

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/1023

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA V OBDOBJU 2004-2008

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P1-0179
Naslov programa	Sinteze in transformacije organskih spojin. Novi reagenti v stereoselektivni in regioselektivni sintezi aminokislin kot intermediatov v organski sintezi
Vodja programa	868 Branko Stanovnik
Obseg raziskovalnih ur	10.200
Cenovni razred	C
Trajanje programa	01.2004 - 12.2008
Izvajalke programa (raziskovalne organizacije in/ali koncesionarji)	103 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

2. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega programa¹

1.) Nove metode za sintezo funkcionaliziranih heterocikličnih spojin:

Študirali smo nove sintezne metode in pristope za pripravo funkcionaliziranih heterocikličnih spojin, ki vsebujejo terpensko, etilaminsko, amino kislinsko, dipeptidno, amino alkoholno in sorodne strukturne enote. Naša metodologija je vključevala predvsem sintezne pristope, ki temeljijo na primarni pripravi ustrezno funkcionaliziranih (acikličnih) prekurzorjev, ki ji nato sledi gradnja heterocikličnega obroča kot ključni korak sinteze ciljnega tipa spojin. Priprava prekurzorjev je temeljila na pretvorbi komercialno dostopnih izhodnih spojin po literaturnih postopkih oziroma po lastnih postopkih temelječih na splošnih principih organske sinteze. Za gradnjo heterocikličnih sistemov pa smo uporabljali predvsem dve splošni metodologiji:

a) ciklokondenzacije reagentov enaminonskega tipa z različnimi dinukleofili
b) [3+2] in [4+2] cikloadicije, zlasti 1,3-dipolarne cikloadicije azometin iminov na različne acetilene in olefine.

V zvezi s sintezo funkcionaliziranih heterociklov velja izpostaviti naslednje dosežke:

- Sinteza (S)-3-pirazolilalaninov iz L-asparaginske kisline (*Synthesis* **2006**, 2376-2384). Metoda vključuje štiristopenjsko pripravo β -keto estra, ki ga nato s formamid acetalom kvantitativno pretvorimo v optično aktivni enamino keton kot ključni intermediat (reagent). Sledi ciklokondenzacija reagenta z monosubstituiranimi hidrazini in hidrogenolitska odstranitev N- in O-zaščitnih skupin.
- Sinteza (2*R,3*R)-N-benzoil-3-cianobenzilidenamino-3-fenilalaninamidov iz (1Z,2*R,5*R)-4-benzoilamino-5-fenil-3-pirazolidinon-1-azometin iminov (*Tetrahedron Lett.* **2007**, 48, 5205-5208). Reakcije omenjenih azometin iminov so, presenetljivo, vodile do cepitve N-N vezi pirazolidinonskega obroča in nastanka zgoraj omenjenih spojin.
- Sinteza (S)-1-pirazolil-2-feniletilaminov iz L-fenilalanina in (1S,2R)-1-pirazolil-2-hidroksipropilaminov iz L-tirozina (*Helv. Chim. Acta* **2006**, 89, 30-44). Pri tej sintezni poti gre za večstopenjsko pretvorbo amino kisline v N-zaščiten Weinrebov amid, reakcijo z

etinilmagnezijevim bromidom do ustreznega inona in sledečo konjugativno adicijo na trojno vez do ustreznega enamino ketona. Ciklokondenzacija enamina s hidrazinovimi derivati in sledeča hidrogenolitska odstranitev N-zaščitne skupine vodi do končnih spojin.

