

*Univerzitet u Beogradu*  
**INSTITUT ZA NUKLEARNE NAUKE**  
**“VINČA“**

**NAUČNO VEĆE**

**IZVEŠTAJ 2011-2019.godine**

***Prilog I***

***Programi, projekti, istraživači, zbir rezultata  
i aktivnosti, oprema, međunarodna saradnja***

Pregled programa sa projektima MPNTR 2011-2019g.....	1
<b>Program 1.</b> - prikazi projekata.Instituta .....	3
Spisak projekata drugih institucija.....	27
Angažovani saradnici.....	33
Zbirni prikaz rezultata 2011-19.....	57
Spisak raspoložive opreme.....	61
<b>Program 2.</b> - prikazi projekata.Instituta .....	67
Spisak projekata drugih institucija.....	90
Angažovani saradnici.....	94
Zbirni prikaz rezultata 2011-19.....	114
Spisak raspoložive opreme.....	118
<b>Program 3.</b> - prikazi projekata.Instituta .....	122
Spisak projekata drugih institucija.....	139
Angažovani saradnici.....	142
Zbirni prikaz rezultata 2011-19.....	151
Spisak raspoložive opreme.....	155
<b>Program 4.</b> - prikazi projekata.Instituta .....	158
Spisak projekata drugih institucija.....	162
Angažovani saradnici.....	165
Zbirni prikaz rezultata 2011-19.....	170
Spisak kapitalne opreme Instituta .....	174
Međunarodna saradnja, lista projekata Instituta.....	180
Zbir rezultata i aktivnosti - Institut 2011-2019god.....	225
Lista saradnika Instituta u 2019/20 godini.....	229/240

U *Prilogu I* dati su detaljni podaci koji služe kao dokaz za tvrdnje o kompetencijama iznetim u Programu istraživanja Instituta „Vinča“ do 2030.godine. Podaci se odnose kako na ceo Institut tako i na svaki pojedinačni program i to:

- nazivi i broj dosadašnjih projekata u svakom programu, čiji je koordinator Institut „Vinča“, sa imenima rukovodilaca projekata i naznakom oblasti istraživanja i tipa projekata, kao i abstrakti predloga projekata i završnog isveštaja za 9 godina;
  - nazivi i broj dosadašnjih projekata u svakom programu, čiji je koordinator izvan Instituta „Vinča“, sa imenima rukovodilaca projekata i učesnika iz Instituta, sa naznakom oblasti istraživanja i tipa projekta;
  - imena i broj istraživača, njihova zvanja i dosadašnja angažovanja, sa naznakom šifre projek(a)ta na kojima su učestvovali;
  - zbirni pregled rezultata istraživanja - publikacija, tehničkih rešenja, doktorskih disertacija, ...itd, po kategorijama Ministarstva za nauku u poslednjih 9 godina, čiji se kompletan detaljni prikaz nalazi u Prilogu II Izveštaja, a abstrakti najznačajnijih rezultata u Prilogu III Izveštaja;
  - zbirni pregled aktivnosti saradnika Instituta „Vinča“ tokom prethodnog projektnog perioda – rukovođenje i učešće u međunarodnim projektima, rukovođenje izradom odbranjenih doktorskih disertacija, recenzije međunarodnih i domaćih projekata, recenzije objavljenih radova u međunarodnim časopisima i monografijama, organizacije međunarodnih i domaćih skupova i ostale aktivnosti, čiji se detaljni prikaz nalazi u Prilogu II Izveštaja;
  - prikaz sa osnovnim detaljima ostvarene međunarodne saradnje saradnika Instituta „Vinča“, kako u proteklom projektnom periodu tako i tekuće, sa imenima rukovodilaca, koordinatora i/ili učesnika, nazivom i godinom realizacije;
  - pregled sadašnje kapitalne opreme u Institutu u pojedinačnoj vrednosti iznad 50.000 evra, sa naznakom naziva opreme, proizvođača, godine nabavke i okvirne cene, kao i šifrom laboratorije u kojoj je smeštena;
  - pregled ostale opreme u pojedinačnoj vrednosti iznad 3000 evra u okviru svakog programa, sa naznakom naziva opreme i proizvođača i godine nabavke, kao i imenima zaduženih saradnika;
  - kompletna lista imena saradnika Instituta po zvanjima u 2020.godini, odnosno u narednom periodu, kao realizatora Programa istraživanja do 2030god., sa naznakom programa (1.-5.) u kome učestvuju.
-

**PROGRAMI ISTRAŽIVANJA INSTITUTA „VINČA“ U PERIODU 2011 – 2019.GODINE**

**PROGRAM 1.**  
**- NOVI MATERIJALI I NANO NAUKE**

**PROGRAM 2.**  
**ŽIVOTNA SREDINA I ZDRAVLJE**

**PROGRAM 3.**  
**ENERGETIKA I ENERGETSKA EFIKASNOST**

**PROGRAM 4.**  
**NUKLEARNA, FIZIKA ČESTICA I TEORIJA GRAVITACIJE**

**PROGRAMI ISTRAŽIVANJA INSTITUTA „VINČA“ OD 2011-2019.GODINE  
SA PRIPADAJUĆIM PROJEKTIMA**

PROGRAM 1.		PROGRAM 2.		PROGRAM 3.		PROGRAM 4.	
INSTITUT VINČA	PROJEKTI DRUGIH INSTITUCIJA	INSTITUT VINČA	PROJEKTI DRUGIH INSTITUCIJA	INSTITUT VINČA	PROJEKTI DRUGIH INSTITUCIJA	INSTITUT VINČA	PROJEKTI DRUGIH INSTITUCIJA
	III 45003						
III 45005	III 45008	III 41028	III 41009	III 42008		OI 171012	OI 171019
III 45006	III 45014	III 41027	III 41014	III 42010	III 42006	OI 171018	
III 45010	III 45016	III 41029	III 41022	III 42011	III 45003		OI 176003
III 45012	III 45018						
III 45015		III 43009	III 43007	OI 172045	OI 174004		
III 45020	OI 171009						
	OI 171022	OI 175085	III 46008	OI 174014	TR35029		
OI 171001	OI 171027				TR 35041		
OI 171023	OI 171029	OI 173049	OI 173034	TR 33018	TR 35042		(spec.projekti)
	OI 171033	OI 173001		TR 33036			(van programa)
OI172005		OI 173046	OI 175011	TR 33042			(III 47005)
OI 172019	OI 172011	OI 173033	OI 175068	TR 33050			OI177012)
OI 172003	OI 172014	OI 173044	OI 175082			(Program 5.)	
OI 172026	OI 172015		OI 173023	TR 35021			
OI 172056	OI 172035	OI 172023	OI 173041				
	OI 172054						
		OI 171018	OI 171007				
	TR 34011	OI 171028	OI 171021				
	TR 34013						
	TR 34022	TR 37021	OI 172033				
	TR 34029						
	TR 35021						

**PROGRAM 1.- NOVI MATERIJALI I NANO NAUKE****KRATKI PRIKAZI PROJEKATA INSTITUTA  
2011-2019.GOD. U OKVIRU PROGRAMA 1.****III****OBLAST: NOVI MATERIJALI I NANO NAUKE****Projekat: III45005, Funkcionalni, funkcionalizovani i usavršeni nanomaterijali****Rukovodilac projekta: Zlatko Rakočević**

U okviru predloženog Projekta biće poboljšan naš istraživački potencijal sa fokusom na stvaranje centra izvrsnosti i sticanju novih znanja o formiranju i karakterizaciji specifičnih neorganskih i bioloških nanomaterijala/nanostrukture interesantnih za potencijalne primene. Ovo će se postići kroz zajedničku istraživačku strategiju i korišćenje eksperimentalnih uređaja, sa naglaskom na interdisciplinarni pristup u realizaciji ciljeva Projekta. Specifični očekivani rezultati su: Dobijanje tankih slojeva (TS) metala, nitrida i karbida metodama fizičkog vakuumskeg deponovanja i jonskog bombardovanja. Modelovanje mehanizama formiranja poroznih TS jedno- i više-faznih sistema, sa posebnim fokusom na efekat jonskog bombardovanja pod malim upadnim uglom. Modelovanje mehanizama atomskog transporta pod dejstvom jonskog snopa u metal/Si sistemima i definisanje uslova za formiranje nanočestica u keramika/Si strukturama ugrađivanjem metalnih jona. Razvoj radijaciono-termalnih detekcionih tehnika i analiza transportnih procesa na nanoskali. Opis plazmanskog spektra u interakciji elektrona sa ugljeničnim nano cevima i grafenom. Modelovanje interakcija jona i molekula sa grafenom važnih za primenu u senzorima u elektrolitičkom okruženju. Modifikovane metalne površine sa unapred projektovanom definisanom strukturom. Korelacija između strukturnih osobina površina novih katalizatora i njihove elektrolitičke aktivnosti, razumevanje mehanizama ispitivanih reakcija na molekularnom nivou. Biće razvijeni matriksi za ustanovljavanje nove Maldi Tof analize “otiska prstiju” biomolekula. Razvićemo novu metodu sekvencioniranja DNK nanocevima određene hiralnosti i metode funkcionalizovanja nanocevi biomolekulima sa ciljem formiranja prekursora za gensku terapiju. Radiolitička metoda inkorporacije čestica plemenitih metala u biomedicinski polimer sa optimalnim svojstvima bubrenja, mehaničkim, optičkim strukturnim i biokompatibilnim svojstvima Razvoj antibakterijskih obloga baziranih na nanokompozitima hidrogelova sa česticama plemenitih metala za tretiranje rana koje imaju svojstvo stacionarne i održive dostave aktivnog srebra. Sintetisaće se i fizičko hemijski karakterisati novi nano dostavni sistemi lekova na bazi vodorastvornih fullerena. Ispitaće se biološke aktivnosti na in vitro i in vivo modelima sa ciljem određivanja bioloških mehanizama. Obezbediće se osnova za pretkliničke studije u onkologiji novih nano formi vodorastvornih fullerenskih derivata i komercijalnih antineoplastika. Različite analize obavljene na istom uzorku kosti će pokazati međuzavisnost promena koštane mikroarhitekture, mehaničkih osobina i hemijskog sastava tokom starenja, kao i relativni doprinos svakog od parametara povećanoj fragilnosti kostiju. Poređenje uzoraka između osoba sa i bez fraktura kostiju omogućiće bolje razumevanje poremećaja mehaničkog integriteta kosti i ukazaće na strukturne parametre koji su faktori rizika za prelom.

**III 45005 - 9 GODINA** 1. U realizovane ciljeve spadaju sinteza i karakterizacija poluprovodnika za solarne ćelije,sam dizajn različitih solarnih ćelija koje rade efikasno na niskim svetlosnim intenzitetima,kao i razumevanje samih efekata pri niskim svetlosnim intenzitetima. Ispitivani su uslovi za formiranje tankih slojeva nitrida prelaznih metala (TiN i CrN) i definisana je mikrostruktura,optička i električna svojstva menjanjem uslova tokom procesa deponovanja, kao i naknadnom modifikacijom jonskim snopovima.Pokazano je da implantacija inertnih gasova (Xe jona) dovodi do promene strukturnih parametara materijala,kao što su parametar rešetke, veličina zrna i naprezanje u rešetki.Ugrađivanje jona

plemenitih metala (Ag i Au) u TiN i CrN dovodi do formiranja nanostrukture sa specifičnim plazmanskim svojstvima. Jonskom implantacijom jona srebra i zlata u polietilen velike gustine HDPE, formirani su nanostrukturni klasteri srebra i zlata veličini od 5 do 10 nm. Metodom deponovanja pri malim uglovima su dobijani nanostrukturni tanki slojevi nikla. Ispitivan je uticaj vrste dobijenih struktura, debljine slojeva i poroznosti na hemijska, magnetna, optička, električna i elektrohemijska svojstva tankih slojeva nikla. Pokazano je da smanjenje ugla deponovanja utiče na povećanje poroznosti dobijenih slojeva.

2. Realizovani ciljevi istraživanja su: teorijsko modelovanje eksperimentalnih EELS podataka za jednoslojni i višeslojni grafen; ispitivanje plazmon-fonon hibridizacije u slojevitim strukturama koje sadrže grafen i istraživanje tzv. efekta talasa u grafenu usled interakcije sa naelektrisanim česticama.

3. Realizovani ciljevi su uspešna modifikacija polikristalnih (Au, Pt, Pd) monokristalnih elektroda (Au(hkl)), nanostruktura drugih metala (Pd, Rh, Ru) sa pokrivenošću ispod monosloja. Dobijeni elektrokatalizatori su pokazali visoku aktivnost za katodne reakcije redukcije kiseonika i izdvajanje vodonika, kao i za anodne reakcije oksidacije ugljen monoksida, metanola i etanola. Uspostavljena je korelacija između fizičko hemijskih osobina bimetalnih elektroda i njihove katalitičke aktivnosti.

4. Realizovani ciljevi: Hidrotermalna karbonizacija se pokazala kao efikasna metoda za sintezu i funkcionalizaciju ugljeničnih nanostrukturnih materijala. Ustanovljeno je da ultra zvuk povoljno utiče na dobijanje željenih karakteristika. Laserska tehnika omogućava modifikaciju i karakterizaciju materijala. Uspešno je izvršena funkcionalizacija materijala nano platinom i nanosrebrom.

5. Realizovani ciljevi su uspešno razvijeni nanokompoziti hidrogelovi sa nanočesticama srebra i hitozana primenom radijacione nanotehnologije sa optimalnim antimikrobnim potencijalom koji imaju i svojstvo temperaturne i pH senzitivnosti. Uočeno je da se sintetisani nanosistemi ponašaju analogno sistemima za dostavu lekova. Ovo je omogućilo projektovanje njihovih svojstava u cilju dostave srebrovih katjona kontrolisanom brzinom radi postizanja adekvatne koncentracije u okviru terapijskog prozora i produžene efektivnosti bez citotoksičnosti.

6. Sintetisani su i okarakterisani novi nanodostavni sistemi lekova na bazi fulerenola i mezoporoznih silikatnih nanočestica sa antineoplastičima. Ispitana je in vivo i in vitro biološka aktivnost, predloženi molekularni mehanizmi delovanja i farmakokinetika. Ispitan je uticaj nanougljenika na gljive i dafnije u prirodnom okruženju. Ispitano je organoprotektivno dejstvo FNP od toksičnosti doksorubicina i radiacione povrede, kao i protektivni efekat od suše na biljnim modelima. Sintetisani su efikasni novi fotokatalitički nanokompoziti FNP/TiO<sub>2</sub> i nanozlata.

Tanki slojevi, stubičaste strukture, imaju primenu u različitim oblastima: optici, elektronicima, katalizi. U ovom periodu smo se fokusirali na kose i cik-cak strukture Ni sa ciljem da se dobiju magnetni prekidači. Takođe, deponuju se i nanostrukturni tanki slojevi bakra koji se sastoje iz heliksni struktura, zbog svojih specifičnih optičkih svojstava. Implantacija jona Ag i Au u polimere velike gustine imala je za cilj dobijanja sistema koji bi našli primenu u medicini. Analizirani su efekti jonskog bombardovanja tankoslojnih struktura na uticaj karakteristika graničnih površina. Ostvareni su rezultati u oblasti formiranja novih faza i nanočestica u TiN/Si ili CrN/Si sistemima. Istraživanja su takođe obuhvatila ispitivanje strukturnih i optičkih svojstava različitih podloga (tanki slojevi TiN i CrN, monokristalne Si podloge) modifikovanih implantacijom jonima srebra i zlata (energija u oblasti 50 -500 keV) i definisanje parametara jonske implantacije (doze implantacije i energije jona) na formiranje plazmona Ag i Au nanočestica. Kombinacijom dva različita jona u toku implantacije dolazi do formiranja specifičnih struktura, kao što su mešavina monometalnih nanočestica, nanočestice bimetalne legure i "core-shell" strukture. Vršena su istraživanja koja se odnose na unapređenje sintetisanog materijala nedopiranog i dopiranog poluprovodnika antimon sulfida Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, kao i dizajna same solarne ćelije. Sa druge strane kroz dizajn optike koja služi za hlađenje kao i za manipulaciju spektara kako na većim tako i na nižim svetlosnim intenzitetima proučava se uticaj na ne samo dizajnirane solarne uređaje već i na trenutno komercijalne koji postoje ili su u pripremi za tržište. Razvijeni su teorijski modeli za određivanje termalnih, optičkih, elastičnih i elektronskih svojstava materijala na osnovu merenih fotoakustičkih i fototermalnih signala. Ispitivani su efekti interakcije jona sa ugljeničnim nanocevima i grafenom u uslovima zanemarljivog atomskog pomeranja. Bimetalni sistemi Pd(Rh)/Au(111) i Rh/Pd(poly) su pripremljeni spontanom depozicijom Pd i Rh na monokristal Au i polikristale Pt i Pd. Ispitana je aktivnost ovih reakcije na izdvajanja vodonika, redukciju kiseonika i oksidaciju malih organskih molekula. Dat je doprinos izradi bimetalnih nanostrukture, kao naprednih elektrokatalizatora za reakcije u gorivnim ćelijama. Ispitane su različite mogućnosti funkcionalizacije ugljeničnih nanocevi u cilju sinteze novih nanomaterijala. Dobijen je nanoporozni karbonski materijal, koji nalazi primenu u različitim oblastima, sa prvenstvenim ciljem očuvanja životne sredine, potencijalnom primenom kao adsorbens za prečišćavanje

vode, vazduha i zemljišta, u medicini kao antimikrobno sredstvo ili nosač različitih lekovitih supstanci. Razvijeni su nanokompoziti hidrogelova i nanočestica srebra primenom radijacione nanotehnologije sa optimalnim antimikrobnim potencijalom i citotoksičnošću u okviru terapijskog prozora. Primena je za antimikrobne obloge kod ulceracija dijabetesnih stopala, u regenerativnoj medicini za inženjering hrskavičavog tkiva ili za regeneraciju perifernog nervnog tkiva u dijabetičnoj neuropatiji. Ispitane su karakteristike fulerenolskih nano čestica u različitim medijumima. Optimizovani su postupci dobijanja novih aktivnih antineoplastičnih principa i adriamicina sa FNČ. Ustanovljena je bolja citotoksičnosti na malignim ćelijskim linijama sa nanokompozitima u poređenju sa aktivnim principima i adrimicinom. Na in vivo modelima je ustanovljeno da nanokompoziti imaju mnogo manji izražene neželjene efekte, posebno kadriotoksičnost. Poseban značaj ovih istraživanja se ogleda u potencijalu nosivih sintetičkih nanokompozita za primenu u terapiji malignih oboljenja, sa akcentom na smanjena neželjena dejstva i povećanu efikasnost ovakvih nanofarmaceutskih oblika u odnosu na sam antikancerski agens. Osim istraživanja u domenu nanofarmaceutika, grupa se takođe bavila i potencijalnom aplikacijom nanomaterijala u domenu aktuelne problematike koja se tiče životne sredine i klimatskih promena. Takođe je izvedeno i istraživanje koje je imalo za cilj ispitivanje potencijalne protektivne uloge primenjenog ugljeničnog nanomaterijala na modelu pčela nakon primene parakvata kao poznatog induktora oksidativnog stresa. Obavljena su ispitivanja koja na svim hijerarhijskim nivoima povezuju strukturne parametre kosti sa njenim mehaničkim osobinama kod starenja, osteoporoze i starosnih fraktura. AFM analiza kristala hidroksiapatita i površinske hrapavosti kosti, nanoindentacija i hemijske analize su pokazali da kost starijih osoba i na nivou matriksa ima manju elastičnost i veću fragilnost čime je ukazano na nove mogućnosti preventivne terapije fraktura. **Ocena – 4,5**

**Projekat: III45010, Fotonika mikro i nanostrukturnih materijala**

**Rukovodilac projekta: Ljupčo Hadžievski**

Dva osnovna cilja našeg projekta su razvoj novih mikro i nanostrukturnih fotonih materijala i uređaja za primenu u biomedicinskoj i industrijskoj dijagnostici, i proširenje postojeće infrastrukture u Vinči koja će omogućiti savremene eksperimente u oblasti fotonike u osnovnim, primenjenim i razvojnim istraživanjama. Planiramo da razvijemo niz teorijskih i numeričkih modela za opisivanje osnovnih svojstava mikro i nanostrukturnih fotonih materijala i uređaja (metamaterijala i kvantno-kaskadnih lasera, nano i mikro struktura u optičkim vlaknima i planarnim supstratima, nizova talasovoda, Boze-Ajnštajn kondenzata, uređaja zasnovanih na evanscentnim poljima) i njihove interakcije sa svetlošću. Postavićemo nove i usavršiti postojeće numeričke modele za prostiranje svetlosti kroz kompleksne, nelinearne optičke sredine koji odgovaraju realnim eksperimentalnim uslovima. Nova saznanja o dinamici solitona, samo-fokusiranju i nelinearnoj apsorpciji, koja ćemo dobiti u tom procesu biće osnova za dizajniranje novih sistema za prostiranje impulsa i kreiranje mikro i nano fotonih struktura. Dobijeni rezultati će unaprediti razumevanje osnovnih principa funkcionisanja fotonih struktura, dok će modelovanje uređaja biti iskorišćeno za dizajniranje i optimizaciju njihovih parametara za primene u dijagnostici. Povećaćemo eksperimentalne kapacitete naše laboratorije u Vinči sa ciljem da dobijemo multifunkcionalno lasersko postrojenje za izradu i ispitivanje optičkih senzora. Izradićemo pasivne i aktivne fotonске komponente u optičkim vlaknima i planarnim talasovodima koje će naći primenu u bio-medicinskoj dijagnostici i telekomunikaciji. Funkcionalnost proizvedenih uređaja biće povećana dodavanjem rešetki i tankih filmova radi izrade optičkih senzora zasnovanih na evanscentnim poljima. Planiramo da polazeći od izrade prostijih ali funkcionalnih komponenta i uređaja osposobimo našu laboratoriju i pripremimo istraživače za kompleksnije eksperimente u fotonici, kao što su merenja biohemijskih reakcija u realnom vremenu i ultra-brzi prenos signala. Biće razvijeni, prilagođeni i klinički testirani senzori krivine zasnovani na optičkim vlaknima za primene u neinvazivnoj medicinskoj dijagnostici. Tu najviše obećavaju senzori zakrivljenosti u vidu optičkih vlakana sa rešetkama sa dugim periodom za primenu u kardiologiji i pulmologiji, a koji se već proučavaju u saradnji sa Univerzitetom Aston. Očekujemo da dizajniramo i proizvedemo prenosive test uređaje ovog tipa i da započnemo sa kliničkim ispitivanjima već u prvoj polovini projektnog ciklusa. Planiramo da patentiramo najbolje od pomenutih uređaja, kao i da privučemo srpske i strane kompanije da investiraju u njihovo dalje usavršavanje i korišćenje. Kreiraćemo istraživačko okruženje koje će omogućiti

neposrednu i blisku saradnju fizičara, lekara i inženjera, i očekujemo da ćemo otkriti nove mogućnosti za primenu naših istraživanja u medicini i industriji.

**III 45010 - 9 GODINA** 1. Postavljeni su teorijski modeli za prostiranje svetlosti kroz hiralne i kvantne metamaterijale, fotonske strukture sa ravnim zonama, analizu dinamike različitih struktura u Boze-Ajnštajn kondenzatima, i transportnih svojstava nekih bioloških sistema. Primenjene su statističke metode, metode nelinearne dinamike za analizu dobijenih rezultata u obliku prostorno-vremenskih signala; Nadograđene su metode da daju bolje slaganje naših rezultata iz eksperimenata; Uključeni su dodatni efekti u matematičke modele kojim se bolje opisuju osobine realnih fotoničnih sistema; Nekoliko novih ideja je predstavljeno istraživačima u eksperimentalnim laboratorijama.

2. Formirani su modeli za različite složene fotonske rešetke i trake sa optičkim talasovodima. Teorijski i numerički su proučeni postojanje i linearne stabilnosti solitona u raznim rešetkama sa različitim tipovima defekata. Numerički je ispitivana pokretljivosti otkrivenih lokalizovanih modova kao i modelovanje čisto optičke kontrole prostiranja svetlosti u (kvazi)periodičnim i neuređenim fotonskim rešetkama. Dodatno su ispitivane rešetke sa nizom talasovoda sa samerljivim svojstvenim vrednostima. Planirane eksperimentalne projektne aktivnosti su, zbog neizvršavanja preuzetih obaveza od strane JUP-a, delimično realizovane u saradnji sa istraživačima iz Nemačke i Kine.

3. Izvršena je analiza uticaja rasejanja na neravninama spojeva nanostrukture, elektron-elektron rasejanja, kao i neparaboličnosti, na izlazne karakteristike kvantnog kaskadnog lasera (KKL) u magnetnom polju; Formiran je MATLAB program za optimizaciju parametara lasera; Određena su vremena tunelovanja u anizotropnim, bianizotropnim i hiralnim metamaterijalima; Kod solarnih ćelija urađena je optimizacija konvertora frekvencije (up-conversion) na bazi višestrukih kvantnih jama; Analizirana je pojava niskog praga Risken-Numedal-Graham-Haken tipa nestabilnosti kod KKL, kao i mogućnost nastanka kratkih impulsa; Modelovana je i konfiguracija KKL sa eksternom laserskom šupljinom.

4. Oprema je delimično nabavljena i to sa velikim zakašnjenjem; Instaliran je femtosekundni laser i pušten u rad ali sistem za fabrikaciju fotonskih elemenata nije funkcionalan jer nedostaje oprema. Izrada optičkih senzora je rađena kod naših partnera sa Aston Univerziteta; Transfer znanja i tehnologije, i obuka istraživača je organizovana preko programa razmene poseta sa našim partnerima iz Velike Britanije, Italije i Nemačke. Laboratorija za karakterizaciju fotonskih elemenata je uglavnom opremljena i funkcionalna na osnovnom nivou ali nedostaje deo potrebne opreme; Ispitani su svi proizvedeni optički senzori krivine; U završnoj fazi razvoja je nov multisenzorski uređaj (polikardiograf) koji može da integriše 10 različitih senzora.

5. Formiran je i obučen multidisciplinarni tim. Izvršeno je laboratorisko ispitivanje uređaja sa sensorima krivine na bazi modifikovanih optičkih vlakana sa dugim periodom rešetke; Pripremljen je protokol i završena klinička studija uređaja za detekciju respiratornih pulsacija; Predložena je nova metoda za merenje disajnih zapremina i sinhronizaciju respiratora sa disajnim ritmom pacijenta (međunarodna patentna prijava); Pripremljen je plan i protokol za realizaciju kliničke studije za testiranje performansi senzora u detekciji kardiovaskularnih pulsacija; Pripremljen je plan za ispitivanje novog multisenzorskog uređaja (polikardiografa) koji će unaprediti merenje testiranih dijagnostičkih parametara i omogućiti merenja novih.

Objavljeno je 85 radova (55 u M21).

1. Postavljeni su teorijski modeli za prostiranje svetlosti kroz hiralne i kvantne metamaterijale, fotonske strukture sa ravnim zonama, analizu dinamike različitih struktura u Boze-Ajnštajn kondenzatima, i transportnih svojstava nekih bioloških sistema. Značajni pomak je načinjen u ispitivanju ekstremnih talasa u fotorefraktivnim kristalima i superkontinuumu, kao i solitonskih struktura u uslovima ostvarene elektromagnetski indukovane transparentije. Uspešno su privedena kraju teorijska istraživanja metamaterijala sa omega elementima i hiralnim strukturama uz primenu programskog paketa COMSOL. U analizama predhodno navedenih problema primenjene su statističke metode, metode nelinearne dinamike za analizu dobijenih rezultata u obliku prostorno-vremenskih signala, kao i tzv dubokog (mašinskog) učenja. Nadograđene su postojeće metode da bi se dobilo bolje slaganje naših rezultata i onih iz eksperimenata. Uključeni su dodatni efekti u matematičke modele fenomena prostiranja svetlosti kroz različite fotonske medijume, kojim se bolje opisuju osobine realnih fotoničnih sistema. Nekoliko novih ideja je predstavljeno istraživačima u eksperimentalnim laboratorijama.

2. Formirani su modeli za različite složene fotonske rešetke i trake sa optičkim talasovodima. Teorijski i numerički su proučeni postojanje i linearne stabilnosti solitona u raznim rešetkama sa različitim tipovima defekata. Numerički je ispitivana pokretljivosti otkrivenih lokalizovanih modova kao i modelovanje čisto

optičke kontrole prostiranja svetlosti u (kvazi)periodičnim i neuređenim fotonskim rešetkama. Dodatno su ispitivane rešetke sa nizom talasovoda sa samerljivim svojstvenim vrednostima. Nastavljeno je razmatranje optičkih vlakana sa više jezgara. Planirane eksperimentalne projektne aktivnosti su, zbog neizvršavanja preuzetih obaveza od strane JUP-a, delimično realizovane u saradnji sa istraživačima iz Nemačke i Kine.

3. Izvršena je analiza uticaja rasejanja na neravninama spojeva nanostrukture, elektron-elektron rasejanja, kao i neparaboličnosti, na izlazne karakteristike kvantnog kaskadnog lasera (KKL) u magnetnom polju; Formiran je MATLAB program za optimizaciju parametara lasera; Određena su vremena tunelovanja u anizotropnim, bianizotropnim i hiralnim metamaterijalima; Kod solarnih ćelija urađena je optimizacija konvertora frekvencije (up-conversion) na bazi višestrukih kvantnih jama; Analizirana je pojava niskog praga Risken-Numedal-Graham-Haken tipa nestabilnosti kod KKL, kao i mogućnost nastanka kratkih impulsa; Modelovana je i konfiguracija KKL sa eksternom laserskom šupljinom.

4. Oprema je delimično nabavljena i to sa velikim zakašnjenjem; Instaliran je femtosekundni laser i pušten u rad ali sistem za fabrikaciju fotonskih elemenata nije funkcionalan jer nedostaje oprema. Izrada optičkih senzora je rađena kod naših partnera sa Aston Univerziteta. Transfer znanja i tehnologije, i obuka istraživača je organizovana preko programa razmene poseta sa našim partnerima iz Velike Britanije, Italije i Nemačke. Laboratorija za karakterizaciju fotonskih elemenata je uglavnom opremljena i funkcionalna na osnovnom nivou ali nedostaje deo potrebne opreme; Ispitani su svi proizvedeni optički senzori krivine; U završnoj fazi razvoja je nov multisenzorski uređaj (polikardiograf) koji može da integriše 10 različitih senzora.

5. Formiran je i obučen multidisciplinarni tim. Izvršeno je laboratorisko ispitivanje uređaja sa sensorima krivine na bazi modifikovanih optičkih vlakana sa dugim periodom rešetke; Pripremljen je protokol i završena klinička studija uređaja za detekciju respiratornih pulsacija; Predložena je nova metoda za merenje disajnih zapremina i sinhronizaciju respiratora sa disajnim ritmom pacijenta (međunarodna patentna prijava); Pripremljen je plan i protokol za realizaciju kliničke studije za testiranje performansi senzora u detekciji kardiovaskularnih pulsacija; Pripremljen je plan za ispitivanje novog multisenzorskog uređaja (polikardiografa) koji će unaprediti merenje testiranih dijagnostičkih parametara i omogućiti merenja novih. U analizi biomedicinskih signala, pre svega EKG-a primeljuju se uspešno metode mašinskog i dubokog učenja. Najznačajniji rezultati su dobijeni iz signala sa ventrikularnom fibrilacijom, koji će se uskoro publikovati kao posebna baza podataka dostupna svim istraživačima.

#### **Ocena\_5**

Usled nerealizovanih nabavki kapitalne opreme i opreme i repromaterijala iz DMT2 iz kredita, nije kompletirana laboratorija za foabrikaciju fotoničnih komponenti pomoću femtosekundnog lasera i eksperimentalni deo projekta je samo delimično realizovan uz pomoć inostranih partnera. Realizacija teorijskih i numeričkih istraživanja je bila u okviru planova, mada je nedostatak notiran predhodno počeo da efektuje i taj deo istraživanja na projektu..

**Projekat: III45015, Magnetni radionuklidima obeleženi nanostrukturni materijali za primene u medicini**

**Rukovodilac projekta: Vojislav Spasojević**

I Rezultati osnovnih istraživanja o Uvođenje pouzdanih metoda za kontrolisanu sintezu magnetnih nanočestica (MNC) - Da bi se postigla ciljana magnetna svojstva, mora se ostvariti zadovoljavajuća kontrola nekoliko parametara: sastava, veličine čestice (5-50 nm) i uska raspodela veličina, kao i definisana morfologija. Metode sinteza koji pružaju najbolju kontrolu ovih parametara će biti izabrane i uvedene kao standardne za dobijanje magnetnih nanočestica sa željenim osobinama. o Uspostavljanje korelacija između veličine/mikrostrukture i magnetnih osobina nanočestica - Komparativno istraživanje odnosa između veličine/mikronapreznaja i magnetizma će obezbediti bolju kontrolu željenih magnetnih svojstava nanočestica za medicinsku primenu. Pored toga, biće proučen i uticaj omotača na magnetizam nanočestica u cilju odabira najprikladnijih materijala za inkapsulaciju. o Identifikacija potencijalnih ciljanih mesta i vektora za ciljanu radionuklidnu terapiju (a) Definisanje novih ciljanih mesta (molekularnih i funkcionalnih ciljanih mesta u tumoru pacijenta): izbor

odgovarajućih, lako dostupnih i specifičnih tumor-asociranih antigena visokog stepena ekspresije na tumorskom tkivu. (b) Definisanje novih vektora: nanočestice koje ostaju dugo u cirkulaciji, biološke (peptidi, lipozomi) i ne-biološke (MNC) su idealni nosači za ciljano dopremanje farmaka. Površina MNC-a može biti funkcionalizovana različitim ligandima i proteinima. (v) Odabir radionuklida: primena različitih radionuklida pruža više mogućnosti za dizajniranje novog radiofarmaceutika modifikovanjem koordinacionog okruženja radiometala primenom različitih helatora. II Rezultati primenjenih istraživanja o Sintezu obloženih magnetnih nanočestica sa ciljanim magnetnim i biohemijskim karakteristikama, koje će se koristiti kao platforma za dalju funkcionalizaciju i medicinske aplikacije. o Sinteza različitih fero-fluida optimizovanih za korišćenje u nuklearnoj magnetnoj rezonanci (sa poboljšanom rezolucijom i kontrastom) i magnetnoj hipertermiji (sa unapređenom specifičnom apsorpcijom i Kirijevom temperaturom u opsegu 45-50 °S). o Protokoli za radioobeležavanje - Razvoj metoda obeležavanja vektora radionuklidima: direktno ili indirektno obeležavanje funkcionalizovanih nanočestica preko različitih bi-helatora i ko-liganada (HYNIC, DOTA, DTPA). Svaki vektor biće radioobeleşen sa jednim ili više radionuklida  $\gamma$ -emitera (99mTc i 111In), kao i  $\beta$ -emitera (90Y, 177Lu, 186/188Re and 131I). III Predklinička ispitivanja potencijalnih farmaka o Određivanje najpogodnije in vitro metode u kulturama ćelija imunskog sistema u cilju ispitivanja toksičnosti sintetisanih nanočestica. o Selektovanje obeleşenih nanočestica najpovoljnijih karakteristika u smislu biokompatibilnosti i in vivo stabilnosti određenih ispitivanjima na zdravim Wistar pacovima. o Uporedno praćenje biodistribucije i terapijskog efekta funkcionalizovanih radionuklidima obeleşenih nanočestica na miševima sa indukovanim tumorom.

**III45015 - 9 GODINA** Projekat je multidisciplinarni sa osnovnim ciljem da se magnetne nanočestice (MNC) sintetišu, radionuklidima obeleşe, strukturno/magnetno istražuju, biološki karakterišu i testiraju za potencijalne primene u terapiji malignih bolesti. Istraživanja potencijalne medicinske primene MNC se zasnivala na mogućnosti da se njima manipuliše spoljašnjim magnetnim poljima, na osobini otpuštanja apsorbovane energije u vidu toplote kada se nađu u spoljašnjem magnetnom polju (magnetna hipertermija) i na zračenju kada je vezan radionuklid za MNC (radionuklidna terapija).

Rezultati projekta mogu da se sumiraju kroz rezultate nekoliko međusobno povezanih tema:

i) Razvijene su metode za sintezu magnetnih nanočestičnih materijala (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, MnFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, La<sub>1-x</sub>Cax MnO<sub>3</sub>). Sintetisani uzorci su u cilju postizanja biokompatibilnosti i stabilnosti u fiziološkim rastvorima oblagani različitim materijalima kao što su polietilenglikol i limunska kiselina. Razvijeni su protokoli obeležavanja magnetnih nanočestica radionuklidima (Y-90, Tc-99m).

ii) Detaljno je proučena mikrostruktura magnetnih nanočestica koristeći komplementarne tehnike i teorijske modele, i ustanovljena je njihova korelacija sa magnetnim karakteristikama što je od značaja za podešavanje fizičkih parametara u toku sinteze u cilju nalaženja optimalnih za medicinske primene.

iii) Značajani rezultati su postignuti u istraživanju magnetizma nanočestica. Kombinovanjem eksperimentalnih tehnika objašnjena je lokalna magnetna struktura, struktura jezgro/omotač, efekti dopiranja i efekti veličine čestica. Magnetne relaksacije su jedno od područja koje je intenzivno istraživano.

iv) Testirana je pogodnost sintetisanih MNC u obliku ferrofluida za primenu u magnetnoj hipertermiji merenjem specifične apsorpcije SAR (specific absorption rate) u zavisnosti od amplitude i frekvence promenljivog magnetnog polja. Rezultati teorijskog modelovanja SAR-a omogućili su bolje razumevanje fenomena i optimizaciju materijala za potencijalnu primenu u hipertermiji.

v) Optimizovan je proces sinteze magnetnih mikrosfera (MMS) albumina koje su obeleşavane radionuklidima Y-90. Ovaj materijal bi mogao dalje da se istražuje za potencijalne primene u dualnoj, magnetnoj hipertermiji/radionuklidnoj, terapiji.

vi) Pokazana je niska toksičnost nanočestica (in vitro na ćelijskim kulturama) i embriotoksičnost (in vivo na zebrecama – Danio rerio).

vii) In vivo eksperimenti na malim životinjama (miševi i pacovi) imali su za cilj da se istraži biodistribucija i da se ona modifikuje primenom spoljašnjeg magnetnog polja. Rezultati su pokazali promenu distribucije u zavisnosti od veličine čestica i uticaja polja stalnih magneta.

viii) Konstrukcija AC magnetometra: Uređaj je u završnoj fazi izrade i trenutno se vrše testiranja i kalibracija. Merenje toplotnih gubitaka koji se mogu postići pri zadatim eksperimentalnim uslovima omogućava procenu pogodnosti i efikasnosti ispitivanih materijala za primenu u magnetnoj hipertermiji, kao i selekciju toplotno najefikasnijih sistema za dalja in vitro i in vivo istraživanja.

Postignuti rezultati u istraživanju na ovom nacionalnom projektu na kojem su uzeli učešće istraživača iz različitih naučnih oblasti, otvorili su mogućnost uspešnog konkurisanja na evropskim FP7 projektima. Istraživački tim sa ovog projekta je uspeo da dobije veliki FP7-ERA Chair-Pilot Call-2013 sa naslovom: “Strengthening of the MagBioVin Research and Innovation Team for Development of Novel Approaches for Tumour Therapy based on Nanostructured Materials” (trajanje projekta 2014-2019 godine, vrednost 2.4 miliona EUR), čiji je koordinator, i jedini učesnik, Institut za nuklearne nauke Vinča. Nekoliko značajnih novih tema, koje su iskrsele u toku trajanja nacionalnog projekata, nastaviće se da se finansiraju kroz dobijeni evropski projekat.

Jedan od svakako značajnih rezultata projekta je i razvoj mladih kadrova. U toku sedmogodišnjeg perioda započeto je deset doktorskih teza od kojih je većina i odbranjena ili je u završnoj fazi.

**Projekat: III45020, Materijali redukovane dimenzionalnosti za efikasnu apsorpciju svetlosti i konverziju energije**

**Rukovodilac Projekta: Jovan Nedeljković**

Očekuje se da predložena istraživanja daju rezultate koji će značajno unaprediti fundamentalna i praktična saznanja vezana za različite vrste materijala (oksidi, poluprovodnici, metali) redukovane dimenzionalnosti koji imaju visoku efikasnost apsorpcije elektromagnetnog zračenja, kao i visoku efikasnost konverzije svetlosne energije u druge vidove energije. Konkretno, sa tačke gledišta fundamentalnih istraživanja, očekuje se razvoj novih metoda sinteze nanomaterijala različitih veličina i oblika (kvantne tačke, nanoštapići i nanotube, tanki filmovi) sa unapred definisanim (željenim) svojstvima. Dobijeni rezultati treba da daju jasnu korelaciju između dimenzija i morfologije nanomaterijala sa jedne strane i njihovih svojstava, pre svega optičkih, sa druge strane. Ovi rezultati će biti verifikovani brojnim publikacijama u vrhunskim međunarodnim časopisima i prezentacijama na međunarodnim i domaćim naučnim skupovima. Rezultati fundamentalnih istraživanja će poslužiti kao startna tačka za primenjena istraživanja. Posebna pažnja će biti posvećena poboljšanju efikasnosti solarnih ćelija nove generacije. Ovaj cilj će se ostvarivati dvojako, podešavanjem apsorpcionih svojstava konvertorskog dela solarne ćelije u odnosu na spektar sunčevog zračenja, kao i nadogradnjom solarne ćelije slojevima fosfora i kvantnim katektima koji će obavljati funkciju luminescentnih kolektora i omogućavati prevođenje fotona iz ultraljubičastog u vidljivi deo spektra. Treba naglasiti da razvoj novih nanomaterijala sa kvantnom efikasnošću većom od 1 (kvantni katekti) omogućava povećanje efikasnosti naprava za osvetljenje, što daje dodatni kvalitet predloženim istraživanjima. Dobijeni rezultati će takođe biti prezentovani u vrhunskim međunarodnim naučnim časopisima i na naučnim skupovima, a koristeće se i drugi vidovi diseminacije rezultata, pre svega medijska prezentacija u javnosti. Razvojna istraživanja koristiće dosadašnje rezultate osnovnih i primenjenih istraživanja kao polaznu osnovu za razvoj dva konkretna proizvoda: transluscentnih scintilatorskih keramika za supstituciju skupih monokristalnih scintilatora u medicinskim dijagnostičkim uređajima i modernih tekstilnih materijala sa antibakterijskim i antifungicidnim svojstvima. Rezultati razvojnih istraživanja ogledaće se u patentima i prototipovima proizvoda. Pored gore navedenih rezultata koji se očekuju, treba istaći obrazovnu komponentu predloženog projekta. Značajan broj mladih istraživača će biti uključen u istraživački tim i očekuje se da 5 doktorskih disertacija iz oblasti nanonauka bude odbranjeno tokom realizacije projekta. Takođe, integracija istraživačkih timova i naučne opreme iz 4 prestižne naučne institucije rezultovaće značajno ojačanim naučnim kapacitetom u ovoj oblasti, što je od strateškog interesa za razvoj nauke i tehnologije u Republici Srbiji. Aktivnosti predviđene ovim projektom rezultovaće proširenjem postojeće i uspostavljanjem nove međunarodne saradnje.

**III45020 -9 GODINA** Osnovni cilj istraživanja u 2016/17-oj godini na projektu 45020 je bio dalji razvoj metoda za sintezu različitih vrsta materijala (metali, poluprovodnici i oksidi) čija optička svojstva omogućavaju efikasnu konverziju svetlosti u druge vidove energije. Pored detaljne optičke karakterizacije sintetisani materijali su pre otpočinjanja specifičnih istraživanja detaljno karakterisani metodama kao što su: strukturne (visoko-rezoluciona transmisiona mikroskopija, skanirajuća elektronska mikroskopija, elektronska difrakcija, difrakcija rentgenskim zracima), termalne (termogravimetrija, skenirajuća diferencijalna kalorimetrija), adsorpciono-desorpcione izoterme, itd

U toku 2016./17. godine nastavljena su sistematska ispitivanja svojstava dopiranih oksida velikog energetskog procepa na bazi vanadata i fosfata trovalentnim jonima retkih zemalja i prelaznih metala, kao i rad na razumevanju procesa konverzije ultraljubičastog i/ili infracrvenog zračenja u vidljivi deo spektra. Različiti sintetski pristupi (sagorevanje polimernog rastvora, reakcije u čvrstom stanju,...) su korišćeni za dobijanje materijala željenih svojstava. Sa aplikativne tačke gledišta posebna pažnja je bila posvećena mogućnosti korišćenja dobijenih nanoprahova za beskontaktno određivanje temperature, kao hemijskih senzora, kao i za bioimidžing u bliskoj infracrvenoj oblasti koja predstavlja optički prozor za većinu bioloških sistema. Sa aplikativne tačke gledišta posebna pažnja je bila posvećena mogućnosti korišćenja površinski modifikovanih nanočestica koloidnog srebra kao hemijski senzora za selektivnu detekciju važnih bioloških molekula, kao što je cistein, u multikomponentnim sistemima. Takođe, nastavljena su istraživanja koja se odnose na inženjering energetskog procepa oksida i poluprovodnika u cilju dobijanja materijala koji omogućavaju efikasne fotokatalitičke procese (dobijanje vodonika i degradaciju organskih polutanata), tj. konverziju sunčeve energije u hemijsku energiju. U zavisnosti od vrste materijala, mogu se raspoznati tri različita pristupa: (a) podešavanje veličine nanočestica kod trokomponentnih poluprovodničkih koloida, (b) podešavanje sastava kod višekomponentnih poluprovodničkih filmova, i (v) površinska modifikacija kod oksida velikog energetskog procepa kao što je titanijum dioksid. U toku 2016/17. godine nastavljena su sistematska ispitivanja antibakterijskog dejstva nanočestica srebra i titanijum dioksida deponovanih na prirodnim i veštačkim polimernim nosačima sa ciljem razvoja sintetskih metoda koje omogućavaju njihovo kontrolisano antimikrobno dejstvo.

Takođe, nastavljen je rad na asembliranju oksidnih nanočestica u više hijerarhijske oblike. Pojednostavljeno, nanočestice različitih oksidnih materijala su korišćene kao prekursori u procesu ultrazvučne sprej pirolize za dobijanje submikronskih prahova koji zadržavaju primarna svojstva izgrađivačkih elemenata kao što je, na primer, velika specifična površina. Nanočestice oksida različitih veličina i morfologija su korišćene i za dobijanje nanokompozita na bazi polimera (epoksidi i elastomeri). Cilj ovih istraživanja je bilo poboljšanje termo-mehaničkih svojstava polimerne matrice.

U toku 2018. i 2019. godine ispitivani su temperaturski i hemijski senzori na bazi niobata, vanadata i fosfata dopiranih trovalentnim jonima retkih zemalja. Takođe, razvijeni su senzori vodonik peroksida i teških metala korišćenjem nanočestica vanadata i fosfata. Po prvi put je ispitan uticaj kompleksa sa prenosom naelektrisanja između titan dioksida i kafeinske kieline na živi svet. Takođe kompleksi sa prenosom naelektrisanja su korišćeni u biotehnološkim procesima za imobilizaciju enzima. Sintetisani su biološki filmovi na bazi agara sa impregniranim nanočesticama srebra u cilju dobijanja filmova sa antimikrobnim svojstvima.

#### **Ocena\_ 5**

Ciljevi koji su planirani da se ostvare u toku 2019 su ne samo ispunjeni, već i premašeni. Deo istraživanja je obuhvatao dalji razvoj metoda za sintezu različitih vrsta materijala (metali, poluprovodnici i oksidi) čija optička svojstva omogućavaju efikasnu konverziju svetlosti u druge vidove energije. Objavljeno je 28 radova, od čega 5 u časopisima M21a kategorije, a 7 u časopisima M21 kategorije.

**Projekat: III45012, Sinteza, procesiranje i karakterizacija nanostrukturnih materijala za primenu u oblasti energije, mehaničkog inženjerstva, zaštite životne sredine i biomedicine**

**Rukovodilac Projekta: Branko Matović**

Na kraju projektnog ciklusa biće osvojene nove tehnologije dobijanja različitih nanomaterijala za primene u različitim oblastima ljudskog delovanja od energije preko zaštite životne sredine do biomedicine. Optimizacija procesa sinteze omogućiće da se keramički oksidni i neoksidni materijali, ugljenični, metalni, intermetalni materijali i njihovi kompoziti proizvedu u većim količinama, što će ih približiti komercijalnoj primeni. Rezultati istraživanja na projektu omogućće će poboljšanje dosadašnjih tehnologija i komponenata za gorivne ćelije sa čvrstim elektrolitom sa kristalnim rešetkama fluoritnog, perovskitnog i apatitnog tipa, koje će moći da se koriste kao izvori električne energije na temperaturama koje su i za 200 stepeni niže nego kod komercijalnih gorivnih ćelija. Očekuje se takođe, da se dobije materijal povećane gravimetrijske (preko 6 masenih procenata) i volumetrijske gustine (

iznad 120 kgH<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>) i poboljšanih termodinamičkih i kinetičkih osobina. To se pre svega odnosi na nove hidride, amide, imide, intermetalna i metala jedinjenja dobijena modifikacijom materijala jonskim zračenjem i mehaničkim mlevenjem sa temperaturom dehidriranja ispod 600 K. Izvršice se sinteza i karakterizacija vodenih solova, praha i prevlaka nanostrukturnih metalnih oksida. Definisace se zavisnost zeta potencijala i veličine agregata humusnih kiselina od različitih faktora. Ispitaće se novi pigmenti, postojani na visokim temperaturama, kod kojih je kiseonik delimično zamenjen drugim elementima. Rezultati teorijskog istraživanja omogućice preciznu definiciju lokalnih nanostruktura i klastera u različitim čvrstim sistemima i objasniti pojave i procese na atomskoj skali koji određuju makroskopske osobine materijala, što će omogućiti da se rasvetle mehanizmi i dinamika formiranja faza u ovim sistemima. Na taj način moći će efikasno da se kontrolišu hemijske, toplotne, električne, optičke i magnetne osobine nanomaterijala. Sa druge strane očekuje se da se uspostavi korelacija između mikrostrukturnih promena materijala koji nastaju u rutinskoj praksi izrade zubnih nadoknada i citotoksičnosti istih. Osim toga očekuje se da se dobije poboljšani biomaterijal čija će osnovna primena biti transport lekova i regeneracija tkiva. Otvaranje novih aspekata problematike vezane za metrologiju radionuklida biće značajan rezultat ovog projekta. Kvantitativno izraženo očekuje se oko 20 doktorskih teza na različitim fakultetima, 3 monografije i preko 100 publikacija iz kategorije M20. Bitan rezultat ovog projekta jeste platforma za buduće bilateralne i druge međunarodne projekte s obzirom na multidisciplinarnost projekta i dosadašnju angažovanost istraživača. Ako se uzme u obzir činjenica da na projektu ima preko 40 mladih istraživača, plan i očekivani rezultat ovog projekta je organizacija konferencije posvećene dostignućima mladih u oblasti nanomaterijala. Osim toga učestvovanje na domaćim i međunarodnim konferencijama i kongresima jeste još jedan od planiranih rezultata.

**III45012 - 9 GODINA** Cilj projekta je bio proučavanje sinteze, procesiranja, karakterizacije i primene nanostrukturnih materijala u oblasti energije, zaštite životne sredine i očuvanja čovekovog zdravlja i kulturne baštine. Projekat je predstavljao osnovna i primenjena istraživanja na granici oblasti bazičnih nauka (hemija, fizika, biologija) i nauke o materijalima. Istraživanja su bila fokusirana na novim i/ili modifikovanim metodama sinteze nanoprahova, iz različitih prirodnih i veštačkih prekursora, koje omogućavaju kompleksnu, ali i preciznu stehiometriju. Uopredno je proučavan enzimski inženjering u cilju dobijanja odgovarajućih biljnih osobina za biomaterijale i proučavanje interakcije površina proizvedenih kompozitnih materijala sa biološkim sistemima. Takođe su proučavani novi materijali potrebni za imobilizaciju radionuklida. Kod biomedicinskih materijala, proučavala se promena mikrostrukture uzrokovana njihovom primenom. Kao podrška eksperimentalnom radu urađeno je teorijsko proučavanje formiranja i funkcionisanja lokalnih struktura u čvrstom stanju što je omogućilo da se na atomskoj skali razumeju procesi formiranja nanostruktura u složenim sistemima. Radilo se na sledećim temama-1. Nanostrukturni čvrsti rastvori oksidnih i neoksidnih keramičkih materijala za primenu u elektronici i alternativnim izvorima energije 2. Eksperimentalna i teorijska istraživanja nanostrukturnih materijala za skladištenje vodonika 3. Sinteza i proučavanje neorganskih oksidnih i prirodnih organskih nanostrukturnih materijala 4. Strukturni visokotemperaturni nanomaterijali 5. Proučavanje formiranja i funkcionisanja lokalnih struktura u čvrstom stanju na atomskom nivou 6. Ispitivanja i izmene strukture biljnog ćelijskog zida i njegovih komponenti kao osnove novih materijala za nanotehnologije 7. Primena metoda nulearne fizike u istraživanju nanostrukturnih materijala i zaštiti životne sredine 8. Procesiranje biomaterijala okupljeno je oko zajedničke istraživačke teme sa ciljem da se sintetišu i prouče novinanočestičnih keramičkih, karbonskih, metalnih, intermetalnih materijala i njihovih kompozita radi primene u različitim oblastima ljudskog delovanja: 1. Cilj potprojekta je sinteza niskodimenzionih i nanometarskih struktura kod čvrstih oksidnih i neoksidnih rastvora. Izučavavane su defektne strukture u rešetkama fluoritnog, perovskitnog i apatitnog tipa, izazvane dopiranjem stranim jonima, koje su odgovorne za specifične optičke, magnetne i električne osobine keramike. S obzirom na veliki uticaj mikrostrukturnih parametara na pomenuta svojstva, kao i na mehaničke osobine, izučavacani su posebno, fenomen rasta zrna u toku različitih načina konsolidacije keramike. 2. Aktivnosti su bile usmerene ka povećanju gravimetrijske i volumetrijske gustine materijala za skladištenje vodonika za mobilnu i stacionarnu primenu. Istraživanja se odnositla na poboljšanje termodinamičkih i kinetičkih osobina hidrida, amida, imida, intermetalnih i metalnih jedinjenja modifikacijom materijala jonskim zračenjem i mehaničkim mlevenjem i procenu odgovarajućih mehanizama desorpcije. Ispitivani su efekti površinske i subpovršinske strukturne modifikacije kod tankih filmova i prahova na dehidriranje sa stanovišta proračuna strukture i eksperimenta Na ovaj način dobila se jasna slika o funkcionisanju materijala i odrediti mogućnosti poboljšanja njihovih karakteristika za skladištenje. Takođe su izučavati

načini sinteze, vršiti karakterizacija i ispitivane mogućnosti primene stabilnih koloidnih disperzija tankih filmova i prahova, čistih i dopiranih metalnih oksida nanometarskih veličina. Istraživane su i nanostrukturni agregati humusnih kiselina, koje čine sastavni deo organske materije zemljišta, kao i uticaji različitih faktora na agregaciju i njihove elektrokinetičke osobine. Karakterizacija oksida gvožđa, olova, cinka i hroma, kao pigmenata u bojama za keramiku, freske, ikone, umetničke slike, i praćenje promena vizuelnih karakteristika u zavisnosti od veličine čestica, takođe su bili ciljevi ovog potprojekta. U okviru potprojekta su ispitivati mogućnost korišćenja prirodnih neorganskih i bioprekursora za sintezu karbida i nitrida na bazi silicijuma i bora. Takođe su proučavani različiti procesi njihove modifikacije (hemijska, jonska izmena (ne)organskim kiselinama, adsorpcijom kiselina, baza i soli, kao i termičkim tretamanom) radi dobijanja nanostrukturnih materijala sa razvijenom površinom, definisanom poroznošću i dobrim termomehaničkim osobinama. Cilj potprojekta je bio da se urade detaljna istraživanja elektronskih principa formiranja i funkcionisanja lokalnih nanostrukture i klastera na atomskom nivou u sistemima koji su predmet proučavanja ovoga projekta. Na taj način su se ustanovili pouzdani kriterijumi za definisanje nanostrukture u čvrstom stanju, zakonitosti njihovog formiranja, uticaj na makroskopske osobine materijala i postojanost tih osobina među različitim makro-sistemima. Izučavale se strukturne razlike između izolovanih ćelijskih zidova (ČZ) i njihovih komponenata iz različitih biljnih vrsta, kao i specijalno homogenizovano tkivo biljaka, kao osnova za nove materijale sa stanovišta razlike u hemijskom sastavu, građi ČZ i mehaničkim osobinama i mogućnosti njihove primene. Takav biljni materijal se kompleksirao sa biokompatibilnim i biorazgradivim sintetičkim materijalima i proučavale se njegove osobine. Enzimskim inženjeringom se poboljšala razgradivost komponenti u pravcu dobijanja njegovih boljih osobina kao biomaterijala. Kako materijali tokom primene u različitim oblastima ljudskog delovanja bivaju izloženi dejstvu kosmičkog, neutronskog zračenja, akceleratorskog zračenja visokih energija, zračenja radionuklida prisutnih u uzorcima iz okoline i dr., može doći do aktiviranja i promena na nivou strukture materijala. U okviru ovog potprojekta izvršilo se dizajniranje eksperimentalnih postavki za ozračavanje materijala i merenje izazvanih oštećenja, kao i određivanje sadržaja radionuklida u uzorcima različitog porekla. U okviru ovog potprojekta sagledali su se uticaji promena mikrostrukture dentalnih materijala koje nastaju tokom izrade zubnih nadoknada na citotoksičnost. Kako su zubne nadoknade u ustima pacijenta izložene korozivnom uticaju pljuvačke i različitim uslovima koji su individualni za svakog pacijenta: (promenama temperature, pH sredine) i stalno su u elektrolitu otpuštajući jone, koji mogu da izazvu taloženje metala u okolnim tkivima israživaće se kako promena mikrostrukture utiče na odgovor specifičnog živog tkiva. U okviru ovog projektnog ciklusa osvojene su nove tehnologije dobijanja različitih nanomaterijala za primene u različitim oblastima ljudskog delovanja od energije preko zaštite životne sredine do biomedicine. Kao primer su ostvareni inovacioni projekti u ovom projektnom ciklusu: 1. Sinteza, karakterizacija i primena nanometarskih prahova volfram karbida 2. Sinteza, karakterizacija i primena nanočestičnog, poroznog ugljeničnog kriogela za prečišćavanje arsenom 3. Nanočestični bor nitridni prah za primenu u metalurgiji, kozmetici, elektronicima i savremenim strukturnim keramičkim materijalima 4. Nanočestični nano prah za na bazi hafnijuma za primenu u elektronicima i savremenim strukturnim keramičkim materijalima Takođe od primenljivih rezultata ostvareni su novi pigmenti za primenu na visokim temperaturama. To su keramički pigmenti na bazi cerije i minerala sfena koji su dobijeni u okviru projektnog zadatka i izrade doktorskih disertacija. Podprojekat "Sinteza i proučavanje neorganskih oksidnih i prirodnih organskih nanostrukturnih materijala" obuhvatao je nekoliko faza:

Faza I: započeta je sinteza i fizičko hemijska karakterizacija neorganskih polimera dopiranih sa  $CeO_2$  u cilju dobijanja materijala kao čvrstog elektrolita za primenu u SOFC.

Faza II Optimizovan je postupak kataforetskog taloženja epoksidne prevlake sa dodatkom  $Ce(NO_3)_3$ ,  $CeO_2$  i  $ZrO_2$  u suspenziji. Ispitan je samostalan i sinergetski uticaj oksida na morfoloske, korozione i termičke osobine zaštitnog sistema na leguri AA6061.

Faza III: izvršeno je izdvajanje i karakterizacija huminskih kiselina iz različitih tipova zemljišta, frakcionisanje i ispitana agregacija frakcija sa različitim sadržajem funkcionalnih grupa, kao i blokiranje karboksilnih grupa postupkom esterifikacije, i ispitian uticaj ove modifikacije na proces agregacije.

Faza IV: optimizovana mobilna platforma sa XRF i FTIR tehnikama je primenjena na analizu kulturne bastine Galerije Matice srpske i Narodnog muzeja. Materijali za izradu bojenih predmeta su analizirani i hemometrijskim metodama, optimizovanim i za primenu na drugim skupovima podataka.

U okviru potprojekta „Primena metoda nuklearne fizike u istraživanju nano-strukturnih materijala i zaštiti životne sredine“ tokom trajanja projekta vršeno je ispitivanje sadržaja radionuklida u različitim

materijalima koji se mogu koristiti kao polazne sirovine u postupku sintetisanja geopolimera. Većina tih materijala predstavljaju otpadne otpad generisan u različitim tehnološkim procesima, što je važno sa aspekta zaštite životne sredine.

<b>Projekat: III45006, Fizika i hemija sa jonskim snopovima</b>
<b>Rukovodilac Projekta: Srđan Petrović</b>
<p>Očekivani glavni rezultati na projektu su sledeći: (1) analiza mogućnosti fokusiranja jonskih snopova elektrostatičkim duginim sočivima; (2) objašnjenje mehanizma formiranja nanožica silicijuma između nanomehurova helijuma, precizno izmerene kristalne duge sa visokoenergijskim teškim jonima i vrlo tankim monokristalima silicijuma, detaljno izračunati kvantni efekti u prostornim i ugaonim raspodelama pozitrona kanalisanih u ugljeničnim nanocevima, i modeliranje efekta superfokusiranja protona u kanalima kristala silicijuma pomoću teorije katastrofa; (3) dobijanje membrana od staklastog ugljenika sa vrlo velikom specifičnom kapacitivnošću, i osvajanje tehnologije za depoziciju nanokompozitnih prevlaka na čelike koje pokazuju nizak koeficijent trenja i visoku otpornost na habanje; (4) razvoj tehnološkog postupka za dobijanje radionuklida <math>^{64}\text{Cu}</math> za obeležavanje peptida, i razvoj brzih i osetljivih metoda za utvrđivanje prisustva pesticida, lekova i teških metala u prirodnim uzorcima</p>
<p><b>III45006 - 9 GODINA Pregled ostvarenih rezultata po fazama, aktivnostima i angažmanu saradnika u periodu 2011-2015. godine:</b></p> <p><b>Faza 1:</b> Proizvodnja, dijagnostika i dinamika jonskih snopova</p> <p><b>Aktivnost 1.1:</b> Priprema i merenje emitansi jonskih snopova iz mašine M1 Rezultati: <math>1 \times M13 + 1 \times M21 + 1 \times M22 + 3 \times M23 + 2 \times M33 + 2 \times M34 + 3 \times M63 + 1 \times M64</math>; Istraživači: R. Balvanović, P. Beličev, A. Dobrosavljević, N. Nešković, V. Spasić-Jokić i M. Šiljegović</p> <p><b>Aktivnost 1.2:</b> Proračun fokusirajućih svojstava elektrostatičkog kvadratnog duginog sočiva Rezultati: <math>1 \times M13 + 1 \times M21 + 1 \times M22 + 1 \times M23 + 1 \times M71</math> Istraživači: P. Beličev, N. Nešković, S. Petrović i I. Telečki</p> <p><b>Aktivnost 1.3:</b> Proračun akcelerirajućih svojstava radiofrekventnog kvadratnog duginog sočiva Rezultati: <math>1 \times M13 + 1 \times M21</math>; Istraživači: P. Beličev, A. Dobrosavljević, N. Nešković, S. Petrović</p> <p><b>Aktivnost 1.4:</b> Dinamika jonskog snopa u izohronim ciklotronima Rezultati: <math>6 \times M21</math>; Istraživači: R. Balvanović, A. Dobrosavljević, A. Ilić, N. Nešković, J. Ristić-Đurović* i S. Ćirković</p> <p><b>Aktivnost 1.5:</b> Zaštita od jonizujućeg zračenja Rezultati: <math>1 \times M13 + 2 \times M14 + 2 \times M21 + 4 \times M22 + 7 \times M23 + 18 \times M33 + 2 \times M34 + 1 \times M42 + 1 \times M44 + 6 \times M52 + 1 \times M56 + 2 \times M63</math>; Istraživači: R. Balvanović, A. Dobrosavljević, P. Beličev, B. Bojović, N. Nešković i V. Spasić Jokić</p> <p><b>Faza 2:</b> Implantacija i kanalisanje jona u kristalima i nanocevima</p> <p><b>Aktivnost 2.1:</b> Pripreme za implantaciju jona vodonika i deuterijuma u glavne kanale kristala gvožđa, hroma, volframa, vanadijuma i titanijuma prethodno ozračenih jonima ugljenika i helijuma Rezultati: <math>2 \times M34</math>; Istraživači: S. Korica, N. Nešković, S. Petrović, I. Telečki i D. Ćirić</p> <p><b>Aktivnost 2.2:</b> Proračuni prostornih i ugaonih raspodela pozitrona energija od 1 do 700 MeV kroz prave jednoslojne ugljenične nanocevi tipa (11, 9) Rezultati: <math>1 \times M21 + 1 \times M22 + M64</math>; Istraživači: S. Beluči, N. Nešković, S. Petrović i M. Ćosić</p> <p><b>Aktivnost 2.3:</b> Implantacija visokoenergijskih jona azota u kanale kristala silicijuma Rezultati: <math>2 \times M21, 1 \times M64</math>; Istraživači: M. Erić, M. Kokoris, S. Petrović, i I. Telečki</p> <p><b>Aktivnost 2.4:</b> Teorija i proračuni ugaonih i prostornih raspodela i duga kanalisanih protona u kristalima i ugljeničnim nanocevima Rezultati: <math>1 \times M11 + 7 \times M21 + 1 \times M22 + 1 \times M23 + 1 \times M34 + 1 \times M62 + 1 \times M71</math>; Istraživači: M. Ćosić, S. Petrović i N. Nešković</p> <p><b>Aktivnost 2.5:</b> Primena Grid i Cloud kompjuterskih tehnologija u fizici čestičnih snopova Rezultati: <math>60 \times M21, 11 \times M22</math> i <math>1 \times M23</math>; Istraživači: M. Mudrinić</p>

**Aktivnost 2.6:** Implantacija visokoenergijskih jona kiseonika i ugljenika u kanale <100>, <110> i <111> kristala silicijuma: određivanje profila koncentracije implantiranih jona  
Period: od 1.1.2013 do 31.12.2013.

Rezultati: 3×M21+1×M71, Istraživači: M. Erić, M. Kokoris, S. Petrović

**Aktivnost 2.7:** Implantacija visokoenergijskih jona silicijuma u kanale <110> kristala silicijuma: određivanje profila amorfizacije kristala silicijuma

Rezultati: 1×M21; Istraživači: M. Erić, M. Kokoris, S. Petrović

**Aktivnost 2.8:** Primena multiprocesorskih kompjuterskih algoritama u simulaciji procesa ćelijskih membrana

Rezultati: 1×M31+ 1 x M32; Istraživači: M. Mudrinić

**Aktivnost 2.9:** Uticaj implantacije jona <sup>4</sup>He+ energije 20 keV i naknadnog ozračivanja jonima visokih energija na nanokristalnu strukturu cirkonijuma

Rezultati: 2×M21+1×M32; Istraživači: S. Jovanović, S. Petrović, V. Skuratov i M. Šiljegović

**Faza 3:** Nanomodifikacija i analiza materijala jonskim snopovima

**Aktivnost 3.1:** Modifikacija površinskih osobina staklastog ugljenika implantacijom jona bora i azota energije 15-45 keV i protona energije 15 keV

Rezultati: 3×M21 + 1×M22 + 2×M23 + 1×M33 + 4×M34 + 1×M64; Istraživači: Z. Jovanović, A. Kalijadis, Z. Laušević i M. Šiljegović

**Aktivnost 3.2:** Modifikacija površinskih i strukturnih osobina staklastog ugljenika implantacijom višestruko naelektrisanih jona različitih energija

Rezultati: 2×M21 +1×M23 + 1×M33 + 1×M34; Istraživači: Zoran Jovanović, Ana Kalijadis, Zoran Laušević

**Aktivnost 3.3:** Implantiranje uzoraka staklastog ugljenika modifikovanog jonima bora i azota u meko tkivo pacova, i meko i koštano tkivo kunića

Rezultati: 1×M23+ 1×M52 + 3×M33; Istraživači: Z. Jovanović, A. Kalijadis, Z. Laušević, B. Prokić i B. Prokić

**Aktivnost 3.4:** Implantiranje površinski modifikovanih ugljeničnih vlakana u meko i koštano tkivo kunića

Rezultati: 5×M23 + 2×M52+3×M61+3×M63; Istraživači: Z. Jovanović, A. Kalijadis, Z. Laušević, B. Prokić i B. B. Prokić

**Aktivnost 3.5:** Karbonizacija nanostrukturiranih polimernih membrana dobijenih ozračivanjem visokoenergijskim teškim jonima

Rezultati: 1×M21; Istraživači: P. Apel, Z. Jovanović, A. Kalijadis i Z. Laušević

**Aktivnost 3.6:** Modifikacija svojstava membrana od staklastog ugljenika jonskom implantacijom i hemijskim tretmanom

Rezultati: 4×M21 + 1×M33; Istraživači: Zoran Jovanović, Ana Kalijadis, Zoran Laušević, Pavel Apel

**Aktivnost 3.7:** Adsorpcija pesticida i teških metala na aktiviranim ugljeničnim materijalima

Rezultati: 1×M14 + 4×M21 +3×M23 + 5×M33+ 5×M34+1×M63; Istraživači: Ana Kalijadis, Zoran Laušević

**Aktivnost 3.8:** Osvajanje tehnologije za depoziciju nanokompozitnih prevlaka

Rezultati: 2×M21+4×M23 + 1×M32+5×M33+2×M34+1×M51 +3×M63 +1×M71; Istraživači: M. Vilotić, D. Kakaš, L. Kovačević, D.Kukuruzović, A. Miletić, P. Terek i B. Škorić

**Aktivnost 3.9:** Pripreme za depoziciju prevlaka za ležajeve, alate za livenje i alate za hladno zapreminsko deformisanje i nanokompozitnih prevlaka

Rezultati: 2×M21 + 4×M23 + 1×M24 + 8×M33 + 1×M51 + 1×M71; Istraživači: M. Vilotić, D. Kakaš, L. Kovačević, A. Miletić, P. Terek, B. Škorić, M. Šiljegović

**Aktivnost 3.10:** Depozicija i ispitivanje prevlaka za ležajeve

Rezultati: 1×M83+ 2×M23+ 1×M24+ 1×M33+ 1×M53; Istraživači: M. Vilotić, D. Kakaš, L. Kovačević, D.Kukuruzović, A. Miletić, P. Terek i B. Škorić

**Aktivnost 3.11:** Depozicija i ispitivanje prevlaka za alate za livenje

Rezultati: 1×M21+ 1×M23 +1×M32+5×M33 +1×M34+1×M71; Istraživači: M. Vilotić, D. Kakaš, L. Kovačević, D.Kukuruzović, A. Miletić, P. Terek i B. Škorić

**Aktivnost 3.12:** Depozicija i ispitivanje prevlaka za alate za hladno zapreminsko deformisanje

Rezultati: 1×M21+1×M22+1×M51; Istraživači: M. Vilotić, D. Kakaš, L. Kovačević, D.Kukuruzović, A. Miletić, P. Terek i B. Škorić

**Aktivnost 3.13:** Karakterizacija submikronskih struktura dobijenih procesima plastičnog deformisanja

Rezultati: 3×M21 +1×M23+ 4×M33 + 2×M34+2×M51+1×M64+1×M71; Istraživači: M. Vilotić, D. Kakaš

**Aktivnost 3.14:** Primena paladijumskih membrana u procesu elektrolitičkog dobijanja ultračistog vodonika

Rezultati: 3×M21; Istraživači: Z. Jovanović

**Aktivnost 3.15:** Modifikacija površina polimera jonskim snopovima

Rezultati: 7×M21+1×M33; Istraživači: M. Šiljegović i S. Korica

**Aktivnost 3.16:** Epitaksijalni rast funkcionalnih oksida na silicijumskom substratu metodom pulsne laserske depozicije

Rezultati: 1×M21 + 1×M32; Istraživači: Z. Jovanović

**Faza 4:** Razvoj i primena separacionih i elektrohemijskih metoda u biomedicini i zaštiti životne sredine

**Aktivnost 4.1:** Analiza membranske ekstrakcije lutecijuma u sistemima sa i bez protoka faza

Rezultati: 1×M21 +1×M22+ 2×M33+1×M34; Istraživači: J. Đorđević, K. Kumrić i T. Trtić-Petrović

**Aktivnost 4.2:** Odvajanje stroncijuma i itrijuma primenom trofazne membranske ekstrakcije u kontaktorima na bazi kapilarnih membrana i ispitivanje uslova za formiranje membranskog generatora  $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$

Rezultati: 1×M21+1×M33 + 1×M34; Istraživači: K. Kumrić i T. Trtić-Petrović

**Aktivnost 4.3:** Ekstrakcija pesticida iz vodenih rastvora primenom polimernih membrana sa mikroporama

Rezultati: 1×M21+1×M31+ 3×M33 + 2×M34; Istraživači: J. Đorđević, J. Oke Jonson i T. Trtić-Petrović

**Aktivnost 4.4:** Elektrohemijsko određivanje pesticida u prirodnim uzorcima sa elektrodama od staklastog ugljenika modifikovanog jonskim snopom

Rezultati: 1×M21 + 2×M34; Istraživači: J. Đorđević, A. Kalijadis, K. Kumrić i T. Trtić-Petrović

**Aktivnost 4.5:** Odvajanje organskih i neorganskih kontaminanata primenom membranske ekstrakcije, ekstrakcije na čvrstoj fazi i ekstrakcije sa jonskim tečnostima

Rezultati: 6×M21+ 2×M23+4×M33+3×M34

Ciljevi projekta postavljeni na početku projektnog ciklusa, kao i oni koji su postavljeni u toku projekta su u najvećem broju uspešno realizovani, što potvrđuju 15 odbranih doktorskih disertacija, 2 knjige (naučne monografije) i veliki broj naučnih radova. Glavni rezultati po fazama projekta su sledeći:

Faza 1: Glavni rezultati ove faze su proračuni vezani za dinamiku jonskih snopova čiji rezultati su objavljeni u 34 rada u međunarodnim časopisima. Određivanje karakteristika jonskih snopova je nerealizovan zadatak zato što nije završena dogradnja FAME koja je podrazumevala nabavku emitansmetra.

