

Fakulteta za znanosti o
v Novi Gorici

Ustanovljena: 24. 9. 1995

Ustanovitelj:

Mestna občina Nova Gorica

Župan: Tomir Spacapan, dipl. oe

Institut "Jožef Stefan" Ljubljana
Direktor: doc. dr. Danilo Lavrtanik

Ustanovitveni seji, senata so prisostvovali

prof. dr. Franc Bizjak

prof. dr. Andrej Tokl

doc. dr. Ana Gregorčič

prof. dr. Franc Gubensek

prof. dr. Nikola Xallay

prof. dr. Burton T. Cross

prof. dr. Ivan Marušič

prof. dr. Peter Stegnar

prof. dr. Janez Štupar

prof. dr. Boštjan Žekš



OB DESETLETNICI POLITEHNIKE NOVA GORICA

Deset let ni mnogo za visokošolsko ustanovo, univerzo, vendar je prvih deset let v razvoju univerze, tako kot v razvoju posameznega človeka, izjemno pomembnih. Tedaj se izoblikujejo vizije in smernice razvoja in se vzpostavi osnovna kadrovska struktura. Zaradi avtonomije visokega šolstva, morda pretirane in napačno razumljene, so pozneje večje spremembe možne le ob prelomnih dogodkih, sicer pa se univerza razvija po načrtanih poteh in ostaja bolj ali manj enaka. Politehnika Nova Gorica je v svojih prvih desetih letih, v svojem otroštvu, lepo napredovala in se razvila iz zelo majhne podiplomske šole na področju okolja v še vedno majhno ustanovo z vsemi elementi majhne univerze. Pri tem ni imela nobene prave podpore in se je razvijala bolj kot sirota brez staršev. Od obeh "staršev", ustanoviteljev, se Institut Jožef Stefan kot inštitucija ni nikoli resneje zanimal za svojo hčerko, mestna občina Nova Gorica pa je razvoj Politehnike v začetku intenzivno podpirala, v zadnjem obdobju pa kaže, da išče svoje poti za hiter, čudežno hiter razvoj visokega šolstva na severnem Primorskem. Država je na Politehniko Nova Gorica gledala spremenljivo in ni prav vedela, kaj naj z njo, državnim uradnikom, ki se jim zdi, da najbolje branijo državne interese, če podpirajo državne univerze, pa je Politehnika motila ustaljen način razmišljanja. Zato je bila večinoma prepuščena sama sebi in je morala sama, s svojimi močmi skrbeti za razvoj.

To je bilo težko, toda na neki način tudi koristno. Politehniki je uspelo v tem desetletju pridobiti v svoje vrste ljudi, ki bi radi nekaj naredili, ker ni bila zanimiva za tiste, ki iščejo mirno in gotovo službo. Politehniki je uspelo ohraniti na začetku načrtani koncept razvoja, ki temelji na majhnosti, na mednarodni odprtosti, na relativni kakovosti programov in na zanimivosti programov za širše in ožje okolje, ter ni zašla v past cenениh, množičnih, kakovostno vprašljivih programov, čeprav se je to morda kdaj v finančnih težavah zdela dobra rešitev.

Skratka, Politehnika Nova Gorica vstopa v svoje najstniško obdobje kot izkušena ustanova, ki ve, kaj je njena naloga, in ki se zna v svetu odraslih dovolj samostojno in odgovorno vesti.

Boštjan Žekš



Nova Gorica je središče mestne občine Nova Gorica. Je mlado mesto. Zamisel zanjo je nastala po drugi svetovni vojni, ko je po določitih pariške mirovne konference nova razmejitev med takratno Jugoslavijo in Italijo pustila Gorico – tradicionalno upravno, kulturno in gospodarsko središče goriških Slovencev in severne Primorske – Italiji. Priprave na gradi-

in Solkanom, kajti prejšnja je ostala v Italiji, so 13. junija 1948 med veliko prostovoljno delovno akcijo vzdali temeljni kamen za prvih šest stanovanjskih blokov ob mestni magistrali, današnji Kidričevi ulici. V spomin na ta dogodek praznuje Nova Gorica svoj mestni praznik. Proti koncu leta 1950 so se v bloke naselili prvi prebivalci. Graditev mesta se je nato nadaljevala z večjim ali manjšim tempom. Nastajale so spremembe prvotnih urbanističnih zasnov.

Nova Gorica se je kot naselje prvič uradno imenovala leta 1949, in sicer kot sestavni del Krajevnega ljudskega odbora Solkan. Leta 1952 se je Nova Gorica prvič pojavila kot mestna občina s posebnimi pravicami. V poznejših letih, ko so se občine združevale, je postajala Nova Gorica pomembno občinsko središče. Dobila je tudi tiste funkcije, za katere so jo gradili. Je upravno, gospodarsko, izobraževalno, kulturno, športno in prometno središče Posočja, Vipavske doline, Trnovske planote in večjega dela Krasa, posebno mesto ji daje tudi obmejna lega ter v zadnjem času igralniški in zabavišni turizem.

Nova Gorica je upravno središče občine. Tu so še drugi uradi in službe medobčinskega ter širšega pokrajinskega pomena, katerih sedeži so večinoma v občinski palači. V mestu deluje več srednjih šol, Politehnika Nova Gorica pa naj bi, tako si vsi želimo, kmalu pridobila status univerze.

V Novi Gorici imajo sedeže številni kulturni zavodi: Primorsko dramsko gledališče, Goriška knjižnica Franceta Bevka, Goriški muzej, Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine, Pokrajinski arhiv, Kulturni dom. V mestu so tudi ustanove s področij gospodarstva, pravosodja, zdravstva, mejnih služb in informativnih dejavnosti. Mesto ima bogato trgovsko ponudbo, na vzhodnem robu mesta nastaja tudi novo trgovsko središče. Na področju športa je uveljavljena množična športna dejavnost, delujejo pa tudi športne poklicne in amaterske skupine. Izoblikovana je tudi športna in rekreacijska cona.

Leta 1995 je Mestna Občina Nova Gorica pristopila k ustanoviteljstvu Fakultete za znanosti o okolju, predhodnice Politehnike Nova Gorica.



tev novega mesta so se začele spomladi leta 1947, ko je nastala vrsta predlogov o mikrolokaciji mesta in o načrtih za njegovo izgradnjo. Dela so začeli jeseni 1947, ko so na gradbišče prišle prve skupine delavcev. Mesto so gradili po urbanističnih zamislih arhitekta Edvarda Ravnikarja in njegovih sodelavcev. Arhitekt se je naslanjal na Le Corbusierovo doktrino modernega mesta z magistralo oziroma monumentalno avenijo z javnimi zgradbami in stanovanjskimi poslopji na obeh koncih kot mestnim središčem. Ta urbanistični koncept so poznejši arhitekti spreminjali. Izgradnja mesta je bila eden največjih projektov nove države. Potekala je na podlagi državnih sredstev in s prostovoljnim delom mladinskih delovnih brigad, ki so prihajale tudi iz drugih krajev Jugoslavije, ter t. i. frontnih brigad, ki so jih sestavljali domačini. Graditelje mesta je spremljalo veliko povojno navdušenje, ki je izhajalo iz sreče, da je konec vojne morije, da je pokrajina končno osvobodjena in združena z matičnim narodom in da gradijo svoje mesto. Po obsežnih pripravljanih delih, v katerih so sodelovala tudi številna gradbena podjetja, in izgradnji cest med Šempetrom

INSTITUT "JOŽEF STEFAN"

Institut Jožef Stefan

Institut "Jožef Stefan" (IJS) je bil ustanovljen pred 56 leti (1949) in si je nadel ime po znanem slovenskem fiziku Jožefu Stefanu (1835–1893). Danes je ta institut vodilna slovenska raziskovalna organizacija, znana in upoštevana v svetu. V letih svojega delovanja je postala del prepoznavnosti Slovenije. Deluje na področjih naravoslovnih in tehniških ved. Okoli 600 so-

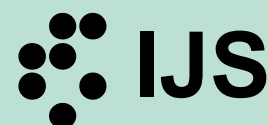
podiplomska šola Jožefa Stefana ter sprejela prvih 62 podiplomcev. IJS je imel v letu 2004 okoli 8 milijard SIT (pribl. 33 milijonov evrov) prihodkov, pri čemer je pomemben delež iz pogodbenega dela z naročniki. Leta 1995 je bil Institut "Jožef Stefan" pobudnik za ustanovitev Fakultete za znanosti o okolju, predhodnice Politehnike Nova Gorica.



delavcev opravlja tako temeljne kot tudi aplikativne raziskave v fiziki, kemiji, biokemiji in molekularni biologiji, elektroniki, informatiki, biokibernetiki in robotiki, v jedrski tehnologiji in ekologiji. Ima 24 raziskovalnih odsekov in 29 centrov, skupaj 770 zaposlenih, od teh 363 doktorjev znanosti in 232 sodelavcev z visokošolsko izobrazbo. Temeljni cilj instituta je ob znanstvenoraziskovalnem delu in uporabi visoko strokovnih, znanstvenih in uporabnih izsledkov v obliki novih tehnoloških procesov, prototipov in visokokakovostnih izdelkov tudi vzgoja in šolanje mladih znanstvenikov. V zadnjih 19 letih so usposobili 760 mladih raziskovalcev, ki so se zaposlili v gospodarstvu, na univerzah in drugih institucijah po Sloveniji in v tujini. Raziskovalci IJS objavijo več kot 1000 znanstvenih in strokovnih člankov na leto. Lani so sodelovali pri 655 projektih, od tega 138 mednarodnih in 183 bilateralnih. Lani je začela delovati tudi Mednarodna

Raziskovalne enote IJS pokrivajo področja fizike, kemije in biokemije, elektronike in informacijskih tehnologij ter jedrske tehnike in energetike. Na Institutu "Jožef Stefan" deluje 29 centrov, ki bi jih po namembnosti združili v te skupine:

- tehnološke in svetovalne;
- izobraževalne;
- infrastrukturne;
- podporne in
- centre odličnosti.





FAKULTETA ZA ZNANOSTI O OKOLJU

Fakulteta za znanosti o okolju je bila na podlagi sklepa Sveta za visoko šolstvo RS z dne 12. julija 1995 ustanovljena 24. septembra 1995 kot prva mednarodna podiplomska šola v Sloveniji in je imela status samostojnega visokošolskega zavoda. Takrat se je na gradu Kromberk na ustanovitveni seji sestal prvi desetčlanski senat fakultete v sestavi: prof. dr. Franc Bizjak, prof. dr. Andrej Čokl, doc. dr. ga. Ana Gregorčič, prof. dr. Franc Gubenšek, prof. dr. Nikola Kallay, prof. dr. Burton C. Kross, prof. dr. Ivan Marušič, prof. dr. Peter Stegnar, prof. dr. Janez Štupar in prof. dr. Boštjan Žekš. Ustanovitelja, Institut Jožef Stefan in Mestna občina Nova Gorica, pa sta tega dne podpisala ustanoviteljsko pogodbo.

Fakulteta za znanosti o okolju je nastala kot rezultat prizadevanj Instituta Jožef Stefan, da bi v okviru mreže manjših raziskovalnih inštitutov predvsem mladim strokovnjakom zagotovil možnosti znanstvenoraziskovalnega dela v domačem okolju in s tem hitrejši razvoj znanosti tudi v drugih regijah poleg Ljubljane in Maribora. Eden od elementov načrtovane mreže inštitutov naj bi bila tudi izobraževalna ustanova. Pri iskanju možnih okolij za uresničevanje omenjenih načrtov smo v Novi Gorici pri takratnem vodstvu mestne občine naleteli na močno zanimanje za razvoj visokega šolstva. To se je odrazilo v pristopu Mestne občine Nova Gorica kot soustanoviteljice Fakultete za znanosti o okolju in zagotavljanju prostorskih pogojev za njeno delovanje. Tako je Fakulteta za znanosti o okolju že v začetku leta 1996 dobila prve pisarniške prostore in večnamensko sobo za študente v prostorih nekdanjega pokrajinskega arhiva v Novi Gorici, študijsko literaturo, ki je bila dostopna tudi širši javnosti, pa je hranila v nekdanjem oddelku Goriške knjižnice Franceta Bevka v prostorih občinske stavbe.

Formalno priznanje in s tem javno veljavnost za podiplomski študijski program Znanosti o okolju je Fakulteta za znanosti o okolju pridobila s sklepom Sveta za visoko šolstvo RS 24. 12. 1995. Uvedba omenjenega programa kot tudi vseh poznejših študijskih programov, ki jih danes izvaja Politehnika Nova Gorica,

je tesno povezana z osnovnimi razvojnimi usmeritvami institucije. Ta se tako v raziskovalni kot tudi v izobraževalni dejavnosti usmerja predvsem v aktualna področja, ki v Sloveniji niso zadostno pokrita. Ta ugotovitev je v zgodnjih devetdesetih letih gotovo veljala tudi za primer podiplomskega in univerzitetnega izobraževanja na področju okolja, za katerega smo želeli ponuditi programe s sodobnimi vsebinami in načini poučevanja.



Pri tem smo se naslonili tudi na izkušnje tujih institucij, s katerimi smo vzpostavili dolgoročno sodelovanje predvsem pri izvajanju podiplomskega študijskega programa. Med najpomembnejšimi partnerji lahko poudarimo predvsem Univerzo Rutgers (New Jersey, ZDA), ki gotovo sodi med pionirske izobraževalne ustanove na področju varstva okolja, saj programe z okoljskimi vsebinami izvaja

že blizu osemdeset let. Po drugi strani smo poleg dolgoletnih izkušenj želeli v naše študijske programe vnesti tudi naj sodobnejše pristope poučevanja, kot jih na primer uve-



ljavlja Univerza Roskilde na Danskem, ki daje poudarek predvsem praktičnim izkušnjam študentov in sposobnosti reševanja konkretnih vprašanj v vsakdanji praksi.

Za enajst študentov prve generacije smo prva predavanja organizirali aprila 1996. Potekala so v konferenčni dvorani hotela Perla, prvi predavatelj pa je bil prof. Samuel Faust z Univerze Rutgers v ZDA. Izvajanje predavanj v igralniškem hotelu je prenekateremu skeptiku zbuvalo dvome o resnosti študija in prihodnosti Fakultete za znanosti o okolju, ki pa je po prvih kadrovskih okrepitvah že v študijskem letu 1996/97 pridobila nove prostore na Vipavski cesti 13 v Rožni Dolini, kjer deluje še danes. Na tej lokaciji smo postavili tudi samostojno knjižnico in opremili razi-

skovalne laboratorije, ki so nujni za izvajanje študijskih programov, ki temeljijo na intenzivnem raziskovalnem delu. Z naj sodobnejšo raziskovalno opremo smo v njih študentom zagotovili najboljše razmere za raziskovalno delo v okviru magistrskih del in doktorskih disertacij.

Pravilnost naših usmeritev in kakovost študijskega programa je iz leta v leto potrjeval reden vpis podiplomskih študentov, ki je bil v prvih letih v povprečju 12 študentov na leto. To ga je že uvrščalo med večje podiplomske študijske programe s področja naravoslovja v Sloveniji. Vpisovali so se študenti iz celotne Slovenije, v manjšem številu pa tudi tujci. Večina študentov prihaja z območja, kjer možnost študija ponujata Univerza v Ljubljani in tudi Univerza v Mariboru. To dodatno potrjuje kakovost in sodobnost študijskega programa Znanosti o okolju in njegovo specifičnost, ki ne podvaja vsebin z drugih študijskih programov, temveč jih dopolnjuje.

Pomemben mejnik v izvajanju podiplomskega študijskega programa je pomenila uvedba sofinanciranja podiplomskega študija s strani takratnih Ministrstva za znanost in tehnologijo ter Ministrstva za šolstvo, ki je zaradi nižjih stroškov šolnine za študente omogočila vpis večjemu številu študentov. To se je povzpelo na 15 do 20 študentov na leto.

Uvedba omenjenega programa kot tudi vseh poznejših študijskih programov, ki jih danes izvaja Politehnika Nova Gorica, je tesno povezana z osnovnimi razvojnimi usmeritvami institucije, a se tako v raziskovalni kot tudi v izobraževalni dejavnosti usmerja predvsem na aktualna področja, ki v Sloveniji niso zadostno pokrita.



VISOKA POSLOVNO – TEHNIŠKA ŠOLA

V študijskem letu 1998/1999 se je podiplomskemu študijskemu programu znanosti o okolju pridružil visokošolski strokovni študij Ekonomika in vodenje proizvodnih in tehnoloških sistemov. Štiri leta po ustanovitvi Fakultete za znanosti o okolju se je tako zgodil korak, ki je s širitvijo študijev na nova področja in na dodiplomsko raven nakazal poznejši razvoj institucije, nastala pa je tudi potreba po njeni reorganizaciji in spremembi imena.

Pobudo za uvedbo študijskega programa Ekonomika in vodenje proizvodnih in tehnoloških sistemov je dal prof. dr. Franc Bizjak, ki jo je tudi privedel od zamisli do realizacije. Pri razvoju zasnove in vsebine študijskega programa ga je vodilo odlično poznavanje sorodnih programov v tujini, razmer in potreb v gospodarstvu, zagotovo pa tudi veliko intuicije, saj se program po sedmih letih izvajanja potrjuje kot zelo aktualen. Poklic gospodarskega inženirja, ki ga ob nastanku šole pri nas v nasprotju s tujino tako rekoč nismo poznali, je bil v študiji švicarskega instituta Prognose pred kratkim uvrščen med poklice, ki bodo v prihodnjih 20 letih v Evropi med najbolj iskanimi in najbolj plačanimi. Še zlasti pa je pomembno, da postaja vse bolj znan tudi med slovenskimi podjetji. Zaposljivost naših diplomantov v šestih mesecih po koncu študija je kar 90-odstotna.

Eden od pomembnih motivov za uvedbo omenjenega študijskega programa na Politehniko Nova Gorica je bil tudi ta, da se šolajoči mladini novogoriške regije ponudi možnost nadaljevanja študija bliže doma. Študij je tako za marsikoga postal dostopnejši, kar za regijo in Mestno občino Nova Gorica kot soustanoviteljico Politehniko Nova Gorica zagotovo pomeni višanje izobrazbene ravni in širitev poklicnih možnosti mladine.

V študijskem letu 1998/1999 se je na študijski program Ekonomika in vodenje proizvodnih in tehnoloških sistemov vpisala prva generacija, v kateri je bilo 43 rednih in 36 izrednih študentov. Prvo leto program še ni imel koncesije, zato so morali tudi redni študentje plačati šolnino. V študijskem letu 1999/2000 je Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport

Republike Slovenije šoli podelilo koncesijo za izvajanje programa in s tem zagotovilo pogoje za uspešno nadaljevanje začete poti. Od tega leta naprej so bila vedno zasedena vsa razpisana mesta na rednem študiju, kamor sprejmemo 60 študentov na leto. Mest na izrednem študiju je 40.

Temeljni cilj študija je izobraziti praktično usmerjene strokovnjake, ki bodo imeli kar najbolj celosten vpogled v problematiko proizvodnih podjetij, in sicer tako tehnološko kot tudi ekonomsko in organizacijsko. Da bi bili po končanem študiju čim prej sposobni prevzeti odgovorne naloge in dela v podjetjih, je pri študiju posebej poudarjena praktična uporaba znanj. Program obsega ob temeljnih predmetih iz naravoslovja širok izbor predmetov iz inženirskih, ekonomskih in organizacijskih ved. Te dopolnjujejo izbirni predmeti v tretjem letniku, ki ponujajo vsebine, potrebne za učinkovito komunikacijo in uspešno delo z ljudmi. Redni študij traja šest semestrov, od tega en semester mentorsko vodenega praktičnega usposabljanja. Poudarek je na praktično uporabnih znanjih, zato se pri vsakem predmetu ob predavanjih izvajajo tudi vaje. Program izrednega študija je vsebinsko enak rednemu, le da predavanja potekajo v blokih v popoldanskem času in so organizirana tako, da se predavanja celotnega programa zvrstijo v štirih letih in pol.

Po uspešno opravljenem študiju dobijo diplomanti strokovni naslov *diplomiran gospodarski inženir* oziroma *diplomirana gospodarska inženirka*. Diplomanti so usposobljeni za upravljanje in vodenje tehnoloških in poslovnih procesov, snovanje, vodenje in vrednotenje investicijskih projektov, snovanje strateških in operativnih razvojnih planov, trženje proizvodov in storitev, vodenje računalniško podprtih sistemov in druge naloge, ki zahtevajo celostno obvladovanje tehnoloških in poslovnih vidikov podjetja. Diplomanti se večinoma zaposlujejo v tako imenovanem srednjem managementu, opravljajo dela vodenja proizvodnje, vodje vzdrževanja, vodje komercialne, pa tudi systemskega analitika, prodajnega inženirja in podobno.

Program je primerljiv s podobnimi programi



Poklic gospodarskega inženirja, ki ga ob nastanku šole pri nas v nasprotju s tujino praktično nismo poznali, je bil v študiji švicarskega instituta Prognoze pred kratkim uvrščen med poklice, ki bodo v prihodnjih 20 letih v Evropi med najbolj iskanimi in najbolj plačanimi. Zaposljivost naših diplomantov v šestih mesecih po koncu študija je kar 90-odstotna.

v svetu in je zasnovan na potrebnem številu kreditnih točk, ki jih morajo študentje zbrati, da lahko uspešno končajo študij. S tem je omogočeno vključevanje študijskega programa v kreditni sistem študija v Sloveniji in tudi v tujini. V študijskem letu 2004/2005 je bila podpisana tudi pogodba z univerzo Abertay Dundee na Škotskem, po kateri bodo naši študentje s študijem zadnjega letnika pri njih lahko pridobili diplomi obeh institucij.

Senat šole in senat Politehnike Nova Gorica sta v letu 2005 sprejela nekaj predlogov za spremembe študijskega programa, katerih rezultat bodo enakomernejše obremenitve študentov skozi vse letnike in vključitev nekaterih novih vsebin (računovodstvo in poslovne finance, celostno upravljanje kakovosti, management tehnologij, ravnanje s človeškimi viri). Spremembe pomenijo tudi približevanje evropskim zahtevam in usklajitev z določili bolonjske deklaracije. Kot nadaljevanje obstoječega študijskega programa smo sprejeli tudi predlog magistrskega študija Gospodarski inženiring. Predvidevamo, da bodo postopki njegovega potrjevanja dovolj hitri, da bi lahko prve študente vpisali jeseni 2006.



Seznam predavateljev

- prof. dr. Iztok Arčon
- dr. Milan Bergant
- doc. dr. Janko Berlogar
- prof. dr. Franc Bizjak
- prof. dr. Marko Bohanec
- mag. Mirjam Bon Klanjšček
- doc. dr. Gvido Bratina
- Marko Cedilnik, univ. dipl. prav.
- Dubravka Celinšek, prof. angl.
- prof. dr. Gabrijel Devetak
- Tomica Dumančič, prof. soc.
- doc. dr. Bogdan Filipič
- prof. dr. Mladen Franko
- doc. dr. Robert Golob
- Stacey Maree Hay
- prof. dr. Aleksandar Jurišić
- prof. dr. Juš Kocijan
- Oskar Kogoj
- mag. Stojan Kokošar
- mag. Milena Kovačević
- dr. Mitja Kožuh
- doc. dr. Urška Lavrenčič Štanger
- Borut Lavrič, univ. dipl. prav.
- prof. dr. Jadran Lenarčič
- doc. dr. Mirko Markič
- prof. dr. Neža Mramor Kosta
- prof. dr. Matjaž Mulej
- Tamara Olesko
- doc. dr. Primož Potočnik
- doc. dr. Jasna Prezelj
- Valter Rejec, univ. dipl. inž.
- prof. dr. Argio Sabadin
- mag. Boris Selan
- Božidar Slivnjak, univ. dipl. fiz.
- prof. dr. Stanko Strmčnik
- doc. dr. Mateja Šajna
- prof. dr. Božidar Šarler
- prof. dr. Igor Škrjanc
- doc. dr. Polonca Trebše
- doc. dr. Aleksej Turnšek
- mag. Božo Virant
- Silvester Vončina, univ. dipl. ekon.
- mag. Tatjana Vončina
- doc. dr. Nataša Zabukovec Logar
- doc. dr. Marko Zavrtanik
- prof. dr. Vida Žigman

LABORATORIJ ZA RAZISKAVE V OKOLJU

Delovanje današnjega Laboratorija za raziskave v okolju je od leta 1995 tesno povezano s samo ustanovitvijo in delovanjem Fakultete za znanosti o okolju oziroma Politehnike Nova Gorica. V prvih letih delovanja je bila dejavnost laboratorija usmerjena izključno v razvoj novih instrumentalnih metod za meritve onesnaženosti okolja ter močno odvisna od sodelovanja in dostopa do raziskovalne opreme na Institutu Jožef Stefan in tujih univerzah ter laboratorijih, s katerimi smo sodelovali, predvsem z Univerzo v Wageningenu na Nizozemskem.



Pomembno prelomnico v delovanju laboratorija je leta 1997 pomenila pridobitev sedanjih prostorov, kjer smo opremili prvi laboratorij, namenjen raziskavam kemijskih pojavov v okolju. Dejavnost laboratorija se je nato hitro razširila tudi na druga področja raziskav, ki vključujejo študij fotokemijske in mikrobiološke razgradnje ter transporta polutantov v okolju, raziskave vsebnosti antioksidantov v živilih in sadju ter razvoj laserskih in bio-

analitskih metod ter ekotoksikoloških testov za ugotavljanje prisotnosti toksičnih snovi v okolju in njihovih vplivov na organizme. V zadnjem času pa se naša dejavnost razširja tudi na pripravo in karakterizacijo novih materialov, ki imajo potencialno uporabnost v okolju prijaznih sistemih, kot so npr. membrane za gorivne celice ter metode za sintezo biodizla. Razvoj laboratorija seveda ne bi bil možen brez ustrezne kadrovske krepitve, ki smo jo zagotovili z zaposlovanjem mladih doktorjev znanosti iz celotne Slovenije ter mladih raziskovalcev, ki prihajajo največ iz Goriške. Tako se je laboratorij s prvotno tremi zaposlenimi razvil v največjo raziskovalno skupino na Politehniku Nova Gorica s šestimi redno zaposlenimi doktorji znanosti in trenutno štirimi mladimi raziskovalci, v njem pa se je doslej izobrazilo sedem novih doktorjev znanosti in ena magistrica. Sodelavci laboratorija tudi aktivno sodelujejo pri izvajanju dodiplomskega in podiplomskega študijskega programa na Šoli za znanosti o okolju, kjer poleg predavanj in laboratorijskih vaj delujejo kot mentorji diplomantom, magistrantom in doktorandom, ki jim laboratorij zagotavlja pogoje za raziskovalno delo.

V osmih letih delovanja nam je uspelo opremiti štiri raziskovalne laboratorije z najsodobnejšo raziskovalno opremo (plinski kromatografi z detektorji ECD, FID in MS, tekočinski kromatograf HPLC z DAD in fluorescenčnim detektorjem, ionski kromatograf, osnovni in frekvenčno podvojeni Ar-laserji, excimerni in barvilni sunkovni laser), sredstva zanjo pa smo pridobivali predvsem prek mednarodnih projektov EU ter sofinanciranja ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo. Sredstva za samo raziskovalno dejavnost pridobivamo večinoma prek domačih raziskovalnih programov, projektov in pogodb z industrijo ter mednarodnih projektov. Pri teh smo bili doslej najbolj uspešni v okviru programov EU (Inco-Copernicus, Brite Euram III, Interreg) in NATO. Mednarodni ugled laboratorija se odraža v vključitvi v evropsko tematsko mrežo "Control of Migration in Thin and Noncompact Materials by Photothermal Methods", v Sloveniji pa z vključitvijo v Center odličnosti "Okoljske tehnologije".

Razvoj laboratorija seveda ne bi bil možen brez ustrezne kadrovske krepitve, ki smo jo zagotovili z zaposlovanjem mladih doktorjev znanosti iz celotne Slovenije ter mladih raziskovalcev, ki prihajajo večinoma iz Goriške.

Danes Laboratorij za raziskave v okolju opravlja temeljne in uporabne raziskave ter ekspertno dejavnost na različnih področjih proučevanja in varovanja okolja.

Temeljne raziskave

Na področju osnovnih raziskav smo dosegli vzpodbudne rezultate na področju fotokatalize, kjer so naše raziskave usmerjene predvsem na pripravo novih filmov TiO_2 in prahov in na uporabo le teh kot fotokatalizatorjev za razgradnjo substituiranih fenolov, tekstilnih in drugih barvil in farmacevtikov s svetlobo iz UV-svetilk in pod vplivom sončne svetlobe. Ob tem se usmerjamo tudi v raziskave t. i. naprednih tehnik oksidacijskega čiščenja pitnih in odpadnih vod.

Med pomembnejše rezultate uvrščamo tudi razvoj visoko občutljivih laserskih metod kemijske analize na podlagi termičnih leč (TLS), ki jih kombiniramo z bioanalitskimi metodami (acetilholinesterazni in metalotioneinski biosenzorji), metodami pretočne analize (FIA) in tekočinske kromatografije. Razvili smo tudi tehniko resonance površinskih plazmonov za detekcijo kovinskih ionov in organskih onesnažil v vodah. Pri tem smo uporabili različne imobilizirane biomolekule, kot so npr. encimi in proteini.

Poleg detekcije toksičnih snovi (organofosfatni in karbamatni pesticidi, kromat) smo uporabili te metode tudi za ugotavljanje navzočnosti biološko aktivnih snovi, kot so različni antioksidanti (karotenoidi, polifenoli in bilirubin). Karotenoidi so bili predmet naših meritev pri raziskavah fotokemijskih ciklov nekaterih amfibijskih rastlin in fitoplanktona ter razpada planktonskih celic pri cvetenju morja. Visoko občutljivo detekcijo bilirubina s tehniko TLS pa smo uporabili za študij transporta antioksidantov prek celične membrane in vloge transportnih proteinov pri tem.

Od preostalih antioksidantov, ki so fiziološko pomembni za človeka, smo proučevali predvsem količino ter sestavo antocianov in hidroksicimetnih kislin v nekaterih kultivarjih češenj in belega grozdja, s poudarkom na lokalno razširjenih sortah. Pri tem so nas za-

nimali predvsem vplivi okoljskih dejavnikov, kot so na primer lega, vremenske razmere ter obdelava vinograda in sadovnjaka, na vsebnost polifenolov.