- 'Ring switching' sinteza pirazolskih analogov histamina iz 2-pirolidinona (*Tetrahedron* **2007**, 63, 11213-11222). Gre za štiristopenjsko enostavno, robustno in učinkovito sintezo 2-(1-substituiranih 5-hidroksi-1*H*-pirazol-4-il)etilaminov, kjer 2-pirolidinon v dveh stopnjah pretvorimo v ustrezni N-benzoiliran α -enamino laktam, ki ga nato z 'ring switching' pretvorbo s hidrazinskim derivatom in sledečo hidrolizo pretvorimo v končne spojine.
- Sinteza N-substituiranih aminometilidentetramskih kislin iz L-fenilalanina in N-glicilglicina (*Synthesis* **2005**, 2969-2988 Feature Article). Derivatizacija tetramskih kislin, pripravljenih iz L-fenilalanina in N-glicilglicina s formamid acetalom vodi do ustreznih enamino tetramatov. S sledečo izmenjavo dimetilaminske skupine z različnimi alifatskimi in (hetero)aromatskimi amini pa je bila pripravljena serija 50 3-(aminometiliden)tetramatov.
- Sinteza in pretvorbe terpenskih enamionov so v zadnjih letih predstavljale pomembno področje našega delovanja. Pri tem smo iz (+)-kafre sintetizirali tri reagente, (1*R*,4*R*)-3-[(*E*)-(dimetilamino)metiliden]-1,7,7-trimetilbicyclo[2.2.1]heptan-2-on (*Tetrahedron: Asymmetry* **2002**, 13, 821-833), njegov oksa homolog (*Tetrahedron: Asymmetry* **2004**, 15, 2367-2383) in njegov kamfolenolaktonski analog (*Tetrahedron: Asymmetry* **2006**, 17, 1715-1727). S temi reagenti smo študirali izmenjavo dimetilaminske skupine s C- in N-nukleofili (*Tetrahedron: Asymmetry* **2004**, 15, 2367-2383; *Synthesis* **2005**, 1087-1094; *Tetrahedron: Asymmetry* **2006**, 17, 1715-1727), ciklokondenzacije s hidrazini (*Tetrahedron* **2005**, 61, 3977-3990), nitroziranje s sledečo reakcijo z Grignardovimi reagenti (*Tetrahedron: Asymmetry* **2005**, 16, 2187-2197), sintezo diazenov in [1,2,4]triazolo[4,3-*x*]azinov s terpeno enoto (*Tetrahedron: Asymmetry* **2005**, 16, 2927-2945) in reakcije s 3-pirazolidinoni (*Acta. Chim. Slov.* **2006**, 53, 245-256).
- Sinteza bicikličnih pirazolidinonov kot heterocikličnih analogov dipeptidov na osnovi stereoselektivnih 1,3-dipolarnih cikloadicij (4*R**,5*R**)-4-benzoilamino-5-fenil-3-pirazolidinon-1-azometin iminov na različne dipolarofile (*Tetrahedron* **2005**, 61, 3991-3998; *Tetrahedron* **2007**, 63, 991-999; *J. Comb. Chem.* **2007**, 9, 717-723; ugotoviti selektivnost pretvorb pri sintezi različno substituiranih bicikličnih pirazolidinonov.
- Sintetizirali smo dva nova imidazo[1,2-*a*]piridinska derivata, 8-hidroksiimidazo[1,2-*a*]piridin-2-karboksilno kislino in njen etilni ester s ciklizacijo 2-aminopiridin-2-ola z bromopiruvično kislino oziroma etil bromopiruvatom. Karboksilno kislino smo preko aktiviranih estrov pretvorili z derivati amino kislin v ustrezne amide, etil karboksilat pa preko ustreznega hidrazida in azida prav tako v amide (*Heterocycles* **2008**, 75, 1355-1370).
- Sintetizirali in karakterizirali smo novo skupino N-glikozidov, ki vsebujejo substituirane piridopirimidinone, oirimidopiridazinone, tiazolopirimidinone in kinazolinone (*Heterocycles* **2008**, 75, 2477-2491). Izdelali smo tudi vrsto pretvorb dialkil acetona-1,3-dikarboksilatov preko dimetilaminometilidenskih derivatov v 1-substituirane 4-etoksikarbonil-5-(etoksikarbonilmetil)pirazole, 7-amino-2-etoksikarbonil-1*H*,2*H*-pirazolo[2,3-*c*]pirimidin-5-one, 4-hidroksipiridin-2(1*H*)-one in 6-substituirane 3-benzoilamino-2,5-diokso-5,6-dihidro-2*H*-pirano [3,2-*c*]piridin-8-karboksilate (*Acta Chim. Slov.* **2008**, 55, 1009-1018), ter določili kristalno strukturo produkta, ki nastane pri fotokemični transformaciji lacidipina (*Acta Chim. Slov.* **2008**, 55, 458-461).

2. Nove metode in reagenti v stereoselektivni in asimetrični sintezi:

- Izvedena je bila sistematska študija modelnih 1,3-dipolarnih cikloadicij (4*R**,5*R**)-1-benziliden-4-benzoilamino-5-fenil-3-pirazolidinon-1-azometin iminov na modelne dipolarofile: dimetil maleat, dimetil fumarati in metil akrilat, ki je pokazala osnovne parametre, ki vplivajo na selektivnost in stereokemijo cikloadicij. Študija je pokazala odločujoč vpliv *orto*-substituentov aromatskega jedra azometin iminov na selektivnost in stereokemijo cikloadicij (*Tetrahedron* **2005**, 61, 3991-3998). V nadaljevanju smo študirali še cikloadicije na ostale tipične dipolarofile, kot so etil propiolat (*Z. Naturforsch.* **2008**, 63b, 375-383), maleimidi (*Tetrahedron* **2007**, 63, 991-999) in β -keto estri (*J. Comb. Chem.* **2007**, 9, 717-723). Pripravljena sta bila tudi dva predstavnika 1-alkiliden substituiranih azometin iminov, s katerima smo izvedli cikloadicije na značilne dipolarofile (*J. Heterocyclic Chem.* **2008**, 45, 181-188).
- Študirali smo tudi stereoselektivne redukcije α -heteroaril substituiranih kafer in njihovih oksa homologov (*Tetrahedron: Asymmetry* **2006**, 17, 79-91; *Tetrahedron: Asymmetry* **2007**, 18, 2365-2376), stereoselektivne [3+2]cikloadicije α -alkiliden kafer in sorodnih terpenskih sistemov (*Tetrahedron: Asymmetry* **2006**, 17, 1217-1237; *Tetrahedron: Asymmetry* **2007**, 18, 2365-2376) in [4+2] cikloadicije tetrazinov na eksociklično C=C vez 4'-metilenedihidro-3'*H*-spiro[biciklo[2.2.1]heptan-2,2'-furanov (*Tetrahedron: Asymmetry* **2007**, 18, 2746-2757). V večini primerov se je pokazalo, da je preferenčen sterično manj oviran *endo*-napad nukleofila oz. dipola ali diena. Pripravljeni so bili tudi novi kiralni ligandi salenskega tipa (*Tetrahedron: Asymmetry* **2004**, 15, 2367-2383) in stabilni prekursorji ligandov karbenskega tipa

(*Tetrahedron: Asymmetry* **2008**, *19*, 330-342).