Faza 2. Eksperimentalni rezultati implantacije različitih jona u kanale kristala kao što su dijamant i silicijum, kao i teorijski proračuni su novi rezultati koji su pokazali fenome kanalisanja jona u kanalima kristala i promenu osobina materijala. Posebno treba istaći zasnivanje teorije i proračuna ugaonih i prostornih raspodela i duga kanalisanih protona u kristalima i ugljeničnim nanocevima, kao i proračune prostornih i ugaonih raspodela pozitrona kanalisanih u ugljeničnim nanocevima, čiji rezultati su objavljeni u dve knjige. Rezultati ove faze su objavljeni u 39 radova u međunarodnim časopisima i dve doktorske disertacije.

Faza 3. Istraživanja u ovoj fazi su obuhvatala razvoj novih karbonskih nanomaterijala i razvoj novih prevlaka sa poboljšanim performansama za mašinske alate. Glavni rezultati su: sinteza ugljeničnih materijala i poboljšanje osobina hemijskom ili modifikacijom jonskim snopovima. Ovi materijali su našli primenu u biomedicini. Sinteza grafena i modifikacija površinskih i strukturnih osobina grafena i ugljeničnih materijala implantacijom višestruko naelektrisanih jona i njihova primena u obnovljivim izvorima energije je novi pravac veoma uspešnih istraživanja. 74 rada u međunarodnim časopisima su publikovana u okviru ove faze.

Faza 4. Glavni rezultati su: eksperimentalno određivanje parametara tečno-tečne membranske ekstrakcije izabranih radionuklida i pesticida, kao i analiza mogućnosti primene ove metode za odvajanje radionuklida u cilju prečišćavanja radiofarmaceutika ili formiranja generatora, primenu u analitičkoj hemiji kao metode za pripremu uzorka, i alternativnog načina za prečišćavanje otpadnih voda. Takođe razvijene su nove elektrohemijske metode na bazi novih ugljeničnih materijala. Započet je i nov pravac

razvoja i primena novih jonskih tečnosti kao alterantivnih zelenih rastvarača. 33 rada rada u međunarodnim časopisima je objavljeno u okviru ove faze.

FAMA je naučno-infrastrukturno postrojenje za osnovna i primenjena istraživanja u oblasti modifikacije i analize materijala jonskim snopovima. Ona predstavlja niskoenergijski deo Akceleratorne instalacije TESLA (AIT), u Institutu za nuklearne nauke "Vinča". FAMA obuhvata tri mašine i četiri eksperimentalna kanala. Mašine su plazmeni izvor višestruko naelektrisanih teških jona (M1), plazmeni izvor pozitivnih ili negativnih lakih jona (M2) i izohroni ciklotron koji daje protone energija od 1 do 3 MeV. Eksperimentalni kanali su kanal za ozračivanje materijala (C1), kanal za modifikaciju materijala (C2), kanal za analizu materijala u vakuumu (C5) i kanal za analizu materijala u vazduhu (C6). Kanal C1 je vezan za mašinu M1, kanal C2 za mašine M1 i M2, a kanali C5 i C6 za mašinu M3.

**Realizovane aktivnosti u 2019. godini.** S obzirom da se u prvoj godini probnog perioda (2018) nije učinilo mnogo na rešavanju gore navedenih problema, aktivnosti u 2019. godini su uglavnom bile koncentrisane na njihovo rešavanje, što je usaglašeno i sa rukovodstvom CERIC-a.

Glavni napredak u tom pravcu je učinjen u sledećim oblastima:

- Dobijene su sve potrebne licence od strane Direktorata za radijacionu i nuklearnu sigurnost i bezbednost republike Srbije za obavljanje radijacione delatnosti u naučno istraživačkoj oblasti za deo FAMA za modifikaciju materijala. U narednom periodu, kada se bude završila dogradnja dela za analizu materijala sa jonskim snopovima, potrebno je pribaviti odgovarajuće licence za ovaj deo.
- MPNTR republike Srbije je u decembru 2019 god. uplatilo sredstva za sistem protivpožarne zaštite koji se odnosi na remont hidrantske mreže i dogradnju dela sistema za dojavu požara. Završetak radova se očekuje u prvim mesecima 2020. god.
- U okviru sredstava za pogon i održavanje FAME, izvršeno je ili je u toku servisiranje vakuumske opreme na postrojenju.

**Problemi realizacije projekta.** Problemi vezani za realizaciju projekta mogu se podeliti u dve grupe.

Prva grupa se odnosi na dogradnju FAME, što uključuje nerešavanje problema poreza na dodatnu vrednost na opremu iz tzv. ruskog duga i onemogućen pristup neiskorišćenim finansijskim sredstvima iz istog.

Druga grupa se odnosi na neadekvatno finansiranje projekta, što dovodi do teškoća u održavanju opreme, osipanja tima koji je vezan za pogon i održavanje eksperimentalne infrastrukture, i nemogućnosti ozakonjenja objekata FAME.

Proces ozakonjenja uključuje sledeće aktivnosti:

- tehnički prijem i upotrebnu dozvolu za objekte K, J i E,
- legalizacija objekata C, H4 i R,
- izrada/kompletiranje ostatka sistema za dojavu požara,
- saglasnost u pogledu primene mera zaštite od požara,
- remont elektroenergetske opreme trafostanice TC-AIT 10/0,4,
- ostale aktivnosti koje su propisane zakonom.

## OI

Oblast: **Fizika**

**Projekat: OI171001, Istraživanje intermetalika i poluprovodnika i moguća primena u obnovljivim izvorima energije**

**Rukovodilac projekta Jelena Belošević-Čavor (ranije Božidar Cekić)**

Korišćenjem određenih eksperimentalnih tehnika i teorijskim modelovanjem, nastavićemo da istražujemo spektroskopske, strukturne, mikrodinamičke i sorpcione karakteristike funkcionalnih materijala: intermetalnih faza prelaznih metala i retkih zemalja, nečistoća u poluprovodnicima i metalnim matricama, nanokompozita i supersmeša. Osnovu naučnih istraživanja projekta čine eksperimentalne metode: tehnika vremenski razloženih perturbovanih ugaonih korelacija (TDPAC), Mossbauer-ova spektroskopija, praćenje kinetike apsorpcije i desorpcije vodonika u materijalima i metoda fine strukture

apsorpcije X – zračenja (XAFS spektroskopija), a biće uključeno i elektrolitičko dobijanje vodonika primenom specifičnih katodnih materijala. Teorijski proračuni iz prvih principa brojnih fizičkih svojstava ispitivanih materijala, dobijeni korišćenjem metoda zasnovanih na teoriji funkcionala gustine, čine značajnu potporu eksperimentalnim istraživanjima. Kombinacijom eksperimentalnih i teorijskih rezultata i njihovom analizom na nanometarskoj skali, saznaćemo više o lokalnim i elektronskim strukturama i hiperfinim interakcijama, kao i o relaksacijama rešetki oko inkorporiranih nečistoća. Navedena sveobuhvatna istraživanja će omogućiti predviđanje efikasnijih funkcionalnih materijala širokog spektra primene i sa potencijalnom primenom u obnovljivim izvorima energije. Kvalitet istraživanja ćemo unaprediti kroz uspostavljenu višegodišnju saradnju sa brojnim inostranim istraživačkim institucijama i pojedincima

**OL 171001 -9 GODINA** Najvažniji ostvareni rezultati na projektu odnose se na istraživanje skladištenja vodonika u intermetallicima. U okviru ovih istraživanja je na osnovu proračuna kinetičke barijere za difuziju vodonika u jedinjenje  $MgH_2$  dopirano sa primesnim atomima Fe, Ti i Mn, utvrđeno da ove primese deluju kao centri koji lokalno usporavaju difuziju vodonika. Ispitan je i uticaj dopiranja prelaznim metalima (Ni, Co, Mn) na osobine  $Mg_2FeH_6$ , koji je jedan od materijala sa najvećom poznatom volumetrijskom gustinom vodonika, ali njegovu praktičnu primenu sprečavaju komplikovana sinteza i visoka temperatura desorpcije vodonika. Utvrđeno je da dopiranje pomenutim metalima favorizuje reakciju dehidrogenizacije, pri čemu se najveće smanjenje entalpije desorpcije dobija u slučaju dopiranja niklom.

Takođe su ostvareni značajni rezultati u istraživanju supersmeša koje se koriste za izradu lopatica turbina za hidroelektrične centrale i avionske motore. Korišćenjem kombinacije merenja različitim eksperimentalnim metodama (proširene fine strukture apsorpcije X-zračenja - EXAFS, vremenski razloženih perturbovanih ugaonih korelacija - TDPAC, Mesbauer spektroskopija) i teorijskih proračuna iz prvih principa, dobijene su informacije o stepenu rastvorljivosti dopanata-primesa, relaksaciji rešetki oko atoma nečistoća i generisanim hiperfinim interakcijama u metalnim matricama  $Ni_3Al$  dopiranim sa malim atomskim koncentracijama termootpornih elemenata (Re, Hf, Ru, W, Mo) i Fe.

U okviru istraživanja poluprovodnika fokus je bio na dva jedinjenja, CdTe i  $TiO_2$ . Kombinovanjem proračuna iz prvih principa sa EXAFS merenjima istraženo je formiranje defektnih struktura u II-VI poluprovodniku CdTe dopiranom sa Ga i utvrđeno je postojanje defektnih struktura Dx i A centara. Poseban značaj ovog istraživanja leži u činjenici da je prvi put dat direktan eksperimentalni dokaz za postojanje Dx centara u ovom jedinjenju i izmerene su lokalne dužine veza za ovaj tip defekta. U slučaju  $TiO_2$ , izvršeni su proračuni elektronske strukture za supstitucionalno i intersticijano Cu/N ko-dopiranu (101) površinu  $TiO_2$  anatasa. Utvrđeno je da kodopiranje indukuje lokalizovana stanja unutar zonskog procepa, pretežno Cu 3d i N 2p karaktera, te da su sve konfiguracije površinskih defekata koje se uzimaju u obzir u našem radu manje ili više delotvorne za poboljšanje apsorpcije vidljive svetlosti. Na osnovu njihove energije formiranja, dve najstabilnije atomske konfiguracije su (1) intersticijalni azot i (2) azot koji se adsorbuje na površini, oba u kombinaciji sa supstitucionalnim bakrom. Takođe je proučavan azotom dopiran  $TiO_2$ , modifikovan površinskim deponovanjem male količine Pd i / ili Pt. Utvrđeno je da je u svim ovim sistemima poboljšana apsorpcija vidljive svetlosti, što je objašnjeno činjenicom da kombinacija vakancije kiseonika (čije je formiranje olakšano dopiranjem sa azotom) i intersticijalno dopiranog azota poboljšava optička svojstva anatasa  $TiO_2$ , dok deponovanje plemenitih metala na površini obezbeđuje aktivne centre koji dodatno povećavaju fotokatalitičku aktivnost.

Tokom trajanja projekta tri mlada istraživača su završila doktorske teze i formirani su kao samostalni istraživači, što se ogleda u objavljenim radovima na kojima su prvi autori.

U saradnji sa kolegama iz Brookhaven National Laboratory istraživali smo superprevodnike na bazi gvožđa. Naša istraživanja u ovoj oblasti pokazala su da se povećanje kritične gustine struje u tetragonalnim FeS monohristalima može postići pomoću Se dopiranja i sugerisala su da superprovodne strukture bazirane na FeS sa višim Tc mogu imati dobre performanse, potencijalno atraktivne za primene jakih magnetskog polja na niskim temperaturama. Mesbauerov spektar monokristala  $BaFe_2Se_2O$  pokazuje da je magnetno uređenje velikog dometa malo verovatno na 294K, pa naši rezultati ukazuju da je  $BaFe_2Se_2O$  magnetni izolator.

**Ocena\_5**

**Projekat: OI171023, Fizički procesi u sintezi novih nanostrukturnih materijala**

**Rukovodilac projekta: Momir Milosavljević**

Predložena istraživanja obuhvataju korišćenje fizičkih metoda i proučavanje fizičkih procesa u sintezi novih nanostrukturnih materijala. Projekt će se realizovati u okviru sledećih zadataka: interakcija jonskog i laserskog zračenja sa višeslojnim nanostrukturama; sinteza i modifikacija tankih slojeva metal-oksida, poluprovodnika i polimera; tankoslojne heterostrukture superprovodnika magneta i izolatora; izvori svetlosti na bazi silicijuma; radijaciono stabilne višeslojne nanostrukture; instalacija novog jonskog implantera; sinteza i karakterizacija nanomagnetnih materijala. Očekivani rezultati: definisanje uslova i parametara formiranja intermetalnih jedinjenja u višeslojnim metalnim strukturama jonskim zračenjem na sobnoj temperaturi i pod dejstvom impulsnog laserskog zračenja, za tribologiju i biomedicinu; usvajanje postupaka sinteze nanolegura jonskim snopovima, laserskim zračenjem, i reaktivnim rasprašivanjem, za ostvarivanje odgovarajućih magnetnih osobina; optimizacija tankoslojnih metal-oksida za optoelektroniku, providne kontakte i senzore; umrežavanje polimera gama zračenjem; formiranje tankoslojnih heterostruktura visoke čistoće i uredenosti, značajnih za spintroniku i superprovodnike; definisanje efekata jonske implantacije u cilju fabrikovanje lasera na bazi silicijuma; formiranje postojanih višeslojnih nanokompozita za ekstremne doze zračenja lakim i teškim jonima; sinteza novih nanomagnetnih materijala, koloidno stabilnih, sa visokim magnetnim odzivom i ferofluida za hipertermiju

**OI 171023 - 9 GODINA** Svi postavljeni ciljevi projekta su uspešno realizovani, o čemu svedoče objavljeni radovi. Postojeća međunarodna saradnja iz perioda podnošenja predloga projekta je nastavljena, i proširena novim zajedničkim projektima. To je omogućilo pristup savremenim eksperimentalnim uređajima, što je dalo odlučujući doprinos podizanju kvaliteta ostvarenih rezultata. Realizovani ciljevi po projektnim zadacima: (1) Realizovani su eksperimenti interakcije jonskog i laserskog zračenja sa višeslojnim bi-metalnim strukturama Al/Ti i Ni/Ti, na prethodno pripremljenim uzorcima različite debljine pojedinačnih slojeva, uz korišćenje različite vrste, energije i doze upadnih jona, kao i različiti broj laserskih impulsa različite talasne dužine. Variranje parametara je omogućilo uvid i razgraničenje između dominantnih fizičkih procesa koji utiču na modifikaciju strukture i sastava polaznih uzoraka. Utvrđeni su pragovi interakcije u zavisnosti od polaznih parametara, i uslovi formiranja intermetalnih jedinjenja  $AlTi_3$ ,  $Al_3Ti$ ,  $AlTi$ ,  $Ni_3Ti$ ,  $NiTi$ , kao i amorfne faze  $NiTi$ . (2) Sinteza i modifikacija tankih slojeva metal-oksida, poluprovodnika i polimera. Uspešno su realizovana proučavanja mogućnosti dopiranja tankih slojeva Zn-O jonskom implantacijom (bilateralni projekat sa Slovačkom) posredstvom FP7 projekta SPIRIT. Realizacija sinteze i dopiranja tankih slojeva  $TiO_2$  je uspešno obavljena u okviru bilateralne saradnje sa Nemačkom. Pokazano je da se najefikasnije dopiranje može postići uvođenjem malih koncentracija azota u interakcionu komoru prilikom deponovanja ovih slojeva metodom reaktivnog jonskog rasprašivanja. U okviru ovog zadatka je uspešno realizovana sinteza i modifikacija polimernih matrica poliolefina, kao i sinteza nanočestica, kvantnih tačaka i nanotraka grafena. (3) Realizacija ovog zadatka je obavljena u saradnji sa Paul Scherer Institute Villigen CH (PSI) na izradi i *in-situ* karakterizaciji tankih filmova oksida prelaznih metala ( $TiO_2$  i  $CaTiO_3$ ) dobijenih metodom pulsne laserske depozicije. *In-situ* karakterizacija se odnosila na primenu ugaono determinisane foto-emisione spektroskopije (ARPES) na SIS-X09LA liniji snopa. Poseban fokus bio je na uspostavljanju kontrole nad nisko dimenzionalnim elektronskim gasom koji se javlja na površinama i spojevima oksida titana. (4) Na projektu SILAMPS realizovana su proučavanja uticaja ko-implantacije različitih jona retkih zemalja (Er, Eu, Dy, Gd, Sm, Tb, Tm) i dopirajućeg elementa B u monokristalne Si podloge na efikasnost emitovanog svetlosnog zračenja odgovarajućih emitujućih dioda izrađenih od ovih uzoraka. U saradnji sa JINR-Dubna realizovana su proučavanja radijacione stabilnosti višeslojnih međusobno nerastvorljivih materijala AlN/TiN i Ta/Ti pod dejstvom zračenja visokih doza lakih i srednje teških elemenata. Na osnovu ovih rezultata je odobren novi projekat kod IAEA. Projekat SPIRIT je omogućio pristup najsavremenijim postrojenjima jonskih akceleratora u Evropi. U okviru COST, sa Belorusijom su realizovana istraživanja osobina nano-kompozitnih filmova sačinjenih od čestica magnetne nano-legure FeCoZr dispergovanih u izolatorskim matricama ( $CaF_2$ ,  $Al_2O_3$ ). (5) Obavljene su sve aktivnosti koje su bile u domenu saradnika sa projekta, ali je nabavka jonskog implantera stopirana od strane JUP. (6) Realizovana su istraživanja sinteze magnetnih nano-čestica (MNP) zadatih karakteristika, kao što su: ferofluidi bazirani na  $Fe_3O_4$  i g- $Fe_2O_3$  u različitim matricama za bio-medicinu; nanostrukturni

slojevi ogromne magnetne otpornosti (GMR) za magnetne senzore; i magnetne nanočestične structure pogodne za primenu u magnetnoj hipertermiji.

U toku 2019 akcenat u istraživanju je stavljen na proučavanje uticaja prethodno pripremljenih substrata na preživljavanje i rast zasejanih ćelija. Kao substrati su korišćeni višeslojni Ti/Zr tankoslojni sistemi deponovani metodom jonskog rasprašivanja na silicijumske podloge. Tankoslojni sistem se sastojao od 60 naizmjenično deponovanih slojeva Ti i Zr (po 30 od svakog), pojedinačne debljine od oko 17 nm, tako da je ukupna debljina bila 1 mikrom. Pripremljeni substrati su potom ozračivani femtosekundnim laserskim snopom u cilju formiranja periodičnih površinskih struktura (LIPSS – laser-induced periodic surface structure). Za ozračivanje su korišćene doze malo iznad praga za ablaciju. Pored formiranja LIPSS-ova, orijentisanih normalno na pravac polarizacije laserskog zračenja, uočena je površinska oksidacija materijala na ozračenju površini. U toku laserskog procesiranja dolazi i do međusobnog mešanja Ti i Zr slojeva i formiranja njihove smeše u tankoj oblasti ispod same površine. Ovako pripremljene površine Ti/Zr višeslojnog sistema, sa izmenjenim sastavom i topografijom, su korišćene za izučavanje uticaja modifikacije površine na preživljavanje, adheziju i proliferaciju kostima sličnih ćelija (MSCs). Konfokalna i SEM mikroskopija su pokazale da dolazi do poboljšane adhezije i rasta ćelija na modifikovanim površinama, u poređenju sa nemodifikovanim. Pored toga uočava se tendencija orijentisanja ćelija duž LIPSS-ova.

Oblast: **Hemija**

Projekat: **OI 172056, Uticaj veličine, oblika i strukture nanočestica na njihova svojstva i svojstva nanokompozita**

Rukovodilac Projekta: **Zoran Šaponjić**

Predmet istraživanja predloženog projekta čine nanočestice različitih vrsta materijala (metalni oksidi, halkogenidi i metali) i oblika, kao i hibridni materijali (nanokompoziti) na bazi polimera. Cilj istraživanja je razumevanje uticaja veličine, oblika i strukture (kristalne i površinske) na inherentna optička, magnetna i fotokatalitička svojstva nanočestica, kao i razumevanje interakcije između nanočestica i polimerne matrice radi dobijanja željenih svojstava nanokompozita (termička, mehanička, antielektrostatička, antibakterijska, biokompatibilnost). Posebna pažnja biće posvećena poboljšanju fotokatalitičke aktivnosti nanočestica TiO<sub>2</sub> različitih oblika koje su površinski modifikovane i/ili dopirane različitim elementima; povećanju kvantne efikasnosti i produženju vremena života emisije nanofosfora na bazi oksida, silikata i titanata; optimizaciji optičkih svojstava nanočestica plemenitih metala kontrolom veličine i oblika nanočestica, dielektričnih osobina okruženja kao i stepenom njihove uredenosti u disperznoj sredini; postizanju feromagnetnog odziva na sobnoj temperaturi korišćenjem nanočestica razređenih magnetnih poluprovodnika koje su dobijene dopiranjem nanočestica TiO<sub>2</sub> različitih oblika ili poluprovodničkih kvantnih tačaka jonima prelaznih metala; poboljšanju termomehaničkih svojstava nanokompozita, kao i njihove biodegradabilnosti; i dobijanju inteligentnih tekstilnih materijala sa antibakterijskom aktivnošću modifikacijom površine vlakana nanočesticama plemenitih metala i TiO<sub>2</sub>.

**OI 172056 -9 GODINA** Predmet istraživanja u prethodnom petogodištu su bile **nanočestice metalnih oksida** (TiO<sub>2</sub>, ZnO, TiO<sub>2</sub> dopiran jonima Fe<sup>3+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup> ili Eu<sup>3+</sup>), **metala** (Ag, Au, Cu), **translucentnih polikristalnih keramika – nanofosfora** ((Y<sub>0.7</sub>Gd<sub>0.3</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, dopiran jonima Eu<sup>3+</sup>, (Lu<sub>0.5</sub>Y<sub>0.5</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dopiran jonima Er<sup>3+</sup>, Gd<sub>2</sub>Ti<sub>2</sub>O<sub>7</sub> dopiran jonima Sm<sup>3+</sup> i Eu<sup>3+</sup>), nanofosfora na bazi **seskvi-oksida** (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dopirani jonima Eu<sup>3+</sup> i Sm<sup>3+</sup>) i **halkogenida** tipa A<sub>2</sub><sup>V</sup>B<sub>3</sub><sup>VI</sup> (Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>) različitih veličina i oblika, kao i **nanokompoziti na bazi polimera** (poliestar, poliamid, polistiren, polianilin, polivinil alkohol) i nanočestica.

Ispitivan je uticaja promene oblika, veličine, kristalne i površinske strukture pomenutih nanočestica na njihova inherentna optička, magnetna ili fotokatalitička svojstva. Takođe, ispitivan je uticaj prisustva

nanočestica metala i metalnih oksida na proces sinteze, svojstva i funkcije nanokompozita na bazi polimera, kao što su antibakterijska, dielektrična, itd. Razvijene su različite metode za sintezu nanočestica TiO<sub>2</sub> dopiranih jonima metala, zatim površinski modifikovanih enediolnim ligandima (dopamin) kao i nanokompozita na bazi polianilina i TiO<sub>2</sub>, koji su pokazali testirana/ poboljšana fotokatalitička svojstva u procesu razgradnje model molekula i odabranih herbicida. Pomenuti sistemi mogu biti od značaja za razvoj novih metoda za prečišćavanje otpadnih voda. Površinska modifikacija nanočestica TiO<sub>2</sub> molekulima kateholatnog i salicilatnog tipa, koja je rezultovala povećanjem efikasnosti apsorpcije svetlosti u vidljivom delu spektra, otvorila je mogućnost za njihovu primenu u fotonaponskim uređajima. Razvoj metode za modifikaciju polipropilenskih tekstilnih vlakana nanočesticama TiO<sub>2</sub> i Ag u cilju ostvarivanja efekta razgradnje model molekula boje, otvorio je put za dobijanje inteligentnih tekstilnih materijala koji poseduju efekat samočišćenja. Sa druge strane uspešnim deponovanjem nanokompozitnog impregnirajućeg sloja kontrolisanih dielektričnih karakteristika na bazi polianilina i nanočestica TiO<sub>2</sub> na površinu poliestarskih tekstilnih vlakana stvoreni su materijali koji bi se mogli koristiti u zaštiti od elektromagentnog zračenja ili kao materijala sa antielektrostatičkim svojstvima. Sintetisani nanofosofori produženog vremena života emisije i visoke fotohemijske stabilnosti se mogu koristiti u tehnologijama ravnih ekrana, detektora X zraka, a takođe i kao biomarkeri. Sintetisane nanočestice halkogenida tipa A<sub>2</sub><sup>V</sup>B<sub>3</sub><sup>VI</sup> odgovarajućih optičkih i strukturnih osobina su korišćene kao apsorbujući sloj na elektrodama solarnih ćelija. Nanočestice Au površinski modifikovane triptofanom su korišćene za UV imidžing ćelija bakterija. U proteklih pet godina je publikovano 111 naučnih radova u međunarodnim naučnim časopisima iz kategorija M10 i M20 i odbranjeno je 7 doktorskih disertacija.

**Projekat: OI 172026, Hemijsko i strukturno dizajniranje nanomaterijala za primenu u medicini i inženjerstvu tkiva**

**Rukovodilac Projekta: Vukoman Jokanović**

Projekat je fokusiran na istraživanje i razvoj multifunkcionalnih biomaterijala, na bazi keramičkih i polimernih sistema. Sintetiza i modifikacija ovih sistema podrazumevala bi pored hemijskog i strukturnog, njihovo geometrijsko dizajniranje na različitim nivoima uređenosti. Takvo dizajniranje omogućilo bi dobru biološku aktivnost ovih sistema, što je preduslov za njihovu uspešnu medicinsku primenu u svojstvu specifičnih nosača odgovarajućih tkiva (skafolda). Istraživanja bi obuhvatila biomaterijale na bazi keramičkih nanoprahova, biorazgradivih polimera, hidrogelova, i metalnih i poluprovodničkih nanočestica. Glavni deo projekta fokusiran je na poboljšanje fizičko-hemijskih karakteristika i biološke aktivnosti keramičkih nosača, modifikacijom površina unutrašnjih zidova nosača depozicijom različitih vrsta tankih filmova na bazi polimera i različitih vrsta koloidnih sistema na bazi superparamagnetnih, metalnih i poluprovodničkih nanomaterijala. Sličan pristup bio bi primenjen i kod bioaktivnih prevlaka. Biokeramički nanoprahovi, na bazi hidroksiapatita, različitih veličina i formi bili bi osnovni gradivni elementi u konstrukciji skafolda. Degradacija skafolda i polimera i kontrolisano otpuštanje lekova, kao i magnetne i provodne osobine sintetisanih koloidnih sistema biće takođe istraživani. Na kraju, biološka i medicinska istraživanja «in vitro», na pogodnim ćelijskim linijama, i «in vivo» na modelima životinja, daće ocenu potencijalne medicinske primenljivosti svih ovih sistema.

**OI 172026 -9 GODINA** Sintetisani su porozni tkivni nosači (skafoldi) na bazi hidroksiapatita primenom metode temelja polimerne pene, a zatim modifikovani različitim polimernim filmovima. Sprovedeni su biološka in vitro i in vivo ispitivanja na njima. Rezultati dobijeni ispitivanjem citotoksičnosti na ćelijama fibroblasta i mezenhimalnim matičnim ćelijama iz zubne pulpe pokazali su znatno bolju prihvatljivost ovog materijala od Geistlich BioOss-a, globalnog standarda. In vivo istraživanja na animalnim modelima (predklinička istraživanja) subkutane i kutane iritacije i akutne sistemske toksičnosti, kao i patohistološka analiza koštanog tkiva u okolini implantiranog materijala, su završena pokazujući odličnu biokompatibilnost materijala, i njegove bolje karakteristike u odnosu na komercijalni proizvod BioOss. Sintetisan je novi nosač antibiotika na bazi silicijum dioksida, koji obezbeđuje dugo i kontrolisano otpuštanje leka, dobijen metodom ultrazvučnog sprej sušenja. Utvrđeno je da je citotoksičnost ovog sistema niska a da je kinetika otpuštanja leka optimalna.

Razvijene su dve metode za modifikaciju titanijumovih implanata sa visokim stepenom bioprihvatljivosti: metoda hemijskog nagrizanja praćena termičkim tretmanom i metoda nanošenja prevlaka hidroksiapatita metodom plazma mlaza koja je posebno zanimljiva jer su dobijene izuzetne vrednosti adhezije prevlaka. Dobijeni rezultati čine ove prevlake potencijalno primenljivim u medicini.

Sintetisani su novi materijali za primenu u stomatologiji, bazirani na nanostrukturnim kalcijum silikatnim fazama ili hidroksiapatitu, koji pokazuju ubrzano vezivanje i dobre mehaničke osobine. Brojni testovi in vitro i in vivo pokazali su bolja svojstva naših materijala od svetskih standarda MTA i Biodentina, što ih čini potencijalno primenljivim u medicini.

Istraživanja na kontrastnim agensima na bazi nanogadolijuma i nanogvožđa za primenu u NMR dijagnostici pokazala su da naši materijali poseduju izuzetan kontrast i na komercijalnom medicinskom NMR uređaju, što ih, pored njihove dobre bioprihvatljivosti, čini pogodnim za potencijalnu primenu u medicini.

Sintetisani su i karakterisani inteligentni hidrogelovi i nanokompoziti sa potencijanom primenom u medicini, kao nosači lekova i u inženjerstvu tkiva. Utvrđena je njihova antimikrobna aktivnost prema kulturama *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* i *Candida albicans*.

Tankoslojni katalitički sistemi sintetisani su metodama sprej pirolize i plazma elektrolitičke oksidacije u kombinaciji sa klasičnim impregnacionim postupcima. Materijali su različitim karakterisani metodama i utvrđena je njihova katalitička i fotokatalitička aktivnost. Sintetisani su i višeslojni fotoaktivni sistemi, sastavljeni od dva i više oksida metala. Dati procesi su optimizovani i modelovani primenom odgovarajućih matematičkih metoda planiranja eksperimenata.

Sintetisani su skafoldi na bazi hidroksiapatita primenom metode temelja polimerne pene, a zatim modifikovani različitim polimernim filmovima. Rezultati dobijeni ispitivanjem citotoksičnosti na različitim ćelijskim linijama pokazali su znatno bolju prihvatljivost ovog materijala od Geistlich Bio-Oss-a, globalnog standarda. Kako je hidroksiapatini skafold prevučen filmom PLGA dao najbolje rezultate, nad njim su sprovedena in vivo istraživanja na animalnim modelima koja su pokazala odličnu biokompatibilnost materijala, i njegove bolje karakteristike u odnosu na komercijalni proizvod Bio-Oss.

Sintetisan je novi nosač antibiotika na bazi silicijum dioksida, metodom ultrazvučnog sprej sušenja. Pokazalo se da ovaj sistem može da obezbedi dugo i kontrolisano otpuštanje leka, a njegova citotoksičnost je niska.

Hidrogelovi na bazi 2-hidroksi(alkil) akrilata i itakonske kiseline su sintetisani i karakterisani. In vitro biološke studije potvrdile su dobra antimikrobna svojstva protiv najčešćih patogena, kao i zadovoljavajuću biokompatibilnost ispitivanih hidrogelova. Takođe, serija novih, degradabilnih hidrogelova na bazi hidroksietil (met)akrilata sa različitim udelima želatina i alginata je uspešno sintetisana različitim tehnikama poput porogenacije, kriogeliranja, umrežavanje mikrotalasima i UV foto-polimerizacije. Dobijeni rezultati su pokazali da su ispitivani hidrogelovi obećavajući materijali za primenu u farmaciji i inženjerstvu tkiva.

Sintetisani su novi materijali za primenu u stomatologiji, bazirani na nano-strukturnim kalcijum silikatnim fazama i hidroksiapatitu, koji pokazuju ubrzano vezivanje i dobre mehaničke osobine. Sprovedeni su brojni testovi in vitro i in vivo, koji su pokazali bolja svojstva našeg materijala od MTA i Biodentina, što ga čini potencijalno primenljivim u medicini.

Razvijene su dve različite metode za modifikaciju titanovih implanata sa visokim stepenom bioprihvatljivosti: metoda alkalnog nagrizanja praćena termičkim tretmanom i metoda depozicije prevlaka hidroksiapatita plazma mlazom koja daje izuzetne vrednosti adhezije. Dobijeni rezultati čine ove prevlake potencijalno primenljivim u medicini.

Sintetisani su kontrastni agensi na bazi nano-gadolijuma i nano-gvožđa za primenu u NMR dijagnostici. Ispitivanja su pokazala da ovi materijali poseduju izuzetan kontrast i na komercijalnom medicinskom NMR uređaju, što ih, pored njihove dobre bioprihvatljivosti, čini pogodnim za potencijalnu primenu u medicini.

Urađena je sinteza i ispitivanje tankoslojnih katalitičkih struktura metal-metalni oksidi na različitim podlogama: folije od nerđajućeg čelika, Ti, Al, Zr, i Mg. Za aktivne filmove korišćeni su plemeniti metali i metali retkih zemalja, kao i njihove kombinacija. Pokazano je da je primena ovih novih fotokatalitičkih struktura u obliku tankih filmova znatno efikasnija usled uštede energije i simplifikacije procesa.

**Ocena\_5**

Projekat: **OI172005, Uticaj nano i mikrostrukturnih konstituenata na sintezu i karakteristike savremenih kompozitnih materijala sa metalnom osnovom**

Rukovodilac Projekta: **Dušan Božić**

Predloženi projekat je koncipiran da bude teorijsko-eksperimentalnog karaktera. Istraživanja će biti fokusirana na sintezu (tehnikama metalurgije praha i tehnikama livenja) i karakteristike savremenih kompozitnih materijala sa metalnom osnovom. Obuhvatiće proučavanje mehanohemijskih procesa tokom mehaničkog usitnjavanja, mešanja i mehaničkog legiranja prahova, analizu fundamentalnih i fenomenoloških međuzavisnosti parametara sinteze i osobina metalnih i kompozitnih materijala, matematičko modelovanje procesa sinteze u polučvrstom i čvrstom stanju. Istraživanja će omogućiti utvrđivanje optimalnih parametara dobijanja nanostrukturnih kompozitnih prahova, pronalaženje najpovoljnijih uslova za infiltraciju čestica ojačivača u polučvrste rastope matričnih legura, toplog presovanja čestično ojačanih bakarnih materijala, dobijanja kompozita na osnovi cinka i aluminijuma savremenim postupcima livenja i naknadnog presovanja na povišenim temperaturama

**OI 172005 -9 GODINA** Projekat se sastojao iz dva zadatka sa različitim temama. Kod prvog, istraživanja su bila usmerena na proučavanje sinteze i karakteristika čestično ojačanih sinterovanih kompozita i legura, a kod drugog, livenih kompozitnih metalnih materijala.

Procesom atomizacije i toplim izostatičkim presovanjem dobijen je kompozit Cu-Ti-TiB<sub>2</sub>, mehaničkim legiranjem i toplim presovanjem kompoziti Cu-Zr-ZrB<sub>2</sub>, Cu-Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, i intermetalno jedinjenje Ti<sub>3</sub>Al-Nb, a laserskim sinterovanjem kompoziti Cu-Zr-ZrB<sub>2</sub>, Cu-Ti-TiB<sub>2</sub> i 316L-NiB. Kod dobijanja sinterovanih metalnih kompozita tehnikama metalurgije praha utvrđeni su optimalni uslovi mehaničkog legiranja kao i osnovni parametri procesa presovanja na visokim temperaturama. Posle rastvarajućeg žarenja, kaljenja i starenja ispresaka analiziran je uticaj višestrukog (taložnog i disperzionog) otvrdnjavanja na osnovne karakteristike ovih kompozita i legura. Kod laserski sinterovanih materijala utvrđeni su optimalni ulazni parametri za dobijanje 3D delova i folija.

Sprovedena su istraživanja i na još dve legure kao osnove (legura cinka ZA27 i legura aluminijuma A356), pri čemu su se kao ojačivači koristile mikronske i submikronske čestice Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i SiC. Ovi kompoziti su dobijeni kompokasting postupkom. Predmet rada je bio traženje najpovoljnijih parametara procesa za dobijanje kompozitnih materijala sa optimalnim rasporedom čestica ojačivača u osnovama legura, kao i najpovoljniji način infiltracije čestica u poluočvrste rastope matričnih legura. Određen je najbolji skup parametara procesa za vreme promešavanja poluočvrstih rastopa kompozita radi postizanja dobrog rasporeda čestica ojačivača u osnovnim legurama. Izvršeno je toplo presovanje prethodno dobijenih uzoraka radi smanjenja poroznosti i određen je najpovoljniji odnos: temperatura/sila presovanja. Uticaj čestica ojačivača na procese termičke obrade istražen je primenom diferencijalne skening kalorimetrije, pri čemu su određeni najpovoljniji parametri termičke obrade. Koroziona ispitivanja dobijenih uzoraka izvršena su primenom metode linearne polarizacije i metode ekstrapolacije Tafelovih pravaca. Primenom digitalnog konvertora za termalnu analizu, omogućen je veći broj očitavanja temperatura tokom očvršćavanja Al legura.

Uspešnost ovih procesnih aktivnosti merena je rezultatima mikrostrukturnih, mehaničkih, električnih i triboloških ispitivanja. Sprovedena istraživanja verifikovana su objavljivanjem rezultata u 76 naučnih radova u međunarodnim časopisima kategorije M21-M23. Jedan od ciljeva projekta je bio da se kroz osnovna istraživanja razviju savremeni metalni materijali koji bi brzo našli primenu u industriji. Dobijeni rezultati sugerišu da su liveni kompoziti na osnovi cinka i aluminijuma i sinterovani kompozit Cu-Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> vrlo blizu praktične primene u auto i elektro-industriji, dok su sistemi Cu-Ti-TiB<sub>2</sub>, Cu-Zr-ZrB<sub>2</sub> i Ti<sub>3</sub>Al-Nb potencijalni materijal za upotrebu u avio-industriji i nuklearnoj tehnici.

Postavljeni ciljevi sedmogodišnjeg istraživanja na projektu OI 172005 odnosili su se na obrazovanje nano i mikro ojačivača u metalnoj matrici različitim fizičko-hemijskim i metalurškim procesima. Osnovni razlog ovih istraživanja bio je poboljšanje dosadašnjih mehaničkih i strukturnih karakteristika metala i legura u cilju proširenja njihove primene. U funkciji poboljšanja karakteristika metalnih materijala postavljeni su visoki standardi u istraživanju, koji su obuhvatili upotrebu savremenih tehnika i tehnologija sinteze u našem eksperimentalnom radu. Korišćenje savremenih tehnika i metoda omogućilo je *in situ* formiranje

ojačivača u procesima sinteze materijala, koje se pokazalo boljim u odnosu na druge načine involviranja tvrdih čestica u osnovnu matricu. S obzirom na aktuelnost predloženih istraživanja: *in situ* obrazovanje nano i mikro ojačivača u metalnoj matrici različitim fizičko-hemijskim i metalurškim procesima, kao i dosadašnje naučno-istraživačko iskustvo saradnika, na kraju projektnog ciklusa očekivani su značajni rezultati. Opšti cilj bio je da se rezultati istraživanja publikuju u 25- 30 najvažnijih međunarodnih časopisa iz naučnih oblasti hemije, nauke o materijalima, metalurgije i drugih prirodnih nauka, kao i prezentacija rezultata na više međunarodnih i domaćih konferencija. Da bi se ostvario ovaj opšti cilj, potrebno je realizovati posebne ciljeve vezane za planirana istraživanja. (a). Tehnikama metalurgije praha: brzim očvršćavanjem i mehaničkim legiranjem, presovanjem na povišenim temperaturama i procesima veštačkog starenja, višestruko ojačati matrice metala i intermetalika (b). Sintetizovati savremene kompozitne materijale na jedan nov način, laserskim sinterovanjem. (v). Dizajnirati i izvršiti kontrolu dobijenih kompozita kompokasting postupkom, što je moguće sa potpunim razumevanjem kvaliteta rastopa, međusobnog uticaja osnovnih i legirajućih elemenata koji čine rastop, kao i razumevanjem procesa očvršćavanja rastopa. U okviru predloženih zadataka, planirana je bilateralna saradnja sa sličnim institucijama iz drugih država kao i izrada i odbrana nekoliko doktorskih disertacija. Specifični cilj istraživanja bio bi dobijanje takvih rezultata koji bi stvorili ambijent za budući razvoj i primenu savremenih metalnih legura i kompozita.

Planirane tehnike sinteze i ojačavanja metalnih legura i kompozita bile su: (a) mehaničko legiranje (ML) prahova, toplo presovanje ML prahova i termička obrada ispresaka; (b) selektivno lasersko sinterovanje/topljenje (SLS/SLT) prahova; (v) kompokasting postupak i termička obrada livenih kompozita.

Sinteza sinterovanih kompozita je izvršena tehnikama metalurgije praha: atomizacijom i toplim izostatičkim presovanjem (Cu-Ti-TiB<sub>2</sub>), mehaničkim legiranjem i toplim presovanjem (Cu-Zr-ZrB<sub>2</sub> i Cu-Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Mehaničkim legiranjem i toplim presovanjem dobijen je intermetalik Ti<sub>3</sub>Al-Nb-Mo, dok je homogenizacijom i toplim presovanjem dobijen kompozit CW67-SiC. Atomizacija i mehaničko legiranje su izabrani za sintezu ovih materijala jer predstavljaju jednostavan proces za dobijanje neravnotežnih struktura i faza koje poseduju specifične mehaničke i fizičke osobine. Procesi toplog i toplog izostatičkog presovanja su se koristili jer su među najefikasnijim tehnikama densifikacije prahova do pune gustine. U toku ovog procesa *in situ* su se obrazovali TiB<sub>2</sub>, ZrB<sub>2</sub> i Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ojačivači, dok su se naknadnom termičkom obradom izdvojili Cu-Ti i Cu-Zr tvrdi talozi. *Ex-situ* obrazovani su kompoziti CW67-SiC. Realizovani su ciljevi: sintetizovani su relativno novi, nedovoljno istraženi kompozitni materijali; određeni su optimalni parametri sinteze višekomponentnih sistema koji su omogućili odgovarajuće mehanizme ojačavanja metalnih osnova; analizirani su i diskutovani brojni činioci vezani za problematiku nauke o materijalima; prezentovani su dobijeni rezultati koji će omogućiti potencijalnu primenu ovih materijala u raketnoj tehnici, elektro i auto industriji. Iz problematike mehaničkog legiranja i toplog presovanja urađena je jedna doktorska disertacija i realizovana bilateralna saradnja sa Republikom Kinom.

SLS/SLT proces je bio izazovan zadatak zbog mnoštva fenomena koji se odvijaju u kratkom vremenskom intervalu i usled neravnotežne prirode procesa. Stoga, u istraživanjima su se koristila iskustva dobijena iz srodnih oblasti kao što su zavarivanje, očvršćavanje, metalurgija praha, laserska ablacija, itd. Za dobijanje gustih metalnih delova putem SLS/SLT različiti uslovi morali su da budu zadovoljeni. Na prvom mestu, vezivanje čestica praha trebalo je da se postigne potpunim ili delimičnim topljenjem pri čemu se stvarala dovoljno velika otopljena zona tako da se formirala dobra veza između susednih slojeva. Dalje, dobra kvašljivost favorizovala je povoljno ponašanje otopljenog materijala u toku SLS/SLT procesa, a mogla se prilagoditi menjanjem površinskog napona metalne tečnosti, viskoznosti, tendencije ka oksidisanju, itd. Metalni i kompozitni sistemi obuhvaćeni ovim projektnim zadatkom bili su: 316L-NiB, Cu-Zr-B, Cu-Ti-B. Odbranjena je jedna doktorska disertacija iz ove problematike.

Primenom *ball-milling* postupka izvršeno je mehaničko legiranje sitnih čestica špona osnovnih legura A356 i ZA27 sa nanoprahovima Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i SiC i dobijena je smeša mikroveličine uz značajno razbijanje klastera. Ovako dobijena smeša je mogla da se unese u poluočvrste rastope navedenih matričnih legura. Uz mešanje, primenom kompokasting postupka smanjeni su udeo i veličina klastera nanoprahova i postignut je njihov dobar raspored u strukturi legura. Sledeći cilj aktivnosti bio je dobijanje nano/mikro čestičnih kompozita, tj. formiranje materijala sa istovremeno dodatim nano i mikročesticama. Osnovni zahtev od ovih aktivnosti bio je da se dobiju kompozitni materijali sa boljom kombinacijom čvrstoćaduktinost u odnosu na nanokompozite. Po dobijanju nano/mikro kompozita izvršeno je dobijanje hibridnih nano/mikro+grafit kompozita. Aktivnost je imala za cilj da se dobiju materijali izbalansiranih mehaničkih

i antifrikcionih osobina za potencijalnu izradu kliznih ležaja, pužnih točkova i klipova. Na kraju su određeni optimalni režimi termičke obrade, sa osnovnim zahtevom za naknadnim poboljšanjem mehaničkih osobina kompozita sa *in situ* formiranim česticama taloga.

**Ocena\_ 5**

**Projekat: OI 172003, Tanki slojevi jednoslojnih ugljeničnih nanotuba i grafena za primenu u elektronici**

**Rukovodilac Projekta: Biljana Todorović-Marković**

Providni elektronski materijali su od posebnog značaja za vojne i komercijalne primene kao što su antistatičke prevlake, ravni ekrani za računare i televizore, optoelektronski uređaji, transparentni zvučnici i energetski efikasni niskoemisioni prozori. Za ove svrhe se trenutno koriste metalni oksidi ali oni imaju nekoliko mana. Zbog izuzetnih električnih, mehaničkih, optičkih, hemijskih i toplotnih osobina jednoslojnih ugljeničnih nanotuba i grafena planira se njihovo korišćenje za izradu providnih elektronskih uređaja. Jednoslojne ugljenične nanotube imaju strukturu grafenskih ravni savijenih u cilindre. Grafen je dvodimenzionalni sloj atoma ugljenika mikrometarskih dimenzija sa debljinom od jednog atoma. Projekat se sastoji od 4 zadatka: priprema koloida, razdvajanje nanotuba i grafena, deponovanje i karakterizacija tankih slojeva i izrada transparentnih uređaja. Prvo je potrebno nanotube i grafen kvalitetno dispergovati u vodenom ili organskom rastvaraču. Nakon toga se vrši razdvajanje metalnih i poluprovodnih nanotuba i razdvajanje jednoslojnih grafena od višeslojnih, respektivno. Tanki slojevi nanotuba i grafena se deponuju na providne podloge korišćenjem različitih metoda deponovanja. U toku deponovanja se primenjuju tehnike uređivanja nanotuba koje su potrebne da bi slojevi imali karakteristike koje su potrebne za izradu transparentnog zvučnika. Da bi se konstruisala LED dioda potrebno je da se slojevi nanotuba ili grafena kodeponuju sa odgovarajućim polimerima

**OI 172003 -9 GODINA** U toku 2011-2015. godine na projektu 172003 su ispitivane strukturne i električne osobine ugljeničnih materijala: jednoslojnih ugljeničnih nanotuba, grafena, grafenskih nanotraka i grafenskih kvantnih tačaka. Struktura jednoslojnih nanotuba je modifikovana primenom gama zračenja različitih doza, ozračivanjem površine tankih slojeva jednoslojnih ugljeničnih nanotuba OPO laserom u opsegu talasnih dužina od 300-800 nm, brzim termalnim odgrevnjem na 450 °C, kao i mikrotalasnim zračenjem. Sintetisane su grafenske nanotrake primenom gama zračenja pri dozama većim od 50 kGy. Takođe su sintetisani tanki slojevi grafena razvojem dve originalne metode: brzim termalnim odgrevanjem nikl/bakar tankih slojeva deponovanih na grafitu i autokatalizom modifikovanog niklenog kupatila sa ugljeničnim prekursorom u temperaturskom opsegu od 600-900°C. Grafenske kvantne tačke su sintetisane elektrohemijskim postupkom, a zatim su modifikovane gama zračenjem radi poboljšanja njihovih optičkih osobina. Svi gore pomenuti materijali imaju moguću primenu: grafen i nanotube kao provodne elektrode u solarnim ćelijama i LED diodama, grafenske nanotrake u brzim tranzistorima dok grafenske kvantne tačke imaju dvojaku primenu: za bioimidžing i kao fotodinamički agensi u terapiji kancera i autoimunih bolesti.

U toku 2016/17 na projektu 172003 su urađena sledeća istraživanja: pored grafenskih kvantnih tačaka sintetisanih u gramskim količinama radi ispitivanja uticaja ovog materijala na tumorske ćelije, sintetisane su i karbonske kvantne tačke pirolizom iz limunske kiseline na 250° C. Takođe su sintetisane i dopirane (N,S) karbonske kvantne tačke istim postupkom. Grafenske kvantne tačke su sintetisane iz grafen oksida u prisustvu amonijačne vode u mikrotalasnom reaktoru. U toku 2016. godine elektrohemijskim postupkom je sintetisan eksfolirani grafen koji je potom funkcionalizovan kurkuminom i zlatom. Sintetisani su i nanokompoziti poliuretana koji su dopirani hidrofobnim karbonskim kvantnim tačkama. Površine nanokompozita su modifikovane gama zračenjem različitih doza. Svi sintetisani materijali su karakterisani različitim postupcima radi ispitivanja njihovih strukturnih, električnih i antibakterijskih osobina. Poseban akcenat je stavljen na ispitivanje sposobnosti ovih materijala da proizvode reaktivne kiseonične vrste koje su veoma važne pri ispitivanju antibakterijskih i antifuling osobina ovih materijala.

U toku 2018. godine sintetisani su i karakterisani silikonski nanokompoziti dopirani hidrofobnim karbonskim kvantnim tačkama pri čemu su posebno ispitivane biokompatibilne osobine ovih nanokompozita (citotoksičnost, hemoliza, proliferacija ćelija na površini ovih nanokompozita). Takođe su sintetisani i karakterisani hibridi eksfoliranog grafena sa zlatnim nanočesticama dobijenih gama zračenjem

različitih doza. Ispitane su i fotokatalitičke osobine gama ozračenih poliuretanskih nanokompozita dopiranih hidrofobnim karbonskim kvantnim tačkama i N dopiranih karbonskih kvantnih tačaka.

U toku 2019. godine ispitivane su antibakterijske i citotoksične osobine poliureanskih nanokompozita dopiranih hidrofobnim CQDs i modificovanih gama zračenjem različitih doza. Grafenske kvantne tačke su funkcionalizovane sa tiureom/ureom da bi se ispitao njihov potencijal kao prooksidanta/antioksidanta. Takođe su sintetisani hidrogelovi hitozan/bioceluloza, hitozan sfere/bioceluloza i grafenske kvantne tačke/bioceluloza da bi se ispitale njihove strukturne, fotoluminescentne, antibakterijske, antibiofuling i citotoksične osobine.

#### **Oцена**

Zadaci koji su postavljeni u toku 2019. su skoro u potpunosti izvršeni. U odnosu na početno postavljene ciljeve projekta (2011-2014), otvorene su potpuno nove oblasti istraživanja (sinteza i karakterizacija grafenskih i karbonskih kvantnih tačaka i grafenskih nanotraka, funkcionalizacija grafena drugim nanočesticama (kurkumin, cink oksid i zlato). Ostvarena je saradnja sa drugim naučnim institucijama (domaćim i inostranim) sa ciljem ispitivanja novih osobina sintetisanih materijala.

### **Projekat: OI 172019, Efekti dejstva laserskog zračenja i plazme na savremene materijale pri njihovoj intezi, modifikaciji i analizi**

**Rukovodilac Projekta: Jelena Savović (ranije Milan Trtica)**

Predmet proučavanja projekta su efekti laserskog zračenja i plazme na savremene materijale značajne za medicinu, industriju, elektronsku industriju i monitoring u životnoj sredini. Laserska modifikacija materijala koristi se za usmerene promene strukturnih, optičkih, električnih i hemijskih osobina, kao i za formiranje nano struktura u različitim atmosferama. Istraživaće se materijali na bazi Ti u formi nanokompozita i nanolegura, a formirana intermetalna jedinjenja sa W, Al, V i Ni mogu poslužiti za biomedicinske i informacione primene. Od posebnog interesa su nanostrukture i nanokompoziti koji se mogu nagraditi na površini ovakvih materijala ili korisno modifikovati dejstvom laserskog zračenja, pri čemu generisana plazma ima specifičan uticaj ili je bitan prekursor. Zbog ovoga su istraživanja laserskih efekata i procesa u plazmi od presudnog značaja za razumevanje ukupnih procesa čija se kontrola želi postići. Pored laserskog ozračivanja uzoraka u kontrolisanoj atmosferi vršiče se i laserska pulsna depozicija. Pratiće se promene hemijskog sastava, strukture, morfologije, električnih i optičkih karakteristika mikroskopskim, spektroskopskim i profilometrijskim metodama, a procesi u plazmi optičkom spektroskopijom i masenom spektrometrijom. Planirana je i samogradnja opreme za lasersku depoziciju i modifikaciju, lasersku desorpciju u masenom spektrometru i modulisanje lučne plazme. Predloženi projekt udružuje resurse i dosadašnja iskustva u istraživanjima ovog tipa.

**OI 172019 -9 GODINA** Rezultati istraživanja u okviru projekta ostvareni su u okviru tri podprojekta: (A) Modifikacija i kreiranje novih materijala pod dejstvom laserskog zračenja; (B) Spektroskopija generisane plazme i (V) Masenospektrometrijsko ispitivanje klastera dobijenih u laserski i termički generisanoj plazmi. **Potprojekat (A):** Proučavani su fizičko-hemijski procesi i efekti koji prate modifikaciju postojećih kao i kreiranje novih, savremenih materijala laserskim zračenjem, npr. Ti, Ti6Al4V, inkel kao i jedno- i višeslojni sistemi, npr. TiAlN/TiN na substratu (čelik). Realizovana je sinteza filmova materijala unikatnih osobina laserskom impulsnom depozicijom, primarno tankih filmova od značaja za koncept korišćenja vodonične energije. Takođe, realizovana je sinteza nanočestica, npr. Ag, NiAu laserskom ablacijom u tečnosti, od značaja za medicinu, nano-elektroniku. Istraživanja su obuhvatila i detaljno proučavanje procesa koji prate interakciju laserskog zračenja sa bimetalnim kompozitnim materijalima, sa ciljem da se formiraju mikro- i nanostrukture na ozračenoj površini. Sistematskim proučavanjem pri različitim parametrima ps laserskog zračenja, pronađeni su optimalni eksperimentalni uslovi za formiranje nisko (LSFL) i visoko (HSFL) frekventnih paralelnih periodičnih struktura na zaštitnim višeslojnim (Al/Ti) tankim slojevima. Preciznom kombinacijom parametara laserskog zračenja (energijom impulsa, radijusom fokusiranog snopa, brojem impulsa i brzinom skeniranja) uspešno su paralelne periodične strukture homogeno prostorno raspoređene na većim površinama (reda nekoliko mm). Morfološka modifikacija je istovremeno obuhvatila promenu hemijskog sastava, formiranje oksida (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>) i Al-Ti intermetalnih jedinjenja. Ovako modifikovani (Al/Ti) tankim slojevima sa izmenjenim mehaničkim, optičkim i električnim osobinama,

namenjeni su za primenu u biomedicini (implanti sa usmerenim rastom ćelija) i optoelektronici (značajan napredak u funkcionisanju fotoosetljivih solarnih ćelija). Ispitivan je i uticaj laserskog zračenja na mogućnost poboljšanja aktivnosti elektroda za reakciju izdvajanja vodonika, kao i na povećanje količine izdvojenog vodonika pri direktnom ozračivanju elektrolitičke ćelije laserskim snopom tokom samog procesa elektrolize.

**Podprojekat (B):** Realizovana je originalna eksperimentalna aparatura za spektroskopiju laserski indukovane plazme (LIPS) na bazi impulsnog CO<sub>2</sub> lasera. Proučavane su karakteristike plazme u zavisnosti od radnih parametara (vrste gasne atmosfere i pritiska, načina fokusiranja, gustine laserske energije, itd.) u cilju optimizacije metode za analizu čvrstih uzoraka. Rezultati istraživanja omogućili su uspešnu primenu LIPSa u oblasti analize hrane (plavo-zelena alga spirulina, čaj od mente), industrijski značajnih legura bakra, gvožđa i aluminijuma, kao i u oblasti zaštite kulturnog nasleđa (analiza pigmenta mineralnog porekla). Za sve ispitivane tipove materijala pokazalo se da su analitičke karakteristike LIPS sistema na bazi TEA CO<sub>2</sub> lasera uporedljive sa komercijalnim LIPS uređajima u odnosu na koje je naš sistem znatno kompaktniji i ekonomski isplativiji.

Uticaja različitih eksperimentalnih parametara ispitan je i u cilju optimizacije TEA CO<sub>2</sub> LIPS-a za detekciju spektara malih molekula, konkretno C<sub>2</sub> i CN molekula. Značaj ove detekcije je dvojak, prvi se odnosi na mogućnost primene za dijagnostiku plazme (određivanje temperature), a drugi na mogućnost razvoja sistema za detekciju zagađenja vazduha. Započeta su i spektroskopska istraživanja laserski indukovane plazme u vodenom aerosolu i atmosferi argona na bazi TEA SO<sub>2</sub> lasera. Cilj je dijagnostika plazme i mogućnosti njene analitičke primene za analizu tečnosti. Pored toga, proučavanje efekta dodatka molekulskog gasa azota na uslove ekscitacije u argonskoj lučnoj plazmi dovelo je do poboljšanja analitičkih karakteristika ovog spektrohemijskog izvora.

**Potprojekat (V):** Primenjen je novi način korišćenja Knudsenove ćelije (modifikovano grejanje i geometrija izvora) u okviru magnetnog masenog spektrometra a za potebe dobijanja "superalkalnih" klastera. Izvršena je optimizacija uslova za efikasno dobijanje klastera iz soli Li i K. Efikasnost detekcije stvorenih gasovitih vrsta omogućava korišćenje aparature za ispitivanje termalne stabilnosti različitih materijala ili smeše neorganskih soli značajnih u industriji. Optimizovani su uslovi za dobijanje heterogenih klastera metala metodom laserske desorpcije i jonizacije, a metoda je primenjena je za praćenje hemijskih promena nekih organskih molekula. Takođe, proučavani su procesi koje prati dobijanje malih heterogenih klastera alkalnih metala sa halogenim elementima. Posebna pažnja posvećena je eksperimentalnom i teorijskom ispitivanju stabilnosti i strukture dobijenih litijum hloridnih klastera. Ostvareni su značajni pozitivni rezultati na temu dobijanja heterogenih klastera zlato-hlorida metodom laserske desorpcije i jonizacije (LDI) u okviru komercijalnog MALDI (laserska desorpcija i jonizacija pomoću matrice) masenog spektrometra. Paralelno započet je razvoj metode detekcije sastava korozionih filmova korišćenjem LDI masene spektrometrije. Detaljno je ispitan uticaj instrumentalnih parametara na mogućnosti detekcije složenog sastava Ag<sub>43</sub>Cu<sub>37</sub>Zn<sub>20</sub> korozionog filma. Dobijeni rezultati pokazuju da LDI metoda predstavlja komplementarnu metodu standardnim tehnikama koje se koriste za analizu korozionih filmova.

=====

**PROJEKTI 2011-2019.god. DRUGIH NAUČNIH INSTITUCIJA  
NA KOJIMA SU UČESTVOVALI SARADNICI PROGRAMA 1.  
(POTENCIJALNI SARADNICI NA PROGRAMU INSTITUTA)**

**III**

**OBLAST: NOVI MATERIJALI I NANO NAUKE**

Projekat: **III 45003, Optoelektronski nanodimenzioni sistemi – put ka primeni**

Rukovodilac Projekta: dr Nebojša Romčević (učesnici: **Ivanović N, Radisavljević I, Novaković N, Paskaš Mamula B, Kuzmanović B**)

Institucija Koordinator: Institut za fiziku u Beogradu

Projekat: **III 45018, Nanostrukturni multifunkcionalni materijali i nanokompoziti**

Rukovodilac Projekta: dr Zoran Popović (učesnici **Umićević A, Koteski V, Batalović K, Radaković J, Ivanovski V, Belošević-Čavor J.**)

Institucija Koordinator: Institut za fiziku u Beogradu

Na polju istraživanja vezanih za skladištenje vodonika najvažniji postignut rezultat je u vezi sa istraživanjem kinetike apsorpcije vodonika u Zr-legurama dopiranim sa Nb i Ta. Uočili smo snižavanje energije aktivacije za difuziju vodonika u hidridima koji sadrže Ta i Nb u poređenju sa čistim cirkonijum hidridom. Čini se da tantal ima veliki uticaj na površinsku reaktivnost i kapacitet za skladištenje vodonika kod cirkonijuma, dok se difuzija vodonika povećava dopiranjem sa niobijumom. U okviru istraživanja poluprovodnika za fotokatalitičke primene nađena je poboljšana fotokatalitička aktivnost u ZnO/PEO kompozitima, verovatno uzrokovana sužavanjem zonskog procepa, zbog prisustva prirodnih defekata. Takođe smo zaključili da supstituciono i intersticiono Cu/N kodopiranje anatas TiO<sub>2</sub> (101) površine treba da bude efikasno za poboljšanje apsorpcije vidljive svetlosti. Tri mlada istraživača završila su doktorske teze u okviru rada na projektu.

Projekat: **III45016, Generisanje i karakterizacija nanofotonskih funkcionalnih struktura u biomedicini i informatici**

Rukovodilac Projekta: Branislav Jelenković (učesnik **Trtica M, Stojilković M, Savović J, Petrović S, Milovanović D, Momčilović M., Ciganović J.**)

Institucija Koordinator: Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu

Projekat: **III45008, Razvoj i primena multifunkcionalnih materijala na bazi domaćih sirovina modernizacijom tradicionalnih tehnologija**

Rukovodilac Projekta: Jonjaua Ranogajec (učesnik **Ana Radosavljević-Mihajlović**)

Institucija Koordinator: Tehnološki fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

**OI**

**Oblast: FIZIKA**

Projekat: **OI 171009, Uticaj elementarnih ekscitacija i konformacija na fizička svojstva novih materijala baziranih na jako korelisanim niskodimenzionalnim sistemima**

Rukovodilac projekta: dr Darko Kapor (učesnik **Zoran Ivić**)

Institucija koordinator: PMF Novi Sad

## INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I

Projekat: **OI 171033, Elektronske, transportne i optičke osobine nanofaznih materijala**

Rukovodilac projekta: dr Radomir Žikić (učesnik **Željko Šljivančanin**)

Institucija koordinator: Institut za fiziku u Beogradu

Projekat: **OI 171022, Fizika amorfnih i nanostrukturnih materijala**

Rukovodilac Projekta: Svetlana-Lukić-Petrović (učesnik **Miroslav.Dramićanin**)

Institucija Koordinator: PMF, Univerzitet u Novom Sadu

Projekat: **OI 171027, Superprovodnost, magnetizam i fluktuacione pojave**

Rukovodilac projekta: Prof dr Zoran Radović (učesnici **Bradarić I, Matić V, Lazarov N, Milić M**)

Institucija koordinator: Fizički fakultet u Beogradu

Projekat: **OI 171029, Proučavanje uticaja tretiranja na dielektrične, optičke, magnetne i osobine površina kristalnih i polimernih sistema**

Rukovodilac Projekta: Jablan Dojčilović (učesnik **Dudić D, Radak B.**)

Institucija Koordinator: Fizički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Oblast: **HEMIJA**

Projekat: **OI 172011, Ispitivanje mehanizma reakcija kompleksa jona prelaznih metala sa biološki značajnim molekulima**

Rukovodilac Projekta: Živadine Bugarić (učesnici **Marijana Petković, Romana Masnikosa**)

Institucija Koordinator: Prirodnomatematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu

**OI 172011 - 9 GODINA** Deo planiranih ciljeva je ostvaren ispitivanjem interakcija terpiridinskih i biperidinskih kompleksa sa model proteinima, koji služe kao transportni proteini za lekove bazirane na kompleksima prelaznih metala: govedji serumski albumin i transferin. S obzirom na kompleksnost tih istraživanja, bilo je neophodno naći uslove za eksperimente i razviti metode kojima će se utvrditi mesto vezivanja kompleksa prelaznih metala za proteine i odrediti kvantitativni parametri interakcije. Istraživanja su, zbog nedostatka opreme, realizovana najvećim delom u institutu „Ruđer Bošković“ u Zagrebu, Hrvatska i u prethodnoj, 2016. godini. Primenjene su sledeće metode: digestija proteina i MALDI TOF/TOF karakterizacija peptidnih fragmenata, ICP OES je primenjen za određivanje broja jona metala koji se vezuju za proteine. U okviru ovih istraživanja, takođe je primenjena diferencijalna kalorimetrija za praćenje izmene strukture proteina nakon interakcije sa prelaznim metalima, dok se uspostavljaju uslovi za praćenje citotoksičnog dejstva novosintetisanih kompleksa prelaznih metala. Iz ovih eksperimenata, objavljena su dva rada M21 kategorije.

Sledeća istraživačka celina je ispitivanje mogućnosti korišćenja neorganskih supstrata baziranih na  $\text{TiO}_2$ , različitih oblika i dimenzija u kvantitativnom MALDI TOF MS analizi malih molekula. U okviru toga, ispitivani su koloidi titanijuma, rotalni nanosferoidi i nanocevi. Kao molekuli, analizirane su sledeće grupe: amino-kiseline, polni hormoni, vitamini, šećeri, kompleksi prelaznih metala i kfosfolipidi. Utvrđeno je da primena većih nanočestica daje bolje rezultate i što se intenziteta signala tiče i reproducibilnosti. Takođe, pojedine molekule je bilo moguće detektovati samo uz pomoć određenih nanočestica. Navedeni eksperimenti su realizovani u saradnji sa drugom istraživačkom grupom iz Instituta „Vinča“. Iz ovih istraživanja, objavljena su 3 rada M21 i 1 M22 kategorije, a takođe, završena je jedna doktorska disertacija.

U toku 2015. godine je započeto razvijanje nanočestičnog sistema za kontrolisanu i ciljanu dostavu lekova baziranih na kompleksima prelaznih metala. U tu svrhu, sintetisan je kompleks rutenijuma sa

ligandom koji se vezuje za površinu čestice, dok je metal izložen i omogućena je njegova interakcija sa ciljanim molekulima. Formiran je nanokompozitni sistem i okarakterisan uz pomoć spektroskopskih metoda. Ispitivan je profil otpuštanja kompleksa pod dejstvom UV svetlosti, i pokazano je da ta svetlost podstiče otpuštanje kompleksa, dok se otpuštanje kompleksa smanjuje pod dejstvom vidljive svetlosti, bilo crvene bilo zelene. Rezultati dobijeni na ćelijama melanoma su pokazali da se citotoksičnost sistema povećava kada se sistem ozrači ultraljubičastom svetlošću, dok se smanjuje uz ozračivanje sa vidljivom. U toku ove godine, radiće se na poboljšanju osobina nanokompozitnog sistema u smislu njegove biokompatibilnosti, stabilnosti u neutralnoj sredini i povećanog stepena ulaska u ćelije. Takođe, radiće se testiranja na drugim kancerskim ćelijskim linijama i kompletna proteomika u cilju određivanja ciljanih molekula za terapiju, kao i ispitivanja mehanizma delovanja nanokompozitnog sistema.

**Projekat: OI 172014, Dizajniranje, sinteza, karakterizacija i procena praktične primene koordinacionih i organometalnih jedinjenja**

Rukovodilac Projekta: Katalin Mesaroš Sečenji (učesnici: **G.Bogdanović, Z.Tomić, S.Novaković, B.Francuski**)

Institucija koordinator: Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet

**OI 172014 - 9 GODINA** (UČESNICI) Tokom prvih sedam godina istraživačkog ciklusa članovi grupe projekta "Dizajniranje, sinteza, karakterizacija i procena praktične primene koordinacionih i organometalnih jedinjenja" su objavili preko 100 naučnih publikacija sa ukupnim impakt faktorom od preko 150.

Istraživači grupe pored zadatka na projektu radili su i za druge projekte, stoga je ukupan broj publikovanih radova je daleko veći. Glavni cilj projekta je bio sinteza koordinacionih jedinjenja sa novim Šifovim bazama, derivatima pirazola, alifatičnim i aromatičnim aminokiselinama, azamakrociklima i drugim potencijalno bioaktivnim ligandima. Sva jedinjenja su strukturno okarektisana uobičajenim standardnim metodama i gde god je bilo moguće rendgenskom strukturnom analizom. Većina jedinjenja poseduje značajnu biološku aktivnost koja zavisi od sastava, molekulske strukture i kristalnog oblika. Promenom reakcionih uslova reproduktivno se dobijaju jedinjenja određenog sastava/ strukture. Aktivnost jedinjenja delimično se može objasniti i izračunatim reaktivnošću molekula primenom DFT proračuna. Interesanta korelacija je nađena i između termičke stabilnosti i biološke aktivnosti kod sedam dinuklearnih makrocikličnih kompleksa Cu(II). Na osnovu rezultata eksperimentalne rendgenske strukturne analize visoke rezolucije može da se odredi raspodela gustine naelektrisanja, akceptorska svojstva i mogućnost preraspodele elektronske gustine unutar torusa u cilju ostvarivanja stabilnijih intermolekulskih interakcija. Proučavanje uticaja slabih nevezivnih interakcija na strukturu odabranih molekula daju bolji uvid u interakcije molekula u čvrstom stanju i kako oni utiču na svojstva molekula i njihovog uređenja u kristalu. Posebna pažnja je posvećena ulozi koju elektronski i sterni faktori imaju na strukturu molekula. QSAR metodom (Quantitative Structure- Activity Relationship) definisani su matematički modeli koji povezuju biološku aktivnost liganada sa njihovom hemijskom strukturom. Urađeno je predviđanje antimikrobne aktivnosti molekula. U skladu sa postavljenim ciljevima projekta sintetisani su novi hibridni materijali koji su dobijeni reakcijom odabranih metalnih kompleksa sa epoksidnim smolama na bazi diglicidil etra bisfenola A. Struktura hibridnih materijala sa epoksidnim smolama određena je na bazi rezultata merenja dobijenih termogravimetrijom kuplovanom masenim detektorom. Zahvaljujući mernim instrumentima dodeljenih u okviru nacionalnih projekata uspostavljena je stalna međunarodna saradnja sa univerzitetom Prince of Songkla, Hat Yai sa Tajlanda kao i sa grupom istraživača sa Tehnološkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu iz oblasti termičke analize polimernih materijala a povremeno i sa istraživačima iz cele zemlje što je dodatno povećao broj naučnih publikacija

Rendgenskom strukturnom analizom ispitana su strukturna svojstva binuklearnih kompleksa Cu(II) i Zn(II) sa derivatom 4-nitro-3-pirazolne kiseline kao ligandom, kao i nove kristalne forme liganda. Analizirani su strukturni faktori koji dovode do asimetrične koordinacije tridentatnog mostovnog liganda. Ispitane su nekovalentne interakcije i ustanovljeni su strukturni motivi zasnovani na jakim vodoničnim vezama koji su dominantni za uređivanje kompleksnih molekula ovog tipa u supramolekulske strukture. Primenom teorijskih računa određena je raspodela elektrostatičkog potencijala kompleksa i ispitane su promene u elektrostatičkim svojstvima liganda pre i nakon koordinacije za metalni jon. Ova analiza imala

je za cilj bolje razumevanje potencijalne interakcije kompleksa pirazola sa biološkim sistemima, posebno interakcije derivata nito-pirazola za koje je prethodno uočena značajna biološka aktivnost. Takođe su ispitana i strukturna svojstva novosintetisanih N-benzoyl derivata pirazola. Analizirane su nekovalentne interakcije, sterni i drugi faktori koji dovode do određenog konformacionog oblika molekula u kristalnom stanju.