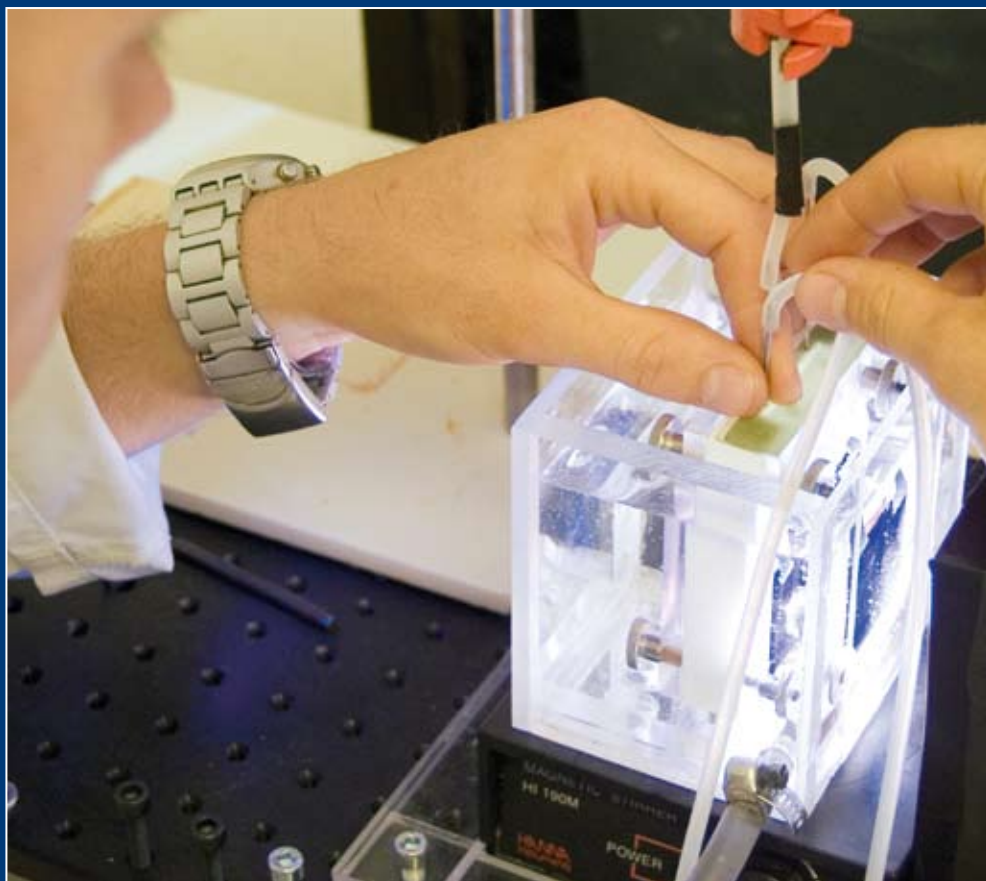
Sodobno lasersko tehnologijo smo izkoristili tudi pri meritvah onesnaženosti zraka in spremljanju fizikalnih lastnosti atmosfere na daljavo. S tehniko LIDAR smo preučevali transport aerosolov v okolici avtocest in drugih prometnic. Z dobljeno dvodimenzionalno sliko smo lahko določili emisijske vrednosti polutantov, profil vetra ter difuzijske lastnosti atmosfere.

Na področju ekotoksikoloških raziskav smo proučevali strupenost organofosfatnih in neonikotinoidnih pesticidov za kopenske nevretenčarje (Isopoda) in možnosti uporabe teh organizmov za ugotavljanje obremenjenosti okolja s pesticidi. Vplive pesticidov na izopode smo ugotavljali na podlagi sprememb aktivnosti različnih encimov, kot sta acetilholinesteraza in glutation-S-transferaza, ter energijskih zalog (lipidi, glikogen) v preiskovanih osebkih.

Med nova področja našega delovanja sodijo raziskave ekološke energetike kopenskih ekosistemov. S pomočjo načel systemske ekologije smo skušali ocenjevati trajnost procesov v okolju. Osnova tovrstnih ocen je integriteta oz. neokrnjenost preučevanih sistemov. Osredotočili smo se na preučevanje procesov rasti in razvoja ekosistemov ter na samo-organizirajoče lastnosti evolucije ekosistemov. Pri raziskavah smo uporabili moderne tehnike, kot so zaznavanje termalnih značilnosti površine ekosistemov na daljavo, ocenjevanje informacije shranjene v genomu itd. Posebno pozornost smo posvetili vzorcem nelinearne termodinamike, ki nam služijo kot sistemski indikatorji (npr. specifična eksergija, sipanje eksergije, Kulback-ov indeks, emergija). Odnose med indikatorji in rastjo ter razvojem ekosistemov smo ocenjevali z različnimi orodji za ekološko modeliranje, kot so STELLA, EcoPath in drugi.

Aplikativne raziskave

Na področju aplikativnih raziskav smo proučevali predvsem možnosti za uporabo



optotermične spektrometrije in bionaliznih metod za nadzor kakovosti in neoporečnosti živil. Pri tem smo uspešno uporabili novo razvite metode za določevanje značilnih antioksidantov iz skupine karotenoidov, ki služijo kot indikatorji pristnosti, čistosti in kakovosti oljčnih in drugih rastlinskih olj ter sadnih sokov. Acetilholinesterazne optotermične biosenzorje smo testirali tudi za širšo uporabo v proizvodnji sadnih sokov, kjer bodo uporabljeni kot hitri in cenovno ugodni presejalni testi za ugotavljanje prisotnosti organofosfatnih pesticidov v sadnih kašah. Naše raziskave onesnaževanja okolja so bile najintenzivnejše na reki Soči, kjer smo poleg same onesnaženosti vode in sedimentov s težkimi kovinami in toksičnimi organskimi snovmi proučevali tudi možnosti kontaminacije pitne vode v zajetju Mrzlek in s tem povezanih zdravstvenih posledic za prebivalstvo.

Ekspertna dejavnost

Ekspertna dejavnost laboratorija je vključevala predvsem presoje vplivov na okolje. Od pomembnejših lahko poudarimo sodelovanje pri pripravi strokovnih podlag za postavitve naprave za zmanjšanje emisij odpadnih plinov iz proizvodnje anhidrida ftalne kisline v podjetju Kemiplas Koper. To je poleg ocene primernosti razpoložljivih tehnologij vključevalo tudi oceno obstoječega stanja okolja, metod nadzora in monitoringa ter svetovanje glede celotnega postopka pridobivanja soglasja za postavitve naprave. Podobno smo sodelovali tudi pri dejavnostih v zvezi z instalacijo naprav za predelavo trdnih komunalnih odpadkov, izkoriščanje deponijskega plina in čiščenje izcednih in odpadnih vod z odlagališča komunalnih odpadkov Stara Gora, ter spremljali vplive na okolje med doinstalacijo hidroelektrarn Plave II in Doblar II.

Izbrana bibliografija

- **M. FRANKO, P. BOVENKAMP, D. BICANIC.** Determination of trans-[beta]-carotene and other carotenoids in blood plasma using high-performance liquid chromatography and thermal lens detection *J. chromatogr., B, Biomed. sci. appl.*, 1998, vol. 718, str. 47-54.
- **G. MOČNIK, M. FRANKO,** Experimental considerations of simultaneous thermal lens and beam deflection phenomena *Appl. opt.*, 1999, vol. 38, str. 3229-3333.
- **B. KONTIĆ, M. RAVNIK, P. STEGNAR, B. C. KROSS.** Uncertainty associated with radioactive waste characteristics *Environ. manag. health*, 2000, vol. 11, str. 118-132.
- **J. KOŽAR LOGAR, M. ŠIKOVEC, A. MALEJ, M. FRANKO.** The effects of eluent mixing on TLS detection in gradient elution HPLC *Anal. bioanal. chem.*, 2002, vol. 374, str. 323-328.
- **S. LUTEROTTI, M. FRANKO, D. BICANIC** Fast quality screening of vegetable oils by HPLC-thermal lens spectrometric detection *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 2002, vol. 79, no. 10, str. 1027-1031.
- **M. DEBELJAK** Applicability of genome size in exergy calculation *Ecol. model.* [Print ed.], 2002, vol. 152, str. 103-107.
- **M. FRANKO, P. TREBŠE, L. POGAČNIK.** Laser-induced degradation of organophosphates and monitoring of their toxicity by cholinesterase biosensors *Crit. rev. anal. chem.*, 2003, vol. 33, str. 285-290.
- **M. BAVCON, P. TREBŠE, L. ZUPANČIČ-KRALJ.** Investigations of the determination and transformations of diazinon and malathion under environmental conditions using gas chromatography coupled with a flame ionisation detector *Chemosphere (Oxford)*. [Print ed.], 2003, vol. 50, str. 595-601.
- **L. POGAČNIK, M. FRANKO.** Detection of organophosphate and carbamate pesticides in vegetable samples by a photothermal biosensor *Biosens. bioelectron.* [Print ed.], 2003, vol. 18, str. 1-9.
- **J. KOŽAR LOGAR, A. MALEJ, M. FRANKO.** Hyphenated high performance liquid chromatography-thermal lens spectrometry technique as a tool for investigations of xanthophyll cycle pigments in different taxonomic groups of marine phytoplankton *Rev. sci. instrum.*, 2003, vol. 74, str. 776-778.
- **K. STANEK, E. GABRIJELČIČ, D. DROBNE, P. TREBŠE.** Inhibition of acetylcholinesterase activity in the terrestrial isopod porcellio scaber as a biomarker of organophosphorus compounds in food *Arh. hig. rada toksikol.*, 2003, letn. 54, str. 183-188.
- **B. PEDREIRA, L. R. HIRSCH, J. R. D. PEREIRA, A. N. MEDINA, A. C. BENTO, M. L. BAESSO, M. C. E. ROLLEMBERG, M. FRANKO.** Observation of laser induced photochemical reaction of Cr(VI) species in water during thermal lens measurements *Chem. Phys. Lett.* [Print ed.], 2004, vol. 396, str. 221-225.
- **B. MOZETIČ, P. TREBŠE, M. SIMČIČ, J. HRIBAR.** Changes of anthocyanins and hydroxycinnamic acids affecting the skin colour during maturation of sweet cherries (*Prunus avium* L.) *Lebensm.-Wiss. + Technol.*, 2004, vol. 37, str. 123-128.
- **A. MARGON, M. TERDOSLAVICH, A. COCOLO, G. DECORTI, S. PASSAMONTI, M. FRANKO,** Determination of bilirubin by thermal lens spectrometry and studies of its transport into hepatic cells *J. Phys. IV France* 125, 2005, str. 717-720.

Raziskovalni projekti

Domači

- Zdravstveni vidiki onesnaženosti reke Soče v akumulacijskem jezeru HE Solkan (1997–1999), Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije, Ministrstvo za zdravstvo Republike Slovenije, Soške elektrarne, Nova Gorica.
- Škodljivi radionuklidi, kovine in organski onesnaževalci v slovenskem okolju (1997–1999), Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije.
- Optotermična spektrometrija v pogojih močnega sipanja svetlobe (1998–2001), Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije.
- Razgradnja nekaterih organofosfatnih spojin (1999–2001), Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije.
- Eksperimentalne metode v okolju (1999–2002), Raziskovalni program, Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije.
- Vzajemno delovanje binarnih mešanic kadmija, cinka in živega srebra na izbrane testne živali in rastline (2001–2004), Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije.
- Študija ranljivosti prostora in celovita presoja vplivov na okolje za hitro železnico v Sloveniji in Regionalni razvojni program statistične regije Goriška–(2002–2004), ciljni raziskovalni program “Konkurenčnost Slovenije – 2006”, Agencija za raziskovalno dejavnost RS, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo.
- Terroir kot element konkurenčnosti pridelave grozdja sorte Rebula v Goriških brdih (2002–2006), ciljni raziskovalni program “Konkurenčnost Slovenije- 2006”, Agencija za raziskovalno dejavnost RS, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
- Živčni bojni strupi in naravni toksini, ciljni raziskovalni program “Znanje za varnost in mir 2010” (2004–2006), Ministrstvo za obrambo, Agencija za raziskovalno dejavnost RS
- Kemijsko in biološko sledenje neonicotinoidov in njihovega vpliva v okolju (2004–2007), Agencija za raziskovalno dejavnost RS.
- Biološka raznovrstnost dveh virusov vinske trte in njun pomen za rastlino (2004–2007), Agencija za raziskovalno dejavnost RS.
- Prionske bolezni in njihova diagnostika (2004–2007), Agencija za raziskovalno dejavnost RS.
- Stres in odgovor na stres pri kopenskem izopodu *Porcellio scaber* in vodni leči *Lemna minor*: mehanicističen pristop (2004–2007), Agencija za raziskovalno dejavnost RS.
- Nanokompozitni tanki filmi in pigmenti za industrijo premazov (2004–2007), Agencija za raziskovalno dejavnost RS.
- Analitika in kemijska karakterizacija materialov in procesov (2004–2008), raziskovalni program P1-0034, Agencija za raziskovalno dejavnost RS.
- Razvoj materialov po sol-gel postopkih in njihova uporaba v sistemih za izkoriščanje nekonvencionalnih virov energije Akronim SG-MAT-S (2004–2008), raziskovalni program P1-0030, Agencija za raziskovalno dejavnost RS.
- Rastlinska fiziologija in biotehnologija (2004–2008), raziskovalni program P4-0165, Agencija za raziskovalno dejavnost RS.
- Gozdna biologija, ekologija in tehnologija (2004–2008), raziskovalni program P4-0107, Agencija za raziskovalno dejavnost RS.
- Biološke metode čiščenja odpadnih voda, Center odličnosti “Okoljske tehnologije” (2005–2007).

Mednarodni

- Validation of Photoacoustic, Photothermal and Related Methods for Detection of Early Spoilage, Adulteration and Quality Assessment in Food Industry, EC – Inco Copernicus (1997–1999).
- Control of Migration Profiles and Structural Evolution in Thin and Non-Compact Materials by Photothermal Methods, EC – Euram Brite III (1999–2001).
- Development of Thermal Lens Spectrometric Detection of Carotenoids in Marine Samples (2000–2002), bilateralni projekt Slovenija – Danska, Roskilde University.
- Development of Thermal Lens Spectrometric Detection for Food Quality Control (2001–2002), bilateralni projekt Slovenija – Brazilija, Universidade Estadual de Maringa.
- Sistemska ekologija: uporaba rezultatov preučevanja gozdnega ekosistema v novem učnem programu sistemske ekologije na Politehniku Nova Gorica (2002–2003), Znanstveno tehnološko sodelovanje z ZDA, Institute of Ecology, University of Georgia.
- Optotermična detekcija v ionski kromatografiji in pretočni analizi kovinskih specij in organskih mikropolutantov (2003–2005), bilateralni projekt Slovenija – Italija, Univerza v Torinu.
- Fotorazgradnja biološko aktivnih organskih spojin (zdravila in pesticidi) in določanje toksičnosti razgradnih produktov (2004–2005), bilateralni projekt Slovenija – Srbija in Črna gora, Institut za nuklearne nauke Vinča.
- Monitoring, razgradnja in vpliv polutantov in njihovih fotoproduktov, EU – Leonardo da Vinci (2004–2005).
- Razvoj biosenzorskih tehnik za detekcijo toksičnih spojin (2005–2006), bilateralni projekt Slovenija – Srbija in Črna gora, Institut za nuklearne nauke Vinča.
- Razgradnja organofosfatnih spojin z gama sevanjem (2005–2006), bilateralni projekt Slovenija – Hrvaška, Insitut Rudjer Bošković, Zagreb.
- Določanje antocianov v vzorcih rastlinskega izvora (2005–2006), bilateralni projekt Slovenija – Danska.
- JEDIS – Skupni informacijski sistem o učinkovitosti ukrepov za izboljšanje okolja (2005–2007).



Projekti za industrijo:

- Monitoring vplivov na okolje ob izgradnji HE Dobljar II in Plave II – Opazovanje izhodiščnega stanja (1997) Soške elektrarne, Nova Gorica.
- Meritve težkih kovin in mineralnih olj v sedimentih iz akumulacijskega jezera v Mostu na Soči (1999) Soške elektrarne, Nova Gorica.
- Monitoring vplivov na okolje ob izgradnji HE Dobljar II in Plave II – Opazovanje vplivov na okolje med izgradnjo in obratovanjem HE Plave II in HE Dobljar II (1999 – Soške elektrarne, Nova Gorica.
- Kakovost voda v zadrževalniku Vogršček v obdobju 1989–1999, (2000) VGP Soča, Nova Gorica.
- Meritve radioaktivnega sevanja na območju deponije komunalnih odpadkov Dolga poljana (2002), Komunalno stanovanjska družba d. o. o. Ajdovščina.
- Vplivi na okolje na območju tovarne Kemiplas Koper (2001–2003), Kemiplas Koper
- Strokovne podlage za pripravo lokalnega programa varstva okolja Mestne občine Ljubljana, Ocena zdravstvenega in okoljskega tveganja zaradi onesnaženosti zraka in podzemne vode (2003), Mestna občina Ljubljana.
- Vplivi na okolje za dograditev predelovalnice mesa Peloz d. o. o. (2003), Peloz d. o. o., Nova Gorica
- Vplivi na okolje in kemijska onesnaženost na področju komunalne deponije Stara Gora (2003–2005), Komunala Nova Gorica.
- Uvajanje bioanalizne metode za ugotavljanje organofosfatnih in karbamatnih pesticidov v surovini za proizvodnjo sadnih sokov v tovarni FRUCTAL Ajdovščina (2003–2005).

Sodelovanje z drugimi ustanovami

- Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani
- Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani
- Kemijski inštitut Ljubljana
- Institut "Jožef Stefan"
- Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana
- Znanstveno-raziskovalni center SAZU, Ljubljana
- Zavod za zdravstveno varstvo Ljubljana
- Zavod za zdravstveno varstvo Nova Gorica
- Univerza v Torinu, Oddelek za analizno kemijo, Torino, Italija
- Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd, Srbija in Črna gora
- Istituto sperimentale per la nutrizione delle piante, Gorica, Italija
- Univerza v Trstu, Oddelek za Biokemijo, biofiziko in makromolekularno kemijo, Trst, Italija
- Institut za fiziko, Beograd, Srbija in Črna gora
- Institut za multidisciplinarne študije, Univerza v Beogradu, Srbija in Črna gora
- Univerza Roskilde, Danska
- Univerza Kyushu, Fukuoka, Japonska

Sodelavci

- prof. dr. Mladen Franko, vodja laboratorija
- prof. dr. Ivan Kobal, višji znanstveni sodelavec
- doc. dr. Marko Debeljak, znanstveni sodelavec
- doc. dr. Urška Lavrenčič Štangar, znanstvena sodelavka
- doc. dr. Polonca Trebše, znanstvena sodelavka
- doc. dr. Branko Kontić, znanstveni sodelavec
- doc. dr. Maja Čemažar, znanstvena sodelavka
- dr. Irma Tomažič, asistentka z doktoratom
- dr. Branka Mozetič, asistentka z doktoratom
- dr. Evgen Eržen, asistent z doktoratom
- Elizabeta Gabrijelčič, asistentka
- Jan Mavri, asistent
- Tjaša Jug, asistentka
- Urška Koren, asistentka
- Lea Pogačnik, asistentka
- Mateja Šikovec, asistentka
- Urh Černigoj, asistent
- Jana Babič, asistentka
- Mojca Bavcon Kralj, asistentka
- Aleš Boškin, asistent



Aktivnost encima acetilholinesteraze pri kopenskih enakonožnih rakah Porcellio scaber kot pokazatelj obremenjenosti okolja z organofosfatni pesticidi

Organofosfatne spojine (OP) uporabljamo v kmetijstvu kot insekticide. Na organizme vplivajo tako, da zavirajo delovanje encima acetilholinesteraze (AChE). Posledica je akumuliranje živčnega prenašalca acetilholina in s tem neprekinjen potek postsinaptičnega impulza.

Diazinon ((O,O-dietil - O-(2-izopropil-6-metil-4-pirimidil)fosforotioat) je organofosfatni insekticid, registriran in na trgu dosegljiv za zaščito pridelka tudi v Sloveniji. Uporablja se tako v sadovnjakih kot za zaščito zelenjave ter obdelovanje zemlje. Učinkovit je proti zunanjim parazitom, kot so muhe, uši ter bolhe. Diazinon je v prodaji v obliki različnih pripravkov. V zemlji se zadržuje tik pod površino (1–2 cm), biološko pa pri nizkih temperaturah, nizki vlažnosti, visoki bazičnosti zemlje in ob pomanjkanju mikrobnih razkrojevalcev ostaja učinkovit do šest mesecev ali več.

Zugotavljanjem učinkov in posledic delovanja organofosfornih insekticidov na vretenčarje se ukvarjajo številne raziskovalne skupine, zato je način delovanja teh insekticidov na višje organizme dobro znan. V zadnjem času so tovrstne raziskave razširili tudi na nižje organizme, predvsem na skakače (Collembola), deževnike in kopenske enakonožne rake.

V naših raziskavah smo ugotavljali, ali lahko kopenske enakonožne rake uporabimo za ugotavljanje obremenjenosti okolja z organofosfatnimi pesticidi.

V našem delu smo ugotavljali učinke diazinona na aktivnost AChE, vsebnost lipidov, proteinov ter glikogena, spreminjanje teže, prehranjevanje in smrtnost mladičev ter odraslih kopenskih enakonožnih rakov *Porcellio scaber* (Isopoda, Crustacea). Obenem smo primerjali občutljivost mladičev in odraslih živali na diazinon.

Kopenske enakonožne rake (*Porcellio scaber* Latr., Isopoda, Crustacea) smo nabrali v neonesnaženem okolju blizu Nove Gorice. V laboratoriju smo živali gojili v steklenih posodah, katerih dno smo prekrili s plastjo peska in zemlje. Na plast zemlje smo dodali debelo plast suhih leskovih listov (*Corylus avellana*), posušenih pri sobni temperaturi. Gojišča smo

vzdrževali pri sobni temperaturi ter jih vsak dan vlažili z destilirano vodo.

Raztopine različnih koncentracij diazinona (5, 10, 50 in 100 µg diazinon/g suhe hrane) smo pripravili z redčenjem standardne raztopine, jih nanесли na liste ter z njimi hranili živali. Za živali v kontrolni skupni smo hrano pripravili enako, vendar brez dodanega diazinona. Vsako žival posebej smo dali v petrijevko ter ji dodali košček tako pripravljene hrane. Med eksperimentom smo vzdrževali konstantno temperaturo ter z občasnim pršenjem tudi ustrezno vlažnost. Med dvotedensko izpostavitvijo smo tehtali živali, količino pojedene hrane ter količino proizvedenih iztrebkov. Po končanem eksperimentu smo v preživelih organizmih izmerili aktivnost encima acetilholinesteraze (AChE) ter določili vsebnost energijskih rezerv.

V sklopu raziskav smo skušali ugotoviti povezavo med inhibicijo encima ter smrtnostjo mladičev in odraslih živali *P. scaber* v odvisnosti od dodanega diazinona. Diazinon ni značilno vplival na noben drugi fiziološki parameter po dvotedenski izpostavitvi diazinonu, dodanem v hrano pri koncentracijah do 10 µg / g diazinona.

Pri mladičih je bila aktivnost AChE znižana že pri koncentracijah diazinona 5 µg/g. Med biokemijskimi parametri se je vpliv diazinona pokazal le pri merjenju vsebnosti proteinov. Le-ta se je znižala pri skupini živali, izpostavljeni koncentraciji diazinona 10 µg/g suhe hrane. Nobenih razlik nismo opazili pri določanju vsebnosti glikogena in lipidov glede na izpostavljenost diazinonu. Prav tako nismo ugotovili učinkov na količino iztrebkov ter prirast po dvotedenski izpostavitvi diazinonu v hrani pri koncentracijah do 100 µg/g suhe hrane. Ugotovili smo le povečano smrtnost mladičev (25 %) pri koncentraciji diazinona 100 µg/g suhe hrane.

Pri odraslih je diazinon vplival na aktivnost AChE pri koncentraciji diazinona 50 µg/g suhe hrane. Učinkov na energijske rezerve, količino iztrebkov ali prirast nismo ugotovili. Podobno kot pri mladičih smo tudi pri odraslih ugotovili povečano smrtnost (28 %) pri koncentraciji diazinona 100 µg/g hrane.

Znižanje aktivnosti AChE je pri mladičih znatnejše kot pri odraslih živalih. Izpostavitve diazinonu ne vpliva na spremembo teže, povzroča pa znižanje aktivnosti encima AChE tako pri mladičih kot tudi pri odraslih.

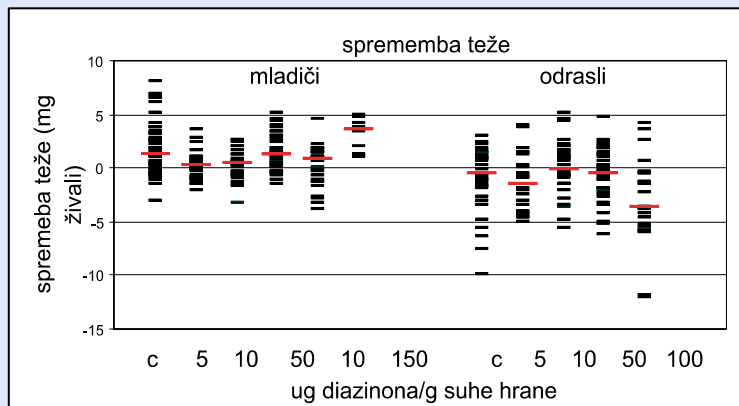


Fig. 1. Sprememba teže pri mladičih in odraslih po dvotedenski izpostavitvi hrani z odmejeno količino dodanega diazinona.

Znižanje aktivnosti AChE je bilo pri mladičih znatnejše kot pri odraslih živalih. Pri smrtnosti pa, nasprotno, nismo zaznali večje občutljivosti mladičev v primerjavi z odraslimi živalmi. Pri odraslih je bil delež poginulih živali pri koncentraciji diazinona 100 µg/g suhe hrane po dveh tednih višji kot pri mladičih.

Prikazani rezultati predstavljajo biološko orodje za ugotavljanje strupenosti pesticidov za kopenske enakonožne rake *P. scaber* pod standardiziranimi laboratorijskimi pogoji. Izpostavitve diazinonu ne vpliva na spremembo teže, povzroča pa znižanje aktivnosti encima AChE tako pri mladičih kot pri odraslih.

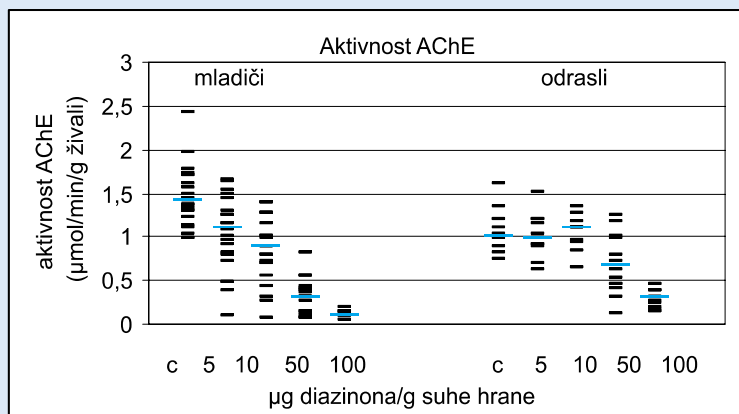


Fig.2. Aktivnost acetilholinesteraze pri mladičih in odraslih kopenskih enakonožnih rakih *Porcellio scaber* po dvotedenski izpostavitvi diazinonu v hrani.

Pri visokih koncentracijah diazinona v hrani (100 µg/g) smo opazili precej povečano smrtnost tako pri mladičih kot pri odraslih, podatki o preživelih živalih glede prehranjevanja, spremembe teže in energijskih rezerv pa se niso razlikovali od podatkov za živali v kontrolni skupini. V naši prejšnji študiji med štiritredensko izpostavitvijo koncentraciji diazinona 50 µg/g hrane nismo ugotovili značilnih učinkov na spremembo teže, količino iztrebkov ali asimilacijsko učinkovitost, medtem ko je bila smrtnost do 25-odstotna.

Zato so za testiranje strupenosti primerni oboji. Aktivnost AChE je bila močno znižana pri izpostavitvi koncentracijam diazinona nad 10 µg/g suhe hrane, znižanje aktivnosti pa je bilo opaženo že pri nižjih koncentracijah diazinona. Glede na dobljene rezultate lahko sklepamo, da je aktivnost encima AChE mogoče uporabljati kot biomarker za ugotavljanje nizkih koncentracij organofosfatnih spojin v okolju in za ugotavljanje obremenjenosti okolja z OP-pesticidi.

Raziskave transporta bilirubina v jetrne celice z optotermično spektrometrijo

Bilirubin je edini antioksidant, ki nastaja v človekovem telesu. Zato je razumevanje njegovega obnašanja v povezavi z vplivi toksičnih snovi na naše zdravje, vključno s polutanti iz okolja, zelo pomembno. Poleg tega je zaradi toksičnosti bilirubina njegovo kopičenje v krvi, ki se pojavlja ob močni hemolizi in boleznih jeter, nevarno za živčne celice. Ker je bilirubin slabo topen v vodnih raztopinah (< 70 nM), je v krvi pretežno vezan na serumski albumin.

Privzem bilirubina v jetrne celice ni bil nikoli pojasnjen, čeprav so predvidevali, da je to proces, v katerem sodelujejo transportni proteini. Tak protein je tudi bilitranslokaza v membrani jetrnih celic. Njena funkcija je omogočanje privzema organskih anionov iz krvi v jetra. Čeprav je bila disociacijska konstanta kompleksa bilitranslokaza-bilirubin že izmerjena, pa vloga bilitranslokaze v transportu bilirubina v jetrne celice še ni bila dokazana.

Da bi raziskali mehanizme privzema bilirubina brez serumskega albumina z enostavnimi eksperimenti, kot jih lahko izvedemo s kulturami jetrnih celic, moramo zato uporabljati zelo nizke (fiziološke) koncentracije bilirubina. Tako nizke koncentracije pa zahtevajo uporabo visoko občutljivih analitskih metod za meritve bilirubina. Običajne komercialno dostopne analitske tehnike, kot sta spektrometrija UV-Vis in tekočinska kromatografija HPLC z detektorjem UV-Vis, pa niso dovolj občutljive, saj imajo spodnjo mejo zaznavnosti (LOD) višjo od $1 \mu\text{M}$.