- Uporaba optično aktivnih diketopiperazinov kot kiralnih solvatacijskih reagentov v NMR spektroskopiji. Pri študiji sinteze dipodazinskih analogov si bile opažene kiralne solvatacijske lastnosti (*S*)-1-benzil-6-metilpiperazin-2,5-diona, ki omogočajo njegovo uporabo za določanje enantiomerne sestave in absolutne konfiguracije kiralnih amidov (*Tetrahedron: Asymmetry* **2007**, *18*, 464-475; *Tetrahedron* **2008**, *64*, 2801-2815; *Synthesis* **2008**, DOI: 10.1055/s-2008-1072515; *Tetrahedron: Asymmetry* **2008**, *19*, 1557-1567).

Izvedli smo [2+2]cikloadicije 2-amino-3-dimetilaminopropenoatov zacetilen dikarboksilati pod vplivom mikro valov. Pri tem so nastali polisubstituirani 1-amino-4-(dimetilamino)buta-1,3-dieni s 40-94 % izkoristkom. Z nesimetričnimi elektronsko revnimi acetilene poteka reakcija regiospecifično U. Uršič, U. Grošelj, A. Meden, J. Svete, B. Stanovnik, *Tetrahedron Lett.* **2008**, *49*, 3775-3778; U. Uršič, J. Svete, B. Stanovnik, *Tetrahedron* **2008**, *64*, 9937-9946).

3.) Kombinatorna sinteza heterocikličnih spojin

Zgoraj omenjene študije na področju heterociklične sinteze smo nadgradili tudi z naslednjimi aplikacijami v kombinatorni sintezi.

- Kombinatorna sinteza 3-arilamino-2,3-dehidroalaninov in njihovih analogov. Razvita je bila metoda v raztopini, ki omogoča enostavno izolacijo analitsko čistih produktov s filtracijo (*J. Comb. Chem.* **2004**, *6*, 356-362).

- Kombinatorna sinteza kondenziranih 3-amino-4*H*-piridin-4-ov, 3-amino-4*H*-pirimidin-4-ov in 3-amino-2*H*-piran-2-onov kot heterocikličnih analogov amino kislin. Razviti sta bili obe osnovni varianti - sinteza v raztopini in sinteza na polimernem nosilcu. Sinteza v raztopini omogoča enostavno izolacijo analitsko čistih produktov (*J. Comb. Chem.* **2006**, *8*, 95-102).

- Kombinatorna sinteza 4-acilaminopirolidin-5-on-2-karboksamidov v raztopini. Temelji na uporabi enaminske metodologije za pripravo *tert*-butil (2*S*,4*S*)-2-amino-1-*tert*-butoksikarbonil-2-oksopirolidin-2-karboksilata kot ključnega reagenta. Sledi sekvenca selektivnih amidiranj in odstranitve zaščitnih skupin, ki vodi do knjižnic končnih produktov (*J. Comb. Chem.* **2007**, *9*, 219-229).

- Kombinatorna sinteza bicikličnih pirazolidinonov kot heterocikličnih analogov dipeptidov. Na kombinatoren način smo v raztopini izvedli cikloadicije na maleimide (*Tetrahedron* **2007**, *63*, 991-999) in β -keto estre (*J. Comb. Chem.* **2007**, *9*, 717-723) in tako na enostaven način pripravili dve knjižnici analitsko čistih cikloaduktov.

44) in sintezo 2,3,5,6,7,8-heksahidropirazolo[4,3-*d*][1,2]diazepin-8-karboksilatov (D. Bevk, U. Grošelj, A. Meden, J. Svete, B. Stanovnik, *Tetrahedron* **2006**, *62*, 8126-8132);

(D. Kralj, A. Novak, G. Dahmann, U. Grošelj, A. Meden, J. Svete, *J. Comb. Chem.* **2008**, *10*, 664-670).

4.) Sinteza indolovih alkaloidov in analogov na osnovi enaminske metodologije

Pri študiju indolovih alkaloidov in sorodnih spojin smo sintetizirali vrsto 3-aril in 3-heteroaryl substituiranih indolovih derivatov (R. Jakše, J. Svete, B. Stanovnik, A. Golobič, *Tetrahedron* **2004**, *60*, 4601-4608) in meridianinskih analogov (Z. Časar, D. Bevk, J. Svete, B. Stanovnik, *Tetrahedron* **2005**, *61*, 7508-7519). Uspelo nam je pripraviti tudi vrsto dipodazinskih analogov z enaminsko sintezno metodologijo (J. Wagge, U. Grošelj, A. Meden, J. Svete, B. Stanovnik, *Helv. Chim. Acta* **2006**, *89*, 240). Pri teh sintezah pa se je pojavil resen problem v zvezi z uvedbo kiralnega centra s (*S*)-alaninom v dipodazinske derivate. Epimerizacija te amino kisline poteče najverjetneje zaradi bazičnih pogojev pri reakciji s *tert*-butoksibis(dimetilamino) metanom. Z namenom, da bi se izognili tej epimerizaciji, smo izbrali vrsto alternativnih sintez, poleg tega pa smo pripravili tudi nov kiralni solvatacijski reagent. Enantiomerno čisti (*S*)-1-benzil-6-metilpiperazin-2,5-dion (J. Wagge, U. Grošelj, A. Meden, J. Svete, B. Stanovnik, *Tetrahedron*, **2008**, *64*, 2801-2815; J. Wagge, S. Golič Grdadolnik, U. Grošelj, A. Meden, B. Stanovnik, J. Svete, *Tetrahedron: Asymmetry* **2007**, *18*, 464-475). Z enaminsko metodologijo smo pripravili tudi nove racemne in enantiomerno obogatene analoge triprostatina B (J. Wagge, J. Svete, B. Stanovnik, *Synthesis*, **2008**, 1436-42).