**Projekat: OI 172015, Dinamika nelinearnih fizičko-hemijskih i biohemijskih sistema sa modeliranjem i predviđanjem njihovih ponašanja pod neravnotežnim uslovima**

Rukovodilac Projekta: Prof. Dr Ljiljana Kolar Anić

Institucija Koordinator: Fakultet za fizičku hemiju, Univ u Beogradu

**Projekat: OI 172035, Racionalni dizajn i sinteza biološki aktivnih i koordinacionih jedinjenja i funkcionalnih materijala, relevantnih u (bio)nanotehnologiji**

Rukovodilac Projekta: Aleksandar Nikolić (ranije Ivan Juranić) (učesnici: G.Bogdanović, S.Novaković, B.Francuski)

Institucija Koordinator: Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu

**OI 172035 - 9 GODINA** (UČESNICI) U periodu 2011-2019. sintisani su, okarakterisani i ispitana je biološka aktivnost polifunkcionalnih liganada i njima odgovarajućih kompleksa platine(IV), platine(II), paladijuma(II), rutenijuma(II) i zlata(III). Sintetisana je serija liganada EDDA tipa Koristeći ove ligande, uspešno su sintetisani kompleksi platine(IV), platine(II), paladijuma(II), rutenijuma(II) i zlata(III). Tiourea derivati 7-hlorhinolina i piridin-3-imidazola koodinovani su za rutenijum(II). Sintetisani kompleksi i ligandi su potpuno spektroskopski okarakterisani (IC, UV-Vis, elementalna analiza, EI-MS, 1H, 13C NMR, 195Pt NMR spektroskopija i rendgeno-strukturna analiza za pojedina jedinjenja). Svi ovi molekuli su sintetisani sa ciljem da se ispita njihova potencijalna antitumorska aktivnost i uporedi sa aktivnošću dobro poznatog leka cisplatin. Rezultati pokazuju značajnu in vitro citotoksičnu aktivnost liganada iz serije O,O'-dialkil-(S,S)-propilendiamin-N,N'-di-2-(3-cikloheksil)propanoat i O,O'-dialkil-(S,S)-etilendiamin-N,N'-diacetat-di-2-(3-cikloheksil)propanoat estara, dok su kompleksi sa ovim i ostalim navedenim ligandima pokazali citotoksičnost uporedivu ili bolju u odnosu na cisplatin.

Istraživanja su fokusirana i na precizna izračunavanja svojstava osnovnog i ekscitovanog stanja kompleksa prelaznih metala uz pomoć DFT-a i LFDFT-a. Proučavan je Jahn-Teller-ov (JT) efekat i njegov uticaj na osobine hemijskih sistema; kompleksi prelaznih metala i njihova spinska stanja, koja imaju centralnu ulogu u reaktivnosti važnih biomolekula, u industrijskoj katalizi i spin crossover jedinjenjima. Poseban akcenat i najveći doprinos projektu je rasvetljavanje uloge i razumevanje različitih faktora koji utiču na racionalni dizajn novih magnetnih materijala, koji bi imali primenu u super kompjuterima. Uspostavljena je i nastavljena intenzivna međunarodna saradnja sa grupama iz Švajcarske, Španije, Nemačke i Francuske, a osim brojnih radova i jedan softverski paket je predstavljen kao rešenje za razumevanje pseudo- Jahn-Teller distorzije.

Pored konvencionalne rendgenske strukturne analize koja je primenjena u ispitivanju kristalnih struktura i intermolekulskih interakcija različitih derivata tiosemikarbazida, primenjena je rendgenska strukturna analiza visoke rezolucije sa ciljem ispitivanja elektronskih svojstava ovih jedinjenja. Deformaciona elektronska gustina, topološka analiza ukupne elektronske gustine i elektrostatički potencijal ukazuju na veliku fleksibilnost tioureido S akceptora i mogućnost da prilagodi elektronsku gustinu slobodnih parova prostornom rasporedu donornih grupa sa kojima ostvaruje vodonične veze. Ovi rezultati ističu ulogu atoma sumpora kao faktora stabilizacije u supramolekulskoj hemiji tioureido derivata.

Osam serija biološki aktivnih malih organskih molekula je istraživano: Aroilakrilne kiseline, njihovi arilamidi i proizvodi tia- i aza-Majklove adicije pokazuju antiproliferativnu aktivnost u submikromolarnim do mikromolarnim koncentracijama, in vitro. Majklovi adukti aroilakrilnih kiselina i tioglikolne kiseline (skraćeno CSAB) su vrlo selektivno toksični prema tumorskim ćelijama in vitro (indeks selektivnosti - toksičnosti prema tumorskim u odnosu na zdrave ćelije je preko 80) i pokazuju zanemarljivu toksičnost in vivo (> 1,5 g/kg, model miševa). Arildiketo kiseline (ADK, poznati hemotip inhibitora HIV-1 integraze) pokazuju obećavajuću antibakterijsku aktivnost prema multirezistentnim sojevima bakterija; 5-aril-

1N-pirazol-karboksilne kiseline su selektivni inhibitori karbo-anhidraza (izoforni IX i XII, povezanih sa tumorima) u mikromolarnim koncentracijama. Aza-Majklovi adukti arilamida aroilakrilnih kiselina su mikromolarni do niski-mikromolarni inhibitori acetil- i butirilholinesteraze (AChE i BChE), neki kongeneri su visoki nanomolarni inhibitori BChE. Hibridi takrina i arilamida aroilakrilnih kiselina su dualni, niski nanomolarni, inhibitori AChE. Eksperimentalni deo je podržan obimnim radom na molekularnom modelovanju. Osim fizičko-hemijske karakterizacije biološki aktivnih i potencijalno biološki aktivnih jedinjenja (određivanje pKa i logP vrednosti, raznih vrsta konstanti stabilnosti, proučavanje pH zavisne rastvorljivosti i interakcija sa humanim serum albuminom) grupa se bavi i molekularski obeleženim polimerima (MOP). Istraživanje je usmereno ka pripremi novih MOP, selektivnijih i sa većom sorptivnom moći, kao i razvoj hiralnih MOP čestica za razdvajanje enantiomera.

Sinteza i karakterizacija jednodimenzionalnih (1D) i trodimenzionalnih (3D) nanomaterijala koji imaju dobro kontrolisane strukturne i morfološke karakteristike, polazeći od pravih i koloidnih rastvora metodama sinteze u aerosolu i solvo (hidro) termalnim postupkom. Istraživanja su obuhvatila analizu hemije prekursora, mehanizme formiranja nanostrukture u disperznom sistemu procesima nukleacije, rasta i agregacije, analizu faznog i hemijskog sastava i određivanje korelacije procesnih, strukturnih, morfoloških i funkcionalnih karakteristika. U okviru toga, izvođena je analiza fizičko-hemijskih karakteristika prekursora i prekursorskih rastvora koji determinišu mehanizme formiranja čestice u disperznom sistemu, kao i detaljna karakterizacija rezultujućih struktura primenom savremenih analitičkih i visoko rezolucioni metoda kao što su XRPD, FE-SEM, TEM, HR-TEM, EDS, FTIR. Dobijeni rezultati korelisani su sa funkcionalnim karakteristikama. Pri tome su razvijani sledeći materijali: Down- i up-conversion luminescentni materijali na bazi oksida i fluorida retkih zemalja (YAlO<sub>3</sub>, Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>, Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, YF<sub>3</sub> i NaYF<sub>4</sub>) sa uniformnom raspodelom luminescentnog centra (Eu<sup>3+</sup>, Ce<sup>3+</sup>, Yb<sup>3+</sup>, Er<sup>3+</sup>, Tm<sup>3+</sup>, Ho<sup>3+</sup>), kontrolisanim strukturnim i morfološkim karakteristikama, uskom raspodelom veličina čestica i velikom specifičnom površinom, kao i niza nanostrukturnih prahova oksida i fluorida hidro/solvo-termalnim tretmanom suspenzija i pravih rastvora u prisustvu površinčki aktivnih i kompleksirajućih komponenti kao što su PVP, PEG i EDTA. Oksidni materijali su sintetisani i u cilju dobijanja magnetnih materijala pogodnih za elektrohemijske namene.

Rendgenskom strukturnom analizom ispitana su strukturna svojstva binuklearnih kompleksa Cu(II) i Co(II) sa derivatom 4-nitro-3-pirazolne kiseline kao ligandom, kao i nove kristalne forme liganda. Analizirani su faktori koji dovode do asimetrične koordinacije tridentatnog mostovnog liganda. Ispitane su nekovalentne interakcije i ustanovljeni su strukturni motivi zasnovani na jakim vodoničnim vezama koji su dominantni za uređivanje kompleksnih molekula ovog tipa u supramolekularne strukture. Primenom teorijskih računa određena je raspodela elektrostatičkog potencijala kompleksa i ispitane su promene u elektrostatičkim svojstvima liganda pre i nakon koordinacije za metalni jon. Ova analiza imala je za cilj bolje razumevanje potencijalne interakcije kompleksa pirazola sa biološkim sistemima, posebno interakcije derivata nito-pirazola za koje je prethodno uočena značajna biološka aktivnost.

U cilju uspostavljanja korelacije između strukture binuklearnih kompleksa Cu(II) sa derivatima tiosalicilne kiseline i njihove reaktivnosti sa biomolekulima, analizirane su strukturne karakteristike šest kompleksa Cu(II) sa različitim S-alkil/aril derivatima liganda. Utvrđeno je da aktivnost kompleksa raste sa voluminoznošću S-supstituenta. Sistematska analiza strukturnih svojstava šest kompleksa ukazuju da pored različite voluminoznosti S-supstituenata, faktori koji mogu biti od značaja za proces prepoznavanja sa molekulom DNK jesu: različit stепен rotacije S-supstituisanog tiosalicilatnog prstena, konformaciono prilagodjavanje "paddle-wheel" jezgra, kao i različite nekovalentne interakcije koje angažuju ovaj deo kompleksa.

**Projekat: OI 172054, Razvoj, karakterizacija i primena nanostruktuiranih kompozitnih katalizatora i interaktivnih nosača u gorivnim spregovima i elektrolizi vode**

Rukovodilac Projekta: Nedeljko Krstajić (ranije učesnik **Biljana Babić**)

Institucija Koordinator: Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu

**TR**

**Oblast: MAŠINSTVO I INDUSTRIJSKI SOFTVER**

**Projekat: TR 35021, Razvoj triboloških mikro/nano dvokomponentnih i hibridnih samopodmazujućih kompozita**

**Rukovodilac Projekta: Miroslav Babić ( učesnik Ilija Bobić)**

**Institucija Koordinator: Mašinski fakultet, Univerzitet u Kragujevcu**

**Oblast: MATERIJALI I HEMIJSKE TEHNOLOGIJE**

**projekat: TR 34011, Razvoj opreme i procesa dobijanja polimernih kompozitnih materijala sa unapred definisanim funkcionalnim svojstvima**

**rukovodilac projekta: Prof. Dr Vesna Radojević (ranije Radoslav Aleksić ) (učesnici Ivana Radović i Marija Vuksanović)**

**Institucija koordinator: Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu**

Tokom 2019-e godine, u okviru projekta TR34011 saradnice iz INN Vinča ostvarile su 37 publikacija, 1 tehničko rešenje i 2 patentne prijave, od čega 1 iz kategorije M13, 1 iz kategorije M21a, 2 iz kategorije M21, 7 iz kategorije M22, 5 iz kategorije M23, 2 iz kategorije M33, 18 iz kategorije M34 i 1 iz kategorije M51.

**Projekat: TR34013, Osvajanje tehnoloških postupaka dobijanja ekoloških materijala na bazi nemetalnih mineralnih sirovina**

**Rukovodilac projekta: Dr Živko Sekulić (INN: Kragović Milan)**

**Institucija koordinator: Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, ITNMS**

U 2019. godini urađena je dodatna karakterizacija materijala dobijenog karbonizacijom i aktivacijom polaznog materijala, kao i materijala koji je po strukturi alumosilikatni mineral, zeolit-klinoptilolit, u nemodifikovanom i modifikovanom obliku. U tu svrhu urađena su ispitivanja površinskih osobina materijala, kao što je Z-potencijal, određivanje tačke nultog naelektrisanja, hidrofobnosti površine itd. Dobijeni materijali su korišćeni za uklanjanje neorganskih zagađivača (jona teških metala) iz kontaminiranih vodenih rastvora. Kako bi se mehanizam uklanjanja jona teških metala što bolje objasnio, urađena su ispitivanja na uzorcima pre i nakon adsorpcije jona olova, kao jednog od, po ljudsko zdravlje, najopasnijih zagađivača koji pripadaju grupi teških metala. Dobijeni rezultati su pokazali da usled specifičnog vezivanja jona teških metala dolazi do promene površinskih osobina svih ispitivanih materijala. Pri tome, između različitih adsorbenata nije bilo značajnijih razlika u promeni ispitivanih osobina. Najbolje adsorpcione osobine pokazao je uzorak modifikovanog zeolita, dok je karbonizovani materijal adsorbovano najmanju količinu jona olova.

**projekat: TR 34022, Sinteza dijamantskih prevlaka iz plamena ugljovodonika tehnikom ravnog plamena**

**rukovodilac projekta: Marija Krmar (učesnik Miroljub Vilotijević)**

**Institucija koordinator: Institut "Goša" d.o.o. u Beogradu**

ANGAŽOVANI SARADNICI INSTITUTA U OKVIRU PROGRAMA 1.  
(iz Izveštaja **2011-2015**)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	<b>Božidar Cekić</b>	NSV	171001	27	III45018	9	Ruk I u penziji
2.	<b>Branko Matović</b>	NSV	III45012	60	TR37021	0	Rukovodilac I
3.	<b>Dušan Božić</b>	NSV	172005	60			Rukovodilac
4.	<b>Jelena Belošević-Čavor</b>	NSV	171001	45	III45018	15	Rukovodilac I
5.	<b>Jovan Nedeljković</b>	NSV	III45020	45	172056	15	Rukovodilac I
6.	<b>Ljupčo Hadžievski</b>	NSV	III 45010	60			Rukovodilac
7.	<b>Milan Trtica</b>	NSV	172019	50	III 45016	10	Rukovodilac I
8.	<b>Momir Milosavljević</b>	NSV	171023	60			Rukovodilac
9.	<b>Srđan Petrović</b>	NSV	III45006	60			Rukovodilac
10.	<b>Vojislav Spasojević</b>	NSV	III45015	55	171023	5	Rukovodilac I
11.	<b>Vukoman Jokanović</b>	NSV	172026	60			Rukovodilac
12.	<b>Zlatko Rakočević</b>	NSV	III45005	60			Rukovodilac
13.	<b>Zoran Šaponjić</b>	NSV	172056	45	45020	15	Rukovodilac I
14.	<b>Biljana Todorović Marković</b>	NSV*	172003	60			Rukovodilac
15.	<b>Aleksandar Dobrosavljević</b>	NSV	III45006	60			
16.	<b>Aleksandra Maluckov</b>	NSV*	III 45010	60			
17.	<b>Biljana Babić</b>	NSV	III45012	40	172054	20	
18.	<b>Bojan Radak</b>	NSV	172019	50	172045	10	
19.	<b>Branka Babić</b>	NSV	172026	21			Penzija 2012
20.	<b>Bratislav Antić</b>	NSV*	III45015	55	III45012	5	
21.	<b>Divna Djokić</b>	NSV	III45015	50	43009	10	
22.	<b>Dragan Toprek</b>	NSV*	171018	15	171023	45	
23.	<b>Dragica Stojić</b>	NSV	171001	27	III45018	9	u penziji
24.	<b>Drina Janković</b>	NSV	III45015	50	III43009	10	
25.	<b>Edin Suljovrujić</b>	NSV	172026	60			
26.	<b>Goran Bogdanović</b>	NSV	172014	30	172035	30	
27.	<b>Ilija Bobić</b>	NSV*	172005	30	TR 35021	30	
28.	<b>Ivana Janković</b>	NSV	172056	30	45020	30	2014 Penzija
29.	<b>Jasmina Grbović Novaković</b>	NSV	III45012	60			
30.	<b>Marko Stojanović</b>	NSV	171023	0			U penziji
31.	<b>Marijana Petković</b>	NSV	172011	60			
32.	<b>Mihajlo Mudrinić</b>	NSV	III45006	60			
33.	<b>Milan Jovanović</b>	NSV	172005	0			U penziji
34.	<b>Milena Marinović-Cincović</b>	NSV*	45020	45	172056	15	
35.	<b>Milutin Stepić</b>	NSV	III45010	60			
36.	<b>Miodrag Mitrić</b>	NSV	III45015	55	171023	5	
37.	<b>Miomir Veljković</b>	NSV	172019	0			
38.	<b>Mirjana Čomor</b>	NSV	45020	45	172056	15	
39.	<b>Mirjana Pavlović</b>	NSV	172019	60			
40.	<b>Miroslav Dramićanin</b>	NSV	45020	45	171022	15	
41.	<b>Nadežda Nikolić</b>	NSV	III45015	50	III43009	10	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

42.	Nataša Bibić	NSV	III45005	60			
43.	Nebojša Nešković	NSV	III45006	60			
44.	Nenad Bundaleski	NSV	III45005	60			
45.	Nenad Ivanović	NSV	III45012	45	III45003	15	
46.	Olivera Nešković	NSV	III45005	60			
47.	Petar Beličev	NSV*	III45006	60			
48.	Sanja Vranješ-Djurić	NSV*	III45015	50	III43009	10	
49.	Slobodan Zdravković	NSV	III 45010	60			
50.	Stevan Jokić	NSV	171012	36			Penzija 2014
51.	Tatjana Trtić Petrović	NSV *	III45006	60			
52.	Vasil Koteski	NSV	171001	45	III45018	15	
53.	Vesna Vodnik	NSV	172056	30	45020	30	
54.	Višeslava Rajković	NSV	172005	60			
55.	Vladan Kusigerski	NSV*	III45015	55	171023	5	
56.	Vladimir Đoković	NSV	45020	45	172056	15	
57.	Vladimir Matić	NSV	171027	60			
58.	Zoran Ivić	NSV*	III 45010	45	171009	15	
59.	Zoran Laušević	NSV	III45006	60			
60.	Zoran Marković	NSV	171023	15	172003	45	
61.	Zoran Tomić	NSV	172014	60			
62.	Zorica Kačarević-Popović	NSV	III45005	60			
63.	<b>Ivana Vukanac</b>	VNS	171018	45	III45012	15	Rukovodilac I
64.	Aleksandar Devečerski	VNS	III45012	50		10	
65.	Aleksandar Kandić	VNS*	171018	40	III45012	20	
66.	Aleksandra Radosavljević	VNS*	III45005	60			
67.	Bojana Šećerov	VNS*	172056	45	45020	15	
68.	Boško Bojović	VNS	III 45010	30	III 45006	30	
69.	Branka Kaluđerović	VNS*	III45005	60			
70.	Dalibor Čevizović	VNS *	III 45010	60			
71.	Davor Peruško	VNS*	171023	45	172003	15	
72.	Dragana Jovanović	VNS	172056	45	III45020	15	
73.	Dušan Bučevac	VNS	III45012	60			
74.	Dušan Milivojević	VNS	172026	60			
75.	Duško Borka	VNS	III45005	40	176003	20	
76.	Goran Gligorić	VNS	III 45010	48			Ods. postdoc,
77.	Ivan Radović	VNS*	III45005	60			
78.	Ivana Radisavljević	VNS	III45012	10	III45003	50	
79.	Ivana Validžić	VNS	172056	45	45020	15	
80.	Ivica Bradarić	VNS	171027	60			
81.	Jadranka Kuljanin-Jakovljević	VNS	172056	45	III45020	15	
82.	Jasmina Tekić	VNS	III 45010	60			
83.	Jelena Savović	VNS	172019	45	III 45016	15	
84.	Jovan Blanuša	VNS*	III45015	55	171023	5	
85.	Jovana Petrović	VNS*	III 45010	60			
86.	Ljiljana Matović	VNS	III45012	60			
87.	Ljiljana Živković	VNS	III45012	60			
88.	Marin Tadić	VNS*	III45015	55	III45012	5	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

89.	Milovan Stoiljković	VNS	172019	50	III 45016	10	
90.	Mirjana Đurašević	VNS*	171018	40	III45012	20	
91.	Nadica Abazović	VNS	III45020	45	172056	15	
92.	Radenka Krsmanović	VNS*	45020	45	172056	15	
93.	Romana Masnikosa	VNS	172011	20			
94.	Slavica Zec	VNS	III45012	60			
95.	Slobodanka Galović	VNS	III45005	60			
96.	Suzana Petrović	VNS*	172019	45	III 45016	15	
97.	Suzana Veličković	VNS	172019	60			
98.	Tatjana Maksin	VNS*	TR37021	45	III45005	15	Ruk I
99.	Velimir Milinović	VNS*	171023	45	172026	15	
100.	Vesna Maksimović	VNS	III45012	50	TR37021	10	
101.	Željka Antić	VNS	III45020	45	172056	15	
102.	Željko Pržulj	VNS *	III 45010	60			
103.	Zoran Milošević	VNS*	171018	40	III45012	20	
104.	Zoran Stojanović	VNS	171023	60			
105.	Aleksandar Daničić	NSR	III 45010	60			PhD 2013
106.	Aleksandra Šaponjić	NSR	III45012	60			
107.	Ana Mraković	NSR	III45015	55	171023	5	
108.	Ana Umičević	NSR	171001	45	III45018	15	
109.	Anja Došen	NSR	III45012	60			
110.	Božana Čolović	NSR	172026	60			
111.	Dejan Zagorac	NSR	III45012	60			
112.	Dubravka Milovanović	NSR	172019	50	III 45016	10	
113.	Đurde Cvijović	NSR	III45005	15			
114.	Dušan Božanić	NSR	172056	30	45020	30	
115.	Igor Čeliković	NSR*	171018	45	III45012	15	
116.	Igor Ilić	NSR	III 45010	36			Nije više na projektu
117.	Jana Radaković	NSR	171001	45	III45018	15	
118.	Jasmina Đustebek	NSR	172019	60			
119.	Katarina Batalović	NSR	171001	45	III45018	15	
120.	Ksenija Kumrić	NSR	III45006	60			
121.	Lidija Trandafilović	NSR	172056	45	45020	15	
122.	Ljiljana Kljajević	NSR	III45012	60			
123.	Maja Kokunešoski	NSR	III45012	60			
124.	Marija Prekajski	NSR	III45012	60			
125.	Marija Radiočić	NSR	172056	30	45020	30	
126.	Marija Stojmenović	NSR	III45012	60			
127.	Milica Pošarac	NSR	III45012	60			
128.	Miroljub Vilotijević	NSR	172005	15	TR34022	45	
129.	Nikola Novaković	NSR	III45012	50	III45003	10	
130.	Petra Beličev	NSR	III 45010	60			PhD 2012
131.	Predrag Ujić	NSR	171018	45	III45012	15	
132.	Roman Balvanović	NSR	III45006	60			
133.	Snežana Nenadović	NSR	III45012	60			
134.	Snežana Pašalić	NSR	172026	15			
135.	Vesna Borka-Jovanović	NSR	III45005	20	176003	40	
136.	Vesna Lojpur	NSR	III45020	30	172035	30	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

137.	Ana Kalijadis	NSR*	III45006	60			
138.	Dejan Kepić	NSR*	172003	45	171023	15	
139.	Dejan Milićević	NSR	172026	60			
140.	Igor Telečki	NSR*	III45006	60			
141.	Ivana Cvijović-Alagić	NSR	172005	10	174004	50	
142.	Ivana Zeković	NSR	172056	30	45020	30	
143.	Jelena Cvetičanin	NSR	III45005	36			
144.	Jelena Đorđević	NSR*	III45006	60			
145.	Jelena Stašić	NSR*	172019	30	172005	30	
146.	Jovana Ružić	NSR*	172005	60			
147.	Maja Popović	NSR*	III45005	60			
148.	Marija Ivanović	NSR	III 45010	60			PhD 2014
149.	Marija Mirković	NSR	III45015	50	III43009	10	
150.	Marija Perović	NSR*	III45015	55	III45012	5	
151.	Marko Ćosić	NSR*	III45006	60			
152.	Marko Erić	NSR*	III45006	60			
153.	Milena Rosić	NSR	III45012	60			
154.	Milorad Šiljegović	NSR*	III45006	60			
155.	Miloš Momčilović	NSR	172019	45	III 45016	15	
156.	Mirjana Novaković	NSR*	III45005	60			
157.	Nataša Jović	NSR*	III45015	55	172026	5	
158.	Svetlana Jovanović	NSR*	172003	60			
159.	Vesna Đorđević	NSR	III45020	30	171022	30	
160.	Zoran Jovanović	NSR*	III45006	60			
161.	<b>Dr Biljana Dimčić</b>	IS	172005	0			NSR u postupku
162.	<b>Dr Bojana Francuski</b>	IS	172035	24	172014	24	NSR u postupku
163.	<b>Dr Radivoje Vračar</b>	IS	172003	1			NSR u postupku
164.	<b>Dr Nevena Raičević</b>	IS	III 45010	45			NSR u postupku
165.	Adela Egelja	IS	III45012	60			
166.	Aleksandar Maksić	IS	III45005	24			
167.	Aleksandar Vukadinović	IS	II45015	20	43009	4	Od 2014
168.	Aleksandra Dimitrijević	IS*	III45006	24			
169.	Ana Radosavljević	IS	III45008	24	III 45010	36	
170.	Andelka Đukić	IS	III45012	60			
171.	Bojan Šešlak	IS	171018	40	III 45012	20	
172.	Bojana Milicević	IS	45020	60			
173.	Bojana Paškaš Mamula	IS	III45012	50		10	
174.	Danica Dimitrijević	IS	III45012	60			
175.	Danilo Kisić	IS	III45005	36			
176.	Danka Stojanović	IS	III45005	36			
177.	Dejan Pjević	IS*	171023	24	171009	12	
178.	Đorđe Petrović	IS	III45015	50		10	
179.	Đorđe Trpkov	IS*	III45005	36			
180.	Dragana Tošić	IS*	172003	60			
181.	Duška Kleut	IS	172003	60			
182.	Filip Veljković	IS	172019	60			
183.	Igor Milanović	IS	III45012	60			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

184.	Irina Srejić	IS*	III45005	60			
185.	Iva Popović	IS	172011	12			Od 2014
186.	Ivan Mađarević	IS	171001	24			
187.	Ivana Vukoje	IS	172056	30	45020	30	
188.	Jelena Gulicovski	IS	III45012	50		10	
189.	Jelena Krstić	IS*	III45005	60			
190.	Jelena Luković	IS	III45012	60			
191.	Jelena Pantić	IS	III45012	60			
192.	Jelena Papan	IS	45020	45	172056	15	
193.	Jelena Potočnik	IS*	III45005	60			
194.	Jelena Spasojević	IS*	III45005	36			
195.	Jelena Zagorac	IS	III45012	60			
196.	Jovan Ciganović	IS	172019	45	III 45016	15	
197.	Jovana Prekodravac	IS*	172003	42			
198.	Lea Lenhardt	IS	45020	45	172056	15	
199.	Magdalena Radović	IS*	III45015	50	43009	10	
200.	Maja Mičić	IS	172026	60			
201.	Maja Nešić	IS	172011	12			Od 2014
202.	Maria Čebela	IS	III45012	60			
203.	Marica Popović	IS	III45005	24			Od 2014
204.	Mariana Seke	IS*	III45005	48			
205.	Marija Nišavić	IS	172011	12			Od 2014
206.	Marko Bošković	IS	III45015	60			
207.	Marko Obradović	IS*	171023	60			
208.	Mia Omerašević	IS	III45012	60			
209.	Mila Vranješ	IS	172056	30	45020	30	
210.	Milica Beloš	IS	172056	60			
211.	Milica Milošević	IS	III45020	60			
212.	Milijana Savić	IS	171001	12			Od 2015
213.	Miljana Miljević	IS	III45012	60			
214.	Milka Čizmović	IS*	171023	60			Por avg. 2014
215.	Miloš Nenadović	IS	III45005	60			
216.	Milutin Smiljanić	IS*	III45005	60			
217.	Mioljub Nešić	IS*	III45005	60			
218.	Mirjana Medić	IS	III45012	60			
219.	Mladen Lakić	IS	III45015	50		10	
220.	Nadežda Stanković	IS	III45012	50		10	
221.	Radojka Vujasin	IS	III45012	60			
222.	Radovan Dojčilović	IS	172056	30	45020	30	
223.	Sandra Kurko	IS	III45012	60			
224.	Sanja Čulibrk	IS	III45020	60			
225.	Sanja Grujović Zdolšek	IS	III45006	36			
226.	Sanja Krstić	IS*	III45005	60			
227.	Sanja Milošević	IS	III45012	60			
228.	Saša Trifunović	IS	172026	1			Od 2015
229.	Sonja Jovanović	IS	III45006	24			
230.	Svetlana Ilić	IS	III45012	60			
231.	Tamara Gavrilović	IS	45020	60			
232.	Tamara Minović	IS	III45012	60			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

233.	Tanja Barudžija	IS	III45015	55	171023	5	
234.	Tatjana Savić	IS	172056	30	45020	30	
235.	Tijana Marinković	IS	171023	24			
236.	Una Bogdanović	IS	172056	30	45020	30	
237.	Valentin Ivanovski	IS	171001	45	III45018	15	
238.	Vladimir Dodevski	IS*	III45005	60			
239.	Željka Rašković	IS	III45012	60			
240.	Zoran Ristić	IS	171023	24			
241.	Zorana Rogić	IS*	III45005	36			
242.	Boris Rajčić	IP	172019	12			Od 2015
243.	Dragan Conić	IP	171001	12			Nema vise
244.	Marjan Miletić	IP	III45010	12			
245.	Milan Bratić	IP	III45005	12			
246.	Milica Antonov	IP	III45020	12			
247.	Milica Budimir	IP	172003	12			Od 2015
248.	Miroslav Petrović	IP	III45005	12			
249.	Predrag Guševac	IP	III45005	12			
250.	Sanja Živković	IP	172019	12			Od 2015
251.	Slobodan Dolić	IP	172056	12			Od 2015
252.	Svetlana Dmitrović	IP	III45012	12			Od 2015
253.	Valentina Janošević	IP	172056	60			
254.	Violeta Nikolić	IP	III45015	36			
255.	Žarko Bogdanov	IP	III45005	36			
256.	Nebojša Grahovac	SSV	III45012	60			
	Ukupan broj ist/god			1118 (~224 x 5)			

**256 istraživača**

164 doktora nauka 62 NSV, 42 VNS, 56 NS, 4 Dr IS

91 doktorand 77 IS, 14 IP

1 stručni savetnik

ANGAŽOVANI SARADNICI INSTITUTA U OKVIRU PROGRAMA 1.  
(iz Izveštaja **2016-2017**)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	napomena
1.	<b>Biljana Todorović Marković</b>	NSV	172003	24			Ruk projekta
2.	<b>Branko Matović</b>	NSV	III45012	24			Ruk projekta
3.	<b>Dušan Božić</b>	NSV	172005	24			Ruk projekta
4.	<b>Jelena Belošević-Čavor</b>	NSV	171001	18	III45018	6	Ruk projekta
5.	<b>Jovan Nedeljković</b>	NSV	III45020	18	172056	6	Ruk projekta
6.	<b>Ljupčo Hadžievski</b>	NSV	III45010	24			Ruk projekta
7.	<b>Milan Trtica</b>	NSV	172019	17	III 45016	4	Ruk projekta u penziji od 2017.
8.	<b>Momir Milosavljević</b>	NSV	171023	24			Ruk projekta
9.	<b>Srdan Petrović</b>	NSV	III45006	24			Ruk projekta
10.	<b>Vojislav Spasojević</b>	NSV	III45015	22	171023	2	Ruk projekta
11.	<b>Zlatko Rakočević</b>	NSV	III45005	24			Ruk projekta
12.	<b>Zoran Šaponjić</b>	NSV	172056	18	45020	6	Ruk projekta
13.	<b>Vukoman Jokanović</b>	NSV	172026	0			Ruk u penziji od 2016-e
14.	<b>Aleksandra Dobrosavljević</b>	NSV	III45006	21			
15.	<b>Aleksandra Maluckov</b>	NSV	III45010	24			
16.	<b>Biljana Babic</b>	NSV	III45012	16	172054	8	
17.	<b>Bojan Radak</b>	NSV	172019	20	172045	4	
18.	<b>Branka Babić</b>	NSV	172026	0			penzija od 2012
19.	<b>Bratislav Antić</b>	NSV	III45015	22	III45012	2	
20.	<b>Dragan Toprek</b>	*NSV	171023	18	171018	6	
21.	<b>Drina Janković</b>	NSV	III45015	22	III43009	2	
22.	<b>Duško Borka</b>	NSV	III45005	24			
23.	<b>Edin Suljovrujić</b>	NSV	172026	24			
24.	<b>Goran Bogdanović</b>	NSV	172014	12	172035	12	
25.	<b>Ilija Bobić</b>	NSV	172005	12	TR 35021	12	
26.	<b>Ivana Validžić</b>	NSV	III45005	24			
27.	<b>Jasmina Grbović-Novaković</b>	NSV	III45012	24			
28.	<b>Jasmina Tekić</b>	NSV	III45010	24			
29.	<b>Jovan Blanuša</b>	NSV	III45015	22	171023	2	
30.	<b>Ljiljana Živković</b>	NSV	III45012	24			
31.	<b>Marijana Petković</b>	NSV	172011	24			
32.	<b>Marin Tadić</b>	*NSV	III45015	22	III45012	2	
33.	<b>Mihajlo Mudrinić</b>	NSV	III45006	24			
34.	<b>Milan Jovanović</b>	NSV	172005	0			U penziji
35.	<b>Milan Radović</b>	*NSV	171023	0			
36.	<b>Milena Marinović-Cincović</b>	NSV	III45020	18	172056	6	
37.	<b>Milovan Stoiljković</b>	*NSV	172019	20	III 45016	4	
38.	<b>Milutin Stepić</b>	NSV	III45010	24			

INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - *PRILOG I*

39.	Miodrag Mitrić	NSV	III45015	22	171023	2	
40.	Mirjana Čomor	NSV	III45020	18	172056	6	
41.	Miroslav Dramićanin	NSV	III45020	18	171022	6	
42.	Nebojša Nešković	NSV	III45006	10			U penziji
43.	Nenad Bundaleski	NSV	III45005	0			
44.	Nenad Ivanović	NSV	III45012	18	III45003	6	
45.	Petar Beličev	NSV	III45006	24			
46.	Radenka Krsmanović	NSV	172056	0	45020	0	
47.	Sanja Vranješ-Djurić	NSV	III45015	22	III43009	2	
48.	Slobodan Zdravković	NSV	III45010	24			
49.	Slobodanka Galović	NSV	III45005	24			
50.	Suzana Petrović	NSV	172019	18	III 45016	6	
51.	Tatjana Trtić-Petrović	NSV	III45006	24			
52.	Vasil Koteski	NSV	171001	18	III45018	6	
53.	Vesna Maksimović	*NSV	III45012	20	TR37021	4	
54.	Vesna Vodnik	*NSV	III45020	12	172056	12	
55.	Višeslava Rajković	NSV	172005	0			U penziji
56.	Vladan Kusigerski	NSV	III45015	22	171023	2	
57.	Vladimir Đoković	NSV	III45020	18	172056	6	
58.	Vladimir Matić	NSV	171027	12			
59.	Zoran Ivić	NSV	III45010	18	171009	6	
60.	Zoran Laušević	NSV	III45006	24			
61.	Zoran Marković	NSV	171023	0	172003	24	
62.	Zoran Tomić	NSV	172014	24			
63.	Zorica Kačarević	NSV	III45005	24			
64.	<b>Ivana Vukanac</b>	VNS	171018	18	III45012	6	Rukovodilac I
65.	Aleksandar Devečerski	VNS	III45012	20	TR34029	4	
66.	Aleksandar Kandić	VNS	III45012	8	171018	16	
67.	Aleksandra Radosavljević	VNS	III45005	24			
68.	Ana Kalijadis	*VNS	III45006	24			
69.	Ana Umićević	*VNS	171001	18	III45018	6	
70.	Bojana Šećerov	VNS	172056	0	45020	0	
71.	Boško Bojović	VNS	III45006	12	III45010	12	
72.	Branka Kaluđerović	VNS	III45005	24			
73.	Dalibor Čevizović	VNS	III45010	24			
74.	Davor Peruško	VNS	171023	18	172003	6	
75.	Dragana Jovanović	VNS	172056	18	45020	6	
76.	Dušan Božanić	*VNS	III45020	12	172056	12	
77.	Dušan Bučevac	VNS	III45012	12/0			
78.	Dušan Milivojević	VNS	172026	24			
79.	Goran Gligorić	VNS	III45010	24			
80.	Ivan Radović	VNS	III45005	24			
81.	Ivana Radisavljević	*VNS	III45003	20	III45012	4	
82.	Ivica Bradarić	VNS	171027	12			
83.	Jadranka Kuljanin-Jakovljević	VNS	172056	18	III45020	6	
84.	Jelena Savović	VNS	172019	18	III 45016	6	
85.	Jelena Stašić	*VNS	172019	12	172005	12	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

86.	Jovana Petrović	VNS	III45010	20			Porodiljsko od
87.	Ksenija Kumrić	VNS*	III45006	24			
88.	Ljiljana Matović	VNS	III45012	24			
89.	Miodrag Manasijević	VNS	III45003	0			penizonisan
90.	Mirjana Đurašević	VNS	III45012	8	171018	16	
91.	Mirjana Marković	VNS	III45012	8	III46008	16	
92.	Nadica Abazović	VNS	III45020	18	172056	6	
93.	Nataša Jović	*VNS	III45015	22	172026	2	
94.	Nenad Marjanović	/	III45003	0			u inostranstvu
95.	Nikola Novaković	VNS	III45012	20	III45003	4	
96.	Romana Masnikosa	VNS	172011	24			
97.	Sladana Novaković	VNS	172014	12	172035	12	
98.	Slavica Zec	VNS	III45012	24			
99.	Suzana Veličković	VNS	172019	24			
100.	Zoran Milošević	VNS	III45012	8	171018	16	
101.	Zoran Ristić	*VNS	171023	24			
102.	Zoran Stojanović	VNS	171023	24			
103.	Željka Antić	VNS	172056	0	45020	0	
104.	Željko Pržulj	VNS	III45010	24			
105.	Aleksandra Šaponjić	NSR	III45012	24			
106.	Ana Mraković	NSR	III45015	22	171023	2	
107.	Andelka Đukić	NSR	III45012	24			
108.	Anja Došen	NSR	III45012	24			
109.	Bojana Četenović	*NSR	172026	24			
110.	Bojana Francuski	*NSR	172014	12	172035	12	
111.	Božana Čolović	NSR	172026	24			
112.	Danica Zmejkovski	NSR	III45012	24			
113.	Dejan Kepić	NSR	172003	18	171023	6	
114.	Dejan Milićević	NSR	172026	24			
115.	Dejan Zagorac	NSR	III45012	24			
116.	Dragana Tošić	*NSR	172003	24			
117.	Dubravka Milovanovic	NSR	172019	20	III 45016	4	
118.	Dušan Božanić	NSR	172056	12	45020	12	
119.	Dušan Nikezić	NSR	III45005	24			
120.	Dušan Sredojević	NSR	III45020	24			
121.	Duška Kleut	*NSR	172003	24			
122.	Đorđe Antonijević	NSR	III45005	24			
123.	Đorđe Petrović	NSR	III45015	22			
124.	Đurđe Cvijović	NSR	III45005	6			
125.	Filip Veljković	*NSR	172019	24			
126.	Igor Čeliković	NSR	III45012	6	171018	18	
127.	Igor Milanović	NSR	III45012	24			
128.	Igor Telečki	NSR	III45006	24			
129.	Ivana Cvijović-Alagić	NSR	172005	4	174004	20	
130.	Ivana Zeković	*NSR	III45020	12	172056	12	
131.	Jana Radaković	NSR	171001	18	III45018	6	
132.	Jelena Cvetičanin	NSR	III45005	0			
133.	Jelena Đorđević	NSR	III45006	24			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

134	Jelena Gulicovski	NSR	III45012	0/12			
135	Jelena Krstić	NSR	III45005	24			
136	Jelena Maletaškić	NSR	III45012	24			
137	Jelena Potočnik	NSR	III45005	24			
138	Jelena Spasojević	NSR	III45005	24			
139	Jelena Zagorac	NSR	III45012	24			
140	Jovana Ružić	NSR	172005	18			inostranstvo
141	Katarina Batalović	NSR	171001	13	III45018	4	na por bol od 1. 6. 2017.
142	Lea Lenhardt-Acković	*NSR	III45020	18	172056	6	
143	Lidija Trandafilović	NSR	172056	0	45020	0	
144	Ljiljana Kljajević	NSR	III45012	24			
145	Maja Kukunešovski	NSR	III45012	24			
146	Maja Mičić	*NSR	172026	24			
147	Maja Popović	NSR	III45005	24			
148	Marica Popović	NSR	III45005	24			
149	Marija Ivanović	NSR	III45010	24			
150	Marija Mirković	NSR	III45015	22			
151	Marija Perović	NSR	III45015	22			
152	Marija Prekajski-Đorđević	NSR	III45012	20	III45015	4	
153	Marija Radiočić	NSR	III45020	12	172056	12	
154	Marija Stojmenović	NSR	III45012	24			
155	Marko Ćosić	NSR	III45006	24			
156	Marko Erić	NSR	III45006	24			
157	Mila Vranješ	*NSR	III45020	12	172056	12	
158	Milena Rosić	NSR	III45012	24			
159	Milica Pošarac	NSR	III45012	24			
160	Miloš Momčilović	NSR	172019	18	III 45016	6	
161	Miloš Nenadović	NSR	III45005	24			
162	Milutin Smiljanić	NSR	III45005	24			
163	Mina Medić	NSR	172056	18	45020	6	
164	Mirjana Cvijović	NSR	172019	6/0			napustila proj 31/12/2016
165	Mirjana Novaković	NSR	III45005	24			
166	Mirjana Perović	NSR	III45012	4			
167	Miroljub Vilotijević	NSR	172005	6			
168	Nadežda Stanković	NSR	III45012	20	III45015	4	
169	Petra Beličev	NSR	III45010	24			
170	Predrag Ujić	NSR	III45012	6	171018	18	
171	Roman Balvanović	NSR	III45006	24			
172	Sandra Kurko	NSR	III45012	24			
173	Sanja Kuzman	*NSR	III45020	24			
174	Sanja Milošević Govedarović	NSR	III45012	24			
175	Snežana Nenadović	NSR	III45012	24			
176	Snežana Pašalić	NSR	172026	24			
177	Sonja Jovanović	NSR	III45006	24			
178	Svetlana Jovanović	NSR	172003	24			

INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - *PRILOG I*

179	Tatjana Savić	*NSR	III45020	12	172056	12	
180	Una Stamenović (Bogdanović)	*NSR	III45020	12	172056	12	
181	Valentin Ivanovski	*NSR	171001	18	III45018	6	
182	Vesna Borka	NSR	III45005	24			
183	Vesna Đordjević	NSR	III45020	12	172056	12	
184	Vesna Lazić	NSR	III45020	12	172056	12	
185	Vesna Lojpur	NSR	III45005	12	172035	12	
186	Zoran Jovanović	NSR	III45006	24			
187	Dr Aleksandra Dimitrijević	IS	III45006	24			u toku izbor NSR
188	Dr Iva Popović	IS	172011	24			u toku izbor NSR
189	Dr Marija Nišavić	IS	172011	24			u toku izbor NSR
190	Adela Egelja	IS	III45012	24			
191	Aleksandar Maksić	IS	III45005	16			
192	Aleksandar Vukadinović	IS	III45015	20	III43009	4	
193	Biljana Dimčić	IS	172005	0			Raskinula r. odnos
194	Bojan Šešlak	IS	III45012	8	171018	16	
195	Bojana Kuzmanović	IS	III45003	24	III45012	0	
196	Bojana Milicević	IS	III45020	24			
197	Bojana Paškaš Mamula	IS	III45012	20	III45003	4	
198	Danilo Kisić	IS	III45005	24			
199	Danka Stojanović	IS	III45005	24			
200	Dejan Pjević	IS	171023	24			
201	Đorđe Trpkov	IS	III45005	24			
202	Irena Srejić	IS	III45005	24			
203	Ivan Madarević	IS	171001	8			inos od 9. 2016.
204	Ivana Vukoje	IS	III45020	12	172056	12	
205	Jelena Luković	IS	III45012	24			
206	Jelena Papan	IS	III45020	18	172056	6	
207	Jovan Ciganovic	IS	172019	18	III 45016	6	
208	Jovana Periša (Burojević)	IS	III45020	12	172056	12	od 1.1.2017.
209	Jovana Prekodravac	IS	172003	24			
210	Magdalena Radović	IS	III45015	22			
211	Maja Nešić	IS	172011	24			por. odsustvo
212	Maria Čebela	IS	III45012	24			
213	Marijana Seke	IS	III45005	24			
214	Marijetka Savić Biserčić	IS	III45012	24			
215	Marjan Miletić	IS	III45010	24			doktorant
216	Marko Bošković	IS	III45015	24			
217	Marko Obradović	IS	171023	24			
218	Mia Omerašević	IS	III45012	24			
219	Milica Antonov	IS	III45020	24			
220	Milica Carević (Beloš)	IS	172056	24			
221	Milica Milošević	IS	III45020	24			
222	Milijana Savić	IS	171001	23			raskid r. o.12.2017
223	Milka Čizmović	IS	171023	0			
224	Miljana Mirković	IS	III45012	24			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

225	Mioljub Nešić	IS	III45005	24			
226	Mirjana Medić	IS	III45012	0/12			
227	Mladen Lakić	IS	III45015	22			
228	Nikola Zdošek	*IS	III45006	24			
229	Radojka Vujasin	IS	III45012	24			
230	Radovan Dojčilović	IS	III45020	12	172056	12	
231	Sanja Krstić	IS	III45005	24			
232	Sanja Živković	IS	172019	24			
233	Slavica Porobić	IS	III45020	12	172056	12	od 1.1.2017
234	Slobodan Dolić	IS	172056	24			
235	Svetlana Dmitrović	IS	III45012	24			
236	Svetlana Ilić	IS	III45012	24			
237	Tamara Gavrilović	IS	III45020	24			
238	Tamara Minović Arsić	IS	III45012	24			
239	Tanja Barudžija	IS	III45015	22	171023	2	
240	Tijana Đorđević	IS	171023	24			
241	Uroš Jovanović	IS	III45012	20	III45003	4	
242	Violeta Nikolić	IS	III45015	24			
243	Vlada Dodevski	IS	III45005	24			
244	Zorana Rogić Miladinović	IS	III45005	24			
245	Žarko Bogdanov	IS	III45005	24			
246	Željka Rašković-Lovre	IS	III45012	24			
247	Boris Rajčić	IP	172019	24			
248	Jelena Kršić	IP	III45010	24			doktorant
249	Jelena Petrović	IP	172019	0/2			od 01/11/2017
250	Marija Ivanović	IP	III45012	13			
251	Marko Gloginjić	IP	III45006	0/3			Od 2017
252	Milica Budimir	IP	172003	24			
253	Milivoje Hadžijojić	IP	III45006	2/12			Od 2016
254	Nikola Starčević	IP	III45006	6/12			Od 2016
255	Sanja Zdošek	IP	III45006	24			
256	Tijana Pantić	IP	III45012	13			
257	Vladimir Pavkov	IP	III45012	13			
258	Nebojša Grahovac	SSV	III45012	24			
259	Velibor Andrić	SSV	III45012	8	OII77012	16	
Ukupnan broj ist/god				459 (~229 x 2)			

**259 istraživača**

189 doktora nauka 63 NSV, 41 VNS, 82 NSR (3 Dr IS)

68 doktoranada 57 IS, 11 IP

2 stručna savetnika

ANGAŽOVANI SARADNICI INSTITUTA U OKVIRU PROGRAMA 1.  
(iz Izveštaja za **2018**)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	napomena
1.	<b>Biljana Todorović Marković</b>	NSV	172003	12			Rukovodilac
2.	<b>Branko Matović</b>	NSV	III45012	12	TR37021	0	Rukovodilac
3.	<b>Dušan Božić</b>	NSV	172005	12			Rukovodilac
4.	<b>Jelena Belošević-Čavor</b>	NSV	171001	9	III45018	3	Rukovodilac I
5.	<b>Jovan Nedeljković</b>	NSV	III45020	9	172056	3	Rukovodilac I
6.	<b>Ljupčo Hadžievski</b>	NSV	III45010	12			Rukovodilac
7.	<b>Srdan Petrović</b>	NSV	III45006	12			Rukovodilac
8.	<b>Vojislav Spasojević</b>	NSV	III45015	11	171023	1	Rukovodilac I
9.	<b>Vukoman Jokanović</b>	NSV	172026	0			Rukovodilac Penzija 2016
10.	<b>Zlatko Rakočević</b>	NSV	III45005	12			Rukovodilac
11.	<b>Zoran Šaponjić</b>	NSV	172056	9	III45020/	3	Rukovodilac I
12.	<b>Aleksandra Maluckov</b>	NSV	III45010	12			
13.	<b>Biljana Gaković</b>	NSV	172019	0	CA17126		u penziji
14.	<b>Bojan Radak</b>	NSV	172019	10	172045	2	
15.	<b>Branka Babić</b>	NSV	172026	0			u penziji
16.	<b>Bratislav Antić</b>	NSV	III45015	11	III45012	1	
17.	<b>Dragan Toprek</b>	NSV	171023	9	171001	3	
18.	<b>Drina Janković</b>	NSV	III45015	10	III43009	2	
19.	<b>Duško Borka</b>	NSV	III45005	8	176003	4	
20.	<b>Edin Suljovrujić</b>	NSV	172026	12			
21.	<b>Goran Bogdanović</b>	NSV	172014	6	172035	6	
22.	<b>Ilija Bobić</b>	NSV	172005	6	TR35021	6	
23.	<b>Ivana Validžić</b>	NSV	III45005	12			
24.	<b>Jasmina Grbović Novaković</b>	NSV	III45012	12			
25.	<b>Jasmina Tekić</b>	NSV	III 45010	12			
26.	<b>Jovan Blanuša</b>	NSV	III45015	11	171023	1	
27.	<b>Marijana Petković</b>	NSV	172011	12			
28.	<b>Marin Tadić</b>	NSV	III45015	11			
29.	<b>Mihajlo Mudrinić</b>	NSV	III45006	12			
30.	<b>Milan Jovanović</b>	NSV	172005	0			u penziji
31.	<b>Milan Radović</b>	NSV	171023	0			
32.	<b>Milan Trtica</b>	NSV	172019	0	IAEA20636		u penziji
33.	<b>Milena Marinović-Cincović</b>	NSV	III45020	9	172056	3	
34.	<b>Miloš Škorić</b>	NSV	III 45010	0			emeritus
35.	<b>Milovan Stoilković</b>	NSV	172019	10	III45016	2	
36.	<b>Milutin Stepić</b>	NSV	III45010	12			
37.	<b>Miodrag Mitrić</b>	NSV	III45015	11	171023	1	
38.	<b>Mirjana Čomor</b>	NSV	III45020	9	172056	3	
39.	<b>Miroslav Dramićanin</b>	NSV	III45020	9	171022	3	
40.	<b>Momir Milosavljević</b>	NSV	171023	1			Penzija 01.2018

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

41.	Nenad Bundaleski	NSV	III45005	0			?
42.	Nenad Ivanović	NSV	III45012	9	III45003	3	
43.	Petar Beličev	NSV	III45006	12			
44.	Radenka Krsmanović-Whiffen	NSV	III45020	0	172056	0	
45.	Sanja Vranješ-Djurić	NSV	III45015	10	III43009	2	
46.	Sladana Novaković	NSV	172014	6	172035	6	
47.	Slobodan Zdravković	NSV	III 45010	12			
48.	Slobodanka Galović	NSV	III45005	12			
49.	Suzana Petrović	NSV	171023	9	III 45016	3	
50.	Tatjana Trtić-Petrović	NSV	III45006	12			
51.	Vasil Koteski	NSV	171001	9	III45018	3	
52.	Vesna Vodnik	NSV	III45020	6	172056	6	
53.	Vesna Maksimović	NSV	III45012	10	TR37021	2	
54.	Višeslava Rajković	NSV	172005	0			Penzija 2015.
55.	Vladan Kusigerski	NSV	III45015	11	171023	1	
56.	Vladimir Djoković	NSV	III45020	9	172056	3	
57.	Vladimir Matić	NSV	171027	12			
58.	Zoran Ivić	NSV	III45010	9	171009	3	
59.	Zoran Marković	NSV	172003	9	171023	3	
60.	Zoran Tomić	NSV	172014	12			
61.	Zorica Kačarević	NSV	III45005	12			
62.	<b>Davor Peruško</b>	VNS	171023	9	172003	3	Rukovodilac I
63.	<b>Ivana Vukanac</b>	VNS	171018	9	III45012	3	Rukovodilac I
64.	<b>Jelena Savović</b>	VNS	172019	9	III45016	3	Rukovodilac I
65.	Aleksandar Devečerski	VNS	III45012	10	TR34029	2	
66.	Aleksandar Kandić	VNS	171018	8	III 45012	4	
67.	Aleksandra Radosavljević	VNS	III45005	12			
68.	Ana Kalijadis	VNS	III45006	12			
69.	Ana Umićević	VNS	171001	9	III45018	3	
70.	Bojan Janković	VNS	172015	12			
71.	Bojana Šećerov	VNS	III45020	0	172056	0	
72.	Boško Bojović	VNS	III45006	6	III 45010	6	
73.	Branka Kaluđerović	VNS	III45005	12			
74.	Dalibor Čevizović	VNS	III 45010	12			
75.	Dragana Jovanović	VNS	III45020	3	172056	9	
76.	Dušan Božanić	*VNS	III45020	6	172056	6	
77.	Dušan Bučevac	VNS	III45012	8			
78.	Dušan Milivojević	VNS	172026	12			
79.	Duško Dudić	VNS	171029	12			
80.	Goran Gligorić	VNS	III45010	12			
81.	Ivan Radović	VNS	III45005	12			
82.	Ivana Radisavljević	VNS	III45003	10	III45012	2	
83.	Jadranka Kuljanin-Jakovljević	VNS	III45020	3	172056	9	
84.	Jelena Luković	VNS*	III45012	12			
85.	Jelena Milićević (Đorđević)	VNS	III45006	12			
86.	Jelena Stašić	VNS	172005	6	172019	6	
87.	Jovana Petrović	VNS	III45010	12			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

88.	Ksenija Kumrić	VNS	III45006	12			
89.	Ljiljana Matović	VNS	III45012	12			
90.	Mirjana Đurašević	VNS	171018	8	III 45012	4	
91.	Nadica Abazović	VNS	III45020	9	172056	3	
92.	Nataša Jović Orsini	VNS*	III45015	11	172026	1	
93.	Nikola Novaković	VNS	III45012	10	III45003	2	
94.	Petra Beličev	VNS	III45010	12			
95.	Romana Masnikosa	VNS	172011	12			
96.	Snežana Nenadović	VNS	III45012	12			
97.	Svetlana Jovanović Vučetić	*VNS	172003	3			
98.	Suzana Veličković	VNS	172019	12			
99.	Vesna Borka Jovanović	VNS	III45005	4	176003	8	
100.	Vesna Lazić	*VNS	III45020	6	172056	6	
101.	Zoran Jovanović	VNS	III45006	0			
102.	Zoran Milošević	VNS	171018	8	III 45012	4	
103.	Zoran Ristić	VNS	171023	12			
104.	Zoran Stojanović	VNS	171023	12			
105.	Željka Antić	VNS	III45020	9	172056	3	
106.	Željko Pržulj	VNS	III45010	12			
107.	Ana Kapidžić	NSR	171001	12			
108.	Ana Mraković	NSR	III45015	11	171023	1	
109.	Ana Radosavljević	NSR	III45010	0			postdok stud
110.	Bojana Četenović	NSR	172026	12			
111.	Bojana Francuski	NSR	172014	6	172035	6	
112.	Bojana Milićević	*NSR	III45020	12			
113.	Bojana Paskaš-Mamula	*NSR	III45012	10	III45003	2	
114.	Božana Čolović	NSR	172026	12			
115.	Danica Zmejkoski	NSR	III45012	12			
116.	Dejan Kepić	NSR	172003	9	171023	3	
117.	Dejan Milićević	NSR	172026	12			
118.	Dejan Zagorac	NSR	III45012	12			
119.	Dragana Jordanov	NSR	III45012	12			
120.	Dragana Tošić	NSR	172003	12			
121.	Dubravka Milovanovic	NSR	172019	10	III 45016	2	
122.	Dušan Nikezić	NSR	III45005	12			
123.	Dušan Sredojević	NSR	III45020	12			
124.	Duška Kleut	NSR	172003	12			
125.	Đorđe Antonijević	NSR	III45005	12			
126.	Đorđe Petrović	NSR	III45015	10	III43009	2	
127.	Đurđe Cvijović	NSR	172015	9	III45005	3	
128.	Filip Veljković	NSR	172019	12			
129.	Igor Čeliković	NSR	III45012	3	171018	9	
130.	Igor Milanović	NSR	III45012	12			
131.	Igor Teleči	NSR	III45006	12			
132.	Iva Popović	NSR	172011	12			
133.	Ivana Cvijović-Alagić	NSR	172005	2	174004	10	
134.	Ivana Radović	NSR	TR34011	12			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

135.	Ivana Vukoje	*NSR	III45020	6	172056	6	
136.	Ivana Zeković	NSR	III45020	6	172056	6	
137.	Ivica Bradaric	NSR	171027	12			
138.	Jana Radaković	NSR	171001	9	III45018	3	
139.	Jelena Cvetičanin	NSR	III45005	0			
140.	Jelena Gulicovski	NSR	III45012	12			
141.	Jelena Maletaškić	NSR	III45012	0			
142.	Jelena Krstić	NSR	III45005	12			
143.	Jelena Potočnik	NSR	III45005	12			
144.	Jelena Spasojević	NSR	III45005	12			
145.	Jelena Zagorac	NSR	III45012	12			
146.	Jovana Prekodravac	*NSR	172003	12			
147.	Jovana Ružić	NSR	172005	0			Neplaćeno
148.	Katarina Batalović	NSR	171001	9	III45018	3	
149.	Lea Lenhardt	NSR	III45020	9	172056	3	
150.	Lidija Trandafilović	NSR	III45020	0	172056	0	
151.	Ljiljana Kljajević	NSR	III45012	12			
152.	Maja Mičić	NSR	172026	12			Por.od do 11. '18
153.	Maja Popović	NSR	III45005	12			
154.	Maria Čebela	NSR	III45012	12			
155.	Marica Popović	NSR	III45005	12			
156.	Marija Ivanović	NSR	III 45010	12			
157.	Marija Mirković	NSR	III45015	10	III43009	2	
158.	Marija Nišavić	NSR	172011	12			
159.	Marija Perović	NSR	III45015	11			
160.	Marija Prekajski-Đorđević	NSR	III45012	12			
161.	Marija Radoičić	NSR	III45020	6	172056	6	
162.	Marko Čosić	NSR	III45006	12			
163.	Marko Erić	NSR	III45006	12			
164.	Marko Peric	NSR.	172035	12			
165.	Mia Omerašević	NSR	III45012	12			
166.	Mila Vranješ	NSR	III45020	6	172056	6	
167.	Milan Kragović	NSR	172018	6	TR 34013	6	
168.	Milena Rosić	NSR	III45012	12			
169.	Milica Milošević	*NSR	III45020	12			
170.	Milica Pošarac-Marković	NSR	III45012	12			
171.	Miljana Mirković	NSR	III45012	4			
172.	Miloš Momčilović	NSR	172019	9	III 45016	3	
173.	Miloš Nenadović	NSR	III45005	12			
174.	Milutin Smiljanić	NSR	III45005	12			
175.	Mina Medić	NSR	III45020	3	172056	9	
176.	Mirjana Milić	NSR	171027	12			
177.	Mirjana Novaković	NSR	III45005	12			
178.	Miroljub Vilotijević	NSR	172005	3			
179.	Nadežda Stanković	NSR	III45012	10	III45015	2	
180.	Nebojša Potkonjak	NSR	172015	12			
181.	Nenad Lazarov	NSR	171027	12			
182.	Predrag Ujić	NSR	III45012	3	171018	9	
183.	Radovan Dojčilović	*NSR	III45020	6	172056	6	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

184.	Roman Balvanović	NSR	III45006	12			
185.	Sandra Kurko	NSR	III45012	12			
186.	Sanja Kuzman	NSR	III45020	12			
187.	Sanja Milošević Govedarović	NSR	III45012	12			
188.	Snežana Pašalić	NSR	172026	7			
189.	Sonja Jovanović	NSR	III45006	0			
190.	Tamara Gavrilović	NSR	III45020	12			
191.	Tatjana Savić	NSR	III45020	6	172056	6	
192.	Una Stamenković	NSR	III45020	6	172056	6	
193.	Valentin Ivanovski	NSR	171001	9	III45018	3	
194.	Vesna Đorđević	NSR	III45020	6	171022	6	
195.	Vesna Lojpur	NSR	III45005	6	172035	6	
196.	<b>Dr Adela Egelja</b>	IS	III45012	12			NSR u postupku
197.	<b>Dr Aleksandar Maksić</b>	IS	III45005	8	III45014	4	NSR u postupku
198.	<b>Dr Danka Stojanović</b>	IS	III45005	12			NSR u postupku
199.	<b>Dr Dejan Pjević</b>	IS	171023	12			NSR u postupku
200.	<b>Dr Jelena Papan</b>	IS	III45020	9	172056	3	NSR u postupku
201.	<b>Dr Mioljub Nešić</b>	IS	III45005	12			NSR u postupku
202.	<b>Dr Svetlana Ilić</b>	IS	III45012	12			NSR u postupku
203.	<b>Dr Tanja Barudžija</b>	IS	III45015	11	171023	1	NSR u postupku
204.	Aleksandar Vukadinović	IS	III45015	10	III43009	2	
205.	Aleksandra Dimitrijević	IS	III45006	12			
206.	Biljana Dimčić	IS	172005	0			
207.	Bojan Šešlak	IS	III45012	4	171018	8	
208.	Bojana Kuzmanović	IS	III45003	12	III45012	0	
209.	Boris Rajčić	IS	172019	12			
210.	Danilo Kisić	IS	III45005	12			
211.	Đorđe Trpkov	IS	III45005	12			
212.	Irena Srejić	IS	III45005	12			
213.	Jovan Ciganović	IS	172019	9	III45016	3	
214.	Jovana Periša	IS	III45020	6	172056	6	
215.	Magdalena Radović	IS	III45015	10	III43009	2	
216.	Maja Nešić	IS	172011	12			por. odsustvo
217.	Marijana Seke	IS	III45005	12			
218.	Marjan Miletić	IS	III 45010	12			doktorant
219.	Marko Bošković	IS	III45015	11			
220.	Marko Obradović	IS	171023	3			Otišao iz Inst
221.	Milica Antonov	IS	III45020	12			
222.	Milica Budimir	*IS	172003	12			
223.	Milica Carević	IS	172056	0			
224.	Milka Čizmović	IS	171023	0			
225.	Mirjana Medić Ilić	IS	III45012	12			
226.	Nikola Zdolšek	IS	III45006	12			
227.	Sanja Krstić	IS	III45005	12			
228.	Sanja Živković	IS	172019	12			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

229.	Svetlana Butulija (Dmitrović)	IS	III45012	12			
230.	Tamara Minović-Arsić	IS	III45012	12			
231.	Tijana Marinković	IS	171023	12			
232.	Uroš Jovanović	IS	III45012	10	III45003	2	
233.	Violeta Nikolić	IS	III45015	11			
234.	Vlada Dodevski	IS	III45005	12			
235.	Zorana Milanović	IS	III45015	12			
236.	Zorana Rogić Miladinović	IS	III45005	12			
237.	Žarko Bogdanov	IS	III45005	12			
238.	Ana Jocić	IP	III45006	12			
239.	Andela Mitrović	IP	III45012	12			
240.	Jelena Kršić	IP	III 45010	12			
241.	Jelena Marinković	IP	172026	12			
242.	Jelena Petrović	IP	172019	12			
243.	Jelena Rmuš	IP	III45006	12			
244.	Marko Gloginjić	IP	III45006	12			
245.	Milivoje Hadžijojić	IP	III45006	12			
246.	Nikola Starčević	IP	III45006	12			
247.	Sanja Grujić Zdolšek	IP	III45006	12			
248.	Slavica Porobić	IP	III45020	6	172056	6	
249.	Tijana Pantić	IP	III45012	12			
250.	Vladimir Pavkov	IP	III45012	12			
251.	Vladimir Rajić	IP	171023	8			
252.	Željko Mravik	IP	III45006	12			
253.	Nebojša Grahovac	SSV	III45012	12			
254.	Velibor Andrić	SSV	III45012	8	177012	4	
	Ukupan broj ist/god			~227			

**254 istraživača**

**203 doktora nauka 61 NSV, 45 VNS, 89 NSR, 8 Dr IS**

**49 doktoranda 34 IS, 15 IP**

**2 stručna savetnika**

ANGAŽOVANI SARADNICI INSTITUTA U OKVIRU PROGRAMA 1.  
(iz Izveštaja **2019**)

	Ime i Prezime	zvanje *napr u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	<b>Biljana Todorović Marković</b>	NSV	172003	12			Rukovodilac
2.	<b>Branko Matović</b>	NSV	III45012	12			Rukovodilac
3.	<b>Dušan Božić</b>	NSV	172005	12			Rukovodilac
4.	<b>Jelena Belošević-Čavor</b>	NSV	171001	9	III45018	3	Rukovodilac
5.	<b>Jelena Savović</b>	*NSV	172019	9	III45016	3	Rukovodilac
6.	<b>Jovan Nedeljković</b>	NSV	III45020	9	172056	3	Rukovodilac
7.	<b>Ljupčo Hadžievski</b>	NSV	III45010	12			Rukovodilac
8.	<b>Srdan Petrović</b>	NSV	III45006	12			Rukovodilac
9.	<b>Vojislav Spasojević</b>	NSV	III45015	11	171023	1	Rukovodilac
10.	<b>Vukoman Jokanović</b>	NSV	172026	0			U penziji '16
11.	<b>Zlatko Rakočević</b>	NSV	III45005	12			Rukovodilac
12.	<b>Zoran Šaponjić</b>	NSV	172056	9	III45020	3	Rukovodilac
13.	Aleksandra Maluckov	NSV	III45010	12			
14.	Aleksandra Radosavljević	NSV	III45005	12			
15.	Biljana Gaković	NSV	172019	0	CA17126		u penziji
16.	Bojan Radak	NSV	172019	2	172045		1 prest ang 26.02.2019
17.	Branka Babić	NSV	172026	0			U penziji '12
18.	Branka Kaluđerović	NSV	III45005	12			
19.	Bratislav Antić	NSV	III45015	11	III45012	1	
20.	Dragan Toprek	NSV	171023	9	171018	3	
21.	Drina Janković	NSV	III45015	10	III43009	2	
22.	Duško Borka	NSV	III45005	8	176003	4	
23.	Edin Suljovrujić	NSV	172026	12			
24.	Goran Bogdanovic	NSV	172035	6	172014	6	
25.	Ilija Bobić	NSV	172005	6	TR35021	6	
26.	Ivan Radović	NSV	III45005	12			
27.	Ivana Radisavljević	*NSV	III45003	10	III45012	2	
28.	Ivana Validžić	NSV	III45005	12			
29.	Jasmina Grbović Novaković	NSV	III45012	12			
30.	Jasmina Tekić	NSV	III45010	12			
31.	Jovan Blanuša	NSV	171023	1	45015	11	
32.	Jovana Petrović	NSV	III45010	0			na usavršavanju
33.	Marin Tadić	NSV	III45015	11	171023	1	
34.	Milan Jovanović	NSV	172005	0			u penziji
35.	Milan Radović	NSV	171023	0			
36.	Milan Trtica	NSV	172019	0	IAEA 20636		u penziji
37.	Milena Marinović-Cincović	NSV	III45020	9	172056	3	
38.	Miloš Škorić	NSV	III45010	0			penzioner
39.	Milovan Stoilković	NSV	172019	10	III45016	2	
40.	Milutin Stepić	NSV	III45010	12			
41.	Miodrag Mitrić	NSV	45015	11	171023	1	
42.	Mirjana Čomor	NSV	III 45020	9	172056	3	

INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - *PRILOG I*

43.	Miroslav Dramićanin	NSV	III 45020	9	171022	3	
44.	Nenad Bundaleski	NSV	III45005	0			
45.	Nenad Ivanović	NSV	III45012	9	III45003	3	
46.	Petar Beličev	NSV	III45006	12			
47.	Radenka Krsmanović-Whiffen	NSV	III45020	0	172056	0	
48.	Sanja Vranješ Djurić	NSV	III45015	10	III43009	2	
49.	Sladana Novaković	NSV	172014	6	172035	6	
50.	Slobodan Zdravković	NSV	III45010	12			
51.	Slobodanka Galović	NSV	III45005	12			
52.	Suzana Petrović	NSV	171023	9	45016	3	
53.	Tatjana Trtić-Petrović	NSV	III45006	12			
54.	Vasil Koteski	NSV	171001	9	III45018	3	
55.	Vesna Maksimović	NSV	III45012	10	TR37021	2	
56.	Vesna Vodnik	NSV	172056	6	III45020	6	
57.	Vladan Kusigerski	NSV	45015	11	171023	1	
58.	Vladimir Djoković	NSV	III45020	9	172056	3	
59.	Vladimir Matić	NSV	171027	12			
60.	Zoran Ivić	NSV	III45010	9	171009	3	
61.	Zoran Marković	NSV	172003	9	171023	3	
62.	Zoran Tomić	NSV	172014	12	---		
63.	Zorica Kačarević-Popović	NSV	III45005	12			
64.	<b>Davor Peruško</b>	VNS	171023	9	172003	3	Rukovodilac
65.	<b>Ivana Vukanac</b>	VNS	171018	9	III45012	3	Rukovodilac
66.	Aleksandar Devečerski	VNS	III45012	10	TR34029	2	
67.	Aleksandar Kandić	VNS	171018	8	III 45012	4	
68.	Ana Umićević	VNS	171001	9	III45018	3	
69.	Bojan Janković	VNS	172015	12			
70.	Bojana Šećerov	VNS	III45020	0	172056	0	
71.	Boško Bojović	VNS	III45010	6	III45006	6	
72.	Božana Čolović	VNS	172026	12			Por odsust
73.	Dalibor Čevizović	VNS	III45010	12			
74.	Dejan Kepić	*VNS	OII172003	9	171023	3	
75.	Đorđe Trpkov	VNS	III45005	12			
76.	Dragana Jovanović	VNS	172056	9	III45020	3	
77.	Dubravka Milovanovic	*VNS	172019	3	III45016	9	prest ang. 4.º19.
78.	Dušan Božanić	VNS	172056	6	III45020	6	
79.	Dušan Bučevac	VNS	III45012	12			
80.	Dušan Milivojević	VNS	172026	12			
81.	Dušan Sredojević	*VNS	III45020	12			
82.	Goran Gligorić	VNS	III45010	12			
83.	Ivana Cvijović-Alagić	*VNS	172005	2	174004	10	
84.	Ivica Bradarić	VNS	171027	12			
85.	Jadranka Kuljanin Jakovljević	VNS	172056	9	III45020	3	
86.	Jelena Stašić	VNS	172005	6	172019	6	
87.	Ksenija Kumrić	VNS	III45006	12			
88.	Ljiljana Kljajević	VNS	III45012	12			
89.	Ljiljana Matović	VNS	III45012	12			
90.	Maja Popović	VNS	III45005	12			
91.	Marija Radoičić	*VNS	III45020	6	172056	6	
92.	Marija Vuksanović	VNS	TR34011	12			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