Zato je bil osrednji cilj naših raziskav proučiti privzem bilirubina v jetrne celice pod fiziološkimi pogoji z uporabo spektrometrije s termičnimi lečami (TLS), ki smo jo razvili v našem laboratoriju in omogoča meritve koncentracij, ki so sto do tisočkrat nižje v primerjavi s prej omenjenimi tehnikami. Obenem smo želeli tudi pojasniti vlogo bilitranslokaze pri transportu bilirubina prek celične membrane. Raziskave smo opravili na jetrnih rakavih celicah HepG2, ki smo jih gojili, dokler niso napravile monosloja na steni posode. Celice smo nato sprali s tamponsko raztopino PBS in jim dodali 50 nM raztopino bilirubina v PBS. Vzorce raztopine smo odvzeli v različnih

časovnih presledkih in jih razredčili z enako količino metanola, da smo izboljšali optotermične lastnosti raztopine (znižali toplotno prevodnost in zvišali temperaturni koeficient lomnega količnika) ter s tem zvišali občutljivost meritve. Absorbanco vzorcev zaradi prisotnega bilirubina smo izmerili s tehniko TLS v fotometrični kiveti $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$.

Za meritve bilirubina s tehniko TLS smo uporabili dvožarkovni spektrometer TLS z argonskim laserjem (476 nm , 100 mW) za vzbujanje, ki smo ga modulirali s frekvenco 10 Hz . Z 2 mW helij-neonskim (633 nm) t. i. tipalnim laserjem smo zaznavali optotermične učinke vzbujanja. Spremembe intenzitete tipalnega laserskega snopa, sorazmerne koncentraciji bilirubina v raztopini, smo merili s fotodiodo PIN, postavljeno za optični filter, ki prepušča samo svetlobo z valovno dolžino nad 550 nm . Signale smo analizirali s fazno vpetim ojačevalnikom in dosegli linearno odvisnost od koncentracije bilirubina v območju do 50 nM ter spodnjo mejo zaznavnosti 2 nM .

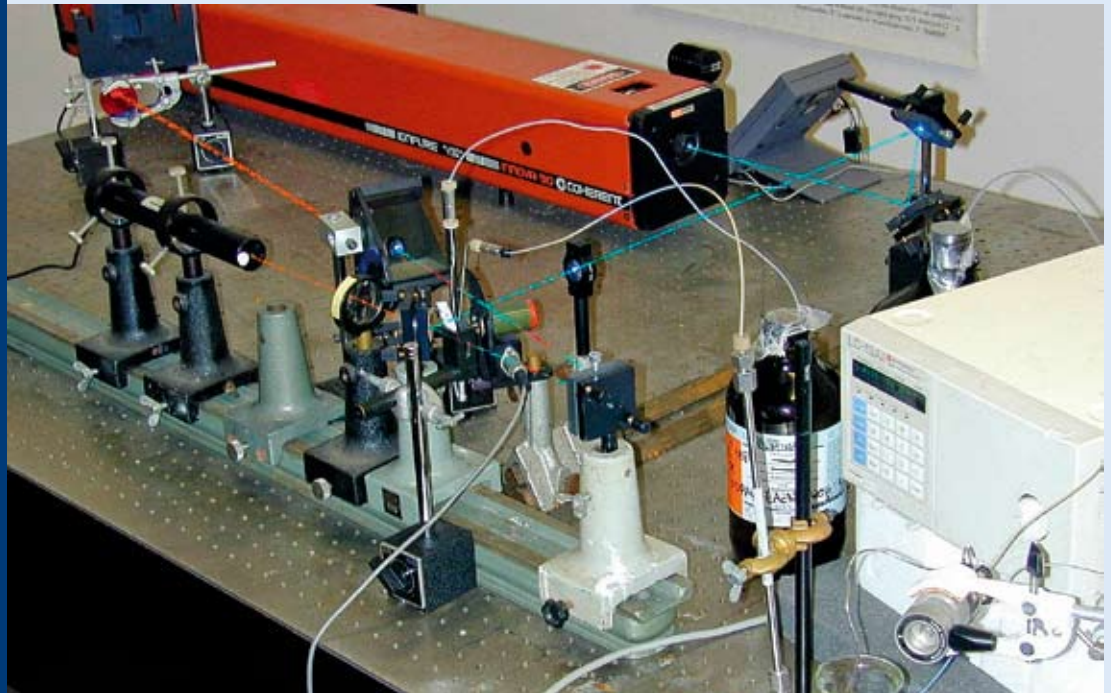
Zaradi dosežene visoke občutljivosti in s tem povezane nizke meje zaznavnosti smo lahko prvič eksperimentalno zasledovali transport bilirubina prek membrane jetrnih celic v fizioloških pogojih. Privzem je bil opazen kmalu po dodatku bilirubina v raztopino in je bil končan po devetdesetih sekundah. Vendar pa smo ga lahko opazili le po prejšnji enourni inkubaciji celic s 50 mM raztopino laktata. Pri podobni inkubaciji z 2.5 mM glukozo pa privzem bilirubina ni bil opazen. Laktat namreč spremeni oksidacijsko redukcijsko ravnotežje v celici ter s tem razmerje NAD^+/NADH v korist reducirane oblike NADH. Šele pod takimi pogoji pa se bilitranslokaza spremeni v aktivno obliko, ki je sposobna transporta bilirubina prek celične membrane.

Tudi inkubacija z 2.5 mM etanolom, ki je znan po podobnih vplivih na metabolizem celic kot laktat, je omogočila opazovanje privzema bilirubina v celice. To potrjuje, da je privzem bilirubina občutljiv na pogoje presnove v celici.

Vlogo bilitranslokaze pri opisanih pojavih smo nedvoumno potrdili z dodatkom specifičnih protiteles, ki so inhibirala delovanje

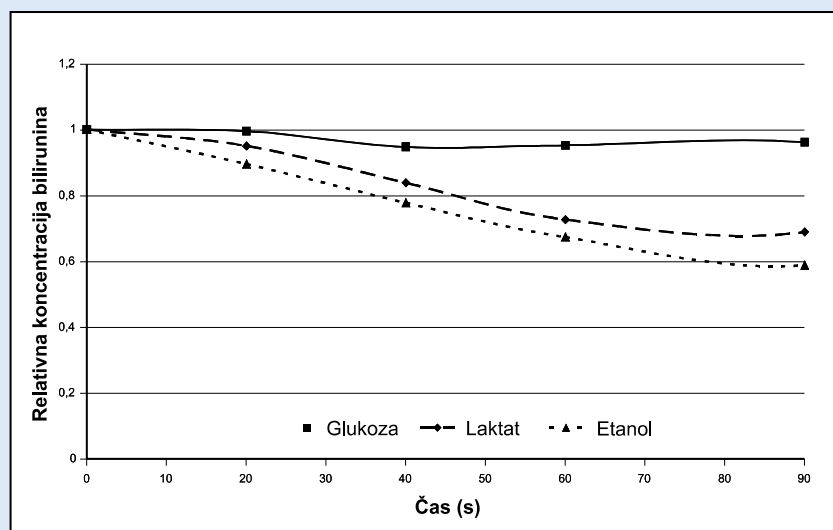
Zaradi dosežene visoke občutljivosti in s tem povezane nizke meje zaznavnosti smo lahko prvič eksperimentalno zasledovali transport bilirubina prek membrane jetrnih celic v fizioloških pogojih.

Spektrometer
TLS, postavljen za
detekcijo v tekočinski
kromatografiji in
pretočni injekcijski
analizi.



bilirubina in tako povsem preprečila vnos bilirubina v celice tudi v prisotnosti laktata. Podobno je privzem bilirubina zavrl tudi nikotinoat, ki je znan kot ligand z visoko afi-

niteto vezave na bilitranslokazo. Nasprotno pa znani substrati proteinov, ki prenašajo organske anione, kot sta na primer digoksin in tauroholat, niso pokazali podobnih učinkov.



Spremembe koncentracije bilirubina zaradi privzema v jetrne celice v prisotnosti glukoze, laktata ali etanola.

LABORATORIJ ZA ASTROFIZIKO OSNOVNIH DELCEV

Laboratorij je bil ustanovljen leta 1996. Osnovna dejavnost laboratorija pokriva področja:

- astrofizika, kozmologija, kozmični žarki ekstremnih energij;
- lidar, atmosferski monitoring;
- fizika osnovnih delcev, detektorska fizika, polprevodniški detektorji;
- raziskave s sinhrotronsko svetlobo, strukturna analiza materialov.

Projekti in sodelovanja

Domači raziskovalni projekti:

- raziskovalni projekt Feroelektrične tanke plasti in nanoprahovi s sintezo raztopin (1. 1. 1999 – 30. 6. 2001);
- raziskovalni projekt Integrirani superprevodni detektorji (1. 1. 1997 – 31. 12. 1999);
- raziskovalni projekt Uvedba tridimenzionalnega načrtovanja radioterapije v Sloveniji (1. 7. 2001 – 30. 6. 2004);
- raziskovalni projekt Interakcije osnovnih delcev pri ekstremno visokih energijah (1. 9. 1996 – 31. 10. 1998);
- raziskovalni projekt Intra-atomski efekti v spektrih EXAFS: uporaba pri strukturni analizi novih materialov (1. 1. 1997 – 30. 6. 2001);
- raziskovalni projekt Kozmični delci ekstremnih energij (1. 7. 2002 – 30. 1. 2005);
- raziskovalni projekt Vpliv aerosolov različnega izvora na optične lastnosti atmosfere (1. 7. 2004 – 30. 6. 2006);
- raziskovalni program Astrofizika osnovnih delcev (1. 1. 2004 – 31. 12. 2008);
- raziskovalni program Raziskave atomov, molekul in struktur s fotoni in delci (1. 1. 2004 – 31. 12. 2008).

Mednarodni projekti in sodelovanje:

- kolaboracija DELPHI, CERN, Ženeva;
- kolaboracija Pierre Auger (<http://www.auger.org>); sodelovanje z raziskovalnimi skupinami iz dvajsetih držav članic kolaboracije (še posebej z raziskovalci iz Univerze INFN v Torinu, Italija; LAL Univerza Paris-Sud, Francija; Fermilab, Chicago, ZDA; in Južni observatorij Pierre Auger, Malargüe, Argentina);
- bilateralno sodelovanje med ZDA in RS: Razvoj eksperimenta za merjenje kozmičnih žarkov z energijami nad 10^{19} eV;
- bilateralno sodelovanje med Argentino in RS: Merjenje kozmičnih žarkov ekstremnih energij
- francosko-slovenski program PROTEUS: Razvoj eksperimenta za študij kozmičnih žarkov ekstremnih energij;
- Photoeffect, nemško-slovensko sodelovanje, 1994–1998;
- Strukturanalyse durch Synchrotronlicht, nemško-slovensko sodelovanje, 1999–2001;
- Atomic absorption in the L-edge region, sinhrotronske raziskave HASYLAB, DESY, Hamburg, Nemčija, 2004–2007;
- X-ray atomic absorption studies on random alloys, sinhrotronske raziskave HASYLAB, DESY, Hamburg, Nemčija, 2001–2004;
- X-ray absorption with heat piepe, sinhrotronske raziskave HASYLAB, DESY, Hamburg, Nemčija, 1998–2001;
- Investigation of multiple photoexcitations in atoms, sinhrotronske raziskave HASYLAB, DESY, Hamburg, Nemčija, 1995–1998;
- Absorption spectroscopy of metal vapors, sinhrotronske raziskave v ESRF, Grenoble, Francija, 1998;
- X-ray absorption spectrometry of Zn vapor, sinhrotronske raziskave v ESRF, Grenoble, Francija, 2002;
- X-ray absorption spectrometry of atoms with closed d-subshells, sinhrotronske raziskave v ESRF, Grenoble, Francija, 2003;

- Multielectron excitations of metals in sulphide glass samples, sinhrotronske raziskave LURE, Orsay, Francija, 1996;
- Fluorescence EXAFS of Pb(Zr,Ti)O₃ and Ni/Al thin Films, sinhrotronske raziskave LURE, Orsay, Francija, 1999;
- EXAFS study of monodispersed metal clusters, sinhrotronske raziskave LURE, Orsay, Francija, 2000;
- Degradation and stabiliation of iron gal ink containing paper, sinhrotronske raziskave SRS, Daresbury, Velika Britanija, 2005;
- SICER Center for advanced processing, Center odličnosti, partner, 30. 12. 2002 – 30. 12. 2006
- COST, Influence of chemistry on CSD-derived PZT film crystallisation and growth, partner, 2001–2005;
- COST 539, Electroceramics from nanopowders produced by innovative methods – ELENA, 2005–2009.

Izbrana bibliografija

- DELPHI Collaboration, **P. ABREU, V. CINDRO, B. ERŽEN, B. GOLOB, D. ZAVRTANIK, D. ŽONTAR**. Performance of the DELPHI detector. Nucl. instrum, methods phys res., Sect. A, Accel. [Print ed.], 1996, 378, str. 57–100.
- **A. FILIPČIČ, M. HORVAT, D. VEBERIČ, D. ZAVRTANIK, M. ZAVRTANIK**. Scanning lidar based atmospheric monitoring for fluorescence detectors of cosmic showers. Astropart. phys. [Print ed.], 2003, vol. 18, str. 501–512.
- AUGER Collaboration, **J. ABRAHAM, A. FILIPČIČ, M. HORVAT, D. VEBERIČ, D. ZAVRTANIK, M. ZAVRTANIK**. Properties and performance of the prototype instrument for the Pierre Auger Observatory. Nucl. instrum, methods phys res., Sect. A, Accel. [Print ed.], 2004, vol. 523, str. 50–95.
- **D. ZAVRTANIK**. Ultra high-energy cosmic rays – experimental status. J. phys., G Nucl. part. phys., 2001, vol. 27, str. 1597–1610.
- **K. BERGANT, D. VEBERIČ**. Lidar daljinsko “tipa” lastnosti ozračja: nove tehnologije v meteorologiji. Delo (Ljubl.), 27. maj 2004, leto 46, št. 122, str. 17.
- **D. ZAVRTANIK, D. VEBERIČ**. Ultra high energy cosmic rays and the Pierre Auger Observatory. V: TRAMPETIČ, Josip (ur.), WESS, Julius (ur.). Particle physics and the universe: proceedings of the 9th Adriatic Meeting, Sept. 2003, Dubrovnik, (Springer proceedings in physics, 98). Berlin; Heidelberg; New York: Springer, cop. 2005, str. [145]–153.
- **A. KODRE, I. ARČON, J. PADEŽNIK GOMILŠEK, R. PREŠEREN, R. FRAHM**. Multielectron excitations in x-ray absorption spectra of Rb and Kr. J. phys., B At. mol. opt. phys., 2002, 35, str. 3497–3513.
- **I. ARČON, A. TUEL, A. KODRE, G. MARTIN, A. BARBIER**. EXAFS determination of the size of Co clusters on silica. J. synchrotron radiat., 2001, vol. 8, str. 575–577.

Sodelavci

- prof. dr. Iztok Arčon
- dr. Sophie Ferry
- doc. dr. Andrej Filipčič
- Matej Horvat, dipl. univ. fiz.
- dr. Samo Stanič
- dr. Darko Veberič
- prof. dr. Danilo Zavrtanik (vodja)
- doc. dr. Marko Zavrtanik

Kozmični žarki skrajnih energij

Že od samega nastanka naprej je laboratorij sodeloval v mednarodni kolaboraciji Pierre Auger, ki je bila ustanovljena z namenom, da poskusi najti odgovor na, po mnenju nekaterih, eno izmed najbolj pomembnih nerešenih vprašanj fizike. Že vse tja od petdesetih let prejšnjega stoletja je bilo namreč znano, da je med kozmičnimi žarki, ki ves čas bombardirajo zgornje plasti Zemljinega ozračja, tudi majhen delež takih z ekstremno visokimi energijami. Kinetične energije teh delcev so resnično nepredstavljive in dosegajo energije makroskopskih teles v hitrem gibanju. Eksperimentalno v laboratorijih (npr. s pospeševalniki) take energije ne bodo dosegljive, saj bi razsežnosti ustreznih naprav presegale zemeljske okvire. Zato je preučevanje kozmičnih žarkov ekstremnih energij pomembno ne samo za kozmologijo in razširjanje znanja o vesolju, ampak tudi za raziskave na področju fizike elementarnih delcev, kjer bi bilo možno iskati morebitne odmike od uveljavljenega standardnega modela meddelčnih interakcij. V ta namen je bila ustanovljena mednarodna kolaboracija Pierre Auger, poimenovana po francoskem fiziku Pierru Victorju Augerju (1899–1993), odkritelju zanimivega atmosferskega fenomena: energetski kozmični delci po trku z molekulami zraka v zgornjih delih ozračja povzročijo plaz interakcij, v katerih se energija kaskadno prenaša na vedno več delcev. Če je energija teh primarnih delcev dovolj velika, se pljusk razvije vse do Zemljinega površja, kjer ga lahko zaznamo s talnimi detektorji. Iz števila in tipa zaznanih delcev na tleh lahko sklepamo na energijo in naravo primarnega kozmičnega delca. Zaradi interakcije med elektromagnetnim delom kaskade in dušikovimi molekulami v zraku se vzdolž pljuska pojavi tudi šibka fluorescenčna svetloba, ki jo je s primernimi kamerami mogoče opazovati na daljavo. Pri graditvi observatorija Pierre Auger na južni zemeljski polobli (blizu mesta Malargüe, Argentina) sta bila prvič hkrati uporabljena oba tipa detekcije. Zasnova observatorija je bila pogojena z znanjem, ki smo ga o kozmičnih žarkih ekstremnih energij nabrali doslej. Vemo, da je njihova pogostnost skrajno majhna (tipično zaznamo na kvadra-

tni kilometer zemeljske površine en dogodek na leto, pri skrajnih energijah pa samo še kakšen dogodek na stoletje), zato je treba s talnim delom detektorja pokrivati čim večja območja. Ker je fluorescenca izjemno šibek pojav, jo lahko zaznavamo samo v nočeh brez premočne Lunine svetlobe, v čistem ozračju brez mnogo oblačnih dni. Tovrstne omejitve so vodile v zasnovo observatorija, ki ga sestavlja 1600 talnih detektorjev in štiri fluorescenčni detektorji, vsak s po šestimi kamerami. Kot kraj s primernimi atmosferskimi razmerami je bila zbrana planota z nadmorsko višino okoli 1400 metrov v bližini mesta Malargüe v argentinski provinci Mendoza. Talni detektorji so razmeščeni v trikotni (heksagonalni) mreži z razmikom 1.5 kilometra in pokrivajo območje 1800 kvadratnih kilometrov. Vsak talni detektor je napolnjen z dvanajstimi tonami prečiščene vode, zaprt v ohišje neprepustno za svetlobo, v katerem spremljamo sekundarne delce atmosferskega pljuska na podlagi Čerenkovega pojava. Avtonomno delovanje

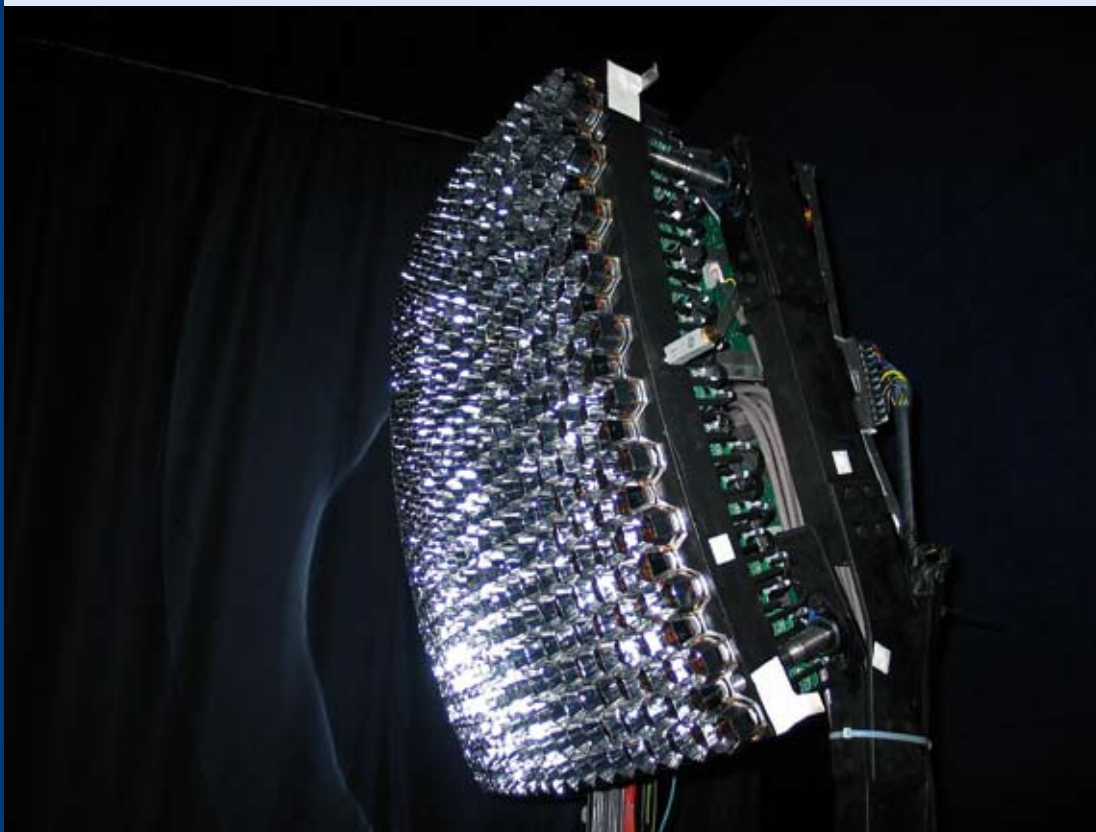


Eden izmed 1600 talnih detektorjev v argentinski Pampi Amarilli. Od zunanje opreme sta vidna solarni panel in komunikacijska antena.

vsakega talnega detektorja in brezžično posredovanje podatkov v nadzorni center omogočajo solarne celice in nočne premostitvene baterije. Štiri fluorescenčni detektorji

Kamera fluorescenčnega detektorja, ki je sestavljena iz matrike 22x20 fotopomnoževalk.

Laboratorij za astrofiziko osnovnih delcev



so nameščeni na obrobju planote in s svojimi kamerami opazujejo nebo nad območjem talnih detektorjev. Taka zasnova za majši del dogodkov omogoča hkratno (hibridno) detekcijo na oba neodvisna načina.

Ker fluorescenčna svetloba od izvora – pljuska sekundarnih delcev – pa do teleskopa fluorescenčnega detektorja prepotuje kilometrske razdalje in se pri tem slabi in siplje, je bilo treba vzpostaviti učinkovit način za merjenje optičnih lastnosti atmosfere. V ta namen smo v tem obdobju v laboratoriju razvili prototip lidarja (Light Detection And Ranging), ki deluje po podobnem principu kot radar, le da namesto radijskih valov uporablja močan laserski izvor svetlobe. Kratek pulz, ki ga odda laser, se pri razširjanju naprej delno siplje tudi nazaj. Odbita svetloba se z ogledali večjih razsežnosti znova zbira in vodi na občutljiv fotodetektor. Iz časovne informacije odbitega signala lahko izluščimo krajevno odvisnost optičnih lastnosti

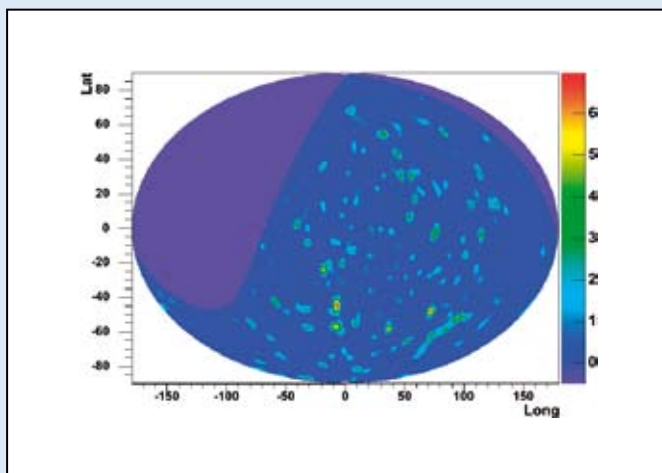
atmofere vse tja do razdalj dvajsetih kilometrov. Prototip lidarja je kmalu po dograditvi prvega fluorescenčnega detektorja začel delovati tudi v okviru observatorija v Argentini, kjer se je nadaljevalo zajemanje podatkov in razvoj povsem avtonomne lidarske postaje, ki bi bila na daljavo enostavno vodena iz centralne detektorske kontrolne sobe. V laboratoriju smo razvili tudi analize metode in sistem za zajemanje lidarskih podatkov.

V zadnjem obdobju se dokončuje izgradnja treh lidarskih postaj v bližini fluorescenčnih detektorjev Los Leones, Coihueco in Los Morados, ki naj bi skrbele za pokritost območja detektorja s stalnimi meritvami ozračja. V tem času se nadaljuje tudi izgradnja preostalih detektorskih sklopov observatorija Pierre Auger. Ker je hkrati z rastjo mreže talnih detektorjev omogočeno tudi sprotno zajemanje podatkov, je iz dneva v dan na voljo več informacij o kozmičnih delcih visokih energij in

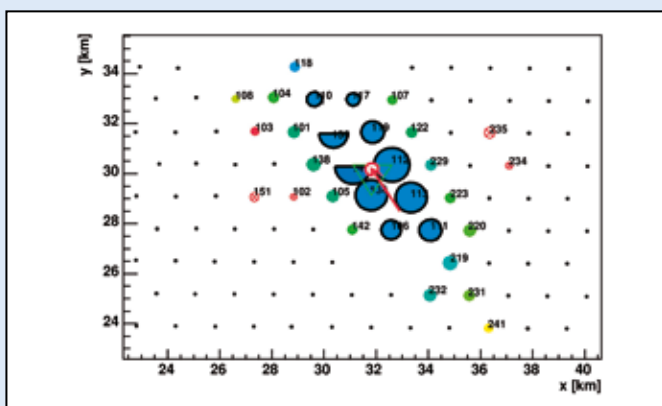
atmosferskih pljuskov, ki jih ti povzročajo. Ker je to eden prvih eksperimentov, ki podatke o kozmičnih delcih zajema na tako veliki skali, je nastala nuja po reviziji in razvoju novih analiznih metod. Za določitev smeri prihoda primarnega kozmičnega žarka smo razvili novo interpretacijo časovne informacije, ki nam jo daje talni detektor. Nadaljujejo se tudi analize hibridnih podatkov (t. j. podatkov, ki so bili zabeleženi na obeh detektorskih podsklopih) in simulacije Monte Carlo, ob tem pa potekata še razvoj in preizkušanje programske opreme, ki bo v določeni fazi zmožna popolne rekonstrukcije elementov nekega dogodka: vpadna smer primarnega kozmičnega žarka, njegova energija, vrsta delca itd., posledično pa tudi določitve potencialnih virov kozmičnih žarkov in v podrobnosti njihovega energijskega spektra.



Lidar v bližini fluorescenčnega detektorja Los Leones. Nad kontrolnim prostorom je nameščena zložljiva streha, ki podnevi varuje gibljiv laserski izvor in tri zbiralna ogledala.



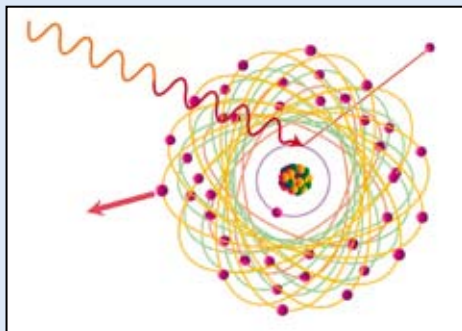
Gostota galaktičnih virov za kozmične žarke ekstremnih energij.



Primer rekonstruiranega dogodka z energijo okoli 50 EeV, ki ga je zaznalo 30 talnih detektorjev.

Raziskave s sinhrotronsko svetlobo

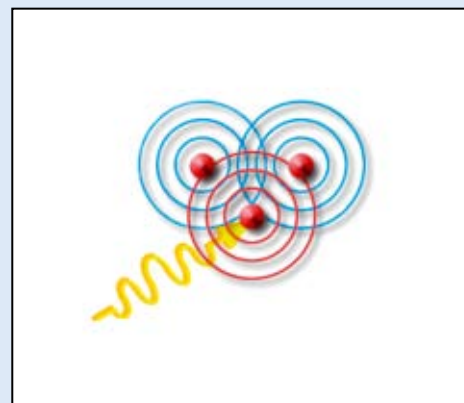
Z rentgensko absorpcijsko metodo EXAFS je mogoče določiti razpored in vezavo atomov v snovi. Metoda je uporabna zlasti pri strukturalni analizi neurejenih, amorfnih snovi, solov, gelov in tekočih faz, pa tudi pri analizi nanostrukturnih materialov in celo v molekul v plinih.



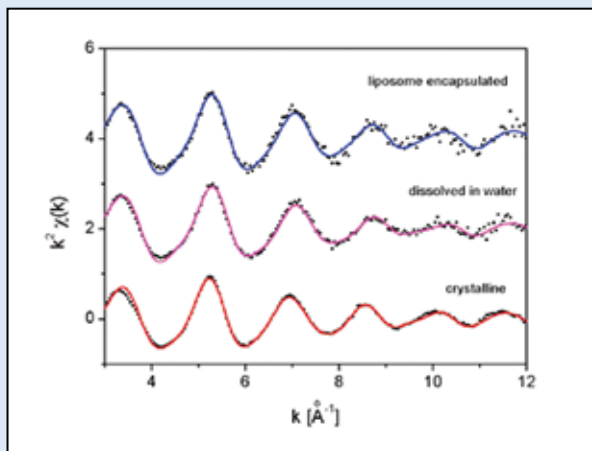
Dvoelektronska vzpodbuditev atoma ob fotoefektu v notranji lupini.

V okviru laboratorija potekajo tudi raziskave s sinhrotronsko svetlobo. Posvečene so določanju atomske oziroma molekularne strukture novih materialov z rentgensko absorpcijsko spektroskopijo (metodi EXAFS in XANES). Vzporedno poteka študij kolektivnih procesov ob fotoefektu v prostih in vezanih atomih, ki je namenjen izboljšanju natančnosti in zanesljivosti obeh absorpcijskih metod. Meritve smo v zadnjih desetih letih izvajali v sinhrotronskih laboratorijih HASYLAB v Hamburgu, LURE v Parizu, ESRF v Grenoblu in ELETTRA v Trstu. Pri raziskavah sodelujemo z več domačimi in tujimi laboratoriji s področij materialov, kemije, fizike, farmakologije, raziskav okolja in ohranitve kulturne dediščine. Tem laboratorijem pomeni sodelovanje z našo skupino dostop do moderne merilne tehnologije s sinhrotron-

sko svetlobo. Doslej smo sodelovali pri razvoju več tehnološko pomembnih materialov, kot so npr. mikroporozni katalizatorji, supraprevodne in feroelektrične keramike, surfaktanti, zaščitne prevleke, nanostrukturni materiali in nekatere farmakološko pomembne makromolekule. Posebej velja omeniti v letu 2004 objavljene najpomembnejše izboljšave pri pripravi znanega sredstva v kemoterapiji raka – cisplatina, ki bistveno poveča njegovo učinkovitost pri zdravljenju. Aktivno sodelujemo tudi pri iskanju rešitev pri onesnaženju okolja s težkimi kovinami in pesticidi ter pri projektu ohranjanja dokumentov iz kulturne dediščine. Vključeni smo v Center odličnosti EU: Center for advanced processing, technologies and materials.