5.) Sinteza novih heterocikličnih sistemov

V sodelovanju z univerzo v Urbino smo študirali reakcije 1,2-diaza-1,3-butadienov s 3-dimetilaminopropenoati. Pri tem so nastali novi pirolinski, piroloni in oksazolinski derivati odvisno od reakcijskih pogojev in zaščiteni aziridini kondenzirani s pirolinskim obročem (O. A. Attanasi, G. Favi, P. Filippone, B. Stanovnik, J. Svete, *Synlett* **2003**, 995-996; O. A. Attanasi, G. Favi, P. Filippone, A. Golobič, B. Stanovnik, J. Svete, *J. Org. Chem.* **2005**, *70*, 4307-4313). Poleg tega pa smo tudi študirali regio- in stereoselektivne sinteze piridazinov kondenziranih z oksazolini z Michaelovo adicijo-piridazinsko ciklizacijo-oksazolinsko ciklizacijo v kaskadnem sistemu 4-kloro-1,2-diaza-1,3-butadienov s 3-dimetilaminopropenoati (O. A. Attanasi, G. Favi, P. Filippone, A. Golobič, F. R. Perrulli, B. Stanovnik, J. Svete, *Synlett* **2006**, 2971-2974). Izdelali smo tudi enostavno metodo za pripravo heteroaril-substituiranih pirimidinov (D. Bevk, U. Grošelj, A. Meden, J. Svete, B. Stanovnik, *Helv. Chim. Acta* **2007**, *90*, 1737-1744).

3. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev²

Program je bil v celoti realiziran:

1.) Nove metode za sintezo funkcionaliziranih heterocikličnih spojin:

- a) ciklokondenzacije reagentov enaminonskega tipa z različnimi dinukleofili
- b) [3+2] in [4+2] cikloadicije, zlasti 1,3-dipolarne cikloadicije azometin iminov na različne acetilene in olefine.
- c) sinteza (S)-3-pirazolilalaninov iz L-asparaginske kisline (*Synthesis* **2006**, 2376-2384).
- d) sinteza (2*R,3*R)-N-benzoil-3-cianobenzilidenamino-3-fenilalaninamidov iz (1Z,2*R,5*R)-4-benzoilamino-5-fenil-3-pirazolidinon-1-azometin iminov
- e) sinteza (S)-1-pirazolil-2-feniletilaminov iz L-fenilalanina in (1S,2R)-1-pirazolil-2-hidroksipropilaminov iz L-tirozina
- f) 'ring switching' sinteza pirazolskih analogov histamina iz 2-pirolidinona
- g) sinteza N-substituiranih aminometilidentetramskih kislin tetramatov.
- h) sinteza in pretvorbe terpenskih
- i) sinteza bicikličnih pirazolidinonov kot heterocikličnih analogov dipeptidov na osnovi stereoselektivnih 1,3-dipolarnih cikloadicij (4R*,5R*)-4-benzoilamino-5-fenil-3-pirazolidinon-1-azometin iminov na različne dipolarofile
- j) sintetiza in karakterizacija nove skupine N-glikozidov, ki vsebujejo substituirane piridopirimidinone, oirimidopiridazinone, tiazolopirimidinone in kinazolinone

2. Nove metode in reagenti v stereoselektivni in asimetrični sintezi:

- Izvedena je bila sistematska študija modelnih 1,3-dipolarnih cikloadicij (4R*,5R*)-1-benziliden-4-benzoilamino-5-fenil-3-pirazolidinon-1-azometin iminov na modelne dipolarofile
- Študirali smo tudi stereoselektivne redukcije α -heteroaril substituiranih kafer in njihovih oksa homologov -
- Uporaba optično aktivnih diketopiperazinov kot kiralnih solvatacijskih reagentov v NMR spektroskopiji.
- Izvedli smo [2+2]cikloadicije 2-amino-3-dimetilaminopropenoatov zacetilen dikarboksilati pod vplivom mikro valov.

3.) Kombinatorna sinteza heterocikličnih spojin

Zgoraj omenjene študije na področju heterociklične sinteze smo nadgradili tudi z naslednjimi aplikacijami v kombinatorni sintezi.

- Kombinatorna sinteza 3-arilamino-2,3-dehidroalaninov in njihovih analogov.
- Kombinatorna sinteza kondenziranih 3-amino-4H-piridin-4-ov, 3-amino-4H-pirimidin-4-ov in 3-amino-2H-piran-2-onov kot heterocikličnih analogov amino kislin.
- Kombinatorna sinteza 4-acilaminopirolidin-5-on-2-karboksamidov v raztopini.
- Kombinatorna sinteza bicikličnih pirazolidinonov kot heterocikličnih analogov dipeptidov.