93.	Mila Pandurović	VNS	171001	12			
94.	Miloš Momčilović	VNS	172019	9	III 45016	3	
95.	Mirjana Đurašević	VNS	171018	8	III 45012	4	
96.	Mirjana Novaković	VNS	III45005	12			
97.	Nadica Abazović	VNS	III45020	9	172056	3	
98.	Nataša Jović Orsini	VNS	III45015	11	172026	1	
99.	Nikola Novaković	VNS	III45003	2	III45012	10	
100.	Petra Beličev	VNS	III45010	12			
101.	Romana Masnikosa	VNS	172 011	12			
102.	Snežana Nenadović	VNS	III45012	12			
103.	Suzana Veličković	VNS	172019	12			
104.	Svetlana Jovanović Vučetić	VNS	172003	12			
105.	Vesna Djordjević	*VNS	III45020	6	171022	6	
106.	Vesna Lazić	VNS	172056	6	III45020	6	
107.	Željka Antić	VNS	III45020	9	172056	3	
108.	Željko Pržulj	VNS	III45010	12			
109.	Zoran Jovanović	VNS	III45006	12			
110.	Zoran Milošević	VNS	171018	8	III 45012	4	
111.	Zoran Ristić	VNS	171023	12			
112.	Zoran Stojanović	VNS	171023	12			
113.	Adela Egelja	NSR	III45012	12			
114.	Aleksandar Maksić	NSR	III45005	12			
115.	Aleksandra Dimitrijević	NSR	III45006	12			
116.	Ana Kapidžić	NSR	171001	12			
117.	Ana Mraković	NSR	45015	11	171023	1	
118.	Ana Radosavljević	NSR	III45010	0			post doktor
119.	Bojana Četenović	NSR	172026	12			
120.	Bojana Francuski	NSR	172014	0	172035		nepl odsustvo
121.	Bojana Milićević	NSR	III 45020	0			
122.	Bojana Paskaš Mamula	NSR	III45003	2	III45012	10	
123.	Danka Stojanović	NSR	III45005	12			
124.	Dejan Milićević	NSR	172026	12			
125.	Dejan Pjević	*NSR	171023	12			
126.	Dejan Zagorac	NSR	III45012	12			
127.	Đorđe Antonijević	NSR	III45005	12			
128.	Đorđe Petrović	NSR		10			
129.	Dragana Jordanov	NSR	III45012	12			
130.	Dragana Tošić	NSR	172003	12			
131.	Đurđe Cvijović	NSR	172015	9	III45005/	3	
132.	Dušan Nikezić	NSR	III45005	12			
133.	Duška Kleut	NSR	172003	12			
134.	Filip Veljković	NSR	172019	12			
135.	Gordana Ristić	NSR	III45005	0			
136.	Igor Čeliković	NSR	III45012	3	171018	9	
137.	Igor Telečki	NSR	III45006	12			
138.	Ivana Radović	NSR	TR34011	12			
139.	Ivana Vukoje	NSR	172056	6	III45020	6	
140.	Ivana Zeković	NSR	172056	6	III45020	6	
141.	Jana Radaković	NSR	171001	9	III45018	3	
142.	Jelena Cvetičanin	NSR	III45005	0			
143.	Jelena Gulicovski	NSR	III45012	12			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

144.	Jelena Krstić	NSR	III45005	12			
145.	Jelena Luković	NSR	III45012	12			
146.	Jelena Maletaškić	NSR	III45012	0			
147.	Jelena Potočnik	NSR	III45005	12			
148.	Jelena Spasojević	NSR	III45005	12			
149.	Jelena Zagorac	NSR	III45012	12			
150.	Jovana Prekodravac	NSR	172003	12			
151.	Jovana Ružić	NSR	172005	0			Neplaćeno
152.	Katarina Batalović	NSR	171001	9	III45018	3	
153.	Lea Lenhardt	NSR	III 45020	0	172056(3)		
154.	Lidija Trandafilović	NSR	III 45020	0	172056(0)		
155.	Magdalena Radović	NSR	III45015	10	III43009	2	
156.	Maja Mičić	NSR	172026	12			
157.	Maria Čebela	NSR	III45012	12			
158.	Marica Popović	NSR	III45005	12			
159.	Marija Ivanović	NSR	III45010	12			
160.	Marija Mirković	NSR	III45015	11	III43009	1	
161.	Marija Perović	NSR	III45015	11			
162.	Marija Prekajski-Đorđević	NSR	III45012	12			
163.	Marko Čosić	NSR	III45006	12			
164.	Marko Erić	NSR	III45006	12			
165.	Marko Perić	NSR	172035	12			
166.	Mia Omerašević	NSR	III45012	12			
167.	Mila Vranješ	NSR	172056	6	III45020	6	
168.	Milan Kragović	NSR	TR34013	6	172018	6	
169.	Milica Milošević	NSR	III45020	12			
170.	Milica Pošarac-Marković	NSR	III45012	12			
171.	Miljana Mirković	NSR	III45012	12			
172.	Miloš Nenadović	NSR	III45005	12			
173.	Milutin Smiljanić	NSR	III45005	6			
174.	Mina Medić	NSR	172056	9	III45020	3	
175.	Mioljub Nešić	NSR	III45005	12			
176.	Mirjana Milić	NSR	171027	12			
177.	Miroljub Vilotijević	NSR	172005	3			
178.	Nadežda Radmilović	NSR	III45005	12			
179.	Nebojša Potkonjak	NSR	172015	12			
180.	Nenad Lazarov	NSR	171027	12			
181.	Nikola Zdošek	NSR	III45006	12			
182.	Predrag Ujić	NSR	III45012	3	171018	9	
183.	Radojka Vujasin	NSR	III45012	12			
184.	Radovan Dojčilović	NSR	172056	6	III45020	6	
185.	Roman Balvanović	NSR	III45006	12			
186.	Sanja Kuzman	NSR	III45020	12			
187.	Snežana Pašalić	NSR	172026	7			
188.	Sonja Jovanović	NSR	III45006	12			
189.	Svetlana Ilić	NSR	III45012	12			
190.	Tamara Gavrilović	NSR	III45020	12			
191.	Tanja Barudžija	*NSR	45015	11	171023	1	
192.	Tatjana Savić	NSR	172056	6	III45020	6	Inostr.
193.	Una Stamenović	NSR	172056	6	III45020	6	
194.	Valentin Ivanovski	NSR	171001	9	III45018	3	
195.	Vesna Borka Jovanović	NSR	III45005	4	176003	8	
196.	Vesna Lojpur	NSR	III45005	0	172035	0	porodiljsko

INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - *PRILOG I*

197.	Violeta Nikolić	NSR	III45015	12			
198.	Vladimir Dodevski	NSR	III45005	12			
199.	Zorana Milanović	NSR		12			
200.	<b>Dr</b> Biljana Dimčić	IS	172005	0			izbor u NSR
201.	<b>Dr</b> Sanja Živković	IS	172019	12			izbor u NSR
202.	Aleksandar Vukadinović	IS	III45015	12			
203.	Bojan Šešlak	IS	171018	0	III 45012	0	inostranstvo
204.	Bojana Kuzmanović	IS	III45003	12	III45012	0	
205.	Boris Rajčić	IS	172019	11			prestanak 12.2019
206.	Danilo Kisić	IS	III45005	12			
207.	Dragana Stanković	IS	III45015	10	III43009	2	
208.	Irina Srejić	IS	III45005	12			
209.	Jelena Papan	IS	172056	3	III45020	9	
210.	Jovana Periša	IS	III45020	6	172056	6	
211.	Mariana Seke	IS	III45005	12			
212.	Marija Ivanović	IS	III45012	12			
213.	Marjan Miletić	IS	III45010	12			doktorant
214.	Marko Bošković	IS		12			
215.	Milica Antonov	IS	III45020	12			od jula por ods
216.	Milica Budimir	IS	172003	12			
217.	Milica Carević	IS	172056	0			
218.	Milivoje Hadžijojić	IS	III45006	12			
219.	Milka Čizmović	IS	171023	0			
220.	Miloš Ognjanović	IS		12			
221.	Nikola Starčević	IS	III45006	12			
222.	Sanja Krstić-Mušović	IS	III45005	12			
223.	Slavica Porobić	*IS	III45020	6	172056	6	
224.	Svetlana Butulija (Dmitrović)	IS	III45012	12			
225.	Tamara Minović-Arsić	IS	III45012	12			
226.	Tijana Đorđević	IS	171023	12			
227.	Vladimir Pavkov	IS	III45012	12			
228.	Zorana Rogić-Miladinović	IS	III45005	0			
229.	Aleksandra Mišović	IP	172003	4			
230.	Ana Kalinić	IP	III45005	12			
231.	Jelena Kršić	IP	III45010	12			doktorand
232.	Jelena Marinković	IP	172026	12			
233.	Jelena Petrović	IP	172019	12			
234.	Katarina Stanković	IP	III45006	12			
235.	Lazar Rakočević	IP	III45005	12			
236.	Marko Gloginjić	IP	III45006	12			
237.	Mila Milenković	IP	172003	1			
238.	Milan Stojanović	IP	III45006	12			
239.	Mirjana Stojanović	IP	III45010	9			doktorand
240.	Miroslav Petrović	IP	III45005	0			
241.	Nevena Božinović	IP	III45005	12			
242.	Predrag Guševac	IP	III45005	0			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

243.	Sanja Grujović Zdolšek	IP	III45006	12			
244.	Sladana Marić	IP	III45006	12			
245.	Vladimir Rajić	IP	171023	12			
246.	Biljana Jovanović	SSV	III45006	12			
247.	Ivan Trajić	SSV	III45006	12			
248.	Milan Rajčević	SSV	III45006	12			
249.	Viktor Jocić	SSV	III45006	12			
250.	Željko Prijović	SSV		12			
251.	Jovan Ciganović	VSR	III45005	9	III45016	3	
252.	Milenko Tadić	SSR	III45006	12			
253.	Uroš Jovanović	SSR	III45003	2	III45012	10	
	Ukupan broj ist/god			~215			

**253 istraživača**

201 doktor nauka      63 NSV, 49 VNS, 87 NSR, 2 Dr IS

44 doktoranda      27 IS, 17 IP

8 stručnih saradnika    5 SSV, 1 VSR, 2 SSR

**ZBIRNI PRIKAZ REZULTATA SARADNIKA PROGRAMA 1.**  
(Detaljno u *Prilogu II*)

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M11 – 1 M13 – 14 M14 – 10 M21 – 756 M22 – 140 M23 – 163 M24 – 18 M28 – 5 M31 – 21 M32 - 8 M33 – 128 M34 – 359 M36 – 3 M41 – 6 M42 – 2 M44 – 1 M45 – 4 M49 – 1 M51 – 23 M52 – 23 M53 – 3 M56 – 1 M62 – 6 M63 – 27 M64 – 36 M66 – 1 M71 – 59 M72 - 5 M82 – 3 M83 – 3 M84 – 3 M91 – 2 M92 – 1</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 1. 2011-2015</u></b></p> <p>256 istraživača (224 istr/god x 5) 164 doktora nauka (62 NSV, 42 VNS, 56 NSR, 4 Dr IS) 13 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija 14 projekata MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>1 istaknuta međunarodna monografija 24 poglavlja u međunarodnim monografijama 1087 radova u međunar. časopisima (756 u vrhunskim) 29 plenarnih predavanja –po pozivu na međunarodnim skupovima +487 saopštenja na međunarodnim skupovima 50 radova u nacionalnim časopisima (23 u vodećim) 59 odbranjenih doktorskih disertacija 11 tehničkih i razvojnih rešenja 2 patenta (1 međunarodni)</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>42 međunarodnih projekata - rukovođenje 44 međunarodna projekta - učešće 46 odbranjenih doktorskih disertacija - mentorstvo 4 recenzije međunarodnih projekata 15 recenzija projekata MPN 5 međunarodnih časopisa i monografija - uređivanje 58 međunarodna časopisa – recenzija radova 11 međunarodnih skupova - organizacija</p>

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M11 – 2 M12 – 3 M13 – 9 M14 – 3 M18 – 1 M21a - 14 M21 –200 M22 – 95 M23 – 69 M24 – 5 M28 – 2 M31 – 5 M32 – 22 M33 – 26 M34 –133 M36 – 5 M41 – 1 M52 – 8 M62 – 5 M63 – 12 M64 – 12 M71 – 19 M72 - 3 M82 – 1</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 1. 2016-2017</u></b></p> <p>259 istraživača (229 istr/god x 2) 189 doktora nauka (63 NSV, 42 VNS , 81 NSR, 3 Dr IS 13 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija 17 projekata MPN – učešće</p> <p><b>Rezultati</b></p> <p>5 međunarodnih monografija (2 istaknute) 12 poglavlja u međunarodnim monografijama 383 rada u međunarodnim časopisima (214 u vrhunskim) 27 plenarnih predavanja po pozivu na međ. skupovima 159 saopštenja na međunarodnim skupovima 29 saopštenja na nacionalnim skupovima (5 plenarno) 19 odbranih doktorskih disertacija 1 tehnička rešenje</p> <p><b>Ostale aktivnosti</b></p> <p>35 međunarodnih projekta (2 HORIZON, 7 COST)- rukovođenje 59 međunarodnih projekata - učešće 28 mentorstva odbranih doktorskih disertacija - 12 recenzija međunarodnih projekata 7 recenzija projekata MPN 2 međunarodna časopisa - uređivanje 104 međunarodnih časopisa – recenzija radova 12 međunarodnih skupova - organizacija</p>

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M11 – 1  M13 – 4  M14 – 4  M21a -33  M21 – 94  M22 – 84  M23 – 47  M24 – 3  M28 – 2  M31 – 2  M32 – 15  M33 – 44  M34 – 106  M36 – 1  M53 – 2  M61 - 1  M62 – 1  M64 – 15  M66 – 2  M71 – 8  M82 – 3</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 1. 2018</u></b></p> <p>254 istraživača (~227 istr/god)  203 doktora nauka - 61 NSV, 45 VNS, 89 NSR, 8 Dr IS  13 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija  20 projekata MPN – učešće</p> <p><b>Rezultati</b></p> <p>1 istaknuta međunarodna monografija  8 poglavlja u međunarodnim monografijama  261 rad u međun. časopisima (127 u vrhunskim)  17 plenarnih predavanja po pozivu na međ. skupovima  +150 saopštenja na međunarodnim skupovima  17 saopštenja na nacionalnim skupovima (2 plenarno)  8 odbranih doktorskih disertacija  3 tehnička rešenja</p> <p><b>Ostale aktivnosti</b></p> <p>35 međ. projekata (3 HORIZON, 9 COST) - rukovođenje  38 međunarodnih projekata - učešće  11 mentorstva odbranih doktorskih disertacija -  12 recenzija međunarodnih projekata  5 recenzija projekata MPN  2 međunarodna časopisa - uređivanje  106 međunarodnih časopisa – recenzija radova  11 međunarodnih skupova - organizacija</p>

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M13 – 8  M14 - 4  M21a -37  M21 - 62  M22 - 71  M23 - 40  M24 - 8  M29 – 2  M31 - 4  M32 - 12  M33 - 24  M34 -135  M41 – 1  M51 - 5  M52 - 2  M56 - 1  M61 - 1  M64 - 18  M71 – 8  M82 – 1  M85 – 1  M87 – 2</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 1. 2019</u></b></p> <p>253 istraživača (~215 istr/god )  201 doktor nauka (63 NSV, 49 VNS, 87 NSR, 2 Dr IS  13 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija  19 projekata MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>12 poglavlja u međunarodnim monografijama  218 radova u međunar. časopisima (99 u vrhunskim)  16 plenarnih predavanja –po pozivu na međunarodnim skupovima  +159 saopštenja na međunarodnim skupovima  7 radova u nacionalnim časopisima (5 u vodećim)  8 odbranih doktorskih disertacija  2 tehnička rešenja  2 patenta (prijava)</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>30 međ. projekata – rukovođenje (13 bilateralna)  46 međunarodnih projekata – učešće (18 bilateralna)  9 odbranih doktorskih disertacija - mentorstvo  10 recenzija međunarodnih projekata  15 recenzija projekata MPN  2 međunarodna časopisa - uređivanje  105 međunarodnih časopisa – recenzija radova  3 međunarodna skupa - organizacija</p>

**PROGRAM 1. - SPISAK RASPOLOŽIVE OPREME (vrednost preko 3 000 evra)**

<b>R. br.</b>	<b>Naziv</b>	<b>Proizvođač</b>	<b>Godina nabavke</b>	<b>Zaduženje</b>
1	SEM mikroskop JSM - 35	JEOL, JPN	1974	Zlatko Rakočević
2	Spattron	Balzers	1974	Zlatko Rakočević
3	Motor za podizanje izvora	Treulis Huchez	1976	Slobodan Mašić
4	Laboratorijska analitička vaga Mettler B5	Mettler	1978	Mirjana Čomor
5	Laboratorijska analitička vaga Mettler B5	Mettler	1978	Mirjana Čomor
6	Oscilatitator	Hungary	1978	Bojana Šećerov
7	Topla presa	Astro Industries, Inc. SAD	1978	Dušan Božić
8	Vakuum sušnica za uzorke Precision	GCA Corporation	1978	Mirjana Čomor
9	Kompresor Enegroinvest	Energoinvest, SFRJ	1980	Slobodan Mašić
10.	Kidalica	Instron, Engleska	1982	Dušan Božić
11	Peć za odgrevanje	Torvac	1984	Biljana Todorović Marković
12	Peć za sinterovanje	Balzers, Nemačka	1984	Dušan Božić
13	Vakuumska elektroindukciona peć	Leybold Heraeus, Nemačka	1987	Dušan Božić
14	Peć za termičku obradu	Ipsen, Nemačka	1988	Dušan Božić
15	Sistem za demineralizaciju vode Milli Q	MilliPore, USA	1990	Mirjana Čomor
16	FAMA – postrojenje za modifikaciju i analizu materijala jonskim snopovima	JINR, AEA Technology, Danfysik	1998	Nebojša Nešković
17	Analizator specifične površine	CEInstruments	2000	Zoran Laušević
18	Laboratorijska hidraulična presa	Perkin Elmer, Nemačka	2000	Ivana Zeković
19	Mešač	Turbula, Švajcarska	2000	Dušan Božić
20	HPLC	Agilent	2001	Tatjana Trtić-Petrović
21	G64 area gamma monitor WG2	Canberra Harwell Ltd, UK	2003	Slobodan Mašić
22	Laboratorijska analitička vaga BL-320H	Shimadzu, Japan	2003	Mirjana Čomor
23	Maseni spektrometar TOF MALDI	PerkinElmer, USA	2003	Olivera Nešković
24	Spektrofluorimetar (LS45)	Perkin Elmer, U.K.	2003	Ivana Zeković

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

25	Spektroskopija svetlosnog rasejanja (DLS&SLS)	Brookhaven Instruments Corporation, USA	2003	Dragana Jovanović
26	Agilent 4284A precision LCR meter	Agilent, USA	2004	Edin Suljovrujić
27	Akcelerator Van der Graff sa pripadajućom opremom		2004	Nataša Bibić
28	Goniometar sa priborom	Brookhaven IC USA	2004	Miroslav Dramićanin
29	Mikroskop atomske sile (AFM)	Quesant/Ambios corporation, SAD	2004	Zoran Marković
30	Radiagem	Canberra Eurisys SA.	2004	Slobodan Mašić
31	Svetlosni izvor-Laser model NT 342/3	EKSPLA	2004	Miroslav Dramićanin
32	G64 area gamma monitor WG1	Canberra Harwell Ltd, UK	2005	Slobodan Mašić
33	G64 area gamma monitor WG3	Canberra Harwell Ltd, UK	2005	Slobodan Mašić
34	G64 area gamma monitor WG4	Canberra Harwell Ltd, UK	2005	Slobodan Mašić
35	KOMO-TN(R)	INN Vinča	2005	Slobodan Mašić
36	Kompresor Ingersoll-Rand	Ingersoll-Rand, Italy	2005	Slobodan Mašić
37	Uređaj za temperaturski programiranu desorpciju	Domaća izrada	2005	Zoran Laušević
38	Analitička vaga ABJ	Kern, Germany	2006	Edin Suljovrujić
39	Aparat za mehanohemijsku sintezu	Fritsch	2006	Dr Jovan Blanuša
40	Aparat za mehanohemijsku sintezu	Fritsch	2006	Jovan Blanuša
41	Komora Dry-box	Drath & Schrader	2006	Mirjana Čomor
42	Polarografsko-voltometrijski sistem	Metrohm	2006	Tatjana Trtić-Petrović
43	Rotacioni uparivač,	BÜHI	2006	Nadežda Nikolić
44	Spin i Deep coater		2006	Ana Mraković
45	Diferencijalni skenirajući kalorimetar	Setaram, Francuska	2007	M.Marinović-Cincović
46	Diferencijalni skenirajući kalorimetar (DSC 151R)	Setaram, Francuska	2007	Milena Martinović Cincović
47	Doze kalibrator sa referentnim standardima	CAPINTEC	2007	Drina Janković
48	Fluorescentni spektrometar (Fluorolog-3-221-TCSPC)	Horiba Jobin Yvon S.A.S., Francuska	2007	Ivana Zeković
49	Fluorescentni spektrometar sa mogućnošću merenja u stacionarnom i vremenski razlučenom režimu; mogućnost merenja kinetike emisije na nanosekundoj skali	Horiba JobinYvon	2007	Miroslav Dramićanin

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

50	FTIR Infracrveni spektrofotometar sa Furijeovom transformacijom -Nicolet 380	Thermoscientific Electrical Corporation	2007	Dragana Jovanović
51	FTIR/FTNIR – spektrometar u infracrvenoj i bliskoj infracrvenoj oblasti	Nikolet, USA	2007	Mirjana Čomor
52	Gamry G750 potenciozat/galvanostat	Gamry instruments	2007	Milica Marceta Kaninski
53	Jonski hromatograf	Metrohm	2007	Ksenija Kumrić
54	Jonski implanter 500 keV	University of Surrey, UK	2007	Zlatko Rakočević
55	Kombinovani uređaj za termogravimetrijsku analizu i diferencijalnu termalnu analizu	Setaram, Francuska	2007	M.Marinović-Cincović
56	Laboratorijska centrifuga	Sigma, USA	2007	Mirjana Čomor
57	Laboratorijska peć Vims mala	Vims Elektrik	2007	Vesna Đorđević
58	MicroMet 5101 Vickers	Buehler	2007	I Cvijović-Alagić
59	Rendgenski difraktometer D8 Advance	Brucker	2007	Miodrag Mitric
60	SemiMacro Vickers 5112 HV112	Buehler	2007	A.Egelja
61	SQUID Magnetometer	Quantum Design, USA	2007	Vojislav Spasojević
62	TG-DTA SETSYS EVOLUTION 16/18	Setaram, Francuska	2007	Milena Martinović Cincović
63	Uređaji za merenje mikro i makro tvrdoće	Buehler, Nemačka	2007	Dušan Božić
64	UV-VIS spektrometar	Thermoscientific	2007	Mirjana Čomor
65	Vakuumpumpa	Pfeiffer	2007	Edin Suljovrujić
66	Mossbauer spektrometar	Wissel	2007	Jelena Belošević-Čavor
67	Dejonizovana voda - Easypure Rody	Barnstead	2008	Zlatko Rakočević
68	Kružna dijamantska testera, M650	South Bay Technology, USA	2008	Zlatko Rakočević
69	Laboratorijska analitička vaga Sartorius	Sartorius	2008	Mirjana Čomor
70	Mašina za poliranje uzorka, Unipol 810	MTI Corporation, USA	2008	Zlatko Rakočević
71	Peci za Zarenje	Vims Electronic	2008	A. Mrakovic
72	Ramanski spektrometar	DeltaNu	2008	Zoran Laušević
73	Susnice	Vims Electronic	2008	A. Mrakovic
74	Ultrazvučna kada	Vims Electronic	2008	A. Mrakovic
75	Vakuumska cevna peć	MTI Corporation, USA	2008	Zlatko Rakočević
76	EC potenciozat	Gammry, USA	2009	Zlatko Rakočević
77	Elektronska paramagnetna rezonanca- Miniscope MS 300	Magnet Tech, USA	2009	Dušan Milivojević
78	Mossbauer Spectrometer	SeeCo	2009	Marija Perovic

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

79	Sistem za deponovanje pri promenljivim uglovima (GLAD)	Sopstvena izrada, lab. 040	2009	Zlatko Rakočević
80	SPM –Scanning Probe Microscopy	VECCO, USA	2009	Zlatko Rakočević
81	UV-Vis spektrofotometar UV-1800	Shimadzu, Japan	2009	Edin Suljovrujić
82	UV-VIS spektrometar, ima dodatke za merenja difuzne i spekularne refleksije	Shimadzu*	2009	Edin Suljovrujić
83	Vakuum uparivač	Buchi, Switzerland	2009	Mirjana Čomor
84	Visokorezolucioni spektrograf sa kojim se kompletira sistem za visokorezoluciona fluorescentna merenja	Horiba JobinYvon	2009	Miroslav Dramićanin
85	Fuel Cell Test Station (HephasMini-150)	Hephas	2010	Milica Marceta Kaninski
86	Mikrocentrifuga	Karl Roth	2010	Biljana Todorović Marković
87	Pikosekundni impulsni laser	Ekspla, Litvanija	2010	Milan Trtica
88	Spektrofotometar Avantes	Avantes	2010	Sanja Čulubrk
89	Merenje kontaktnog ugla (CAM)	Sopstvena izrada, lab. 040	2011	Zlatko Rakočević
90	UV ozoner PSD UVT	Novascan	2011	Zlatko Rakočević
91	MAX301/M Nanomax 3-axis stage	Thorlabs Inc, USA	2012	Ljupčo Hadžijevski
92	NewView 7100 Optički beskontaktni profilometar	Zygo, USA	2012	Milan Trtica
93	Rendgen	Rigaku, Japan	2012	Sanja Čulubrk
94	Skenirajući elektronski mikroskop JEOL JSM 5800LV	JEOL	2012	Vesna Maksimović
95	Magneto – optički mikroskop visoke rezolucije (MOKE)	Evico magnetics, GER	2013	Zlatko Rakočević
96	86146B Benchtop Optical Spectrum analyser	Keysight Technologies Inc.	2013	Ljupčo Hadžijevski
97	Destilovana voda	VIMS elektrik, SRB	2013	Zlatko Rakočević
98	EC ćelija za elipsometriju	HORIBA Jobin Ivon	2013	Zlatko Rakočević
99	Elipsometrijska nano-poroznost	Sopstvena izrada, lab. 040	2013	Zlatko Rakočević
100	Liofilizator	Martin Christ	2013	Zorica Kačarečić
101	Rendgenski difraktometar za prah + SAXS	Rigaku	2013	Marija Prekajski
102	Spectrum Two FT-IR Spectrometer	PerkinElmer, USA	2013	Marija Stojimenović
103	Spektroskopski elipsometar, iHR 320	Horiba Jobin Ivon, FRA	2013	Zlatko Rakočević
104	Spin coater, VTC – 100B LD	MTI Corporation, USA	2013	Zlatko Rakočević
105	Sušnica	VIMS elektrik, SRB	2013	Zlatko Rakočević
106	USB2000+VIS-NIR fibre-coupled spectrometer	Ocean Optics Inc, USA	2013	Ljupčo Hadžijevski
107	XPS – Uređaj za rendgensku fotoelektronsku spektroskopiju	SPECS, GER	2013	Zlatko Rakočević

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

108	Agregat 22 kV	EMSA	2014	Zlatko Rakočević
109	FTIR Spectrometer	Thermo Scientific, USA	2014	Bratislav Antic
110	Gamma counter, Wizard 2480	PerkinElmer, USA	2014	Vojislav Spasojević
111	HPLC - Tečna hromatografija visokih performansi UltiMate 3000	Thermoscientific Electrical Corporation	2014	Mira Čomor
112	Kabinet za termostatiranje	Aqualitic	2014	Edin Suljovrujić
113	Laboratorijska centrifuga UNIVERSAL 320	HETTICH, Nemačka	2014	Vesna Đorđević
114	Laboratorijska peć Vims velika	Vims Elektrik	2014	Vesna Đorđević
115	Laboratorijska presa	Carver laboratory pressing	2014	Vesna Đorđević
116	Laboratorijski analitički mlin A11 Basic	IKA, Nemačka	2014	Vesna Đorđević
117	Mantis-5 One-Box Ti:Sapphire Oscillator	Coherent Inc., USA	2014	Ljupčo Hadžijevski
118	Oprema za deponovanje filmova	Laurell, North Wales, SAD	2014	Zoran Marković
119	RegA 9050 Regenerative Amplifier	Coherent Inc., USA	2014	Ljupčo Hadžijevski
120	Spektrofluorimetar (LS50B)	Perkin Elmer, U.K.	2014	Ivana Zeković
121	Surfer	Thermo Fisher Scientific	2014	Biljana Babić
122	Termokupatilo	Julabo	2014	Zorica Kačarečić
123	Termomehanički analizator TMA Q 400	TA Instruments, USA	2014	Zlatko Rakočević
124	TLD Laboratory Reader – Analyser	Mikrolab	2014	Mira Čomor
125	UPS 22 kV, 30 min	Netiks	2014	Zlatko Rakočević
126	Verdi V12 Laser	Coherent Inc., USA	2014	Ljupčo Hadžijevski
127	Dograđena FAMA	JINR, NIIIEFA	2015	Nebojša Nešković
128	GloveBox	MBrown	2015	Nenad Ivanović
129	Laboratorijska centrifuga	EBA 20	2015	Ana Mraković
130	Laboratorijska peć LAC	LAC	2015	Vesna Đorđević
131	Shamrock 750 (SR-750-D2) Imaging Spectrograph (High resolution spectrograph with CCD camera and accessories)	Andor Technology Ltd., UK	2015	Milan Trtica
132	Sonikator		2015	Miloš Ognjanović
133	Test station for PEM fuel cell research	Inhouse, Germany	2015	Milica Marceta Kaninski
134	UV Vis Spektrometar UV-2600	Shimadzu, Japan	2015	Dragana Jovanović
135	ATR modul za Bruker ALPHA FTIR	Bruker, Nemačka	2016	Velibor Andrić
136	BioLogic SP-300 potenciostat/galvanostat	Bio-Logic Science Instruments	2016	Dušan Božić

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

<b>137</b>	Hydrogen Sorption Analyser	UNOLUX NS	2016	Jasmina Grbović Novaković
<b>138</b>	Sistem za dobijanje ultračiste dejonizovane vode	Millipore	2016	Tatjana Trtič-Petrović
<b>139</b>	Sistem za UVA zračenje	UVITRON, USA	2016	Zlatko Rakočević
<b>140</b>	Antivibration platform for LB trough	Accurion	2017	Biljana Todorović Marković
<b>141</b>	DG645:DIGITAL DELAY/PULSE GENERATOR, 4 Pulse Outputs with Variable Pulse Width, Variable Delay: 0 to 2000 s, Resolution: 5 ps	Stanford Research Systems	2017	Jovan Ciganović
<b>142</b>	EPP2000-LSR-UV2:Miniature spectrometer (f/4, SymX-Czerny–Turner) Wavelength Range: 200 nm to 400 nm, Diffraction Grating: Holographic & Ruled: 2400 l/mm, Detector type: CCD	StellarNet, Inc.	2017	Miloš Momčilović
<b>143</b>	EPP2000-LSR-VIS4:Miniature spectrometer (f/4, SymX-Czerny–Turner) Wavelength Range: 400 nm to 600 nm, Diffraction Grating: Holographic & Ruled: 2400 l/mm, Detector type: CCD	StellarNet, Inc.	2017	Miloš Momčilović
<b>144</b>	Laboratory hood	Proanalytica	2017	Biljana Todorović Marković
<b>145</b>	Langmuir-Blodgett trough	KSV NIMA	2017	Biljana Todorović Marković
<b>146</b>	Multipurpose four-point probe	Jandel	2017	Biljana Todorović Marković
<b>147</b>	Safety cabinet	Asecos	2017	Biljana Todorović Marković
<b>148</b>	Ultrasonic processor	Hielscher	2017	Biljana Todorović Marković
<b>149</b>	Vacuum oven	Memmert GmbH	2017	Biljana Todorović Marković
<b>150</b>	Laboratorijski mlin Ball Mill BM500	Anton Paar, Austrija	2018	Vesna Đorđević
<b>151</b>	Mikrotalasni hidrotermalni reaktor Monowave 400	Anton Paar, Austrija	2018	Željka Antić
<b>152</b>	PLASMA CLEANER HTP-100	Henniker plasma, UK	2019	Zlatko Rakočević
<b>153</b>	Kamera za spektrometar 050	Solar Laser Systems	2019/2020	Jelena Savović
<b>154</b>	Metalurški mikroskop sa kamerom MET900T 050	COLO	2019/2020	Sanja Živković

**PROGRAM 2. - ŽIVOTNA SREDINA I ZDRAVLJE****KRATKI PRIKAZI PROJEKATA INSTITUTA  
U OKVIRU PROGRAMA 2.****PROGRAM 2-1.****III****OBLAST: BIOMEDICINA**

Projekat: **III41028, Integralna studija identifikacije regionalnih genetskih faktora rizika i faktora rizika životne sredine za masovne nezarazne bolesti humane populacije u Srbiji – INGEMA\_S**  
(<http://ingemas.vinca.rs>)

Rukovodilac projekta: **Dragan Alavantić**

1. Identifikacija genskih polimorfizama odgovornih za predispoziciju za ispitivanu bolest u odabranom regionu: • Polimorfizmi u genima uključenim u inflamatorne procese • Polimorfizmi u genima uključenim u glukozni/lipidni metabolizam i regulaciju krvnog pritiska • Polimorfizmi u genima uključenim u specifične metaboličke puteve ispitivanih agenasa iz ž.sredine (teških metala itd) 2. Uzročnost sezonske učestalosti rupture aneurizma abdominalne aorte 3. Uticaj higijene zuba na nastanak/progresiju vaskularnog oboljenja 4. Identifikacija prioritetne liste polutanata koji mogu doprineti pogoršanju zdravlja selektovanih populacionih grupa: • Predlaganje pojačanog regularnog monitoringa polutanata iz ž.sredine i kontrola kvaliteta proizvoda i hrane kako bi podaci bili upotrebljeni za integrisanu procenu izloženosti populacije određenom hemijskom agensu. 5. Baza podataka o geografskoj distribuciji in dor koncentracije radona u odnosu na odabrane regione u Srbiji: • Procena izlaganja radonu izabrane populacije – doprinos Nacionalnom programu za radon • Doprinos Evropskom atlasu mapa radona 6. Novi standard forme upitnika za podatke o sihrani i načinu (navikama) življenja 7. Standardizovan jednostavni esej za merenje aktivnosti NOS u različitim patofisiološkim stanjima uključujući merenja kod odraslih osoba sa metaboličkim sindromom 8. Efikasan i jeftin biosenzor za detekciju varijacija u DNK

**III41028 - 9 GODINA**

PP1. Pokazano je da polimorfizmi u genu za MMP-8 mogu da budu faktori rizika za karotidnu aterosklerozu. Alel D polimorfizma ID u genu za ACE je značajno učešći kod simptomatičnih pacijenata sa karotidnom aterosklerozom u odnosu na ostale. Genotip DD istog polimorfizma značajno i nezavisno utiče na prisustvo plaka kod podgrupe pacijenata sa karotidnom aterosklerozom koji imaju normalan pritisak. Urađene su tri studije asocijacije gena kandidata, selektovanih nakon analize na mikročipu, sa uznapredovalom aterosklerozom, infarktom miokarda i remodelovanjem srca nakon infarkta miokarda. Kompletirano je istraživanje uloge hemokina sa specifičnom dvojnoulogom u hemotaksi i adheziji molekula u aterosklerozi, objavljeno u originalnom radu i sumirano u revijskom radu. Najvažniji rezultati dobijeni u 2016. i 2017 godini definišu značajne genetičke markere, koji se nalaze na hromozomskom lokusu 9p21, za nastanak ateroskleroze. Uočena je polno specifična asocijacija ispitanih genetičkih markera, kako pojedinačno tako i u haplotipu, sa nastankom bolesti u populaciji Srbije. Od važnosti je i rezultat o uticaju gena iz renin angiotenzin sistema i efekta regulatorne mikro RNK u nastanku i kliničkim komplikacijama u aterosklerozi. PP2. Istraživanje izlaganja radonu u zatvorenim prostorijama, usredsređeno na osnovne škole,

u seoskim područjima, i u manjem opsegu na zatvorene prostorije u kojima ljudi borave i žive. Rezultati su prvi put primena geostatističke metode na geografsku raspodelu koncentracije radona u izradi “mape škola sa radonskim rizikom”. Urađena je i radonska mapa za Kosovo i Metohiju koja je integrisana u Evropsku mapu. Izračunata efektivna doza za škole u Srbiji omogućava poređenje potencijalnih efektivnih doza koje primaju učenici u drugim osnovnim školama i zatvorenim prostorijama. i predstavlja doprinos izradi Evropskog Atlasa prirodnih zračenja. Urađena je integralna procena i upravljanje respirabilnim česticama gde su poređene perspective na međunarodnom nivou sa stanjem u Srbiji. Urađena je analiza povezanosti PM10 i pogoršanja astme i HOBP kod osoba na teritoriji Smedereva. Na teritoriji Beograda, na osnovu nivoa PAH-ova, procenjen je najveći toksični ekvivalent i rizik od kancera za populaciju u Lazarevcu. Ovde su najvažniji rezultati u toku ovog projektnog perioda su primena receptorskog modelovanja za identifikaciju izvora i nivoa zagađenja poliaromatičnimugljovoronicima (rad u AtmosphericEnvironment, CICEQ),procena indikativnog nivoa respirabilnih čestica i selima i blizini topionice Bakra u Boru (rad u CICEQ).iprikupljanja podataka i porocena uticaja aerogađenja na hronične obstruktivne bolesti na primemru Smedereva (rad u VSP-u). PP3.Publikovan prikaz najznačajnijih nutritivnih faktora rizika za nastanak bolesti ishrane i dat je pregled najnoviji Evropskih preporuka za pravilnu ishranu i prevenciju masovnih nezaraznih bolesti.. Prikupljene su tradicionalne recepture jela i analiziran je nutritivni sastav naročito sa aspekta dijetarnog unosa trans masnih kiselina, zasiceh masnih kiselina i ukupnih masti, soli i drugih nutritivnih faktora rizika za nastanak KVB, kao i validaciju metode ispitivanja kvaliteta ishrane u Srbiji u odnosu na dijetarni unos vitamina D. PP4. Uspešna komunikacijasa javnošću: veb sajt, predavanja, radionice, medijski nastupi PP5.Razvijena je mikroskopska teorija elektronskog transporta kroz molekul za naizmeničnu struju za slučajeve ortogonalnih i neortogonalnih bazisa. Završena karakterizacija elektonske transmisije kroz nukleniske kiseline na nultom naponu i predložen mehanizam gašenja luminescencije tankih slojeva malih organskih molekula u interakciji sa UV.

U 2018. su objavljeni rezultati analize celukopnog transkriptoma, koji je eksperimentalno utvrđen primenom kapitalne opreme za „microarray“ analizu RNK i DNK. Takođe su objavljeni rezultati o asocijaciji haplotipa gena HACD i sa aterosklerozom i LGALS3 sa maladaptivnim remodelovanjem srca nakon IM. Diseminacija rezultata je bila u fokusu u drugaoj polovini 2018. godine, što je sprovedeno predstavljanjem istih na brojnim kongresima, u vidu predavanja i poster prezentacija. U 2019 godini je nastavljeno sa ispitivanjem genetičkih markera koji se nalaze na hromozomskom lokusu 9p21, ovog puta u asocijaciji sa infarktomiokarda u populaciji Srbije. Nije nadjena asocijacija ispitivanih genetičkih varijanti sa samim događajem ali je ustanovljen njihov efekat na nivo ekspresije gena za CDKN2B šest meseci nakon događaja ukazujući na produženi rizik ka proaterogeni komplikacijama kod pacijenata koji nose ređu alelnu varijantu. Takođe je nastavljeno sa analizom i i objavljinjem rezultata analize celokupnog transkriptoma primenom kapitalne opreme za „microarray“ u bolestima uha i posledicama hronične inflamacije koje mogu dovesti do oštećenja ili gubitka sluha. Otkriveni su novi molekularni mehanizmi uključeni u ove procese i definisani novi markeri uključeni u procese nastanka holesteatoma u srednjem uhu. Prvi put je u svetu i populaciji Srbije ispitivan uticaj haplotipova varijanti gena za PHACTR1u asocijaciji sa pojavom plaka u uznapredovaloj karotidnoj aterosklerozi. Pronađena je značajna i nezavisna asocijacija haplotipa ACA sa pojavom karotidnog plaka i asocijacija haplotipa ACG sa nivoom ekspresije gena za PHACTR1 u tkivu aterosklerotskog plaka. Takođe su objavljeni rezultai nivoa ekspresije pet gena uključenih u leptinski signalni put u perifernim mononuklearima kod pacijenata sa relapsno-remitentnim oblikom multiple skleroze. Osim što su utvrđene značajne asocijacije nivoa iRNK i multiple skleroze, pronađen je i uticaj nivoa ekspresije gena za leptiski receptor sa kliničkim parametrima progresije multiple skleroze kod pacijenata iz Srbije.

**Projekat: III41027, Ćelijske i molekulske osnove malignih I kardiovaskularnih oboljenja-kliničke implikacije**

**Rukovodilac Projekta: Snežana Pejić**

PODPROJEKAT 1 1. Očekuje se da promena oksidativnog/antioksidativnog statusa u krvi pod delovanjem in vitro ozračivanja krvi bude različita kod zdravih žena i pacijentkinja sa kancerom dojke, kao i da je potencijalno zavisna od njihove starosne dobi. 2. Očekuje se smanjenje koncentracije GSH, kao i aktivnosti GPx i GR u sluzokoži tankog creva i eritrocitima dece sa celijačnom bolešću, čime bi se objasnio povećan

nivo lipidne peroksidacije kod ovih pacijenata. Očekuju se i korelacije između ispitivanih parametara i stepena histoloških lezija, što bi doprinelo poboljšanju predikcionih, preventivnih i dijagnostičkih pristupa u kliničkoj praksi. 3. U pacijentkinja sa benignim i malignim oboljenjima endometrijuma, očekuje se: a) utvrđivanje faktora rizika koji znatno menjaju AO status; b) utvrđivanje stepena modulacije AO statusa polnim hormonima i povezanosti ovog uticaja sa nastankom oboljenja v) utvrđivanje promena u transkripcionoj regulaciji AO enzima Nrf2 faktorom PODPROJEKAT 2 Mutacije gena koji su uključeni u navedene procese odgovorne su za osetljivost ćelija tumora na hemioterapiju, pa nalaz ove genetske studije može objasniti zašto neki pacijenti sa tranziciocelularnim karcinomom (TCC) imaju neobjašnjivo slab odgovor na hemioterapiju, dok je kod drugih odgovor neočekivano dobar. Time bi se znatno unapredio terapijski protokol pacijenata sa ovim tumorima. Rasvetljavanjem genetskog statusa TCC, omogućila bi se još preciznija histopatološka klasifikacija. Ova studija može dati odgovor da li su mutacije gena navedenih procesa uključene u sposobnost karcinoma prelaznog epitela ka recidiviranju i metastaziranju. Genetskom potvrdom dobijenih nalaza u prethodnom istraživanju znatno bi se olakšala, ali i poboljšala patohistološka i molekularna dijagnostika tumora urinarnog trakta. Osim toga, mi smo jedno od retkih područja u kojima se javlja TCC u sklopu oboljenja Balkanske endemske nefropatije (BEN) čije ispitivanje genetskim metodama na ovim prostorima ima ogroman značaj i daje odgovor na pitanja koja se postavljaju decenijama. Očekujemo da je upravo u genetskoj osnovi odgovor na varijabilnosti koje postoje između tranziciocelularnog karcinoma koji se razvija kod bolesnika koji nisu iz područja BEN i onog koji se razvija kod obolelih od BEN-a. PODPROJEKAT 3 Kod pacijenata sa koronarnim oboljenjima očekuje se detekcija izmenjenih AO parametara (enzimska aktivnost, ekspresija) i povećan oksidativni stres, ali obim ovih promena tek treba utvrditi. Pošto je Nrf2 glavni transkripcioni faktor za seriju AO enzima i aktivira se narušavanjem redoks ravnoteže usled delovanja različitih endogenih i egzogenih faktora, korelacija ovih promena sa kliničkim parametrima mogla bi pokazati koji od parametara ima najsnažnije dejstvo na narušavanje ove ravnoteže. Očekuje se i utvrđivanje ekspresije gena za enzime koji učestvuju u biosintezi kateholamina

**III41027 -9 GODINA** Aktivnosti su realizovane u najvećoj meri, a publikacije premašuju planirane. **AO status u krvi zdravih žena ozračnoj *in vitro*, dozama 2 i 9 Gy:** Rezultati su ukazali na uticaj starenja na smanjenje aktivnosti AOE krvnih ćelija i konc. GSH nakon ozračivanja. AO kapacitet nakon *in vitro* ozračivanja se smanjuje kod žena starijih od 58 i 45 god, zbog smanjenja aktivnosti CuZnSOD, CAT, GPx, i GR. To ukazuje da, usled starenja, smanjena AO zaštita može značajno uticati na odgovor zdravih ćelija terapijsko zračenje. **AO status u sluzokoži želuca pacijenata sa *H. pylori* infekcijom i ćelijskom bolešću (CB):**A) AOS u krvi i sluzokoži je izmenjen, a konc. LOOH viša, što je direktna posledica infekcije i dovodi do veće ekspresije MnSOD/CuZnSOD i niže konc. GSH i aktivnosti GPx i GR. Infekcija *H. pylori* dovodi do sistemskog narušavanja oksidativne ravnoteže u organizmu, (pozitivna korelacija aktivnosti CuZnSOD, GPx i GR i konc. GSH i LOOH) u krvi i sluzokoži želuca, kao i korelacija sa oštećenjem sluzokože želuca i sa *H. pylori* statusom. Iako je status najbolji pokazatelj stepena histoloških oštećenja, najprecizniju dijagnozu daje kombinacija kliničkih parametara i AOS. B) U CB, aktivnost i konc. LOOH. Utvrđene su pozitivne korelacije između stepena lezije sluzokože i aktivnosti CuZnSOD, LOOH u krvi i u sluzokoži creva za MnSOD, CuZnSOD i LOOH. Rezultati pokazuju da je oksidativni/AO balans narušen kod CB. **Ekspresija gena za AO enzime u transformisanim ćelijama endometrijuma:** Ekspresija SOD se menja, a stepen promena u različitim fazama transformacije određen je promenama Nrf2. Nivo SOD mRNK i Nrf2 kod pacijentkinja sa hiperplazijom opada u odnosu na polip i miom, a adenokarcinomu je povećana u odnosu na benigne i premaligne transformacije. **Korelacija između AO statusa, steroida i reproduktivnih faktora:** U transformisanom tkivu uterusa, hormonski status je korelisan AOE i nivoom LOOH. Starost pacijentkinja, broj porođaja, broj abortusa, nepravilno krvarenje i dijagnoza utiču na aktivnost AOE i LOOH u krvi i endometrijumu. **Ćelijski ciklus pacijenata sa tumorima urinarnog trakta:** 1. Veza između polimorfizma -31C/G promotora survivina, ekspresije i rizika od urotelijalnog karcinoma (UK) u različitim stadijumima bolesti, histološkom gradusu i mestu nastanka tumora pokazalo je da je učestalost genotipa G/G veća kod pacijenata sa UK. Pacijenti sa G/G genotipom imali su veću prevalencu tumora u stadijumu T2-T4, tumor visokog gradusa (G2) i veću ekspresiju survivina u poređenju sa genotipovima C/G i C/C. Zaključak: G/G genotip polimorfizma -31C/G može biti faktor rizika za razvoj UK. 2. Genotip glutation s-transferaza (GST) i preživljavanje je praćeno kod pacijenata sa ccRCC-om. Zaključci: Nosioci GSTM1-negativnog i GSTP1-varijantnog genotipa su u većem riziku od nastanka RCC-a, ali je GSTM1-negativni genotip povezan sa povoljnijom postoperativnom prognozom u ccRCC. Mogući molekularni mehanizam koji je u osnovi uloge GSTM1 proteina u progresiji RCC može biti prisustvo GSTM1: ASK1 protein-protein interakcije, pa

određivanje GSTM1-genotipa može poslužiti kao vredan indikator u proceni rizika RCC-a i postoperativne prognoze. 3. Papilarni tip RCC ima veću ekspresiju ciklina A i p16 proteina od drugih podtipova RCC-a. Visoka ekspresija ciklina A pokazuje lošiju prognozu, pa se on može smatrati značajnim prognostičkim markerom. **Preživljavanje pacijenata sa karcinomom bubrežnih ćelija RCC:** Postoji značajna veza između preživljavanja i starosti, veličine tumora, gradusa i stadijuma. **Uticaj hroničnih i akutnih stresora na ekspresiju AO enzima:** Ispitan efekat hroničnog stresa na anksioznost i depresivno ponašanje, konc. dopamina (DA) i noradrenalina (NA) u prefrontalnom korteksu i hipokampusu. Utvrđeno je da stres povećava konc. NA i snižava konc. DA, kao i da u stresnim uslovima postoji značajna korelacija između ponašanja i nivoa neurotransmitera.

U okviru potprojekta 1: „Osnove antioksidativne (AO) odbrane: mehanizmi regulacije i uloga u fiziološkim i patogenetskim procesima“ završeno je ispitivanje AO statusa i uloge reaktivnih vrsta kiseonika (ROS) u patogenezi celijačne bolesti i *Helicobacter pylori* gastritisa kod dece sa ovim oboljenjima. Istraživanje je preusmereno na dodatno ispitivanje korelacije oksidativnih/antioksidativnih parametara i reproduktivnih faktora (porodaji, abortusi, karakteristike menstrualnog ciklusa) u endometrijumu pacijentkinja sa benigno ili maligno transformisanim ćelijama endometrijuma (polip, miom, hiperplazija simplex i complex, adenokarcinom endometrijuma) radi iznalaženja relacija koje bi omogućile dodatno razumevanje etiopatogeneze ovih bolesti. U krvi i endometrijumu ovih pacijentkinja nastavljeno je ispitivanje ekspresije antioksidativnih enzima i njihova regulacija transkripcionim faktorima u okviru pomenutih ginekoloških obolenja. U okviru potprojekta 2: „Celularne i molekulske osnove etioloških i patogenetskih mehanizama nemalignih i malignih oboljenja urinarnog trakta“ nastavljeno je ispitivanje ćelijskog ciklusa kod pacijenata sa karcinomom bubrega. Urađene su imunohistohemijske i genetske analize proapoptotika i antiapoptotika, kao i genetske i imunohistohemijske analize gena ćelijskog ciklusa i gena ćelijske adhezije. U okviru ispitivanja ćelijskih i molekulskih osnova nastanka malignih oboljenja urinarnog trakta, ispitivanje koje je prošireno i na pacijente sa bubrežnim karcinomom (RCC), nastavljeno je daljom analizom ekspresije antioksidativnih enzima i njihove regulacije Nrf2 transkripcionim faktorom. Istraživanje je prošireno na ispitivanje odnosa između kliničkopatoloških parametara i antioksidativnog statusa na preživljavanje ovih pacijenata. Uvedeno je i ispitivanje dodatnih parametara oksidativnog stresa kao što su prooksidativni-antioksidativni balans (PAB), količina oksidovanih proteinskih produkata (AOPP) i koncentracija 4-hidroksi-nonenala (4-HNE) kod ovih pacijenata. 3: U okviru potprojekta “Molekularni mehanizmi aterogeneze” istraživanja su bila usmerena na ispitivanje uticaja ponavljalog stresa fizičkog sputavanja (PSFS) u trajanju od 14 dana, kao i na ispitivanje delovanja litijuma kod pacova izlaganih 14 dana ponavljalom stresu fizičkog sputavanja (Li +PSFS) na: količinu dopamina (DA) i noradrenalina (NA), ekspresiju gena za enzime koji učestvuju u sintezi DA i NA (tirozin hidroksilaza-TH i dopamin beta hidroksilaza-DBH), ekspresiju gena za DA i NA transportere (DAT, NET i vezikularni monoaminski transporter-VMAT), aktivnost i količinu enzima odgovornih za razgradnju DA i NA (monoamino oksidaza-MAO i kateholo-O-metiltransferaza-COMT), ekspresiju gena za enzime antioksidativne zaštite (SOD 1, SOD 2, CAT, GPx i GR), ekspresiju gena za neurotrofni moždani faktor (BDNF) i koncentraciju malondialdehida (MDA) u prefrontalnom korteksu (PFC) i hipokampusu. Pored toga, cilj ovih istraživanja je bio i da se izmere koncentracije hormona stresa (adrenokortikotropnog hormona-*ACTH* i kortikosteroona-CORT) u plazmi, kao i da se prate promene u ponašanju životinja izlaganih ispitivanim tretmanima. Rezultati ispitivanja su pokazali da tretman litijumom kod hronično stresiranih životinja povećava niske vrednosti ekspresije gena za TH, ekspresije gena za DBH i koncentraciju DA do nivoa nestresiranih životinja. Dobijeni rezultati potvrđuju de novo sintezu DA u PFC hronično stresiranih pacova tretiranih litijumom. Pored toga, tretman litijumom smanjio je povišene vrednosti koncentracije NA u PFC hronično stresiranih životinja do nivoa nestresiranih. Dobijeni rezultati sugerišu da tretman litijumom može uticati na modulaciju ekspresije gena za enzime koji učestvuju u sintezi monoamina. U hipokampusu hronično stresiranih životinja, tretman litijumom je vratio vrednosti ekspresije gena za TH, DAT i BDNF, kao i koncentracije DA i MDA na nivo karakterističan za nestresirane životinje. Pored toga, u hipokampusu životinja sa visokim indeksom anksioznosti tretiranih litijumom primećena je smanjena aktivnosti SOD1 i SOD2, kao i povećana aktivnost GPx i GR, dok je aktivnost CAT ostala nepromenjena. Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da je kod hronično stresiranih životinja tretiranih litijumom, smanjenje oksidativnog stresa praćeno stabilizacijom ponašanja, promenom metabolizma DA i promenom nivoa BDNF proteina. Dobijeni rezultati mogu biti važni u ispitivanjima delovanja litijuma na neurotransmiterski i antioksidativni odbranbeni sistem kod oboljenja izazvanih stresom. Rezultati koji se odnose na ispitivanje da li je PSFS dobar model za izučavanje monoaminskog statusa u mozgu pacova, potvrdili su da je povećan

noradrenalinški kapacitet u hipokampusu važan adaptivni fenomen u uslovima hroničnog stresa. U radu koji se odnosi na istraživanje veze između neuroendokrinog sistema i BDNF u uslovima hroničnog stresa, primećeni su povećan nivo BDNF proteina u PFC i povećana koncentracija CORT u plazmi, dok je koncentracija ACTH u plazmi bila smanjena. Takođe, primećena je pozitivna korelacija između BDNF i CORT. Rezultati ovih istraživanja potvrdili su da u uslovima hroničnog stresa, BDNF može biti važan regulator adaptivne strategije HPA sistema.

**Projekat: III41029, Definisane klastera molekularnih biomarkera za poboljšanu dijagnostiku i terapiju poremećaja raspoloženja**

**Rukovodilac Projekta: Miroslav Adžić**

Podprojekat (PP)#1 Klinička istraživanja: Rezultat (R)1 (36.mesec):180 subjekata (90 DP + 90 BP + 120 kontrola) proći će psihopatološku i psihometrijsku procenu R2 (36.mesec): Kod 180 subjekata (90 DP + 90 BP + 120 kontrola) biće određeni endokrini parametri: kortizol, prolaktin, TSH i T4 R3 (48.mesec) U LY/serumu svih subjekata biće određeni GR/pGRser211/pGRser226, BDNF/NCAM i UAS/Glu PP #2 Istraživanja životinjskog modela: R4 (12.mesec): Bcl2/Bax i BDNF/NCAM će biti određeni u HIPPO/PFC Wistar pacova izloženih HPSI i tretmanu antidepresantima R5 (24.mesec): GR, pGR forme, GR kinaze i ER biće određeni u HIPPO/PFC Wistar pacova izloženih HPSI i tretmanu antidepresantima R6 (36.mesec): AOE i Nrf2/Keap1 će biti određeni u HIPPO/PFC Wistar pacova izloženih HPSI i tretmanu antidepresantima R7 (48.mesec): GAP43, SYN, i GFAP će biti određeni u HIPPO/PFC Wistar pacova izloženih HPSI i tretmanu antidepresantima R8 (48.mesec): Biće ispitano ponašanje Wistar pacovi izloženi HPSI i tretmanu antidepresantima Nakon završetka studije očekujemo da ćemo kroz određivanje posttranslacionih modifikacija GR, promena u trofičkim faktorima i u faktorima redoks ravnoteže, u korelaciji sa psihopatološkim i psihometrijskim instrumentima i endokrinim parametrima, moći da značajno unapredimo sada važeću dijagnostiku i terapijsko praćenje PR, kao i da ćemo moći da savetujemo zdrave subjekte koji pokazuju sublinički nivo stresa, u pogledu profilaktičkih mera protiv PR

**III 41029 -9 GODINA Pretklinička istraživanja** su pokazala da se hronična psihosocijalna izolacija može koristiti kao model za depresiju zbog značajnog narušavanja endokrinih parametara, ponašanja, glukokortikoidne signalizacije, neuralne plastičnosti, mitohondrijalne biogeneze i antioksidativnog statusa u moždanim strukturama i jetri pacova. **Model neuroinflamacije** sugerise da periferna inflamacija izaziva depresivno i anksiozno ponašanje remeteći aktivnosti HPA ose i izazivajući polno-specifične promene signalizacije GR u PFC, hipokampusu i hipotalamusu. Takođe, naši rezultati govore u prilog tome da su efekti inflamacije na pojavu depresije zavisni od NR2A subjedinice NMDA receptora i procesa neuralne plastičnosti. **Analize efekata antidepresiva** su pokazale da fluoksetin menja aktivnost AOE, snižava aktivnost superoksid dismutaze i povećava aktivnost GPx, glutation reduktaze i totalni antioksidativni status, što je bilo praćeno promenama u apoptotskoj signalizaciji i pojavom DNK fragmentacije. Takođe, iako je tretman fluoksetinom normalizovao ponašanje kod oba pola, uočene su polne razlike u ekspresiji i funkcionalnim karakteristikama GR i mineralokortikoidnog receptora. Dobijeni rezultati dalje sugerisu da fluoksetin ostvaruje polno-specifične efekte na nivou fosforilacije GR na serinu 232, CDK5 signalizaciji i ekspresiji BDNF, što doprinosi boljem razumevanju polno-specifičnog delovanja antidepresiva. Pokazani su polno-specifični efekti fluoksetina na signalizaciju GR u mitohondrijama i bioenergetske parametre regulisane receptorom. U okviru pretkliničkih studija objavljeno je oko 20 naučnih radova (M21a-23) i odbranjene su tri doktorske teze. Značaj rezultat dobijenih na eksperimentalnim modelima se ogleda u tome što su potvrđeni u okviru **kliničkih ispitivanja**. Naime, pokazali smo: postojanje pozitivne korelacije između pGR226 u perifernim limfocitima i negativnih afektivnih stanja kod zdravih žena; da depresivni pacijenti imaju viši nivo pGR226 i niži odnos pGR211/pGR226 u poređenju sa zdravim subjektima, što sugerise da GR ima smanjenu transkripcionu aktivnost. Dodatna ispitivanja su pokazala značajniji doprinos fosforilacije GR glukokortikoidnoj rezistenciji od FKBP5, kao i to da povećanje redoks-senzitivnih transkripcionih faktora (Nrf2 i NfKB) u perifernim limfocitima može biti odgovorno za pro-oksidativno i –inflamatorno stanje kod depresivnih pacijenata. Dalje, naši rezultati govore u prilog tome da inflamatorni citokini doprinose nastanku

depresije, tako što menjaju neurotransmisiju, neuroplastične i neuroendokrine procese i sugerišu blagotvorne efekte dodatne antiinflamatorne terapije u lečenju ove bolesti.

**Rezultati vezani za medijaciju trume u detinjstvu i psihopatologije sugerišu bitnu ulogu transacionih izoformi GR $\alpha$ , posebno izoforme 40-kDa GR $\alpha$ , i dodatno potkrepljuju ulogu ove izoforme u ekstinkciji i njenu povezanost sa molekularnim mehanizmima neuralne plastičnosti.**

Rezultati dobijeni u okviru SCH studije pokazuju da smanjenje nivoa metilacije u intronu 7 gena za FKBP5 kod pacijenata, zavisi od statusa alela rs1360780 i da je nezavisno od stresnih faktora sredine. Ovi podaci ukazuju na to da oštećenje u ovom molekularnom mehanizmu može doprineti disfunkciji HPA ose u SCH. U okviru kliničkih studija objavljeno je 15 naučnih radova (M21a-23) i odbranjeno je pet doktorskih disertacija. Integracijom rezultata dobijenih na životinjskim modelima i u okviru kliničkih studija zaključuje se da nivo redoks-senzitivnih transoksidacionih faktora, glavnih regulatora pro- oksidativnih i -inflamatornih procesa i signalni putevi koji su uključeni u fosforilaciju GR, mogu poslužiti kao biomarkeri odgovora na stres i biti pokazatelji efekata pojedinih antidepresiva u limfocitima periferne krvi. Naši rezultati dalje sugerišu da fosforilacija GR može biti potencijalni biomarker za uspostavljanje dijagnoze depresije i identifikovanje osoba koje su pod rizikom za nastanak depresije. Identifikacija zavisnosti epigenetskih promena od varijanti gena za FKBP5 kod pacijenata sa psihozom sugeriše da ovaj molekularni mehanizam se može potencijalno koristiti tokom uspostavljanja dijagnoze i za dizajniranje efikasnijih strategija lečenja psihotičnih poremećaja

## OI

Oblast: **Medicina**

Projekat: **Genetska osnova humanih vaskularnih i inflamatornih bolesti**

Broj, Oblast: **OI 175085, Medicina**

Rukovodilac projekta: **Aleksandra Stanković**

Hronična inflamacija je proces prisutan u većini humanih bolesti koje su najveći uzročnici morbiditeta i mortaliteta u svetu. Predloženi projekat ima za cilj da ispita genetske činioce humanih inflamatornih bolesti. Odabrane su hronične inflamatorne bolesti: karotidna ateroskleroza, multipla skleroza, fibroza bubrega i hronična upala srednjeg uva. Planirani dizajn na nivou genetske epidemiologije: asocijacione studije, dizajn bolesni-zdravi, haplotipska analiza. Planirani dizajn ispitivanja genske ekspresije: kvantifikacija ekspresije gena kandidata i detekcija ekspresije mikroRNK, kao nove klase regulatora ekspresije gena. Ispitivanjem uticaja funkcionalnih polimorfizama na nivo genske ekspresije povezaće se genomika i transkriptomika. Hipoteza je da će ispitani set gena, polimorfizmi (SNP) u genu i ekspresija gena, biti asocirani sa nastankom i progresijom bolesti. Ispitivaćemo gene za molekule uključene u imuni odgovor, hemokine i njihove receptore, gene renin angiotenzin sistema i enzima uključenih u remodelovanje tkiva. Kao ciljno tkivo biće ispitan: u karotidnoj aterosklerozi aterosklerotski plak, u multiploj sklerozi krv i cerebrospinalna tečnost, u fibrozi bubrega tkivo bubrega i urinarnog trakta. Ekspresija navedenih gena biće upoređena u cirkulaciji i pogođenim tkivima. Rezultati projekta će ukazati na potencijalno korisne genetske biomarkere predispozicije za bolest, fenotipa bolesti i njene progresije i biće publikovani u međunarodnim časopisima

**OI 175085 - 9 GODINA** Projekat je imao za cilj da ispita genetsku osnovu inflamacije kod čoveka i utvrdi genetske markera kao indikatore konačnog oštećenja tkiva. Ispitano je nekoliko grupa gena kandidata, na nivou primarne strukture i ekspresije gena. Za ispitivanje su izabrane četiri hronične inflamatorne bolesti, koje imaju različite uzroke ali isti proces epitelijalno mezenhimalne transformacije na nivou ciljnog tkiva i konačni ishod gubitak funkcije, remodelovanje, fibrozu i destrukciju tkiva. Ispitivani biološki materijal je bila DNK, RNK i proteini iz ćelija cirkulacije i ciljnih tkiva, u aterosklerozi, multiploj sklerozi, u oboljelijima bubrega i uretera, i kod hroničnog otitisa. Formirane su opsežne baze podataka potrebne za realizaciju projekta, i banke bioloških uzoraka DNK, RNK i proteina. Realizacija projekta i opstanak arhiviranih bioloških uzoraka je bio značajno ugrožen ne isporučivanjem odobrene opreme. Definisane su rizične grupe pacijenata kod kojih su varijacije u navedenim genima faktori koji povećavaju rizik za nastanak ili progresiju

hronične inflamatorne bolesti. Haplotipskom analizom je ispitano više varijanti u genima kandidatima i definisan haplotip koji je značajno asociran sa patologijom. Neki od gena kandidata su prvi put u svetu ispitani u određenim fenotipovima.

Ispitana je i ekspresija gena za metaloproteinazu matriksa -8 u humanoj karotidnoj aterosklerozi u odnosu na promotorske varijacije u istom genu, koji su samostalno ili u haplotipu u odnosu na pol značajni prediktori ove hronične inflamatorne bolesti. Definisan je haplotip tri varijacije u tri gena iz familije metaloproteinaza matriksa koji je značajan genetski faktor rizika za razvoj kongenitalnih anomalija bubrega i urinarnog trakta, a time i faktor rizika za gubitak bubrežne funkcije kod dece u Srbiji. Kompletirana je studija analize uloge tolu sličnih receptora tip 2 i 4 u inflamaciji u patologiji hroničnog otitsa, na različitim molekularnim nivoima, imunohistohemijskom analizom tkiva, ekspresijom informacione RNK i asocijacionom studijom tri varijacije u DNK istih gena. Razvijene su i primenjene bioinformatičke metode u predikciji i analizi epigenetskih faktora, mikroRNK, uz korišćenje mikročip tehnologije na kapitalnoj opremi (III 41028). Analizirani su na mikročipovima uzorci humanih tkiva pacijenata sa hroničnom inflamacijom u bubrežnim bolestima i multiploj sklerozi. Definisani su novi genetički i molekularni markeri inflamatornih procesa u humanim bolestima. Primena bioinformatičkih algoritama i dalji razvoj istih, kao i definisane rizične varijacije u genima i njihovi haplotipovi imaju potencijal za razvijanje genetičkih testova i klinički aplikabilnih analiza, a na osnovu rezultata projekta.

Razvijeni su novi bioinformatički algoritmi. Definisana je osnova za razvijanje novih genetičkih testova i klinički aplikabilnih analiza, a na osnovu rezultata projekta. Odbranjeno pet doktorata doktoranada na projektu na osnovu rezultata projekta. Objavljeno 36 radova u vrhunskim, istaknutim i međunarodnim časopisima.

Oblast: **Biologija**

Projekat: **OI 173049, Molekularne determinante za dizajn tumor markera**

Rukovodilac projekta: **(Bogomir Dimitrijević) Vesna Mandušić**

Kancer je posledica genetičkih oštećenja čije nakupljanje vodi nekontrolisanom rastu ćelija, tkivnoj invaziji i metastazama. Predmet ovog istraživanja je definisanje genetičkih i epigenetičkih lezija koje su uzročno-posledično povezane sa preneoplastičnim promenama, njihovom evolucijom, promocijom u maligno i progresijom u hiper maligno. Osnovni cilj projekta je karakterisanje molekularnih parametara koji bi se koristili u ranoj dijagnozi, prognozi i usmeravanju terapije. U skladu sa tim, naša istraživanja će biti usmerena ka karakterizaciji genskih mutacija, amplifikacija i delecija gena, detekciji genomske nestabilnosti i promena u transkripcionim profilima, DNK hiper/hipo-metilaciji. Predmet izučavanja biće i geni i mobilni elementi genoma. Nukleinske kiseline, DNK i RNK, biće izolovane iz nekoliko najčešćih tipova humanih maligniteta: melanoma, karcinoma dojke i debelog creva, tumora glave i vrata, kao i iz akutnih leukemija i limfoma a dobijeni rezultati normalizovani na genom ekvivalent. Rezultati ovog istraživanja će upotpuniti i unaprediti postojeće baze podataka o molekularnim karakteristikama transformisanih ćelija i neke od tih karakteristika izdvojiti kao potencijalne tumor markere, koji bi mogli da doprinesu unapređenju dijagnostike, prognoze i/ili terapije malignih oboljenja. Poseban metodološki segment odnosi se na korišćenje spektroskopskih tehnika baziranih na razlikama u luminescenci biomolekula normalnog i malignog tkiva.

**OI 173049 -9 GODINA** Aktivnosti na projektu se mogu grupisati u tri oblasti.

**I** Genetičke i epigenetičke promene u kliničkim uzorcima humanih tumora. Ispitivani su mahom geni uključeni u signalne puteve koji kontrolišu ćelijski ciklus na različitim nivoima: *KRAS*, *BRAF*, *p14*, *p15*, *p16*, *MGMT*, *DAPK* i drugi. Pokazano je kroz više objavljenih publikacija da prisustvo mutacija i/ili metilacioni indeks mogu imati imaju prediktivni i/ili prognostički značaj. U tumorima tireoidee, analizirani su RET/PTC genski rearanžmani, mutacije *BRAF* gena i ekspresija *VHL* tumor-supresora. Definisanje tumorskih markera u invazivnom karcinomu dojke analizirano je na nivou DNK promena (LOH analiza *PTEN* gena), ali i na nivou ekspresionog profilisanja mikro RNK, *TIMP3* i izoformi ERβ. Ispitivane su i amplifikacije gena *CCND1* i *EGFR*. Viralna kancerogeneza je ispitivana kod obolelih od hroničnog hepatitisa tipa C (HCV).

Dobiveni rezultati predstavljaju polaznu osnovu za stratifikaciju pacijenata visokog i niskog rizika, predikciju odgovora na terapiju, ili budući klinički test, dakle većina rezultata ima potencijal implementacije u kliničku praksu.

**II** Rad iz oblasti bioinformatičkih i *in silico* analiza. Tim za bioinformatiku, bavio se razvojem odgovarajućih algoritama koji bi doveli do smanjenja pojave lažno pozitivnih rezultata u metilacionim studijama. Napisan je program u programskom jeziku Java u saradnji sa centrom za Multidisciplinarnu studiju, Instituta za nuklearne nauke „Vinča“, koji omogućava procenu specifičnosti prajmera za MSP (eng. Methylation specific PCR) ili BSP (eng. Bisulfite sequencing PCR). Programu je moguće pristupiti preko sledeće veze: <http://www.vin.bg.ac.rs/180/tools/methspec.php>.

**III** Razvoj i poboljšanje fluorescentnih spektroskopskih tehnika za primenu u dijagnostici maligniteta. Primena luminescentnih tehnika u dijagnostičke svrhe zasniva se na razlici u luminescentnim spektroskopskim karakteristikama zdravog i odgovarajućeg malignog tkiva. Naša istraživanja obuhvatila su invazivne karcinome dojke i pigmentne promene (melanom) na koži. U oba slučaja pokazano je da se, na osnovu statističke obrade sinhronih luminescentnih spektara (SLS) zdravog i malignog tkiva, a potom primenom obučene neuronske mreže (SOM-a), mogu klasifikovati podaci sa velikom sigurnošću. Naime, u slučaju tkiva dojke, SOM-a mreža je uspela da klasifikuje podatke sa specifičnošću od 91,7% i senzitivnošću od 87,1%. Naravno, kao zlatni standard u diskriminaciji tkiva poštovan je nalaz patologa. Statističkom obradom SLS podataka uzoraka kože i melanoma, a zatim klasifikacijom sa dva tipa neuronskih mreža SOM i FFNN (feed-forward neural network), dobijeno je dobro razdvajanje tkiva sa visokom senzitivnošću i greškom od 2-3% za SOM i 3-4% za FFNN.