Shematični prikaz fotoefekta v vezanih atomih. Izhajajoči fotoelektronski val se siplje na okoliških atomih, kar v absorpcijskem spektru privede do nastanka strukture EXAFS, iz katere lahko razberemo razpored atomov v snovi.



Spektri liposoma EXAFS v različnih medijih.

LABORATORIJ ZA EPITAKSIJO IN NANOSTRUKTURE

Laboratorij za epitaksijo in nanostrukture je bil ustanovljen leta 1999. Od začetka je jedro raziskovalnega delovanja obsegala dejavnost, posvečena rasti in preiskavam elektronskih lastnosti organskih polprevodnikov. Ti materiali so v zadnjem času doživeli veliko zanimanje zlasti zaradi obetov, da bo mogoče izdelati lahke in upogljive večbarvne zaslone, ki bodo uporabni v računalništvu in komunikacijah.

Začetki so bili razmeroma počasni, saj smo se znašli v prazni pisarni na Vipavski 13 v Rožni Dolini, ki jo je bilo treba opremiti z vodovodno instalacijo in prezračevanjem. Eksperimentalno delo na področju fizike trdne snovi zahteva drago opremo. Laboratorij je svoje delo začel z odsluženim vakuumskim naparjevalnikom in elipsometrom, ki ju je prijazno odstopila Fotona d. d. iz Ljubljane. Prve preiskave so bile povezane z napajanjem 3,4,9,10-perilendianhidrida tetrakarboksilne kisline – organskega polprevodnika, ki je zanimiv zaradi tvorbe urejenih tankih slojev na zelo različnih substratih in energijske špranje, ki je zanimiva za izdelavo organskih detektorjev svetlobe. Leta 2000 se je laboratoriju pridružil prvi mladi raziskovalec, ki je začel načrtovati novo ultravisoko vakuumsko komoro za napajanje organskih polprevodnikov. Ob pomoči podjetja Agroind iz Vipave in takratnega Ministrstva za znanost in tehnologijo smo leta 2002 končali izdelavo komore, ki nam omogoča napajanje organskih polprevodnikov ob nadzoru nad debelino z natančnostjo ene molekularne plasti. Obenem smo se preselili v nove, večje prostore, kjer lahko izvajamo veliko karakterizacijskih eksperimentov. S prihodom novih mladih raziskovalcev in diplomantov se je dejavnost laboratorija širila na različne organske polprevodnike in različne eksperimente.

Poseben mejnik v delovanju laboratorija je vključitev v projekt iz 5. okvirnega programa Evropske unije MONA-LISA, v katerem smo enakopravno sodelovali pri preiskavah transporta nosilcev naboja po ultratankih slojih organskih polprevodnikov. Sodelovanje v tem projektu je pomenilo pomembno obo-

gatitev na področju opreme in na področju mednarodnih stikov.

Raziskave

Eksperimentalna dejavnost laboratorija je tesno povezana s karakterizacijo transporta električnega naboja po tankih organskih slojih. Pri tem uporabljamo zlasti metode merjenja časa preleta (ang. time of flight) nosilcev, ki jih v organskem polprevodniku vzbudi kratek (10 nanosekund) blisk laserske svetlobe. V ta namen je treba pripraviti vzorce, ki so sestavljeni iz organskega polprevodnika, ujetega med dve plasti kovine. S tem tudi preiskujemo lastnosti stikov kovin in organskih polprevodnikov. Ključnega pomena za raziskave rasti teh materialov je mikroskop na atomsko silo, ki smo ga kupili ob pomoči Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo ter Centra odličnosti nanostrukture in nanomateriali. Z mikroskopom dobimo natančno informacijo o vplivu pogojev napajanja (temperaturi podlog in gostote molekul, ki padajo nanje) na morfologijo slojev, ki pomembno vpliva na transport nosilcev naboja po njih. Poleg tega lahko z uporabo prevodnih konic merimo električno prevodnost slojev in tako pridobimo informacijo o transportu nosilcev naboja na nanometrski skali. Najnovejše preiskave v laboratoriju so povezane z merjenjem transporta naboja po organskih polprevodnikih med napajanjem ter rast teh materialov na poševnih kristalnih podlogah.

Sodelavci

- Uroš Čotar, univ. dipl. fiz.
- John Nimly Brownell, univ. dipl. fiz.
- Andrej Černigoj, univ. dipl. elek.
- dr. Robert Hudej
- Egon Pavlica, univ. dipl. fiz.
- Alen Batagelj, univ. dipl. fiz.
- Primož Rebernik Ribič, univ. dipl. fiz.
- Peter Krkoč, dipl. fiz.
- Andraž Petrovič, univ. dipl. fiz.
- Tomaž Mlakar, univ. dipl. fiz.
- prof. dr. Vida Žigman
- doc. dr. Gvido Bratina (vodja)

Sodelovanja in projekti

- Elastična napetost in elektronske lastnosti organski slojev. Projekt slovensko-ameriškega sodelovanja, Ministrstvo za znanosti in tehnologijo 1998–1999;
- Elektronske in strukturne lastnosti ultratankih organskih plasti, Ministrstvo za znanosti in tehnologijo 1998–2002;
- COST 523 Nanostructured materials 2000–2003;
- projekt v okviru slovensko-italijanskega sodelovanja na področju znanosti in tehnologije, Ministrstvo za šolstvo znanost in šport, 2001–2002;
- sinteza Sol-gel in karakterizacija nanostrukturnih materialov,
- projekt MONA-LISA projekt 5. okvirnega programa Evropske unije, 2002–2003;
- raziskovalni program Dinamika kompleksnih nanosnovi 2004–2009;
- raziskovalni program Vakuumska tehnika in materiali za elektroniko, Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, 2004–2009;
- projekt Določanje atomskih parametrov na osnovi profila spektralnih črt, sodelovanje s Fakulteto za fiziko, Univerza v Beogradu, 2002–2004, 2005–2007;
- COST 724 Razvijanje znanstvenih osnov za nadzorovanje, modeliranje in napovedovanje vesoljskega vremena, 2004–2007;
- projekt Radio diagnostika in modeliranje šibko ionizirane plazme nizke ionosfere, v okviru bilateralnega sodelovanja med Republiko Slovenijo ter Srbijo in Črno goro, Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, 2005–2006.

Izbrana bibliografija

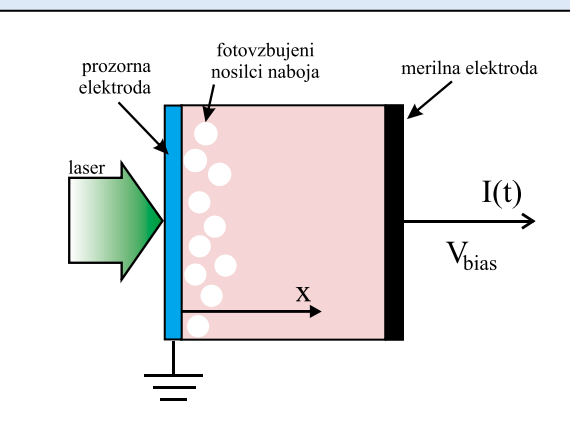
- **U. ČOTAR, G. BRATINA.** Electronic transport in Au/PTCDA/Si(001) heterostructures. V: 5th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures, July 6 – 9, 1999.
- **R. HUDEJ, G. BRATINA.** Electronic transport in perylenetetracarboxylic dianhydride: The role of In diffusion. J. vac. sci. technol., A, Vac. surf. films, 2002, vol. 20, no. 3, str. 797–801. [COBISS. SI-ID 199675].
- **R. HUDEJ, G. BRATINA.** Evidence of bipolar charge transport in PTCDA. Solid state commun.. [Print ed.], 2002, vol. 123, str. 155–160.
- **R. HUDEJ, G. BRATINA.** Electrical conductivity in metal/3,4,9, 10-perylenetetracarboxylic dianhydride/metal structures. J. appl. phys., 2003, vol. 93, no. 10, str. 6090–6094, graf. prikazi.
- **E. PAVLICA, R. HUDEJ, G. BRATINA.** Monte Carlo Simulation of Electric Charge Transport in Metal/Organic Semiconductor/Metal Structures. V: EUROMAT 2003. [Lausanne: European congress on advanced materials and processes], 2003.
- **R. HUDEJ, E. PAVLICA, G. BRATINA, U. LAVRENČIČ ŠTANGAR, B. OREL.** Organic-semiconductor-based all-solid-state photoelectrochemical cells. V: Abstracts : 2002 MRS spring meeting, April 1-5, 2002, San Francisco, CA. Materials Research Society, str. 381 (V3.6).
- **E. PAVLICA, R. HUDEJ, G. BRATINA.** Transport električnega naboja v organskih polprevodnikih, simulacija po metodi Monte Carlo = Electric-charge transport in organic semiconductors: a Monte Carlo simulation. Mater. tehnol., 2003, vol. 37, no. 5, str. 225–229.
- **V. MILOSAVLJEVIĆ, V. ŽIGMAN, S. DJENIŽE.** 2004 Stark width and shift of the neutral argon 425.9 nm spectral line, Spectrochimica Acta Part B: 59 1423–1429.
- **V. ŽIGMAN.** 2005, Influence of the Ramsauer-Townsend minimum on the electron distribution function and transport in xenon, (Journal of Plasma Physics, maj 2005).

Transport električnega naboja v organskih polprevodnikih, simulacija po metodi Monte Carlo

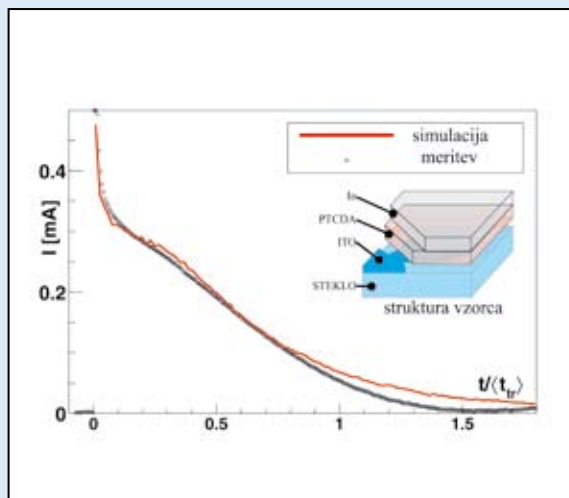
Pri uporabi organskih polprevodnikov v elektronskih elementih je pomemben predvsem transport nosilcev naboja, ki je odvisen od gibljivosti nosilcev naboja in energijskih stanj, po katerih nosilci naboja potujejo. Teoretske metode razlage transporta nosilcev naboja so v fazi razvoja. Uveljavilo se je mnenje, da nosilci naboja poskakujejo iz molekule na molekulo. Taka razlaga transporta nosilcev naboja omogoča preučevanje in napovedovanje elektrooptičnih efektov ob pomoči numeričnih simulacij po metodi Monte Carlo.

Za analizo hitrih tokovnih sunkov smo uporabili znane teoretske modele in razvili numerične simulacije, ki temeljijo na metodi Monte Carlo ter opisujejo transport nosilcev naboja v okviru teorije poskakovanja med stanji, katerih energijska porazdelitev je Gaussova z elementi nerada. Rezultati simulacije transporta v PTCDA kažejo na odvisnost oblike toka fotovzbujenih nosilcev naboja od debeline plasti, temperature in velikosti nerada. Simulirani fotovzbujeni tokovi v tanjših plasteh imajo enako amplitudo kot v debelejših, njihova oblika pa je bolj disperzivna. Gibljivost nosilcev naboja strmo pada z večanjem stopnje nerada pri dani temperaturi.

Pri uporabi organskih polprevodnikov v elektronskih elementih je pomemben predvsem transport nosilcev naboja, ki je odvisen od gibljivosti nosilcev naboja in energijskih stanj, po katerih nosilci naboja potujejo.



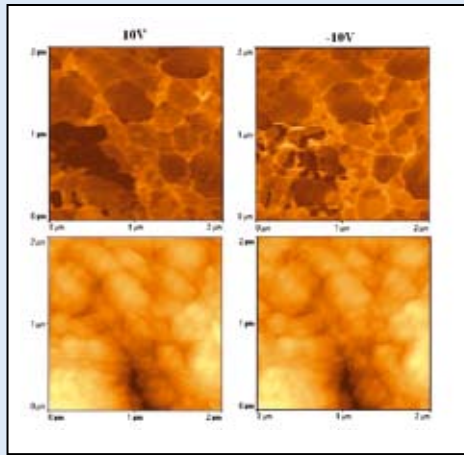
Eksperimentalno smo transport v organskih molekularnih kristalih opazovali z merjenjem časa preleta nosilcev naboja skozi plast organskega polprevodnika (angl. time-of-flight experiment). Shematsko je poskus časa preleta prikazan na sliki. Vzorce smo naparili v visokovakuumski posodi. 600 nm debele plasti organskega polprevodnika 3,4,9,10-perilen tetrakarboksilni dianhidrid (PTCDA) smo naparili na steklene podlage, prekrite s kovinsko zlitino InSnO (ITO). Zbirna kovinska elektroda iz In je bila naparjena takoj po naprejanju organske plasti. Osvetljena ITO-elektroda je bila ozemljena. Nosilce naboja smo vzbudili s kratkim (5 ns) laserskim pulzom valovne dolžine $\lambda=355$ nm ob prozorni ITO-elektrodi. Na zbirno elektrodo smo sočasno priključili zunanjo električno napetost ter izmerili hitre tokovne sunke, ki so se inducirali v elektrodah zaradi transporta vzbujenih nosilcev naboja v organski plasti. Rezultat merjenja je $I(t)$.



Kot primer je na sliki prikazana primerjava med izmerjenim fotovzbujenim tokom (pike) in računalniško simulacijo pri temperaturi 300 K (črta). Izmerjena krivulja $I(t)$ ustreza zbiranju pozitivnih nosilcev naboja na elektrodi z negativno napetostjo -8 V. S prilagajanjem oblike simuliranega toka k izmerjenemu toku dobimo te parametre modela: porazdelitev energijskih stanj, po katerih poteka simuliran transport nosilcev naboja, je normalna s širino $\sigma=(52\pm 5)$ meV. Gibljivost nosilcev naboja znaša $(1,45\pm 0,07)\times 10^{-5}$ cm²/Vs. Vrednost gibljivosti lukenj v PTCDA je razmeroma nizka, v primerjavi z gibljivostjo elektronov npr. v kristalu silicija pri temperaturi 300K, ki znaša 1500 cm²/Vs.

Difuzija In v plasti PTCDA

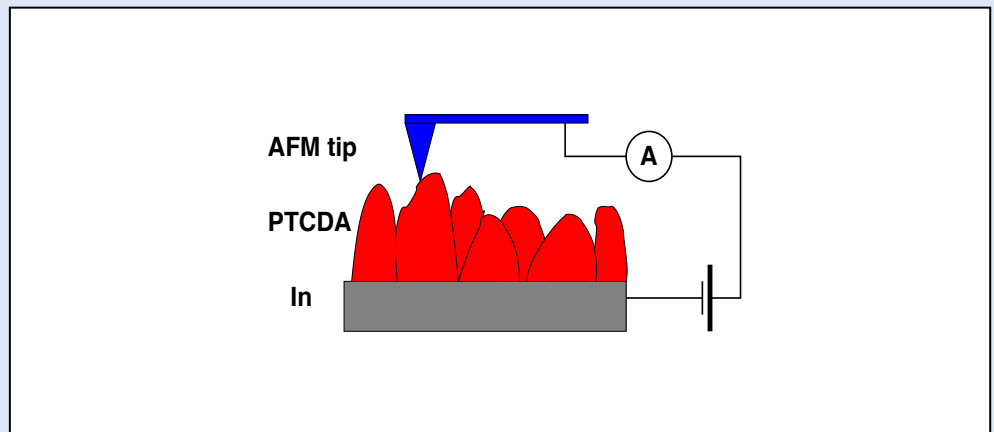
Obstojnost stikov med kovinami in organskimi polprevodniki (OP) glede na mešanje kovine in organskega polprevodnika pomembno vpliva na možnosti uporabe teh sistemov v elektrooptičnih napravah. V stikih kovina/OP, ki niso atomsko ločeni in se snovi pomešajo in/ali kemično reagirajo, nastane specifično prilagajanje elektronskih energijskih stanj, ki določajo transport nosilcev naboja skozi kontakte. Prilagajanje stanj se razlikuje od pričakovanega izenačevanja elektrokemijskih potencialov v snoveh, ki sestavljajo kontakt.



Difuzijo indija v 3,4,9,10-perilen tetrakarboksilni dianhidrid (PTCDA) smo preučevali s spektroskopijo fotoelektronov z uporabo sinhrotronske svetlobe (SRPES) in z rastrsko prevodno mikroskopijo na atomsko silo (CAFM). Meritev

CAFM poteka tako, da se $Si-n^{++}$ konica AFM dotakne površine PTCDA. Tokokrog je sklenjen prek spodnjega kontakta In/PTCDA. Konica AFM preišče površino PTCDA. Topografijo površine dobimo posredno prek odklona konice AFM, medtem ko sliko prevodnosti sestavimo iz meritve električnega toka skozi konico v območju pikoamperov.

Zgornji dve sliki v vrsti prikazujeta CAFM meritve, ki je bila sočasno narejena s slikami topografije (spodnji sliki) po segrevanju vzorca na $150^{\circ}C$. Slike na levi strani so narejene pri napetosti 10V, slike na desni pa pri napetosti -10V. Na slikah CAFM prikazujejo svetlejši toni območja z višjim električnim tokom, na slikah topografije ustrezajo svetlejši toni območju z večjo višino. Slike CAFM vsebujejo območja, kjer je amplituda toka neodvisna od predznaka napetosti, in območja, kjer je amplituda toka odvisna od predznaka napetosti. Opazimo, da se območja velikega toka ujemajo z mejami velikih skupkov in so neodvisna od predznaka napetosti. Na omenjenih mejah med skupki je visoka koncentracija kovinskega In. Ta območja so prevodni kanali skozi plast PTCDA. Točke nizke prevodnosti električnega toka so območja, kjer je koncentracija atomov In nizka. Iz slike vidimo, da so se atomi In difuzno razširili tudi zunaj mejnih območij. Območje, kjer je prevodnost toka zelo majhna, je slika čistega PTCDA, kar ustreza slikam CAFM pred segrevanjem. Indijevi atomi se torej difuzno razširijo celo skozi OP debeline $1 \mu m$ pri segrevanju nad tališčem indija.



Delo na interdisciplinarnem področju nizko-temperaturne plazme smo razširili, tako z vidika obravnavanih sistemov kakor tudi z vidika uporabljenih metod.

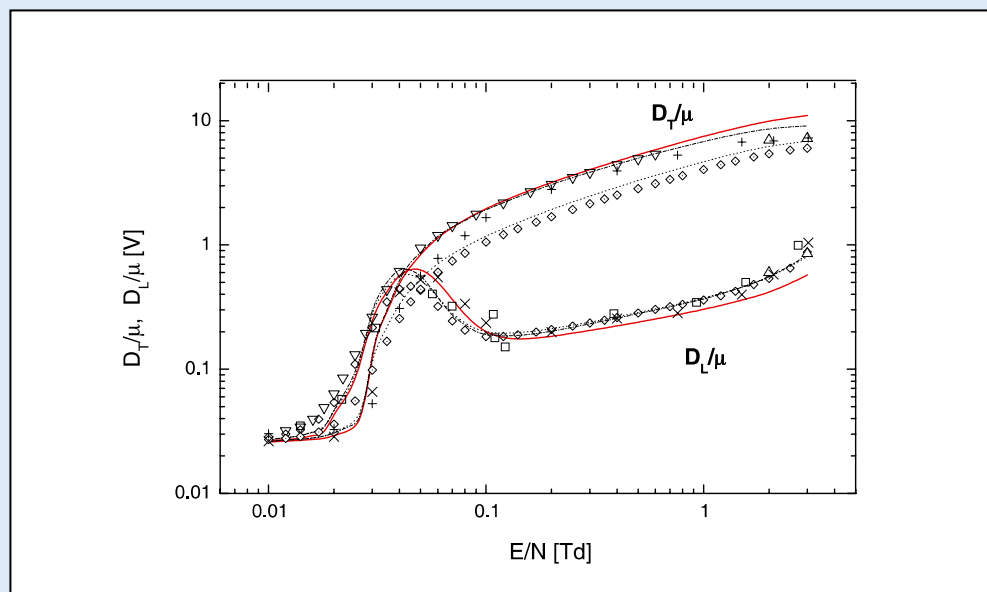
S kinetičnim pristopom in analizo Boltzmannove enačbe smo preučevali transportne lastnosti šibko ionizirane tehnološke plazme (čisti Xe in mešanice s He in Ne) v področju Ramsauer-Townsendovega minimuma. Izračunali smo elektronsko driftno hitrost W , to je gibljivost μ ($\mu=W/E$), in difuzijske koeficiente, oziroma kvocient le -teh z gibljivostjo DT/μ in DL/μ , pri jakostih reduciranega električnega polja E/N od 0.01 do 3 Td. Pridobljeni rezultati so v dobrem soglasju z nedavnimi meritvami in simulacijami Monte Carlo (Slika 1).

V sodelovanju z laboratorijem za spektroskopijo plazme Fakultete za fiziko Univerze v Beogradu smo določili druge parametre plazme žlahtnih plinov, elektronsko tempe-

raturu in koncentracijo. Za to smo uporabili oblike spektralnih črt, pridobljene iz argonove (ArI, ArIII, ArIV) nizkotlačne pulzne ločne razelektritve. Natančne meritve asimetrije profila spektralne črte in uporabljen nov dekonvolucijski postopek omogočajo posamezno določanje elektronskega in ionskega prispevka Starkovi širini in premiku spektralnih črt.

S pridružitvijo projektu Cost Action – 724 Developing the scientific basis for monitoring, modelling and predicting space weather leta 2004 razvijamo pomembno raziskovalno dejavnost na področju šibko ionizirane plazme zunaj laboratorija, v okolju Sonce-Zemlja. V sodelovanju z Institutom za fiziko Beograd kontinuirano merimo (sistem AbsPAL) motnje amplitude in faze VLF (very-low frequency) (3–30 kHz) signalov, ki jih dobimo z različnih oddajnikov na Zemlji, na primer NAA/24.0 kHz, GQD/22.1 kHz. Na podlagi magnetne hidrodinamike in fizične aeronomije, z uporabo zabeleženih meritev VLF po eni strani in go-

Elektronski in ionski parametri so pomembni v snovanju splošnega modela D-plasti ionosfere, ki bi bil uporaben za napovedovanje vesoljskega vremena: sončnih izbruhov in spremljajočih ionosferno-magnetosfernih interakcij, ter seizmičnih dogodkov.



Slika 1

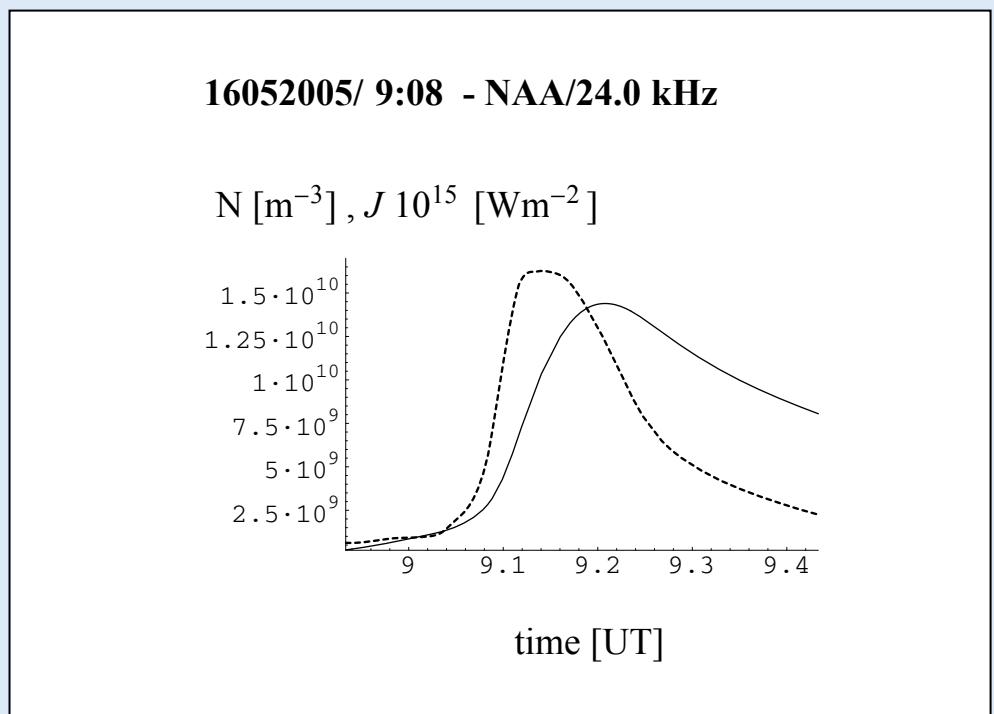
DT/μ in DL/μ v funkciji E/N pri temperaturi nevtralov 300 K za elektrone v Xe.

Sedanji rezultati – polni, poudarjeni (rdeči) črti.

Drugi avtorji: teorija – črte, eksperiment – točke ∇ , \diamond , \square ; simulacije Monte Carlo – točke Δ , \times , $+$.

stote moči sončnih X-žarkov, ki jih redno beležijo sateliti GOES po drugi strani, modeliramo elektronsko koncentracijo in ionske sestavine nizke ionosfere v času sončnih izbruhov (Slika 2). Omenjeni parametri so pomembni v snovanju splošnega modela D-plasti ionosfere, ki bi bil uporaben za napovedovanje vesoljskega vremena: sončnih izbruhov in spremljajočih ionosferno-magnetosfernih interakcij ter seizmičnih dogodkov.

V bližnji prihodnosti predvidevamo dejavnosti še na enem področju v ospredju plazemskih raziskav v Evropi. Pred kratkim (junija 2005) smo namreč v sodelovanju z Institutom Jožef Stefan Ljubljana pristopili k pridružitvenemu sporazumu Euratom. V sodelovanju z drugimi mednarodnimi raziskovalnimi skupinami se bomo ukvarjali s teoretičnim opisom in modeliranjem interakcije vodika/deuterija s stenami reaktorja.



Slika 2

Časovni potek elektronske koncentracije N (polna črta) na robu D-plasti ionosfere (~ 70 km od Zemlje navzgor) pri srednjih zemljepisnih širinah med sončnim izbruhom dne 16. maja 2005 9:08 UT, kot sledi iz motenj VLF na trasi NAA/24.0 kHz, zabeleženih v Beogradu. Sočasna gostota moči X-žarkov sončnega izbruha J v področju 0.1–0.8 nm, skalirana kot $J \times 10^{15} W/m^2$ (pretrgana črta).



USTANOVITEV POLITEHNIKE

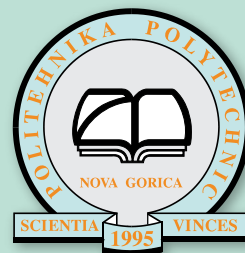


Fakulteta za znanosti o okolju je nastala kot posledica želja in odločitve takratnega vodstva Instituta "Jožef Stefan", da se vključi v podiplomsko izobraževanje. Zasnovana je bila kot mednarodna podiplomska šola, na kateri so predvsem tuji predavatelji iz evropskih držav in ZDA izvajali podiplomski študijski program "Znanosti o okolju". Na Fakulteti za znanosti o okolju sprva nismo načrtovali širitve na dodiplomsko področje. Želeli smo ostati mednarodna in visoko kakovostna podiplomska šola, ki bi dopolnjevala dejavnost Instituta "Jožef Stefan".

Sprememba strategije razvoja naše ustanove je nastala v letu 1997, ko je lokalna skupnost začela kazati željo po uvedbi dodiplomskih študijskih programov. Najkonkretnjšo pobudo je dal profesor Franc Bizjak, ki je predlagal, da se ustanovi skupina za pripravo visoko strokovnošolskega študijskega programa z delovnim naslovom Gospodarsko inženirstvo. Vodstvo takratne Fakultete za znanosti o okolju se je znašlo pred pomembno odločitvijo ali naj nadaljuje razvoj ustanove le na podiplomskem področju ali naj se

spusti tudi na dodiplomsko področje in s tem nezadržno stopi na pot razvoja nove univerze. Odločili smo se za drugo pot. Študijski program "Ekonomika in vodenje proizvodnih in tehnoloških sistemov" je nastal hitro in dobil soglasje Sveta za visoko šolstvo Republike Slovenije 30. januarja 1998. Tako smo na Fakulteti za znanosti o okolju dobili novo področje izobraževanja. In ker se je razvila tudi razvejana raziskovalna dejavnost, je upravni odbor Fakultete za znanosti o okolju dne 2. septembra 1998 sprejel sklep, da se Fakulteta za znanosti o okolju reorganizira in preimenuje v Politehniko Nova Gorica, kar bo bolj odražalo multidisciplinarnost raziskovalnega in pedagoškega dela. Sprememba imena je bila vpisana v sodni register dne 19. novembra 1998. To je bil dan, ko smo stopili na pot razvoja prihodnje univerze. Od takrat pa vse do danes smo vztrajno dodajali nove študijske in raziskovalne smeri. Danes ima Politehnika Nova Gorica 6 šol, ki izvajajo 5 dodiplomskih in 5 podiplomskih študijskih programov, en inštitut, dva raziskovalna centra in 4 raziskovalne laboratorije ter je de facto že univerza. Verjamemo, da bo v kratkem postala tudi de iure.

Danilo Zavrtanik



ZNANSTVENORAZISKOVALNI CENTER SAZU

Kot eden vodilnih raziskovalnih in izobraževalnih centrov v Sloveniji velja ZRC SAZU za eno prodornejših akademskih ustanov v srednji in jugovzhodni Evropi. Center od leta 2004 naprej sestavlja samostojna mreža raziskovalk in raziskovalcev ter strokovnih sodelavk in sodelavcev, ki v okviru sedemnajstih (17) inštitutov in raziskovalnih skupin preučujejo kulturne, družbene ter naravoslovne pojave, procese in prakse. Svoje rezultate praviloma primerjamo s podobnimi rezultati tujih znanstvenikov, jih predstavljamo na domačih in tujih znanstvenih in strokovnih srečanjih ter prek objav v domačih in tujih revijah in monografijah skrbimo za njihovo razširjanje v domačem in tujem akademskem okolju.

