 13.91, 13.92, 13.93, 13.94, 13.95, 13.96, 13.97, 13.98, 13.99, 14.00, 14.01, 14.02, 14.03, 14.04, 14.05, 14.06, 14.07, 14.08, 14.09, 14.10, 14.11, 14.12, 14.13, 14.14, 14.15, 14.16, 14.17, 14.18, 14.19, 14.20, 14.21, 14.22, 14.23, 14.24, 14.25, 14.26, 14.27, 14.28, 14.29, 14.30, 14.31, 14.32, 14.33, 14.34, 14.35, 14.36, 14.37, 14.38, 14.39, 14.40, 14.41, 14.42, 14.43, 14.44, 14.45, 14.46, 14.47, 14.48, 14.49, 14.50, 14.51, 14.52, 14.53, 14.54, 14.55, 14.56, 14.57, 14.58, 14.59, 14.60, 14.61, 14.62, 14.63, 14.64, 14.65, 14.66, 14.67, 14.68, 14.69, 14.70, 14.71, 14.72, 14.73, 14.74, 14.75, 14.76, 14.77, 14.78, 14.79, 14.80, 14.81, 14.82, 14.83, 14.84, 14.85, 14.86, 14.87, 14.88, 14.89, 14.90, 14.91, 14.92, 14.93, 14.94, 14.95, 14.96, 14.97, 14.98, 14.99, 15.00, 15.01, 15.02, 15.03, 15.04, 15.05, 15.06, 15.07, 15.08, 15.09, 15.10, 15.11, 15.12, 15.13, 15.14, 15.15, 15.16, 15.17, 15.18, 15.19, 15.20, 15.21, 15.22, 15.23, 15.24, 15.25, 15.26, 15.27, 15.28, 15.29, 15.30, 15.31, 15.32, 15.33, 15.34, 15.35, 15.36, 15.37, 15.38, 15.39, 15.40, 15.41, 15.42, 15.43, 15.44, 15.45, 15.46, 15.47, 15.48, 15.49, 15.50, 15.51, 15.52, 15.53, 15.54, 15.55, 15.56, 15.57, 15.58, 15.59, 15.60, 15.61, 15.62, 15.63, 15.64, 15.65, 15.66, 15.67, 15.68, 15.69, 15.70, 15.71, 15.72, 15.73, 15.74, 15.75, 15.76, 15.77, 15.78, 15.79, 15.80, 15.81, 15.82, 15.83, 15.84, 15.85, 15.86, 15.87, 15.88, 15.89, 15.90, 15.91, 15.92, 15.93, 15.94, 15.95, 15.96, 15.97, 15.98, 15.99, 16.00, 16.01, 16.02, 16.03, 16.04, 16.05, 16.06, 16.07, 16.08, 16.09, 16.10, 16.11, 16.12, 16.13, 16.14, 16.15, 16.16, 16.17, 16.18, 16.19, 16.20, 16.21, 16.22, 16.23, 16.24, 16.25, 16.26, 16.27, 16.28, 16.29, 16.30, 16.31, 16.32, 16.33, 16.34, 16.35, 16.36, 16.37, 16.38, 16.39, 16.40, 16.41, 16.42, 16.43, 16.44, 16.45, 16.46, 16.47, 16.48, 16.49, 16.50, 16.51, 16.52, 16.53, 16.54, 16.55, 16.56, 16.57, 16.58, 16.59, 16.60, 16.61, 16.62, 16.63, 16.64, 16.65, 16.66, 16.67, 16.68, 16.69, 16.70, 16.71, 16.72, 16.73, 16.74, 16.75, 16.76, 16.77, 16.78, 16.79, 16.80, 16.81, 16.82, 16.83, 16.84, 16.85, 16.86, 16.87, 16.88, 16.89, 16.90, 16.91, 16.92, 16.93, 16.94, 16.95, 16.96, 16.97, 16.98, 16.99, 17.00, 17.01, 17.02, 17.03, 17.04, 17.05, 17.06, 17.07, 17.08, 17.09, 17.10, 17.11, 17.12, 17.13, 17.14, 17.15, 17.16, 17.17, 17.18, 17.19, 17.20, 17.21, 17.22, 17.23, 17.24, 17.25, 17.26, 17.27, 17.28, 17.29, 17.30, 17.31, 17.32, 17.33, 17.34, 17.35, 17.36, 17.37, 17.38, 17.39, 17.40, 17.41, 17.42, 17.43, 17.44, 17.45, 17.46, 17.47, 17.48, 17.49, 17.50, 17.51, 17.52, 17.53, 17.54, 17.55, 17.56, 17.57, 17.58, 17.59, 17.60, 17.61, 17.62, 17.63, 17.64, 17.65, 17.66, 17.67, 17.68, 17.69, 17.70, 17.71, 17.72, 17.73, 17.74, 17.75, 17.76, 17.77, 17.78, 17.79, 17.80, 17.81, 17.82, 17.83, 17.84, 17.85, 17.86, 17.87, 17.88, 17.89, 17.90, 17.91, 17.92, 17.93, 17.94, 17.95, 17.96, 17.97, 17.98, 17.99, 18.00, 18.01, 18.02, 18.03, 18.04, 18.05, 18.06, 18.07, 18.08, 18.09, 18.10, 18.11, 18.12, 18.13, 18.14, 18.15, 18.16, 18.17, 18.18, 18.19, 18.20, 18.21, 18.22, 18.23, 18.24, 18.25, 18.26, 18.27, 18.28, 18.29, 18.30, 18.31, 18.32, 18.33, 18.34, 18.35, 18.36, 18.37, 18.38, 18.39, 18.40, 18.41, 18.42, 18.43, 18.44, 18.45, 18.46, 18.47, 18.48, 18.49, 18.50, 18.51, 18.52, 18.53, 18.54, 18.55, 18.56, 18.57, 18.58, 18.59, 18.60, 18.61, 18.62, 18.63, 18.64, 18.65, 18.66, 18.67, 18.68, 18.69, 18.70, 18.71, 18.72, 18.73, 18.74, 18.75, 18.76, 18.77, 18.78, 18.79, 18.80, 18.81, 18.82, 18.83, 18.84, 18.85, 18.86, 18.87, 18.88, 18.89, 18.90, 18.91, 18.92, 18.93, 18.94, 18.95, 18.96, 18.97, 18.98, 18.99, 19.00, 19.01, 19.02, 19.03, 19.04, 19.05, 19.06, 19.07, 19.08, 19.09, 19.10, 19.11, 19.12, 19.13, 19.14, 19.15