Tokom 2016-2017 nastavljen je rad u okviru gore pomenutih oblasti, tako što su aktivnosti proširene na ispitivanja novih biomarkera humanih karcinoma. Napredak je napravljen i u okviru bioinformatičkih aktivnosti, tj projektnog zadatka kojim rukovodi dr Radoslav Davidović. Modifikovan je program BiNGO, koji služi da se utvrdi koje kategorije Genske Ontologije (engl. Gene Ontology) su statistički značajno više prisutne u setu gena/proteina u odnosu na druge. Modifikacije su podrazumevale, na prvom mestu, omogućavanje programu da radi samostalno, bez potrebe da se prethodno instalira Cytoscape, čime je vreme procesiranja značajno smanjeno. Takođe, proširena je funkcionalnost programa, tako da može da radi sa ontologijom humanih fenotipova (engl. Human Phenotype Ontology).

Projekat 173049 je usmeren ka ispitivanju povezanosti između genomske abnormalnosti i kliničkih odlika malignih tumora. Glavni postavljeni ciljevi bili su:

1. Definisane molekulske indikatore (biomarkera) koji mogu biti implementirani u kliničku praksu u ranoj dijagnozi, prognozi i racionalnom usmeravanju terapije.
2. Identifikacija biomarkera (gena ili grupe gena) koji mogu biti indikatori invazivnog i metastatskog potencijala.
3. Identifikacija epigenetičkih promena u nekodirajućim elementima genoma uključenih u razviće malignog fenotipa kod odabranih preneoplazija i maligniteta.
4. Diseminacija naučnih rezultata kroz monografske i publikacije u međunarodnim i domaćim časopisima i razvoj naučnog podmladka.

Od gore navedenih ciljeva, ostvareni su, gotovo u celosti, svi glavni ciljevi projekta.

Prvi cilj, definisanje molekulske indikatore (biomarkera) koji mogu biti implementirani u kliničku praksu u ranoj dijagnozi, prognozi i racionalnom usmeravanju terapije, realizovan je kroz sledeće rezultate:

Nakon višegodišnjeg kliničkog praćenja pacijentkinja obolelih od kancera dojke, definisani su potencijalni biomarkeri koji mogu ukazati na terapijski odgovor, i ti rezultati su prikazani u dvema publikacijama M21 kategorije (Mandušić i sar., *Cancer Letters*, 1;321(1):73-9; Markićević i sar., *Journal of Medical Sciences* 2014; 11(7): 663-673) i u dvema publikacijama kategorije M22: Markićević i sar., *Biomark Med*. 2013;7(5):747-58; Tanić i sar., *Cancer Biology & Therapy* 13:12,1-10;2012. Značaj ovih rezultata je njihov potencijal da identifikuju pacijente niskog rizika za recidiv bolesti, koji tako mogu biti pošteđeni agresivnih terapijskih režima. Sličan pristup, primenjen je i u publikaciji (Personalized Medicine, 2016,13, 6, 523-530 Ivanović i sar.), gde je pokazan značaj određivanja ekspresije cFos i TGF-β1 proteina u limfnim čvorovima zahvaćenim malignim ćelijama.

Na polju optičke biopsije, definisani su uslovi za primenu SLS u detekciji razlika između tumorskog i normalnog (zdravog) tkiva. Ova istraživanja obuhvatila su dva tipa tkiva: dojke i kože. Rezultati su obrađeni različitim statističkim metodama i pokazali su da se sa velikom preciznošću mogu uočiti razlika između obolelog i zdravog tkiva u oba tipa tkiva. Istraživanja su sumirana u nekoliko radova koji su objavljeni u međunarodnim časopisima M21 kategorije (Dramićanin i sar., *Applied Spectroscopy*, 65(3):293-297, 2011;

Zeković i sar., Applied Spectroscopy, 68(8): 823-830 2014) kao i u M22 kategoriji (Dramićanin i sar., Journal of Fluorescence, 22: 1281-1289, 2012; Lenhardt i sar., Physica Scripta, T157, 014057, 2013). Ova instrumentalna metoda diferencijalne detekcije normalnog i tumorskog tkiva, premda i sama ima dijagnostički potencijal, može biti i osnova inovativnih otkrića. Naime, uočene razlike u spektrima, potiču od razlike u molekulskom profilu zdrave i maligne ćelije, te mogu biti osnova za otkrivanje novih molekularnih alteracija tokom kancerogeneze.

Drugi glavni cilj, identifikacija biomarkera invazivnog i metastatskog potencijala, ostvaren je kroz rezultate objavljene u brojnim publikacijama kategorija M22 i M23, i na različitim modelima humanih maligniteta, te ćemo navesti samo neke: Krajnović i sar, Clinical and Translational Science 2014; 7: 384-390; Krajnović i sar, Pathology-Research and Practice, (2016) 212 (7): 598-603; Petrović i sar, Mol Diagn Ther, 2016 20 (6):603-615; Tanić i sar Journal of Medical Biochemistry, 2013, 32; 4 1-8; Tanić i Journal of Medical Biochemistry. 2013, 32, 4, 380-388; Todorović i sar, Med.Oncol, Nov, 2017, u štampi; Stanojević i sar Endocr J. 2011, 58 (5), 381-393; Stanojević i sar, PloS One. 9:12:2014.

Treći cilj bio je identifikacija epigenetičkih promena koje takođe mogu biti indikatori progresije malignog fenotipa i napredovanje kliničkog toka bolesti. Naš tim je izučavao status metilovanja gena koji su uključeni u regulaciju ćelijskog ciklusa ili samih regulatora metilacije drugih gena. Intenzivno se radilo i na ekspresiji različitih mikro RNK (miR-), koje postaju sve atraktivniji biomarkeri i ciljni molekuli u klinici. I u ovoj oblasti postignuti su značajni rezultati koji su objavljeni u časopisima M21 M22 i M23 kategorija: Tanić i sar Int J Oral Maxillofac. 2018, Surg, Archives of Oral Biology, 2015, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, 2018, Petrović i sar, Mol Diagn Ther. 2016;20(2):97-110; Krajnović i sar, Med. Oncol 2013;30: 441; Božović i sar, Med. Oncol., 2013; 30: 642; Davidović i sar, Medical Oncology, 2013; 30: 682, Petrović i sar; . Med Oncol. 2014 ;31(3):867.

Na osnovu izloženih rezultata očigledno je da su u periodu 2011-2019 ostvareni svi ciljevi projekta. Konačno, kroz veliki broj publikacija najviših kategorija, u potpunosti je ostvaren i četvrti cilj – diseminacija naučnih rezultata, koja je i najvažniji put ka implementaciji naših otkrića. Učesnici projekta objavili su ukupno 152 publikacije, najvećim delom u međunarodnim časopisima. Takođe, kroz angažovanje u redovnoj nastavi na fakultetima i doktorskim studijama, kao i kroz vođenja master i doktorskih disertacija (7 master i 9 doktorskih), saradnici ovog projekta dali su i značajan doprinos razvoju naučnog podmladka u oblasti molekularne biologije tumora.

**Projekat: OI173001, Primena EIIP/ISM bioinformatičke platforme u otkrivanju novih terapijskih targeta i potencijalnih terapijskih molekula**

Rukovodilac projekta: **Veljko Veljković**

Prvi cilj projekta je istraživanje protein-protein interakcija koje su uključene u interakciju između patogena (virusa HIV-1, influenza virusa H5N1 i A(H1N1) i antraksa) i domaćina. Rezultati ovih istraživanja će se koristiti za identifikaciju terapijskih targeta i selekciju molekula koji predstavljaju kandidate za novu generaciju lekova za SIDU, grip i antraks, koji su usmereni na blokiranje interakcije između patogena i njihovih domaćina. Drugi cilj projekta je izučavanje protein-protein interakcija koje su uključene u patogenezu mijeloidne leukemije i raka dojke i identifikacija proteina koji predstavljaju potencijalne terapijske targete za ove bolesti. Ovo istraživanje će najvećim delom biti zasnovano na primeni EIIP/ISM bioinformatičkog koncepta koji omogućava izučavanje dugodosežnih protein-protein i mali molekul-protein interakcija. Krajnji rezultat projekta biće (i) identifikacija novih terapijskih targeta i potencijalnih terapijskih molekula za virus HIV-1, influenza viruse H5N1 i A(H1N1) i antraks i (ii) identifikacija proteina u patogenezi mijeloidne leukemije i raka dojke koji predstavljaju nove terapijske targete

**OI 173001 - 9 GODINA** U periodu 2011. – 2017. godina ostvareni su sledeći rezultati:

- (1) Predložen je molekularni mehanizam na kome se zasniva protektivno delovanje prirodnih anti-VIP antitela protiv virusa HIV-1 i raka dojke i raka prostate.
- (2) Pokazano je da fizička aktivnost koja stimuliše produkciju anti-VIP antitela igra značajnu ulogu u sprečavanju raka dojke i raka prostate.
- (3) Definisana je bioinformatički kriterijum za procenu efikasnosti terapije virusa HCV.

- (4) Na primeru lekova za SIDU pokazan je značaj koji dugodosežne međumolekulske interakcije imaju u otkrivanju novih lekova.
- (5) Definisan je opšti bioinformatički kriterijum za identifikaciju kandidata za lekove za SIDU putem in silico pretraživanja molekularnih biblioteka.
- (5) Pokazano je na koji način interakcija između proteina TET2 i Bcr-Abl učestvuje u patogenezi hronične mijeloidne leukemije.
- (6) Metodom informacionih spektara (ISM) određeni su peptidni antigeni koji mogu poslužiti kao osnov za razvoj univerzalne vakcine za gripu.
- (7) Razvijen je novi algoritam za filogenetsku analizu koji omogućava praćenje funkcionalne evolucije proteina.
- (8) Razvijen je novi algoritam za predviđanje funkcionalnih efekata polimorfizama u epigenetskim regulatorima, proteinima čije mutacije predstavljaju molekularne markere mijeloidnih maligniteta: ASXL1, EZH2, DNMT3A i TET2.
- (9) Na osnovu ispitivanja specifičnih molekularnih deskriptora/farmakofora i formiranjem 2D/3D-QSAR modela za predviđanje aktivnosti na imidazolinskim receptorima formirani su QSAR/QSPR odeli koji se mogu koristiti u otkrivanju novih terapijskih molekula.
- (10) Primenom ISM-a razvijen je peptidni agonist VINCRO za receptor TLR5 koji predstavlja efikasan radioprotektor protiv delovanja jonizujućeg zračenja. Za ovaj radioprotektor prijavljen je međunarodni patent čiji su nosioci Institut Vinča i italijanski Nacionalni institut za rak CRO iz Aviana. Ovi rezultati su takođe predstavljeni na skupu istraživača i predstavnika italijanske industrije “CRO Aviano Meets Industry”.
- (11) Predložen je molekularni mehanizam na kome se zasniva protektivno delovanje vakcine za gripu protiv kardiovaskularnih obolenja. Ovaj rezultat je od posebnog značaja za mogući razvoj specifične vakcine za prevenciju kardiovaskularnih bolesti.
- (12) Određeni su interaktivni domeni na adrenergičkom receptoru beta 2 i insulinskom receptoru koji učestvuju u formiranju njihovog heterodimera.
- (13) Bioinformatičkom analizom CXCL16 pokazano je da mutacije na ovom proteinu I123T i A181V, koje predstavljaju genetski faktor rizika za kardiovaskularna obolenja, značajno utiču na CXCL16-CXCR6 interakciju.
- (14) ISM analizom proteina Ebola virusa određeni su potencijalni terapijski i vakcinski targeti za ovaj virus.
- (15) Ustanovljen je teorijski kriterijum za selekciju mogućih lekova za Ebolu.
- (16) Pokazano je da antihipertenzivni lek u kliničkoj upotrebi, rilmenidine, koji je selektivni I1-IR agonist, stimulise apoptozu i inhibira proliferaciju humanih leukemijskih K562 ćelija preko mitohondrijskog puta.
- (17) Uspostavljen je bioinformatički kriterijum za selekciju prirodnih proizvoda koji se mogu koristiti u lečenju gripe.
- (18) Određeni su molekularni markeri za praćenje pandemijskog potencijala virusa gripe H5N1

**Projekat: OI 173046, Radiosenzitivnost humanog genoma**

**Rukovodilac projekta: Gordana Joksić**

Predmet istraživanja ovog projekta čine dve odvojene celine od značaja za radiosenzitivnost: međusobna povezanost popravke dvolančanih prekida DNK i funkcije telomera i relativna biološka efikasnost (RBE) čestičnog zračenja. Ubrazano skraćivanje i gubitak funkcionalnosti telomera je povezano sa fenomenom ćelijskog zamiranja, koji neminovno aktivira enzime reparacije DNK. Nefunkcionalne telomere dovode i do nastajanja genomskih aberacija i kancerogeneze. Obzirom da dinamika telomera nije mnogo ispitivana u primarnim somatskim ćelijama pacijenata obolelih od Fankonijeve anemije (FA), jedan od osnovnih ciljeva projekta je proceniti da li funkcionalnost telomera predstavlja potencijalni biomarker ćelijske radiosenzitivnosti. Ispitivaće se primarni fibroblasti (FANCA i FANCD2) pacijenata i odgovarajuće kontrole. Predložena istraživanja pojašniće ulogu telomera u radiosenzitivnosti i molekularnih mehanizama koji do senzitivnosti dovode. Na modelu radiorezistentnih ćelija ispitivaće se efekat zračenja visokog LET-a , protona i karbonskih jona u tri regiona Bragovog maksimuma. Numeričke simulacije prolaska čestica kroz ćelije vršiće se korišćenjem računarskog programa GEANT4, što će pomoći boljem razumevanju bioloških

procesa koji su posledica ozračivanja, naročito u silaznom distalnom delu Bragovog maksimuma, koji se u radioterapiji najčešće nalazi na granici malignog i susednog zdravog tkiva. Ispitivaće se kinetika oporavka dvolančanih prekida DNK, apoptoza i ekspresija relevantnih gena.

**OI 173046 -9 GODINA** Projekat „Radiosenzitivnost humanog genoma“ se tokom proteklih 5 godina bavio izučavanjem povezanosti mehanizama popravke dvolančanih prekida DNK i funkcije telomera. Ispitivana je hipoteza da su telomere novi biomarker radiosenzitivnosti. Brojnim eksperimentima *in vitro* na ćelijskim linijama poreklom od pacijenata obolelih od Fankonijeve anemije (FA) i kontrolnim ćelijama utvrđene su sledeće činjenice:

- a) aktivnost homologe rekombinacije (HR) ćelija Fankonijeve anemije se ne razlikuje od odgovarajućih kontrolnih ćelija u bazalnom stanju, ali se nakon tretiranja alkilirajućim agensima višestruko povećava aktivnost HR, što može da bude od značaja u dijagnostici bolesti
- b) povećana aktivnost HR posledično inhibira nehomologu rekombinaciju (NHEJ) što značajno doprinosi nefunkcionalnosti telomera c) visok procenat nefunkcionalnih telomera indukuje ćelijsku smrt mehanizmima mitotske katastrofe ili apoptoze usled čega se raspoloživost vijabilnih ćelija značajno smanjuje, d) elongacija telomera ALT („alternative telomere lengthning“) mehanizmima je zastupljena u svim primarnim ćelijama poreklom od pacijenata obolelih od FA, bilo da pripadaju FA-A ili FA-D2 komplementacionog grupi, i predstavlja predispoziciju ka razvoju malignih bolesti, e) utvrđeno je da hromozomski prekidi koji nastaju dejstvom alkilirajućih agenasa *in vitro* ne indukuju po principu jednake verovatnoće na hromozomima, već postoje „slabe tačke“- fragilna mesta, i na određenim hromozomima su takvi prekidi daleko češći f) utvrđena je visoka koncentracija različitih slobodnih radikala u FA ćelijama što posledično slabi mitohondrijalnu funkciju, usled čega ćelije dodatno umiru.

Svi ispitani parametri su pokazali uzroke ubrzanog starenja ćelija, tj hematopoetskog tkiva, što je posledica mutacija u genima za popravak dvolančanih prekida DNK i nestabilnosti genoma koje su mutacijama indukovane.

Iz oblasti istraživanja FA odbranjene su 2 doktorske disertacije i jedan master rad, u završnoj fazi izrade je treća doktorska disertacija. Ostvarena su dva bilateralna projekta sa Neačkom DAAD (2012-2013 godina i 2015-2016 godina). Publikovano je 36 radova.

Pored radiosenzitivnosti FA ćelija, analizirani su efekti nisko i visoko jonizujućeg zračenja ( $\gamma$ -zranci, protoni i joni ugljenika) na humane maligno-transformisane ćelije u kulturi. Istraživanja su rađena na četiri ćelijske linije: melanocitima, dva tipa nesitnoćelijskog adenokarcinoma pluća i ćelijama kancera dojke.

Rađene su opsežne kvalitativne i kvantitativne analize dvolančanih oštećenja nastalih na molekulu DNK posle izlaganja navedenim vrstama zračenja. Posebna pažnja je posvećena analizi direktnih efekata zračenja. Da bi se maksimalno suprimirali indirektni efekat zračenja, a da se pritom ne utiče na nivo i kvalitet direktnih efekata, uvedeni su tretmani rastućim koncentracijama radikal skevindžera dimetilsulfoksida (DMSO) i glicerola, 1 sat pre ozračivanja.

U okviru GEANT4 kolaboracije koja je formirana u CERN-u, Švajcarska, rađeno je na simulaciji biološkog odgovora na fizičke agense (gama zranci, protoni i joni ugljenika) čija se svojstva variraju u širokom opsegu. Analizirani su efekti raspodele doze, fluensa, energije i linearnog transfera energije (LET) primarnih i sekundarnih čestica. Posebna pažnja je usmerena na povezivanje rezultata numeričkih simulacija geometrija dvolančanih prekida na DNK i eksperimentalnih podataka dobijenih ozračivanjem humanih ćelija u kulturi.

U 2015. godini odobreni su projekti u okviru Horizonta 2020, ENSAR 2 (European Nuclear Science and Applications Research) kroz Networking Activities (NAs) i Transnational Access Activities (TNAs), kao i Project of Particular Relevance sa INFN LNS, u okviru Izvršnog programa naučne i tehnološke saradnje između Republike Italije i Republike Srbije koji je potpisan za period 2016-2018.

Tokom 2016-2017 projekat „Radiosenzitivnost humanog genoma“ je proširio ispitivanja spontanih i indukovanih hromozomskih prekida i hromatidnih lezija molekularnom arakterizacijom prekida FISH probama (BAC i telomernim PNA probama). Utvrđeno je da se hromatidni prekidi uvek javljaju na najčešćim fragilnim mestima na hromozomima koja su do sada opisana kod tumorskih ćelija, a predstavljaju lokuse tumor-supresorskih gena. Broj spontanih prekida koreliše sa progresijom bolesti i povećanjem genomske nestabilnosti, i može biti od prognostičkog značaja za transplantaciju koste srži.

Genotipizacija FANCD2 gena u grupu bolenika iz Srbije pokazala je prisustvo 3 nove hetozigotne varijante introna 3 FANCD2 gena (c.206-246delG), egzona 26, (c.2396 C>A), introna 28 (c.2715+573 C>T) do sada ne objavljene u naučnoj literaturi. Rad je publikovan u časopisu *Gentika*.

Ispitivana je i povezanost genomske nestabilnosti i inflamacije, na *in vitro* (humanim limfocitima) i *in vivo* modelima (Wistar pacov), i mogućnost modulacije genomske nestabilnosti smanjivanjem stepena

inflamacije antocijanima, terpenima glikozidima prirodnog porekla. Radovi su publikovani u časopisu Regulatory Toxicology, a standardizacija metode *in vivo* ispitivanja u časopisu Acta Veterinaria.

Značajan rezultat ponašanja nanočestica srebra objavljen je u časopisu Toxicology Letters, gde smo dokazali da čestice srebra ispoljavaju veoma toksičan efekat na ljudske ćelije (limfociti i koža) ali da mogu nekontrolisano da stimulišu ćelisku proliferaciju što zavisi isključivo od njihove veličine. Stimulacija proliferacije se ostvaruje preko ILGF-1, i otvara pitanje kvaliteta komercijalno dostupnih preparata srebra i bezbednosti njihove upotrebe.

Pored radiosenzitivnosti FA ćelija, analizirani su efekti nisko i visoko jonizujućeg zračenja ( $\gamma$ -zraci, protoni i joni ugljenika) na humane maligno-transformisane ćelije u kulturi.

Radene su opsežne kvalitativne i kvantitativne analize dvolančanih oštećenja nastalih na molekulu DNK posle izlaganja navedenim vrstama zračenja. Posebna pažnja je posvećena analizi direktnih efekata zračenja..

U okviru GEANT4 srednje koja je formirana u CERN-u, Švajcarska, radeno je povezivanju rezultata numeričkih simulacija, geometrija dvolančanih prekida na DNK i eksperimentalnih podataka dobijenih ozračivanjem humanih ćelija u kulturi. Održana je Geant4 škola u INN Vinča, gde je tim sa našeg projekta imao značajno učešće.

U 2016 godini počele su aktivnosti na projektima ENSAR 2 (European Nuclear Science and Applications Research) kroz Networking Activities (NAs) u okviru Horizonta 2020, i Transnational Access Activities (TNAs), kao i Project of Particular Relevance sa INFN LNS, u okviru Izvršnog programa naučne i tehnološke saradnje između Republike Italije i Republike Srbije koji je potpisan za period 2016-2018.

Iz oblasti istraživanja na projektu dve doktorske teze su u završnoj fazi rada a započete su i dve nove doktorske teze.

**Projekat: OI 173033, Hormonska regulacija ekspresije i aktivnosti azot oksid sintaze i natrijum-kalijumove pumpe u eksperimentalnim modelima insulinske rezistencije, dijabetesa i kardiovaskularnih poremećaja**

**Rukovodilac projekta: Esma Isenović**

Insulinu sličan faktor rasta- 1 (IGF-1) i estradiol (E2), ostvaruju svoje efekte na vazorelaksaciju, povećavajući ekspresiju i aktivaciju azot oksid (NO) sintaze (NOS), i Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATP-aze (Na-pumpa), a mehanizam kojim ovi hormoni ostvaruju ove efekte kako u fiziološkim uslovima, tako i u stanjima insulinske rezistencije (IR), dijabetesa melitusa (DM) i kardiovaskularnih poremećaja (KVP) kao što je hipertenzija, još uvek je nedovoljno razjašnjen. Hipoteza projekta je da u normalnim endotelnim (EC) i vaskularnim glatkim mišićnim ćelijama (VSMC), IGF-1 i E2 stimulišu aktivnost NOS-a i Na-pumpe inhibirajući aktivaciju RhoA kinaze (Rho A), tako što sprečavaju asocijaciju Rho A sa supstratom receptora za insulin-1 (IRS-1) dok je u patofiziološkim stanjima, kao što su IR, DM i hipertenzija delovanje ovih hormona inhibirano usled angiotenzinom (Ang II) indukovane aktivacije Rho A i njegove asocijacije sa IRS-1 što dovodi do smanjene aktivacije protein kinaze B (Akt) i samim tim do smanjenja u IGF-1/E2 stimulisanj aktivnosti NOS i Na-pumpe, čije su aktivnosti neophodne za ostvarivanje procesa vazorelaksacije. Ova hipoteza će biti testirana u primarnoj ćelijskoj kulturi EC i VSMC izolovanih iz eksperimentalnih modela IR, DM i modela spontano hipertenzivnih pacova (SHR), kao i njihovih kontrola. Rezultati predloženih istraživanja bi mogli dovesti do novih saznanja u rasvetljavanju fundamentalnih mehanizama koji leže u osnovi etiologije IR, DM i KVP

**OI 173033 - 9 GODINA** Najvažniji publikovani rezultati koji se odnose na *in vivo* efekte estradiola na regulaciju bioloških markera: natrijum kalijumove pumpe (Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPaza), eNOS, iNOS kao i na morfologiju srca, uključujući rezultate koji se odnose na polne razlike u regulaciji gore navedenih bioloških markera normalno uhranjenih i gojaznih, insulin rezistentnih pacova pokazuju:

1. Regulacija aktivnosti i ekspresije Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPaze u srcu pacova, u fiziološkim uslovima, uključuje aktivaciju protein kinaze B (Akt) i ekstracelularnim signalima regulisane kinaze I i 2.
2. Estradiol u fiziološkim uslovima značajno smanjuje koncentraciju digoksinu sličnih imunoreaktivnih faktora i ukupnog holesterola u cirkulaciji kao i koncentraciju Na<sup>+</sup> u serumu koji se i dalje nalazi u normalnim fiziološkim granicama, ukazujući na taj način na sposobnost Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPaze da održi

- ravnotežu jona i nakon tretmana životinja estradiolom.
3. U eksperimentalnom modelu gojaznih pacova kod kojih je razvoj gojaznosti i insulinske rezistencije doveo do hipertrofije srca, davanje estradiola dovodi do smanjenja hipertrofije srca, odnosno estradiol svojim delovanjem značajno smanjuje masu srca i transverzalni dijametar kardiomiocita, molekulskim mehanizmima koji uključuju i aktivnost Akt.
  4. U stanjima gojaznosti estradiol ispoljava antiateromske i antiinflamatorne efekte tako što dovodi do značajnog smanjenja koncentracije ukupnog holesterola, kao i C reaktivnog proteina u serumu pacova.
  5. Tretman gojaznih/insulin rezistentnih pacova estradiolom značajno povećava aktivnost/eskpresiju Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPaze mehanizmom koji uključuje aktivaciju signalnog puta supstrat receptora za insulin 1/ fosfatidil-inozitol-3-kinaza (PI3K)/Akt.
  6. Estradiol smanjuje nivo angiotenzin II tip 1 receptora i ekspresiju RhoA proteina, i na taj način aktivira PI3K/Akt signalni put koji utiče na povećanje ekspresije gena za  $\alpha 1$  i  $\alpha 2$  subjedinice Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPaze u stanju gojaznosti i insulinske rezistencije.
  7. Dijeta bogata mastima dovodi do povećanja ekspresije iNOS proteina mehanizmom koji uključuje Akt i NF $\kappa$ B-p50 proteina kod ženki pacova.
  8. Dijeta bogata mastima dovodi do promena u ekspresiji Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPaze mehanizmom koji uključuje RhoA/ROCK i IRS-1/PI3K signalne puteve kod ženki pacova.
  9. Dijeta bogata mastima dovodi do polno specifičnih promena u metabolizmu masti i glukoze, kao i do promena u ekspresiji iNOS i produkciji NO u jetri pacova, što najverovatnije doprinosi polno specifičnom razvoju rezistencije na insulin.
  10. Tretman estradiolom in vivo smanjuje ekspresiju iNOS u jetri normalno uhranjenih i gojaznih mužjaka pacova, i to mehanizmom koji uključuje učešće ER $\alpha$ , ERK1/2, AMPK, Src, i miR-221 signalnih molekula.

Dobijeni rezultati predstavljaju originalni doprinos razumevanju patoloških poremećaja u stanju gojaznosti praćene insulinskom rezistencijom u jetri i srcu i protektivne uloge estradiola, što otvara nove mogućnosti u terapijskoj primeni estradiola u lečenju kako kardiovaskularnih komplikacija tako i patoloških stanja jetre. Takođe, ovi rezultati po prvi put ukazuju na mehanizam nastanka polno specifičnih razlika zapaženih kod gojaznih životinja i protektivnu ulogu endogenog estradiola kod ženki pacova.

#### **Oцена\_ 5**

Za sve istraživače, mogućnost češćeg odlaska na stručne konferencije, kao i kratke studijske boravke bi se svakako odrazio u većoj produktivnosti i kvalitetu naučno istraživačkog rada. Dodatna mogućnost povećanja DMT bi neosporno omogućila primenu „state of the art“ tehnologije u istraživanjima koja se odvijaju u okvirima projekta na kome su saradnici angažovani. Imajući u vidu frekvencu uplate DMT, kao i sumu koja je određena za DMT, ocena je da su zadaci i aktivnosti na projektu br. 173033 odlično realizovani u 2019. god.

**Projekat: OI 173044, Molekularni mehanizmi patofizioloških promena u ćelijama centralnog nervnog sistema i perifernog tkiva kod sisara**

**Rukovodilac Projekta: Slađana Dronjak Čučaković (ranije Anica Horvat)**

U predloženom projektu istraživanja će biti usmerena na ulogu: - purinergičke signalizacije u nastanku neurodegeneracije u ćelijama centralnog nervnog sistema (CNS) kao i molekularnih mehanizama neuroprotekcije steroidnim hormonima; - različitih puteva u regulaciji kateholamina i antioksidativnih enzima na aktivnost simpatoneuralnog sistema u uslovima hroničnog stresa. Aktivnost, distribucija i ekspresija ekto-nukleotidaza, odgovornih za terminaciju purinske signalizacije, kao i distribucija i ekspresija određenih purinskih receptora biće ispitana u animalnim modelima neurodegeneracije. U patološkim stanjima CNS-a ispitaće se modulacija ekto-enzima i uključenost signalnih molekula u delovanju steroidnih hormona. Istraživanja će doprineti razumevanju purinergičke uloge u nastanku neurodegenerativnih promena u ćelijama CNS-a i bližem rasvetljavanju molekularnih mehanizama neuroprotektivnog delovanja steroidnih hormona. Ispitivanjem aktivnosti simpatoneuralnog sistema na molekularnom nivou u uslovima hroničnog stresa steći će se potpunija slika o ulozi različitih puteva u regulaciji kateholamina i mogućnosti adekvatnog delovanja u izmenjenim patofiziološkim uslovima. Praćenje promena u ekspresije gena za enzime uključene

u biosintezi i degradaciju kateholamina i adrenergičkih receptora, preko kojih kateholamini ostvaruju svoje dejstvo, kao i uloge antioksidativnih enzima može pružiti bolji uvid u kompleksne odnose neurobioloških sistema i oboljenja nastalih delovanjem hroničnog stresa.

**OI 173044 -9 GODINA** Tokom perioda od 2011-2019, aktivnost/ekspresija ektonukleotidaza ispitani su u sinapsama mozga pacova tokom postnatalnog razvića i u membranama miometrijuma. Praćeni su efekti zračenja i deksametazona na ekto-enzime; negenomski efekti E2 i ER na funkciju sinaptičkih mitohondrija moždanih struktura; efekat kranijalnog zračenja na stabilnost HPA-ose i pojavu apoptoze i inflamacije izazvane zračenjem kao i ekspresija apoptotskih molekula pod uticajem deksametazona; polno- i vremenski-zavisni efekti moždane ishemije na apoptotske proteine u regionima mozga, promene apoptotske, Akt i ERK signalizacije i njihove uloge u neurodegeneraciji i protektivni molekulski mehanizmi polnih hormona, a koji razjašnjavaju njihovo neuroprotektivno delovanje i značaj u terapiji nakon cerebralne ishemije. Rezultati uticaja E2 na metabolizam adeninskih nukleotida i ekspresiju ekto-nukleotidaza u hipokampusu intaktnih pacova oba pola, kao i nakon ovarijektomije pokazuju da su funkcije eN tokom estrusnog ciklusa asocirane sa promenama u konektivnosti i kognitivnim sposobnostima. Poseban doprinos predstavljaju ispitivanja potencijalnih mehanizama regulacije/modulacije eN i ostalih članova porodice ektonukleotidaza, kao i uloge razvojnih i hormonskih faktora u ovim procesima, čime je otvoreno novo područje u oblasti purinske signalizacije a rezultati ukazuju i na moguće mehanizme delovanja hormona u zamenskim terapijama kod oba pola.

Ekspresija gena za sintezu, preuzimanje, transport, adrenergičke receptore i količinu kateholamina u perifernim tkivima i regionima mozga ispitana je nakon hroničnog stresa socijalne izolacije i serije nepredvidivih stresora. Praćen je uticaj maprotilina, fluoksetina i oksitocina na pomenute parametre kod nestresiranih i stresiranih životinja. Rezultati pokazuju da tretman oksitocinom kod stresiranih životinja dodatno povećava količinu VMAT-2, dok se povećan nivo NET vraća na nivo kontrolne grupe. Tretman melatoninom povećava deponovanja kateholamina i smanjuje njihovu razgradnju čime obnavlja smanjenu količinu noradrenalina u hipokampusu hronično stresiranih životinja. Ispitivanje različitih vrsta stresora predstavlja originalni doprinos u razumevanju molekulskih mehanizama koji leže u osnovi oksidativnog stresa usled izlaganja hroničnom stresu socijalne izolacije pri čemu dobijeni podaci mogu ukazati na potencijalna mesta delovanja antidepresivne terapije.

Ispitivanj efekata kratkotrajnih stresora, dugotrajne socijalna izolacije i njihove kombinacije na ekspresiju/aktivnost antioksidativnih enzima, signalnu transdukciju posredovanu transkripcionim faktorima u prečeonoj kori, hipokampusu i jetri pacova, kao i efekti antidepresiva i anksiolotika na inflamaciju i antiapoptotsku signalnu kaskadu: klozapin dovodi do oštećenja jetre menjajući redoks status dok olanzapin pokazuje antioksidativne efekte i ne sprečava inflamaciju u jetri stresiranih pacova. Fluoksetin ili klozapin normalizuju ponašanja nalik depresivnom kod izolovanih životinja. Fluoksetin za razliku od klozapina sprečava smanjenje nivoa glutationa u prečeonoj kori stresiranih životinja, pri čemu su oba leka pokazala anti-inflamatorni efekat u obe strukture. Hipokampalna proteomska analiza u citosolu i nesinaptičkim mitohondrijama nakon tretmana fluoksetinom pokazala je da fluoksetin usmerava energetske metabolizam prema ciklusu limunske kiseline i oksidativne fosforilacije u nesinaptičkim mitohondrijama. Prikazana su i trenutna saznanja uloge hipokampalnog BDNF u fiziološkim i stresnim uslovima.

Okarakterisan je model neurodegeneracije izazvane intoksikacijom ovarijektomisanih ženki trimetil kalajem, kao pogodan model za ispitivanje različitih neuroprotektivnih strategija. Ispitivanjem morfološke raznovrsnosti astrocita u HIP u ovom modelu pokazano je postojanje dva morfotipa astrocita, sa različitim funkcijom i sudbinom. Pokazano je da primena teksturalne analize omogućava pouzdanu kvantifikaciju enzimске histohemije.

Odredjeni su regioni mozga gde je ustanovljen efekat olanzapina i klozapina na aktivaciju neurona odredjivanjem c-Fos proteinske ekspresije. Hronični tretman antidepresana tianeprina je sprečio redukciju parvalbumin i GAD67 pozitivnih ćelije u dorzalnom hipokampusu pacova izloženih stresu socijalne izolacije.

**Ocena\_ 5**

Oblast: **Hemija**Projekat: **OI 172023, Istraživanja interakcija enzima sa toksičnim i farmakološki aktivnim molekulima**Rukovodilac Projekta: **Vesna Vasić**

Cilj projekta je rasvetljavanje mehanizama interakcija fiziološki važnih enzima sa toksikološki i farmakološki aktivnim jedinjenjima. Enzimi u fokusu predloženog istraživanja su iz grupa ATRaza, peroksidaza i holinesteraza. Ispitivaće se modulacija njihove aktivnosti različitim jedinjenjima, u koje se ubrajaju antitumorozni kompleksi platine, rutenijuma i zlata, jedinjenja koja pokazuju normoglikemijske osobine (poliokso-metalati), pesticidi (organofosfati i karbamati), ekstrakti iz lekovitog bilja koji imaju antiviralne, antimikrobne i antioksidativne osobine, kao i grupa polifenola, sintetički lekovi (kardijačni glikozidi iz grupe kardenolida) i proizvodi njihove fotohemijски indukovane degradacije. Mehanizam modulacije enzimske aktivnosti biće ispitivan *in vitro*, na različitim model sistemima, kao i *in vivo*, izlaganjem eksperimentalnih životinja odabranim biomodulatorima. Neka od odabranih jedinjenja biće upotrebljena za razvijanje sistema za transport lekova funkcionalizacijom nanočestica srebra i zlata. Ispitivaće se imobilizacija enzima na čvrstim nosačima. Imobilizacija enzima ima značaj u razvoju biosenzora koji se mogu upotrebiti u kontroli kvaliteta hrane. Poznavanje mehanizma interakcije različitih jedinjenja sa enzimima pruža veće mogućnosti za razumevanje funkcije enzima u fiziološkim i patološkim procesima u organizmu i pomaže u preporuci za njihovu potencijalnu primenu u prevenciji i kliničkoj praksi

**OI 172023 -9 GODINA** Projektne aktivnosti bile su usmerene ka rasvetljavanju molekularnih osnova mehanizama interakcije enzima koji imaju značajnu fiziološku ulogu (Na,K-ATPaza, EctoATPaza, E-NTPDaza, mijeloperoksidaza, acetilholinesteraza) sa toksičnim i farmakološki aktivnim jedinjenjima kao što su antitumorozni kompleksi zlata (sa ligandima iz grupe piridina i biperidina, mononuklearni i binuklearni), platine i rutenijuma (sa ligandima iz N-alkil fenotiazina), jedinjenja koja pokazuju normoglikemijske osobine (poliokso-metalati), organofosfatni pesticidi, biljni ekstrakti (lincura) kao i njihove komponente, koji poseduju antiviralne, antimikrobne i antioksidativne osobine (polifenoli, lekovi) i proizvodi njihove fotohemijски indukovane degradacije. Uvedene su nove metode koje obuhvataju primenu UV Vis, fluorescentne i Ramanske spektroskopije, TEM, AFM, CD, EPR, NMR, DLS, FCS, FCCS i konfokalne mikroskopije za rasvetljavanje mehanizma interakcije i određivanja mesta vezivanja ligand – makromolekul, kao i raspodele potencijalno antikancerogenih jedinjenja u ćelijskim frakcijama. Paralelno su rađena kristalografska merenja, ab initio izračunavanja i doking studije, na osnovu kojih su predviđena mesta vezivanja inhibitora za enzime. *In vitro* evaluacija toksičnosti odabranih jedinjenja ispitivanana je praćenjem vijabilnosti sinaptozoma i određivanjem parametara oksidativnog stresa. Koristeći strukture proteina, Obtustatina i Viperistatina, sintetisani su linearni i ciklični peptidi koji poseduju KTS vezujući motiv u svojoj strukturi. Nanočestice zlata i srebra, funkcionalizovane enzimima, bojenim reagensima sa potencijalnom primenom za biosenzoring, antitumoroznim kompleksima zlata i pesticidima korišćene su u cilju rasvetljavanja mehanizma interakcije makromolekul - ligand, distribucije biološki aktivnih jedinjenja u ćelijskim frakcijama kao i potencijalni adsorbensi za uklanjanje zagadivača iz životne sredine. Citotoksični i genotoksični efekti ispitivanih jedinjenja/kompozita testirani su *in vitro* i *in vivo*, tretiranjem eksperimentalnih životinja. Ispitani su biološki efekti vodenih i vodeno-etanolnih ekstrakata biljke *G. lutea* na enzime AChE i ecto-ATOazu sinaptozoma kao i antimikrobna aktivnost ekstrakata i nekih konstituenata lincure. Ispitani su uslovi za uklanjanje organofosfata iz vode putem njihove adsorpcije na različite površine (mezoporni ugljenični materijal obogaćen sa B, N ili P, nanočestice), okarakterisane primenom metoda XPS, XRD, ICP-OES, FESEM, AFM, TEM, FTIR. Prevođenje organofosfata u odgovarajuće okso oblike korišćenjem enzimske, elektrohemijске, kao i oksidacije pomoću hladne plazme snižen je limit detekcije, čime je povećana osetljivost biosenzora za njihovo određivanje. Adsorpcijom organofosfatnih pesticida na zlatne nanočestice i uređene mezoporozne ugljenike postignuto je njihovo kvantitativno uklanjanje iz vodenih rastvora. Poznavanje mehanizma interakcije različitih jedinjenja sa enzimima pruža veće

moćnosti za razumevanje funkcije enzima u patofiziološkim procesima i pomaže u preporuci za njihovu potencijalnu primenu u prevenciji i kliničkoj praksi, kao i u zaštiti životne sredine.

Realizovan je cilj projekta da se na molekularnom nivou istraži mehanizam interakcije odabranih enzima sa farmakološki aktivnim i toksičnim jedinjenjima, odnosno nosintetisanim potencijalnim lekovima i izolatima iz lekovitog bilja, i zagađivačima životne sredine. Multidisciplinarni sastav istraživačkog tima i primena niza eksperimentalnih tehnika u kombinaciji sa teorijskim pristupom omogućili su da se uradi biohemijska, biološka i toksikološka karakterizacija odabranih sistema enzima - modulator. U ovakav pristup bili su uključeni evaluacija parametara enzimske reakcije, stehiometrija, određivanje mesta vezivanja liganda za makromolekul, održavanje energetskih parametara reakcije kao i citotoksičnih/genotoksičnih efekata ispitivanih jedinjenja. Kao što je i planirano, pokazano je da se dobijeni rezultati mogu primeniti u različitim oblastima bio- i nanotehnologije. To su oblasti razvoja novih lekova, razvoja biosenzorskih metoda za kontrolu kvaliteta životne sredine, razvoja sistema za praćenje distribucije potencijalnih lekova u ćelijskim frakcijama, kao i u karakterizaciji različitih osobina novih biljnih ekstrakata, koje omogućava njihovu potencijalnu primenu kao funkcionalne hrane. U poslednje dve godine realizacije projekta, posebna pažnja usmerena je ka medu kao strateški važnom proizvodu, a u ovoj oblasti prijavljen je međunarodni projekat na poziv HORIZON 2020. Realizovani su sledeći pojedinačni ciljevi istraživanja:

1) Rasvetljen je mehanizam interakcije enzima iz grupe ATPaza (Na,K-ATPaze, ecto-ATPaza), sa potencijalnim inhibitorima iz grupe organometalnih kompleksa plemenitih metala (platina, rutenijum, zlato), polioksometalata i ekstrakata lekovitog bilja (*G. lutea*). Dobijeni rezultati imaju veliki značaj u razvoju potencijalnih antitumorskih lekova. Funkcionalizacijom nanočestica Na,K-ATPazom, bojenim reagensima i antitumorskim metalnim kompleksima omogućena je potencijalno osetljivija detekcija enzima kao i praćenja distribucije ciljanih jedinjenja u ćelijskim frakcijama. Razvijene su sinteze nanočestica zlata i srebra flavonoidima (luteolin, kvercetin) i aminokiselinama (metionin). Svi dobijeni nanokompoziti detaljno su okarakterisani nanospektroskopskim i nanomikroskopskim metodama (TEM, AFM, FTIR, Raman, DLS, UV Vis i fluorescentna spektroskopija), ispitani su njihovi biološki efekti i primenjene nanospektroskopske tehnike (AFM; SERS) za praćenje njihove raspodele u ćelijskim frakcijama. Započeta su i delimično završena ispitivanja nove grupe jedinjenja kao potencijalnih lekova za Alchajmerovu bolest iz grupe metal organic framework (MOF).

2) Ispitana je interakcija potencijalnih antiviretika (flavonoida izolovanih iz lekovitog bilja), kao i zagađivača životne sredine iz grupe organofosfata sa mijeloperoksidazom. Zaključeno je da se ovaj Enzim može se primeniti i kao oksidujuće sredstvo u razvoju novih bioanalitičkih metoda. Započeta su ispitivanja konstituenta, i zdravstvenih efekata meda (genotoksičnosti i citotoksičnosti) različitog biljnog i geografskog porekla u cilju uvođenja analitike meda kao strateški važnog proizvoda u oblast istraživanja njegove primene kao funkcionalne hrane..

3) Ispitana je interakcija zagađivača životne sredine (pesticida organofosfata) sa acetilholinesterazom (AChE), koja ima važnu ulogu u funkcionisanju centralnog nervnog sistema, pa je njena aktivnost najčešće korišćen indikator neurotoksičnosti. Acetilholinesteraza je imobilizovana na čvrste podloge i upotrebljena je kao biološka komponenta biosenzora za detekciju organofosfatnih i karbamatnih pesticida. Takođe, primenom oksidacije organofosfata elektrohemijski ili enzimom mijeloperoksidaza povećan je nivo detekcije pesticide u vodi. Nastavljeno je sa razvijanjem metoda za uklanjanje pesticide iz vode putem adsorpcije na različite ugljenične materijale, kao što su grafen oksid, kriogelovi i ugljenični materijali dopirani metalima. Ovi materijali pokazali su se pogodnim za adsorpciju organofosfatnih pesticide, sa potencijalnom primenom kao punioci filtera za prečišćavanje otpadnih voda.

**PROGRAM 2-2.****III****OBLAST: ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE****Projekat: III 43009, Nove tehnologije za monitoring i zaštitu životnog okruženja od štetnih hemijskih supstanci i radijacionog opterećenja****Rukovodilac Projekta: Antonije Onjia**

Istraživanja na navedenom projektu rezultiraće ovladavanjem novim sofisticiranim metodama i tehnikama za monitoring i kontrolisanje prisutnosti hemijskog i radioaktivnog zagađenja. Praktični rezultati će biti ostvareni kroz primenu proučavanih tehnika i metoda u rešavanju realnih analitičkih i inženjerskih potreba. Iz ovih istraživanja će proisteci uvođenje metodologije za merenje izvesnih štetnih supstanci (različite forme arsena, organokalajna jedinjenja, kancerogene boje, osiromašeni uranijum, dioksini, ...) koje do sada u Srbiji nisu razmatrane ili su vrlo malo analizirane od strane institucija iz inostranstva. Za skoro sve navedene ekološke parametre stalni monitoring je zakonom obavezujuć u USA, Japanu i Evropskoj uniji, a sa približavanjem nacionalnog zakonodavstva EU zakonodavstvu, pouzdana metodologija za monitoring postaje od urgentne vaznosti. Kao rezultat istraživanja dobiće se potpuniji uvid u stepen kontaminacije istraživanih prostora i potrebe za njihovom remedijacijom i zaštitom. Biće opisan uticaj ekoloških karakteristika istraživanih prostora na usvajanje zagađujućih supstancija od strane živog sveta. Očekuje se primena modela za procenu hemijskog i radijacionog opterećenja živih organizama u različitim segmentima životne sredine. Jedan deo istraživanja doprineće osvajanju tehnologija pripreme novih čvrstih matrica i višefaznih sistema sa poboljšanim svojstvima koji će imati ulogu u imobilizaciji toksičnih metala, organskih polutanata i radionuklida, kao komponente inženjerskih barijera u odlagalištima opasnih materija, za prečišćavanje vazduha i vode, za remedijaciju zemljišta kontaminiranog toksičnim supstancama i radionuklidima, za zaštitne barijere u polju jonizujućeg i ne-jonizujućeg zračenja, ali i kao antidot materijali. Biće razvijene i metode i postupci za smanjenje radijacionog opterećenja populacije, sa posebnim osvrtom na potrebe sistema za ranu najavu nuklearnih akcidenata i specifične visokodozne prakse i posebnih populacionih grupa. Rezultati će imati i naučni aspekt kroz opšte povećanje naučno-istraživačkog kapaciteta kroz obuku mladih istraživača, izradu doktorskih disertacija, kao i kroz saradnju sa istraživačima iz vrhunskih međunarodnih laboratorija. Rezultati istraživanja biće prezentovani na međunarodnim i domaćim naučnim i stručnim skupovima, objavljeni u obliku radova u međunarodnim i domaćim monografijama i časopisima, i realizovani u praksi kao patent i tehnička rešenja.

**III43009 - 9 GODINA** Projekat je realizovan primenom integralnog pristupa monitoringu i redukciji zagađenja životne sredine sa hemijskog i radiološkog aspekta, uz učešće preko 80 istraživača iz 12 institucija, i uz podršku 7 particijanata zainteresovanih za rezultate istraživanja. Istraživanja su koordinisana preko 4 komplementarna i funkcionalno zavisna potprojekta. Ostvareni su značajni rezultati koji imaju veliki potencijal i primenljivost u rešavanju realnih analitičkih i inženjerskih potreba. (1) Razvijeni su novi pristupi u detekciji, specijaciji i kvantifikaciji neorganskih, organskih i organometalnih supstanci i radionuklida. Razmatran je širok spektar polutanata (od kojih neki do sada u Srbiji nisu ili su vrlo malo analizirani), u raznim medijumima životnog okruženja, direktnim merenjima i kuplovanjem hromatografskih i spektrometrijskih tehnika. (2) Razvijen je sistemski pristup optimizaciji metoda za monitoring, proučavanju koncentracionih profila i proceni i minimizaciji rizika u životnoj sredini, primenom statističkih i matematičkih modela. Hemometrijske, nenadgledane i nadgledane metode prepoznavanja paterna korišćene su za optimizaciju metoda merenja, obradu instrumentalnih signala,

analizu rasprostiranja zagađenja i polja zračenja, identifikaciju porekla zagađenja, optimizaciju materijala i metoda za uklanjanje, ili smanjenje uticaja štetnih supstanci u medijumima životnog okruženja. (3) Razvijeni su novi i poboljšani postojeći materijali za potrebe monitoringa i tretmana štetnih supstanci. Izučavani su sintetički neorganski i organski, mineralni, modifikovani, kompozitni i otpadni industrijski materijali, sa stanovišta optimizacije uslova dobijanja/tretmana, fizičko-hemijske karakterizacije, termičke i hemijske aktivacije i potencijalne primene u pretkoncetriranju analita od interesa ili selektivne imobilizacije zagađujućih supstanci iz vodenih rastvora i iz zemljišta. (4) Razvijane su tehnologije za zaštitu životnog okruženja od štetnih hemijskih supstanci i radijacionog opterećenja, kroz osvajanje metoda primene novih čvrstih matrica i višefaznih sistema sa poboljšanim svojstvima u imobilizaciji toksičnih metala, organskih polutanata i radionuklida, pri konstruisanju inženjerskih barijera oko odlagališta opasnih materija, u prečišćavanju vazduha i vode, u remedijaciji zemljišta kontaminiranog toksičnim supstancama i radionuklidima, kao i u zaštitnim barijerama u poljima jonizujućeg i ne-jonizujućeg zračenja. U toku projekta, odbranjeno je 12 doktorskih disertacija i ostvarena je značajna međunarodna saradnja, kroz učešće na bilateralnim, COST, IAEA i projektima Evropske Komisije. Brojnost i kvalitet rezultata su u dobroj saglasnosti sa očekivanjem, uzimajući u obzir da pojedina kapitalna i veliki deo sitnije opreme i materijala nisu isporučeni do kraja projektnog ciklusa.

## OI

Oblast: **Fizika**

Projekat: **OI 171018, Nuklearna fizika, metode i primena**

Rukovodilac projekta: **Ivana Vukanac**

Sadržaj predloženog projekta su: eksperimentalna istraživanja savremenih tema nuklearne fizike, nuklearnih metoda i njihovih primena u saradnji sa stranim centrima izvrsnosti i korišćenjem naučne infrastrukture Instituta „Vinča“: Laboratorije za metrologiju radionuklida (LMR) i Laboratorije za elektrohemijско razvijanje trag detektora (ECE). Glavne teme istraživanja u oblasti nuklearne fizike su istraživanje osobina egzotičnih jezgara bazirano na proračunima modela i eksperimentima sa reakcijama teških jona i sinteze superteških elemenata kao i ekspertiza u jonskoj optici, masenim separatorima punjenim gasom, nuklearnoj astrofizici, detektorskim sistemima za naelektrisane čestice, gama zračenje i neutrone. Planirani ciljevi biće ostvareni u okviru saradnje sa GSI (Nemačka), GANIL (Francuska), RIKEN (Japan), University of Santiago de Compostela (Španija), Institute of Nuclear Physics, NCSR “Demokritos”, (Grčka) i kroz učešće u međunarodnim projektima SPIRAL2, FAIR i EURISOL. Aktivnosti LMR biće fokusirane na razvoj i usavršavanje preciznih i osjetljivih metoda za merenje aktivnosti, primeni gama spektrometrije u evaluaciji vrednosti parametara radioaktivnih raspada u referentnim nuklearnim bazama podataka, u oblasti *radioekologije* i primeni metoda u karakterizaciji novih materijala. Ekspertnost LMR u razvoju metoda i instrumentacije koristiće se u kontroli kvaliteta životne sredine, hrane i drugih proizvoda u skladu sa EU legislativom. U okviru projekta biće odbranjene četiri doktorske teze.

**OI 171018 - 9 GODINA** Sadržaj projekta bila su eksperimentalna istraživanja savremenih tema nuklearne fizike, nuklearnih metoda i njihovih primena u oblastima radioekologije, nuklearne medicine, zaštite od zračenja. Glavne teme istraživanja u oblasti nuklearne fizike su istraživanje osobina egzotičnih jezgara bazirano na proračunima modela i eksperimentima sa reakcijama teških jona, kao i ekspertiza u jonskoj optici, masenim separatorima punjenim gasom, nuklearnoj astrofizici, detektorskim sistemima za naelektrisane čestice i gama zračenje. Izučavana je materija bogata protonima i neutronima, raspodela gustine nuklearne materije egzotičnih jezgara i mogućnosti povećanja efikasnih preseka za fisiju, razvoj structure ljuske daleko od linije stabilnosti (izotopi u okolini Ni i Sn). Mereni su efikasni preseki zahvata alfa – čestica u inverznoj kinematici u oblasti jezgara srednjih masa bitni za izučavanje astrofizičkih, p-procesa. Izučavani su uslovi pod kojima dolazi do efekta dodatne elektronske ekranizacije jezgra implantiranog u superprovodnik, sa ciljem direktne primene na process tzv. hladne fuzije vodonika, kao i na skraćivanje perioda poluraspada određenih izotopa, što bi imalo primenu u upravljanju nuklearnim

otpadom. Rezultati istraživanja u oblasti fundamentalne nuklearne fizike rezultirali su dvema doktorkim tezama.

Saradnici su učestvovali u višeod 13 eksperimenata u okviru saradnje sa međunarodnim centrima izvrsnosti. Bili su potparoli 4 eksperimenta, rukovodeći izvođenjem i analizom rezultata. Najznačajniji rezultati u oblasti fundamentalne nuklearne fizike su: identifikacija osam novih izotopa, novih protonskih i dvo-protonskih raspada, određen je efekat ekraniranja na niskim temperaturama, izvršeno je do sada najpreciznije merenje vremena života  $^{19}\text{Ne}$  i postavljena osnova za ultra-precizna merenja vremena života izotopa sa  $T_{1/2}$  reda sekundi, ustanovljen je metod merenja efikasnog preseka za zahvat  $\alpha$  čestica u inverznoj kinematici, izmerene su BE2 tranzicije u okolini  $N=50$  i  $A=100$  i prošireno je znanje o evoluciji kolektivnosti u tim regionima. U oblasti akceleratora i masenih separatora učinjen je doprinos razvoju i dizajnu separatora sa ciljem sinteze i efikasne separacije super teških elemenata pomoću RNB (EURISOL, FAIR), i to dizajniranjem kolektorskog prstena (CR) - projekat FAIR, transportne linije snopa od SPIRAL2 proizvodne hale do DESIR hale (SPIRAL2) i poboljšanjem longitudinalne i transferzalne akceptance i transmisije snopa iz separisanog sektorskog ciklotrona (HIRFL, Langčou).

U polju metrologije radionuklida razvijena je nova metoda za teorijske proračune koincidentnog sumiranja X i gama zraka za gama spektrometre ( $^{139}\text{Ce}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{133}\text{Ba}$ ,  $^{75}\text{Se}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{152}\text{Eu}$ ). Dat je doprinos u evaluaciji parametara radioaktivnih raspada u nuklearnim bazama podataka, kao i u oblasti radioekologije i primeni metoda u karakterizaciji različitih materijala. Razvijene su apsolutne metode koje su korišćene pri standardizaciji radionuklida koji se koriste u nuklearnoj medicini i drugim oblastima. Ekspertnost tima u razvoju metoda i instrumentacije korišćena je u kontroli kvaliteta životne sredine, hrane i drugih proizvoda (ISO17025). Time je dat značajan doprinos u polju radioekologije i zaštite od zračenja. U cilju eksterne kontrole kvaliteta, saradnici projekta učestvovali su na sedam interkomparativnih merenja prirodnih i proizvedenih radionuklida u različitim matriksima, organizovanim od strane MAAE, Beč. Sprovedena je studija uticaja termoelektrana kao izvora tehnološki povišenih koncentracija prirodnih radionuklida na stanovništvo i životnu sredinu, na osnovu radiološke analize uzoraka uglja, šljake i pepela. Takodje, sprovedena je i kampanja merenja koncentracije radionuklida u lekovitom bilju, dostupnom na teritoriji Republike Srbije. Urađena je korelacija koncentracija radona u zatvorenim prostorijama i geološke podloge u tri oblasti u Srbiji i Crnoj Gori, što je direktno implementirano u Nacionalni program merenja radona. Postavljena je nova metoda merenja ekshalacije radona iz građevinskih materijala pomoću poluprovodničkog HPGe spektrometra i iz ove oblasti odbranjena je jedna doktorska disertacija. Vršeno je ispitivanje ekshalacije radona metodom akumulacione komore i u zemljištu, što je rezultiralo odbranom dve master teze na TMF-u Univerziteta u Beogradu. Na osnovu dobijenih rezultata, uspostavljena je saradnja (bilateralni projekat) sa Crnom Gorom u cilju određivanja ravnotežnog faktora radona u tipskim objektima na našim prostorima. U ovoj oblasti uspostavljena je i uspešna međunarodna saradnja u okviru METRORADON projekta u polju metrologije merenja radona.

U saradnji sa IRMM-ICRM organizovane su dve radionice – Primena gama spektrometrije 2012 i 2014 godine.

Rezultati rada na projektu objavljeni su u 230 publikacija, od čega je 94 u međunarodnim časopisima

**Projekat: OI 171028, Novi pristup problemima zasnivanja kvantne mehanike sa aspekta primene u kvantnim tehnologijama i interpretacijama signala različitog porekla**

**Rukovodilac Projekta: Dragomir Davidović**

Danas je očigledno da su istraživanja u oblasti zasnivanja i interpretacije kvantne mehanike, dugi niz decenija unazad smatrana u najboljem slučaju „čisto filozofskim pitanjem“, dovela do otkrića vrlo značajnih fizičkih efekata, od kojih neki imaju čak i važne tekuće ekonomske implikacije, kao što je kvantna kriptografija, i drugih sa mogućom realizacijom u daljoj budućnosti, kao što su kvantni kompjuteri. Izučavaćemo mogućnosti koje daje formulacija kvantne mehanike u faznom prostoru, kao i drugi pristupi, u rasvetljavanju otvorenih pitanja iz te klase, i fundamentalnih, i onih sa praktičnim implikacijama. Tu formulaciju iskoristićemo za novo, originalno definisanje, i istraživanje kvantnih

stanja koja se ponašaju klasično, a koja otvaraju mogućnost za bolje razumevanje široke razdelne oblasti između kvantnog i klasičnog sveta. Posebnu pažnju posvetićemo teoriji dekoherencije koju ćemo primeniti i na analizu tipičnih bioprocasa u velikim biomolekulima – proteinima. Mogućnosti kvantnomehantičkog opisa u faznom prostoru iskoristićemo i u opštoj analizi signala različitog porekla i prirode, pa i onih kakvi se sreću pri studiranju fundamentalnih teorijskih i eksperimentalnih aspekata radioaktivnog zračenja i zaštite od zračenja. Činjenica da različiti opisi istog sistema, vezani za različite konvencije, često daju uvide karakteristične i nove za svaki od njih, biće iskorišćena i u iznalaženju zaključaka teorije relativnosti nezavisnih od neizbežnih konvencija u opisivanju fizičkih procesa

**OL 171028 – 9 GODINA** U vezi sa formulacijom kvantne mehanike u faznom prostoru razrađivani su različiti aspekti primene Husimijeve funkcije. Umesto u faznom prostoru koordinata-impuls razmotrenaje Husimijeva funkcija na prostoru kanonski spregnutih promenljivih vreme-frekvencija. Izvedene su neke njene nove osobine, i pokazanoje kako se dobija optimalna vremensko-frekvencijska reprezentacija. Analizirani su konkretni radio signali i dobijeni uvidi koji su drugim pristupima teško dostupni ili čak nedostupni. Analizirana su „razvučena kvantna stanja“, koja se dobijaju tako što se u Husimijevoj funkciji izvrši transformacija sličnosti. U saradnji sa kolegama sa Instituta Lebedev u Moskvi istražuju se moguće veze ovih transformacija i konkretnih eksperimentalnih procedura. U izvesnoj meri neočekivano se pokazalo da razvučena kvantna stanja mogu imati primene u interpretaciji i razumevanju nisko energetskih nuklearnih procesa za koje u ovom trenutku postoji i jednoznačna eksperimentalna evidencija. Vezano za nuklearnu problematiku razvijeni su novi metodi za izračunavanje efekata koincidentnog sumiranja u gama spektroskopiji. Primena analitičkog pristupa problemu koincidentnog sumiranja daje mogućnost da se predvide svi sumacioni pikovi koji se mogu pojaviti u spektru. Razvijena metoda dobija na značaju kada imamo u vidu da se koincidentni efekti povećavaju sa porastom efikasnosti detektora za detekciju gama zračenja i da kod novih germanijumskih detektora (usled proširene detektorske osetljivosti) osim gama-gama, dolazi i do H-H i H-gama sumiranja, što usložnjava problem dekonvolucije energetskog spektra. Metoda omogućava da se eliminišu sistematske greške u određivanju efikasnosti detektora i aktivnosti izvora prouzrokovane koincidentnim sumiranjem. U vezi sa metodama u numeričkoj elektromagnetici razvijena je nova formulacija metode konačnih elemenata za rešavanje ZD elektromagnetskih (EM) problemauz upotrebu B-splajn funkcija. Ovi rezultati mogu imati neposrednu primenu u formiranju novih numeričkih algoritama i efikasnijeg softvera za proračun ZD EM sistema. Razvijena metoda može dovesti do pojednostavljenja procesa projektovanja uređaja u kojima postoje elektromagnetski efekti i omogućiti njihovu efikasniju optimizaciju. Postignutje i veći broj rezultata koji osim naučnog imaju i pedagoški značaj: razmatran je jednostavan EM model časovnika (Jefimenkov časovnik #1) i ispravljene neke pogrešne interpretacije rezultata Teorije relativnosti, izvršenje opis klasične i kvantne interferencije koristeći se pojmom linije toka i idejama Bomovske mehanike i objavljen je veoma lep naučno-pedagoški rad u kome se analizirajednostavan optički eksperiment koji se lako izvodi u školskim uslovima a čija teorijska interpretacija i potrebni matematički pristup, daleko nadilaze jednostavnost eksperimenta

## TR

**Oblast: Uređenje, zaštita i korišćenje voda, zemljišta i vazduha**

**Projekat: TR 37021, Ispitivanje i verifikacija metoda za multidisciplinarne forenzičke analize u funkciji neproliferacije oružja za masovno uništenje**

**Rukovodilac projekta: Aleksandra Šaponjić ( ranije Tatjana Maksin i Tanja Brdarić)**

Sistematizovani aktuelni podaci o agensima OMU: biološkim agensima i potencijalnim opasnostima od produkata savremene biotehnologije, hemijskim i biohemijskim supstancama, nuklearnim i drugim

radioaktivnim materijalima, kao i mogućim načinima za njihovu zloupotrebu. Biće identifikovane i razrađene optimalne metode i instrumentacija koji će se primenjivati za pojedine forenzičke analize u bio, hemo i nuklearnoj oblasti, i integrisane u okviru sistema istraživačkih laboratorija, u cilju maksimalnog iskorišćenja postojećih kapaciteta. U ovo su uključene i metode za karakterizaciju specijalnih materijala (kompozitnih, keramičkih, metalnih legura) koji se kontrolišu po režimu roba dvostruke namene. Identifikovaće se nedostaci u raspoloživim kapacitetima i mogućnosti za njihovo prevazilaženje. Realizovaće se metod koji ima široku primenu za nedestruktivnu analizu materijala i objekata, neutronska aktivaciona analiza (NAA) na bazi upotrebe neutronske generatore. Na osnovu prethodno navedenih saznanja biće formirane odgovarajuće baze podataka za multidisciplinarna istraživanja sa definisanom hijerarhijom pristupa i mogućnošću pretraživanja. Uspostavljene odgovarajuće procedure za laboratorijsku saradnju/komunikaciju radi optimizacije reagovanja u slučaju potrebe (ekspertiza u procena rizika, izbor metode za karakterizaciju potencijalnog OMU agensa, ...).Definisaniće se protokoli za razmenu informacija u realnom vremenu i biti predstavljeni zainteresovanim državnim institucijama na razmatranje

**TR 37021 - 9 GODINA** Cilj istraživanja su analiza i identifikacija metoda za detekciju i karakterizaciju različitih agenasa za masovno uništavanje (OMU): mikroorganizama, bio-tehnoloških agenasa, toksičnih hemikalija, nuklearnih i drugih radioaktivnih materijala, kao i analiza i sistematizacija najnovijih dostupnih podataka o trendovima razvoja koji se odnose na OMU. Planirano je da se izabrane forenzičke metode optimiziraju i da se izvrši njihova validacija za specifične namene (uključujući *in situ* analize).

Analizirana je mogućnost primene određenih nuklearnih metoda i tehnika za detekciju i karakterizaciju različitih materijala/agenasa od interesa za proliferaciju, uključujući i primene za komparativnu analizu rezultata dobijenih drugim metodama. Poseban fokus stavljen je na istraživanju ovladavanjem metodama koje bi imale širu primenu za nedestruktivnu analizu raznih materijala i objekata - neutronska aktivacionu analizu (NAA) na bazi upotrebe prenosnog neutronske generatore (NG). U vezi sa time predviđeno je i ispitivanje metoda za merenja spektra neutrona u mešovitim poljima pomoću scintilacionih detektora i primena gama spektrometrije visoke rezolucije kao metoda u mernom sistemu NAA, i kao samostalnih metoda. Razvoj ovih metoda za različite aplikacije, uključujući *in situ* merenja, ispitivan je uglavnom metodološki. Nije bilo moguće realizovati ih eksperimentalno, jer ključni deo opreme, sistem prenosnog NG, kao i detektori jonizujućih zračenja, nisu nabavljeni. Rađene su Monte Karlo simulacije transporta čestica i fotona, sa ciljem verifikovanja metoda numeričkog modelovanja koje se primenjuju za analizu radijacionih efekata u složenim materijalnim strukturama, kao i za određivanje relevantnih dozimetrijskih veličina. Razvijene su druge tehnike za nedestruktivnu elementnu analizu - EDXRF spektrometrija se pokazala kao adekvatna za analizu kompleksnih hemijskih struktura, a primenljiva je *in situ*.

U okviru hemijskog dela identifikovane su kombinacije metoda odgovarajućih za karakterizaciju specifičnih legura, kompozitnih i keramičkih materijala (optička mikroskopija, SEM, EDS, XRD). Ispitivana je metoda uklanjanja teških metala iz vodenih rastvora korišćenjem makroporoznog PGME-deta kao sorbenta za vezivanje renijuma i paladijuma.

U okviru biološkog dela projekta analizirane su potencijalne opasnosti od zloupotrebe produkata savremene biotehnologije, metode za dijagnostikovanje bio-agenasa, i izvršen izbor odgovarajuće metode za identifikaciju patogena u skladu sa uslovima u Institutu "Vinča". Istraživanje u okviru molekularne biologije virusa hepatitisa tipa C (HCV) obuhvatilo je analizu virusnog humanog genoma primenom savremenih metoda u molekularnoj biologiji i bioinformatici. Radilo se na identifikaciji nukleotidnih izmena u genomu HCV-a koje su u korelaciji sa odgovorom na terapiju, i ispitivao se mehanizam odgovora na antivirusnu terapiju. U cilju identifikacije osobnosti domaćina, koje direktno utiču na uspešnost antivirusne terapije, uključuje se i analiza humanog genoma, da bi se dobila potpunija slika samog odgovora pacijenta na antivirusnu terapiju.

Projekat je multidisciplinaran, istraživači su različitog profila, iz 5 institucija (od 2013.g. ostale su 2). Praktična primena rezultata ovih istraživanja je velika, posebno u kontroli i detekciji ilegalnog prometa hazardnih materijala i pružanje ekspertske podrške nadležnim državnim institucijama. Saradnici čija je ekspertiza nuklearna tehnologija bili su angažovani na poslovima u ovoj oblasti koji su vezani za saradnju sa MAAE (Međunarodna agencija za atomsku energiju), Agencijom za zaštitu od jonizujućeg zračenja i nuklearnu sigurnost i Ministarstvom unutrašnjih poslova.

2016: Cilj istraživanja na projektu u toku 2016.g. prilagođen je odsustvu potrebne opreme i repromaterijala koji su blagovremeno naručivani. Nabavka portabl Raman spektrometra (FirstDefender RM S1, proizvođač Thermo scientific, SAD) koji je naručen po proceduri dobijenoj od JUP-a (kao zamena kapitalne opreme za Neutronske generator od čije se nabavke odustalo 2014.god.) kojim bi se identifikovale potencijalno

hazardne supstance koje se mogu upotrebiti i kao oružje za masovno uništenje (OMU) do sada nije realizovana (u toku je procedura nabavke uređaja preko donatora). Stoga i aktivnosti koje se odnose na obuke i rad na navedenom uređaju nisu sprovedene. Obzirom da se postavljen cilj projekta značajnim delom odnosi (na šta ukazuje i sam naziv) na razvoj i verifikaciju metoda identifikacije bio-hemijskih agenasa i izradu procedura za njihovu identifikaciju sa posebnim osvrtom na primenu kod neproliferacije OMU, pristupilo se ostvarenju sa jedne strane teorijski i korišćenjem raspoložive opreme i resursa sa druge strane. Tehnikom gasne hromatografije sa masenim detektorom razvijene su i validirane metode za identifikaciju i određivanje hazardnih hemijskih agenasa u različitim matriksima (2. Reference M34). Biološki agensi kao oružje za masovno uništenje razmatraju se u studiji koja je deo doktorske disertacije koja je u izradi. Radilo se na analizi i evaluaciji inherentnih karakteristika nuklearnih i drugih radioaktivnih materijala, kao i raspoložive metode i tehnike za njihovu karakterizaciju. Na osnovu toga izabrane su karakteristike koje predstavljaju „signatures“ analiziranih materijala, i istraživane metode koje se mogu koristiti za njihovu identifikaciju (M33). Eksperimentalno ispitivanje i optimizacija pasivnih metoda koje se koriste pri nedestruktivnoj analizi nuklearnih, hemijskih i drugih hazardnih materijala nije moglo da se realizuje iz razloga što analizator signala za merenja u mešovitim poljima zračenja nije nabavljen, a isporučen je samo deo traženog scintilacionog detektora, tako da on nije upotrebljiv za planirana istraživanja. Posebna pažnja posvećena je nedestruktivnoj karakterizaciji ozračenog nuklearnog goriva i određivanju stepena izgaranja primenom metode zasnovane na gama- spektrometriji. Nastavljena je saradnja u oblasti nuklearne sigurnosti i bezbednosti sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (MAAE). Najvažnije teme su bile unapređenje metodologije za procenu sigurnosti istraživačkih nuklearnih reaktora u svetlu iskustava iz akcidenta u nuklearnoj elektrani Fukushima Daiichi, kao i razmatranje uloge ljudskog faktora u sigurnosti istraživačkog reaktora. Prezentovana su 2 rada na međunarodnim skupovima u organizaciji MAAE. Ispitana je mogućnost za povećanje efikasnosti zahtevnih Monte Karlo proračuna korišćenjem paralelnih procesora (M33). U toku je izrada doktorata koji će se bazirati na rešavanju numeričkih problema iz oblasti fizike zračenja, nuklearne, medicinske i ekološke tehnike. Planirano je da se razviju, optimizuju i validiraju metode za određivanje organskih zagađivača (policiklični aromatični ugljovodonici-PAH, fenolna jedinjenja i aromatična jedinjenja-BTEX) u građevinskim materijalima tehnikama tečne i gasne hromatografije. Plan je realizovan (M21 recenziran) i na osnovu izvršenih ispitivanja Laboratorija za fizičku hemiju, Instituta „Vinča“ je zvanično akreditovana od strane Akreditacionog tela Srbije (Akr. br. 01-437) za ispitivanja u navedenim matriksima. Deo projekta koji je imao za cilj istraživanja makroporoznih PGME-deta kao sorbenta za vezivanje renijuma i paladijuma kao metode uklanjanja teških metala iz vodenih rastvora uspešno je ostvaren. Rezultati istraživanja prevazišli su planirano. Publikovana su dva rada, jedno saopštenje i odbranjena je doktorska disertacija (M71, M22, M23, M64).