Raziskovalke in raziskovalci so povezani v dobro usposobljene in premišljeno sestavljene raziskovalne skupine oz. inštitute. Glede na to raziskovalna skupina oz. inštitut ni zbirka posameznikov, temveč ta trenutek najboljša raziskovalna ekipa raziskovalk in raziskovalcev ter strokovnih in tehničnih sodelavk in sodelavcev.

Poleg najrazličnejših temeljnih in aplikativnih raziskav raziskovalke in raziskovalci ZRC SAZU trajno skrbijo za spoznavanje, vrednotenje, ohranjanje in kakovostno predstavljanje naravne in kulturne dediščine naše države. To je v času evropskih integracijskih procesov še toliko pomembnejša naloga, saj smo vse od časa vključitve v skupnost evropskih držav zavezani to dediščino ne samo preučevati in ohranjati, temveč tudi na najrazličnejše načine predstavljati in približati drugim članicam Evropske unije. Predvsem pa moramo biti sposobni za to, da kljub vključenosti v Evropsko unijo še naprej sami narekujemo dinamiko raziskovanja tega pomembnega področja, da sami (ali vsaj enakovredno) razvijamo koncepte in metodologije ter da sami apliciramo in dopolnjujemo ustrezne teorije za preučevanje in predstavljanje.

Glede na tradicijo, standarde in raziskovalne instrumentarije ni nobene potrebe, da se iščemo v pogledu zahodnoevropske ali se-

vernoameriške znanstvene javnosti – ni pa odveč, če se skušamo vključiti v to znanstveno javnost kot njen samostojni in čim bolj enakopravni del.

Od leta 2005 je ZRC SAZU eden izmed ustanoviteljev Politehnike Nova Gorica.

Poleg celostnega podiplomskega programa krasoslovnih študij (Krasoslovje), ki ga ZRC SAZU organizira skupaj s Politehniko iz Nove Gorice, inštituti v okviru sistema mladih raziskovalcev redno izobražujejo okoli 40 arheologov, zgodovinarjev, slavistov, muzikologov, antropologov, etnologov, filozofov, geografov, komparativistov ..., specializiranih biologov in paleontologov, od šolskega leta 2004/05 naprej pa se skupaj s Politehniko iz Nove Gorice izvaja tudi enkratni podiplomski (Primerjalni študij idej in kultur) in diplomski program (Slovenistika).

Znanstvenoraziskovalni center SAZU



OBČINA AJDOVŠČINA



Občina Ajdovščina ima 18.000 prebivalcev, ki živijo v 45 naseljih in 26 krajevnih skupnostih, Ajdovščina sama ima 7.000 prebivalcev. Iz tega je razvidna prva značilnost: večina prebivalstva živi v vaseh, demografska slika je ugodna, podeželje ni zapostavljeno. Občina Ajdovščina obsega 245 km² ozemlja, –osrednjo Vipavsko dolino – naselja so okrog 100 m nad morjem; dele Vipavskega gričevja na jugu – naselja so povprečno 200 m nad morjem; del planote Trnovskega gozda ter Javornika in Hrušice na severu – naselja so okrog 700 m nad morjem; in pobočje planote Trnovskega gozda – naselja so okrog 200 m nad morjem. Druga značilnost je torej izjemna razgibanost terena in razlika v klimi ter rastlinju: dolina ima sredozemsko klimo, gora srednjeevropsko. Skozi občino in Ajdovščino vodi najpomembnejša pot med Padsko in Panonsko nižino, prek Rebrnic in Postonjskih vrat ter prek Hrušice, kar kaže na naslednjo značilnost – strateški prometni položaj. To je še posebej značilno za Ajdovščino, ki leži neposredno ob novi hitri cesti, s katere je vidna "kot na dlani". Ta položaj bo kratkoročno in dolgoročno pospešil gospodarski in drugi razvoj Ajdovščine ter pritegnil vlagatelje, kar se že kaže z naložbami trgovskih hiš, pa tudi podjetnikov. Občina ima ugodne razmere za gospodarski razvoj, predvsem industrije, kmetijstva, v okviru katerega prevladujeta vinogradništvo in sadjarstvo, ter storitvenih dejavnosti, kar ji omogoča ugoden prometni položaj in odprtost proti zahodu. Gospodarstvo v občini je zelo raznoliko, najmočnejši je industrijski sektor, kar je posledica usmerjenosti v minulih obdobjih. Močni so gradbeništvo, lesno-predelovalna industrija, živilska in tekstilna industrija in kovinarska dejavnost. Sledijo trgovina in sorodne dejavnosti, promet, poslovanje z nepremičninami in druge poslovne storitve.

Občina je v Strategiji gospodarskega razvoja občine do leta 2015 opredelila kot prvi strateški cilj razviti raznovrstno konkurenčno gospodarsko strukturo, skladno s svetovnimi razvojnimi gibanji.

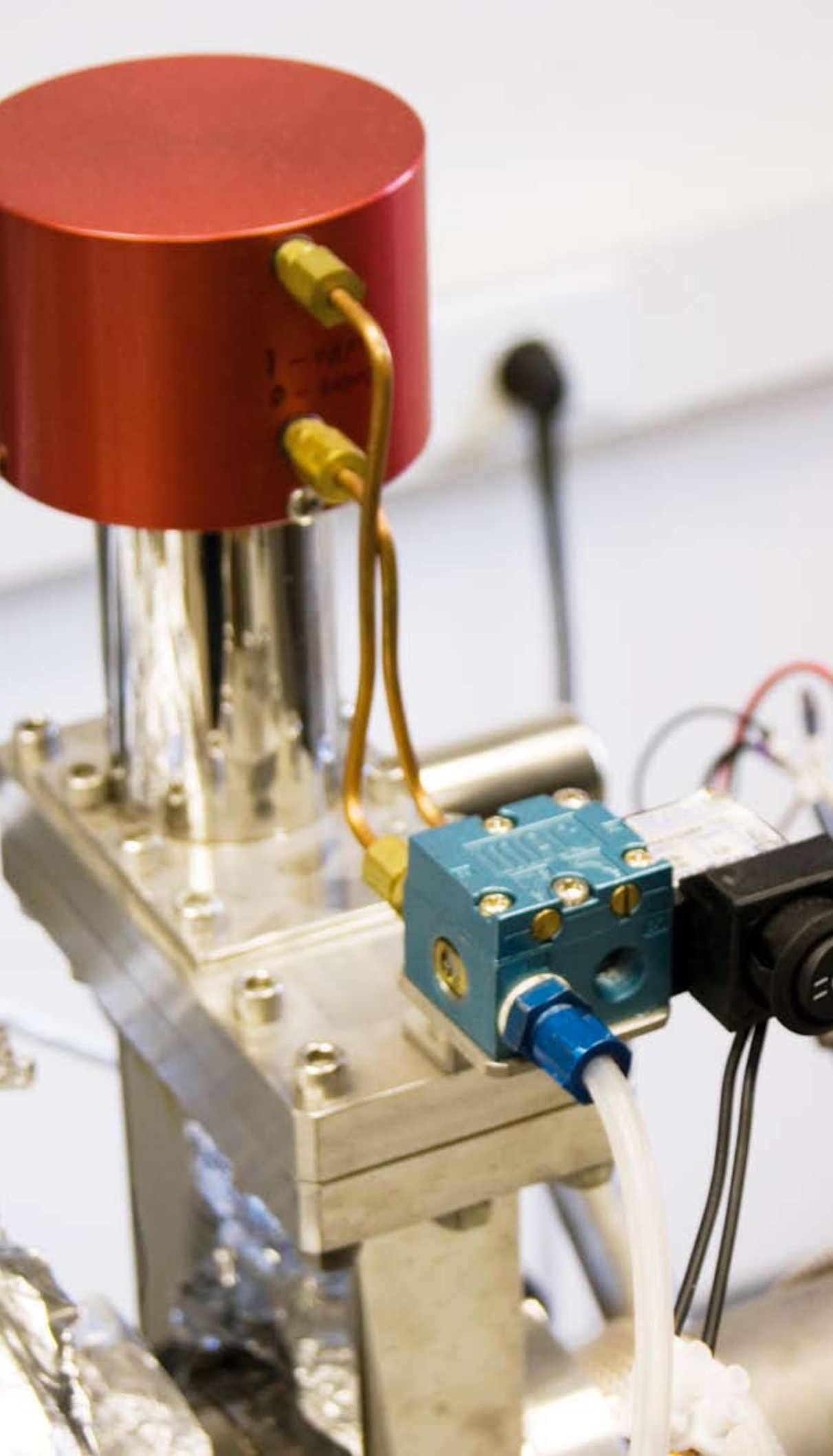
Za doseg tega cilja moramo vzpostaviti učinkovit sistem razvoja človeških virov, razviti izobraževalne institucije in programe, ki jih potrebuje naše gospodarstvo, ter spodbujati prenos in uporabo znanja iz izobraževalnih in raziskovalnih organizacij v podjetja.

Z vključitvijo občine Ajdovščina med ustanovitelje Politehnikе Nova Gorica v letu 2003 in z neodplačnim prenosom stavbe v nekdanji vojašnici v Ajdovščini za študijsko in razisko-



valno dejavnost Politehnikе so postavljeni temelji za razvoj visokega šolstva in raziskovalne dejavnosti v občini ter njune povezanosti z gospodarstvom. Ajdovsko gospodarstvo namreč potrebuje predvsem kadre s tehnično izobrazbo, od srednje do visokošolske. Občina želi, da se visokošolski študij v Ajdovščini čim prej začne, zato bo tudi zagotovila del sredstev za ureditev prostorov.

Občina namenja veliko sredstev za dejavnosti, ki zagotavljajo kakovost življenja občanov, to so šolstvo, otroško varstvo, kultura, šport, zdravstvo in socialno varstvo. Kakovostni pogoji življenja privabljajo ljudi, mlade ljudi, študente in strokovne kadre, ki bodo razvijali gospodarstvo in druge dejavnosti. V takem okolju bodo zagotovljeni tudi pogoji za razvoj visokošolske in raziskovalne dejavnosti Politehnikе Nova Gorica v naši občini.



ŠOLA ZA APLIKATIVNO NARAVOSLOVJE

Temelje za ustanovitev Šole za aplikativno naravoslovje je Senat Politehnike Nova Gorica postavil na svoji 3. seji 26. avgusta 1999, ko je potrdil podiplomski študijski program Karakterizacija materialov.

Študijski program je nato januarja 2000 pridobil javno veljavnost od Sveta za visoko šolstvo Republike Slovenije. Temeljni cilj podiplomskega študija Karakterizacija materialov je usposabljanje vrhunskih strokovnjakov na področju sodobnih karakterizacijskih metod in lastnosti sodobnih materialov ter numeričnih metod, ki so potrebne za modeliranje materialov in procesov. Program je zasnovan mednarodno in se izvaja v blokih, namenjenih predavanjem in izpitu iz posameznega predmeta.

Študijski program je ovrednoten s kreditnimi točkami po evropskem sistemu ECTS (European Credit Transfer System), kar daje študiju dodatno mednarodno primerljivost in usklajenost s podobnimi programi v svetu. Študent lahko opravlja izpite tudi na sorodnih študijskih programih doma in v tujini. Študentom je omogočeno tudi opravljanje raziskovalnega dela na številnih domačih in tujih univerzah ter raziskovalnih inštitutih.

Pomembno vlogo pri postavljanju programa in njegovem zagonu je imelo takratno vodstvo sinhrotrona ELETTRA, ki je v programu videlo možnost pedagoškega delovanja raziskovalcev sinhrotrona. To je tudi razlog, da kar precej predavateljev prihaja iz Italije.

V naslednjih letih sta se zgodili dve, za šolo za aplikativno naravoslovje pomembni spremembi. Leta 2004 se je študijski program Karakterizacija materialov razširil na modul Modeliranje materialov in procesov. Modul ponuja študentom znanja s področja numeričnih metod, ki so potrebna za simulacijo procesov, ki nastanejo pri faznih prehodih materialov. V novembru leta 2004 pa je Svet za visoko šolstvo RS podelil javno veljavnost študijskemu programu Instrumentacija. S tem je Šola za aplikativno naravoslovje zaokrožila ponudbo študijskih programov od dodiplomskega do doktorskega študija.

Jedro univerzitetnega študijskega programa Instrumentacija je uporabna fizika, se pravi študij fizike, ki je izrazito praktično usmerjen. Osnovno poslanstvo programa je izoblikovati inženirje z modernim aplikativnim znanjem s področja načrtovanja, izdelave in uporabe modernih merilnih tehnik in instrumentov. Kljub temu da diplomanti ne bodo imeli poglobljenega znanja s posameznega področja, bodo sposobni hitrega prilagajanja, saj bodo posedovali zelo široko paleto zlasti praktičnih znanj. Program bo študente izobraževal v duhu reševalcev nalog in iskanju rešitev zunaj okvirov posamezne stroke.

Seznam predavateljev

- prof. dr. Iztok Arčon, Politehnika Nova Gorica
- prof. dr. Richard Bialecki, Silesian University of Technology, Gliwice, Poljska
- doc. dr. Gvido Bratina, Politehnika Nova Gorica
- doc. dr. Michele Bertolo, ELETTRA, Trst, Italija
- prof. dr. C. S. Chen, University of Nevada, Las Vegas, ZDA
- doc. dr. Andrej Filipič, Politehnika Nova Gorica
- prof. dr. Mladen Franko, Politehnika Nova Gorica
- prof. dr. Dominique Gobin, University Pierre and Marie Curie, Pariz, Francija
- prof. dr. Maya Kiskinova, ELETTRA, Trst, Italija
- doc. dr. Salvatore La Rosa, ELETTRA, Trst, Italija
- doc. dr. Urška Lavrenčič Štangar, Politehnika Nova Gorica
- prof. dr. Giorgio Margaritondo, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, Švica
- doc. dr. Massimo Sancrotti, TASC-INFM, Trst, Italija
- doc. dr. Uroš Seljak, Princeton University, ZDA
- doc. dr. Lucia Sorba, TASC-INFM, Trst, Italija
- doc. dr. Marko Starič, IJS, Ljubljana
- prof. dr. Božidar Šarler, Politehnika Nova Gorica
- prof. dr. Boštjan Žekš, Politehnika Nova Gorica

ŠOLA ZA ZNANOSTI O OKOLJU

Z ustanovitvijo Politehnikе Nova Gorica leta 1998 se je Fakulteta za znanosti o okolju preimenovala v Šolo za znanosti o okolju. Ob podiplomskem študiju je v študijskem letu 2000/2001 začela izvajati tudi univerzitetni študijski program Okolje in zanj leto zatem pridobila tudi državno koncesijo ter s tem financiranje programa. To je dodiplomski program za pridobitev univerzitetne



izobrazbe. Pokriva vse pomembnejše vsebine, ki izhajajo iz problematike okolja, npr. onesnaževanje vode, zraka in tal, meritve v okolju, ekotoksikologijo, zdravstveno ekologijo, ravnanje z odpadki, varstvo narave, upravljanje okolja, ocenjevanje vplivov na okolje, ekonomiko okolja in okoljsko psihologijo, sociologijo in pravo.

Temeljni cilj študijskega programa Okolje je izobraziti strokovnjake, ki bodo sposobni prevzeti dela na raziskovalnih, tehničnih in upravnih področjih, ki zadevajo okolje v različnih sektorjih gospodarstva, kot tudi na zakonodajnem in izvršilnem področju na

državni in lokalni ravni. Značilnost študija, ki je zasnovan na kreditnem sistemu, je enoten program v prvih dveh letih. To daje študentom dobro in široko podlago s področja naravoslovno-matematičnih ved ter potrebna predznanja za razumevanje povezav med posameznimi področji in pojavi v okolju. V tretjem in četrtem letniku pa imajo študenti možnost izbire določenega števila predmetov oziroma kreditov iz ustreznega sklopa izbirnih predmetov. Ti so oblikovani in razvrščeni na način, ki omogoča ustrezno izpopolnjevanje znanja, ki ga dajejo obvezni predmeti. Ves čas študija pa želimo študentom posredovati in omogočiti pridobitev čimveč praktičnih izkušenj. Te študenti pridobijo pri laboratorijskih in terenskih vajah pri posameznih predmetih pa tudi pri skupinskem raziskovalnem projektu ter v okviru diplomskega dela. Študentom omogočamo vključevanje v mednarodni kreditni sistem študija po sistemu ECTS, pa tudi raziskovalno delo na tujih univerzah.

Posebnost študijskega programa Okolje je skupinski raziskovalni projekt, s katerim uvajamo sodobne načine poučevanja prek projektnega dela. To je obvezen predmet, pri katerem je poudarek na reševanju praktičnih problemov okolja in na delu v multidisciplinarni skupini. Skupinski projekt študenti sklenejo z javno predstavitvijo rezultatov v obliki seminarja.

Posebno pozornost posvečamo diplomskemu delu, ki je samostojno strokovno delo. V diplomskem delu diplomant razišče in reši konkretno nalogo in dokaže, da sistematično uporablja pridobljena znanja za reševanje zahtevnih nalog, povezanih s problematiko okolja.

Prva diplomantka je na tem programu končala študij ravno v letu, ko praznujemo desetletnico delovanja današnje Politehnikе Nova Gorica in s tem tudi Šole za znanosti o okolju.

Podiplomski študijski program *Znanosti o okolju* je izrazito interdisciplinaren in raziskovalno usmerjen ter pomeni nadaljevanje in izpolnitev znanj z dodiplomskega študijskega programa Okolje. Cilj programa je izobraževanje vrhunskih strokovnjakov z in-

Posebnost študijskega programa Okolje je skupinski raziskovalni projekt, s katerim uvajamo sodobne načine poučevanja prek projektnega dela.

terdisciplinarnim znanjem, ki so vzgojeni ob intenzivnem delu na področju aplikativnih in temeljnih raziskav pojavov v okolju. Ker so potrebe po takšnem študiju tudi zunaj Slovenije, je študij zasnovan mednarodno tako glede študentov kot tudi glede predavateljev. To mu daje dodatno primerljivost in usklajenost s podobnimi programi v svetu. Program je organiziran v obliki krajših intenzivnih kurzov, pri posameznih predmetih pa tudi v obliki praktičnih vaj v laboratoriju in na terenu. Predpisano je potrebno število ur – kreditov za pridobitev določenega znanstvenega naslova, izbira predmetov pa je večinoma prepuščena študentu in njegovemu mentorju. Predavanja in izpiti potekajo v angleškem jeziku.

Študij je zasnovan na ameriškem in evropskem kreditnem sistemu (ECTS) in omogoča izmenljivost predmetov oziroma kreditov s sorodnimi študiji doma in v svetu. Študentom zagotavljamo možnosti za raziskovalno delo v Laboratorijih na Politehniko Nova Gorica kot tudi na drugih domačih in tujih ustanovah. Delovanje šole je tesno povezano z Laboratorijem za raziskave v okolju, ki zagotavlja večino kadrov za izvajanje študijskega programa, kot tudi raziskovalne podlage in materialne pogoje za praktično usposabljanje študentov. Doslej je na podiplomskem študijskem programu magistriralo šest študentk in trije študenti, v doktorje znanosti pa je bilo promoviranih sedem študentk in pet študentov.

Seznam predavateljev

- prof. dr. Boštjan Anko
- prof. dr. Iztok Arčon
- doc. dr. Anton Brancelj
- doc. dr. Gvido Bratina
- Dubravka Celinšek
- doc. dr. Maja Čemažar
- prof. dr. Andrej Čokl
- doc. dr. Marko Debeljak
- prof. dr. Maria De Nobili
- doc. dr. Marko Dolinar
- prof. dr. Damjana Drobne
- Tomica Dumančič
- prof. dr. Sašo Džeroski
- doc. dr. Andrej Filipčič
- doc. dr. Metka Filipič
- prof. dr. Mladen Franko
- doc. dr. Anton Gantar
- doc. dr. Mojca Golobič
- prof. dr. Andrej Hočevar
- doc. dr. Dani Juričič
- prof. dr. Aleksandar Jurišič
- prof. dr. Mitja Kaligarič
- prof. dr. Venčeslav Kaučič
- prof. dr. Ivan Kobal
- doc. dr. Branko Kontić
- prof. dr. Drago Kos
- prof. dr. Bogomir Kovač
- mag. Milena Kovačević
- prof. dr. Tamara Lah Turnšek
- doc. dr. Urška Lavrenčič Štangar
- prof. dr. Lovrenc Lipej
- doc. dr. Sonja Lojen
- prof. dr. Alenka Malej
- prof. dr. Francesco Marangon
- doc. dr. Milko Novič
- prof. dr. Stojan Plesničar
- prof. dr. Marko Polič
- prof. dr. Jože Rakovec
- prof. dr. Maja Ravnikar
- doc. dr. Irena Rejec Brancelj
- prof. dr. Milenko Roš
- doc. dr. Dragomir Skaberne
- prof. dr. Peter Stegnar
- doc. dr. David Stopar
- prof. dr. Janez Štupar
- doc. dr. Polonca Trebše
- prof. dr. Vito Turk
- doc. dr. Janja Vaupotič
- prof. dr. Miran Veselič
- doc. dr. Dominik Vodnik
- prof. dr. Jana Žel

ŠOLA ZA SLOVENSKE ŠTUDIJE STANISLAVA ŠKRABCA

Politehnika Nova Gorica je v akademskem letu 2004/2005 začela izvajati univerzitetni študijski program Slovenistika, ki je pridobil javno veljavnost s sklepom Sveta za visoko šolstvo Republike Slovenije dne 26. septembra 2003.

Univerzitetni študijski program Slovenistika, ki ga je Politehnika pripravila s sodelovanjem Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti, je nastal kot posledica analiz študijskih namenov in potreb ter kadrovske sposobnosti na področju humanistike v severnoprimerški regiji in širše v Sloveniji. Ob tem je treba upoštevati, da delujeta v Sloveniji le dve visokošolski središči, na katerih je mogoče študirati slovenistične vede v okviru dodiplomskega univerzitetnega programa. To pomeni, da so v slovenistiki kot domicilni stroki možnosti bistveno skromnejše kot na drugih strokovnih področjih (npr. ekonomija), pa tudi skromnejše kot pri drugih narodih. Posledice dosedanje organiziranosti slovenistike se kažejo v pomanjkanju visoko usposobljenih kadrov na eni in v pomanjkanju delovnih mest za raziskovalce na drugi strani, vse to pa povzroča, da ostajajo neraziskana številna vprašanja s področja teh ved.

Zanimanje za redni študij slovenistike na Politehniki je bilo veliko. Septembra 2004 se je na univerzitetni program prijavilo 42 študentov. Večina vpisanih je iz Primorske, manjši del iz zamejstva in bolj oddaljenih krajev, kot so Ljubljana, Celje in Maribor.

Študij slovenistike po omenjenem študijskem programu predstavlja v Sloveniji novost in osvežitev. Predmetnik študijskega programa je oblikovan tako, da omogoča pridobitev širokega temeljnega znanja na področju slovenističnih ved ter uvaja tudi spoznavanje in raziskovanje posebnosti kulturnopolitičnega prostora, v katerem je program zasidran. Poglavitna strokovna oziroma predmetna področja so slovenski knjižni jezik in stilistika, zgodovina slovenskega jezika in dialektologija, starejša slovenska književnost in ustno slovstvo, novejša in sodobna slovenska književnost, literarna teorija in metodologija, slovstvena folklorja, jezikovna in književna didaktika, svetovna književnost,

med izbirnimi predmeti pa so tudi splošna in kulturna zgodovina, umetnostna zgodovina, italijanska in furlanska književnost ter književnost Slovencev v Italiji in Avstriji. Namen izobraževanja je usposobiti kandidate in kandidatke za samostojno reševanje praktičnih in raziskovalnih problemov na področju slovenskega jezika in književnosti v odnosu do splošnih in specifičnih pojavov, ki so posebej izraziti na stičišču različnih kulturnih in nacionalnih prostorov. S tem znanjem bodo diplomanti in diplomantke sposobni prevzeti dela v raziskovalnih organizacijah, kulturnih in upravnih ustanovah ter raznih strokovnih službah.

Seznam predavateljev

- prof. dr. Peter Weiss
- prof. dr. Janez Vrečko
- izr. prof. dr. Stane Granda
- doc. dr. France Novak
- doc. dr. Tanja Urbančič
- dr. Irena Avsenik Nabergoj
- dr. Barbara Pregelj
- mag. Milena Kovačević
- izr. prof. dr. Miran Košuta



Šola za Slovenske študije Stanislava Škrabca

Študij slovenistike je na Politehniki v Novi Gorici novost in osvežitev. Predmetnik študijskega programa je oblikovan tako, da omogoča pridobitev širokega temeljnega znanja na področju slovenističnih ved, hkrati pa uvaja spoznavanje in raziskovanje posebnosti kulturnopolitičnega prostora, v katerem je program zasidran.

ŠOLA ZA KRASOSLOVJE

Krasoslovje se je začelo razvijati v začetku 19. stol. v veliki meri na podlagi raziskovanj krasa na današnjem slovenskem ozemlju. Kot izrazito interdisciplinarna veda oziroma "integralni sistem znanosti o krasu" se težko prebija med samostojne vede. V okviru visokošolskega izobraževanja je marsikje vključen študij krasa, tudi pri nas (geografija, geologija, hidrologija, biologija), vendar nikoli v celoti, nikjer ta študij ne obsega celotnega kompleksa krasoslovja.

Predvsem člani Inštituta za raziskovanje krasa smo si že dolgo prizadevali, da bi v Sloveniji, morda prvi na svetu, uvedli študij krasoslovja. Študij je zamišljen predvsem z dveh vidikov, z raziskovalnega in z uporabnega. Strokovnjaki, ki se ukvarjajo z raziskovanjem krasa, morajo

Z ustanovitvijo nove Fakultete za humanistične študije v Kopru se je pokazala priložnost za uresničitev teh zamisli in potrjen ter sprejet je bil podiplomski študijski program krasoslovja, na katerega se je vpisalo 10 študentov, poleg državljanov Slovenije še en italijanski državljan in en Kitajec. Kmalu se je pokazalo, da krasoslovje kot multidisciplinarna veda, ki v veliki meri sodi k vedam o Zemlji, ni najbolje umeščeno v humanistični fakulteti. Skladno z usmeritvijo novogoriške Politehnik v širitev študijskih in raziskovalnih področij in z načrti ter željami izvajalcev programa krasoslovja je bil program prenesen na Politehniko. Šola oziroma program je skladno z usmeritvijo Politehniko tudi v tem, da združuje raziskovalno delo (Inštitut za raziskovanje krasa) z izobraževalno dejavnostjo.

6. 12. 2002 je Svet za visoko šolstvo RS dal soglasje za uvedbo študijskega programa krasoslovje na Politehniko in na podlagi odločitve senata je predsednik Politehniko 19. 3. 2003 sprejel sklep o ustanovitvi Šole za Krasoslovje. Šola in njena dejavnost je tudi plod sodelovanja Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU s Politehniko. Velik del predavateljev je iz vrst članov Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU in sedež šole, prostori in potrebna oprema so v inštitutski zgradbi v Postojni, kjer potekajo tudi predavanja.



v celoti poznati ta zamotani površinsko-podzemeljski sistem, enako pa velja za tiste, ki upravljajo s krasom in njegovimi viri (kamen, voda, turizem, načrtovanje, itd.). Enostransko in ozko poznavanje ne omogoča širokega pogleda na celotno problematiko ter otežuje pravilne odločitve in ukrepe v primeru upravljanja in gospodarjenja s krasom.

Seznam predavateljev

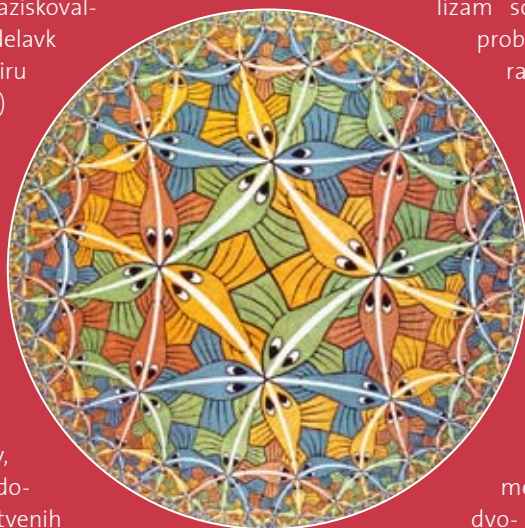
- prof. dr. Anton Brancelj,
- doc. dr. Franci Gabrovšek,
- doc. dr. Martin Knez,
- akad. doc. dr. Andrej Kranjc,
- Ljubo Lah,
- doc. dr. Andrej Mihevc,
- dr. Milan Orožen Adamič,
- doc. dr. Metka Petrič,
- doc. dr. Tadej Slabe,
- doc. dr. Stanka Šebela.

Razen rednih predavateljev oziroma nosilcev predmetov občasno sodelujejo pri programu v okviru možnosti tudi tuji strokovnjaki (iz Avstralije, Grčije, Italije, Nemčije).

ŠOLA ZA ŠTUDIJE IDEJ IN KULTUR

Podiplomski študijski program "Primerjalni študij idej in kultur" so pripravili sodelavci iz Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti (ZRC SAZU). Kot eden vodilnih raziskovalnih in izobraževalnih centrov v Sloveniji velja ZRC SAZU za eno prodornejših akademskih ustanov v srednji in jugovzhodni Evropi. Center od leta 2004 naprej sestavlja samostojna mreža raziskovalnic in raziskovalcev ter strokovnih sodelavk in sodelavcev, ki v okviru sedemnajstih (17) inštitutov in raziskovalnih skupin preučujejo kulturne, družbene in naravoslovne pojave, procese in prakse. Svoje rezultate ZRC SAZU praviloma primerja s podobnimi rezultati tujih znanstvenikov, jih predstavlja na domačih in tujih znanstvenih in strokovnih srečanjih ter prek objav v domačih in tujih revijah in monografijah skrbi za njihovo razširjanje v domačem in tujem akademskem okolju. Od decembra 2004 je ZRC SAZU soustanovitelj Politehnik Nova Gorica.

Program "Interkulturni študiji - primerjalni študij idej in kultur" se izvaja v prostorih ZRC SAZU v Ljubljani. Soglasje Sveta za visoko šolstvo RS je pridobil v letu 2004. Prva generacija študentov je bila na program vpisana v šolskem letu 2004/2005, in trenutno je v programu vpisanih 23 podiplomskih študentov. Program temelji na intelektualni izmenjavi med domačimi in tujimi univerzitetnimi učiteljicami in učitelji, raziskovalkami in raziskovalci, študentkami in študenti na področju humanistike in družboslovja. V študij so vključeni raziskovalci in raziskovalke ter univerzitetni učitelji in učiteljice s področij filozofije, zgodovine, etnologije in folkloristike, antropologije, umetnostne zgodovine, jezikoslovja, literarnih ved in sociologije.