4.) Sinteza indolovih alkaloidov in analogov na osnovi enaminonske metodologije

Pri študiju indolovih alkaloidov in sorodnih spojin smo sintetizirali vrsto 3-aril in 3-heteroaryl substituiranih indolovih derivatov, meridianinskih in dipodazinskih analogov z enaminonsko sintezno metodologijo

5.) Sinteza novih heterocikličnih sistemov

V sodelovanju z univerzo v Urbinu smo študirali reakcije 1,2-diaza-1,3-butadienov s 3-dimetilaminopropenoati. Pri tem so nastali novi pirolinski, pirolovi in oksazolinski derivati odvisno od reakcijskih pogojev in zaščiteni aziridini kondenzirani s pirolinskim obročem

4. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa³

Sprememb ni bilo

5. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁴

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Nove metode za sintezo in funkcionalizacijo heterocikličnih spojin
		ANG	New methods for synthesis and functionalization of heterocyclic compounds
	Opis	SLO	Nove sintezne metode in pristopi za pripravo funkcionaliziranih heterocikličnih spojin, ki vsebujejo terpeno, etilaminsko, amino kislinsko, dipeptidno, amino alkoholno in sorodne strukturne enote.
		ANG	New methods for preparation of functionalized heterocyclic compounds containing terpene, ethylamino, amino acid, dipeptide, amino alcohol and related structural units
	a) S. Pirc, D. Bevk, R. Jakše, S. Rečnik, L. Golič, A. Golobič, A. Meden, B. Stanovnik, J. Svete, <i>Synthesis</i> 2005, 2969-2988. (Feature Article) (1A2, IF:		

	Objavljeno v	2.401) b) U. Grošelj, D. Bevk, R. Jakše, A. Meden, S. Rečnik, B. Stanovnik, J. Svete, Synthesis 2005, 1087-1094.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	27149317
2.	Naslov	SLO Nove metode in reagenti za stereoselektivno in asimetrično sintezo
		ANG New methods and reagents for stereoselective asymmetric synthesis
	Opis	SLO Sistematična studija 1,3-dipolarnih cikloadicij (4R*,5R*)-1-benziliden-4-benzoilamino-5-fenil-3-pirazolidinon-1-azometin iminov na modelne dipolarofile:
		ANG Systematic studies of 1,3-dipolar cycloaddition of (4R*,5R*)-1-benzylidene-4-benzoylamino-5-phenyl-3-pyrazolidinone-1-azomethine imines to model dipolarophiles.
	Objavljeno v	a) U. Grošelj, D. Bevk, R. Jakše, A. Meden, B. Stanovnik, J. Svete, Tetrahedron: Asymmetry 2006, 17, 1217-1237. (1A2, IF: 2.468)
		b) U. Grošelj, A. Meden, B. Stanovnik, J. Svete, Tetrahedron: Asymmetry 2008, 19, 330-342.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	27638533
3.	Naslov	SLO Kombinatorna sinteza heterocikličnih spojin
		ANG Combinatorial synthesis of heterocyclic compounds
	Opis	SLO Kombinatorna sinteza heterocikličnih spojin: 3-arilamino-2,3-dehidroalaninov in njihovih analogov, 3-amino-4H-piridin-4-ov, 3-amino-4H-pirimidin-4-ov in 3-amino-2H-piran-2-onov kot heterocikličnih analogov amino kislin, 4-acilaminopirolidin-5-on-2-karboksamidov v raztopini in bicikličnih pirazolidinonov kot heterocikličnih analogov dipeptidov.
		ANG Combinatorial synthesis of heterocyclic compounds: 3-arylamino-2,3-dehydroalanines, 3-amino-4H-pyridin-4-ones, 3-amino-4H-pyrimidin-4-ones and 3-amino-2H-pyran-2-ones.
	Objavljeno v	a) Č. Malavašič, B. Brulc, P. Čebašek, G. Dahmann, N. Heine, D. Bevk, U. Grošelj, A. Meden, B. Stanovnik, J. Svete, J. Comb. Chem. 2007, 9, 219-229. (1A1; IF: 3.154)
		b) P. Čebašak, D. Bevk, S. Pirc, , B. Stanovnik, J. Svete, J. Comb. Chem. 2006, 8, 95-102.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	28465925
4.	Naslov	SLO Sinteza indolovih alkaloidov in analogov na osnovi enaminonske metodologije
		ANG Synthesis of indole alkaloids on the basis of enaminone methodology
	Opis	SLO Sintetizirali vrsto 3-aril in 3-heteroaryl substituiranih indolovih derivatov, meridianinskih in dipodazinskih analogov z enaminonsko sintezno metodologijo.
		ANG A series of 3-aryl- and 3-heteroaryl-substituted indoles, meridianine and dipodazine analogs have been synthesized by enaminone synthetic methodology.
	Objavljeno v	a) R. Jakše, J. Svete, B. Stanovnik, A. Golobič, Tetrahedron 2004, 60, 4601-4608 (1A1, IF: 2.643; COBISS.SI-ID 25828613)
		b) Z. Časar, D. Bevk, J. Svete, B. Stanovnik, Tetrahedron 2005, 61, 7508-7519)
	Tipologija	d) J. Waggoner, U. Grošelj, A. Meden, J. Svete, B. Stanovnik, Tetrahedron 2008, 64, 2801-2815.
		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	25828613
		Sinteza novih heterocikličnih sistemov