Predviđene aktivnosti na polju molekularne biologije su ostvarene u potpunosti sa očekivanjem. Rezultati i istraživanja koja se odnose na analizu genoma virusa hepatitisa C kao i njegove varijabilnosti, detekcije, genotipizacije i kvantifikacije su uspešno objavljena u časopisu kategorije M22. Takođe, u predhodnom periodu dobijeni su rezultati koji su proizašli iz novo uvedene metode u internoj laboratoriji. Detektovani su polimorfizmi u genu za interleukin 28b a koji su u značajnoj asocijaciji sa odgovorom pacijenta na antivirusnu terapiju. Takođe u navedenom periodu urađene su analize rezultata koje su direktno ili indirektno vezane za nastanak hepatocelularnog karcinoma (HCC).

Osnovni cilj istraživanja: sistematizacija, analiza i identifikacija metoda za detekciju i karakterizaciju različitih agenasa za masovno uništavanje (OMU): mikroorganizama, bio- tehnoloških agenasa, toksičnih hemikalija, nuklearnih i drugih radioaktivnih materijala, kao i analiza i sistematizacija najnovijih dostupnih podataka o trendovima razvoja u svetu koji se odnose na OMU realizovan je delimično a u skladu sa dostupnim teorijskim podacima, zakonskim regulativama, raspoloživom opremom i ljudstvom, uz poštovanje važećeg zakonodavstva R. Srbije. Pregled i savladavanje metoda za nedestruktivnu karakterizaciju nuklearnih materijala i objekata primenom spektrometrije gama i neutronske zračenja uključujući in situ merenja, ispitivan je uglavnom metodološki.

Nije bilo moguće realizovati ih eksperimentalno, obzirom da oprema a pre svega detektori jonizujućeg zračenja i radioaktivni izvori Vojnotehničkog Instituta, nisu bili dostupni kako je planirano, takođe i sistem prenosnog NG. Usled toga, fokus nuklearnog dela ovog projekta bio je na ispitivanju mogućnosti primene dostupnih analitičkih tehnika u poboljšanju načina reagovanja u udesnim situacijama koje uključuju upotrebu OMU, odnosno HBRN materijala i agenasa, kao i remedijaciji i upravljanju hazardnim otpadom koji tom prilikom nastaje. U potpunosti je realizovan postavljen cilj u okviru hemijskog dela koji se odnosi na sistematizaciju metoda za karakterizaciju materijala koji se nalaze na listama proizvoda dvostruke namene

(specifičnih legura, kompozita i keramičkih materijala). Sistematizacija, klasifikacija i karakterizacija bioloških toksina obrađena je teorijski u okviru studije koja je predmet doktorske disertacije. U cilju identifikovanja nukleotidnih izmena (mutacija) koje su u korelaciji sa antivirusnom terapijom izvršena je dijagnostika virusa hepatitisa tipa C (HCV) i analiza genoma virusa HCV bioinformatičkom obradom sekvenci genoma.

=====

**PROJEKTI 2011-2019.god. DRUGIH NAUČNIH INSTITUCIJA  
NA KOJIMA UČESTVUJU SARADNICI PROGRAMA 2.**  
(POTENCIJALNI SARADNICI NA PROGRAMU INSTITUTA)

**III**

Oblast: **Biomedicina**

Projekat: **III 41009, Uloga steroidnih hormona u neuroendokrinoj adaptaciji na stres i patofiziologiji metaboličkog sindroma – molekularni mehanizmi i kliničke implikacije**

Rukovodilac Projekta: Prof. Gordana Matić, (učesnici iz Instituta: **G.Korićanac, S.Tepavčević, T.Ćulafić, M.Stojiljković, S.Romić, M.Kostić, J.Stanišić**)

Institucija Koordinator: Institut za biološka istraživanja “Siniša Stanković”

**III41009 - 9 GODINA** Osnovni pravac istraživanja na projektu je ispitivanje uloge steroidnih hormona u patofiziologiji metaboličkog sindroma, bilo da je nastao kao posledica izmenjenog režima ishrane, bilo da se javlja u okviru sindroma policističnih jajnika. Istraživanja su potvrdila postojanje štetnih efekata dugoročne ishrane bogate fruktozom pri čemu se kod mužjaka razvila insulinska rezistencija i dislipidemija, što vodi povećanom kardiovaskularnom riziku i odgovara kliničkim nalazima kod muškaraca sa metaboličkim sindromom. S druge strane, kod ženki je bio izraženiji efekat fruktoze na metaboličke promene kao što su gojaznost i hiperglikemija, što se takođe povezuje sa promenama koje su zabeležene kod žena. Dobijeni rezultati ovih bazičnih ispitivanja bi mogli da doprinesu identifikaciji polno specifičnih farmakoloških meta za lečenje gojaznosti i sa njom povezanih metaboličkih bolesti. Rezultati istraživanja u kojima smo poredili metaboličke efekte umerenih i visokih koncentracija fruktoze u ishrani, pokazali su razliku u štetnim efektima zavisnu od koncentracije, te stoga mogu predstavljati polaznu osnovu za usklađivanje postojeće legislative koja se odnosi na vidljivo obeležavanje proizvoda sa većom količinom fruktoze od preporučene. U okviru istraživanja na animalnom modelu sindroma policističnih jajnika pokazano je da dugoročan tretman hormonom dihidrotestosteronom dovodi do razvoja i reproduktivnih i metaboličkih karakteristika sindroma. Rezultati su pokazali da povećan unos kalorija, praćen povećanjem mase visceralnog masnog tkiva i koncentracije leptina u krvi ukazuje na poremećaj u regulaciji apetita koji je pod kontrolom hipotalamusa, što bi za krajnju posledicu moglo imati pojavu gojaznog fenotipa kao poznate metaboličke komplikacije sindroma policističnih jajnika kod žena. Ova istraživanja bi mogla da posluže kao dobra osnova za transliranje u kliničku praksu i dalju primenu u dijagnozi i kliničkom menadžmentu sindroma policističnih jajnika udruženog sa metaboličkim poremećajima. Zajednički imenitelj svih istraživanja na projektu je objašnjenje uloge glukokortikoidnih hormona u patogenezi metaboličkog sindroma. Dosadašnji rezultati jasno pokazuju koincidenciju između promena u preceptornom metabolizmu glukokortikoida, ekspresiji i funkciji glukokortikoidnog receptora (GR-a) i ekspresiji metaboličkih enzima i transkripcionih regulatora regulisanih glukokortikoidima, s jedne strane, i promena u telesnom sastavu, telesnoj masi, lipidnom metabolizmu i metabolizmu glukoze, s druge strane. Ova bazična istraživanja bi bila dobra polazna osnova za otkrivanje novih meta za razvoj lekova među tkivno-specifičnim proteinima koji čine regulatornu mrežu GR-a. Takođe, to je i dobra osnova za otkriće potencijalnih biomarkera za procenu rizika, dijagnozu i procenu odgovora na terapiju. U toku 2016. i 2017. godine, u okviru podprojekta III41009/2, aktuelna su bila istraživanja efekata fizičke vežbanja u prevenciji razvoja metaboličkog sindroma izazvanog ishranom bogatom fruktozom. Akcenat je bio na signalnom putu insulina i procesima koje ovaj hormon reguliše u srcu. Takođe je započeta studija efekata vitamina D na insulinom regulisane procese u srcu. Ove studije imaju za cilj da afirmišu fizičko vežbanje i suplementaciju vitaminom D kao preventivne ili terapijske procedure vezano za razvoj metaboličkih poremećaja koji uključuju promene u delovanju insulina. Predstavljaju i osnovu za izradu tri doktorske disertacije, čiji eksperimentalni deo je u toku.

U toku 2019. godine, u okviru podprojekta III41009/2, i dalje su bila aktuelna istraživanja efekata fizičke vežbanja u prevenciji razvoja metaboličkog sindroma izazvanog ishranom bogatom fruktozom. Akcenat je bio na signalnom putu insulina i procesima, koje ovaj hormon reguliše u srcu.

Takođe je u toku i studija efekata vitamina D na insulinom regulisane procese u srcu.

Ove studije imaju za cilj da afirmišu fizičko vežbanje i suplementaciju vitaminom D kao preventivne ili terapijske procedure vezano za razvoj metaboličkih poremećaja koji uključuju promene u delovanju insulina. Predstavljaju i osnovu za izradu tri doktorske disertacije, od kojih je jedna u završnoj fazi. Osim toga, u saradnji sa Institutom za medicinska istraživanja prethodne godine je sprovedena studija kojom se testira potencijalni povoljni efekat unosa oraha naročito na metabolizam lipida u organizmu pacova. Kao model sistem korišćeni su pacovi sa metaboličkim sindromom izazvanim ishranom bogatom fruktozom. Studija je u 2019. godini rezultirala prvim konferencijskim saopštenjima.

**Projekat: III 41014, Ćelijska i molekulska osnova neuroinflamacije: potencijala ciljna mesta za translacionu medicinu i terapiju**

Rukovodilac: Sanja Peković (učesnici: A.Horvat, D. Drakulić, M.Milošević, I.Stanojević, M.Stanojlović)

Institucija Koordinator: Institut za biološka istraživanja 'Siniša Stanković' u Beogradu

**Projekat: III 41022, Akutni koronarni sindrom: istraživanje vulnerabilnosti (plaka, krvi i miokarda), optimalno lečenje i određivanje prognostičkih faktora**

Rukovodilac Projekta: Miodrag Ostojić (učesnici: Snezana Pejić, Ljubica Gavrilović)

Institucija Koordinator: Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

**Oblast: Zaštita životne sredine**

**Projekat: III 43007, Istraživanje klimatskih promena i njihovog uticaja na životnu sredinu - praćenje uticaja, adaptacija i ublažavanje**

Rukovodilac Projekta: Ratko Kadović (uč. Dragana Todorović, Jelena Krneta Nikolić)

Institucija Koordinator: Šumarski fakultet, BU

**Oblast: Poljoprivreda i hrana**

**Projekat: III 46008, Razvoj integrisanih sistema upravljanja štetnim organizmima u biljnoj proizvodnji sa ciljem prevazilaženja rezistentnosti i unapređenja kvaliteta i bezbednosti hrane**

Rukovodilac Projekta: Aleksa Obradović (učesnik Mirjana Marković)

Institucija Koordinator: Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu

**OI**

**Oblast: Medicina**

**Projekat: OI 175082, Neinvazivna i invazivna dijagnostika i perkutano lečenje suženja na računima krvnih sudova**

Rukovodilac projekta: Dr Goran Stanković, Doc, (učesnik: Ivan Jovanović)

Institucija koordinator: Medicinski fakultet, Beograd

Projekat: <b>OI 175068 - Molekularni biomarkeri karcinoma dojke i promena njihovog značaja u zavisnosti od perioda praćenja toka bolesti</b>
Rukovodilac projekta: Dr Dragica Nikolic Vukosavljevic, NSV (učesnik: <b>Vesna Mandušić</b> )
Institucija koordinator: Institut za onkologiju i radiologiju Srbije, Beograd

Oblast: **Biologija**

Projekat: <b>OI 173023, Uloga metaboličkih i nemetaboličkih stresora na ekspresiju regulatora energetske homeostaze</b>
Rukovodilac projekta: Prof Jelena Đorđević, red.prof (učesnici: <b>Sanja Soskić; Emina Sudar, B. Dobutović, Dragana Filipović, Sladjana Dronjak, Nataša Spasojević, Bojana Stefanović</b> )
Institucija koordinator: Biološki fakultet BU

Tokom perioda od 2011-2019, ispitivani su molekularni mehanizmi hroničnog stresa socijalne izolacije koji izaziva depresivno i anksiozno ponašanje kod odraslih mužjaka pacova Wistar. U publikovanim radovima detaljno su opisani testovi ponašanja koji su ukazali na ponašanje nalik depresivnom i anksioznom kod stresiranih pacova, objašnjeni mehanizmi regulacije antioksidativnih enzima, kao biomarkera oksidativnog stresa. Takođe su ispitani molekularni mehanizmi kojim stres hronične socijalne izolacije dovodi do proapoptotske signalizacije u prefrontalnom korteksu ali ne i u hipokampusu pacova. Hronična aplikacija antidepresiva fluoksetina ne dovodi do znatne promene histološke analize jetre. Hronična aplikacija klopazina dovodi do oštećenja jetre, pokazane na osnovu promena kako antioksidativne aktivnosti CuZnSOD i glutaciona tako i na osnovu patohistološke analize. Proteomski obrasci dobijeni masenom spektrometrijom pokazali su da hronični tretman antidepresivom tianeptinom ukazuje na povećani metabolizam u nesinaptičkim mitohondrijama i suzbijanje oslabljenja funkcionalnosti istih izazvanog stresom socijalne izolacije. Identifikacija aktiviranih neuronskih kola, nakon hroničnog tretmana antidepresiva fluoksetina koji je istovremeno primenjen kod pacova izloženih stresu socijalne izolacije ukazuje da CA polja dorzalnog hipokampusa, lateralni/bazolateralni kompleks amigdale i dorzo/ventralni striatum mogu predstavljati potencijalne podregije mozga dejstva fluoksetina u anksioznom i depresivnom ponašanju.

Ispitivano je dejstvo oksitocina na sintezu, preuzimanje i količinu kateholamina u plazmi i srži nadbubrežnih žlezda stresiranih pacova. Dobijeni rezultati su pokazali da hroničan stres socijalne izolacije ne menja količinu kateholamina u srži nadbubrežnih žlezda ali značajno povećava njihovu koncentraciju u plazmi i sintezu u srži nadbubrežnih žlezda. Socijalna izolacija značajno je povećala količinu vezikularno monoaminskog transportera 2, koji je odgovoran za deponovanje kateholamina u hromafinim vezikulama u srži nadbubrežnih žlezda, dok je količina noradrenalinog transportera smanjena. Tretman oksitocinom nije uticao na količinu i sintezu kateholamina u srži nadbubrežnih žlezda, dok je značajno smanjio povećan nivo kateholamina u plazmi kod stresiranih životinja. Ispitivano je i dejstvo melatonina na ponašanje, količinu kateholamina i ekspresiju gena za enzime sinteze i degradacije u hipokampusu pacova izloženih seriji hroničnih nepredvidivih stresora. Melatonin je pokazao anksiolitička i antidepresivna svojstva i značajno je smanjio istraživačko ponašanje kod stresiranih životinja. Ove promene praćene su i normalizacijom nivoa dopamina u hipokampusu stresiranih pacova. Tretman melatoninom nije uticao na sintezu ali je značajno povećao deponovanja kateholamina i smanjio njihovu razgradnju i na taj način obnovio smanjenu količinu noradrenalina u hipokampusu hronično stresiranih životinja.

Takodje su ispitivani in vivo efekti estradiola na regulaciju ekspresije i aktivnost inducibilne azot-monoksid-sintaze (iNOS) u srcuno normalno uhranjenih pacova, kao i značaj ove regulacije za funkcionisanje kardiovaskularnog sistema. Rezultati ove studije pokazuju da estradiol in vivo reguliše ekspresiju i aktivnost iNOS aktivacijom PI3K/Akt signalnog puta, i smanjenjem nivoa receptora za angiotenzin II (Ang II) tipa 1 (AT1R) i malog GTP-vezujućeg proteina (RhoA). Osim toga, publikovani rezultati odnose se na analizu lipidnog profila gojaznih i normalno uhranjenih zdravih osoba, kao i na

moguća asocijaciju genetičke varijante G-2548A u genu za leptin (LEP G-2548A) sa metaboličkim i antropometrijskim parametrima u grupi gojaznih osoba. Rezultati pokazuju značajnu asocijaciju LEP G-2548A genotipova sa LDL-om, odnosom LDL/HDL, apolipoproteinom B i telesnom masom.

Projekat: **OI 173041, Molekularno fiziološki biomonitoring aerobnih organizama zasnovan na određivanj u biohemijjskih biomarkera oksidacionog stresa**

Rukovodilac Projekta: Zorica Saičić (uc. S.Pajović,V.Stojiljković, J.Kasapović, A.Todorović)

Institucija Koordinator: Institut za biološka istraživanja 'Siniša Stanković' u Beogradu

Oblast: **Hemija**

Projekat: **OI 172033, Sinteza, kvantitativni odnosi između strukture i dejstva, fizičko-hemijjska karakterizacija i analiza farmakološki aktivnih supstanci**

Rukovodilac projekta: Prof. Danica Agbaba, red.prof, (učesnik: Nevena Veljkovic)

Institucija koordinator: Farmaceutski fakultet BU

Oblast: **Fizika**

Projekat: **OI 171007, Fizički i funkcionalni efekti interakcije zračenja sa elektro-tehničkim i biološkim sistemima**

Rukovodilac Projekta: Osmokrović Predrag (učesnik Srboljub Stanković)

Institucija Koordinator: Elektrotehnički fakultet, BU

Projekat: **OI 171021, Eksperimentalna i teorijska istraživanja u radijacionoj fizici i radioekologiji**

Rukovodilac projekta: Prof dr Dragoslav Nikezić (učesnik Duško Košutić)

Institucija koordinator: PMF, Univerzitet u Kragujevcu

=====

**ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 2.**  
(iz Izveštaja **2011-2015**)

	Ime i Prezime	zvanje *napr. u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	<b>Aleksandra Stanković</b>	NSV	175085	45	III41028	15	Rukovodilac I
2.	<b>Anica Horvat</b>	NSV	173044	32	III41014	16	Ruk I u penziji
3.	<b>Antonije Onjia</b>	NSV	III43009	60		-	Rukovodilac
4.	<b>Bogomir Dimitrijević</b>	NSV	173049	60			Rukovodilac
5.	<b>Dragan Alavantić</b>	NSV	III41028	60	175085	0	Rukovodilac I
6.	<b>Dragomir Davidović</b>	NSV	171028	0			Ruk penz 2014
7.	<b>Esmā Isenović</b>	NSV	173033	45	III41028	15	Rukovodilac I
8.	<b>Gordana Joksić</b>	NSV	173046	60			Rukovodilac
9.	<b>Nevena Veljković</b>	NSV	173001	50	172033	10	Rukovodilac I
10.	<b>Slađana Dronjak Čučaković</b>	*NSV	173044	50	173023	10	Rukovodilac I
11.	<b>Veljko Veljković</b>	NSV	173001	48			
12.	<b>Vesna Vasić</b>	NSV	172023	60			Rukovodilac
13.	<b>Aleksandra Ristić-Fira</b>	NSV	173046	60			
14.	<b>Dragan Toprek</b>	*NSV	171018	15	171023	45	
15.	<b>Goran Korićanac</b>	NSV	III41009	45	175085	15	
16.	<b>Goran Vladislavljević</b>	NSV	43009	12			Samo u 2011
17.	<b>Ilija Plećaš</b>	NSV	43009	48			u penziji
18.	<b>Ivan Petrović</b>	NSV	173046	30	171019	30	
19.	<b>Koviljka Krtolica Žikić</b>	NSV	173049	36			u penziji
20.	<b>Maja Živković</b>	*NSV	III41028	30	175085	30	
21.	<b>Marija Radojčić</b>	NSV	III41029	21			U penziji
22.	<b>Milena Jovašević-Stojanović</b>	*NSV	III42008	40	III 41028	20	
23.	<b>Olivera Ciraj-Bjelac</b>	*NSV	43009	45	171007	15	
24.	<b>Slavica Raičević</b>	NSV	43009	48			penzija 2014.
25.	<b>Snežana B. Pajović</b>	NSV	III41027	40	173041	20	
26.	<b>Snežana Dragović</b>	*NSV	III43009	36	171007	12	Odsutna 2012.
27.	<b>Vladan Bajić</b>	NSV	173034	25			Od 12.2013.
28.	<b>Zorica Žakula</b>	NSV	III41009	45			U penziji 9.2014
29.	<b>Ivana Vukanac</b>	VNS	171018	45	III45012	15	Rukovodilac I
30.	<b>Snežana Pejić</b>	VNS	III41027	45	III41022	15	Rukovodilac I
31.	<b>Miroslav Adžić</b>	*VNS	III41029	60			Rukovodilac
32.	<b>Tatjana Maksin</b>	*VNS	TR37021	45	III45005	15	Rukovodilac I
33.	<b>Aleksandar Kandić</b>	*VNS	171018	40	III45012	20	
34.	<b>Boban Stanojević</b>	VNS	173049	30			inostranstvo
35.	<b>Danka Savić</b>	VNS	III41029	15		45	
36.	<b>Dragana Filipović</b>	*VNS	173044	40	173023	20	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

37.	<b>Dragana Todorović</b>	*VNS	43009	45	III 43007	15	
38.	<b>Ivana Smičiklas</b>	*VNS	43009	60			Por. 02.2011. do 02.2013.
39.	<b>Jelena Kasapović</b>	VNS	III41027	24	173041	16	sa 41027 prešla na proj. 173024
40.	<b>Jelena Prljčić</b>	VNS	173001	60			
41.	<b>Ljubica Gavrilović</b>	VNS	III41027	50	III41022	10	
42.	<b>Mirjana Đurašević</b>	*VNS	171018	40	III45012	20	
43.	<b>Nasta Tanić</b>	*VNS	173049	60			
44.	<b>Sanja M. Glišić</b>	*VNS	173001	60			
45.	<b>Sanja S. Glišić</b>	VNS	III41028	0			inostranstvo
46.	<b>Tamara Đurić Delić</b>	*VNS	III41028	30	175085	30	
47.	<b>Tatjana Dramićanin</b>	*VNS	173049	60			
48.	<b>Tatjana Momić</b>	*VNS	172023	16			Od 2014
49.	<b>Tijana Bojić</b>	*VNS	III41028	60			
50.	<b>Vesna Maksimović</b>	VNS	III45012	50	TR37021	10	
51.	<b>Vesna Stojiljković</b>	VNS	III41027	40	173041	20	
52.	<b>Zora S. Žunić</b>	VNS	III41028	6	III43002	12	u penziji
53.	<b>Zoran Milošević</b>	*VNS	171018	40	III45012	20	
54.	<b>Aleksandra Nešić</b>	NSR*	III43009	60			
55.	<b>Ana Božović</b>	NSR*	173049	60			
56.	<b>Ana Kolaković</b>	NSR*	III41028	30	175085	30	
57.	<b>Ana Todorović</b>	NSR	III41027	40	173041	20	
58.	<b>Ana Vujačić</b>	NSR	172023	60			
59.	<b>Andreja Leskovac</b>	NSR*	173046	42	172023	18	
60.	<b>Branislava Dobutović</b>	NSR	173033	30	173023	6	inostranstvo
61.	<b>Đorđe Lazarević</b>	NSR	171007	60			
62.	<b>Dragana Nikolić</b>	NSR*	TR37021	60			
63.	<b>Dunja Drakulić</b>	NSR*	173044	40	III41014	20	
64.	<b>Emina Sudar</b>	NSR*	173033	50	173023	10	
65.	<b>Gordana Pantelić</b>	NSR*	III43009	60			
66.	<b>Igor Čeliković</b>	NSR*	171018	45	III45012	15	
67.	<b>Iva Lukić</b>	NSR*	III41029	60			
68.	<b>Ivana Grković</b>	NSR*	173044	24	III41014	24	Porodiljsko 4.2012.-5.2013
69.	<b>Jasmina Markovski</b>	NSR*	III43009	60			
70.	<b>Jelena Djordjević</b>	NSR*	III41029	48			
71.	<b>Jelena Zlatković Martinović?</b>	NSR*	173044	47	173023	13	
72.	<b>Jelena Žakula</b>	NSR	173046	44			Por ods. 16mes
73.	<b>Laslo Nadđerđ</b>	NSR	171028	60			
74.	<b>Lela Korićanac</b>	NSR	173046	60			U toku izbor VNS
75.	<b>Ljiljana Janković-Mandić</b>	NSR*	III43009	60			
76.	<b>Ljiljana Stojković</b>	NSR*	III41028	30	175085	30	
77.	<b>Maja Gajić-Kvašćev</b>	NSR*	TR37021	45	III43009	15	
78.	<b>Maja Milošević</b>	NSR*	173044	30	III41014	30	
79.	<b>Marija Janković</b>	NSR*	III43009	60			
80.	<b>Marija Mirković</b>	NSR	III45015	50	III43009	10	
81.	<b>Marija Šljivić-Ivanović</b>	NSR*	III43009	50			Por 1 godina

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

82.	Mihajlo Jović	NSR*	III43009	60			
83.	Milan Momčilović	NSR*	III43009	60			
84.	Milan Obradović	*NSR	173033	60			
85.	Milan Popović	NSR	III41028	11	175085	3	Nije više na p.
86.	Miloš Stanojlović	*NSR	173044	45	III41027	15	
87.	Milena Krajnović	*NSR	173049	60			
88.	Mirjana Čolović	*NSR	172023	60			
89.	Mirjana Radenković	NSR	43009	24			od 2014. god.
90.	Mojca Stojiljković	NSR	III41009	60			
91.	Nataša Spasojević	*NSR	173044	40	173023	8	Porod 2013. –14
92.	Nina Petrović (Jovanović)	NSR	173049	60			
93.	Otilija Keta	NSR	173046	60			
94.	Predrag Ujić	NSR	171018	45	III45012	15	
95.	Radoslav Davidović	NSR	173049	36			Od 2013
96.	Sandra Petrović	*NSR	173046	48			Por 1 godina
97.	Slavko Dimović	NSR	43009	60			
98.	Snežana Jovanović Čupić	*NSR	173049	30	TR37021	30	
99.	Snežana Tepavčević	NSR	III41009	60			
100.	Snježana Petrović	*NSR	173044	11			Nije više na p.
101.	Tamara Lazarević Pašti	*NSR	172023	60			
102.	Tanja Brdarić	NSR	TR37021	12			
103.	Tijana Čulafić	NSR	III41009	60			
104.	Vesna Mandušić	NSR	173049	40	175068	20	
105.	Vladimir R Perović	NSR	173001	60			
106.	Voin Petrović	*NSR	172023	52			Od 05.2015 inostranstvo
107.	Vojislav Stanić	*NSR	III43009	60			
108.	Aleksandar Vukadinović	IS	II45015	20	43009	4	Od 2014
109.	Aleksandra Bondžić	IS	172023	60			
110.	Aleksandra Jovanović	IS	173033	48			Zap.u 2012
111.	Aleksandra Milenković	*IS	III43009	60			
112.	Ana Đorđević	*IS	III41028	60			
113.	Ana Grce	IS	TR37021	48	M Kan		od 2012
114.	Ana Valenta Šobot	*IS	173046	60			
115.	Bojan Šešlak	IS	171018	40	III 45012	20	
116.	Bojana Marković	*IS	173049	24			od 2014
117.	Bojana Stefanović	IS	173044	23	173023	5	Zap. u 2013
118.	Branislav Nastasijević	IS	172023	60			
119.	Branislava Gemović	IS	173001	60			
120.	Danijela Arandić	*IS	III43009	50	171028	10	
121.	Danijela Maksin	*IS	III43009	60			
122.	Dragana Jordanov	IS	171028	60			
123.	Dragana Nikolić	IS	173033	12			inostranstvo
124.	Dragana Stanković	*IS	III43009	10	III 45015	50	
125.	Dušan Topalović	*IS	III 41028	25	III42008	7	od 09.2013
126.	Ivan Jovanović	*IS	175085	29	175082	10	Zap.u 2012
127.	Ivan Pavlović	IS	III41027	48			zap. 1.2.2012.

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

128.	Ivan Životić	*IS	III41028	45			Zap.u 2012
129.	Ivana Guševac-Stojanović	IS	173044	33			Zap. 2012, Por od 11. 2014,
130.	Ivana Resanović	IS	173033	22			Zap.u 2013 Por 2015
131.	Ivana Stanojević	IS	III41014	60			
132.	Jasmina Savić	IS	172023	60			
133.	Jelena Filipović	IS*	173046	60			
134.	Jelena Marković	IS*	III43009	60			
135.	Jelena Krneta Nikolić	IS*	III43009	45	III 43007	15	
136.	Jelena Stanišić	IS	III41009	16			Od 1.9.2014.
137.	Jelena Stanković	IS*	III43009	60			
138.	Jelena Z. Filipović	IS	III41028	26			Nije više na p.
139.	Julijana Stanimirović	*IS	173033	24			Zap.u 2014
140.	Latinka Slavković-Beškoski	*IS	III43009	60			
141.	Lidija Todorović	*IS	173049	43			od 2012.g.
142.	Magdalena Andelevski	IS	175085	24			Nije više na p.
143.	Maja Bundalo	IS	175085	48			2012.por bol
144.	Maja Đolić	*IS	III43009	60			Porod.05.2012. do 05.2013.
145.	Marija Ignjatović	IS	III41029	45			Zap. u 2011.
146.	Milan Kostić	IS	III41009	16			Od 1.9.2014.
147.	Milica Rajačić	IS	III43009	36			Od 2013
148.	Miloš Davidović	IS	171028	60			
149.	Miloš Mitić	*IS	III41029	60			
150.	Miloš Živanović	*IS	III43009	60			
151.	Nataša Mitrović	*IS	173044	44			Por 2011 –2012.
152.	Nataša Sarap	*IS	III43009	60			
153.	Nevena Todorović	*IS	173044	38			Zap. u 2012
154.	Olja Stančić	IS	III41028	6			Nije više na p.
155.	Predrag Božović	IS	III43009	60			
156.	Predrag Jovanović	*IS	173044	60			
157.	Sandra Čeklić	IS	171028	60			
158.	Sladana Meseldžija	IS	43009	48			Por od 09.2013. do 11.2014.
159.	Snježana Romić	IS	III41009	60			
160.	Sonja Zafirović	IS	173033	48			Zap.u 2012
161.	Srboljub Stanković	IS	III43009	50	171007	10	
162.	Aleksandar Jevremović	IP	171018	24			Od 2014
163.	Andrijana Stanisavljević	IP	173044	12			Od 2015
164.	Dragana Trajković	IP	III43009	48			Por od 12.2013 do 12.2014.
165.	Draginja Radošević	IP	173001	12			Zap.u 2014
166.	Dušanka Franić	IP	III41029	6			Od 0.6 2015
167.	Ester Francija	IP	III41029	12			Zap u 2015
168.	Irena Zurnić	IP	III41028	6			Nije više na p.
169.	Ivana Đokić	IP	173001	12			Od 2015
170.	Ivana Kolić	IP	175085	30			Zap.u 2013
171.	Ivana Perić	IP	173044	12			Od 2015

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

172.	<b>Jovana Kuveljić</b>	IP	III41028	26			od 2012 por bol 2014
173.	<b>Katarina Karadžić</b>	IP	III43009	13			od 1.12.2014.
174.	<b>Maja Bošković</b>	IP	III41028	16			Zap.u 2014
175.	<b>Marina Zarić</b>	IP	173044	12			Od 2015
176.	<b>Milica Malešević (Matijević)</b>	IP	172023	12			Od 2015
177.	<b>Natalija Božović</b>	IP	III41029	12			
178.	<b>Neda Đorđević</b>	IP	173044	12			Od 2015
179.	<b>Nevena Krivokapić</b>	IP	III43009	15			od 1.10.2014.
180.	<b>Nikola Kržanović</b>	IP	III43009	12			Od 2015
181.	<b>Nikola Lukić</b>	IP	175085	21			Nije više na p.
182.	<b>Slobodan Milutinović</b>	IP	TR37021	24			od 2014
183.	<b>Vladana Petković</b>	IP	173046	24			Od 2014
184.	<b>Željka Brkić</b>	IP	III41029	24			
185.	<b>Zorica Petrović</b>	IP	III41029	9			Zap u 2015
186.	<b>Aleksandar Nikolić</b>	SSV	TR37021	60			
187.	<b>Đorđe Petrović</b>	*SSV	III43009	10	III 45015	50	
188.	<b>Đuro Čokeša</b>	*SSV	III43009	60			
189.	<b>Nataša Popović</b>	SSV	III41027	60			
190.	<b>Rajko Dobrijević</b>	SSV	TR37021	60			
191.	<b>Sanja Soskić</b>	SSV	173033	50	173023	10	od 29.01.2015. godine
192.	<b>Žaklina Todorović</b>	SSV	III43009	60			
	Ukupan broj ist/god			751 (~151 x 5)			

**192 istraživača**

107 doktora nauka      28 NSV, 25 VNS, 54 NSR

78 doktoranada      54 IS, 24 IP

7 stručnih savetnika

**ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 2.**  
(iz Izveštaja **2016-2017**)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	<b>Aleksandra Stanković</b>	NSV	III41028	6	171085	18	Ruk projekta II
2.	<b>Antonije Onjia</b>	NSV	III43009	24			Rukovodilac
3.	<b>Bogomir Dimitrijević</b>	NSV	173049	4			Penzija od 01.05.2016
4.	<b>Dragan Alavantić</b>	NSV	III41028	24	171085	0	Ruk projekta I
5.	<b>Dragomir Davidović</b>	NSV	171028	0			U penziji
6.	<b>Esma R. Isenović</b>	NSV	173033	18	III41028	6	Ruk projekta I
7.	<b>Gordana Joksić</b>	NSV	173046	24			Rukovodilac
8.	<b>Sladjana Dronjak Čučaković</b>	NSV	173044	20	173023	4	Ruk projekta I
9.	<b>Veljko Veljković</b>	NSV	173001	0			Penz, aktivno ang. na projektu
10.	<b>Vesna Vasić</b>	NSV	172023	24			Ruk projekta
11.	<b>Aleksandra Ristić Fira</b>	NSV	173046	24			
12.	<b>Anica Horvat</b>	NSV	173044				U penziji
13.	<b>Branko Matović</b>	NSV	TR37021	0	III45012	12	
14.	<b>Dragan Toprek</b>	NSV	171018	6	OI 171023	18	
15.	<b>Dragana Todorović</b>	NSV*	III43009	18	III43007	6	
16.	<b>Drina Janković</b>	NSV	III43009	4			
17.	<b>Goran Korićanac</b>	NSV	171085	6	41009	18	
18.	<b>Goran Vladislavljević</b>	NSV	III43009				nepl odsustvo
19.	<b>Ivan Petrović</b>	NSV	173046	12	171019	12	
20.	<b>Maja Živković</b>	NSV	III41028	12	171085	12	
21.	<b>Marija Radojčić</b>	NSV	III41029	0			U penziji
22.	<b>Milena Jovašević-Stojanović</b>	NSV	III41028	8	42008	16	
23.	<b>Nevena Veljković</b>	NSV*	173001	20	173022	4	
24.	<b>Olivera Ciraj-Bjelac</b>	NSV	III43009	20	OI171007	4	
25.	<b>Sanja Vranješ Đurić</b>	NSV	III43009	4			
26.	<b>Snežana Dragović</b>	NSV	III43009	24	/		
27.	<b>Snežana Pajović</b>	NSV	III41027	16	147041	8	
28.	<b>Vesna Maksimović</b>	*NSV	TR37021	4	III 45012	20	
29.	<b>Vladan Bajić</b>	NSV	173034	12			
30.	<b>Ivana Vukanac</b>	VNS	171018	18	III 45012	6	Rukovodilac I
31.	<b>Miroslav Adžić</b>	VNS	III41029	24			Rukovodilac
32.	<b>Snežana Pejić</b>	VNS	III41027	18	41022	6	Rukovodilac I
33.	<b>Tatjana Maksin</b>	VNS	TR37021	9	45005		U penziji od septembra 2016

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

34.	<b>Vesna Mandušić</b>	*VNS	173049	24			Rukovodilac
35.	<b>Aleksandar Kandić</b>	VNS	171018	16	III 45012	8	
36.	<b>Andreja Leskovac</b>	*VNS	172023	24			
37.	<b>Boban Stanojević</b>	VNS	173049	0			
38.	<b>Božidarka Zarić</b>	VNS	173033	6			od 01.07.2017.
39.	<b>Danka Savić</b>	VNS	III41029	6			
40.	<b>Dragana Filipović</b>	VNS	173044	16	173023	8	
41.	<b>Emina Sudar Milovanović</b>	VNS	173033	20	173023	4	
42.	<b>Gordana Pantelić</b>	VNS	III43009	24	/		
43.	<b>Ivana Grković</b>	VNS*	173044	12	III41014	12	
44.	<b>Ivana Smičiklas</b>	VNS	III43009	24	/		
45.	<b>Jelena Prlić</b>	VNS	173001	24			
46.	<b>Ljubica Gavrilović</b>	VNS	III41027	20	41022	4	
47.	<b>Marija Janković</b>	VNS*	III43009	24	/		
48.	<b>Mirjana Đurašević</b>	VNS	171018	16	III 45012	8	
49.	<b>Mirjana Radenković</b>	*VNS.	III43009	12	/		
50.	<b>Nasta Tanić</b>	VNS	173049	24			
51.	<b>Sandra Petrović</b>	*VNS	172023	20	173 046	4	Do 01.05.2016, na 173 046
52.	<b>Sanja Glišić</b>	VNS	173001	24			
53.	<b>Sanja S. Glišić</b>	VNS	III41028	0		0	
54.	<b>Tamara Đurić Delić</b>	VNS	III41028	12	171085	12	
55.	<b>Tatjana Dramićanin</b>	VNS	173049	24			
56.	<b>Tatjana Momić</b>	VNS	172023	24			
57.	<b>Tijana Bojić</b>	VNS	III41028	24		0	
58.	<b>Vesna Ivanović</b>	VNS	173049	0			Penzioner,
59.	<b>Vesna Stojiljković</b>	VNS	III41027	16	147041	8	
60.	<b>Zora S. Žunić</b>	VNS	III41028	0	43002	0	U penziji
61.	<b>Zoran Milošević</b>	VNS	171018	16	III 45012	8	
62.	<b>Aleksandra Nešić</b>	NSR	III43009	24			
63.	<b>Ana Božović</b>	NSR	173049	24			
64.	<b>Ana Kolaković</b>	NSR	III41028	12	171085	12	
65.	<b>Ana Todorović</b>	NSR	III41027	16	147041	8	
66.	<b>Ana Vujačić Nikezić</b>	NSR	172023	11			Od 1. 2016.g. do 2 2017. por. odsustvo
67.	<b>Branislava Gemović</b>	NSR	173001	24			
68.	<b>Dragana Jordanov</b>	NSR	171028	24			
69.	<b>Dragana Nikolić</b>	NSR	TR37021	24			
70.	<b>Dunja Drakulić</b>	NSR	173044	18	III41014	6	Por bolovanje 04.2016.- 06.2017
71.	<b>Đorđe Lazarević</b>	NSR	171007	24			
72.	<b>Igor Čeliković</b>	NSR	171018	18	III 45012	6	
73.	<b>Iva Lukić</b>	NSR	III41029	0			
74.	<b>Ivan Jovanović</b>	NSR	171085	18	175082	6	
75.	<b>Jasmin Markovski</b>	NSR	III43009				nepl odsustvo
76.	<b>Jelena Đorđević</b>	NSR	III41029	0			
77.	<b>Jelena Krneta Nikolić</b>	NSR	III43009	18	III43007	6	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

78.	<b>Jelena Martinović</b>	NSR	173044	12			Por bolov 2.2016-4.2017
79.	<b>Jelena Stanković Petrović</b>	NSR	III43009	24	/		
80.	<b>Jelena Žakula</b>	NSR	173046	24			
81.	<b>Laslo Nadđerđ</b>	NSR	171028	24			
82.	<b>Lela Korićanac</b>	NSR	173046	24			
83.	<b>Ljiljana Janković Mandić</b>	NSR	III43009	24			
84.	<b>Ljiljana Stojković</b>	NSR	III41028	12	171085	12	
85.	<b>Maja Bundalo</b>	NSR	171085	20			
86.	<b>Maja Gajić-Kvašćev</b>	NSR	TR37021	18	III43009	6	
87.	<b>Maja Milošević</b>	NSR	173044	12	III41014	12	
88.	<b>Marija Mirković</b>	NSR	III43009	4			
89.	<b>Marija Šljivić Ivanović</b>	NSR	III43009	24	/		
90.	<b>Mihajlo Jović</b>	NSR	III43009	24	/		
91.	<b>Milan Momčilović</b>	NSR	III43009	24			
92.	<b>Milan Obradović</b>	NSR	173033	24			
93.	<b>Milan Senćanski</b>	NSR	173001	24			
94.	<b>Milena Krajnović</b>	NSR	173049	24			
95.	<b>Miloš Davidović</b>	NSR	171028	24			
96.	<b>Miloš Stanojlović</b>	NSR	173044	0			Nepl odsustvo
97.	<b>Mirjana Čolović</b>	NSR	172023	24			
98.	<b>Mirjana Čujić</b>	NSR	III43009	24	/		
99.	<b>Mojca Stojiljković</b>	NSR	III41009	24			
100.	<b>Nataša Spasojević Popović</b>	NSR	173044	20	173023	4	
101.	<b>Nina Jovanović</b>	NSR	173049	16	175011	8	Od 03.2017 na 175011, 8m
102.	<b>Otilija Keta</b>	NSR	173046	24			
103.	<b>Predrag Ujić</b>	NSR	171018	18	III 45012	6	
104.	<b>Radoslav Davidović</b>	NSR	173049	24			
105.	<b>Slavko Dimović</b>	NSR	III43009	24	/		
106.	<b>Snežana Jovanović Čupić</b>	NSR	173049	12	TR37021	12	
107.	<b>Snežana Tepavčević</b>	NSR	III41009	24			
108.	<b>Snježana Romić</b>	NSR	III41009	24			
109.	<b>Tamara Lazarević Pašti</b>	NSR	172023	24			
110.	<b>Tanja Brdarić</b>	NSR	TR37021	14			
111.	<b>Tijana Čulafić</b>	NSR	III41009	24			
112.	<b>Vladimir Perović</b>	NSR	173001	24			
113.	<b>Vojislav Stanić</b>	NSR	III43009	12	/		
114.	<b>Dr Danijela Arandić</b>	IS	III43009	20	171028	4	NSR u postupku
115.	<b>Dr Danijela Maksin</b>	SSR	III43009	24	/		NSR u postupku
116.	<b>Dr Jelena Petrović</b>	IS	III43009	24	/		NSR u postupku
117.	<b>Dr Miloš Živanović</b>	IS	III43009	24	/		NSR u postupku
118.	<b>Dr Nataša Sarap</b>	IS	III43009	24	/		NSR u postupku
119.	<b>Dr Sanja Soskić</b>	SSV	173033	20	173023	4	NSR u postupku
120.	<b>Dr Srboljub Stanković</b>	IS	III43009	20	171007	4	NSR u postupku

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

121.	Aleksandar Vukadinović	IS	III43009	4	III45015	20	
122.	Aleksandra Bondžić	IS	172023	24			
123.	Aleksandra Jovanović	IS	173033	24			
124.	Ana Đorđević	IS	III41028	19	.	0	Na porodijskom od 01.08.2017
125.	Ana Grce	IS	TR37021	24			
126.	Ana Valenta Šobot	IS	173046	24			
127.	Bojan Šešlak	IS	171018	16	III 45012	8	
128.	Bojana Marković	IS	173049	24			
129.	Bojana Stefanović	IS	173044	20	173023	4	
130.	Branislav Nastasijević	IS	172023	24			
131.	Dragana Stanković	IS	III43009	4	III45015	20	
132.	Dušan Stošić	IS	III43009	0			nepl odsustvo
133.	Dušan Topalović	IS	III41028	20	42008	4	(od 2013)
134.	Ivan Pavlović	IS	III41027	24			
135.	Ivan Životić	IS	III41028	24			
136.	Ivana Guševac Stojanović	IS	173044	24			
137.	Ivana Kolić	IS	171085	24			
138.	Ivana Perić	IS*	173044	24			
139.	Ivana Resanović	IS	173033	24			
140.	Jasmina Savić	IS	172023	11			Od 01.12.2016 a na TR33042
141.	Jelena Filipović	IS	173046	24			
142.	Jelena Marković	IS	III43009	24	/		
143.	Jelena Stanišić	IS	III41009	24			
144.	Jovana Kuveljić	IS	III41028	6 (24)	.		Na porodijskom od jan.2017
145.	Julijana Stanimirović	IS	173033	24			
146.	Lidija Todorović	IS	173049	24			
147.	Magdalena Anđeleovski	IS	171085	0			Duže bolovanje
148.	Magdalena Radović	IS	III43009	4			
149.	Maja (Bošković) Bubić	IS	III41028	17 (24)	.		Na porod od 01.06.2017
150.	Maja Đolić	IS	III43009	24			
151.	Maja Jovanović	IS	172023	13			od 01.12.2016.g.
152.	Marija Egerić	IS	III43009	12	/		
153.	Marija Ignjatović	IS	III41029	24			
154.	Marina Zarić	IS	173044	24			
155.	Milan Kostić	IS	III41009	24			
156.	Milica Rajačić	IS	III43009	24	/		
157.	Miloš Mitić	IS	III41029	24			
158.	Nataša Mitrović	IS	173044	24			
159.	Neda Đorđević	IS	III41027	14	173044	10	Prvih 10 meseci na 173044
160.	Neven Šumonja	IS	173001	24			
161.	Nevena Todorović	IS	III41027	14	173044	10	Prvih 10 meseci na 173044
162.	Nikola Kržanović	IS	III43009	24	/		
163.	Predrag Bozović	IS	III43009	24	/		
164.	Predrag Jovanović	IS	173044	12/0			Nepl odsustvo

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

165.	Sandra Čeklić	IS	171028	24			
166.	Sladana Meseldžija	IS	III43009	24	/		
167.	Sonja Zafirović	IS	173033	24			
168.	Andrijana Stanisavljević	IP	173044	24			
169.	Branislava Savić	IP	TR37021	14			od 11. 2016.
170.	Draginja Radošević	IP	173001	24			
171.	Duškanka Franić	IP	III41029	24			Od 01.07.2015.
172.	Ester Francija	IP	III41029	24			Od 15.02.2015.
173.	Harisa Ferizović	IP	173044	12			
174.	Milica Malešević (Matijević)	IP	172023	24			
175.	Minja Milosavljevic	IP	III41029	18			Od 1.7.2016.
176.	Slobodan Milutinović	IP	TR37021	24			
177.	Strahinja Stevanović	IP	173001	24			
178.	Vladana Petković	IP	173046	24			
179.	Zorica Petrović	IP	III41029	24			Od 01.03.2015.
180.	Željka Brkić	IP	III41029	24			
181.	Aleksandar Jevremović	*SSR	171018	24			
182.	Aleksandar Nikolić	SSR	TR37021	9			U penziji od 09. 2016
183.	Đorđe Petrović	SSV	III43009	4	III45015	20	
184.	Đuro Čokeša	SSV	III43009	24			
185.	Latinka Slavković Beškovski	SSV	III43009	24			
186.	Miloš Tošić	SSR	TR37021	10			od marta 2017
187.	Nataša Popović	SSV	III41027	24			
188.	Rajko Dobrijević	SSR	TR37021	13			U penziji od februara 2017
189.	Žaklina Todorović	SSV	III43009	24			
190.	Željka Nikolić	SSR	TR37021	14			od 11. 2016
Ukupno ist/god				316 ( ~158 x 2 )			

190 istraživača

120 doktora nauka      29 NSV, 32 VNS, 52 NSR, 5 Dr IS, 1 Dr SSV, 1 Dr SSR

60 doktoranada      47 IS, 13 IP

5 stručnih savetnika

5 stručnih saradnika

**ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 2.**  
(iz Izveštaja **2018**)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	Aleksandra Stanković	NSV	III41028	3	175085	9	Rukovodilac II
2.	Antonije Onjia	NSV	III43009	24			Rukovodilac
3.	Dragan Alavantić	NSV	III41028	12	175085	0	Rukovodilac I
4.	Dragomir Davidović	NSV	171028	0			Rukov-penzija
5.	Esmā R. Isenović	NSV	III41028	3	173033	9	Rukovodilac II
6.	Gordana Joksić	NSV	173046	12			Rukovodilac
7.	Nevena Veljković	NSV	173001	10	173022	2	
8.	Sladjana Dronjak Čučaković	NSV	173044	10	173023	2	Rukovodilac I
9.	Veljko Veljković	NSV	173001	0			Rukov-penzija
10.	Vesna Vasić	NSV	172023	12			Rukovodilac
11.	Aleksandra Ristić Fira	NSV	173046	12			
12.	Anica Horvat	NSV	173044	0	III41014	0	Penzioner
13.	Branko Matović	NSV	TR37021	0	III45012	12	
14.	Dragan Toprek	NSV	171018	3	171023	9	
15.	Dragana Filipović	*NSV	173044	8	173023	4	
16.	Dragana Todorović	NSV	III43009	9	III43007	3	
17.	Drina Janković	NSV	III43009	2	45015	10	
18.	Goran Korićanac	NSV	III41009	9	175085	3	
19.	Ivan Petrović	NSV	173046	6	171019	6	
20.	Ivana Smičiklas	NSV	III43009	12			
21.	Maja Živković	NSV	III41028	6	175085	6	
22.	Marija Radojčić	NSV	III41029	0			Penzioner
23.	Milena Jovašević-Stojanović	NSV	III41028	4	III42008	8	
24.	Olivera Ciraj-Bjelac	NSV	III43009	10	171007	2	
25.	Sanja Glišić	NSV	173001	12			
26.	Sanja Vranješ Đurić	NSV	III43009	2	45015	10	
27.	Snežana Dragović	NSV	III43009	12			
28.	Snežana Pajović	NSV	III41027	8	173041	4	
29.	Vesna Maksimović	NSV	TR37021	2	III45012	10	
30.	Vladan Bajić	NSV	173034	12			
31.	Ivana Vukanac	VNS	171018	9	III 45012	3	Rukovodilac I
32.	Miroslav Adžić	VNS	III41029	12			Rukovodilac
33.	Sanja Petronić	VNS	TR37021	12			Rukovodilac
34.	Snežana Pejić	VNS	III41027	9	III41022	3	Rukovodilac I
35.	Vesna Mandušić	VNS	173049	12			Rukovodilac
36.	Aleksandar Kandić	VNS	171018	8	III 45012	4	
37.	Andreja Leskovac	VNS	172023	12			
38.	Boban Stanojević	VNS	173049	0			u inostranstvu

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

39.	Božidarka Zarić	VNS	173033	12			
40.	Danka Savić	VNS	III41029	6			
41.	Emina Sudar Milovanović	VNS	173033	10	173023	2	
42.	Gordana Pantelić	VNS	III43009	12			
43.	Ivana Grković	*VNS	173023	6	III41014	6	
44.	Jelena Kasapović	VNS	173034	6	173041	6	
45.	Jelena Prljčić	VNS	173001	12			
46.	Ljiljana Janković Mandić	VNS	III43009	12			
47.	Ljubica Gavrilović	VNS	III41027	10	III41022	2	
48.	Marija Janković	VNS	III43009	12			
49.	Marija Šljivić Ivanović	VNS	III43009	12			
50.	Mihajlo Jović	VNS	III43009	12			
51.	Milan Momčilović	VNS	III43009	12			
52.	Milan Obradović	*VNS	173033	12			
53.	Milan Senčanski	VNS	173001	12			
54.	Mirjana Đurašević	VNS	171018	8	III 45012	4	
55.	Mirjana Marković	VNS	III46008	8	III45012	4	
56.	Mirjana Radenković	VNS	III43009	12			
57.	Nasta Tanić	VNS	173049	12			
58.	Nataša Spasojević	VNS	173044	10	173023	2	
59.	Predrag Ujić	*VNS	171018	0	III 45012	0	
60.	Sandra Petrović	VNS	172023	12			
61.	Slavko Dimović	VNS	III43009	12			
62.	Srboljub Stanković	VNS	III43009	10	171007	2	
63.	Tamara Đurić Delić	VNS	III41028	6	175085	6	
64.	Tamara Lazarević Pašti	*VNS	172023	12			
65.	Tatjana Dramićanin	VNS	173049	12			
66.	Tatjana Momić	VNS	172023	12			
67.	Tijana Bojić	VNS	III41028	12			
68.	Vesna Ivanović	VNS	173049	0			Penzioner
69.	Vesna Stojiljković	VNS	III41027	8	173041	4	
70.	Zora S. Žunić	VNS	III41028	0			
71.	Zoran Milošević	VNS	171018	8	III 45012	4	
72.	Aleksandra Bondžić	*NSR	172023	12			
73.	Aleksandra Nešić	NSR	III43009	12			
74.	Ana Božović	NSR	173049	12			
75.	Ana Kolaković	NSR	III41028	6	175085	6	
76.	Ana Todorovic	NSR	III41027	8	173041	4	
77.	Ana Vujačić Nikezić	NSR	172023	12			
78.	Branislav Nastasijević	*NSR	172023	12			
79.	Branislava Gemović	NSR	173001	12			
80.	Danijela Arandić	NSR	III43009	2			
81.	Danijela Maksin	NSR	III43009	12			
82.	Đorđe Petrović	NSR	III43009	2	45015	10	
83.	Dragana Nikolić	NSR	TR37021	12			
84.	Dunja Drakulić	NSR	173044	9	III41014	3	
85.	Igor Čeliković	NSR	171018	9	III 45012	3	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

86.	Iva Lukić	NSR	III41029	0			
87.	Ivan Jovanović	NSR	175085	9	175082	3	
88.	Jelena Krneta Nikolić	NSR	III43009	9	III43007/	3	
89.	Jelena Martinović	NSR	173044	0			por ods od 02.'18
90.	Jelena Petrović	NSR	III43009	12			
91.	Jelena Štanković Petrović	NSR	III43009	12			
92.	Jelena Žakula	NSR	173046	6			porod.odsustvo
93.	Laslo Nadderd	NSR	711028	12			
94.	Lela Korićanac	NSR	III41027	8	173046	4	
95.	Ljiljana Stojković	NSR	III41028	6	175085	6	
96.	Magdalena Radović	NSR	III43009	2	45015	10	
97.	Maja Bundalo	NSR	175085	0			inostranstvo
98.	Maja Đolić	NSR	III43009	12			
99.	Maja Gajić Kvašček	NSR	III43009	3	TR37021	9	
100.	Maja Milošević	NSR	173044	6	III41014	6	
101.	Marija Ignjatović	NSR	III41029	12			
102.	Marija Mirković	NSR	III43009	2	45015	10	
103.	Milena Krajnović	NSR	173049	12			
104.	Miloš Davidović	NSR	171028	12			
105.	Miloš Mitić	NSR	III41029	12			
106.	Miloš Stanojlović	NSR	173044	0			NepI.odsus.
107.	Miloš Živanović	NSR	III43009	12			
108.	Mirjana Čolović	NSR	172023	12			
109.	Mirjana Čujić	NSR	III43009	12			
110.	Mojca Stojiljković	NSR	III41009	12			
111.	Nataša Popović	NSR	III41027	12	-		
112.	Nataša Sarap	NSR	III43009	12			
113.	Nina Jovanović	NSR	173049	4	175011	8	
114.	Otilija Keta	NSR	173046	12			
115.	Predrag Jovanović	NSR	173023	0			
116.	Radoslav Davidović	NSR	173049	12			
117.	Sanja Soskić	*NSR	173033	10	173023	2	od 28.02.2018.
118.	Snežana Jovanović Čupić	NSR	173049	6	TR37021	6	
119.	Snežana Tepavčević	NSR	III41009	12			
120.	Snježana Romić	NSR	III41009	12			
121.	Tanja Brdarić	NSR	TR37021	6			od 06.'18 por bol
122.	Tijana Čulafić	NSR	III41009	12			
123.	Vladimir Perović	NSR	173001	12			
124.	Vojislav Stanić	NSR	III43009	12			
125.	Ana Gree	IS	TR37021	12			
126.	Aleksandar Vukadinović	IS	III43009	2	45015	10	
127.	Aleksandra Jovanović	IS	173033	12			
128.	Ana Đorđević	IS	III41028	12			
129.	Ana Valenta Šobot	IS	173046	12			
130.	Andrijana Stanisavljević	IS	173044	12			
131.	Bojana Marković	*IS	173049	12			
132.	Bojan Šešlak	IS	171018	0	III 45012	0	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

133.	<b>Bojana Stefanović</b>	IS	173044	10	173023	2	
134.	<b>Dragana Stanković</b>	IS	III43009	2	III45015	10	
135.	<b>Dušan Topalović</b>	IS	III41028	10	III42008	2	
136.	<b>Ester Francija</b>	IS	III41029	12			
137.	<b>Harisa Ferizović</b>	IS	173023	12			
138.	<b>Ivan Pavlović</b>	IS	III41027	12	-		
139.	<b>Ivan Životić</b>	IS	III41028	12			
140.	<b>Ivana Guševac Stojanović</b>	IS	173023	12			
141.	<b>Ivana Kolić</b>	IS	175085	12			
142.	<b>Ivana Perić</b>	IS	173044	12			
143.	<b>Ivana Resanović</b>	IS	173033	12			
144.	<b>Jelena Filipović</b>	IS	173046	12			
145.	<b>Jelena Marković</b>	IS	III43009	12			
146.	<b>Jelena Stanišić</b>	IS	III41009	12			
147.	<b>Jovana Kuveljić</b>	IS	III41028	12			
148.	<b>Julijana Stanimirović</b>	IS	173033	12			
149.	<b>Lidija Todorović</b>	IS	173049	12			
150.	<b>Magdalena Andelevski</b>	IS	175085	1			Por. bolov
151.	<b>Maja Bubić (Bošković)</b>	IS	III41028	12			
152.	<b>Maja Jovanović</b>	IS	172023	12			
153.	<b>Marina Zarić</b>	IS	173044	12			
154.	<b>Milan Kostić</b>	IS	III41009	12			
155.	<b>Milica Rajačić</b>	IS	III43009	12			
156.	<b>Nataša Mitrović</b>	IS	173044	12			
157.	<b>Neda Đorđević</b>	IS	III41027	12	-		
158.	<b>Neven Šumonja</b>	IS	173001	12			
159.	<b>Nevena Todorović</b>	IS	III41027	12	-		
160.	<b>Nikola Kržanović</b>	IS	III43009	12			
161.	<b>Predrag Bozović</b>	IS	III43009	12			
162.	<b>Sladana Meseldžija</b>	IS	III43009	12			
163.	<b>Sonja Zafirović</b>	IS	173033	12			
164.	<b>Željka Brkić</b>	IS	III41029	12			
165.	<b>Zorica Petrović</b>	IS	III41029	12			
166.	<b>Branislava Savić</b>	IP	TR37021	12			od 11. 2016.
167.	<b>Draginja Radošević</b>	IP	173001	12			
168.	<b>Đurica Katnić</b>	IP	TR37021	12			od 10.2018
169.	<b>Emilija Glavonić</b>	IP	III41029	11			
170.	<b>Marija Egerić</b>	IP	III43009	12			
171.	<b>Milica Čurčić</b>	IP	TR37021	12			od 10.2018
172.	<b>Milica Janković</b>	IP	173023	12			
173.	<b>Minja Milosavljević</b>	IP	III41029	12			
174.	<b>Slobodan Milutinović</b>	IP	TR37021	12			
175.	<b>Tamara Ivković</b>	IP	III41009	6			od 1.7.2018.
176.	<b>Vladana Petković</b>	IP	173046	12			
177.	<b>Đuro Čokeša</b>	SSV	III43009	12			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

178.	Latinka Slavković Beškovski	SSV	III43009	12			
179.	Žaklina Todorović	SSV	III43009	12			
180.	Aleksandar Jevremović	SSR	171018	12			
181.	Miloš Tošić	SSR	TR37021	12			od 03.2017
182.	Ratko Balić	SSR	TR37021	12			od 10.2018
183.	Željka Nikolić	SSR	TR37021	12			od 11. 2016.
	Ukupno ist/god				~167		

183 istraživača  
 124 doktora nauka 30 NSV, 41 VNS, 53 NSR  
 52 doktoranda 41 IS, 11 IP  
 3 stručna savetnika  
 4 stručna saradnika

ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 2.  
(iz Izveštaja **2019**)

	Ime i Prezime	zvanje *napr u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	Aleksandra Stanković	NSV	III41028	3	175085	9	rukovodilac
2.	Dragan Alavantić	NSV	III41028	12	175085	0	rukovodilac
3.	Esma R. Isenović	NSV	173033	9	III41028	3	rukovodilac
4.	Gordana Joksić	NSV	173046	12			rukovodilac
5.	Nevena Veljković	NSV	173001	10	173022	2	rukovodilac
6.	Sladjana Dronjak Čučaković	NSV	173044	10	173023	2	rukovodilac
7.	Vesna Vasić	NSV	172023	12			rukovodilac
8.	Aleksandra Ristić Fira	NSV	173046	12			
9.	Anica Horvat	NSV	173044	0			penzioner
10.	Dragan Toprek	NSV	171018	3	171023	9	
11.	Dragana Filipović	NSV	173044	8	173023	4	
12.	Dragana Todorović	NSV	III43009	9	III43007	3	
13.	Drina Janković	NSV	III43009	2	III45015	10	
14.	Goran Korićanac	NSV	III41009	9	175085	3	
15.	Ivan Petrović	NSV	173046	6	171019	6	
16.	Ivana Smičiklas	NSV	III43009	12			
17.	Maja Živković	NSV	III41028	6	175085	6	
18.	Marija Mirković	NSV	III43009	2	III45015	10	
19.	Marija Radojčić	NSV	III41029	0			penzioner
20.	Milena Jovašević-Stojanović	NSV	III41028	4	42008	8	
21.	Olivera Ciraj-Bjelac	NSV	III43009	10	171007	2	
22.	Sanja Glišić	NSV	173001	12			
23.	Sanja Vranješ Đurić	NSV	III43009	2	III45015	10	
24.	Snežana Dragović	NSV	III43009	12			
25.	Snežana Pajović	NSV	III41027	8	173041	4	
26.	Tijana Bojić	*NSV	III41028	12			
27.	Veljko Veljković	NSV	173001	0			penzioner
28.	Vesna Maksimović	NSV	TR37021	2	III45012	10	
29.	Ivana Vukanac	VNS	171018	9	III45012	3	rukovodilac
30.	Miroslav Adžić	VNS	III41029	12			rukovodilac
31.	Snežana Pejić	VNS	III41027	9	III41022	3	rukovodilac
32.	Vesna Mandušić	VNS	173049	12			rukovodilac
33.	Aleksandar Kandić	VNS	171018	8	III45012	4	
34.	Andreja Leskovac	VNS	172023	12			
35.	Boban Stanojević	VNS	173049	0		i	nostranstvo
36.	Božidarka Zarić	VNS	173033	12			
37.	Danka Savić	VNS	III41029	6			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

38.	Dunja Drakulić	VNS	173044	9	III41014	3	
39.	Emina Sudar Milovanović	VNS	173033	10	173023	2	
40.	Gordana Pantelić	VNS	III43009	12			
41.	Ivana Grković	VNS	173044	6	III41014	6	
42.	Jelena Prlić	VNS	173001	12			
43.	Ljiljana Janković Mandić	VNS	III43009	12			
44.	Ljubica Gavrilović	VNS	III41027	10	III41022	2	
45.	Marija Janković	VNS	III43009	12			
46.	Marija Šljivić Ivanović	VNS	III43009	12			
47.	Mihajlo Jović	VNS	III43009	12			
48.	Milan Momčilović	VNS	III43009	12			
49.	Milan Obradović	VNS	173033	12			
50.	Milan Senčanski	VNS	173001	12			
51.	Mirjana Đurašević	VNS	171018	8	III45012	4	
52.	Mirjana Marković	VNS	III46008	8	III45012	4	
53.	Mirjana Radenković	VNS	III43009	12			
54.	Nasta Tanić	VNS	173049	12			
55.	Nataša Spasojević Popović	VNS	173044	10	173023	2	
56.	Predrag Ujić	VNS	171018	0	III45012	0	inostranstvo
57.	Sandra Petrović	VNS	172023	12			
58.	Sanja Ivković	VNS	III41029	1			Od 12.2019
59.	Slavko Dimović	VNS	III43009	12			
60.	Srboljub Stanković	VNS	III43009	10	171007	2	
61.	Tamara Đurić Delić	VNS	III41028	6	175085	6	
62.	Tamara Lazarević Pašti	VNS	172023	12			
63.	Tatjana Dramićanin	VNS	173049	12			
64.	Tatjana Momić	VNS	172023	12			
65.	Vesna Ivanović	VNS	173049	0			Penzioner
66.	Vesna Stojiljković	VNS	III41027	8	173041	4	
67.	Zora S. Žunić	VNS	III41028	0			
68.	Zoran Milošević	VNS	171018	8	III45012	4	
69.	Aleksandra Šaponjić	NSR	TR37021	10	172045	2	rukovodilac
70.	Aleksandra Bondžić	NSR	172023	12			
71.	Aleksandra Nešić	NSR	III43009	0			
72.	Ana Božović	NSR	173049	12			
73.	Ana Kolaković	NSR	III41028	6	175085	6	
74.	Ana Todorović	NSR	III41027	8	173041	4	
75.	Ana Vujačić Nikezić	NSR	172023	12			
76.	Branislav Nastasijević	NSR	172023	12			
77.	Branislava Gemović	NSR	173001	12			
78.	Danijela Maksin	NSR	III43009	12			
79.	Đorđe Petrović	NSR	III43009	2	45015	10	
80.	Dragana Nikolić	NSR	TR37021	12			
81.	Igor Čeliković	NSR	171018	9	III 45012	3	
82.	Iva Lukić	NSR	III41029	12			
83.	Ivan Jovanović	NSR	175085	9	OI175082	3	
84.	Jelena Krneta Nikolić	NSR	III43009	9	III43007	3	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

85.	Jelena Martinović	NSR	173044	12			
86.	Jelena Stanković Petrović	NSR	III43009	12			trud/por odsust
87.	Jelena Žakula	NSR	173046	6			por.odsustvo
88.	Julijana Stanimirović	*NSR	173033	12			
89.	Laslo Nadđerđ	NSR	171028	12			
90.	Lela Korićanac	NSR	III41027	12			
91.	Lidija Todorović	*NSR	173049	12			
92.	Ljiljana Stojković	NSR	III41028	6	175085	6	
93.	Magdalena Radović	NSR	III43009	2	45015	10	trud/por odsust
94.	Maja Bundalo	NSR	175085	0			
95.	Maja Đolić	NSR	III43009	12			presla na TMF
96.	Maja Gajić Kvašćev	NSR	III43009	3	TR37021	9	
97.	Marija Ignjatović	NSR	III41029	12			
98.	Milena Krajnović	NSR	173049	12			
99.	Miloš Davidović	NSR	171028	12			
100.	Miloš Mitić	NSR	III41029	12			
101.	Miloš Stanojlović	NSR	173044	0	III41014	0	nepl odsustvo
102.	Miloš Živanović	NSR	III43009	12			
103.	Mirjana Čolović	NSR	172023	12			
104.	Mirjana Čujić	NSR	III43009	12			
105.	Mojca Stojiljković	NSR	III41009	12			
106.	Nataša Mitrović	NSR	173044	12			
107.	Nataša Popović	NSR	III41027	12	-		
108.	Nataša Sarap	NSR	III43009	12			trud/por odsust
109.	Nina Jovanović	NSR	173049	4	175011	8	
110.	Otilija Keta	NSR	173046	12			
111.	Predrag Jovanović	NSR	173044	0			Neplodsustvo
112.	Radoslav Davidović	NSR	173001	12			
113.	Sanja Soskić	NSR	173033	10	173023	2	
114.	Snežana Jovanović Čupić	NSR	173049	6	TR37021	6	
115.	Snežana Tepavčević	NSR	III41009	12			
116.	Snježana Romić	NSR	III41009	12			
117.	Sonja Zafirović	*NSR	173033	12			
118.	Tanja Brdarić	NSR	TR37021	12			
119.	Tijana Čulafić	NSR	III41009	12			
120.	Vladimir Perović	NSR	173001	12			
121.	Vojislav Stanić	NSR	III43009	12			
122.	Aleksandar Vukadinović	IS	III43009	2	45015	10	
123.	Ana Đorđević	IS	III41028	12			
124.	Andrijana Stanisavljević	IS	173044	12			
125.	Bojan Šešlak	IS	171018	0	III 45012	0	inostranstvo
126.	Bojana Marković,	IS	173049	12			
127.	Bojana Stefanović	IS	173044	10	173023	2	
128.	Branislava Savić	IS	TR37021	12			
129.	Dragana Stanković	IS	III43009	2	45015	10	
130.	Dušan Topalović	IS	III41028	10	42008	2	
131.	Ester Francija	IS	III41029	12			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

132.	Ivan Pavlović	IS	III41027	12			
133.	Ivan Životić	IS	III41028	12			
134.	Ivana Guševac Stojanović	IS	173044	12			
135.	Ivana Kolić	IS	175085	12			
136.	Ivana Perić	IS	173044	12			
137.	Jelena Filipović	IS	173046	12			
138.	Jelena Marković	IS	III43009	12			trud/por odsust
139.	Jelena Stanišić	IS	III41009	12			
140.	Jovana Kuveljić	IS	III41028	12			
141.	Magdalena Andelevski	IS	175085	12			
142.	Maja (Bošković) Bubić	IS	III41028	12			
143.	Maja Jovanović	IS	172023	12			
144.	Marija Egerić	IP	III43009	12			
145.	Marina Zarić	IS	173044	12			
146.	Milan Kostić	IS	III41009	12			
147.	Milica Rajačić	IS	III43009	12			
148.	Neda Đorđević	IS	III41027	12			
149.	Neven Šumonja	IS	173001	12			
150.	Nevena Todorović	IS	III41027	12			
151.	Predrag Božović	IS	III43009	12			
152.	Sladana Meseldžija	IS	III43009	12			
153.	Željka Brkić	IS	III41029	12			
154.	Zorica Petrović	IS	III41029	12			
155.	Andrijana Nedeljković	IP	TR37021	12			
156.	Blagoje Murganić	*IP	173049	12			
157.	Djurica Katnić	IP	TR37021	12			
158.	Draginja Radošević	IP	173001	12			
159.	Emilija Glavonić	IP	III41029	12			
160.	Harisa Ferizović	IP	173044	12			
161.	Jelena Radovanović	*IP	173033	12			
162.	Kristina Popić	IP	175085	12			
163.	Marina Filipović	IP	TR37021	12			
164.	Milan Stefanovic,	IP	175085	12			stipendista
165.	Milica Ćurčić	IP	TR37021	12			
166.	Milica Janković	IP	173044	12			
167.	Milica Nemoda	IP	172023	5			
168.	Minja Milosavljević	IP	III41029	12			
169.	Nataša Mladenović Nikolić	IP	171018	12			
170.	Nikola Kokanov	*IP	173049	12			
171.	Nikola Kržanović	IP	III43009	12			
172.	Slobodan Milutinović	IP	TR37021	12			
173.	Tamara Drljača	IP	173001	12			
174.	Tamara Ivković	IP	III41009	12			
175.	Tamara Milanović	IP	171018	12	-		
176.	Vladana Petković	IP	173046				
177.	Đuro Čokeša	SSV	III43009	12			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

178.	Ana Valenta Šobot	VSR	TR37021	12			
179.	Aleksandar Jevremović	SSR	171018	0			
180.	Aleksandra Jovanović	*SSR	173033	12			
181.	Ana Grace	SSR	TR37021	12			
182.	<b>Dr Ivana Resanović</b>	*SSR	173033	12			
Ukupno ist/god.					~164		

182 istraživača

121 doktor nauka      28 NSV, 40 VNS, 53 NSR, 1 Dr SSR

55 doktoranada      33 IS, 22 IP

5 stručnih saradnika    1 SSV, 1 VSR, 3 SSR

**ZBIRNI PRIKAZ REZULTATA SARADNIKA PROGRAMA 2.**  
(Detaljno u *Prilogu II*)

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M12 – 1 M13 – 29 M14 – 14 M18 – 1 M21 –253 M22 –179 M23– 224 M24 – 14 M28 – 11 M31 – 8 M32 – 17 M33 –154 M34 –289 M41 – 1 M42 – 1 M44 – 3 M48 - 1 M51 – 17 M52 – 6 M53 - 27 M61 – 5 M62 – 8 M63 – 69 M64 – 28 M66 - 2 M71 – 41 M86 – 3 M91 - 2</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 2. 2011-2015</u></b></p> <p>192 istraživača (~ 151 istr/god x 5 ) 107 doktora nauka - 28 NSV, 25 VNS, 54 NSR 14 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija 13 projekata MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>1 međunarodna monografija 43 poglavlja u međunarodnim monografijama 670 radova u međ. časopisima (253 u vrhunskim) 23 plenarna predavanja – po pozivu na međunarodnim skupovima +443 saopštenja na međunarodnim skupovima 49 radova u nacionalnim časopisima (17 u vodećim) 41 odbranjena doktorska disertacija 2 realizovana patenta na međunarodnom nivou</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>31 međunarodni projekat (2 FP7)- rukovođenje 37 međunarodnih projekata (3FP7) - učešće 49 odbranjениh doktorskih disertacija - mentorstvo 18 recenzija međunarodnih projekata 15 recenzija projekata MPN 12 međunarodnih časopisa i monografija - uređivanje 259 međunarodnih časopisa – recenzija radova 12 međunarodnih skupova - organizacija</p>