Program združuje nekatera tradicionalna, klasična znanja in pristope (ki so pomembni za Slovenijo, jugovzhodno Evropo ter za znanost na splošno), hkrati pa s pomočjo interdisciplinarnosti, komparativnosti ter zgodovinske, družbene in politične kontekstualizacije problemov presega tako konvencionalne discipline kot tudi kulturne meje in se posveča kritičnim analizam sodobnih in aktualnih problemov na globalni ravni.

Študentke in študenti se bodo seznanili z vodilnimi idejami, predstavami, koncepti in praksami, ki še vedno oblikujejo sodobni evropski prostor in okolja, ki so z Evropo tesno povezana. Študentke in študenti razpoznavajo medsebojno odvisnost dvo- in večstranskih procesov kulturnih izmenjav ter aktualno dialektičnost odnosa med navidezno statičnostjo tradicije in nenehno spreminjajočim se življenjskim svetom, med enakostjo in različnostjo, med lokalnimi značilnostmi in globalnimi gibanji.

Primerjalni študij idej in kultur poteka v okviru štirih modulov:

- Slovenske študije – tradicija in sodobnost, koordinatorka modula: doc. dr. Marjetka Golež Kaučič.
- Spomin narodov v historični perspektivi, koordinator modula: prof. dr. Oto Luthar
- Transformacije moderne misli – filozofija, psihoanaliza, kultura, koordinator modula: izr. prof. dr. Rado Riha
- Antropologija zdravja, bolezni in zdravljenj, koordinator modula: izr. prof. dr. Borut Telban.

Program "Interkulturni študiji - primerjalni študij idej in kultur" temelji na intelektualni izmenjavi med domačimi in tujimi univerzitetnimi učiteljicami in učitelji, raziskovalkami in raziskovalci, študentkami in študenti na področju humanistike in družboslovja.

Seznam predavateljev

- dr. Krištof Jacek Kozak, Wirth Institute for Austrian and Central European Studies, Edmonton, Alberta, Kanada
- prof. dr. Hanno Hardt, Univerza Iowa, ZDA
- prof. dr. Michael John, Johannes Kepler Univerzität v Linzu (Avstrija)
- prof. dr. Ivo Banac, Univerza Yale, ZDA
- prof. dr. Wolf Moskovich, Hebrew University, Jeruzalem, Izrael
- izr. prof. dr. Edvard Kovač, Institut Catholique de Toulouse
- prof. dr. Allan Young, McGill University, Montreal, Kanada
- prof. dr. Gilbert Lewis, Cambridge University, Cambridge, Združeno kraljevstvo
- prof. dr. Margaret Lock, McGill University, Montreal, Kanada
- prof. Cecil Helman, Brunel University, Uxbridge
- prof. dr. Jacques Rancire, Université Paris 8, Francija
- prof. dr. Jean-Pierre Marcos, Université Paris 8, Francija
- prof. dr. Antonia Soulez, Université Paris 8, CNRS, Francija
- dr. Barbara Potrata, The School of Healthcare Studies, University of Leeds, Leeds, Združeno kraljevstvo
- mag. Andreja Feldman, Institut za otvoreno društva Hrvatska, Zagreb
- prof. dr. Karin Kneissl, Universität Innsbruck; Paris XI; Univerzität Wien
- doc. dr. Majda Črnič Istenič, Univerza v Ljubljani; Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- doc. dr. Marjetka Golež Kaučič, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- doc. dr. Marina Gržinič Mauhler, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- izr. prof. dr. Marko Juvan, Univerza v Ljubljani; Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- doc. dr. Sergej Kapus, Pedagoška fakulteta v Ljubljani
- doc. dr. Mojca Ravnik, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- doc. dr. Metoda Kokole, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- doc. dr. Mirjam Milharčič - Hladnik, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- doc. dr. Marina Lukšič Hacin, Univerza v Ljubljani, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- doc. dr. Duška Knežević Hočever, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- izr. prof. dr. Borut Telban, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- doc. dr. Petra Svoljšak, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- dr. Marjeta Šašel Kos, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- doc. dr. Peter Klepec-Kršič, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- izr. prof. dr. Rado Riha, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana,
- izr. prof. dr. Jelica Šumič-Riha, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- doc. dr. Matjaž Vesel, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- dr. Alenka Zupančič, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- prof. dr. Slavoj Žižek, Univerza v Ljubljani
- prof. dr. Oto Luthar, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- doc. dr. Andrej Rahten, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana
- izr. prof. dr. Vera Smole, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana

EKONOMIKA IN TEHNIKE KONSERVATORSTVA ARHITEKTURNE IN KRAJINSKE DEDIŠČINE

Mednarodni podiplomski študijski program Ekonomika in tehnike konservatorstva arhitekturne in krajinske dediščine je skupni visokošolski program, ki je rezultat sodelovanja Politehnike Nova Gorica z beneško Univerzo IUAV (Università IUAV di Venezia). Program je že uveljavljen v Italiji in Evropski uniji ter je usklajen s predpisi bolonjske deklaracije. V letu 2005 se je h programu priključila tudi videmska univerza, predvidoma pa se bo do konca leta priključila tudi univerza iz Hamburga.

Politehnika Nova Gorica in Univerza IUAV podeljujeta skupno diplomo, kar predstavlja novost tudi v evropskem prostoru. Z vidika samega univerzitetnega konteksta



je program že v svojih temeljih mednarodno zastavljen, o čemer pričajo številni predavatelji, ki izhajajo iz različnih evropskih znanstvenih ustanov: Université Paris 1, Pantheon Sorbonne, Paris, crg Ecole Polytechnique, Paris, Università di Roma "La Sapienza", Università di Napoli "Federico II", Università Carlo Cattaneo-LIUC, Castelanza, University of Hamburg, ERASMUS University Rotterdam, ECARES – Université libre de Bruxelles, Bruxelles.

Z vidika vsebinskih lastnosti in metode pristopa k problematikam konservatorstva je program edinstven v slovenskem in evropskem kontekstu. Trenutno se študijski programi

ne izvajajo tako, da bi posredovali globinsko poznavanje interdisciplinarnih znanj, potrebnih za izobrazbeno raven strokovnega kadra na področju varstva in upravljanja kulturne dediščine. Program temelji na interdisciplinarnem združevanju tehnično-arhitekturnega in ekonomsko-pravnega znanja, ki strukturno dopolnjujeta teoretske vpogleda v konservatorstvo. Takšen pristop zagotavlja raziskovalcem celostno pripravljenost na kakovostno tehnično in ekonomsko upravljanje na področju kulturne dediščine, ki danes potrebuje nove kadrovske zmogljivosti.

Ob tem je pomembno poudariti, da k nadaljnjemu izpopolnjevanju izobraževanja pripomore tudi možnost razpolaganja z več raziskovalnimi laboratoriji, ki so že na samem sedežu univerze in delujejo v okviru izobraževalnih programov IUAV-a in evropskega raziskovalnega centra San Servolo v Benetkah.

Septembra 2005 se je na univerzitetni program prijavilo kar 30 mednarodnih študentov, ki prihajajo iz Italije, Grčije, Mehike, Indije, Hrvaške in Slovenije. V prizadevanju, da bi širši javnosti približali problematiko, ki je neločljivo povezana z obnavljanjem arhitekturne in krajinske dediščine, pa tudi z opredelitvami novega študijskega programa, smo v okviru predstavitvene dejavnosti skupno z priznanimi mednarodnimi ustanovami organizirali različne kulturne prireditve. Oktobra 2004 so na mednarodni konferenci "Unsustainable development" sodelovali: UNESCO Roste Venezia, WMF World Monument Fund, ICCOMOS, Aga Khan Trust for Culture, ICCM Salzburg, Centro Europeo di Venezia per i mestieri della conservazione del patrimonio architettonico, Sovraintendenza di Venezia BBAA.

V prvem delu študijskega programa so predavanja skupna obema smerema; poudarek je na poglobljanju temeljnih teoretskih vpogledov v konservatorstvo, poznavanju znamenitih praktičnih primerov na svetovni ravni in splošne evropske zakonodaje ter temeljnih ustanov konservatorstva. V drugem delu se program vsebinsko razdeli na dve smeri: tehnično in ekonomsko.

Politehnika Nova Gorica in Univerza IUAV podeljujeta skupno diplomo, kar predstavlja novost tudi v evropskem prostoru.

Seznam predavateljev

Università IUAV di Venezia

- doc. Antonelli Fabrizio
- doc. Benedetti Andea
- prof. Calabi Donatella
- doc. Calebich Emma
- Prof. Corti Laura
- prof. Cristinelli Giuseppe
- prof. Cunico Maria Pia
- prof. De Michelis Marco
- prof. Di Tommaso Angelo
- doc. Faccio Paolo
- prof. Foraboschi Paolo
- prof. Lazzarini Lorenzo
- prof. Lombardi Giorgio
- prof. Manfron Vittorio
- prof. Mattarucco Antonio
- prof. Mirabella Roberti
- prof. Russo Salvatore
- prof. Sietta Anna
- prof. Siviero Enzo
- prof. Stanghellini Stefano
- doc. Vio Marina
- prof. Zucconi Guido Vittorio

Università "Ca' Foscari"

- prof. Borghesan Andrea
- prof. Mossetto Gianfranco
- prof. Marella Fabrizio
- doc. Vecco Marilena
- prof. Van der Borg Jan

Università di Udine

- prof. Amendolagine Francesco
- prof. Moretti Andrea

ERASMUS University Rotterdam

- prof. Klamer Arjo
- doc. Paolo Russo

University of Hamburg

- prof. Holler Manfred

École Polytechnique, Paris:

- prof. Benghozi Pierre-Jean

Université Paris 1, Pantheon Sorbonne, Paris

- prof. Greffe Xavier

Università di Roma "La Sapienza"

- prof. Forte Francesco

Università di Napoli "Federico II"

- prof. Fusco Girard Luigi

Università Carlo Cattaneo-LIUC, Castelanza

- doc. Ramello Giovanni Battista

Università degli Studi di Urbino

- prof. Antonino Abrami

Politecnico di Milano

- prof. Dezzi Bardeschi Marco

ICCM Salzburg

- doc. Heskia Thomas

GAIA HERITAGE

- prof. Georges Zouain

ICCROM

- dr. Jokilehto Jukka

Sovrintendenza di Venezia BBAA

- Arch. Codello Renata

UNESCO Roste, Venezia

- dott. Djakovic Damir

Soprintendenza BBAA Friuli Venezia Giulia

- arch. Bocchieri Franco

ŠOLA ZA VINOGRADNIŠTVO IN VINARSTVO

Priprava študija vinogradništva in vinarstva se je na Politehniko Nova Gorica začela že leta 2002, ko je bila med slovenskimi vinogradniki in vinarji opravljena anketa o njihovih željah za izobraževanje. Vsi anketirani bi želeli tako znanja iz vinogradništva, kot tudi znanja iz vinarstva in trženja. Ta znanja pa bi najraje pridobili na visokošolskih strokovnih študijih. V Sloveniji namreč še nimamo ustreznega študija, ki bi posredoval vsa znanja, potrebna za uspešno vodenje vinogradniško vinarske kmetije. Zato se je Politehnika Nova Gorica odločila, da pripravi visokošolski strokovni študij vinogradništva in vinarstva.



Predlog programa je Politehnika Nova Gorica pripravila v sodelovanju z Nacionalnim inštitutom za biologijo, Inštitutom Jožef Stefan, Znanstveno raziskovalnim centrom SAZU, Kmetijskim inštitutom Slovenije ter Inštitutom za rastlinsko prehrano iz Gorice. Podporo študiju so dali Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Kmetijsko goz-

darski zavod Nova Gorica, Poslovna skupnost za vinogradništvo in vinarstvo Slovenije ter društva vinogradnikov in vinarjev. Aprila 2004 je predlog študijskega programa sprejel senat Politehniko Nova Gorica. Naslednji mesec je bil predlog študijskega programa poslan na Svet Republike Slovenije za visoko šolstvo. Zaradi spremembe meril za ocenjevanje študijskih programov in dolgotrajnosti postopka je predlog programa še zmeraj v obravnavi na Svetu Republike Slovenije za visoko šolstvo.

Dne 15. oktobra 2004 je Svet RS za visoko šolstvo odobril širitev študijskega področja Politehniko Nova Gorica na kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo.

Zaradi velikega zanimanja za študij bo Politehnika Nova Gorica v študijskem letu 2005/06 začela izvajati visokošolski strokovni študijski program vinogradništvo in vinarstvo.

Program pokriva vse pomembnejše vsebine iz vinogradništva, vinarstva in trženja vina in tako združuje kmetijske, živilske in ekonomske vsebine. Študentje pridobijo potrebna osnovna in strokovna znanja. Teoretično znanje dopolnjujejo laboratorijske vaje in praktično usposabljanje v vinogradih in kletih. Z izbirnimi predmeti je študentu omogočeno, da se bolj specializira za področje vinogradništva ali pa vinarstva. Dovoljen je tudi vpis predmetov iz drugih študijskih programov, ki po zahtevnosti dosegajo kriterije Politehniko Nova Gorica. Diplomanti študijskega programa vinogradništvo in vinarstvo bodo sposobni organizirati in voditi vinogradniško vinarsko kmetijo. Kritično bodo presojali nove tehnologije in ugotavljali primernost prenosa le-teh v naše okolje. Kompleksno znanje jim bo omogočalo hitrejše prilagajanje tako vinogradniških kot vinarskih tehnologij potrebam tržišča in tako tudi večjo konkurenčnost. Po končanem študiju imajo kandidati možnost vključevanja v dodiplomske univerzitetne programe ali nadaljevanja študija na programih za pridobitev specializacije oziroma magisterija, od tu pa je možen prehod na doktorat, skladno z vpisnimi pogoji za posamezni program.

Visokošolski strokovni študij vinogradništva in vinarstva pokriva vse pomembnejše vsebine iz vinogradništva, vinarstva in trženja vina in tako združuje kmetijske, živilske in ekonomske vsebine.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Predavatelji

prof. dr. Peter Bukovec
prof. dr. Andrej Hočevar
prof. dr. Maja Ravnikar
prof. dr. Aleksandar Jurišić
prof. dr. Mladen Franko
prof. dr. Iztok Arčon
doc. dr. Andraž Čarni
doc. dr. Maja Rupnik
doc. dr. Polonca Trebše
doc. dr. Urška Vrhovšek
dr. Irma Tomažič
dr. Uroš Petrovič
dr. Liviana Leita
viš. pred. mag. Milena Kovačević
viš. pred. mag. Barbara Novosel
viš. pred. mag. Janez Damjan
dr. Friderik Vodopivec
dr. Julij Nemanič
dr. Mitja Kocjančič
mag. Gabrijel Seljak
mag. Ivan Žežlina
mag. Primož Plahuta
dr. Boris Gojković
mag. Damjan Škvarč
Tomaž Trebše
Vojko Cej
Andreja Škvarč
Vojmir Francetič
Iztok Klenar
Mirella Ceglar-Jurinčič
Milena Štolfa
dr. Maruša Pompe-Novak
dr. Klemen Bergant
Aleš Boškin
Agata Mullner
Andrej Jazbec
Veronika Piccininni
Branka Mozetič



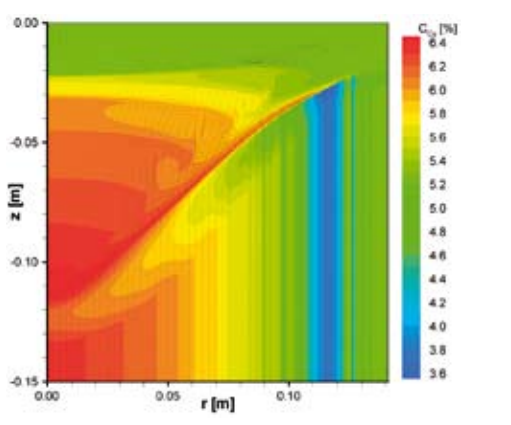
LABORATORIJ ZA VEČFAZNE PROCESE

Laboratorij za večfazne procese je bil ustanovljen v začetku študijskega leta 2001/2002. V štirih letih delovanja se je število sodelavcev Laboratorija povečalo na šest. Sodelavci laboratorija pedagoško sodelujejo na Visoki poslovno-tehniški šoli, Šoli za znanosti o okolju ter na Šoli za aplikativno naravoslovje. Na podiplomski smeri Karakterizacija mate-

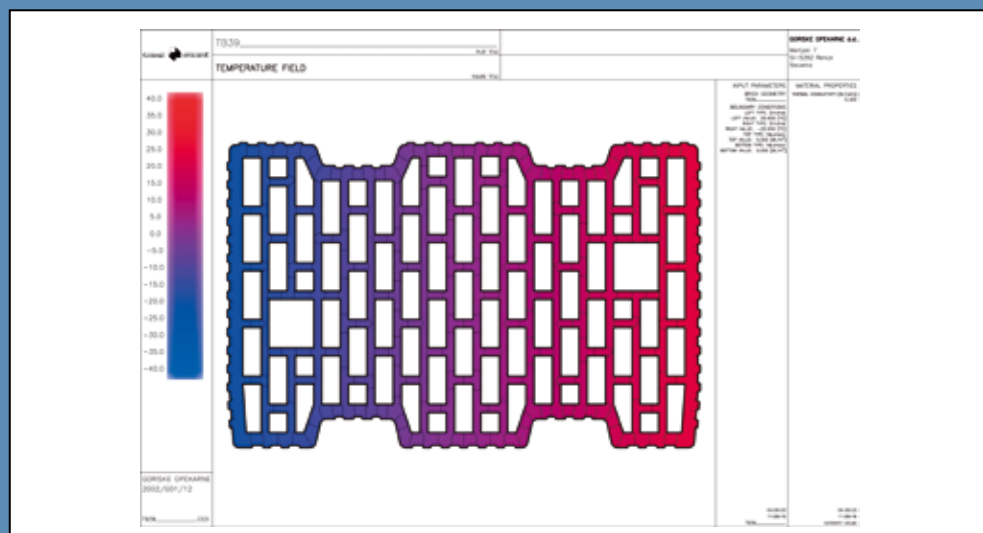
revjah, 3 znanstvenih in enem strokovnem članku v domačih revijah, izdanem visokošolskem učbeniku v tujini, 46 tehniških poročilih in šestih računalniških simulacijskih sistemih. Na mednarodnih konferencah so sodelavci laboratorija nastopili 34-krat, od tega 14-krat z vabljenimi predavanji. Sodelavci Laboratorija so se kot predavatelji in slušatelji udeležili mednarodnih letnih šol v Vidmu in Gliwicach. V letu 2003 smo v prostorih Tehniškega muzeja Slovenije organizirali mednarodno konferenco EURO THERM 69: Prenos toplote in snovi v sistemih s taljenjem in strjevanjem.

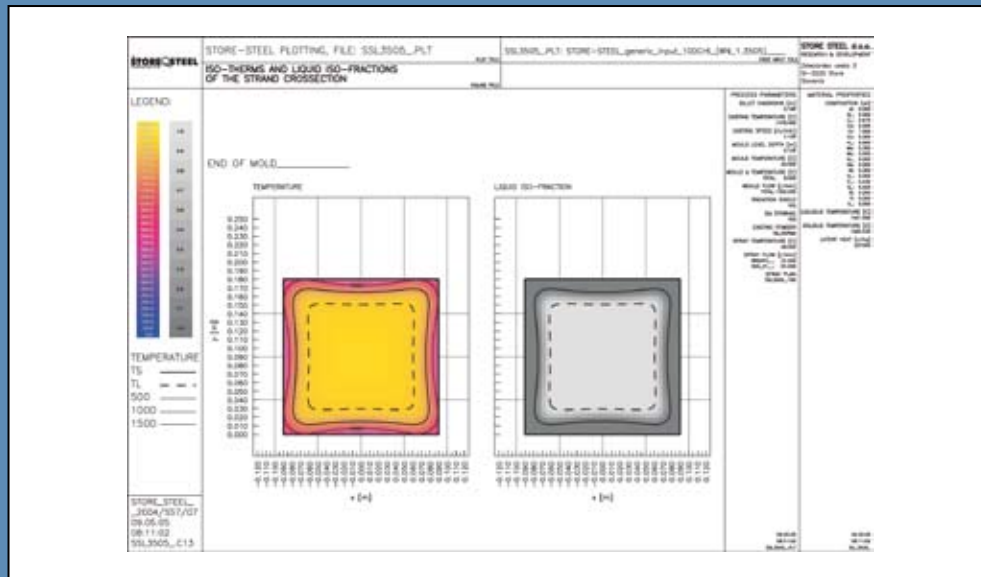
Temeljne raziskave

Temeljne raziskave Laboratorija so usmerjene v razvoj naprednih numeričnih metod za večfazne sisteme in razvoj fizikalnih modelov za trdno-kapljevite procese. Pri tem se osredotočamo na brez mrežne numerične metode za simulacijo prenosnih pojavov ob prisotnosti premičnih mej. Fizikalne modele postavljamo v okviru mehanike kontinuuma in obsegajo tako sisteme brez faznega prehoda, kot so disperzije in porozne snovi, kot tudi sisteme s taljenjem ali strjevanjem. Pojave opisujemo na več različnih merilih, od mikrostrukture do sklopljenega makroskopskega prenosa mase, energije, gibalne količine in sestavin. Aktivno sodelujemo pri razvoju mednarodnih testnih primerov za Stefanove probleme ter pri primerjavah med



rialov, usmeritev Modeliranje materialov in procesov, je junija 2005 doktoriral prvi podiplomski študent, ki se je raziskovalno izobraževal v Laboratoriju. V okviru Laboratorija je diplomske naloge izdelalo 12 študentov. V štiriletnem obdobju delovanja je Laboratorij prevzel v izvajanje 25 domačih in 7 mednarodnih projektov ter 4 bilateralne projekte. Rezultati omenjenih projektov se zrcalijo v 18 znanstvenih člankih v uglednih mednarodnih





numeričnimi modeli in eksperimentalnimi spoznanji. Raziskave so povezane v evropske programe COST, COPERNICUS in INSPIRE, v znanstvena programa NATO in COBASE ter v dolgoročna bilateralna sodelovanja z Univerzo v Erlangenu, Nemčija, Univerzo Pierre in Marie Curie, Francija, Tehnično univerzo Šlezije, Poljska, in Univerzo Southern Mississippi, ZDA. Laboratorij predstavlja del Centra odličnosti EU OPTI_ENERGY.

Uporabne raziskave

Uporabne raziskave so usmerjene v numerično modeliranje procesov s kovinskimi, polimernimi ali keramičnimi materiali ter njihovimi kompoziti. Pri tem je poglobitni interes simulacija in optimizacija povezav med procesnimi parametri in lastnostmi izdelka. Z industrijo aluminija IMPOL Slovenska Bistrica smo vzpostavili intenzivno sodelovanje pri simulacijah temperaturnih, hitrostnih in sestavinskih polj v industrijskih procesih. Omenjene aktivnosti v zadnjem času dopolnjujemo z izračuni napetostnih in deformacijskih polj. Rezultati raziskav se zrcalijo v izboljšanih regulacijskih algoritmih ter znatnem povečanju kakovosti in izkoristka procesa. V okviru koordiniranih raziskav Evropske unije COST-526 sodelujemo pri razvoju računalniško podprte avtomatske optimizacije procesnih parametrov kontinu-

iranega ulivanja jekla. Projekt je povezan z domačimi, finskimi in češkimi jeklarnami. S podjetjem Goriške opekarne sodelujemo pri projektu modeliranja procesov pri izdelavi in določanju lastnosti opeke. Razvili smo model večfaznega polja za izračun sprememb mikrostrukture v večfaznih-večstavninskih zlitinah. Vse spremembe in izboljšave procesov smo vzpostavili v tesnem sodelovanju z industrijskimi raziskovalnimi skupinami.

Svetovanje

V okviru predvidenega slovenskega odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov uspešno sodelujemo z agencijami (NSRAO) in upravnimi organi Republike Slovenije pri računalniški simulaciji objekta. Vzporedno sistematično razvijamo alternativne simulacijske zmogljivosti za oceno prenosa radionuklidov in ostalih polutantov v naravnih in tehnoloških sistemih.

Sodelavci

- prof. dr. Božidar Šarler, univ. dipl. fiz.
- dr. Janez Perko, univ. dipl. inž.
- dr. Jure Mencinger, univ. dipl. inž.
- mag. Igor Kovačević, univ. dipl. inž.
- mag. Simo Šaletić, univ. dipl. inž.
- Miha Založnik, univ. dipl. inž.
- Robert Vertnik, dipl. inž.

Seznam projektov in sodelovanj

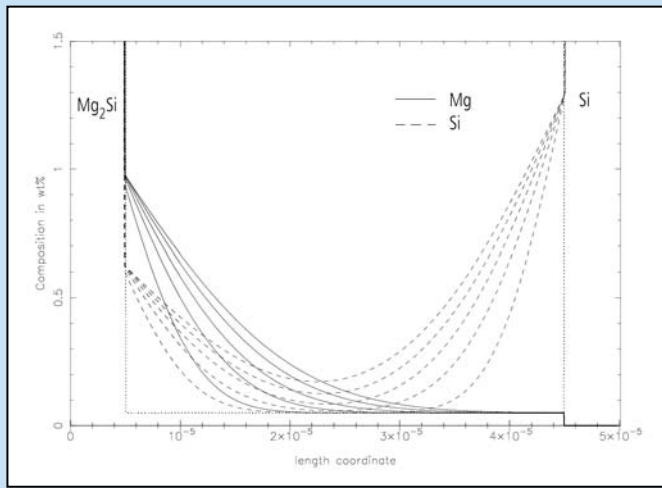
- ACRONI Jesenice, d. o. o. – Modeliranje kontinuiranega ulivanja – III.
- ACRONI Jesenice, d. o. o. – Modeliranje kontinuiranega ulivanja – II.
- Štore-Steel, d. o. o. – Dinamični model kontinuirnega ulivanja gredic.
- INEXA Štore, d. o. o. – Modeliranje in optimizacija za konkurenčno kontinuirano ulivanje gredic II.
- INEXA Štore, d. o. o. – Modeliranje in optimizacija za konkurenčno kontinuirno ulivanje gredic I.
- INEXA Štore, d. o. o. – Modeliranje in optimizacija za konkurenčno kontinuirno ulivanje gredic (pogodba o dolgoročnem sodelovanju).
- IMPOL, d. d. – Numerično modeliranje procesa homogenizacije Al-zlitin
- IMPOL, d. d. – Modeliranje in optimizacija za konkurenčno kontinuirno ulivanje aluminijevih zlitin III.
- IMPOL, d. d. – Modeliranje in optimizacija za konkurenčno kontinuirno ulivanje aluminijevih zlitin II.
- IMPOL, d. d. – Modeliranje in optimizacija za konkurenčno kontinuirno ulivanje aluminijevih zlitin I.
- IMPOL, d. d. – Modeliranje in optimizacija za konkurenčno kontinuirno ulivanje aluminijevih zlitin (pogodba o dolgoročnem sodelovanju).
- Agencija ARAO – Ocene učinkovitosti in varnostne analize za generično lokacijo odlagališča NSRAO.
- Agencija ARAO – Ocene učinkovitosti in varnostne analize za generično lokacijo odlagališča NSRAO – Analiza občutljivosti.
- Agencija ARAO – Ocene učinkovitosti in varnostne analize za generično lokacijo odlagališča NSRAO -Transport plina.
- Agencija ARAO – Ocene učinkovitosti in varnostne analize za generično lokacijo odlagališča NSRAO –Kriteriji sprejemljivosti radioaktivnih odpadkov.
- GORIŠKE OPEKARNE, d. d. – Izračun temperaturnega polja v termoblokih.
- GORIŠKE OPEKARNE, d. d. – Modeliranje procesa izdelave in uporabe opek (pogodba o dolgoročnem sodelovanju).
- MG 4010-218/01 – Posodobitev livarne IMPOL za konkurenčno polkontinuirno ulivanje.
- MG 4010-1101/03 – Prestrukturiranje valjarništva v IMPOL, d. d. s prehodom na lastni kontinuirano liti trak iz Al-zlitin za proizvodnjo tanke pločevine in folij.
- MŠZŠ L2-5387-1540-03 – Modeliranje in optimizacija za konkurenčno kontinuirno ulivanje.
- MŠZŠ J2-6403-1540-04 – Modeliranje in simulacija trdno-kapljevitih procesov.
- ARRS Pogodba o financiranju mladega raziskovalca iz industrije Miha Založnik.
- ARRS Pogodba o financiranju mladega raziskovalca iz industrije mag. Simo Šaletić.
- ARRS Pogodba o financiranju mladega raziskovalca mag. Igor Kovačević.
- OPTI_ENERGY EU Center odličnosti – Optimizacija, simulacija in vpliv energetskih sistemov in procesov na okolje.
- EU INSPIRE – Optimizacija sistemov, energetski management in vpliv procesnega inženirstva na okolje.
- COST 526, EU – Avtomatska optimizacija procesnih parametrov v tehnologiji materialov.
- COST-P3, EU – Simulacija fizikalnih pojavov v tehnologiji.
- COPERNICUS, ULTRAWAT – Razvoj nove generacije ultrazvočne opreme in procesov za fizikalno in kemično procesiranje vode, razvoj pilotne naprave in tehnologij.
- COBASE, National Research Council, ZDA – Kolokacijske metode z radialnimi baznimi funkcijami.
- NATO – Science for Peace, ZDA – Metoda fundamentalnih rešitev za nehomogene probleme.
- ECO-net: Izboljšane numerične metode in fizikalni modeli strjevanja.
- Bilateralno sodelovanje Slovenija–Francija: Modeliranje strjevanja binarnih sistemov.
- Bilateralno sodelovanje Slovenija–Češka: Modeliranje in simulacija za konkurenčno kontinuirno ulivanje.
- Bilateralno sodelovanje Slovenija–ZDA: Brezmrežne metode za prenos toplote in toka kapljevin.
- Bilateralno sodelovanje Slovenija–SČG: Modelling strjevanja ternarnih aluminijevih zlitin.