5.	Naslov	SLO	
		ANG	Synthesis of new heterocyclic systems
	Opis	SLO	V sodelovanju z univerzo v Urbino smo študirali reakcije 1,2-diaza-1,3-butadienov s 3-dimetilaminopropenoati do novih pirolinskih, pirolonovih in oksazolinskih derivati odvisno od reakcijskih pogojev in zaščiteni aziridiniskih sistemov.
		ANG	In collaboration with the University of Urbino reactions of 1,2-diaza-1,3-butadienes with 3-dimethylaminopropenoates were studied. New pyrroline, pyrrole and oxazoline derivatives were formed.
	Objavljeno v a) O. A. Attanasi, G. Favi, P. Filippone, A. Golobič, B. Stanovnik, J. Svete, J. Org. Chem. 2005, 70, 4307-4313. (1A1, IF: 3.675; COBISS.SI-ID 27195397) b) O. A. Attanasi, G. Favi, P. Filippone, A. Golobič, F. R. Perrulli, B. Stanovnik, J. Svete, Synlett 2006, 2971-2974. c) D. Bevk, U. Grošelj, A. Meden, J. Svete, B. Stanovnik, Helv. Chim. Acta 2007, 90, 1737-		
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	27195397	

6. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati programske skupine⁵

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Sinteza heterociklov iz 3-(dimetilamino)propenoatov in sorodnih enaminonov. (Chem. Rev. 2004, 104, 2433-2480. (IF ~ 21)
		ANG	Synthesis of heterocycles from alkyl 3-(dimethylamino)propenoates and related enaminones. Chem. Rev. 2004, 104, 2433-2480. (IF ~ 21)
	Opis	SLO	Ta pregledni članek, napisan na povabilo urednikov Chem. Rev., opisuje raziskave v našem laboratoriju na področju enaminonov.
		ANG	This review article, written by invitation of editors, describes the research results of our group in the field of enaminones.
	Šifra	F.01 Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Objavljeno v	B. Stanovnik, J. Svete: Synthesis of heterocycles from alkyl 3-(dimethylamino)propenoates and related enaminones. Chem. Rev. 2004, 104, 2433-2480. (IF ~ 21)	
	Tipologija	1.02 Pregledni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	25865989	
2.	Naslov	SLO	Plenarna in vabljen predavanja na mednarodnih kongresih in simpozijih:
		ANG	Plenary and invited lectures at congresses and symposia
	Opis	SLO	a) B, Stanovnik: Enaminones and enamino esters in the synthesis: from heterocycles to natural products. 4th Transmediterranean Colloquium on Heterocyclic Chemistry (TRAMECH-4), Aveiro, Portugal, June 23-27, 2006. Book of Abstracts PI-1, p. 1 (Plenary lecture)
		ANG	a) B, Stanovnik: Enaminones and enamino esters in the synthesis: from heterocycles to natural products. 4th Transmediterranean Colloquium on Heterocyclic Chemistry (TRAMECH-4), Aveiro, Portugal, June 23-27, 2006. Book of Abstracts PI-1, p. 1 (Plenary lecture)
	Šifra	B.04 Vabljen predavanje	
	Objavljeno v	4th Transmediterranean Colloquium on Heterocyclic Chemistry (TRAMECH-4), Aveiro, Portugal, June 23-27, 2006. Book of Abstracts PI-1, p. 1 (Plenary lecture)	
	Tipologija	1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljen predavanje)	
	COBISS.SI-ID	27742725	

3.	Naslov	SLO	Mednarodne nagrade
		ANG	International Awards
	Opis	SLO	3. Mednarodne nagrade: B. Stanovnik: a) 2006 "Kametani Award" for achievements in the field of heterocyclic chemistry awarded by "The Japan Institute of Heterocyclic Chemistry" (Tokyo, Japan) and Elsevier.
		ANG	3. International awards: B. Stanovnik: a) 2006 "Kametani Award" for achievements in the field of heterocyclic chemistry awarded by "The Japan Institute of Heterocyclic Chemistry" (Tokyo, Japan) and Elsevier.
	Šifra		E.02 Mednarodne nagrade
	Objavljeno v		http://www.heterocycles.jp/library/index.php
	Tipologija		2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav
	COBISS.SI-ID		30372357
4.	Naslov	SLO	Članstvo v mednarodnih znanstvenih odborih kongresov in simpozijev
		ANG	Membership of Scientific Committees of International Symposia and Congresses
	Opis	SLO	a) od 1994: Member of the Scientific Committee, European Colloquia of Heterocyclic Chemistry b) od 1995: Member of the Scientific Committee, Blue Danube Symposia of Heterocyclic Chemistry c) od 1999: Member of the Board of Electron Journal ARKIVOC d) od 2000: Member of the Advisory Board "Advances in Heterocyclic chemistry" e) od 2001: Member of the Scientific Committee, TRAMECH Transmediterranes Symposia on Heterocyclic Chemistry
		ANG	a) od 1994: Member of the Scientific Committee, European Colloquia of Heterocyclic Chemistry b) od 1995: Member of the Scientific Committee, Blue Danube Symposia of Heterocyclic Chemistry c) od 1999: Member of the Board of Electron Journal ARKIVOC d) od 2000: Member of the Advisory Board "Advances in Heterocyclic chemistry" e) od 2001: Member of the Scientific Committee, TRAMECH Transmediterranes Symposia on Heterocyclic Chemistry
	Šifra		D.03 Članstvo v tujih/mednarodnih odborih/komitejih
	Objavljeno v		V Books of Abstracts omenjenih kongresov
	Tipologija		2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci
	COBISS.SI-ID		27742725
5.	Naslov	SLO	od 1995: Member of the Scientific Committee, Blue Danube Symposia of Heterocyclic Chemistry
		ANG	from 1995: Member of the Scientific Committee, Blue Danube Symposia of Heterocyclic Chemistry
	Opis	SLO	od 1995: Member of the Scientific Committee, Blue Danube Symposia of Heterocyclic Chemistry
		ANG	from 1995: Member of the Scientific Committee, Blue Danube Symposia of Heterocyclic Chemistry
	Šifra		D.03 Članstvo v tujih/mednarodnih odborih/komitejih
	Objavljeno v		v Book of Abstracts
	Tipologija		2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci
	COBISS.SI-ID		28692485

7. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁶

7.1. Pomen za razvoj znanosti⁷

SLO

Rezultati vseh raziskav so bili objavljeni v mednarodnih strokovnih časopisih z IF. Pravtako smo o njih poročali na mednarodnih kongresih in simpozijih. O pomenu dosedanjih raziskav pričajo povabila za plenarna in vabljen predavanja po svetu in predavanja na raznih univerzah, povabila za pisanje preglednih člankov v mednarodno priznanih revijah.

ANG

Results of all research mentioned above are published in international scientific journals with IF. The results were also reported as plenary and invited lectures at international congresses and symposia and various universities and in the form of review articles in international journals and books.

7.2. Pomen za razvoj Slovenije⁸

SLO

O kvaliteti raziskav raziskav priča dejstvo, da praktično vsi diplomanti in predvsem doktorandi dobijo zaposlitev v slovenski farmacevtski industriji, mnogi med njimi na vodilnih položajih predvsem v raziskovalnih oddelkih.

ANG

The quality of the research is proven by the following facts: all diploma students and Ph. D. students are easily employed in slovenian pharmaceutical industry, many among them are on the most important positions in research units.

8. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov⁹

Vrsta izobraževanja	Število mentorstev	Od tega mladih raziskovalcev
- magisteriji		
- doktorati	6	6
- specializacije		
Skupaj:	6	6

9. Zaposlitev vzgojenih kadrov po usposabljanju

Organizacija zaposlitve	Število doktorjev	Število magistrov	Število specializantov
- univerze in javni raziskovalni zavodi	1		
- gospodarstvo	5		
- javna uprava			
- drugo			
Skupaj:	6	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.		
2.		
3.		

4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

*Število urejenih prispevkov (člankov) /število sodelavcev na zbirki oz. bazi /povečanje obsega oz. število vnosov v zbirko oz. bazo v obdobju

11. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študentov iz tujine, daljše od enega meseca

Sodelovanje v programski skupini	Število
- raziskovalci-razvijalci iz podjetij	2
- uveljavljeni raziskovalci iz tujine	
- podoktorandi iz tujine	1
- študenti, doktorandi iz tujine	
Skupaj:	3

12. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obravnavanem obdobju¹¹

V tem obdobju smo sodelovali:
 Zelo uspešno sodelovanje s skupino Prof. A. O. Attanasija z univerze v Urbinu (Italija) na področju reakcij 3-dimetilaminopropenoatov in sorodnih enaminonov in 1,2-diaza-1,3-butadienov (Vodja: B. Stanovnik)
 Sodelovanje s Prof. W. Kantelehnem z univerze v Stuttgartu, na področju amid acetalov in sorodnih spojin kot reagentov v organski sintezni kemiji (Vodja: B. Stanovnik)
 Sodelovanje z univerzo Mississippi, ZDA, na področju testiranja novih spojin (vodja: B. Stanovnik)
 Zelo aktivno sodelovanje na področju sinteze heterocikličnih spojin s farmacevtsko tovarno BOEHRINGER-Biberach, Ingelheim (Nemčija): (Vodja: J. Svete)

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

I. Sodelovanje s tujimi univerzami:

1. Zelo uspešno sodelovanje s skupino Prof. A. O. Attanasija z univerze v Urbinu (Italija) na področju reakcij 3-dimetilaminopropenoatov in sorodnih enaminonov in 1,2-diaza-1,3-butadienov (Vodja: B. Stanovnik)
2. Sodelovanje s Prof. W. Kantelehnem z univerze v Stuttgartu, na področju amid acetalov in sorodnih spojin kot reagentov v organski sintezni kemiji (Vodja: B. Stanovnik)
3. Sodelovanje z univerzo Mississippi, ZDA, na področju testiranja novih spojin (vodja: B. Stanovnik)

14. Dolgoročna sodelovanja z uporabniki, sodelovanje v povezavah gospodarskih in drugih organizacij (grozdi, mreže, platforme), sodelovanje članov programske skupine v pomembnih gospodarskih in državnih telesih (upravni odbori, svetovalna telesa, fundacije, itd.)