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M13 – 10  M14 – 5  M21a--9  M21 – 82  M22 – 83  M23 – 72  M24 – 1  M28 – 1  M31 – 4  M32 – 6  M33 – 54  M34 – 136  M36 – 1  M41 – 1  M45 – 6  M49 – 1  M51 – 4  M52 – 2  M53 – 2  M56 – 1  M61 – 2  M62 – 2  M63 – 34  M64 – 11  M66 – 1  M71 – 16  M72 - 2  M81 – 2  M82 – 4  M83 – 22  M84 – 4  M85 – 31  M86 – 17  M91 – 3  M92 – 2  M93 – 7</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 2 2016-2017</u></b></p> <p>190 istraživača (~ 158 istr/god x 2 )  120 doktora nauka -29 NSV, 32 VNS, 52 NSR, 5 Dr IS, 2 SSR  14 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija  14 projekata MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>15 poglavlja u međunarodnim monografijama  237 radova u međun. časopisima (91 u vrhunskim)  10 plenarnih predavanja po pozivu na međ. skupovima  190 saopštenja na međunarodnim skupovima  8 radova u nacionalnim časopisima (92 u vodećim)  49 saopštenja na nacionalnim skupovima (4 plenarno)  16 odbranih doktorskih disertacija  1 patent na nacionalnom nivou</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>21 međ. projekat (1 HORIZON, 5 COST)- rukovođenje  38 međunarodna projekta - učešće  27 mentorstva odbranih doktorskih disertacija -  10 recenzija međunarodnih projekata  28 recenzija projekata MPN  244 međun. časopisa i monografija – recenzija radova  8 međunarodnih skupova - organizacija</p>

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M13 – 4  M14 – 9  M18 – 3  M21a--8  M21 – 43  M22 – 42  M23 – 43  M24 – 3  M28 – 5  M31 – 10  M32 – 13  M33 – 50  M34 – 80  M36 – 2  M44 – 1  M45 – 1  M49 – 2  M51 – 2  M52 – 2  M53 – 4  M61 – 1  M62 – 2  M63 – 3  M64 – 15  M71 – 4  M82 – 1</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 2 2018</u></b></p> <p>183 istraživača ( ~167 istr/god )  124 doktora nauka - 30 NSV, 41 VNS, 53 NSR  14 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija  13 projekata MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>13 poglavlja u međunarodnim monografijama  139 radova u međun. časopisima (51 u vrhunskim)  23 plenarna predavanja po pozivu na međ. skupovima  130 saopštenja na međunarodnim skupovima  8 radova u nacionalnim časopisima (2 u vodećim)  21 saopštenje na nacionalnim skupovima (3 plenarno)  4 odbranih doktorskih disertacija  1 tehničko rešenje</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>11 međunar. projekata (3 IAEA, 2 COST)- rukovođenje  37 međunarodnih projekata - učešće  7 mentorstva odbranih doktorskih disertacija -  10 recenzija međunarodnih projekata  18 recenzija projekata MPN  290 međun. časopisa i monografija – recenzija radova  6 međunarodnih skupova - organizacija</p>

<p>Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 2. 2019</u></b></p> <p>182 istraživača ( ~164 istr/godina )  121 doktor nauka - 28 NSV, 40 VNS, 53 NSR, 1 Dr SSR  14 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija  13 projekata MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>8 poglavlja u međunarodnim monografijama  156 radova u međ. časopisima (64 u vrhunskim)  22 plenarna predavanja –po pozivu na  međ.skupovima  +177 saopštenja na međunarodnim skupovima  1 nacionalna monografija  11 radova u nacionalnim časopisima  6 odbranih doktorskih disertacija  1 tehničko rešenje</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>19 međ. projekata – rukovođenje (8 bilateralna)  41 međunarodni projekat – učešće (9 bilateralna)  14 odbranih doktorskih disertacija - mentorstvo  19 recenzija međunarodnih projekata  15 recenzija projekata MPN  256 međunarodnih časopisa – recenzija radova  3 međunarodna časopisa - uređivanje  4 međunarodna skupa - organizacija</p>
<p>M13 – 5  M14 - 3  M21a -14  M21 - 50  M22 - 54  M23 - 36  M24 - 2  M29 – 3  M31 - 3  M32 - 19  M33 - 48  M34 -129  M41 – 1  M45 - 1  M52 - 6  M53 - 5  M61 - 4  M63 - 30  M64 - 9  M66 – 1  M71 – 6  M82 – 1</p>	

**PROGRAM 2. - SPISAK RASPOLOŽIVE OPREME (vrednost preko 3 000 evra)**

R. br.	Naziv	Proizvodjač	Godina nabavke	Zaduženje
1.	Centrifuga Labofuge I	"Heraus",	1980	Dramićanin Tatjana
2.	Autoklav, 2 kom	"Sutjeska"	1987	Davidović Radoslav
3.	Niskobrzinska centrifuga	Heraeus, Hanau, Germany	1987	Ristić-Fira Aleksandra
4.	Macrouue transilluminator	"UVP"	1988	Životić Ivan
5.	Ledomat za kapilarni led	"Scotsman", Great Britain	1990	Alavantić Dragan
6.	Sistem za vert. elektroforezu	"Pharmacia LKB instrument"	1990	Stanković Aleksandra
7.	Inkubator CO2	"Heraus"	1991	Isenović Esma
8.	UV spektrofotometar Genequantum DNA/RNA	"Pharmacia BioTech"	1996	Životić Ivan
9.	Centrifuga 5417R	Eppendorf, Austria	1997	Tanić Nasta
10.	Rapid cycler	Idaho, USA	1997	Živković Maja
11.	Ultra centrifuga, Beckman L8-80M	Beckman, USA	1997	Mitrović Nataša
12.	Vertikalni zamrzivač Ult-1786-5-V14	Revco, Asheville, USA	1997	Todorović Ana
13.	Video sistem sa UV filterom za analizu gelova	"UVP", USA	1997	Alavantić Dragan
14.	Autoklav	Parr	2000	Dragan Marjanovic
15.	Zeta sizer nano	Malvern	2000	Markovic Mira
16.	Spektrofotometar Perkin Elmer λ25	Perkin Elmer Instruments, Norwalk, CT, USA	2002	Kasapović Jelena
17.	Wallac 1420 VICTOR multifunkcionalni brojač	Perkin Elmer Instruments, Norwalk, CT, USA	2002	Grković Ivana
18.	Atomski apsorpcioni spektrometar AA200	Perkin Elmer	2003	Radenković Mirjana
19.	Atomski apsorpcioni spektrometar AA600- GF	Perkin Elmer	2003	Radenković Mirjana
20.	Centrifuga minis pin plus	Eppendorf	2003	Joksić Gordana
21.	Mikroskop binokularni B4 Optech	Opetch	2003	Joksić Gordana
22.	Centrifuga 5471R stona	"Eppendorf", Austria	2004	Mandušić Vesna

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

23.	Centrifuga 5702 4.400/M	Eppendorf	2004	Joksić Gordana
24.	PCR aparat Eppendorf	Eppendorf	2004	Joksić Gordana
25.	PCR Thermal Cycler 2720	"Applied Biosystems", USA	2004	Krajnović Milena
26.	PCR Thermal Cycler 2720	"Applied Biosystems", USA	2004	Živković Maja
27.	Računar sa imaging sistemom Metasystem	Dell	2004	Joksić Gordana
28.	Spektrofotometar Perkin Elmer Lambda 35 kuplovan sa HI TECH stopped flow dodatkom, optičkim vlaknom dužine 1 m za merenje uzoraka izvan kućišta za kivete, kao i integracionom sferom za merenje refleksije	Perkin Elmer, USA	2004	Vasić Vesna
29.	Vaga elektronska ACOM JW 0.3kg	"UFO"	2004	Jovanović Čupić Snežana
30.	Laminarna komora	"Iskra Piomini"	2005	Isenović Esmā
31.	Laminarna komora	"Iskra Piomini"	2005	Jovanović Čupić Snežana
32.	Laminarna komora Kendro	Kendro	2005	Joksić Gordana
33.	Mikro 200/200R centrifuga	Hetich, Germany	2005	Jovanović Predrag
34.	Svetlosni mikroskop stemi KF2 ICS	Karl Zeiss, Germany	2005	Joksić Gordana
35.	Termoblok na 100 C MR 200	"ENDA"	2005	Jovanović Čupić Snježana.
36.	Eppendorf Mastercycler EP Gradient Thermal Cycler	Perkin Elmer Instruments, Norwalk, CT, USA	2006	Mitrović Nataša
37.	GeneAmp PCR System 9700	"Applied Biosystems", USA	2006	Jovanović Čupić Snežana
38.	Mikrobiološki inkubator	Heaeus Kendro	2006	Joksić Gordana
39.	Mikroskop invertni trinokularni Optech	Optech	2006	Joksić Gordana
40.	Mini Protean 3 elektroforetska ćelija/Mini Trans blot	Biorad, USA	2006	Adžić Miroslav
41.	Mini Sub-ćelijski GT	Biorad, USA	2006	Adžić Miroslav
42.	Tečni hromatograf UPLC (Ultra Performance Liquid Chromatography) sa PDA detektorom	Waters, Germany	2006	Vasić Vesna
43.	DNA Sekvenator	"Applied Biosystems", USA	2007	Alavantić Dragan
44.	RealTime PCR	"Applied Biosystems", USA	2007	Alavantić Dragan
45.	Sistem za analizu proteina	"Eppendorf", Austria	2007	Isenović Esmā
46.	7500 Fast Real-Time PCR sistem sa pratećom opremom	Applied Biosystems Inc, Carlsbad, USA	2008	Adžić Miroslav
47.	Cawomat 2000 IR	CAWO Photochemische	2008	Adžić Miroslav

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

		Fabrik GmbH		
48.	Centrifuga 5430	"Eppendorf", Austria	2008	Tanić Nasta
49.	DNA/RNA sterilna komora	Biosan	2008	Adžić Miroslav
50.	GelDoc-It-Imaging System	UVP, Upland, USA	2008	Adžić Miroslav
51.	HPGe poluprovodnički spektrometar, rel efikasnosti 30 %	Ortec, USA	2008	Kandić Aleksandar
52.	Laboratorijska centrifuga LMC-3000	Biosan	2008	Adžić Miroslav
53.	Laboratorijska mikro centrifuga M-240R	Boeco	2008	Adžić Miroslav
54.	Nano drop 1000	Thermo Scientific	2008	Adžić Miroslav
55.	PCR aparat	"Applied Biosystems", USA	2008	Zivkovic Maja
56.	Aparat za vertikalnu elektoroforezu	LKB	2009	Isenović Esma
57.	Protočni citometar Cy Flow	Partec, Munster, Germany	2009	Adžić Miroslav
58.	Računar sa imaging sistemom Metasystem	Karl Zeiss, Germany	2011	Joksić Gordana
59.	Elisa reader Tecan Sunrise	Tecan	2012	(lab 050) 10.000
60.	iScan -MicoArray system	Illumina, USA	2012	Alavantić Dragan
61.	Maseni spektrometar Waters Acquity Tandem Quadruple Detector (TQD)	Waters, Germany	2012	Vasić Vesna
62.	UV spektrofotometar Evolution 60	Thermo Scientific	2012	Andrić Velibor
63.	FTIR Alpha	Bruker	2013	Andrić Velibor
64.	Laboratorijski RO uređaj (aparatus za destilaciju vode)	"Tehnosam"	2013	Radoslav Davidović
65.	Mikroskop Zeiss	Karl Zeiss, Germany	2013	Joksić Gordana
66.	Thermo DFS GC-HRMS	Thermo Scientific	2013	Onjia Antonije
67.	Thermo iCap Q ICP-MS	Thermo Scientific	2013	Onjia Antonije
68.	HPGe poluprovodnički spektrometar sa proširenim opsegom (3 – 3000 keV) rel efikasnosti 50 %	Canberra	2014	Kandić Aleksandar
69.	Scanning Mobility Particle Sizer (2,5-1000)	TSI	2014	Jovašević Stojanović Milena
70.	Sunset Laboratory Laboratory OC/EC Analyzer	Sunset Laboratory, USA	2014	Jovašević Stojanović Milena
71.	(Kriostat Leica CM1660 UV)	Leica	2016	Adžić M.
72.	CO2 inkubator		2016	(lab 090) 15.000
73.	Combined acquisition system	AMTEK	2016	Velibor Andrić (060)
74.	Deep Freezer Herafreeze HFU 320 BV, zamrzivač za duboko zamrzavanje, služi za kratkoročno i dugoročno	Thermo scientific	2016	Đorđević Ana

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	čuvanje bioloških uzoraka			
<b>75.</b>	Laminar hood		2016	(lab 090) 15.000
<b>76.</b>	Power supply and MCA	AMTEK	2016	Andrić Velibor (060)
<b>77.</b>	Ray Safe Xi Base unit, R/F and Mamm detektor sa setom HVL filtera	Ray Safe, Sweden	2016	Olivera Ciraj-Bjelac
<b>78.</b>	Silicon drift detector	AMTEK	2016	Velibor Andrić (060)
<b>79.</b>	Simplicity UV Water Purification System,	Millipore	2016	Adžić M.
<b>80.</b>	WITEG Labortechnik – WUF500 low temperature freezer	Witeg, Nemacka, <a href="http://www.witeg.de">http://www.witeg.de</a>	2016	Dramićanin Tatjana
<b>81.</b>	Iseq 100	Illumina, USA	2018	Jovanovic Ivan (080)
<b>83</b>	Uzorkivač PM2.5 frakcije vazduha, MVS	Sven Leckel - donacija IAEA, projekat	2019	Radenković Mirjana

## **PROGRAM 3. - ENERGETIKA I ENERGETSKA EFIKASNOST**

### **KRATKI PRIKAZI PROJEKATA INSTITUTA 2011-2019.GOD. U OKVIRU PROGRAMA 3.**

#### **III**

**OBLAST: ENERGETIKA I ENERGETSKA EFIKASNOST**

**Projekat: III 42011, Razvoj i unapređenje tehnologija za energetski efikasno korišćenje više formi poljoprivredne i šumske biomase na ekološki prihvatljiv način, uz mogućnost kogeneracije**

**Rukovodilac Projekta: Branislav Repić**

1) Baza podataka sa karakteristikama poljoprivredne i šumske biomase (sojina i pšenična slama, uljana repica, kukuruzovina, trska, suncokretova i soja luskica, silosni otpad, talog jestivog ulja, piljevina i dr.), sa analiziranim i validiranim rezultatima dobijenih korišćenjem domaćih i novih SRP ISO standarda; eksperimentalno određene termofizičke karakteristike (efektivna poroznost, permeabilnost, toplotna provodljivost) više vrsta balirane biomase (pšenična slama, uljana repica, kukuruzovina, trska) koje će se koristiti pri modeliranju procesa cigaretnog sagorevanja balirane biomase. 2) Unapređena tehnologija cigaretnog sagorevanja balirane biomase na bazi ispitivanja više vrsta poljoprivredne biomase na demonstracionom kotlu toplotne snage 1,5 MW. 3) Razvijena tehnologija sagorevanja više formi biomase u fluidizovanom sloju na bazi ispitivanja izvršenih na eksperimentalnom industrijskom postrojenju snage 300 kW. 4) Razvijena tehnologija sagorevanja sitnih formi poljoprivredne i šumske biomase u vihornim gorionicima sa smanjenom NOx emisijom na bazi eksperimentalnih ispitivanja modela gorionika na opitnom postrojenju snage 250 kW. 5) Razvijena tehnologije korišćenja latentne toplote promene faze odgovarajuće soli u akumulatoru toplote sa solima kao ispunom. Razvoj novog tipa akumulatora toplote baziraće se na ispitivanjima na eksperimentalnoj instalaciji. 6) Analiziran uticaj temperature i uslova sagorevanja na formiranje frakcija pepela i mogućnost njihovog organizovanog povraćaja u zemljište. 7) Analiza mogućnosti kombinovane proizvodnje toplotne i električne energije (kogeneracije) korišćenjem tehnologije cigaretnog sagorevanja, sagorevanja u fluidizovanom sloju i sagorevanja u vihornim gorionicima; tehno-ekonomska analiza konkretnog rešenja kogenerativnog postrojenja sa i bez akumulatora toplote i sa korišćenjem različitih vrsta biomase. 8) Usavršen matematički model sagorevanja balirane biomase u ložištu sa cigaretnim sagorevanjem i recirkulacijom dimnih gasova u cilju redukcije NOx emisije; razvijen i unapređen model dvodimenzijskih, stacionarnih turbulentnih tokova gasova sa monofaznim sagorevanjem u cilju detaljne simulacije formiranja CO i NOx komponenata u produktima sagorevanja. 9) Razvijen matematički model strujanja disperzne dvofazne smeše kroz vihorni gorionik i slobodan deo ložišta, uključujući sagorevanje čvrstih čestica biomase u letu. 10) Razvijen dvodimenzijski stacionarni CFD matematičko-numerički model fluidizovanog ložišta. 11) Razvijen model strujno-termičkih procesa u akumulatoru toplote sa promenom faza. 12) Unapređen postupak proizvodnje, ubiranja, transporta, skladištenja i prerade poljoprivredne biomase; mapiran potencijal biomase koji ima upotrebnu vrednost, uz odgovarajuću klasifikaciju i standardizaciju biomase; eksperimentalno utvrđeni načini klasifikacije biomase.

**III42011 -9 GODINA** Realizatori istraživanja smatraju da su praktično sve aktivnosti koje su bile predviđene na projektu III42011 u periodu 2011-2017 u potpunosti i uspešno realizovane. U tom periodu realizovane su sledeće aktivnosti: 1. Formiranje baze podataka sa karakteristikama poljoprivredne i šumske biomase; 2. Unapređenje tehnologije cigaretnog sagorevanja balirane biomase; 3. Razvoj tehnologije sagorevanja više formi biomase u fluidizovanom sloju; 4. Razvoj tehnologije sagorevanja sitnih formi

biomase u vihornim (vrtložnim) gorionicima; 5. Razvoj tehnologije korišćenja promene faze u akumulatoru toplote sa solima kao ispunom; 6. Karakterizacija pepela biomase sa sagledavanjem mogućnosti njegovog povraćaja u zemlju; 7. Kogeneracija na bazi razvijenih tehnologija; 8. Prilagodavanje i usavršavanje matematičkog modela sagorevanja balirane biomase u ložištu sa cigaretnim sagorevanjem; 9. Matematičko modeliranje procesa u ložištu i vihornom gorioniku; 10. Razvoj dvodimenzijskih stacionarnih CFD modela fluidizovanog ložišta; 11. Razvoj modela strujno-termičkih procesa u akumulatoru toplote; 12. Unapređenje postupaka proizvodnje, ubiranja, transporta, skladištenja i prerade poljoprivredne biomase.

Svi planirani rezultati na projektu su ostvareni uz značajno povećan obim realizacije. To je urađeno zahvaljujući činjenici da tematika projekta predstavlja kontinuirani nastavak istraživanja iz ranijeg perioda i da su istraživači angažovani na ovom projektu već duži niz godina uključeni u istraživanja na projektima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja. Tome je doprinelo i korišćenje nove opreme koje je obezbedilo nadležno Ministarstvo i koja je sukcesivno pristizala tokom prethodnih godina.

Realizovani rezultati rada na projektu uključuju sve vrste rezultata koji su predviđeni u Pravilniku o postupku, načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača (radovi iz kategorija od M10 do M90). Ukupno je u periodu 2011-2017 prikazano da je na projektu ostvareno 252 rezultata i to iz sledećih kategorija: M10-7 (M13-5, M14-2), M20-48 (M21-18, M22-10, M23-19, M24-1), M30-70 (M31-3, M32-1, M33-68, M34-8), M40-3 (M41-1, M42-1, M45-1), M50-70 (M51-59, M52-6, M53-5), M60-33 (M63-32, M64-1), M71-6, M80-10 (M82-2, M83-4, M84-1, M85-3, M86-4), M92-1. Pri tom je potrebno ukazati na sledeće. Na osnovu stava Ministra za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj i zaključka sa sednice Nacionalnog saveta za nauku i tehnološki razvoj od 23.12.2013. god. da jedan pojedinačni rezultat može biti vrednovan na dva ili više projekata, određeni radovi u periodu 2011-2017 god. prikazani su kao reference uglavnom na po dva projekta.

Posebno bi istakli činjenicu da je u razmatranom periodu odbranjeno 6 doktorskih disertacija mladih istraživača angažovanih na projektu. Drugi vrlo značajan rezultat je Realizovan patent „Ložište za sagorevanje velikih bala biomase sa mehanizovanim doziranjem goriva i sagorevanjem po principu cigarete“ prihvaćen kod Zavoda za intelektualnu svojinu Republike Srbije čime se stvaraju preduslovi za praktičnu primenu rezultata projekta. Takođe, zahvaljujući rezultatima istraživanja ostvarenih na ovom projektu i angažovanjem saradnika projekta, zvanično je odobrena donacija Švajcarske vlade gradu Beogradu za izgradnju kombinovanog postrojenja za proizvodnju toplotne i električne energije koje bi se izgradilo u okviru korporacije PKB u Padinskoj Skeli u iznosu od 6.816.000 EUR.

**Projekat: III 42010, Smanjenje aerozagađenja iz termoelektrana u JP elektroprivreda Srbije**

**Rukovodilac Projekta: Predrag Stefanović**

Realizacijom projekta ostvarili bi se naučno-tehnološki i aplikativni rezultati kao i potrebna baza podataka i znanja, neophodnih da se za domaće niskokvalitetne ugljeve-lignite i postojeća kotlovska postrojenja termoelektrana JP EPS-a, primene optimalne tehnologije i najefikasnija tehnička rešenja koja će omogućiti smanjenje aerozagađenja do nivoa dozvoljenog međunarodnim propisima tj. Directive /2001/80/EC. U tom smislu očekuju se sledeći rezultati na projektu: • Analiza metoda za karakterizaciju niskokvalitetnih ugljeva-lignita, pepela i šljake • Projektovana i izrađena (samogradnjom) laboratorijska instalacija za ispitivanje sagorevanja prašenog uglja (cevni reaktor), • Projektovana i izrađena (samogradnjom) laboratorijska instalacija za ispitivanje meljivosti domaćih niskokvalitetnih ugljeva-lignita, • Baza podataka o karakteristikama domaćih niskokvalitetnih ugljeva-lignita, na osnovu laboratorijskih ispitivanja na instalaciji sa cevnom reaktorom i novoj laboratorijskoj instalaciji za ispitivanje meljivosti, • Baza podataka o karakteristikama domaćih niskokvalitetnih ugljeva-lignita, njihovog pepela i šljake na osnovu ispitivanja na realnim postrojenjima i njihova korelacija sa rezultatima laboratorijskih ispitivanja uključujući i preporuke za primenu u praksi, • Primenjena tehnička rešenja za Povećanje efikasnosti rada postojećih elektrostatičkih filtera napajanih konvencionalnim 50Hz-nim napajanjem, • Primenjena tehnička rešenja za Povećanje efikasnosti rada elektrostatičkih filtera razvojem i primenom savremenih načina napajanja i regulacije napona • Razvijena i izrađena (samogradnjom) laboratorijska oprema i akreditovana metoda prema međunarodnom standardu IEEE 548-1984 za karakterizaciju elektrootpornosti elektrofilterskog pepela • Baza podataka o elektrootpornosti elektrofilterskog pepela u zavisnosti od temperature i sastava dimnog gasa za

kolubarski i kostolački lignit • Razrađena i uvedena laboratorijska oprema i akreditovana metoda za elementarnu analizu (C-H-N-S) fosilnih goriva i biomase • Razvijena i izrađena (samogradnjom) laboratorijska oprema i akreditovana metoda prema međunarodnom standardu EN 14034:2004/2006 za karakterizaciju eksplozivnosti spraćenog uglja • Baza podataka o karakteristikama zapaljivosti i eksplozivnosti za različite granulacije ugljenog praha u zavisnosti od koncentracije i sastava dimnog gasa za kolubarski i kostolački lignit • Kritička evaluacija eksperimentalnih podataka o radu ložnih uređaja kotlovskih postrojenja termoblokova od 300 i 600 MW JP EPS-a sa predlogom mera za optimizaciju kao podloga za primenu primarnih mera za smanjenje aerozagađenja • Kritička evaluacija eksperimentalnih podataka o procesu sagorevanja u kotlovskim postrojenjima termoblokova od 300 i 600 MW JP EPS-a sa predlogom mera za optimizaciju kao podloga za primenu primarnih mera za smanjenje aerozagađenja • Detaljna numerička simulaciona analiza geometrijskih, koncentracijskih, termičkih i strujnih uslova za optimalan rad ložnog uređaja i procesa sagorevanja u ložištu kotlovskih postrojenja termoblokova od 300 i 600 MW JP EPS-a sa predlogom mera za optimizaciju kao podloga za primenu primarnih mera za smanjenje aerozagađenja. • Na jednom bloku od 300 MW JP EPS-a ostvareno smanjenje emisije štetnih materija i gasova staklene bašte primenom primarnih mera i osvojenih znanja i rezultata istraživanja na projektu kao primer dobre prakse za implementaciju na drugim blokovima EPSa.

**III 42010 -9 GODINA** Projektom su realizovane multidisciplinarne naučno-istraživačke i razvojne aktivnosti, kompatibilne sa investicionim aktivnostima JP EPS-a u cilju generisanja i prikupljanja novih znanja i baza podataka o karakteristikama domaćih niskokvalitetnih lignita i procesa u postojećim kotlovskim postrojenjima TE u cilju definisanja i implementacije najboljih tehnologija i najefikasnijih tehničkih rešenja za smanjenje aerozagađenja (praškastih materija-PM, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, kao i GHG gasova: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O,) iz TE JP EPS-a. Istraživanja su obuhvatala: a) laboratorijsku karakterizaciju lignita iz RB Kolubara i PK Drmno i b) aplikativna razvojna istraživanja i eksperimentalna ispitivanja stanja opreme i procesa na TE JP EPS-a, pre i posle investicionih zahvata i c) optimizaciju parametara rada na osnovu ovih kompleksnih istraživanja i merenja. I pored problema u isporuci kapitalne opreme većina planiranih aktivnosti na karakterizaciji lignita iz RB Kolubara i PK Drmno je realizovana: a) osvojene su i akreditovane brojne merne metode za karakterizaciju ugljeva i biomase i b) generisane su detaljne baze podataka o karakteristikama lignita iz RB Kolubara i PK Drmno koje su dostavljene korisniku istraživanja JP EPS i publikovane u domaćim i stranim naučnim časopisima. Među karakteristikama lignita datim u bazama podataka posebno treba istaći: 1. podatke o indeksu meljivosti i njegove korelacije sa petrografskim sastavom, organsko-geohemijskim karakteristikama/litotipovima i tehničkim analizama kao i korelacione zavisnosti sa kapacitetom, opterećenjem i potrebnom snagom mlina odnosno specifičnom potrošnjom energije za mlevenje 2. podatke o elementarnom sastavu lignita (sadržaj: ukupnog i sagorivog C, H, N, ukupnog i sagorljivog S, Cl, F) kao i sadržaj makro i mikro elementata u pepelu uzoraka lignita. Definisane su korelacione zavisnosti za emisione faktore (uključujući i emisioni faktor ugljenika važan za proračun emisije GHG) koje su verifikovane eksploatacionim ispitivanjima na TE JP EPS-a 3. detaljne podatke o sadržaju prirodnih radionuklida u lignitima kolubarskog basena. U okviru aktivnosti na smanjenju emisije PM iz TE JP EPS-a su: a) napravljena i ugrađena u postojeće/modernizovane EF, veći broj tehničkih unapređenja za upravljanje električnim napajanjem elektroda (blok A1 i A6 TENT A), za upravljanje/optimizaciju procesa otresanja pepela (blokovi A1, A3, A5 TE Kolubara, TENT A6) i projektovano, izrađeno, ispitano i ugrađeno/pušteno u rad novo tehničko rešenje: trofazni uređaj za visokonaponsko napajanje EF (18 komada na TENT A3), b) napravljene su i dostavljene baze podataka sa kritičkom evaluacijom podataka o radu EF i kotlovskog postrojenja i emisijama PM u toku garantnog perioda posle modernizacije EF na blokovima: TENT A6, B1 i B2 TENT B, B1 i B2 TE Kostolac B, v) napravljene su i dostavljene baze podataka sa kritičkom evaluacijom podataka o emisijama u vazduh iz TE i radu EF tokom periodičnih merenja emisija na blokovima JP EPS-a (A1, A2, A3 A4 TENT A, kotla k1, k3, k4 TE Kolubara A, TEK0 B1 i B2), U okviru aktivnosti na smanjenju emisije azotnih oksida iz TE JP EPS-a su napravljene i dostavljene JP EPS-u baze podataka sa kritičkom evaluacijom podataka o radu mlinskih/kotlovskih postrojenja i emisiji NO<sub>x</sub> i SO<sub>2</sub> posle ugradnje Low NO<sub>x</sub> sistema sagorevanja na blokovima: A5 i A3 TENT A, U okviru aktivnosti na smanjenju emisije GHG iz TE JP EPS-a urađene su: a) baze podataka sa kritičkom evaluacijom podataka o radu kotlovskog postrojenja (TENT A3, A4, A5 i A6, TEK0 B2) i bloka TENT B1 i dostavljene JP EPS-u koje su usvojene na stručnom savetu JP EPS-a, b) baze podataka sa kritičkom evaluacijom podataka o: a) Emisiji

GHG u JP EPS u periodu 1990-2008 godina i b) projekcijama emisije GHG u JP EPS do 2020 godine prema baznom i 3 alternativna scenarija.

Tokom 2018/2019, sa opremom nabaljenom 2016. godine, nastavljena je laboratorijska karakterizacija lignita iz RB Kolubara i PK Drmno. Takođe, prethodno osvojena znanja, akreditovane metode i oprema su u periodu 2016-2019, efektivno iskorišćeni za dalje smanjenje emisije štetnih materija iz termoelektrana u JP EPS-u (1. u saradnji sa Elektrotehničkim institutom „Nikola Tesla“ i domaćom elektromašinskom industrijom uspešno je unapređen rad elektrofiltera TENT A4 -Tehničko rešenje M84 usvojeno 2019 godine na MO za rudarstvo, energetiku i energetska efikasnost), 2. uspešno su izvršena garancijska ispitivanja primene primarnih mera za smanjenje NOx na TENT A3, A4 i A5, 3. izvršena su periodična merenja emisije štetnih materija u vazduh iz blokova A1, A2 i A3 u TENT A, blokova B1 i B2 u TE Kostolac B, 4. izmerna su brzinska polja u komorama EF TE Kostolac A2, TENT A4, TE Kostolac B2, TE UGLJEVIK i date preporuke za otklanjanje uočenih problema u cilju unapređenja rada EF tj. smanjenja emisije praškastih materija na nivo ispod dozvoljene granične vrednosti), 4. u TE Ugljevik 2018/2019 godine uspešno su izvršena garancijska ispitivanja novoizgrađenog elektrofiltera. U toplanama u Novom Sadu i Pančevu (izvršena su garancijska merenja na novim kotlovima) a u NIS-u su izvršena verifikaciona merenja na kogenerativnim postrojenjima koja rade na otpadni prirodan gas na eksploatacionim naftnim/gasnim poljima. Od početka realizacije projekta III 42010, za 9 godina ukupno je doktoriralo 15 saradnika od toga 7 saradnika iz Instituta „Vinča“.

**Projekat: III 42008, Unapređenje energetske karakteristika i kvaliteta unutrašnjeg prostora u zgradama obrazovnih ustanova u Srbiji sa uticajem na zdravlje**

**Rukovodilac Projekta: Valentina Turanjanion ( ranije Žarko Stevanović )**

Osnovni cilj projekta je da se razviju multidisciplinarnе metode koje se mogu koristiti u različitim oblastima inženjerske i medicinske prakse, kako bi se pronašao set optimalnih uslova okruženja neophodnih da se unapredi efikasnost učenja, smanji rizik na zdravlje i analiziraju implikacije promene parametara kvaliteta unutrašnjeg prostora na predviđeni nivo potrošnje energije u zgradama obrazovnih ustanova (OU). Očekivani ključni rezultati su: 1) utvrđivanje stepena uticaja odnosa spoljašnjeg/unutrašnjeg (O/I) vazduha na kvalitet unutrašnjeg prostora (IEQ); 2) analiza uticaja promene potrebnih parametara IEQ za optimalne performanse učenja na zahtevanu potrošnju energije u OU; 3) utvrđivanje stepena na kojim IEQ problemi u OU unapređuju zdravlje; 4) procena uticaja IEQ na povećanje performansi učenja; 5) razvoj uputstava za nove regulative i vođenje politike u zgradarstvu u saradnji sa relevantnim strankama uključujućim integralne strategije za ocenu stanja zgrada i korisnika OU

**III 42008 -9 GODINA** Cilj projekta je bio da se razviju multidisciplinarnе metode koje se mogu koristiti u oblastima inženjerske (arhitektura, greždevina, mašinstvo i elektrotehnika) i medicinske prakse, kako bi se pronašao set optimalnih uslova okruženja radi unapređenja efikasnosti učenja, smanjenja rizika na zdravlje i analiziranja implikacija promena parametara kvaliteta unutrašnjeg i neposrednog spoljašnjeg prostora na predviđeni nivo potrošnje energije u zgradama obrazovnih ustanova (OU). Krajnji realizovani ključni rezultati su:

- 1) Utvrđen je stepen uticaja odnosa spoljašnjeg/unutrašnjeg (O/I) vazduha na kvalitet unutrašnjeg prostora (IEQ);
- 2) Analizirani su uticaji promene energetske performansi objekata za dostizanje potrebnih parametara IEQ;
- 3) Utvrđen je stepen na kojim IEQ problemi u OU narušavaju zdravlje učenika;
- 4) Procenjen je uticaja IEQ na povećanje performansi novih nastavnih sadržaja;
- 5) Predložen je tekst pravilnika za procenu indikatora energetske efikasnosti.

Ključni rezultati projekta su realizovani paralelnim sprovođenjem eksperimentalnih merenja na izabranim objektima OU, sprovođenjem pripremljenih anketa i njihovom statističkom obradom, i korišćenjem savremenih numeričkih metoda u simulacijama koje su za cilj imale validaciju primenjenih fizičkih modela prenosa materije, količine kretanja i energije, kao i simulacijama novih unapređenih scenarija koja zadovoljavaju kriterijume energetske efikasnosti objekata i IEQ.

Izabrani su objekti obrazovnih ustanova prema nekoliko kriterijuma: 1.) nivo OU, 2.) geografska lokacija OU u Srbiji, i 3.) mikro lokacija OU. Na osnovu ovih kriterijuma, izbrane su sledeće obrazovne ustanove u Srbiji:

a) Predškolske ustanove

1. Nada Purić, Beograd, periferna urbana sredina
2. Bambi, Bor, centralna urbana sredina

b) Osmogodišnje škole

1. Ľuba Nešić, Zaječar, centralna urbana sredina
2. Ľubica Radosavljević – Nada, Zaječar, periferna urbana sredina
3. Vladislav Petković – Dis, Grljan, ruralna sredina
4. Petar Radovanović, Zlot, ruralna sredina
5. 3 oktobar, Bor, centralna urbana sredina
6. 20 oktobar, Beograd, periferna urbana sredina
7. France Prešern, Beograd, periferna urbana sredina

b) Visokoškolske ustanove

1. Visoka tekstilna strukovna škola za dizajn, tehnologiju i menadžment, Beograd, centralna urbana sredina
2. Mašinski fakultet, Beograd, centralna urbana sredina

Korišćenjem rezultata istraživanja, OU koje su bile predmet istraživanja je omogućeno da sa validnim dokazima o trenutnom stanju i predloženim merama uspešno konkurišu na različitim institucionalnim nivoma za dodelu sredstava radi sanacije objekata.

Urađena su istraživanja uticaja zagađenosti spoljašnje sredine na pojavu toplotnih ostrva i njihov intenzitet: kvantifikovan je uticaj i uspostavljena je funkcionalna zavisnost između gradskih (raspored zgrada, karakteristika omotača zgrada, zastupljenost zelenih površina, intenzitet saobraćaja) i meteoroloških (temperatura vazduha, relativna vlažnost vazduha, koncentracija CO<sub>2</sub>, intenzitet sunčevog zračenja, brzina i pravac vetra) parametara na vrednost intenziteta termičkih ostrva. Dobijena je funkcionalna zavisnost između intenziteta toplotnih ostrva i povećane potrošnje energije u zgradama tokom letnjeg perioda, kao i spoljašnje toplotne ugodnosti u gradskim sredinama.

Razvijene su eksperimentalne aparature za merenje toplotne provodnosti termoizolacionih i slabo provodnih materijala i metode za određivanje koeficijenta osetljivosti toplotnih fluksmetara za ispitivanje građevinskih materijala.

Formirana je baza podataka o respiratornim bolestima i na osnovu raspoloživih podataka o aerozagađenju, koncentraciji suspendovanih čestica i SO u ambijentnom vazduhu grada Niša i izvršena je procena izloženosti školske dece aerozagađenju.

Postavljeni su zeleni krovovi na srednjoškolskoj OU u Beogradu i visokoškolskoj OU u Nišu i u toku su merenja radi određivanja uticaja zelenih krovova na nivo toplotne ugodnosti i energetske efikasnosti u objektima OU i na nivo zagađenja u okolini OU.

**OI**

Oblast: **Matematika i mehanika**

Projekat: **OI 174014, Napredne analitičke, numeričke i metode analize kompleksnih sistema i fluidnih tokova**

Rukovodilac Projekta: **Milan Rajković**

Istražuju se strujanja dvofaznih tečnosti i pare sa isparavanjem i kondenzacijom, hidraulički udar izazvan kondenzacijom, strujanja i razmenu toplote u blizini termodinamičke kritične tačke i strujanja sa razdvajanjem faza. Razvijeće se analitički modeli i numeričke metode za predviđanje prostiranja fronta pothladene tečnosti i brzine kondenzacije pare. Razvijajuće se višefluidni modeli za proračun strujanja tečnosti i pare u cilju predviđanja raspodele i separacije faza, polja pritiska i brzine faznog prelaza u

strujnim kanalima. Očekivani rezultati su od značaja za projektovanje i sigurnosne analize različitih vrsta termoenergetskih postrojenja (termoelektrane, nuklearni reaktori i dr.). Analiziraće se neizotemska stišljiva dozvučna strujanje gasa u mikrokanalima i mikroležajima pri različitim graničnim uslovima, u cilju dobijanja analitičkog rešenja. Ova istraživanja su nastavak već verifikovanih istraživanja za izotemska strujanja gasa u mikrosistemima. Proučavaće se disocirani gas u graničnom sloju na obrtnim telima porozne površine kao i osnosimetrični granični sloj jonizovanog gasa duž neporoznog i poroznog zida. Kod strujanja jonizovanog gasa koristiće se zakoni promene elektroprovodnosti. Analiza se vrši neuronskim mrežama, fazi logikom i dr. Otkriće se novi aspekti i osobine turbulencije u fluidima i plazmi. Metode homologije i homotopije u kombinaciji sa metodama teorije grafova koriste se za otkrivanje novih osobina kompleksnih mreža i sistema.

**OI 174014 -9 GODINA** 1- Razvijeni su modeli za numeričku simulaciju i analizu dvofaznih strujanja tečnosti i pare sa faznim prelazom, kao i odgovarajući numerički postupci za njihovo rešavanje. Razvijeni modeli obuhvataju i neravnotežnu razmenu mase, količine kretanja i energije na razdelnim površinama faza. Razvijene metode su primenjene za: (a) numeričku simulaciju i analizu hidrauličkog udara izazvanog intenzivnom kondenzacijom pare, u okviru sigurnosnih analiza i projektovanja sigurnosno-zaštitnih sistema na termoelektrani „Nikola Tesla B“ u Obrenovcu; (b) predviđanje neravnomerne raspodele tečne faze rashladnog fluida iz razdelnika u veći broj paralelnih isparivačkih kanala u kompaktnom razmenjivaču toplote (analize su sprovedene za inostranog proizvođača kompaktnih razmenjivača toplote koji se koriste u automobilskim sistemima za klimatizaciju); (v) predviđanje dinamičke promene pritiska u posudama ispunjenim dvofaznom mešavinom tečnosti i pare, što je primenjeno pri definisanju radnih uslova i projektovanju sistema za upravljanje industrijskim akumulatorom pare u toplani „Vreoci“ u Lazarevcu; (g) predviđanje krize razmene toplote pri ključanju u velikim zapreminama tečnosti. Razvijen je i model dvofaznog strujanja gasa i čvrstih čestica koji je primenjen pri analizama rada dugačkog sistema za transport pepela na Termoelektrani „Nikola Tesla B“ u Obrenovcu. Neizotemska strujanja gasa u mikrokanalima su rešena analitički korišćenjem perturbacione metode i postavkom modela klizanja na zidu za sve vrednosti Knudsenovog broja. Dobijeni rezultat je značajan zato što do sada u literaturi nije dato tačno analitičko rešenje Rejnoldsove jednačine podmazivanja. Dobijeno rešenje je primenjeno za proračun mikroležaja i koristi se kao benčmark test za validaciju eksperimentalnih merenja i numeričkih rešenja strujanja u mikrokanalima. 2 – Kod letelica, koje se kreću nadzvučnom brzinom kroz Zemljinu atmosferu, u viskoznom graničnom sloju razvijaju se veoma visoke temperature koje uslovljavaju nastanak disocijacije a potom i jonizacije vazduha. Od interesa je da se ove pojave adekvatno i prouče. Zato je proučavano je ravansko stacionarno strujanje jonizovanog gasa (vazduha) u graničnom sloju pored poroznog tela proizvoljnog oblika, u prisustvu spoljašnjeg magnetnog polja. Upravno na porozni zid uduvavan je, odnosno isisavan, gas zadatom brzinom, pri čemu je pretpostavljen konkretan zakon promene elektroprovodnosti. Proučavano je i osnosimetrično strujanje disociranog i jonizovanog gasa. Istraživano je strujanje idealno disociranog gasa u tzv. zamrznutom graničnom sloju na obrtnim telima, kao i strujanje idealno disociranog gasa u graničnom sloju na obrtnim telima u uslovima ravnotežne disocijacije, duž porozne kontura opstrujavanog tela. Ovo je primenjeno za upotrebu FNN neuronskih mreža za predviđanje bezdimenzijske brzine gasa koji struji duž poroznog zida. Numerička rešenja parcijalnih diferencijalnih jednačina za strujanje fluida su iskorišćena za testiranje FNN mreža. 3 – Originalni statistički model kompleksnosti, baziran na konceptima iz teorije informacija, statističke mehanike i teorije signala primenjen je na problem prepoznavanja originalnih umetničkih slika od kopija, i rad postavljen na sajtu ArXiv privukao je veliku pažnju na internet sajtovima koji prate najnovija tehnološko naučna dostignuća. Milan Rajković, Miloš Milovanović, The Artists Who Forged Themselves: Detecting Creativity in Art, arXiv:1506.04356 Primeri sajtovima koji daju osvrt na rad: <http://phys.org/news/2015-06-belgrade-view-art-self-organization.html> <http://www.technologyreview.com/view/538801/how-machine-vision-solved-one-of-the-greatmysteries-of-20th-century-surrealist-art/> 4 - Topološka analiza kompleksnih mreža bazirana na konstrukciji simplicijlanog kompleksa primenjena je na nekoliko poznatih dinamičkih u cilju validacije rezultata sistema. Ovaj metod može da ima široku primenu primenu u fizici, biologiji, ekonomiji, sociologiji itd.

**Ocena\_5**

Oblast: **Hemija**

Projekat: **OI 172045, Vodonična energija – razvoj novih materijala: elektrolitičko dobijanje vodonika, vodonične gorivne ćelije, izotopski efekti**

Rukovodilac Projekta: **Milica Marčeta Kaninski**

Predmet istraživanja projekta će biti razvoj novih materijala i konstrukcionih rešenja za tehnologije vodonične energije. Kružni ciklus energija-vodonik-energija je dobro poznat koncept održivog razvoja energetskog sistema sa 0% zagađenja životne sredine. Razvoj novih materijala na polju ovog koncepta je u centru pažnje naučne zajednice koja se bavi problemima energetike, jer je put do masovne upotrebe vodonične energije povećanje efikasnosti i ekonomičnosti komponenti ciklusa. Predloženi projekat će se bazirati na proučavanju fundamentalnih procesa komponenti ciklusa: procesom elektrolize, vodonikom i gorivnim ćelijama, kao i konstrukcionim rešenjima elektrolizera i gorivnih ćelija. Istraživanja u oblasti elektrolize će ići u pravcu razvoja novih katalizatora i aktivatora za alkalnu elektrolizu vode, a u oblasti gorivnih ćelija, razvoja novih membrana i neplatinskih katalizatora. Biće ispitivan D/H izotopski efekat u gorivnim ćelijama i elektrolizerima, ca mogućnošću izdvajanja teške vode kao nusproizvoda, što predstavlja jedinstveno istraživanje. Tim ovog projekta je do sada postigao značajne rezultate na polju vodonične energije, dok će predložene aktivnosti omogućiti dalja istraživanja na većim sistemima i radu na konstrukcionim rešenjima. Planiran je razvoj demonstracionih uređaja koncepta "vodonična energija" za potencijalne investitore, kao edukacionog materijala za srednjoškolske i visokoškolske institucije, u cilju obrazovanja i širenja znanja na polju vodonične energije

**OI 172045 -9 GODINA** U oblasti alkalne elektrolize rađeno je na razvoju različitih jonskih aktivatora i katalizatora na bazi prelaznih metala. Ispitivani su jonski aktivatori na bazi binarnih sistema, poput Co-Cr i Ni-W, kao i sistemi sa tercijarnim jonskim aktivatorima, poput Zn-Co-Mo, Ni-Co-Mo, Ni-Cu-Mo, i Co-Cu-Mo, sa ciljem da se pored postizanja povećanja energetske efikasnosti procesa elektrolize ispita i uticaj različitih jona na kinetiku izdvajanja vodonika i strukturno-morfološke karakteristike dobijenih depozita. Ispitivanje ovih sistema rađeno je na industrijskim uslovima (visoke temperature i gustine struje), pri čemu je upotreba ovih jonskih aktivatora značajno doprinela energetskej efikasnosti sistema. U oblasti gorivnih ćelija rađeno je na razvoju različitih, neplatinskih, isplativih i dugotrajnih katalizatora i metoda za njihovu pripremu. Postignuti su odlični rezultati u pripremi i ispitivanju novih katalizatora i nosača katalizatora, sa ciljem sniženja cene katalizatora i povećanja tolerancije na nečistoće u vodoniku i dugotrajnosti rada PEM gorivnih ćelija. Sintetisane su i karakterisane alkalne membrane na bazi PVA i smeše PVA/PAN polimera i konstruisane tzv. alkalne gorivne ćelije sa čvrstim elektrolitom, čime se postiže značajno pojednostavljenje konstrukcije alkalnih gorivnih ćelija. Formirana je aparatura za merenje energetske efikasnosti i elektrohemijskih i izotopskih parametara elektrolizera i gorivnih ćelija. Dizajniran je i proizveden prototip mikrokontrolerskog uređaja koji je uspešno korišćen za akviziciju parametara gorivne ćelije. Ispitivanja PEM gorivnih ćelija su korelisana sa realizacijom FP7 projekta „Efficient use of resources in energy converting applications“ (acronym EURECA), FP7-SP1-JTI-FCH.2011.3.1., broj ugovora 303024. Projekat spada u oblast „Jonit Technology Initiatives“, ima kao kranji cilj plasman gotovog proizvoda na tržište EU. Grupa istraživača projekta OI172045 je tek u toku 2017. godine, dobila deo odobrene opreme, kompletan elektrohemijski sistem, koji je instaliran i pušten u rad. Pravovremenom nabavkom pomenute opreme bi se produktivnost istraživačkog rada podigla nesagledivo i po pitanju primenjenih istraživanja i po pitanju publikacija i diseminacije znanja.

**Ocena\_ 5**

TR

Oblast: **Energetika, rudarstvo i energetska efikasnost**

Projekat: **TR 33042, Unapređenje industrijskog postrojenja sa fluidizovanim slojem u okviru razvoja tehnologije za energetske efikasno i ekološki opravdano sagorevanje različitih otpadnih materija u fluidizacionom ložištu**

Rukovodilac projekta: **Stevan Nemoda**

U cilju usavršavanja tehnologije termičke dezintegracije otpadnih materija u fluidizovanom sloju, čiji razvoj je započet u prethodnim projektnim periodima, proširuje se spektar materijala koji se može sagorevati u predloženom fluidizacionom ložištu, što podrazumeva, u prvom redu, rekonstrukciju postojećeg eksperimentalno demonstracionog kotla, koji je predviđen za sagorevanje taloga iz rezervoara sirove nafte. Utom cilju će se projektovati i izgraditi i sistem za doziranje krupnijih čestica iznad sloja, kao i sistem za pneumatsko doziranje sitnih čestica u sloj, uz dalji razvoj i usavršavanje sistema za doziranje tečnih otpadnih materija direktno u sloj. Takođe će se predmetni kotao opremiti linijom za uvođenje dopunskog goriva u cilju podrške sagorevanja otpadnog materijala sa izrazito niskom toplotnom moći, kao i za potrebe ujednačavanja režima sagorevanja u slučaju velikih fluktuacija u kvalitetu insineracionog goriva. Razvoj i nadgradnja industrijsko-demonstracionog postrojenja sa FS će omogućiti prikupljanje brojnih podataka o sagorevanju čvrstih i tečnih otpadnih materija u ložištu sa FS industrijskih razmera. Prilikom ispitivanja sagorevanja izabranih materijala u unapređenom ložištu, određivaće se toplotni i materijalni bilansi, postrojenja u dugotrajnom stacionarnom radu, temperaturna polja u radnom prostoru, kao i kontinualna gasna analiza koncentracija gasovitih produkata sagorevanja. Meriće se takođe i koncentracija i sastav čvrstih produkata sagorevanja. Eksperimenti će pružiti podatke važne za određivanje uticaja uslova sagorevanja na energetske efikasnost i zadovoljavanje kriterijuma o zaštiti životne sredine, kao i boljeg razumevanja procesa u fluidizacionom ložištu. Razmatraće se i mogućnosti ekološki prihvatljivog postupka za trajno odlaganje pepela u okviru tehnologije za sagorevanje otpadnih materija u fluidizovanom sloju. Obaviće se detaljna analiza domaćih i inostranih propisa i ograničenja u vezi sa procesom kontrolisanog sagorevanja otpada, pri čemu će se formirati mape otpada razvrstanih po klasama i analiziraće se potrebe za promenama tehničkih parametara ložišta kako bi se zadovoljili ovi propisi. U cilju boljeg razumevanja procesa u fluidizacionom ložištu, kao i radi lakše i potpunije analize uticaja uslova sagorevanja u FS na efikasnost postrojenja, nastaviće se sa razvojem 2D matematičko numeričkog CFD modela za opisivanje procesa prodora mlaza u FS uvođenjem modela monofaznih i heterogenih hemijskih reakcija. Pored toga, adaptiraće se komercijalni CFD kod za potrebe numeričke simulacije procesa sagorevanja čvrstog i tečnog goriva u FS. Za potrebe optimizacije realnog industrijskog postrojenja za sagorevanje otpadnih materija u fluidizovanom sloju radiće se na razvoju i izradi softvera, baziranog na normativnoj metodi toplotnog proračuna kotlova, kojim će se moći izvršiti optimizacija konstrukcionih karakteristika postrojenja, tako da se uz zadovoljavanje zadatah procesnih kriterijuma dobije ekonomski najpovoljnije rešenje.

**TR 33042 -9 GODINA** Osnovni cilj projekta je razvoj tehnologije za energetske iskorišćenje ekološki prihvatljivog sagorevanja (insineracija) otpadnih i balastnih materija iz industrijskih procesa u fluidizovanom sloju (FS). U proteklom istraživačkom periodu, u prvom redu, je izvršen razvoj i izrada prepravki industrijskog demonstraciono-eksperimentalnog kotla snage do 500 kW za sagorevanje nekonvencionalnih čvrstih i tečnih goriva, (odnosno otpadnih industrijskih materija) u fluidizacionom ložištu, kao i eksperimenti sa insineracijom pomoću razvijene instalacije. Najvažnije aktivnosti na ovom polju su bile usmerene na poslove oko instaliranja kotla u okviru prostora Instituta za nuklearne nauke „Vinča“, zatim na probleme vezane za doziranje goriva na sloj, pneumatsko doziranje u sloj čvrstih i tečnih materija, raspodele vazduha i dovoda dopunskog goriva. Pored toga, izrađen je i instaliran akumulator toplote radi lakšeg i efikasnijeg

izvođenja eksperimenata pri dugotrajnom i stacionarnom radu kotla, kao i nova linija za startovanje kotla. U okviru probnih eksperimenata na industrijskom demonstracionom kotlu obavljeno je ispitivanje podobnosti sagorevanja uglja iz vanbilansnih rezervi, zrnaste biomase (kukuruz zaražen aflatoksinom), papirnog mulja (otpad iz proizvodnje papira), itd. Tokom ovih ispitivanja određivani su toplotni i materijalni bilansi postrojenja u dugotrajnom, stacionarnom radu ložišta. Kontinualnim gasnim analizatorima određivane su koncentracije gasovitih produkata sagorevanja, kao i koncentracija i sastav čvrstih produkata sagorevanja, i to kako dela koji ostaje u FS tako i letećeg pepela. Zaključak rezultata ovih ispitivanja ukazuju da su probni procesi insineracije ispunili uslove visoke energetske efikasnosti, uz zadovoljavanje kriterijuma o zaštiti životne sredine. Pored eksperimentalnog istraživanja datog problema primenjene su i metode numeričke simulacije, u prvom redu razvoj postupka proračuna baziranog na komercijalnim CFD kodovima, kod kojih se procesi u FS modeliraju primenom tzv. dvofluidnog Ojlerovskog pristupa. Predložen je dvodimenzijanski model realne numeričke simulacije sagorevanja tečnih goriva u mehurastom fluidizovanom sloju, koji se zasniva na dvofluidnom Ojler – Ojler pristupu modeliranja mehurastog FS, uz određivanje polja brzina gasa i čestica zasnovanog na analogiji sa kinetičkom teorijom gasova (KTGF). Na osnovu rezultata eksperimenata sa termičkom dezintegracijom u razvijenom fluidizacionom ložištu, kao i teoretskih istraživanja vezanih za razvoj matematičkih modela procesa sagorevanja u FS, objavljen je veći broj radova u međunarodnim i nacionalnim časopisima i simpozijumima. Pored toga, za rezultate Projekta pokazuju nemali interes privredna preduzeća, kao što su HIP Petrohemija, odnosno Fabrika sintetičkog kaučuka Elemir i NIS Rafinerija nafte Pančevo.

Za probne, stacionarne eksperimente sa rekonstruisanim i poboljšanim demonstracionim kotlom sa FS, uz primenu akumulatora toplote, izabrano je gorivo koje sastojalo od ljske lešnika. Eksperimenti su izvedeni sa četiri različita režima sagorevanja.

2D CFD model sagorevanja tečnih goriva u mehurastom FS je primenjen na analizu uticaja različitih fluidizacionih režima na efikasnost sagorevanja tečnih goriva u ložištima sa FS. Izvršeno je poređenje rezultata proračuna profila temperatura sa rezultatima sopstvenih eksperimenata, izvedenih na pilot-postrojenju sa FS.

Projekat se bavi i problemima denitrifikacije pri sagorevanju biomase u ložištima sa FS, odnosno primene sekundarnih DeNOx tehnika. Osmišljeno je i izrađeno adijabatsko ložište za simulaciju sagorevanja biomase. Obavljeni su eksperimenti sa DeNOx pri sagorevanju u eksperimentalnom ložištu za sagorevanje malih bala po cigaretnom principu. Urađen je kinetički model brzina reakcija redukcije i oksidacije kod procesa denitrifikacije amonijakom, pri uslovima produkata sagorevanja biomase, kao i sveobuhvatni CFD model složenih procesa industrijske DeNOx.

Pristupilo se i razvoju postupka i pripreme opreme za ispitivanje prisustva aldehida u materijalima predviđenim za insineraciju, kao i analize PAH-ova iz gasne i čestične faze, primenom HPLC analizatora.

U okviru programa ispitivanjima mogućnosti sagorevanja nekonvencionalnih goriva u FS, obavljena su detaljna i sveobuhvatna ispitivanja podobnosti sagorevanja odseva rovnog uglja Kolubara u ložištu sa FS.

Dobijeni su novi rezultati 2D CFD modela sagorevanja tečnog goriva u mehurastom FS, zasnovanog na dvofluidnom Euler-Eulerovom pristupu, koji su upoređeni sa rezultatima eksperimenta dobijenim iz literature.

**Projekat: TR33050, Poboljšanje kvaliteta i tehnologija sagorevanja domaćih lignita u cilju povećanja energetske efikasnosti i smanjenja emisije štetnih materija iz termoelektrana JP elektroprivreda Srbije**

**Rukovodilac projekta: Dejan Cvetinović (ranije Milan Stakić)**

Realizacijom projekta ostvarili bi se naučno-tehnološki i aplikativni rezultati kao i potrebna baza podataka i znanja, neophodnih za implementaciju nove tehnologije predušenja domaćih niskokvalitetnih ugljeva-lignita sa visokim sadržajem vlage kako na postojećim tako i novim termoblokovima JP EPS-a, u cilju podizanja njihove energetske efikasnosti i smanjenja negativnog ekološkog uticaja na životnu sredinu. U tom smislu očekuju se sledeći rezultati na projektu: 1. baza podataka o relevantnim karakteristikama domaćih nisko-kvalitetnih ugljeva (lignita) raspoloživih za eksploataciju (sadašnju i buduću) u termoelektranama, 2. kritička analiza i izbor najekonomičnijeg postupka (tehnologije) unapređenja karakteristika domaćih nisko-kvalitetnih ugljeva, 3. baza merodavnih parametara izabranog postupka u smislu primenljivosti za postojeća i

buduća energetska postrojenja, 4. projektovana, razrađena i uvedena nova laboratorijska aparatura za određivanje kinetike konvektivnog sušenja domaćih lignita u zrnastom-sprašenom stanju 5. baza eksperimentalnih laboratorijskih podataka o parametrima kinetike konvektivnog sušenja domaćih nisko-kvalitetnih lignita iz Kolubarskog i Kostolačkog basena, 6. matematički model i verifikovan novi softver za simulaciju i proračun procesa relevantnih parametara izabrane tehnologije konvektivnog sušenja domaćih nisko-kvalitetnih lignita iz Kolubarskog i Kostolačkog basena, 7. razrađena i uvedena laboratorijska oprema i akreditovana metoda za elementarnu analizu (C-H-N-S) fosilnih goriva i biomase 8. razvijena i izrađena (samogradnjom) laboratorijska oprema i akreditovana metoda prema međunarodnom standardu EN 14034-1:2004 za karakterizaciju maksimalnog pritiska eksplozivnosti spraćenog uglja 9. razvijena i izrađena (samogradnjom) laboratorijska oprema i akreditovana metoda prema međunarodnom standardu EN 14034-2:2006 za karakterizaciju maksimalnog porasta pritiska eksplozivnosti spraćenog uglja 10. razvijena i izrađena (samogradnjom) laboratorijska oprema i akreditovana metoda prema međunarodnom standardu EN 14034-3:2006 za karakterizaciju donje granice koncentracije eksplozivnosti spraćenog uglja 11. razvijena i izrađena (samogradnjom) laboratorijska oprema i akreditovana metoda prema međunarodnom standardu EN 14034-4:2004 za karakterizaciju donje granice koncentracije kiseonika eksplozivnosti spraćenog uglja 12. baza podataka o karakteristikama zapaljivosti i eksplozivnosti za različite granulacije ugljenog praha u zavisnosti od koncentracije, sadržaja vlage i sastava dimnog gasa za kolubarski i kostolački lignit 13. idejno tehničko rešenje implementacije izabrane tehnologije predušenja, za jedan od blokova postojećih termoelektrana (u skladu sa dogovorom sa participantom učesnikom na projektu). 14. matematički model formiranja azotnih oksida pri radu prototipa vihornog gorionika za sagorevanje osušenog domaćeg lignita 15. optimizovana konstrukcija vihornog gorionika sa definisanim graničnim geometrijsko-termičkim, koncentracijskim i strujnim uslovima za sagorevanje spraćenog osušenog domaćeg lignita

**TR33050 -9 GODINA** Jedna od ključnih novih "čistih" tehnologija za podizanje energetske efikasnosti termoelektrana koje sagorevaju ugalj sa visokim sadržajem vlage jeste sušenje sirovog uglja u sprezi sa tehnološkim procesom termoelektrane (rekuperacijom/regeneracijom raspoložive otpadne toplote) tzv. predušenje, tako da su poznate sledeće tehnologije smanjenja sadržaja vlage uglja (u različitim fazama razvoja):

1. sušenje vodenom parom u fluidizovanom sloju,
2. sušenje integrisano sa gasifikacijom (Integrated Drying Gasification),
3. "zgušnjavanje" uglja (Densified Brown Coal),
4. mehano-termičko istiskivanje vlage (MTE),
5. hidro-termičko odstranjivanje vlage (HTD).

Činjenično stanje je da:

- se pojedina tehničko-tehnološka rešenja razvijena u svetu, ne mogu jednoznačno preslikati na domaća goriva i postojeća postrojenja (termoblokove),
  - postoje iskustva u istraživanju i implementaciji karakteristika domaćih lignita za potrebe procesa njihove pripreme (mlevenja, sušenja, transporta/deponovanja) i sagorevanja u domaćim termopostrojenjima.
- Rezultati projekta su dali odgovore na brojna pitanja, od suštinskog značaja za implementaciju ove nove tehnologije na termoblokovima JP EPS i obuhvataju:
- puštanje u rad laboratorijske opreme i akreditacija metoda za elementarnu analizu (C-H-N-S) fosilnih goriva i biomase,
  - dobijanje sertifikata izvrsnosti za analizu uzoraka lignita i biomase (četiri puta),
  - obavljanje PT šeme u organizaciji međunarodno priznate kuće za ocenu kvaliteta rada ispitnih laboratorija Delta Coal Control (Nemačka) u okviru kojeg su ostvareni najbolji rezultate u poređenju sa još 140 laboratorija iz Evrope. Prednost u odnosu na druge je da su u okviru PT šeme postignuti vrhunski rezultati na novim uređajima i na 9 novih metoda, koje će biti proširene u okviru ove godine, a koje nikada ranije nisu rađene u okviru naše laboratorije.
  - analizu i karakterizaciju domaćih nisko-kvalitetnih lignita raspoloživih za eksploataciju (sadašnju i buduću) u termoelektranama sa aspekta procesa predušenja i mogućnosti podizanja njihovog energetsko eksploatacionog kvaliteta,
  - analizu i izbor postupka (tehnologije) predušenja,
  - laboratorijsko eksperimentalno određivanje parametara merodavnih za izabrani postupak predušenja,
  - modeliranje procesa predušenja,
  - verifikaciju modela na osnovu eksperimentalnih podataka,

- primenu modela u cilju varijantnog proračuna i tehno-ekonomske analize efikasnosti i isplativosti postupka,  
 - karakterizaciju prethodnim postupkom oplemenjenih lignita,  
 - optimizaciju proces sagorevanja osušenog sprasenog lignita eksperimentalno i numeričkom simulacijom, odnosno definisanje granica geometrijsko-termičkih, koncentracijskih i strujnih uslova koje ložni uređaj za ovo novo gorivo (vihorni gorionik) treba da ima,  
 - pripremu podloga za izradu idejnog rešenja pilot postrojenja na jednom od blokova termoelektrana.

Termoelektrane na ugalj sa relativno niskim stepenom korisnosti (oko 2/3 stepena korisnosti Carnot-ovog ciklusa), a visokom emisijom štetnih (čvrstih i gasovitih) materija, kao i gasova sa efektom staklene bašte, sve manje su konkurentne na slobodnom tržištu električne energije. Međutim, zbog pouzdanosti proizvodnje termoblokova (posledica ogromnih svetskih rezervi uglja – relativno ravnomerno raspoređenih - niskih i stabilnih cena eksploatacije uglja), sve vodeće ekonomije sveta svoju proizvodnju električne energije baziraju dominantno (> 40%) na uglju. U cilju podizanja energetske efikasnosti termoblokova na ugalj i prevazilaženja ekoloških problema energetski razvijene zemlje ulažu ogromna materijalna, ljudska i finansijska sredstva u unapređenje postojećih i razvoj novih "čistih" tehnologija korišćenja uglja za proizvodnju električne energije. Jedna od ključnih novih "čistih" tehnologija za podizanje energetske efikasnosti termoelektrana, koje sagorevaju ugalj sa visokim sadržajem vlage, jeste sušenje sirovog uglja u sprezi sa tehnološkim procesom termoelektrane (rekuperacijom/regeneracijom raspoložive otpadne toplote) tzv. "predsušenje", na čemu se radi dugi niz godina u brojnim institucijama najrazvijenijih zemalja sveta. Veliki sadržaj vlage (vode) u sirovom nisko-kvalitetnom uglju (reda 50% masenog udela), za čije odstranjivanje treba utrošiti veliku količinu energije (oko 2700 kJ/kg vode, odnosno 1000÷1500 kJ/kg sirovog uglja, zavisno od sadržaja vlage u sirovom/osušenom uglju), predstavlja najznačajniji energetski gubitak u procesu pripreme i sagorevanja lignita, pa postupak sušenja ima veliki potencijal za povećanje stepena korisnosti kotla /termobloka. U svetu su do sada prepoznate sledeće tehnologije smanjenja sadržaja vlage uglja: 1. sušenje pregrejanom vodenom parom u fluidizovanom sloju, 2. sušenje integrisano sa gasifikacijom (Integrated Drying Gasification), 3. "zgušnjavanje" uglja (Densified Brown Coal), 4. mehanotermičko istiskivanje vlage (Mechanical Thermal Expression - MTE), 5. hidro-termičko odstranjivanje vlage (Hydro-Thermal Dewatering - HTD). Ako se izuzme postupak dobijanja "ugljene suspenzije" (3), vlaga se odstranjuje u tečnom stanju (postupci 4 i 5), ili u parnom stanju, konvektivnim sušenjem (1) ili u kombinaciji sa gasifikacijom (2). Zbog opasnosti od samozapaljenja uglja, tokom procesa konvektivnog sušenja vazduhom, njegova temperatura je ograničeno niska, što daje značajnu prednost upotrebi pregrejane vodene pare kao agensa sušenja (1). Međutim, ne samo da svaki od navedenih postupaka ima svoje specifičnosti, nego su i ugljevi sa različitih nalazišta različitih karakteristika, pa se veliki deo istraživanja svodi na ispitivanje specifičnog postupka za odabrane ugljeve. Pomenute tehnologije su posebno značajne za elektroprivredu Srbije, gde termoelektrane na lignit ("Termoelektrane Nikola Tesla" i "Termoelektrane i kopovi Kostolac") proizvode 66% električne energije (npr. u toku 2008. godine proizvedeno je oko 25 000 GWh, pri čemu je sagoreno preko 35 000 000 tona nisko-kvalitetnog lignita, sa sadržajem vlage reda 50%). Istraživanje treba da odgovori na brojna pitanja, od suštinskog značaja za primenu ove nove tehnologije na termoblokovima JP "Elektroprivreda Srbije" i obuhvate: - analizu i karakterizaciju domaćih nisko-kvalitetnih ugljeva (lignita) raspoloživih za eksploataciju (sadašnju i buduću) u termoelektranama sa aspekta procesa "predsušenja" i mogućnosti podizanja njihovog energetsko eksploatacionog kvaliteta, - analizu i izbor postupka (tehnologije) "predsušenja" tj. unapređenja karakteristika domaćih lignita sa stanovišta ekonomičnosti i praktične izvodljivosti za postojeća i nova termopostrojenja, - laboratorijsko eksperimentalno određivanje parametara merodavnih za izabrani postupak "predsušenja", - modeliranje procesa "predsušenja", - verifikaciju modela na osnovu eksperimentalnih podataka, - primenu modela u cilju varijantnog proračuna i tehno-ekonomske analize efikasnosti i isplativosti postupka, - praktičnu primenu u laboratorijskim uslovima izabranog postupka sa prethodno definisanim najoptimalnijim parametrima, - karakterizaciju prethodnim postupkom oplemenjenih lignita, - karakterizaciju eksplozivnosti osušenog sprasenog lignita, sa aspekta bezbednosti deponovanja i manipulacije ovim novim gorivom, - optimizaciju proces sagorevanja osušenog sprasenog lignita eksperimentalno u laboratorijskim uslovima i numeričkom simulacijom, odnosno definisanje granica geometrijsko-termičkih, koncentracijskih i strujnih uslova koje ložni uređaj za ovo novo gorivo treba da ima.

**Projekat: TR33018, Povećanje energetske i ekološke efikasnosti procesa u ložištu za ugljeni prah i optimizacija izlazne grejne površine energetskog parnog kotla primenom sopstvenih softverskih alata**

**Rukovodilac projekta: Srđan Belošević**

Kao rezultat istraživanja na projektu očekuje se povećanje energetske i ekološke efikasnosti energetskog parnog kotla sa sagorevanjem ugljenog praha primenom sopstvenih softverskih alata, kao i razvoj novih varijanti softvera, u cilju simulacije procesa u ložištu i optimizacije rada parnog kotla. Planiraju se sledeća unapređenja softvera za simulaciju ložišnih procesa: optimizovani model turbulencije na bazi diferencijalnih naponskih modela, optimizovani modeli radijacione razmene toplote, optimizovani podmodel formiranja i destrukcije azotnih oksida, podmodel i numerički postupak za simulaciju procesa odsumporavanja dodavanjem sorbenta u ložište i odgovarajućih hemijskih reakcija i numerički model za predviđanje uticaja zaprljanja ekranskih cevi na termičke procese u ložištu. U cilju zajedničke numeričke analize procesa u ložištu i kompletnom parnom kotlu sa stanovišta energetske efikasnosti i ekologije, predviđa se razvoj novih softverskih alata za termički i hidraulički proračun energetskog parnog kotla radi provere sigurnosti rada kotla nakon primenjenih mera u ložištu, kao i novog softverskog alata za proračun izlazne grejne površine kotla-rotacionog zagrejača vazduha. Na osnovu primene razvijenih softverskih alata za numeričku analizu procesa očekuju se rezultati koji bi omogućili ukupno povećanje energetske i ekološke efikasnosti procesa u ložištu i rada predmetnog energetskog parnog kotla bloka TE Kostolac-B. Od očekivanih rezultata ovog tipa mogu se izdvojiti sledeći: Provera i optimizacija alternativnih primarnih mera za smanjenje sadržaja NOx u ložištu sa aspekta njihove efikasnosti i predlog optimalnog rešenja za kotlovsko postrojenje. Obezbeđenje uslova za pouzdanije donošenje odluka u pogonu u cilju sniženja emisije NOx. Optimizacija postupka uklanjanja sumpora iz ložišnih gasova dodavanjem čvrstog sorbenta (krečnjaka) i krečnog mleka u ložište energetskog kotla na ugljeni prah, sa aspekata energetske efikasnosti, uticaja na životnu sredinu i odgovarajućih ušteda u eksploataciji kotla. Optimizacija mesta unošenja sorbenta u ložište. Procena potencijalnog smanjenja emisije oksida azota i sumpora uz primenu preloženih mera za modifikaciju procesa u ložištu, uz istovremeno očuvanje, ili poboljšanje efikasnosti rada kotla. Proračun toplotnih flukseva kroz zidove ložišta i procena koeficijenta korisnosti kotla za različite stepene zaprljanja isparivačkih površina, odnosno za definisanu debljinu naslaga. Promena toplotne efikasnosti ekrana sa promenom debljine naslaga za poznate slučajeve rada kotla. Utvrđivanje uticaja zaprljanosti ložišnih ekrana na regulaciju temperature sveže i naknadno pregrejane pare i na ukupnu energetske efikasnosti kotla. Optimizacija geometrije rotacionog zagrejača vazduha sa stanovišta povećanja energetske efikasnosti parnog kotla u celini u odnosu na primenu dosadašnjeg zagrejača na realnom predmetnom kotlu, vodeći računa o uticaju optimizovanog zagrejača vazduha na emisiju azotnih oksida.