Izbrana bibliografija

- **J. BANASZEK, R. BIALECKI, A. J. NOWAK, B. ŠARLER, R. WEBER, L. C. WROBEL.** Advanced Numerical Techniques in Energy Transfer, Gliwice: Silesian University of Technology, Institute of Thermal Technology, Gliwice, 2004.
- **B. ŠARLER, D. GOBIN(Eds.)**. Eurotherm 69: Heat and Mass Transfer in Solid Liquid Phase Change Processes, Nova Gorica Polytechnic Publisher, Nova Gorica, 2003.
- **B. ŠARLER, R. VERTNIK.** Meshfree explicit local radial basis function collocation method for diffusion problems, Computers and Mathematics with Applications (v tisku).
- **I. KOVAČEVIĆ, A. POREDOŠ, B. ŠARLER.** Solving the Stefan problem with the radial basis function collocation method, Numerical Heat Transfer, Part B – Fundamentals, Vol. 44, 2003, pp. 575–599.
- **B. ŠARLER.** Towards a mesh-free computation of transport phenomena, Engineering Analysis with Boundary Elements, Vol. 26, 2002, pp. 731–738.
- **B. ŠARLER, J. PERKO, C. S. CHEN.** Radial basis function collocation method solution of natural convection in porous media, International Journal of Numerical Methods in Heat and Fluid Flow, Vol. 14, 2004, pp. 187–212.
- **B. ŠARLER, R. VERTNIK, J. PERKO.** Application of diffuse approximate method in convective-diffusive solidification problems, Computers, Materials, Continua, Vol. 2, 2005, pp. 77–83.
- **M. ZALOŽNIK, B. ŠARLER.** Modelling of macrosegregation in DC casting of aluminum alloys: estimating the influence of casting parameters, Materials Science and Engineering, A - Structural Materials: Properties, Microstructure and Processing (v tisku).
- **B. ŠARLER, R. VERTNIK, S. ŠALETIĆ, G. MANOJLOVIĆ, J. CESAR.** A simulation system for continuous casting of steel, Berg- Huettenmännische Monatshefte, (v tisku).
- **B. ŠARLER.** A radial basis function collocation approach in computational fluid dynamics, Computer Methods in Engineering and Sciences, Vol. 7, 2005, pp. 185–193.
- **T. MICHALEK, T. KOWALEWSKI, B. ŠARLER.** Natural convection for anomalous density of water: Numerical benchmark, Progress in Computational Fluid Dynamics, Vol. 5, 2005, pp. 158–170.
- **B. ŠARLER, J. PERKO, D. GOBIN, B. GOYEAU, H. POWER.** Dual reciprocity boundary element method solution of natural convection in Darcy-Brinkman porous media, Engineering Analysis with Boundary Elements, Vol. 28, 2004, pp. 23–41.
- **I. VUŠANOVIĆ, B. ŠARLER, M.J.M.KRANE,** Microsegregation of ternary alloys, Materials Science and Engineering, A - Structural Materials: Properties, Microstructure and Processing (v tisku).
- **A.J. NOWAK, R. BIALECKI, A. FIC, L.C. WROBEL, B. ŠARLER.** Coupling of conductive, convective and radiative heat transfer in Czochralsky crystal growth processes, Computational Materials Science, Vol. 25, 2002, 570–576.
- **B. ŠARLER, R. VERTNIK.** Mesh-free simulation of transport phenomena in continuous casting of Al-alloys, Materials Science Forum (v tisku).
- **I. KOVAČEVIĆ, B. ŠARLER.** Solid-solid phase transformations in aluminium alloys solved by multiphase-field model, Materials Science Forum (v tisku).
- **M. ZALOŽNIK, B. ŠARLER.** Melt flow and macrosegregation in DC casting of binary aluminium alloys, Materials Science Forum (v tisku).
- **I. KOVAČEVIĆ, B. ŠARLER.** Solution of the phase field model with the local radial basis function collocation technique, Materials Science and Engineering, A -Structural Materials: Properties, Microstructure and Processing (v tisku).
- **R. VERTNIK, B. ŠARLER.** Meshless local radial basis function collocation method for convective-diffusive solid-liquid phase change problems, International Journal of Numerical Methods in Heat and Fluid Flow (v tisku).
- **B. ŠARLER.** Solution of a two-dimensional bubble shape in potential flow by the method of fundamental solutions, Engineering Analysis with Boundary Elements, (v tisku).

Solid-Solid Phase Transformations in Aluminium Alloys Solved by Multiphase-Field Model, Materials Science Forum

Razvili smo model za reševanje izotermnih trdno-trdnih faznih sprememb v večkomponentnih aluminijevih zlitinah. Demonstrirali smo model večfaznega polja za raztapljanje različnih faz v aluminijevo matriko med časom



homogenizacije. Gonilno silo za fazne spremembe smo izračunali s pomočjo podatkov iz termodinamske baze JMatPro. Uporabili smo integrirani koncept metode večfaznega polja in difuzije sestavin. Izračunali smo sočasno raztapljanje Mg₂Si in Si faz v aluminijevo matriko v ternarnem Al-Mg-Si sistemu. Za reševanje nestacionarnih enačb faznega polja in koncentracije smo uporabili eksplisitno metodo končnih razlik.

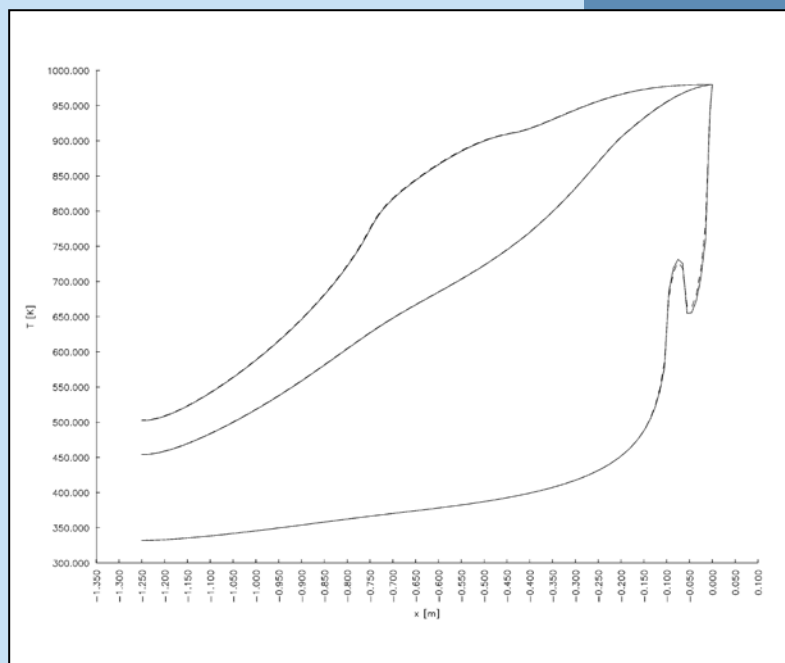
Sočasno raztapljanje Mg₂Si in Si faz v FCC aluminijevi fazi izračunano na podlagi modela večfaznega polja.

Laboratorij za večfazne procese

Application of Diffuse Approximate Method in Convective-Diffusive Solidification Problems, Computers Materials continua

Z difuzijsko aproksimacijsko metodo (DAM) smo izračunali ustaljeno temperaturno polje pri polkontinuirnem ulivanju drogov in bram iz aluminijevih zlitin. Reševanje konvektivsko-difuzijske enačbe z upoštevanjem faznega prehoda med trdno in kapljevito fazo temelji na enofaznem fizikalnem modelu. Za numerični izračun je uporabljenih devet računskih točk v vplivni domeni, polinomska baza drugega reda in Gaussova utežna funkcija. Upoštevani so realistični robni pogoji in temperaturno odvisne snovne lastnosti. Prikazana je dvodimenzionalna testna rešitev, ki je verifilirana na podlagi primerjave z izračuni z metodo kontrolnih volumnov (MKV) na redki in gosti mreži.

Izračunana temperaturna porazdelitev v brami za točke 125x25. Nепrekinjena črta MKV, prekinjena črta DAM. Zgornja krivulja – sredinska, srednja krivulja – polovica debeline in spodnja krivulja – temperature površine.



CENTER ZA KRIPTOGRAFIJO IN RAČUNALNIŠKO VARNOST

Center za kriptografijo in računalniško varnost

Z razvojem telekomunikacij in obdelovanja informacij je precej lažje prestreči in spremeniti elektronsko informacijo kot pa njenega papirnatega predhodnika, zato so se povečale zahteve po varnosti. Informacijska in računalniška varnost opisuje vse preventivne postopke in sredstva, s katerimi preprečujemo nepooblaščen uporabo elektronskih podatkov ali sistemov, ne glede na to, ali gre pri tem za razkritje, spreminjanje, zamenjavo, uničenje ustreznih podatkov, ali pa preverjanje verodostojnosti informacij, kot sta digitalni denar (nosilec vrednosti) in elektronski podpis (za prepoznavanje). Med preventivnimi ukrepi ponuja kriptografija največjo varnost glede na svojo prilagodljivost digitalnim medijem.

Center za kriptografijo in računalniško varnost je središče za razvoj kriptografskih sistemov in njihovih aplikacij za računalniške sisteme (Internet), finance (banke, borze, plačilni sistem) in telekomunikacije. Matematično ozadje kriptografije predstavlja predvsem algebrainska kombinatorika, ki se uporablja še na dveh pomembnih področjih: v teoriji statističnega designa ter v teoriji kodiranja. Prva teorija išče optimalne množice vzorcev in se uporablja na primer za design digitalnih komunikacij, drugo pa uporabljamo pri nosilcih podatkov (npr. zgoščenkah) in prenosu podatkov (npr. brezžičnih napravah, satelitih). Nemogoče oziroma predrago je namreč preprečiti vse napake in jih zato raje sproti odpravljamo (npr. zgoščenska, ki ji zavrtamo luknjo premera 1 mm, lahko še vedno igra brezhibno).

Izbrana bibliografija

- **A. JURIŠIČ, A. ŽITNIK**, Reed-Solomonove kode, *Obz. Mat. Fiz.* 51 (2004), 129–143.
- **S. MIKLAVIČ**, Q-polynomial distance-regular graphs without triangles, *European Journal of Combinatorics* 25 (2004), 911–920.
- **A. JURIŠIČ, J. KOOLEN**, 1-homogeneous graphs with Cocktail Party mu-graphs, *Journal of Algebraic Combinatorics*. 18 (2003), 79–98.
- **A. JURIŠIČ**, AT₄ family and 2-homogeneous graphs, *Discrete Math.* 264 (2003), 127148.
- **A. JURIŠIČ, Š. MIKLAVIČ**, Asociativne sheme, *Obz. Mat. Fiz.* 50 (2003), 65–81.
- **Š. MIKLAVIČ, P. POTOČNIK**, Distance-regular circulants, *European Journal of Combinatorics* 24 (2003), 777–784.

Osnovne raziskave

V temeljnem projektu (MŠZŠ) Algebrainska kombinatorika obravnavamo prepletanje algebre in diskretne matematike. Gre za diskretno matematiko s pogojem, da imajo njeni objekti in strukture določeno stopnjo regularnosti. Ta nam običajno zagotovi eksistenco njihove konstrukcije, ki pogosto izhaja iz končnega obsega, ter veliko grupo avtomorfizmov, ali pa so objekti in njihove strukture vsaj tesno povezani z algebrainskim objektom, ki ga poznamo pod imenom sheme asociativnosti. Omenimo nekaj pomembnejših praktičnih uporab algebrainske kombinatorike: teorija kod za popravljanje napak (ang. theory of error-correcting codes), teorija statističnega designa (ang. statistical design theory) ter ne nazadnje, prek končnih geometrij in končnih obsegov, tudi kriptografija.

Aplikativne raziskave

Preučujemo kriptografijo, bolj konkretno, kriptosisteme z javnimi ključi in eliptičnimi krivuljami. Poudarek je na protokolih in varnosti ter predvsem na modelih za varnostno politiko. V letu 2004 smo delali na projektu "Poslovanje med različnimi varnostnimi okolji", ki ga financirata MŠZŠ in Sova.

Sodelavci:

- prof. dr. Aleksandar Jurišić (vodja)
- dr. Štefko Miklavič
- dr. Urška Koren
- dr. Mateja Šajna

CENTER ZA RAZISKAVE ATMOSFERE

V zadnjih desetletjih se je izrazito povečala zavest o problematiki podnebnih sprememb. Povečane vsebnosti toplogrednih plinov in sulfatnih aerosolov v ozračju spreminjajo energijsko bilanco zemeljskega površja, ta pa se posledično izraža v spremenjenih podnebnih razmerah. V želji po boljšem razumevanju procesov, ki spreminjajo podnebje, predvsem procesov, povezanih s transportom aerosolov in njihovimi optičnimi lastnostmi, smo v letu 2004 na Politehniko Nova Gorica ustanovili Center za raziskave atmosfere.

Daljinsko zaznavanje lastnosti ozračja

Znotraj mednarodne kolaboracije Pierre Auger, katere temeljni cilj je izgradnja mednarodnega observatorija za proučevanje visokoenergijskih kozmičnih žarkov v Argentini, je bil Laboratorij za astrofiziko osnovnih delcev na Politehniko Nova Gorica zadolžen za izdelavo lidarskih opazovalnih postaj. Rezultat tega je razvoj Mievega lidarja (LIDAR je okrajšava za Light Detection And Ranging) z večkotnim vzorčenjem, ki omogoča daljinsko zaznavanje aerosolov in ocenjevanje njihovega vpliva na optične lastnosti ozračja. Ob uspešni vzpostavitvi lidarskih meritev na observatoriju Pierre Auger se je med sodelavci Laboratorija za astrofiziko osnovnih delcev nastala ideja o postavitvi lidarskega observatorija na Otlci nad Ajdovščino ter o ustanovitvi Centra za raziskave atmosfere. Politehniko Nova Gorica se je leta 2000 s prototipom Mievega lidarja priključila štiriletnemu evropskemu projektu EARLINET (An European Aerosol Research Lidar Network to Establish an Aerosol Climatology). Namen projekta je bil vzpostavitev evropske mreže lidarskih meritev kot osnove za proučevanje transporta aerosolov na območju Evrope, njihovega vpliva na kakovost zraka in na energijsko bilanco zemeljskega površja ter s tem posrednega vpliva na podnebje. Od ustanovitve leta 2004 je Center za raziskave atmosfere prevzel del raziskovalne dejavnosti Laboratorija za astrofiziko osnovnih delcev, vezano na področje fizike atmosfere. Ob pomoči številnih donatorjev in Fundacije

Edvard Rusjan smo na Otlci postavili lidarski observatorij, kjer je od junija 2005 nameščen Mievidar za zaznavanje aerosolov.

Lidar na Otlci omogoča ocenjevanje vertikalnih profilov vsebnosti aerosolov v ozračju ter ocenjevanje njihovega vpliva na optične lastnosti ozračja. Njegov oddajnik, laser Nd:YAG s trojno pomnoženo osnovno spektralno črto, oddaja v ozračje pulze ultravijolične svetlobe pri valovni dolžini 355 nm, ki trajajo 5 ns in imajo energijo 120 mJ. Več kot je v ozračju aerosolov, večji delež oddane svetlobe se na njih razprši. Ker aerosoli razpršijo svetlobo na vse smeri, se del te svetlobe vrne nazaj proti lidarjevemu sprejemniku. Sprejemnik lidarja, ki ga predstavlja parabolično zrcalo z goriščno razdaljo 41 cm in premerom 80 cm z 1,5 m² aktivne površine, zbere prejeta svetlobo in jo usmeri na občutljivo napravo, fotopomnoževalko. Ta svetlobo zazna, ojači in spremeni v merljiv električni signal. Električni signal spremenimo v podatek o moči razpršene svetlobe. Iz časovnega zamika med oddajanjem svetlobe in sprejetjem njenega razpršenega dela izračunamo, kako daleč od nas je plast aerosolov, iz moči sprejete svetlobe pa, kako gosta je ta plast. Za digitalizacijo skrbi 40 MHz analogni/digitalni pretvornik. Digitalizator je prek podatkovnega vodila povezan z računalnikom, ki podatke shrani in obdeluje. Laser, parabolična zrcala in fotopomnoževalke so pritrjeni na kovinsko konstrukcijo, ki omogoča premikanje celotnega sistema v poljubno smer v vidnem polju. Lidar na Otlci omogoča dvodimenzionalne meritve optičnih lastnosti ozračja in prisotnosti aerosolov v ozračju.

Ker aerosoli pogosto pomenijo pokazatelje onesnaženosti v ozračju, lidarske meritve na Otlci dajejo informacijo o onesnaženosti zraka nad širšim območjem Trnovskega gozda, Vipavske doline, Krasa in obalnega območja vse do višine nekaj 10 km nad površjem. Z uporabo meteoroloških modelov lahko ocenimo, od kod je onesnaženje, ki ga zaznamo z lidarjem, pripotovalo nad naše ozemlje. Hkratna uporaba lidarskih

V zadnjih desetletjih se je povečala zavest o problematiki podnebnih sprememb. V želji po boljšem razumevanju procesov, ki spreminjajo podnebje, predvsem tistih povezanih s transportom aerosolov in njihovimi optičnimi lastnostmi, smo v letu 2004 na Politehniko Nova Gorica ustanovili Center za raziskave atmosfere.

meritev in meteoroloških modelov ponuja proučevanje tipičnih poti aerosolov, oziroma odgovor na vprašanje, koliko in od kod zračni tokovi najpogosteje zanesejo onesnaženja nad območje Slovenije. Takšen primer je onesnaženje nad močno industrializirano Padsko nižino, ki ga zračni tokovi ob JZ vetrovih prinesejo nad območje Slovenije in je zanj Trnovski gozd prva večja naravna ovira, na katero to onesnaženje naleti. Prav tako je vsem znan pojav saharskega peska, ki ga puščavski viharji dvignejo v ozračje in prepotuje več tisoče kilometrov preden, pride do naših krajev.

Skupaj z Laboratorijem za astrofiziko osnovnih delcev razvijamo mobilno različico Mievega lidarja, v pripravi pa je izpopolnitev obstoječega lidarja na Otlici v Ramanovo različico. Ta bo poleg meritev aerosolov omogočala ocenjevanje vertikalnih profilov vsebnosti vodne pare (H_2O) in dušika (N_2) v ozračju. Ocene vertikalnih profilov H_2O , kot glavnega dejavnika prepustnosti ozračja za sončno in terestrično sevanje dajejo dodatno informacijo o sevalni bilanci površja. Mobilni lidar bo omogočal meritve vsebnosti aerosolov v prizemni plasti, kot pokazatelj onesnaženosti zraka ob posebnih razmerah (izraziti temperaturni obrati, pojavi saharskega peska, gozdni požari, ...) ter na obremenjenih območjih (bližina termoelektrarn, urbana območja...). Ob hkratni uporabi meteoroloških modelov bo mobilni lidar rabil proučevanju širjenja onesnaženja v prizemni plasti ozračja.

Regionalne podnebne spremembe

Del raziskovalne dejavnosti Centra za raziskave atmosfere je posvečen regionalnim spremembam podnebja. Zaradi vnosa toplogrednih plinov in različnih aerosolov v ozračje se spreminja sestava ozračja. Spremenjena sestava ozračja vpliva na prehod kratkovalovnega sončnega sevanja, pa tudi dolgovalovnega sevanja površja skozi ozračje ter s tem posledično na podnebne razmere. Trenutno razpoložljivi modeli splošne cirkulacije, ki se

uporabljajo za ocenjevanje odziva podnebnega sistema na spremembe sestave ozračja, ponujajo dovolj dober opis spremenljivosti podnebja v obsežni prostorski skali. Žal njihovi rezultati zaradi slabe prostorske ločljivosti ter grobega opisa zemeljskega površja in nekaterih fizikalnih procesov niso uporabni v študijah podnebnih sprememb na regionalni ali celo lokalni ravni. Razgiban relief in bližina Jadranskega morja vplivajo na raznolikost podnebja Slovenije, ki je razpoložljivi modeli splošne cirkulacije ne opišejo zadovoljivo. Kljub temu rezultati modelov splošne cirkulacije lahko rabijo za ocenjevanje regionalne/ lokalne spremenljivosti podnebja, če nanjo vplivajo predvsem podnebni vzorci obsežne



prostorske skale. Prenos informacije o spremenljivosti podnebja v obsežni prostorski skali na regionalno/lokalno raven ob pomoči preprostih empiričnih modelov imenujemo empirično zmanjševanje skale. Uporaba empiričnega zmanjševanja skale za povezovanje spremenljivosti podnebja v obsežni in regionalni skali je ena izmed raziskovalnih dejavnosti centra. Takšne povezave omogočajo uporabo rezultatov modelov splošne cirkulacije v študijah vpliva podnebnih sprememb na različne sektorje (kmetijstvo, vodno gospodarstvo ...). Hkrati pomenijo osnovo za izdelavo scenarijev podnebnih sprememb in strategij prilagoditev nanje.

Seznam projektov in sodelovanj

- EARLINET A European Aerosol Research Lidar Network, Evropski projekt 5. okvirnega programa, EESD-ENV-2002-NAS (že končan).
- Vpliv aerosolov različnega izvora na optične lastnosti atmosfere (podoktorski projekt), Z1-6031-1540-04, 1. 7. 2004 – 30. 6. 2006.
- Raziskave aerosolov v ozračju kot indikatorja transporta onesnaževal z zračnimi tokovi nad Slovenijo, CRP-V4-0995, 1. 9. 2004 – 31. 8. 2006.
- Vpliv klimatskih sprememb na rastlinsko pridelavo v Sloveniji – primer Vipavske doline, CRP-V4-0767-02, soizvajalec v letih 2004 in 2005.
- Podnebne spremembe in nacionalna varnost v Sloveniji, CRP- M40038, soizvajalec v letih 2004 in 2005.

Sodelovanja z domačimi in tujimi laboratoriji in univerzami

- Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za agrometeorologijo;
- Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, Katedra za meteorologijo;
- Agencija Republike Slovenije za okolje
- Institut Jožef Stefan;
- Karlova univerza v Pragi, Oddelek za fiziko, Katedra za meteorologijo in varstvo okolja;
- Univeza v lowi, institut za hidravlične raziskave.



Izbrana bibliografija

- **K. BERGANT, L. KAJFEŽ-BOGATAJ.** Nekatere metode za pripravo regionalnih scenarijev podnebnih sprememb. *Acta agric. Slov.*, 83(2): 273–287 (2004).
- **K. BERGANT, L. KAJFEŽ-BOGATAJ, A. SUŠNIK, T. CEGNAR, Z. ČREPINŠEK, B. KURNIK, M. DOLINAR, G. GREGORIČ, D. ROGELJ, A. ŽUST, I. MATAJC, B. ZUPANČIČ, A. PEČENKO.** Spremembe podnebja in kmetijstvo v Sloveniji. Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za okolje, 40 str. (2004).
- **K. BERGANT, L. KAJFEŽ-BOGATAJ.** Priprava scenarijev podnebnih sprememb za Slovenijo. Pol stoletja Slovenskega meteorološkega društva. Ljubljana, 155–171 (2004).
- **K. BERGANT, L. KAJFEŽ-BOGATAJ.** N-PLS regression as empirical downscaling tool in climate change studies. *Theor. appl. climatol.*, 81 (1–2): 11–23 (2005).
- **K. BERGANT, S. TRDAN, D. ŽNIDARČIČ, Z. ČREPINŠEK, L. KAJFEŽ-BOGATAJ.** Impact of climate change on developmental dynamics of Thrips tabaci (Thysanoptera: Thripidae) : can it be quantified?. *Environ. entomol.*, 34 (4): 755–766 (2005).
- **S. TRDAN, N. VALIČ, D. ŽNIDARČIČ, M. VIDRIH, K. BERGANT, E. ZLATIC, L. MILEVOJ.** The role of Chinese cabbage as a trap crop for flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in production of white cabbage. *Sci. hortic.*, 106: 12–24 (2005).
- **S. TRDAN, L. MILEVOJ, I. ŽEŽLINA, E. RASPUDIČ, L. ANĐUS, M. VIDRIH, K. BERGANT, N. VALIČ, D. ŽNIDARČIČ.** Feeding damage by onion thrips, Thrips tabaci Lindeman (Thysanoptera, Thripidae), on early white cabbage grown under insecticide-free conditions. *Afr. entomol.*, 13(1): 85–95 (2005).
- **S. TRDAN, N. VALIČ, I. ŽEŽLINA, K. BERGANT, D. ŽNIDARČIČ.** Light blue sticky boards for mass trapping of onion thrips, Thrips tabaci Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), in onion crops: fact or fantasy? *Z. Pflanzenkr. Pflanzenschutz*, 112 (2): 173–180 (2005).
- **K. BERGANT, A. FILIPČIČ, M. HORVAT, D. VEBERIČ, D. ZAVRTANIK, M. ZAVRTANIK.** Multiangle lidar approach for estimation of optical thickness and backscatter coefficient ratio of the atmosphere. Reviewed and revised papers presented at the 22nd International Laser Radar Conference (ILRC 2004), 12.–16. July 2004, Matera, Italy. Noordwijk: European Space Agency, 1: 541–544 (2004).
- **K. BERGANT, A. FILIPČIČ, M. HORVAT, D. VEBERIČ, D. ZAVRTANIK, M. ZAVRTANIK.** Uvajanje lidarskih meritev v Sloveniji. *Pol stoletja Slovenskega meteorološkega društva.* Ljubljana, 86–94 (2004).
- **K. BERGANT, D. VEBERIČ.** Lidar daljinsko “tipa” lastnosti ozračja: nove tehnologije v meteorologiji. *Delo (Ljubl.)*, 27. maj 2004, 46(122): 17 (2004).
- **K. BERGANT.** Daljinsko zaznavanje lastnosti ozračja z lidarjem. *Življ. teh.*, 56(5): 39–45 (2005).

Sodelavci

- dr. Klemen Bergant, vodja centra
- Maja Čolović, univ. dipl. fiz., mlada raziskovalka

Večkotne lidarske meritve za oceno optične debeline ozračja in razmerja koeficientov povratnega sipanja

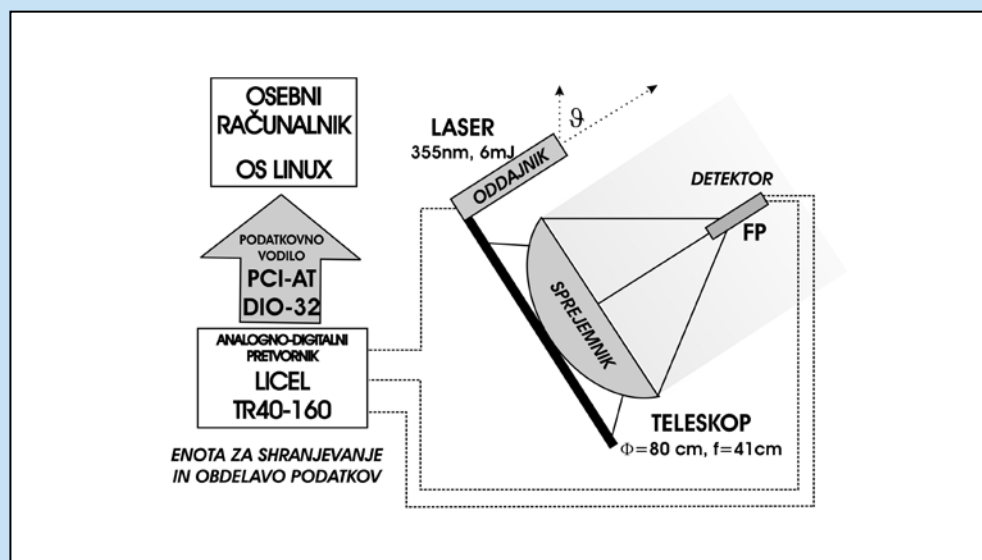
Aerosoli so ena najpomembnejših sestavin ozračja eno ključnih sestavin ozračja. Vplivajo na energijsko bilanco zemeljskega površja, vodni cikel in kemijske reakcije v ozračju. Poznavanje vertikalne porazdelitve aerosolov v ozračju ter njihovega vpliva na optične lastnosti ozračja je pomembno predvsem z vidika vpliva aerosolov na prehod sevanja skozi ozračje ter posledično za ocenjevanje vpliva aerosolov na variabilnost podnebja. Različni lidarji omogočajo meritve vertikalnih profilov aerosolov ter nekaterih optičnih lastnosti ozračja.

Lidarska enačba povezuje moč povratno sipane svetlobe, ki jo zaznamo z lidarjem, z dvema optičnima lastnostma ozračja – koeficientom slabitve in koeficientom povratnega sipanja. Brez dodatnih predpostavk lidarska enačba pomeni problem, pri katerem skušamo na osnovi meritve ene spremenljivke oceniti dve neznanke in zato nima enolične rešitve. V primeru preprostih Mievih lidarjev, ki omogočajo večkotno vzorčenje, lahko za oceno obeh neznank uporabimo predpostavko o horizontalni invariantnosti ozračja. Takšen lidar (Slika

1) je bil razvit v Laboratoriju za astrofiziko osnovnih delcev na Politehniku Nova Gorica za namestitev na observatoriju za proučevanje visoko energijskih kozmičnih žarkov Pierre Auger. Različica z močnejšim laserjem (120 mJ na pulz v 5ns) pa je bila junija 2005 nameščena v okviru Centra za raziskave atmosfere na lidarskem observatoriju na Otlici.