II. Dolgoročno sodelovanje s farmacevtsko industrijo:

- | |
|---|
| 1. LEK-SANDOZ: Vodja: B. Stanovnik |
| 2. LEK-NOVARTIS: Sinteza imidazo[1,2-a]piridinkarboksilnih kislin in derivatov. (Vodja: B. Stanovnik) |
| 3. KRKA: Vodja B. Stanovnik |
| 4. BOEHRINGER-Biberach, Ingelheim (Nemčija): (Vodja: J. Svete) |

15. Skrb za povezavo znanja s slovenskim 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)¹³

Naslov	A. Krbavčič, M. Sollner Dolenc, B. Stanovnik, M. Škrlič: Priročnik: Izbrane nevarne kemikalije
Opis	Za vsako kemikalijo so navedeni naslednji podatki: splošne oznake, imena v skladu z nomenklaturo in trivialna oziroma komercialna imena, fizikalnokemijske lastnosti, uporaba, pridobivanje, toksikološki podatki, razvrstitve in označevanje v prometu z njimi
Objavljeno v	Slovensko farmacevtsko društvo, 2007, 368 strani
COBISS.SI-ID	232075008

16. Skrb za popularizacijo znanstvenega področja (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12)¹⁴

Naslov	1. Podobe znanja: akademik prof. dr. Branko Stanovnik 2. Večerni gost: akademik prof. dr. Branko Stanovnik
Opis	Pogovor o organski kemiji z sposebnim ozirom na znanstveno delo
Objavljeno v	1. Radio Slovenija, Tretji program ARS, 19. marec 2004, Ljubljana 2004 2. Prvi program TV Slovenij, nedelja 9. april 2006, Ljubljana 2006
COBISS.SI-ID	29443845

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

1.	Naslov predmeta	Organska kemija
	Vrsta študijskega programa	dodiplomski študij, 2.letnik
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani
2.	Naslov predmeta	Kemija heterocikličnih spojin, 4. letnik
	Vrsta študijskega programa	dodiplomski študij
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani
3.	Naslov predmeta	Izbrana poglavja iz organske kemije z asimetrično sintezo
	Vrsta študijskega programa	podiplomski študij
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani

	fakultete	
4.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/fakultete	
5.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/fakultete	
6.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/fakultete	
7.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/fakultete	

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

Glede na to, da za mednarodne nagrade in priznanja in za članstvo v mednarodnih organizacijah nimam COSISS številke sem si dovolil "pripeti" ustrezne informacije v to rubriko.

2005 Decanus Classis Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum et Artium Europaeae, Salzburg. (Dean of the Class "Natural Sciences" of the European Academy of Sciences and Arts, Salzburg)

2005 Member of Scientific Committee of Eurasian Meeting on Heterocyclic Chemistry

2005 Member of Advisory Editorial Board, Trends in Heterocyclic Chemistry

Awards:

2006 "Kametani Award" awarded by The Japan Institute of Heterocyclic Chemistry and Elsevier for outstanding research in heterocyclic chemistry

2007 Medal and Diploma "In Memory of Professor A. N. Kost" for achievements in the field of heterocyclic chemistry awarded by International Scientific Partnership Foundation, Lomonosov Moscow State University and Mendeleev Russian Chemical Society

Membership (Elected):

1984 Fellow, Royal Society of Chemistry, London, Great Britain

1991 Member, Slovenian Academy of Sciences and Arts, Ljubljana, Slovenia

1991 Member, Academia Scientiarum et Artium Europaea, Salzburg, Austria

1995 The New York Academy of Sciences, New York, USA

1998 Honorary Member, Hungarian Chemical Society

1998 Inaugural Honorary Member of Florida Center for Heterocyclic Compounds, Gainesville, Florida, USA

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 5., 6. in 7. 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
Branko Stanovnik	in/ali	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo

Kraj in datum:

Ljubljana

15.4.2009

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/1023

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

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

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 predlogu raziskovalnega programa. 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 okviru raziskovalnega programa, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

Naslov: Regulacija delovanja beta-2 integrinskih receptorjev s katepsinom X;

Opis: Cisteinske proteaze imajo pomembno vlogo pri nastanku in napredovanju raka. Zadnje študije kažejo njihovo povezanost s procesi celičnega signaliziranja in imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali... (največ 600 znakov vključno s presledki)

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMŽL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates $\beta 2$ - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. Exp. Cell Res., 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

⁵ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, 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, 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](#)

⁶ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si> [Nazaj](#)

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 [Nazaj](#)

¹⁰ Vpisuje se uredništvo revije, monografije ali zbornika v skladu s Pravilnikom o kazalcih in merilih znanstvene in strokovne uspešnosti (Uradni list RS, št. 39/2006, 106/2006 in 39/2007), kar sodi tako kot mentorstvo pod sekundarno avtorstvo, in delo (na zlasti nacionalno pomembnim korpusu ali zbirki) v skladu z 3. in 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. in ne sodijo v okvir financiranja pogodb 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 nanaša na povezavo znanja s slovenskim 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). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratak opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki) ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. [Nazaj](#)

¹⁴ Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine, povezano s popularizacijo znanosti (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratak opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki), ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. [Nazaj](#)

¹⁵ Komentar se nanaša na 18. točko in ni obvezen. Največ 3.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-ZV-RPROG-ZP/2008 v1.00a