Predpostavka o horizontalni invariantnosti ozračja je smiselna v čistem ozračju, ki je z vidika proučevanja vpliva aerosolov na optične lastnosti manj zanimivo. Rekonstrukcija optične poti (integral koeficienta slabitve vzdolž poti) in razmerja koeficienta povratnega sipanja je za primer čistega ozračja prikazana na podlagi večkotne lidarske meritve na podeželskem območju Malarguea (Slika 2). Težave s predpostavko o horizontalni invariantnosti ozračja nastopijo v primeru onesnaženega ozračja, ki je značilno za mestna okolja in z vidika proučevanja aerosolov zanimivejše. Kljub pogosti neinvariantnosti ozračja obstaja možnost uporabe večkotnega vzorčenja za oceno optičnih lastnosti ozračja tudi v takšnih razmerah. Primer uporabe omenjenega

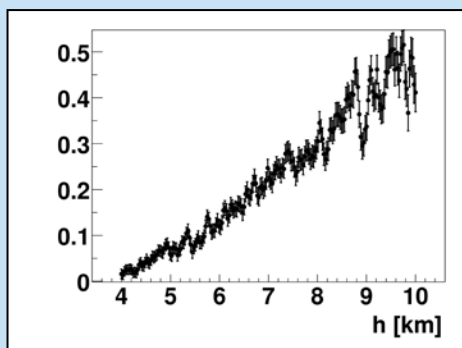
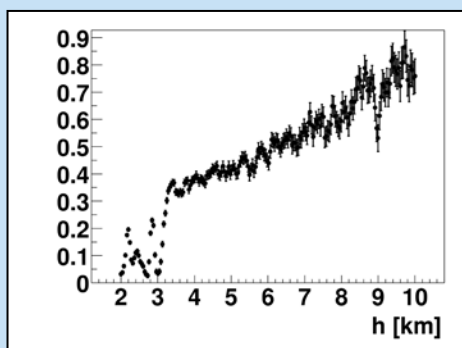
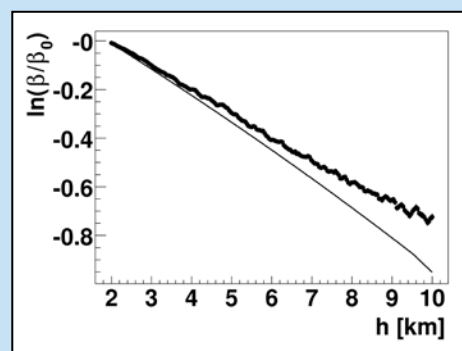
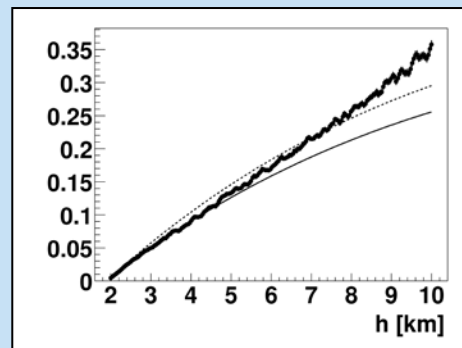
Poznavanje vertikalne porazdelitve aerosolov v ozračju ter njihovega vpliva na optične lastnosti ozračja je pomembno predvsem z vidika vpliva aerosolov na prehod sevanja skozi ozračje ter posledično za ocenjevanje vpliva aerosolov na variabilnost podnebja.



Slika 1: Shema lidarske enote z večkotnim vzorčenjem, ki je bil razvit na Politehniku Nova Gorica: tri zrcala in glava UV-laserja so pritrjeni na vodljivem ogrodju, za digitalizacijo skrbi LICEL-digitalizator TR40-160 skupaj s podatkovnim vodilom PCI-DIO-32HS, kot detektor so uporabljene fotopomnoževalke Hamamatsu R7400, analiza in shranjevanje podatkov pa potekata na osebni računalniku.

pristopa v urbanem okolju je prikazan na primeru Ljubljane, ob prisotnosti meglice v plasti ozračja do višine 3,5 km (Slika 3). Za oceno optičnih lastnosti nad plastjo meglice si lahko pomagamo s premikom referenčne točke nad to plast, vendar s tem izgubimo informacijo o plasti pod referenčno točko. Uporaba predpostavke o horizontalni invariantnosti ozračja je smiselna tudi za plast meglice, če zožimo interval kotov vzorčenja. S tem pridobimo podatek o optičnih lastnostih ozračja tudi znotraj meglice.

Slika 2: Rekonstrukcija optične debeline ozračja nad višino 1,9 km (levo) ter razmerje koeficienta povratnega sipanja glede na vrednost koeficienta na višini 1,9 km (desno) na osnovi večkotne lidarske meritve (interval zenitnega kota vzorčenja je od 0° do 60°) na podeželskem območju Malarque, Argentina ($\varphi=35^\circ 30'J$, $\lambda=69^\circ 17'Z$, $z=1416m$). Črte prikazujeta primerjavo s standardnim modelom ozračja "US Standard Atmosphere 1976" z upoštevanjem (polna črta) in brez (prekinjena črta) upoštevanja učinka depolarizacije.



Prikazani primeri kažejo, da so večkotne lidarske meritve ob predpostavki o horizontalni invariantnosti uporabne za ocenjevanje nekaterih optičnih lastnosti ozračja, kot so optična debelina oziroma z njo povezan koeficient slabitve ter koeficient povratnega sipanja, ob različnih razmerah v ozračju. Po drugi strani pa večkotne lidarske meritve lahko služijo tudi kot metoda za odkrivanje nehomogenosti v ozračju.

Slika 3: Rekonstrukcija optične debeline ozračja na osnovi večkotne lidarske meritve v mestnem okolju Ljubljane, Slovenija ($\varphi=45^\circ 56'S$, $\lambda=14^\circ 37'V$, $z=670m$). V izogib nehomogenostim v plasti do 3,5 km lahko premaknemo referenčno točko na višino 3,9 km nad plast meglice (desno), ali pa zožimo interval zenitnih kotov meritev, ki jih uporabimo za ocenjevanje optičnih lastnosti, na 0° do 33° (levo).

CENTER ZA OKOLJSKO IN ŠPORTNO FIZIOLOGIJO

V letu 2005 je Politehnika Nova Gorica ustanovila nov znanstveno-raziskovalni laboratorij, Center za okoljsko in športno fiziologijo.

Okoljska fiziologija je mlada, razvijajoča se veda, ki se ukvarja z interakcijami med človekom in okoljem. Dejavniki okolja, kot denimo temperatura, vlaga, sestava dihalne mešanice ipd., odločilno vplivajo na sposobnost človeka, da preživi, dela in se fizično udejstvuje v nekem okolju. Okoljska fiziologija preučuje fiziološke odzive človeka, torej odzive srčnega utripa, dihalne frekvence, spremembe pretoka krvi, termoregulacijske odzive ipd. v različnih okoljskih razmerah.

V tujini se laboratoriji za okoljsko in športno fiziologijo ukvarjajo z raziskovalnimi tematikami, kot so denimo: dehidracija, utrujanje, aklimatizacija na toploto, mraz in višino, aerobna zmogljivost, toplotna regulacija, regulacija vodne ter solne bilance, sensorika in podobno. Laboratoriji so lahko v veliko pomoč pri organizaciji treninga za športnike, spremljanju fizične pripravljenosti ekip in posameznikov in svetovanju za specifične okoljske situacije, še zlasti ljudem, ki se profesionalno srečujejo z ekstremnimi okolji (gasilci, ribiči, delavci v hladilnicah, potapljači, piloti). V tujini se laboratoriji za okoljsko in športno fiziologijo povezujejo z bolnišnicami, rehabilitacijskimi centri, športno raziskovalnimi ustanovami, športnimi zvezami in športnimi klubi. Spoznanja okoljske fiziologije lahko uporabimo v pulmologiji, kardiologiji, ortopediji, nutricionistiki, oftalmologiji in drugih sorodnih disciplinah.

Politehnika Nova Gorica je v letu 2004 pri Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo uspešno kandidirala za sredstva za nakup raziskovalne opreme. Oprema Centra za



okoljsko in športno fiziologijo tako že vključuje: analizatorja za kisik in ogljikov dioksid za analizo metabolne stopnje, pnevmotahograf za analizo ventilacije, cikloergometer in tekaško stezo za obremenitveno testiranje, sistem Biopac za zajemanje podatkov, termistorje za spremljanje toplotne regulacije, oronazalne maske z enosmernim regulatorjem pretoka in ustnike za dovajanje dihalne mešanice, laktat meter in glukometer za določanje količine mlečne kisline in glukoze v krvi, monitorje srčnega utripa ter opremo za antropometrične meritve.

V juliju 2004 se je začel tudi dveletni doktorski projekt Razvoj nove metode višinske aklimatizacije, ki ga je Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo uvrstilo na nacionalno listo temeljnih in aplikativnih projektov. Trenutno poteka magistrski projekt Povezava med respiratorno funkcijo bolnikov z astmo in koncentracijo polutantov v urbanem okolju, v sodelovanju z Inštitutom Jožef Stefan pa poteka tudi projekt Ocena dehidracije med standardizirano telesno aktivnostjo v toplem okolju. V pripravi so novi raziskovalni projekti, ki se bodo ukvarjali s povezavo med hipoksičnim ventilatornim odzivom in nagnjenostjo k akutni višinski bolezni pri človeku ter z učinkom metaboliziranja različnih substratov na saturacijo hemoglobina pri človeku. Sredstva za temeljne in aplikativne raziskave bomo skušali pridobiti na razpisih za raziskovalne projekte Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, na razpisih Fundacije za financiranje športnih or-



V letu 2005 je Politehnika Nova Gorica ustanovila nov znanstveno-raziskovalni laboratorij, Center za okoljsko in športno fiziologijo. Prvovrstno medicinsko okolje daje optimalne razmere za kakovostno raziskovalno delo in za nadaljnji razvoj Centra.

ganizacij v Republiki Sloveniji in, kolikor bomo za sodelovanje pridobili ustreznega partnerja iz Furlanije-Juljske krajine, na razpisih INTERREG. Zaradi prostorske stiske Politehnike Nova Gorica smo za Center za okoljsko in športno fiziologijo iskali prostore, v katerih bi lahko

raziskovalna dejavnost kar najboljše zaživela. Uspelo se nam je dogovoriti za najem prostorov v Medicinskem centru VID v Kromberku v Novi Gorici. Prvovrstno medicinsko okolje zagotavlja optimalne pogoje za kakovostno raziskovalno delo in za nadaljnji razvoj Centra.

Seznam projektov

- Razvoj nove metode višinske aklimatizacije, MŠZŠ: Z3-6221-1540-04, 1. 7. 2004 – 1. 7. 2006;
- Sistem za oceno fizioloških parametrov, MŠZŠ: subvencioniranje nakupov raziskovalne opreme, 2004–2005;
- Razvoj in optimizacija osebne vojaške opreme (soizvajalci), MŠZŠ: 404-03-16/2004/85, 2004–2005;
- NATO Reintegration Grant, 2004–2006.

Seznam sodelovanj

- Institut Jožef Stefan, Odsek za avtomatiko, robotiko in biokibernetiko, Ljubljana, Slovenija;
- Visoka šola za zdravstvo, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija;
- University of Portsmouth, Department of Sports and Exercise Science, Portsmouth, Velika Britanija;
- Institute of Naval Medicine, Alverstoke, Gosport, Hants, Velika Britanija;
- Dipartimento di Fisiologia e Patologia, Università di Trieste, Trst, Italija;
- Medicinski center VID, Nova Gorica, Slovenija.

Izbrana bibliografija

- **P. GOLJA, I. B. MEKJAVIČ, K. DRAŠLAR.** Vpliv hipoksije na vedenjsko termoregulacijo – laboratorijski poskusi = The Effect of hypoxia on behavioural thermoregulation – laboratory experiments. Med. razgl., junij/september 2002, letn. 41, št. 2/3, str. 127–134.
- **P. GOLJA, I. B. MEKJAVIČ.** Učinek hipoksije na prekrvljenost kože pri človeku = The effect of hypoxia on skin blood flow in humans. Med. razgl., junij/september 2002, letn. 41, št. 2/3, str. 169–171.
- **P. GOLJA, I. B. MEKJAVIČ.** Effect of hypoxia on preferred hand temperature. Aviat. space environ. med., 2003, vol. 74, str. 522–526.
- **P. GOLJA, M. J. TIPTON, I. B. MEKJAVIČ.** Cutaneous thermal thresholds - the reproducibility of their measurements and the effect of gender. J. therm. biol., 2003, vol. 28, str. 341–346.
- **P. GOLJA, A. KACIN, M. J. TIPTON, O. EIKEN, I. B. MEKJAVIČ.** Hypoxia increases the cutaneous threshold for the sensation of cold. Eur. j. appl. physiol. occup. physiol., 2004, vol. 92, str. 62–68.
- **P. GOLJA, I. B. MEKJAVIČ.** Hipoksija oslabi zaznavo hladnih dražljajev = Hypoxia attenuates the sensation of cold stimuli. Med. razgl., september 2004, letn. 43, št. 3, str. 297–301.
- **P. GOLJA, A. KACIN, M. J. TIPTON, I. B. MEKJAVIČ.** Moderate hypoxia does not affect the zone of thermal comfort in humans. Eur. j. appl. physiol. occup. physiol., 2005, vol. 93, str. 708–713.

Sodelavci

- dr. Petra Golja

V višinskem okolju slabše zaznavamo hladne dražljaje

Visokogorje s svojimi specifičnimi okoljskimi razmerami vpliva na fiziološko funkcijo živali in ljudi. Visokogorje je okolje, v katerem zmanjšan delni tlak kisika pri nekaterih živalih spremeni termoregulacijsko vedenje, torej vedenje, s katerim živali uravnavajo svojo telesno temperaturo stabilno. Če so živali izpostavljene okolju, v katerem je količina kisika zmanjšana, torej hipoksiji, potem živali izberejo hladnejše okolje kot v normalnih razmerah. Nižja izbrana temperatura okolja poveča tok toplote med živaljo in okoljem. Zaradi večjih toplotnih izgub se žival podhladi, pravimo tudi, da telesna temperatura živali pade proti hipotermiji. Hipoksija pri živalih izzove nadzorovano hipotermijo, kar pomeni, da se mehanizmi za proizvodnjo toplote (izbira toplejšega okolja, oženje krvnih žil v koži, drgetanje) kljub nižji telesni temperaturi ne aktivirajo.

Mehanizem, ki povezuje hipoksijo in hipotermijo, ni znan, verjetno pa je prilagoditvene narave. Hipotermija zmanjša metabolizem v celicah in s tem tudi potrebo po kisiku. Za vsako stopinjo znižane telesne temperature naj bi se potreba po kisiku zmanjšala za 11 %. Pojav pomeni precejšnje adaptivno prednost v okolju, v katerem je kisik manj razpoložljiv, saj preprečuje poškodbe tkiv z najvišjimi potrebami po kisiku – možganov in srca. Zaščita je seveda učinkovita le, dokler tkivo ne postane podvrženo poškodbam zaradi hipotermije.

Če bi hipoksija, podobno kot pri živalih, tudi pri človeku sprožila mehanizem nadzorovane hipotermije, bi se zaradi vpliva hipoksije na živčne mehanizme najverjetneje spremenilo zaznavanje toplotnih dražljajev. Posledično bi se spremenilo tudi zaznavanje celokupnega toplotnega udobja. V mrzlem okolju bi se zato povečale možnosti za pojav hipotermije.

Hipotermija je lahko kritična, če se je oseba ne zave in se zato ne odzove ustrezno, da bi preprečila nadaljnje ohlajanje telesa. V primeru, da hipoksično okolje zmanjša intenziteto vedenjskega odziva na toplotne dražljaje, je organizem najverjetneje lahko bolj podvržen poškodbam zaradi mraza. Poročila o pogostejši pojavnosti poškodb zaradi mraza na večjih nadmorskih višinah sicer obstajajo, vendar pa še niso bila kvantitativno ovrednotena.

Namen raziskave, ki smo jo opravili sodelavci Centra za okoljsko in športno fiziologijo Politehnike Nova Gorica in Odseka za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko Instituta Jožef Stefan, je bil ovrednotiti, ali hipoksija vpliva na zaznavo hladnih dražljajev pri človeku in kako.

V preiskavi je sodelovalo 13 zdravih prostovoljcev povprečne starosti 22 let. Vse preiskovance je pred raziskavo pregledal zdravnik, protokol raziskave pa je odobrila Komisija za medicinsko etiko Republike Slovenije.

Za testiranje zaznavanja toplotnih dražljajev smo uporabili računalniško krmiljeno napravo za določanje toplotne občutljivosti. Glavni del naprave je bakrena ploščica (Peltierjev element), ki jo pritrdimo na preiskovani del telesa. Bakrena ploščica se najprej prilagodi temperaturi kože, nato pa se prehodno ohladi. Naprava sočasno s toplotnim dražljajem

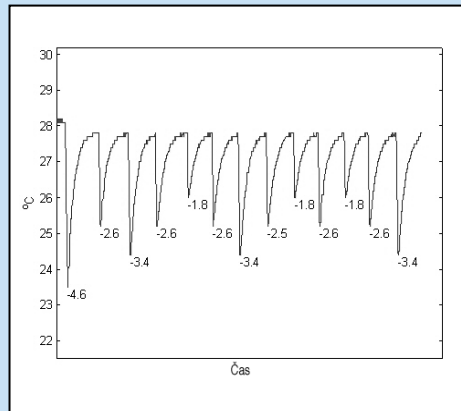


Merjenje saturacije hemoglobina in praznih toplotnih dražljajev na prstih nog.



Merjenje saturacije hemoglobina in praznih toplotnih dražljajev na prstih nog.

proizvede tudi kratek pisk, po katerem preiskovanec pove, ali je toplotni dražljaj čutil ali ne. Glede na preiskovančev odgovor se intenziteta naslednjega dražljaja zmanjša ali poveča. Naprava občasno proizvede tudi slepi poskus – pisk brez toplotnega dražljaja, s katerim lahko preverimo verodostojnost preiskovančev-



Potek testiranja občutljivosti na hladne dražljaje na prstih nog.

vih odgovorov. Prag za toplotno zaznavo, torej najmanjšo intenziteto dražljaja, ki še sproži zavesten občutek, izračunamo iz dražljajev, ki so izzvali zadnjih pet pozitivnih in zadnjih pet negativnih odgovorov. Število toplotnih dražljajev, ki jim je izpostavljen preiskovanec v enem poskusu, je navadno od 15 do 20.

Poskus smo opravili v dveh serijah, ki so bile med seboj ločene vsaj 7 dni. V eni seriji (hipokapnija) je preiskovanec sedel skozi ustnik najprej dihal običajen zrak, nato pa zračno mešanico, ki ustreza nadmorski višini približno 5500 m. V drugi seriji (normokapnija) je preiskovanec sedel dihal običajen zrak, nato pa hipoksično zračno mešanico, ki smo ji dodajali tudi ustrezno količino CO₂. Na ta način smo v izdihanem zraku kljub povečanemu dihanju, ki ga je izzvala hipoksija, vzdrževali normalno vrednost CO₂. Zaznavo hladnih dražljajev smo testirali pred in med dihanjem hipoksične plinske mešanice. Toplotno zaznavo smo testirali na prvih dveh prstih noge, ker se tu najpogosteje pojavljajo poškodbe zaradi mraza, ki so hipotetično lahko posledica nezadostne vedenjske termoregulacije.

Prag zaznave hladnega dražljaja je bil pred izpostavitvijo hipoksični mešanici 4,7 (3,2)°C v obeh poskusih, hipokapničnem in normokapničnem. Med hipoksijo se je prag zvišal na 6,3 (3,5)°C med hipokapničnim in na 6,2 (3,2)°C med normokapničnim poskusom. Občutljivost za hladne dražljaje se je torej med hipoksijo zmanjšala.

Znano je, da hipoksija poslabša vidno in slušno zaznavo, zmanjša efektivno intenziteto dražljaja, poslabša kognitivno funkcijo in poveča reakcijske čase. Rezultati pričujoče raziskave kažejo, da hipoksija oslabi tudi zaznavanje hladnih dražljajev.

Učinek hipoksije na zaznavanje toplotnih dražljajev je najverjetneje posledica delovanja hipoksije na živčne mehanizme, ki sodelujejo v procesu prevajanja toplotnih dražljajev v toplotno zaznavo. Ob toplotnem dražljaju se aktivirajo specializirane živčne celice, periferni in centralni termoreceptorji. Vzburjenje se po aferentnih poteh prenese do termoregulacijskega centra (centrov), kjer se aferentni impulzi integrirajo in procesirajo. V termoregulacijskem centru se tako oblikuje eferentna aktivnost, ki potuje do efektorskih organov (znojnic, gladkih mišic krvnih žil, skeletnih mišic), aktivnost katerih vzdržuje organizem v homeostatičnem termonevtralnem stanju. Čeprav špekulativno, lahko rezultate pričujoče raziskave razložimo z učinkom hipoksije na membransko in/ali sinaptično funkcijo živčnih celic. Ve se, da hipoksija lahko sproži spremembe v mirovnem potencialu membrane vzdružne celice, vpliva pa lahko tudi na sinaptični prenos. Glede na to, da so sinapse bolj občutljive na pomanjkanje kisika kot celična membrana, predvidevamo, da je bil vzrok za zmanjšano občutljivost na hladno v hipoksičnem okolju predvsem spremenjeno delovanje sinaptičnih preklopov.

Rezultati raziskave kažejo, da se v hipoksičnem okolju zaznavanje hladnih dražljajev pri človeku poslabša. Sklepamo, da se v višinskem okolju ob izpostavljenosti mrazu zaradi slabše zaznave hladnih dražljajev lahko poveča tveganje za podhladitev in poškodbe zaradi mraza.

KNJIŽNICA

Knjižnica Politehnike Nova Gorica je bila formalno ustanovljena aprila 1998 in je doslej edina visokošolska knjižnica na območju Severne Primorske. Namenjena je vsem študentom in sodelavcem Politehnike Nova Gorica, pa tudi drugim, ki jih zanima



gradivo s področij, ki jih knjižnica pokriva. Največ gradiva je s področja ekologije, fizike, kemije, matematike, biologije in gospodarstva, od leta 2003 pa zbiramo tudi gradivo s področja slovenistike. Trenutno imamo okoli 3.500 monografskih publikacij in približno 55 naslovov serijskih publikacij. Našim uporabnikom omogočamo tudi dostop do elektronskih revij in baz podatkov prek domače strani knjižnice.

Gradivo v knjižnici je postavljeno v prostem pristopu in razvrščeno po strokah. Revije,

referenčno gradivo in raziskovalne naloge hranimo v čitalnici in jih načeloma ne izposojamo na dom. Magistrske in doktorske naloge si je že mogoče izposoditi, v bližnji prihodnosti pa načrtujemo javen dostop do diplomskih, magistrskih in doktorskih



nalog prek spletnih strani Politehnike Nova Gorica. Zagotavljamo predvsem gradivo za potrebe izobraževalne in raziskovalne dejavnosti.

Poleg izposoje ponujamo poizvedbe on-line iz javno dostopnih baz podatkov in prek medknjižnične izposoje zagotavljamo gradivo, ki ga naša knjižnica nima. Pripravljamo bibliografije raziskovalcev in predavateljev, zaposlenih na Politehniku Nova Gorica.

Knjižnica je vključena v sistem COBISS, katalog naše knjižnice pa je dostopen prek interneta:

www.p-ng.si/si/o-politehniki/knjiznica/

V knjižnici lahko študentje kupijo tudi skriptata, ki jih izdajajo predavatelji.

knjižnica

Knjižnica Politehnike Nova Gorica je bila formalno ustanovljena aprila 1998 in je doslej edina visokošolska knjižnica na območju severne Primorske. Namenjena je vsem študentom in sodelavcem Politehnike Nova Gorica, pa tudi drugim, ki jih zanima gradivo s področij, ki jih knjižnica pokriva. Največ gradiva je s področij ekologije, fizike, kemije, matematike, biologije in gospodarstva, od leta 2003 pa zbiramo tudi gradivo s področja slovenistike.

ŠTUDENTSKA PISARNA

Študentska pisarna Politehnike Nova Gorica je namenjena tako študentom dodiplomskega in podiplomskega študija, kakor tudi vsem, ki jih zanimajo informacije glede študija na Politehniki Nova Gorica.

Študentska pisarna je svoja vrata odprla 1. februarja 2002. 743 dodiplomskih in 116 podiplomskih študentov se je iz tajništva šol preselilo pod pokroviteljstvo pisarne, ki je bila ustanovljena prav za njihove potrebe iz področij, opisanih v nalogah študentske pisarne.

V študijskem letu 2004/2005 se je število vseh dodiplomskih študentov, ki so bili kadarkoli študenti Politehnike Nova Gorica, povzpelo na 946, število podiplomskih pa na 216.

Cilj študentske pisarne je podpora študentom in kandidatom za študij pri študijskih in obštudijskih dejavnostih.

Naloge študentske pisarne so:

- posredovati informacije in svetovanje glede vpisa, vpisnih pogojev, študijskih programov in druge informacije, povezane s študijem na Politehniki Nova Gorica;
- posredovati informacije, ki niso povezane s študijem, so pa za študente in kandidate za študij zelo pomembne, kot so tečaji, prireditve in podobno;
- pomoč pri zaposlovanju diplomantov, povezovanje s podjetji in posamezniki ter aktivno spremljanje trga delovne sile;
- vodenje evidenc o zaposlovanju in zaposljivosti študentov;
- organizacija in izvedba postopkov za vpis;
- izdajanje različnih potrdil;
- priprava diplomskih listin;
- vodenje in urejanje študentskih baz podatkov;
- obdelava in analiza študijskih podatkov za statistične potrebe;
- posredovanje študentskih podatkov različnim organom (MVSZT, Statistični urad RS, VPIS UL in podobno);
- pomoč in svetovanje pri iskanju namestitve: borza prostih namestitvenih zmogljivosti;
- informiranje študentov glede razpisov za štipendije, študentskih domov, študentske prehrane, zdravstvenih uslug in podobno;
- organizacija in izvedba raznih dejavnosti za študente (npr. novoletno obdarovanje študentk – mamic; medsebojna študentska učna pomoč; zbornik študentov in podobno);
- urejanje internetne strani študentske pisarne s pomembnimi informacijami in svežimi obvestili;
- svetovanje in informiranje glede nadaljevanja izobraževanja;
- spodbujanje študentov ob težavah pri študiju.

FUNDACIJA EDVARD RUSJAN

Neodvisnost Politehnike Nova Gorica na področju pedagoškega dela in raziskav ni prišla brez cene: financiranje je mnogo bolj odvisno od ocene ustreznosti raziskovalnih in študijskih programov in projektov, ki jo



podeli država, kot je to pri državnih ustanovah. Da bi ta, razmeroma negotov način financiranja, stabilizirala, je Politehnika Nova Gorica septembra 2001 ustanovila Fundacijo Edvard Rusjan. To je bila še ena od edinstvenih rešitev, ki jo je Politehnika Nova Gorica uvedla v slovenski univerzitetni prostor, sicer pa dokaj pogost način zbiranja denarja za univerze v Združenih državah Amerike.

Fundacija Edvard Rusjan je neprofitna ustanova, ki je zagotavlja denarno in drugo podporo delovanju in nadaljnemu razvoju raziskovalne in izobraževalne dejavnosti Politehnike Nova Gorica.

Skladno s svojim namenom

Fundacija skrbi za:

- kadrovske, prostorske in druge materialne pogoje za delovanje in nadaljnji razvoj raziskovalne in izobraževalne dejavnosti;
- oblikovanje in izvajanje študijskih in znanstveno-raziskovalnih programov, pomembnih za spodbujanje družbenega, gospodarskega, tehnološkega, znanstvenega in kulturnega razvoja;
- kakovostno izobraževanje učiteljskega in mentorskega kadra;
- izvajanje najsodobnejših metod in načinov študija;
- sredstva za šolanje za dodiplomske in podiplomske študente;
- opremo raziskovalnih skupin in raziskovalno infrastrukturo;
- prenos doseženega znanja in izkušenj v prakso;
- prenos tehnologij in razvoj inovativne dejavnosti;
- izvajanje in razvoj založništva za študijske in znanstvene namene;
- večanje poznavanja in ugleda Politehnike Nova Gorica v Sloveniji in v tujini.

Fundacija "Edvard Rusjan"

PRIMORSKI TEHNOLOŠKI PARK

Podjetje za prihodnost

Primorski tehnološki park je bil ustanovljen decembra 1999 na pobudo Politehnike Nova Gorica in visokotehnološkega podjetja Instrumentation Technologies. Cilj Primorskega tehnološkega parka je vzpostavitev mehanizmov za pospeševanje ustanavljanja, razvoja in rasti inovativnega visokotehnološkega podjetništva na področju treh statističnih regij Primorske. Trenutno ima Primorski tehnološki park 23 članov, 7 podjetij pa je članstvo po 4 letih že sklenilo.

V letu 2003/04 je Primorski tehnološki park v okviru evropskega projekta Proplus prvič izvajal natečaj *Podjetje za prihodnost* (Business for Future). Namen tega natečaja je oblikovati metodologijo podpore za ustanavljanje inovativnih visokotehnoloških podjetij. V tem projektu je PTP kot edini tehnološki park zastopal Slovenijo. Sofinancerja izvajanja projekta sta Občina Šempeter-Vrtojba in Mestna občina Nova Gorica.

Projekt udeležencem natečaja ponuja možnost uresničitve visokotehnološke ideje v lastnem podjetju ali realizacijo znotraj že obstoječega podjetja-partnerja v obliki razvojnega projekta. Posebej je projekt usmerjen v zagotavljanje podpore in pomoči mladim, ki so končali študij.



Natečaj Podjetje za prihodnost

2003/04 in 2004/05:

- zbiranje inovativnih tehnoloških idej (pomoč pri pripravi prijavnih predlogov);
- izobraževanje (intenzivne delavnice za pripravo poslovnega načrta, posredovanje podjetniških veščin);
- strokovna podpora (v vseh fazah natečaja z namenom idejo pripeljati do faze za ustanovitev svojega podjetja);
- mreženje (povezovanje s potencialnimi vlagatelji, strateškimi partnerji, potrebnimi sodelavci);
- ocenjevanje in podelitev nagrad (ocena strokovnjakov s tehnološkega in trženjskega vidika).

Rezultati

Natečaj 2003/04 (september 2003 – julij 2004)

- 12 zbranih inovativnih idej;
- 5 izdelanih poslovnih načrtov;
- 2 ustanovljeni visokotehnološki podjetji;
- 1 ideja, uresničena v obstoječem podjetju.

Natečaj 2004/05 (oktober 2004 – junij 2005)

- 18 zbranih inovativnih idej;
- 9 izdelanih poslovnih načrtov;
- 5 ustanovljenih visokotehnoloških podjetij (pričakovani rezultati);
- 2 ideji, uresničeni v obstoječih podjetjih (pričakovani rezultati).

Primorski tehnološki park vzpostavlja mehanizme podpore inovativnim visokotehnološkim podjetjem in idejam. V okviru natečaja *Podjetje za prihodnost*, ki ga izvaja, pomaga pri ustanavljanju podjetij inovativnim posameznikom in skupinam.



PRIMORSKI
TEHNOLOŠKI
PARK d.o.o.

Poročilo 1995-2005

Založnik: Politehnika Nova Gorica, Nova Gorica, Slovenija
Urednik: Gvido Bratina
Avtorji besedil: Iztok Arčon, Klemen Bergant, Gvido Bratina, Šaša Dobričič, Mladen Franko, Mirjana Frelj, Apolonija Gantar, Petra Golja, Renata Kop, Andrej Kranjc, Oto Luthar, Hermina Ogrič, Egon Pavlica, Marjan Poljšak, Božidar Šarler, Irma Tomažič, Polonca Trebše, Tanja Urbančič, Danilo Zavrtanik, Boštjan Žekš, Vida Žigman.
Fotografije: Arhiv Politehnike, A-media d.o.o., fotografija prof. dr. B.Žekš: Igor Lapajne
Oblikovanje: A-media d.o.o., Šempeter pri Gorici
Priprava in tisk: A-media d.o.o., Šempeter pri Gorici

Nova Gorica, oktober 2005
Natisnjeno v 1000 izvodih