**TR33018 - 9 GODINA** Projekat je obuhvatio širok domen istraživačkih aktivnosti, od teorijskih do primenjenih. Razvijene su varijante sopstvenih matematičkih modela i softverskih alata za simulaciju izuzetno složenih ložišnih procesa u različitim i promenljivim uslovima, sa ciljem da se optimizacijom brojnih radnih parametara doprinese povećanju energetske i ekološke efikasnosti kotlova sa sagorevanjem ugljenog praha. Primenom razvijenog diferencijalnog modela strujnotermičkih procesa u ložištu, sa modelima formiranja/destrukcije NOx i reakcija kalcinacije/sinterovanja/sulfatizacije čestica sorbenta na bazi kalcijuma radi uklanjanja SO<sub>2</sub>, izvedena je analiza mogućnosti redukcije emisije ovih polutanata u širem dijapazonu radnih uslova. Pokazano je da se modifikacijom procesa u postojećem ložištu predmetnog energetskog kotla bloka snage 350 MWe TE Kostolac B može postići redukcija emisije NOx od 30%, uz istovremenu kontrolu položaja plamena. Pogodnom distribucijom sitnijih frakcija čestica sorbenta postiže se efikasna apsorpcija SO<sub>2</sub> metodom direktnog unošenja sorbenta u ložište. Dodavanjem čestica CaCO<sub>3</sub> veličine 10 μm u ložište kotla bloka 2 TE Kostolac B kroz etaže gorionika dobijena je redukcija SO<sub>2</sub> preko 45% i to na izlazu iz ložišta. Mesto unošenja sorbenta ima izuzetan značaj, jer utiče na temperature kojima je čestica izložena i vreme boravka u ložištu. U cilju efikasnog unosa podataka i prilagodavanja potrebama pogonskih inženjera, razvijen je novi korisnički interfejs softvera za simulaciju opisanih procesa. Softverskim alatom razvijenim za termički i hidraulički proračun parnog kotla ispitan je uticaj ovih mera redukcije emisije na efikasnost i sigurnost rada kotla. Izvedena je i analiza rada kotla sa modifikovanim sistemom sagorevanja uz višestepeno dovođenje vazduha radi redukcije NOx u podstehiometrijskim

uslovima, uz povezivanje numeričkih simulacija ložišta i integralnih proračuna ostalih grejnih površina. Usavršen je model za jednodimenzijski termički proračun ložišta, a rezultati upoređeni sa merenjima na bloku 1 TE Kostolac B. Proračuni su izvedeni pri promeni opterećenja od 70% do 110%. Većina test slučajeva zadovoljava norme o emisiji NO<sub>x</sub>, uz efikasniji rad i smanjenu potrošnju goriva, ali i pad sigurnosti rada kotla. U cilju postizanja optimalne organizacije sagorevanja izvedena je analiza kvaliteta rada kotla sa modifikovanim i konvencionalnim sistemima sagorevanja (blok 1 i 2) TE Kostolac B. Razvijen je i softverski alat za proračun i optimizaciju geometrije rotacionog zagrejača vazduha kao izlazne grejne površine energetskog kotla. Proračuni zagrejača pokazali su da se povećanjem grejne površine ispune i uvođenjem aktivnog zaptivanja rotora zagrejača može povećati stepen korisnosti kotla bloka TE Kostolac B za 0,20 procentnih poena i tako smanjiti potrošnju uglja za 5000 tona godišnje. Radi pouzdanijeg predviđanja reaktivnog višefaznog turbulentnog toka unapređeni su modeli turbulencije i razmene toplote. Optimizovana je varijanta diferencijalnog naponskog modela turbulencije u pravom pravougaonom kanalu. U cilju tačnijeg određivanja radijacionog fluksa optimizovan je zonalni model toplotnog zračenja i proračun radijacionih svojstava gas-čestice medijuma, razvijen je efikasniji proračunski algoritam primene zonalnog modela zračenja, ispitan je uticaj zaprljanja isparivačkih površina na efikasnost razmene toplote u ložištu i modeliran proces ključanja u cevima isparivača. U cilju predviđanja sagorevanja opsega sprasjenih goriva (uglja i biomase) razvijen je matematički model i primenjen je za optimizaciju postupka direktnog kosagorevanja lignita i pšenične slame u ložištu kotla TE Kostolac B-2, sa aspekta efikasnijeg sagorevanja i redukcije CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>, uz ispitivanje uticaja termalnog udela biomase, veličine i oblika čestica biomase i načina unošenja u ložište. Sopstveni modeli i softveri mogu doprineti efikasnoj, ekološkoj, fleksibilnoj i ekonomičnoj eksploataciji i produženju radnog veka domaćih termoenergetskih postrojenja, a razvijena tehnologija bi se mogla plasirati u okruženje. Ovakav pristup omogućava kontinuirano usklađivanje sopstvenih znanja i softverskih rešenja sa svetskim, uz visok nivo analize rada ložišta i kotlova.

**Ocena\_ 5**

**Projekat: TR33036, Razvoj novog meteorološkog stuba za karakterizaciju turbulentnih parametara vetra**

**Rukovodilac projekta: Vukman Bakić**

Osnovni rezultat ovog projekta će biti usvojen, proizveden i testiran domaći meteo stub za merenje brzine vetra visine 100 metara, kako bi se mogle primeniti nove tehnike merenja vetra: (1) Merenje horizontalnog polja brzine vetra iznad kompleksnog terena zasnovano na daljinskom očitavanju tri komponente brzinskog polja vetra, (2) Daljinska detekcija srednjih profila vetra preko kompleksnih terena i poređenje sa referentnim merenjima u teškim uslovima (jak vetar, hladni i suvi klimatski uslovi, kiša, sneg, led, itd), (3) Validacija merenja turbulencije na daljinskim senzorima, (4) Unapređenje daljinskog očitavanja podataka i adaptacije u očekivanju potreba industrije koja se bavi primenom vetra kao obnovljivog izvora energije, i (5) Prikaz mogućnosti, ograničenja i kvaliteta satelitskih podataka. Takođe, unapređenje metodologije i modela koji se koriste u numeričkim simulacijama, radi određivanja procene podataka vetra. Ove metoda će biti zasnovana na mezo-odelima lokacija i prikupljenih merenih podataka

**TR33036 – 9 GODINA.** Istraživanje na projektu sa osvrtnom na njihovu primenljivost, može se podeliti u četiri osnovne aktivnosti: (1) Projektovanje meteo stuba visine do 100 m za merenje profila brzine vetra modularnog tipa (rešetke i cevi) korišćenjem kompjuterskih softverskih paketa. Analizirana su sva eksterna opterećenja, kao što su prirodna intermitencija vetra, ekstremne brzine vetra, intenzitet turbulencije (fluktuacija brzine vetra). Takođe, razmatrana su statička i dinamička naprezanja i deformacije stuba u cilju određivanja karakteristika stabilnosti stuba. Osim stuba visine od 100 m analizirani su i stubovi visine 80 m, 120 m i 140 m. Planirana je proizvodnja projektovanog meteostuba sa svim potrebnim sondama i potrebnom pratećom opremom. Korisnik na projektu bila je kompanija NETINVEST. Saradnici ove kompanije uradili su kompletnu tehničku dokumentaciju za meteorološke stubove. Izrada stuba ovih visina isključivo zavisi od investitora. (3) U okviru projekta analizirani su različiti načini napajanja merne i druge opreme na meteo stubovima, baziranim na kombinovanim energetskim sistemima. Kombinovani energetski sistemi bazirani su na: primeni solarne energije korišćenjem PV panela, primeni energije vetra korišćenjem vetro turbina male snage, primeni vodonične energije korišćenjem gorivnih ćelija kao i primeni dizel agregata. U toku trajanja

projekta urađena je kako tehnička analiza kombinovanih energetske sistema tako i finansijska analiza. Takođe u okviru ove aktivnosti razmatrane su i moguće varijante zaštite meteo stubova sa mernom opremom od atmosferskog pražnjenja. 3) Jedan deo istraživanja u okviru projekta posvećen je poboljšanju modela i metodologije za primenu numeričkih simulacija radi dugoročne procene potencijala vetra, što je urađeno kroz međunarudnu saradnju. 4) Procena energije vetra je veoma zahtevan zadatak. Modeliranje parametara vetra standardnim linearnim modelima ne može u zadovoljavajućoj meri predstaviti stanje vetra u kompleksnim (planinskim) terenima, a posebno na nizvodnim padinama, a prvenstveno zbog pojave gubitaka od vrtloženja. Predstavnik ovakvih linearnih modela je WASP (Wind Atlas Analysis and Application Program). Čak ni merenja anemometrom na samoj lokaciji izabranoj za postavljanje turbina ne mora nedvosmisleno da da potrebne rezultate za potvrđivanje numeričkih procena. Sama tehnologija ekstrapolacije izmerenih podataka sa nivoa anemometra na nivo ose rotora turbine je zadatak dovoljno komplikovan sam po sebi. Ovakva situacija nas navodi na potrebu korišćenja kompleksnijih modela, koji se u osnovi zasnivaju na modeliranju punog seta Navije-Stoksovih jednačina. Turbulencija se modelira u praksi najbolje potvrđenim dvo-jednačinskim k-e modelom za neutralne uslove u atmosferskom graničnom sloju, a u opštem krivolinijskom neortogonalnom koordinatnom sistemu. Puni set jednačina konzervacije se numerički rešava korišćenjem metoda Numeričke mehanike fluida (Computational Fluid Dynamics - CFD). U praksi je pokazano da, iako korišćenje CFD softvera daje pouzdanije rezultate, vreme računanja je višestruko veće (za gotovo dva reda veličine). Prikazana je uporedna analiza rezultata linearnog modela WASP i punog CFD modela WindSim. Dati rezultati pokazuju značajne razlike u vrednostima dobijenim pomoću svakog od navedenih softvera. Statistička analiza je urađena za test lokaciju na planini Seličevica, koja u potpunosti odgovara zahtevima koji se postavljaju za testiranje metodologija. Statistički rezultati koji se mogu naći u literaturi pokazuju da je uobičajeno odstupanje dobijenih rezultata na proceni godišnje proizvodnje električne energije oko 30%, što je potvrđeno i za navedenu lokaciju. Glavni cilj ove aktivnosti je određivanje najboljih mogućih lokacija za postavljanje vetroturbina, sa konačnim ciljem dobijanja atlasa vetra Srbije. S tim u vezi izvršena je analiza 15-ak lokacija, koje mahom pokrivaju sve planinske predele u Srbiji. Rezultati su prikazani uzevši u obzir različite tipove vetroturbina, kvalitet i kvantitet izmerenih podataka o vetru i faktora kapaciteta. Na kraju je izvršena i ekonomska analiza prihvatljivosti izgradnje farmi vetroturbina na datim lokacijama.

**Ocena\_5**

**Oblast: Mašinstvo i industrijski softver**

**Projekat: TR 35031, Razvoj i primena metoda i laboratorijske opreme za ocenjivanje usaglašenosti tehničkih proizvoda**

**Rukovodilac projekta: Predrag Popović**

Projekat je multidisciplinarnog karaktera i zahteva učešće stručnjaka različitih specijalnosti, koji će na sistematičan i sveobuhvatan način ovladati novim znanjima u oblasti ocenjivanja usaglašenosti, uz uključenje svih zainteresovanih strana iz privrede. Značaj, originalnost i očekivani doprinos projekta potvrđuje i veći broj izjava privrednih organizacija i državnih organa o spremnosti da uzmu učešće u realizaciji projekta. Na taj način, učešćem većeg broja stručnjaka različitih profila, saradnika na projektu i stručnjaka iz privrede, stiču se realni uslovi da se ispune planirani ciljevi, a predloženim obimom rada zadovoljavaju se prioritne oblasti i potrebe privrede Srbije u vezi ocenjivanja usaglašenosti proizvoda. Ostvarenje ključnih rezultata i doprinosa projekta omogućuje: 1. Poboljšanje tehnologije izvođenja i razvoj metoda i postupaka ocenjivanja usaglašenosti proizvoda prema zahtevima harmonizovane tehničke regulative EU. 2. Razvoj i kompletiranje opreme za ocenjivanja usaglašenosti proizvoda - demonstraciona ispitivanja/kontrolisanja/sertifikacije proizvoda 3. Razvoj postupaka ocene rizika proizvoda 4. Razvoj i unapređenje ocenjivanja usaglašenosti proizvoda, kod kojih je relevantna tehnička bezbednost, i stvaranje uslova da privreda Srbije, u prioritentnim oblastima, proizvede na potrebnom nivou kvalitetan proizvod konkurentan na svetskom tržištu. 5. Edukacija svih zainteresovanih subjekata, a prvenstveno proizvođača u cilju proizvodnje konkurentnih proizvoda, koji

ispunjava zahteve odgovarajućih direktiva, i potrošača - korisnika proizvoda u cilju provere da proizvodi koji se koristi ne ugrožavaju zdravlje i bezbednost – zaštita i pridobijanje poverenja potrošača. 6. Formiranje kompetentne, neutralne, nezavisne i nepristrasne institucije na državnom nivou – Tela za ocenjivanje usaglašenosti proizvoda, budućeg Notifikovanog tela Instituta VINČA u okvirima Evropske Unije. Na taj način postojeći resursi (oprema, kadrovi, metode, infrastruktura) u oblasti ocenjivanja usaglašenosti proizvoda bili bi optimalno iskorišćeni. 7. Uspostavljanjem infrastrukture za ocenjivanje usaglašenosti u skladu sa zahtevima direktiva zasnovanih na Novom i Globalnom pristupu EU stiču se uslovi da domaći proizvodi budu ispitani, kontrolisani i sertifikovani u državi, što je validan i neophodan dokaz za plasman na međunarodno tržište, čime se povećava njihovu konkurentnost 8. Unapređenje tehničkog zakonodavstva kroz izradu tehničkih propisa, čime se daje doprinos resornim ministarstvima i uređuje rad privrede.

**TR 35021 -9 GODINA** 2011. godina Podprojekat ATEKS: Razvijene i usavršene su metode koje pokrivaju oblast glavnih tipova elektromotora i ostale električne opreme dizajnirane u skladu sa harmonizovanim evropskim standardima EN 60079-0 i EN 60079-7 i sa evropskom direktivom 94/9/EC – ATEKS. Podprojekat PED: Izvršena je analiza stađa tehnike u oblasti industrijske armature i posuda pod pritiskom, kako u Srbiji, tako i u zemljama u okruženju, odnosno EU. Urađena je instalacija za ispitivanje naponskih stađa kućišta cevovodne armature opterećene silama i momentima. Podprojekat LVD: Razvoj i izrada laboratorijskog postrojenja za ispitivanje termičkih i elektromehaničkih osobina električnih obrtnih mašina (elektromotora) na bezbednost, prema zahtevima direktive i harmonizovanih standarda serija IEC/EN 60034/60745. Podprojekat MD: Prikupljena su i analizirana sva normativna dokumenta (standardi, modeli) koja se odnose na ocenu rizika, posebno ocenu rizika tehničkih proizvoda. Sistematizacija i primena postojećih metoda za ocenu rizika tehničkih proizvoda. Rađeno je na razvoju metoda i kompletiranju opreme za ispitivanje u oblasti elektro-mašinogradnje. Aktivno učešće u definisanju tehničkih propisa. 2012. godina Podprojekat ATEKS: Detaljno je izvršena analiza celokupne oblasti neelektričnih proizvoda, kao mogućih uzročnika paljenja eksplozivnih atmosfera. Tehnički zahtevi za takve proizvode tj. zahtevi za bezbednu konstrukciju i zahtevi za njihovu proveru (ispitivanje) već dugo vremena nisu postojali u okviru standardizacije. Tek od 2004. godine oni su postali obavezujući u evropskoj praksi u okviru direktive ATEX, a kod nas od 01.01.2015. u okviru Pravilnika o oprema i zaštitini sistemi nameñeni za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama. Podprojekat PED: U okviru akreditovane Laboratorije za procesnu tehniku na Mašinskom fakultetu razvijene su metode i postupci koji se odnose na ispitivanje pojedinih karakteristika delova u spoju a sve za potrebe ocenjivanja usaglašenosti opreme pod pritiskom - cevovodne armature i posuda pod pritiskom. Razvijene su metode kojima se ispituje naponsko stađe delova cevovodne armature izložene pritisku i drugim vrstama opterećenja, u laboratorijskim uslovima i na terenu. U okviru akreditovane laboratorije za procesnu tehniku istraživači su radili i na razvoju metode ispitivanja 3D kamerama. Rezultati ovih ispitivanja su sastavni deo doktorske disertacije učesnika na ovom potprojektu (Nenad Mitrović). Podprojekat LVD: Izrada laboratorijskog postrojenja za visokonaponska ispitivanja izolacije električnih i elektronskih aparata na bezbednost, prema zahtevima standarda SRPS EN 60065. Za realizaciju laboratorijskog postrojenja korišćena je postojeća oprema, a delom je nabavljena oprema sopstvenim sredstvima. Usled nedostatka sredstava i opreme koja nije dobijena nije realizovan deo koji se odnosi na ispitivanje visokonaponskih motora. Podprojekat MD: Akcenat istraživanja je bio na sistematizaciji i primeni standardizovanih metoda za ocenu rizika tehničkih proizvoda posebno specifičnih mašina za preradu hrane i liftova. 2013. godina Podprojekat ATEKS: Detaljno su identifikovani (istraženi) novouvedeni potencijalni izvori paljenja (iniciranja) eksplozivne atmosfere. Oni su sadržani u „proširenoj listi izvora paljenja“, i to: tople površine, plamen i topli gasovi, mehanički generisane varnice, električni uređaji, lutajuće struje, statički elektricitet, udar грома, elektromagnetna polja frekvencije od 9 kHz do 300 GHz, elektromagnetno zračenje frekvencije od 300 GHz do  $3 \times 10^6$  GHz ili talasne dužine 1000  $\mu\text{m}$  do 0.1  $\mu\text{m}$  (optički spektar), jonizujuće zračenje, ultrazvuk, adijabatska kompresija, udarni talasi, hemijske reakcije. Osim toga su istražene mere zaštite od eksplozije za svaki od gore navedenih izvora paljenja. Podprojekat PED: Učesnik na projektu Nenad Mitrović je doktorirao sa temom pod nazivom „Naponi i deformacije struktura kompleksne geometrije cevovodne armature“. Postupak ispitivanja cevovodne armature je razvijen u potpunosti. U okviru Inovacionog centra Mašinskog fakulteta pokrenut je postupak koji se odnosi na akreditaciju kontrolnog tela a kasnije i menovanje istog. Urađena je jedna stručna knjiga iz problematike opreme pod pritiskom čiji su autori učesnici na projektu. Podprojekat LVD: Realizovana su dva laboratorijska postrojenja za ispitivanje karakteristika bezbednosti elektronskih aparata i proveru mehaničke čvrstoće električne/elektronske opreme. Pored toga kompletirani su delovi za izradu laboratorijskog postrojenja za ispitivanje električnih pumpi na bezbednost osim delova koji se odnose na zadavanje pritiska

tečnosti. Za kompletiranje navedenih postrojenja laboratorija je napravila sledeće aparature za ispitivanje: ispitivač izolacije udarnim naponima, aparatura za ispitivanje moći prekidača prekidača, generator belog šuma, aparature za ispitivanje mehaničke čvrstoće električnih pegli, ispitivanje potresima elektronskih aparata, mehaničke čvrstoće daljinskih upravljača i mehaničkog naprezača u utičnici. Podprojekat MD: Analiza teorija, metoda i softverskih alata za ocenu rizika tehničkih proizvoda koja baziraju na modeliranju i opisivanju neodređenosti. Došlo se do zaključka da se značajno može unaprediti ocena rizika ako se neodređenosti modeliraju funkcijama Dempster-Shafer teorije i Bajesove teorije subjektivne verovatnoće. 2014.godina Podprojekat ATEKS: Izvršena je analiza rizika paljenja eksplozivnih atmosfera usled elektrostatičkog pražnjenja kod jednostavnijih geometrija koje se javljaju kod nemetalnih delova opreme. Ta analiza je uključila i razvijenu metode za određivanje energije pražnjenja koje se generiše kod nemetalnih materijala. Podprojekat PED: Istraživač Martina Balać je dokorirala sa temom po nazivom „Međusobni uticaj priključaka na stanje parona i deformacija na cilindričnom omotaču posude pod pritiskom“. Akreditovano je Kontrolno telo u okviru Inovacionog centra Mašinskog fakulteta, sa obimom akreditacije koji se odnose na pravilnike za opremu pod pritiskom, doneti na bazi evropskog zakonodavstva. Podprojekat LVD: Razvoj laboratorijskog postrojenja za ispitivanje zagrevača tečnosti na bezbednost, prema zahtevima direktive standarda. Urađena je modifikacija aparature za ispitivanje izolacija primenom visokih parona. Izrađeno je laboratorijsko postrojenje za ispitivanje IP zaštite aparata od prodora čvrstih stranih predmeta prema standardu SRPS EN 60529. U okviru ovog postrojenja napravljena je sledeća oprema za ispitivanje: zglobni i kruti probni prst, probne igle, probni prsti sa zvučnom indikacijom i komora za prašinu za proveru zaštite od prodora prašine. Podprojekat MD: Kreirane su evidencione mreže koje baziraju na Dempster-Shafer teoriji za modeliranje verovatnoća-uverenja nastupa opasnih događaja kad se kvantifikuju rizici. Zaključak je da korišćenjem evidencionih mreže značajno se unapređuje metoda ocene rizika tehničkih proizvoda. 2015. godina Podprojekat ATEKS: Izvršeno je usavršavanje i inoviranje ispitnog postrojenja u Institutu VINČA, ispitna laboratorija CENEx, „Varničar za ispitivanje svojstveno bezbednih strujnih kola“. Osnov za navedene aktivnosti je standard EN 60079-11: Oprema zaštite svojstvenom bezbednošću „i“. Koncept navedene zaštite opreme se sastoji u projektovanju takvih strujnih kola čija je energija varnice znatno smanjena i kao takva nema mogućnost da izazove iniciranje (paljenje) eksplozivne gasne atmosfere o kojima se oprema koristi. Podprojekat PED: Za instalacije za ispitivanje cevovodne armature koje su razvijene tokom ranijih godina istraživanja u okviru ovog projekta a koje se odnose na primenu 3D kamera razvijena su i delom pojednostavljena uputstva i procedure za ispitivanje jer se kroz više obavljenih ispitivanja tokom 2015. godine došlo do zaključka da se pojedine faze toka ispitivanja mogu pojednostaviti i bolje prilagoditi predmetima ispitivanja. Izrađena je detaljna tehnička dokumentacija za instalaciju za ispitivanje protočnih karakteristika ventila sigurnosti i druge industrijske armature. Učesnici na projektu su aktivno radili na procesu implementacije EU direktiva u domaće zakonodavstvo, učestvovali na stručnim i naučnim kongresima, realizovali više seminara, kao i učešće na izradi harmonizovanih standarda odnosno njihovo prenošenje u srpske zakonodavne okvire. Podprojekat LVD: Razvoj i izrada laboratorijskog postrojenja za ispitivanje stepena zaštite od prodora vode, ostvarene pomoću zaštitnih kućišta kod električne opreme i razvoj laboratorijske opreme kojom se vrši karakterizacija izolacionih materijala na otpornost prema stvaranju površinskih provodnih staza (CTI). Za ispitivanje na prodor vode je izrađena sledeća oprema: uređaj za stvaranje kapljica, oscilujuća cev, tuš za prskanje, mlaznice, posude i bazen za rotiranje. Za određivanje CTI je napravljena aparatura koja se sastoji od elektroda od platine, ispitnog kola koje se sastoji od izvora naizmeničnog napona 100-600V, 0,5kVA, promenljivog otpornika za ograničenje struje, prekostrujnog okidača ili releja, uređaja za stvaranje kapi, brojača kapi. Podprojekat MD: Razvoj pristupa za eliminaciju svih subjektivnih elemenata u oceni rizika. Tako je na bazi Dempster-Shafer teorije i generalizacije koncepta entropije primenjenoj na teoriju skupa razvijena površina koja može da bude korišćena za predstavljanje rizika. U sklopu toga dobijeni su početni rezultati u kojima se sa velikom verovatnoćom može tvrditi da se rizik može kvantifikovati kao relativno smanjenje neodređenosti kada se zna o nastupa negativnih događaja i njihovim posledica opisu funkcijama uverenja Dempster-Shafer teorije.

**Planirani ciljevi:** Osnovni cilj projekta je izgradnja i unapređenje infrastrukture u oblasti ocenjivanja usaglašenosti u Republici Srbiji, koja obuhvata razvoj i primenu metoda, tehnologija i laboratorijske opreme za ocenjivanje usaglašenosti tehničkih proizvoda i opreme visokog nivoa rizika i bezbednosti. Srbija je izgradila sistem i transponovala i uskladila veći deo tehničkog zakonodavstva, standarda i tehničkih propisa sa zakonodavstvom EU, odnosno do sada je preuzeto 97% standarda i oko 75% tehničkih propisa. Osnovna karakteristika postojeće infrastrukture kvaliteta u Srbiji je nepripremljenost za primenu zahteva direktiva

zasnovanim na Novom i Globalnom pristupu, jer akreditovane laboratorije za ispitivanje, sertifikaciona tela i kontrolna tela za proizvode nisu osposobljena za primenu većine metoda i postupaka ocenjivanja usaglašenosti proizvoda prema zahtevima obaveznih direktiva. Prilagođavanje nacionalnog tehničkog zakonodavstva evropskoj pravnoj tekovini je od velikog značaja za privredu, jer stvara preduslove za povećanje izvoza i obezbeđuje zaštitu potrošača od nekvalitetnih proizvoda na domaćem tržištu. Uspešna primena harmonizovanog tehničkog zakonodavstva zahteva unapređenje i ojačavanje infrastrukture za ocenjivanje usaglašenosti, koja će biti u stanju da primeni metode ocenjivanja usaglašenosti, koje su u skladu sa suštinskim zahtevima obaveznih direktiva, tako da proizvođači bi stekli pravo na korišćenje „CE“ oznake za svoje proizvode, što predstavlja dokaz da je proizvod bezbedan za korisnike i životnu sredinu. Ključni ciljevi, shodno nazivu projekta TR35031 su: razvoj i primena metoda ocenjivanja usaglašenosti proizvoda visokog nivoa opasnosti i razvoj laboratorijske opreme za realizaciju ispitivanja proizvoda. Istraživanja su usmerena na metode i opremu za ocenjivanje usaglašenosti tehničkih proizvoda visokog nivoa rizika i bezbednosti, koji su obuhvaćeni direktivama Novog pristupa EU, odnosno nacionalnim Pravilnicima, i to: 1) Oprema i zaštitni sistemi koji se koriste u potencijalno eksplozivnoj atmosferi (ATEX), 2) Mašine (MD), 3) Oprema sa niskim naponom (LVD), 4) Oprema pod pritiskom (PED) i Jednostavni sudovi pod pritiskom (SPV). Svaka direktiva je specifična u pogledu zahteva, postupaka, isprava o usaglašenosti, imenovanja organa koji saraduju u postupcima utvrđivanja usaglašenosti i označavanja.

**Realizovani ciljevi:** Osnovni cilj projekta je značajno realizovan, jer je ojačana i unapređena infrastruktura za ocenjivanje usaglašenosti tehničkih proizvoda i opreme visokog nivoa rizika i bezbednosti. U prvoj godini istraživanja od strane JUPa odobrena je laboratorijska oprema u iznosu od 183.000 EUR, odnosno devet jedinica opreme. U drugoj godini projekta INN Vinča, Biro za sertifikaciju prijavio se za dobijanje laboratorijske opreme preko projekta IPA2013 - „Nabavka opreme neophodne za unapređenje usluga ocenjivanja usaglašenosti u Republici Srbiji“ - Instrument pretpristupne pomoći (IPA) – Pomoć u tranziciji i izgradnja institucija, uz pomoć Ministarstva privrede. Tražena je laboratorijska oprema koja je komplementarna odobrenoj opremi od strane JUPa. Od devet jedinica odobrene laboratorijske opreme od strane JUPa dobijena je, u šetoj godini istraživanja, samo jedna jedinica i to: rashladna komora za ispitivanje na veoma niskim temperaturama do -70oC za ispitivanje energetskih kablova i provodnika. U toku 2017. godine Institut Vinča, Biro za sertifikaciju dobila je laboratorijsku opremu od Evropske komisije i to devet zasebnih jedinica laboratorijske opreme u vrednosti od 830.000,00 EUR.

**PROJEKTI 2011-2018.god. DRUGIH NAUČNIH INSTITUCIJA  
NA KOJIMA UČESTVUJU SARADNICI PROGRAMA 3.  
(POTENCIJALNI SARADNICI NA PROGRAMU INSTITUTA)**

**III**

Oblast: **Energetika i energetska efikasnost**

Projekat: <b>III42006, Istraživanje i razvoj energetske i ekološke visokoefektivnih sistema poligeneracije zasnovanih na obnovljivim izvorima energije</b>
Rukovodilac Projekta: Velimir Stefanović (učesnik <b>Andrijana Stojanović</b> )
Institucija Koordinator: Mašinski Fakultet, Univerzitet u Nišu

Oblast: **Novi materijali i nano nauke**

Projekat: <b>III45014, Litijum-jon baterije i gorivne ćelije-istraživanje i razvoj</b>
Rukovodilac Projekta: Slavko Mentus (učesnik <b>Milica Marčeta Kaninski</b> )
Institucija Koordinator: Fakultet za fizičku hemiju, Univerzitet u Beogradu

**OI**

Oblast: **Matematika i mehanika**

Projekat: <b>OI 174004, Mikromehanički kriterijumi oštećenja i loma</b>
Rukovodilac Projekta: pro dr Marko Rakin (učesnik <b>Ivana Cvijović-Alagić</b> )
Institucija Koordinator: Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu
<p><b>OI 174004 – 9 GODINA</b> Tokom rada na projektu sa uspehom je osvojena tehnologija izrade i naknadne prerade legure Ti-13Nb-13Zr (mas.%) nove generacije za primenu u stomatološkoj i ortopedskoj hirurgiji, ali je istovremeno sa uspehom osvojena i tehnologija izrade nanočestičnih višefaznih legura titana poboljšane biokompatibilnosti i smanjene citotoksičnosti. Rezultati multidisciplinarnih ispitivanja biomedicinskih legura titana dobijenih klasičnim i savremenim tehnološkim procesima pokazali su značajan pomak u dobijanju savremenog, izdržljivog i pre svega po zdravlje neškodljivog implantnog materijala čijom bi se primenom u velikoj meri poboljšao kvalitet života pacijenata.</p> <p>Saglasno postavljenim ciljevima istraživanja bolje je sagledan proces nastanka oštećenja metalnih materijala usled različitih uzroka i njegov razvoj do loma. Određena je otpornost prema rastu prslina visokočvrste legure aluminijuma različitog stepena čistoće primenom metode konačnih elemenata i na osnovu fraktografske analize morfologije preloma razjašnjena je uloga mikrostrukturnih parametara u iniciranju prslina. Modelovano je polje deformacije oko vrha prslina primenom digitalne stereometrije i izvršeno određivanje parametara mehanike loma komercijalne implantne legure titana različitog mikrostrukturnog stanja. U svrhu direktnog određivanja krive otpornosti prema rastu prslina primenjena je modifikovana metoda normalizacije. Uporedo je ispitan uticaj mikrostrukture na nivo i mehanizam habanja ove i legure titana novije generacije izloženih dejstvu fiziološkog rastvora. Rezultati triboloških</p>

ispitivanja su korelirani sa mehaničkim i korozionim ponašanjem obe legure titana za primenu u ortopedskoj hirurgiji. Određeni su elektrohemijski parametri, karakter i debljina pasivnih oksidnih filmova koji se stvaraju u fiziološkom rastvoru na temperaturi ljudskog tela. Pokazano je da se pravilnim izborom parametara termičke i termomehaničke obrade konvencionalno izrađenih implantnih legura titana može obezbediti mikrostruktura koja doprinosi poboljšanju mehaničkih karakteristika, biokompatibilnosti, triboloških svojstava, korozione postojanosti i osteointegracije, važnih kriterijuma upotrebljivosti metalnih materijala u ortopedskoj i dentalnoj hirurgiji.

Osim toga, primenjen je savremeni HPT postupak izrade submikronskog i nanočestičnog implantnog materijala kako bi se usitnjavanjem mikrostrukture obe implantne legure titana postigla bolja kombinacija mehaničkih svojstava. Uspešno je izvršena HPT prerada višefaznog metalnog materijala i na taj način dobijena nanočestična struktura koja doprinosi boljim biokompatibilnim svojstvima materijala. Pri tome je utvrđeno i da uticaj usitnjavanja mikrostrukture na biomehaničku kompatibilnost u velikoj meri zavisi od polaznog mikrostrukturnog stanja legure.

Sa uspehom su započeta istraživanja površinske modifikacije biokompatibilnih materijala na bazi titana u cilju pospešivanja korozione postojanosti ovih materijala i poboljšanja njihove osteointegracije. Do sada ostvareni rezultati ukazuju na mogućnost uspešne modifikacije površine stvaranjem nanotubularnih oksidnih slojeva o čemu svedoče sa uspehom realizovana elektrohemijska i *in-vitro* biološka ispitivanja materijala. Osim ispitivanja uticaja procesa anodizacije površine na poboljšanje biokompatibilnosti implantnih legura, započeta su i ispitivanja uticaja laserske modifikacije površine savremenih legura titana, kojima bi se mogla obezbediti njihova poboljšana osteointegracije.

## TR

Oblast: **Mašinstvo i industrijski softver**

Projekat: **TR 35029, Razvoj metodologija za poboljšanje radne sposobnosti, pouzdanosti i energetske efikasnosti mašinskih sistema u energetici**

Rukovodilac Projekta: prof. dr Radoslav Mitrović (učesnik **Predrag Popović**,.....)

Institucija Koordinator: Mašinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Projekat: **TR 35041, Istraživanje bezbednosti vozila kao dela kibernetskog sistema: vozač-vozilo-okruženje**

Rukovodilac Projekta: prof. dr Jovanka Lukić, ranije prof dr Miroslav Demić (učesnici: **Šakota Ž, Masoničić Z. Z.Jovanovic, Z.Živanović, Đ.Diligenski,**)

Institucija Koordinator: Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu

Projekat: **TR 35042, Istraživanje i razvoj alternativnih pogonskih sistema i goriva za gradske autobuse i komunalna vozila radi poboljšanja energetske efikasnosti i ekoloških karakteristika**

Rukovodilac Projekta: prof. dr Miroljub Tomić (učesnici: **Z.Jovanovic, Z.Živanović, Šakota Ž., Dragutinović S., Masoničić Z., Bralović P, Diligenski Đ, Spajić B**)

Institucija Koordinator: Mašinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

**TR35042 -9 GODINA** Istraživanja u okviru projekta obuhvatila su brojne ključne aktivnosti:

1. Istraživanje izvodljivosti mogućnosti proizvodnje i perspektive alternativnih goriva i potencijalnih alternativnih pogonskih sistema za gradske autobuse i komunalna vozila.

2. Izbor tehnologija, sirovinskih materijala i realizaciju malih postrojenja za proizvodnju biodizela od različitih sirovina i optimizaciju karakteristika za datu primenu.
3. Istraživanje i optimizaciju procesa sagorevanja biodizela dobijenih od različitih polaznih sirovina uključujući i njihove mešavine kao goriva za motore sa unutrašnjim sagorevanjem. Ova istraživanja su takođe uključila ispitivanje procesa sagorevanja u dizel motoru u uslovima primene savremenih tehnologija za poboljšanje energetske efikasnosti i izduvne emisije – natpunjenja motora i recirkulacije izduvnih gasova.
4. Upporednu analizu hidrauličnih i elektro hibridnih pogonskih sistema sa posebnim osvrtoma na mogućnosti akumulacije i regeneracije energije kočenja vozila. Ova analiza je obuhvatila simulaciju rada sistema koristeći najnaprednije simulacione programe.
5. Istraživanje perspektivnih pogonskih sistema, posebno hibridnih i električnih sistema, radi utvrđivanja optimalne energetske efikasnosti u datim uslovima. Istraživanje je obuhvatilo kompjutersku simulaciju primenom vrlo sofisticiranih simulacionih programa kao i eksperimentalna merenja u realnim uslovima vožnje gradskog autobusa na odabranoj liniji, u cilju kalibracije programa i identifikacije delimično poznatih parametara simulacionih programa.
6. Razvoj i realizaciju alternativnog pogonskog sistema vozila. Ova aktivnost je uključila razvoj, konstrukciju i realizaciju laboratorijske instalacije za ispitivanje i optimizaciju hibridnog pogonskog sistema koji se sastoji od dizel motora i električnog pogonskog sistema u varijanti sa baterijom i superkondenzatorima. Za ova ispitivanja pripremljena je dinamička motorna kočnica sposobna da simulira promene broja obrtaja i opterećenja pri realnim uslovima vožnje. Takođe, razvijeni su i realizovani upravljački programi za dinamičku kočnicu sa navedenom svrhom. Nažalost, ova aktivnost nije do momenta sastavljanja ovog izveštaja u potpunosti završena jer do sada nije realizovana nabavka nekih važnih komponenti hibridnog sistema a koja je planirane i odobrena od strane JUP-a (elketromotori, baterije, superkondenzatori, hidraulične komponente i ostala pripadajuća oprema).
7. Ispitivanje vozila sa alternativnim pogonskim sistemom. Ova ispitivanja su izvršena u realnim eksploatacionim uslovima na liniji gradskog autobusa u Beogradu, uporedno sa autobusom sa dizel motorom i kompletno električnim autobusom u varijanti sa baterijama. Eksperimentalni rezultati su pokazali značajnu energetske efikasnost električnog autobusa u poređenju sa klasičnim dizel autobusom.

=====

**ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 3.**  
(iz Izveštaja **2011-2015**)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	<b>Branislav Repić</b>	NSV*	III42011	45	TR33042	15	Rukovodilac I
2.	<b>Milan Rajković</b>	NSV	174014	48			Rukovodilac
3.	<b>Milan Stakić</b>	NSV	TR33050	45	III42010	15	Rukovodilac I
4.	<b>Milica Marčeta Kaninski</b>	NSV	172045	60	III45014		Rukovodilac
5.	<b>Miroslav Sijerčić</b>	NSV	TR33018	30			u penziji
6.	<b>Predrag Popović</b>	NSV	TR 35031	45	TR35029	15	Rukovodilac I
7.	<b>Predrag Stefanović</b>	NSV	III42010	45	TR33050	15	Rukovodilac I
8.	<b>Srdan Belošević</b>	*NSV	TR33018	50	TR33042	10	Rukovodilac I
9.	<b>Stevan Nemoda</b>	NSV	TR33042	45	III42011	15	Rukovodilac I
10.	<b>Vukman Bakić</b>	NSV	TR 33036	45	III42008	15	Rukovodilac I
11.	<b>Žarko Stevanović</b>	NSV	III42008	45	TR 33036	15	Rukovodilac I
12.	<b>Borislav Grubor</b>	NSV	III42008	30	TR33036	30	
13.	<b>Milena Jovašević-Stojanović</b>	*NSV	III42008	40	III41028	20	
14.	<b>Zoran Jovanović</b>	NSV	TR 35042	40	TR 35041	20	
15.	<b>Đorđe Diligenski</b>	VNS	TR 35042	40	TR 35041	20	
16.	<b>Goran Živković</b>	VNS	III42011	60			
17.	<b>Ljubisav Stamenić</b>	VNS	III42008	60			
18.	<b>Marina Jovanović</b>	VNS	III42008	45	TR 33036	15	
19.	<b>Nenad Milošević</b>	VNS	III42008	60			
20.	<b>Valentina Turanjanin</b>	*VNS	III42008	45	TR 33036	15	
21.	<b>Vladimir Nikolić</b>	VNS	172045	60			
22.	<b>Zlatimir Živanović</b>	VNS	TR 35042	40	TR 35041	20	
23.	<b>Aleksandar Erić</b>	*NSR	III42011	30	TR33042	30	
24.	<b>Biljana Vučićević</b>	*NSR	III42008	45	TR 33036	15	
25.	<b>Dejan Đurović</b>	*NSR	III42011	30	TR33042	30	
26.	<b>Đorđe Šaponjić</b>	NSR	172045	60			
27.	<b>Dragana Vasić Aničijević</b>	NSR	172045	60			
28.	<b>Gvozden Tasić</b>	NSR	172045	60			
29.	<b>Milada Pezo</b>	*NSR	III42008	30	TR 33036	30	
30.	<b>Milica Mladenović</b>	*NSR	III42011	30	TR33042	30	
31.	<b>Milijana Paprika</b>	*NSR	III42011	30	TR33042	30	
32.	<b>Nenad Crnomarković</b>	*NSR	TR33018	50	TR33042	10	
33.	<b>Slobodan Maletić</b>	NSR	174014	60			
34.	<b>Vuk Spasojević</b>	NSR	III42010	30	TR33050	30	
35.	<b>Željko Šakota</b>	NSR	TR 35041	30	TR 35042	30	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

36.	<b>Aleksandar Milićević</b>	*IS	TR33018	33			od 04. 2013
37.	<b>Ana Marinković</b>	IS	III42011	25	TR33042	24	
38.	<b>Andrijana Stojanović</b>	IS	TR33018	40	III42006	20	
39.	<b>Branislav Stanković</b>	IS	TR33018	60			
40.	<b>Dejan Cvetinović</b>	IS	III42010	24	TR33050	24	
41.	<b>Dejana Popović</b>	IS	TR35031	60			
42.	<b>Dragana Žugić</b>	IS	172045	60			
43.	<b>Dušan Topalović</b>	*IS	III42008	10	III41028	50	
44.	<b>Ivan Lazović</b>	IS	III42008	60			
45.	<b>Ivan Tomanović</b>	*IS	TR33018	60			
46.	<b>Ivana Perović</b>	IS	172045	60			
47.	<b>Jadranka Labus</b>	IS	TR 35031	60			
48.	<b>Marija Živković</b>	IS	III42008	45	TR 33036	15	
49.	<b>Milić Erić</b>	IS	III42010	30	TR33050	30	
50.	<b>Miroslav Anđelković</b>	IS	174014	12			
51.	<b>Nenad Stepanić</b>	IS	III42008	45	TR 33036	15	
52.	<b>Nikola Mirkov</b>	IS	III42008	45	TR 33036	15	
53.	<b>Nikola Živković</b>	IS	III42010	30	TR33050	30	
54.	<b>Petar Laušević</b>	IS	172045	60			
55.	<b>Predrag Radovanović</b>	IS	III42010	0	TR33050	24	
56.	<b>Predrag Škobalj</b>	*IS	III42010	30	TR33050	30	
57.	<b>Rastko Jovanović</b>	IS	III42010	30	TR33050	30	
58.	<b>Sandra Stefanović</b>	IS	III42008	60			
59.	<b>Siniša Dragutinović</b>	IS	TR35042	60			
60.	<b>Sladjana Maslovara</b>	IS	172045	60			
61.	<b>Slavko Karić</b>	IS	172045	24			
62.	<b>Snežana Miulović</b>	IS	172045	60			
63.	<b>Verica Joksimović</b>	IS	III42010	0			
64.	<b>Zoran Marković</b>	IS	III42010	30	TR33050	30	
65.	<b>Žana Stevanović</b>	IS	III42008	45	TR 33036	15	
66.	<b>Danka Kostadinović</b>	IP	III42008	12			Od 2015
67.	<b>Dragan Nikolić</b>	IP	TR35042	60			
68.	<b>Predrag Bralović</b>	IP	TR35042	12			
69.	<b>Zoran Masoničić</b>	IP	TR35042	30	TR35041	30	
70.	<b>Miroslav Tufegdžić,</b>	SSV	TR35031	60			
71.	<b>Aleksandar Đurđević</b>	VSS	TR35031	60			
72.	<b>Aleksandar Videnović</b>	VSS	TR35031	60			
73.	<b>Vladimir Bursać</b>	VSS	TR35031	60			
Ukupan broj ist/god				333 ( ~67 x 5 )			

**73 istraživača**

**35 doktora nauka**      14 NSV, 8 VNS, 13 NS

**34 doktoranda**      30 IS, 4 IP

**4 stručna saradnika**      1 SSV, 3 VSS

**ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 3.**  
(iz Izveštaja 2016-2017)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	<b>Branislav Repić</b>	NSV	III42011	18	TR33042	6	Ruk.projekta
2.	<b>Milan Rajković</b>	NSV	174014	24			Ruk
3.	<b>Milica Marčeta Kaninski</b>	NSV	172045	24			Ruk.projekta
4.	<b>Miroslav Sijerčić</b>	NSV	TR33018	0			u penziji
5.	<b>Predrag Popović</b>	NSV	TR35031	18	TR35029	6	Rukovodilac
6.	<b>Predrag Stefanović</b>	NSV	III42010	18	TR33050	6	Ruk.projekta
7.	<b>Srdan Belošević</b>	NSV	TR33018	20	TR33042	4	Ruk projekta
8.	<b>Stevan Nemoda</b>	*NSV	TR33042	18	III42011	6	Ruk projekta
9.	<b>Vukman Bakić</b>	*NSV	TR33036	18	III42008	6	Ruk projekta
10.	<b>Žarko Stevanović</b>	NSV	III42008	18	TR33036	6	Ruk.u penziji
11.	<b>Bojan Radak</b>	NSV	172045	4	OI172019	20	
12.	<b>Borislav Grubor</b>	NSV	III42008	12	III42011	12	
13.	<b>Borislav Perković</b>	NSV	III42010	0			
14.	<b>Milan Stakić</b>	NSV	III42010	0	TR33050		
15.	<b>Milena Jovašević-Stojanović</b>	*NSV	III42008	16	III41028	8	
16.	<b>Zoran Jovanović</b>	NSV	TR 35042	16	TR 35041	8	
17.	<b>Valentina Turanjanin</b>	*VNS	III42008	18	TR33036	6	Ruk projekta
18.	<b>Aleksandar Erić</b>	VNS	III42011	12	TR33042	12	
19.	<b>Đorđe Diligenski</b>	VNS	TR 35042	16	TR35041	8	
20.	<b>Goran Živković</b>	VNS	III42011	24	-		
21.	<b>Ljubisav Stamenić</b>	*VNS	III42008	24			
22.	<b>Marina Jovanović</b>	*VNS	III42008	18	TR33036	6	
23.	<b>Milada Pezo</b>	*VNS	TR33036	12	III42008	12	
24.	<b>Nenad Milošević</b>	*VNS	III42008	24			
25.	<b>Vladimir Nikolić</b>	VNS	172045	24			
26.	<b>Zlatomir Živanović</b>	VNS	TR 35042	16	TR35041	8	
27.	<b>Vuk Spasojević</b>	NSR	TR33050	18	III42010	6	Ruk projekta
28.	<b>Biljana Vučićević</b>	*NSR	III42008	18	TR33036	6	
29.	<b>Dejan Cvetinović</b>	NSR	III42010	12	TR33050	12	
30.	<b>Dejan Đurović</b>	NSR	III42011	12	TR33042	12	
31.	<b>Đorđe Šaponjić</b>	NSR	172045	24			
32.	<b>Dr Nenad Crnomarković</b>	NSR	TR33018	20	TR33042	4	
33.	<b>Dragana Vasić Anićijević</b>	NSR	172045	24			
34.	<b>Gvozden Tasić</b>	NSR	172045	24			
35.	<b>Ivana Cvijović-Alagić</b>	NSR	174004	20	OI172005	4	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

36.	<b>Milić Erić</b>	NSR	III42010	12	TR33050	12	
37.	<b>Milica Mladenović</b>	NSR	III42011	12	TR33042	12	
38.	<b>Milijana Paprika</b>	NSR	III42011	12	TR33042	12	
39.	<b>Nikola Mirkov</b>	NSR	III42008	18	TR33036	6	
40.	<b>Nikola Živković</b>	NSR	III42010	12	TR33050	12	
41.	<b>Predrag Škobalj</b>	NSR	III42010	12	TR33050	12	
42.	<b>Rastko Jovanović</b>	NSR	III42010	12	TR33050	12	
43.	<b>Sladana Maslovara</b>	NSR	172045	24			
44.	<b>Slobodan Maletić</b>	NSR	174014	24			
45.	<b>Žana Stevanović</b>	NSR	III42008	18	TR33036	6	
46.	<b>Željko Šakota</b>	NSR	TR35041	12	TR35042	12	
47.	<b>Zoran Marković</b>	NSR	III42010	12	TR33050	12	
48.	<b>Dr Ivan Tomanović</b>	IS	TR33018	24			
49.	<b>Aleksandar Milićević</b>	IS	TR33018	24			
50.	<b>Ana Marinković</b>	IS	III42011	12	TR33042	12	
51.	<b>Andrijana Stojanović</b>	IS	TR33018	16	III42006	8	
52.	<b>Branislav Stanković</b>	IS	TR33018	3			Nije više na projektu
53.	<b>Dejana Popović</b>	IS	TR35031	24			
54.	<b>Dragan Nikolić</b>	IS	TR35042	24			
55.	<b>Dragana Žugić</b>	IS	172045	24			
56.	<b>Dušan Topalović</b>	*IS	III42008	4	III41028	20	
57.	<b>Ivan Lazović</b>	*IS	III42008	24			
58.	<b>Ivana Perović</b>	IS	OI172045	24			
59.	<b>Jadranka Labus</b>	IS	TR35031	24			
60.	<b>Jovana Buha</b>	IS	III42010	12	TR33050	12	
61.	<b>Marija Živković</b>	IS	III42008	18	TR33036	6	
62.	<b>Mina Seović</b>	IS	OI172045	24			
63.	<b>Miroslav Andelković</b>	IS	174014	24			
64.	<b>Nenad Stepanić</b>	*IS	III42008	18	TR33036	6	
65.	<b>Petar Laušević</b>	IS	OI172045	24			
66.	<b>Predrag Bralović</b>	IS	TR35042	24			
67.	<b>Predrag Radovanović</b>	IS	III42010	0			
68.	<b>Sandra Stefanović</b>	*IS	III42008	24			
69.	<b>Siniša Dragutinović</b>	IS	TR35042	24			
70.	<b>Slavko Karić</b>	IS	OI172045	24			
71.	<b>Snežana Miulović</b>	IS	OI172045	24			
72.	<b>Verica Joksimović</b>	IS	III42010	0			
73.	<b>Zoran Masoničić</b>	IS	TR35042	12	TR35041	12	
74.	<b>Danka Kostadinović</b>	IP	III42008	24			
75.	<b>Filip Aksentijević</b>	*IP	III42010	12			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

76.	<b>Miroslav Tufegdžić</b>	SSV	TR35031	24			
77.	<b>Aleksandar Đurđević</b>	VSR	TR35031	24			
78.	<b>Aleksandar Videnović</b>	VSR	TR35031	24			
79.	<b>Vladimir Bursać</b>	VSR	TR35031	24			
80.	<b>Jasmina Savić</b>	SSR	TR33042	12			
Ukupno istr/god				<b>145 ( ~72,5 x 2 )</b>			

**80 istraživača**

**48 doktora nauka            16 NSV, 10 VNS, 21 NSR, 1 Dr IS**

**27 doktoranda            25 IS, 2 IP**

**5 stručnih saradnika    1 SSV, 3 VSR, 1 SSR**

**ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 3.**  
(iz Izveštaja **2018**)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	<b>Branislav Repić</b>	NSV	III42011	9	TR33042	3	Rukovodilac I
2.	<b>Milan Rajković</b>	NSV	174014	12			Rukovodilac
3.	<b>Predrag Popović</b>	NSV	TR35031	9	TR35029	3	Rukovodilac I
4.	<b>Predrag Stefanović</b>	NSV	III42010	9	TR33050	3	Rukovodilac I
5.	<b>Srdan Belošević</b>	NSV	TR33018	10	TR33042	2	Rukovodilac I
6.	<b>Valentina Turanjanin</b>	NSV	III42008	9	TR33036	3	Rukovodilac I
7.	<b>Vukman Bakić</b>	NSV	TR33036	9	III42008	3	Rukovodilac I
8.	<b>Bojan Radak</b>	NSV	172045	2	172019	10	
9.	<b>Borislav Grubor</b>	NSV	III42008	6	III42011	6	
10.	<b>Milena Jovašević-Stojanović</b>	NSV	III42008	8	III41028	4	
11.	<b>Milica Marčeta Kaninski</b>	NSV	172045	12			
12.	<b>Stevan Nemoda</b>	NSV	III42011	3	TR33042	9	
13.	<b>Zoran Jovanović</b>	NSV	TR 35041	0	TR35042	0	
14.	<b>Aleksandar Erić</b>	VNS	III42011	6	TR33042	6	
15.	<b>Goran Živković</b>	VNS	III42011	12	-		
16.	<b>Ljubisav Stamenić</b>	VNS	III42008	12			
17.	<b>Maja Kokunešoski</b>	VNS	172045	12			
18.	<b>Marina Jovanović</b>	VNS	III42008	9	TR33036	3	
19.	<b>Milada Pezo</b>	VNS	III42008	6	TR33036	6	
20.	<b>Nenad Milošević</b>	VNS	III42008	12			
21.	<b>Vladimir Nikolić</b>	VNS	172045	12			
22.	<b>Dejan Cvetinović</b>	NSR	TR33050	9	III42010	3	Rukovodilac I
23.	<b>Gvozden Tasić</b>	NSR	172045	12			Rukovodilac
24.	<b>Aleksandra Šapinjić</b>	NSR	172045	12			
25.	<b>Andrijana Stojanović</b>	*NSR	TR33018	8	III42006	4	
26.	<b>Biljana Vučićević</b>	*NSR	III42008	9	TR33036	3	
27.	<b>Dejan Đurović</b>	NSR	III42011	0	TR33042	12	
28.	<b>Djordje Diligenski</b>	NSR	TR35041	4	TR35042	8	
29.	<b>Đorđe Šapinjić</b>	NSR	172045	12			
30.	<b>Dragana Vasić Aničijević</b>	NSR	172045	5			
31.	<b>Milić Erić</b>	NSR	III 42010	6	TR33050	6	
32.	<b>Milica Mladenović</b>	NSR	III42011	6	TR33042	6	
33.	<b>Milijana Paprika</b>	NSR	III42011	6	TR33042	6	
34.	<b>Nenad Crnomarković</b>	NSR	TR33018	10	TR33042	2	
35.	<b>Nikola Mirkov</b>	NSR	III42008	9	TR33036	3	
36.	<b>Nikola Živković</b>	NSR	III 42010	6	TR33050	6	
37.	<b>Rastko Jovanović</b>	NSR	III 42010	6	TR33050	6	
38.	<b>Slobodan Maletić</b>	NSR	174014	12			
39.	<b>Žana Stevanović</b>	NSR	III42008	9	TR33036	3	
40.	<b>Željko Šakota</b>	NSR	TR 35041	6	TR35042	6	

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

41.	<b>Zoran Marković</b>	NSR	III 42010	6	TR33050	6	
42.	<b>Dr Aleksandar Milićević</b>	IS	TR33018	12			
43.	<b>Dr Ivan Tomanović</b>	IS	TR33018	12			
44.	<b>Ana Marinković</b>	IS	III42011	6	TR33042	6	
45.	<b>Dejana Popović</b>	IS	TR35031	0			
46.	<b>Dragana Žugić</b>	IS	172045	7			
47.	<b>Dušan Topalović</b>	IS	III42008	2	III41028	10	
48.	<b>Ivan Lazović</b>	IS	III42008	12			
49.	<b>Ivana Perović</b>	IS	172045	0			
50.	<b>Jadranka Labus</b>	IS	TR35031	12			
51.	<b>Jovana Buha</b>	IS	TR33050	0			trudničko bol.
52.	<b>Marija Živković</b>	IS	III42008	9	TR33036	3	
53.	<b>Mina Seović</b>	IS	172045	12			
54.	<b>Nenad Stepanić</b>	IS	III42008	9	TR33036	3	
55.	<b>Petar Laušević</b>	IS	172045	6			
56.	<b>Predrag Škobalj</b>	IS	III 42010	6	TR33050	6	
57.	<b>Sandra Stefanović</b>	IS	III42008	12			
58.	<b>Siniša Dragutinović</b>	IS	TR35042	12			
59.	<b>Snežana Miuловиć (Brković)</b>	IS	172045	12			
60.	<b>Aleksandar Krstić</b>	IP	172045	4			
61.	<b>Aleksandra Đurđević</b>	IP	172045	3			
62.	<b>Branko Spajić</b>	IP	TR 35042	12			
63.	<b>Dragana Dimitrijević Jovanović</b>	IP	III42008	8			
64.	<b>Ivan Joksimović</b>	IP	TR33050	12			
65.	<b>Jelena Georgijević</b>	IP	172045	12			
66.	<b>Milena Pijović</b>	IP	172045	11			
67.	<b>Predrag Bralović</b>	IP	TR 3504	12			
68.	<b>Zoran Masoničić</b>	IP	TR 35041	6	35042	6	
69.	<b>Miroslav Tufegdžić</b>	SSV	TR35031	12			
70.	<b>Aleksandar Đurđević</b>	VSS	TR35031	12			
71.	<b>Aleksandar Videnović</b>	VSS	TR35031	12			
72.	<b>Vladimir Bursać</b>	VSS	TR35031	12			
73.	<b>Danka Kostadinović</b>	SSR	III42008	12			
Ukupno istr/god					~67		

73 istraživača

43 doktora nauka      13 NSV, 8 VNS, 20 NSR, 2 Dr IS

25 doktoranada      16 IS, 9 IP

5 stručnih saradnika      1 SSV, 3 VSR, 1 SSR

**ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 3.**  
(iz Izveštaja **2019**)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	<b>Branislav Repić</b>	NSV	III42011	9	TR33042	3	Rukovodilac
2.	<b>Milan Rajković</b>	NSV	174014	12			Rukovodilac
3.	<b>Predrag Popović</b>	NSV	TR35031	9	TR35029	3	Rukovodilac
4.	<b>Predrag Stefanović</b>	NSV	III 42010	9	33050	3	Rukovodilac
5.	<b>Srđan Belošević</b>	NSV	TR33018	10	TR33042	2	Rukovodilac
6.	<b>Stevan Nemoda</b>	NSV	III42011	3	TR33042	9	Rukovodilac
7.	<b>Valentina Turanjanin</b>	NSV	III42008	9	TR33036	3	Rukovodilac
8.	<b>Vukman Bakić</b>	NSV	III42008	3	TR33036	9	Rukovodilac
9.	Borislav Grubor	NSV	III42008	6	III42011	6	
10.	Milena Jovašević-Stojanović	*NSV	III42008	8	41028	4	
11.	Aleksandar Erić	VNS	III42011	6	TR33042	6	
12.	Đorđe Diligenski	VNS	TR35042	0	TR35041	0	penzioner
13.	Goran Živković	VNS	III42011	12			
14.	Ljubisav Stamenić	*VNS	III42008	12			
15.	Maja Kokunešoski	VNS	172045	12			
16.	Marina Jovanović	*VNS	III42008	9	TR33036	3	
17.	Milada Pezo	*VNS	III42008	6	TR33036	6	
18.	Nenad Crnomarković	*VNS	TR33018	10	TR33042	2	
19.	Nenad Milošević	*VNS	III42008	12			
20.	<b>Dejan Cvetinović</b>	NSR	III 42010	3	TR33050	9	Rukovodilac
21.	<b>Gvozden Tasić</b>	NSR	172045	12			Rukovodilac
22.	Aleksandar Milićević	*NSR	TR33018	12			
23.	Aleksandra Šaponjić	NSR	172045	2	TR37021	10	
24.	Andrijana Stojanović	NSR	TR33018	8	III42006	4	
25.	Biljana Vučićević	NSR	III42008	9	TR33036	3	
26.	Dejan Đurović	NSR	III42011	0	TR33042		
27.	Dragana Vasić Anićijević	NSR	172045	12			
28.	Ivan Tomanović	*NSR	TR33018	12			
29.	Ivana Perović	NSR	172045	4/			
30.	Milić Erić	NSR	III 42010	6	33050	6	
31.	Milica Mladenović	NSR	III42011	6	TR33042	6	
32.	Milijana Paprika	NSR	III42011	6	TR33042	6	
33.	Miroslav Anđelković	NSR	174014	12			
34.	Nikola Mirkov	NSR	III42008	9	TR33036	3	
35.	Nikola Živković	NSR	III 42010	6	33050	6	
36.	Predrag Škobalj	*NSR	III 42010	6	33050	6	
37.	Rastko Jovanović	NSR	III 42010	6	33050	6	
38.	Slobodan Maletić	NSR	174014	12			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

39.	Žana Stevanović	NSR	III42008	9	TR33036	3	
40.	Željko Šakota	NSR	TR35042	6	TR35041	6	
41.	Zoran Marković	NSR	III 42010	6	33050	6	
42.	Aleksandar Krstić	IS	172045	12			
43.	Ana Marinković	IS	III42011	6	TR33042	6	
44.	Dejana Popović	IS	TR35031	12			
45.	Dragana Žugić	IS	172045	0			
46.	Dušan Topalović	*IS	III42008	2	41028	10	
47.	Ivan Lazović	*IS	III42008	12			
48.	Jadranka Labus	IS	TR35031	12			
49.	Marija Živković	IS	III42008	9	TR33036	3	
50.	Milena Pijović	IS	172045	12			
51.	Mina Seović	IS	172045	12			
52.	Nenad Stepanić	*IS	III42008	9	TR33036	3	
53.	Petar Laušević	IS	172045	3			
54.	Sandra Stefanović	*IS	III42008	12			
55.	Siniša Dragutinović	IS	TR35042	12			
56.	Snežana Miulović (Brković)	IS	172045	12			
57.	Aleksandar Dragutinović	*IP	TR35042	12			
58.	Branko Spajić	IP	TR35042	12			
59.	Jelena Georgijević	IP	172045	6			
60.	Predrag Bralović	IP	TR35042	12			
61.	Zoran Masoničić	IP	TR35042	6	TR35041	6	
62.	Jasmina Savić	SSV	TR33042	12			
63.	Miroslav Tufegdžić	SSV	TR35031	12			
64.	Aleksandar Đurđević	VSR	TR35031	12			
65.	Aleksandar Videnović	VSR	TR35031	12			
66.	Vladimir Bursać	VSR	TR35031	12			
	Ukupan broj ist/god			~ 62			

66 istraživača

41 doktor nauka            10 NSV, 9 VNS, 22 NSR

20 doktoranada            15 IS, 5 IP

5 stručnih saradnika      2 SSV, 3 VSR

**ZBIRNI PRIKAZ REZULTATA SARADNIKA PROGRAMA 3.**  
(Detaljno u *Prilogu II*)

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
	<p style="text-align: center;"><b><u>Saradnici Programa 3. 2011-2015</u></b></p> <p>M13 – 1 M14 – 6 M21 – 73 M22 – 20 M23 – 35 M24 – 10 M28 – 2 M31 – 19 M32 – 3 M33 – 210 M34 – 35 M42 – 1 M43 – 1 M51 – 53 M52 – 3 M53 – 8 M63 – 32 M64 – 4 M71 – 17 M81 – 2 M82 – 2 M83 – 20 M85 – 32 M86 – 14 M92 – 1</p> <p>73 istraživača (~67 istr/god x 5) 35 doktora nauka - 14 NSV, 8 VNS, 13 NSR 10 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija 5 projekata MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>7 poglavlja u međunarodnim monografijama 138 radova u međunar. časopisima (73 u vrhunskim) 22 plenarna predavanja – po pozivu na međunarodnim skupovima 245 saopštenja na međunarodnim skupovima 17 odbranih doktorskih disertacija 56 tehničkih i razvojnih rešenja 1 realizovani patent</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>2 međunarodna projekta (FP7) - rukovođenje 7 međunarodnih projekata - učešće 2 recenzije međunarodnih projekata 19 recenzija projekata MPNTR 13 odbranih doktorskih disertacija- mentorstvo 32 međunarodna časopisa – recenzija radova 2 međunarodna skupa - organizacija</p>

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M21 - 16  M22 - 16  M23 - 26  M24 - 4  M31 - 3  M33 - 69  M34 - 41  M36 - 1  M51 - 13  M52 - 2  M63 - 5  M64 - 2  M71 - 6  M83 - 6  M85 - 4  M86 - 17</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Saradnici Programa 3. 2016-2017</u></b></p> <p>80 istraživača (~ 72 istr/god x 2)  48 doktora nauka (16 NSV, 10 VNS, 21 NSR, 1 Dr IS)  10 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija  6 projekata MPN – učešće</p> <p><b>Rezultati</b></p> <p>62 rada u međun. časopisima (16 u vrhunskim)  3 plenarna predavanja po pozivu na međunarodnim skupovima  +110 saopštenja na međunarodnim skupovima  15 radova u nacionalnim časopisima (13 u vodećim)  7 saopštenja na nacionalnim skupovima (21 plenarno)  6 odbranih doktorskih disertacija  27 tehničkih i razvojnih rešenja</p> <p><b>Ostale aktivnosti</b></p> <p>7 međunarodnih projekata (2 COST) - učešće  3 mentorstva odbranih doktorskih disertacija -  16 međunarodnih časopisa – recenzija radova  6 međunarodnih skupova - organizacija</p>

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M14 - 2  M21a - 2  M21 - 6  M22 - 19  M23 - 1  M24 - 2  M28 - 3  M31 - 7  M32 - 2  M33 - 28  M34 - 19  M36 - 2  M51 - 6  M55 - 1  M61 - 2  M62 - 1  M64 - 2  M71 - 3  M82 - 2  M83 - 6  M85 - 1  M104 - 1</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Saradnici Programa 3. 2018</u></b></p> <p>73 istraživača ( ~ 67 istr/godina )  43 doktora nauka - 13 NSV, 8 VNS, 20 NSR, 2 Dr IS  10 projekata MPNTR – rukovođenje, koordinacija  6 projekata MPNTR – učešće</p> <p><b>Rezultati</b></p> <p>2 poglavlja u međunarodnim monografijama  30 radova u međun. časopisima (8 u vrhunskim)  9 plenarnih predavanja po pozivu na međunarodnim skupovima  +47 saopštenja na međunarodnim skupovima  6 radova u vodećim nacionalnim časopisima  5 saopštenja na nacionalnim skupovima (3 plenarno)  3 odbranjene doktorske disertacije  9 tehničkih i razvojnih rešenja  1 nagrada na međ. izložbi</p> <p><b>Ostale aktivnosti</b></p> <p>2 međunarodna projekta - rukovođenje  4 međunarodna projekta (2 COST) - učešće  2 mentorstva odbranjenih doktorskih disertacija  1 recenzija međunarodnih projekata  3 recenzije projekata MPNTR  18 međunarodnih časopisa – recenzija radova  5 međunarodnih skupova - organizacija</p>

**ZBIRNI PRIKAZ REZULTATA SARADNIKA PROGRAMA 3.**  
(Detaljno u *Prilogu II*)

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M14 - 3 M18 - 1 M21a - 7 M21 - 4 M22 - 18 M23 - 4 M24 - 4 M29 - 7 M31 - 4 M32 - 2 M33 - 34 M34 - 26 M41 - 1 M63 - 3 M71 - 1 M82 - 1 M84 - 1 M94 - 1</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 3. 2019</u></b></p> <p>66 istraživača (~62 istr/godina) 41 doktora nauka - 10 NSV, 9 VNS, 22 NSR 10 projekata MPNTR – rukovođenje, koordinacija 5 projekata MPNTR – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>3 poglavlja u međunarodnim monografijama 37 radova u međ. časopisima (11 u vrhunskim) 6 plenarnih predavanja – po pozivu na međunarodnim skupovima +60 saopštenja na međunarodnim skupovima 1 nacionalna monografija 1 odbranjena doktorska disertacija 2 tehnička i razvojna rešenja 1 objavljen patent na nacionalnom nivou</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>1 međunarodni projekat - rukovođenje 3 međ. projekta – učešće (1 bilateralni) 3 odbranjene doktorske disertacije - mentorstvo 1 recenzija međunarodnih projekata 21 međunarodni časopis – recenzija radova 1 međ. monografija - uređivanje 1 međunarodni časopis - uređivanje 1 međunarodni skup - organizacija</p>

**PROGRAM 3. - SPISAK RASPOLOŽIVE OPREME (vrednost preko 3 000 evra)**

R. br.	Naziv	Proizvođač	Godina nabavke	Zaduženje
1	Agregatirana duvaljka TYP-772-1 sa	Fagram, Smederevo	1995	Branislav Repić
2	Analizator gasa	IMR, Germany	2002	Branislav Repić
3	Ultrazvučni protokomer	Panametric, USA	2002	Dejan Cvetinović
4	Kupatilo za termostatiranje F34-ED		2004	Nenad Milošević
5	750 Potentiostat/Galvanostat	Gamry Instruments, USA	2006	Vladimir Nikolić
6	750 Potentiostat/Galvanostat	Gamry Instruments, USA	2006	Vladimir Nikolić
7	Apeks izokinetički sistem za merenje emisije čestica i sadržaja vlage u produktima sagorevanja	APEX, USA	2006	Branislav Repić
8	Multifunkcionalni merni instrument TESTO 400	TESTO, Germany	2006	Branislav Repić
9	Gamry G750 potenciostat/galvanostat	Gamry instruments	2007	Milica Marceta Kaninski
10	Fuel Cell Test Station (HephasMini-150)	Hephas	2010	Milica Marceta Kaninski
11	DX4000 FTIR gas analyzer with heated probe, heated hose, sampling system and software	Gasmet Technologies, Finland	2014	Predrag Stefanović
12	Gas chromatograph GCMS Trace 1300	Thermo Scientific, USA	2014	Branislav Repić
13	Highly efficient liquid chromatograph Finnigan Surveyor Plus HPLC System	Thermo Scientific, USA	2014	Stevan Nemoda
14	Instrument for ultimate analysis of fuels	LECO, USA	2014	Predrag Stefanović, Vuk Spasojević
15	Thermogravimetric Analyser TGA701	LECO, USA	2014	Branislav Repić
16	Interface 1000 Potentiostat/Galvanostat	Gamry Instruments, USA	2015	Vladimir Nikolić
17	Interface 1000 Potentiostat/Galvanostat	Gamry Instruments, USA	2015	Vladimir Nikolić
18	Test station for PEM fuel cell research	Inhouse, Germany	2015	Milica Marceta Kaninski
19	Gasni analizator MRS-SWG-200	MRU Nemačka	2016	Branislav Repić

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

20	Ultrazvučni merač protoka EW-32615-64	MRU, Nemačka	2016	140
21	Ultrazvučno kupatilo XUB10: 9,5L	MRU, Nemačka	2016	140
22	Analitical balance 5 decimal places Analitička vaga tačnost pet decimalnih mesta	RADWAG	2016	Dejan Cvetinović
23	Explosion / combustion chamber Posuda za kontrolisano sagorevanje i eksplozivno sagorevanje uzoraka	Oprema delimično kompletirana samo posudom pod pritiskom AVI COMP CONTROLS GmbH	2016	Dejan Cvetinović
24	Gasni analizator MRU-SWG-300	MRU Nemačka	2016	Branislav Repić
25	Gasni konvertor sa razdeljivačem gasova za NOx merenje emisije	JCT	2016	Dejan Cvetinović
26	Refrigerator for testing at very low temperatures up to - 70 oC), ID 4540	"HongDu Testing Equipment" iz Kine.	2016	Laboratorija GAMA
27	Semi-continuous gas emission monitoring system MRU - Vario Plus Industrial	MRU, Nemačka	2016	140 25000
28	Vibrating sieve shaker Vibraciona tresilica za sitovnu analizu	RETSCH	2016	Dejan Cvetinović
29	Interface 1000E Potentiostat/Galvanostat	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić
30	Interface 1000E Potentiostat/Galvanostat	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić
31	Interface PowerHub	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić
32	Reference 3000 Potentiostat/Galvanostat	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić
33	Reference 30K Booster	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić
34	Rotating Electrode RDE710	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić
35	Interface 1000E Potentiostat/Galvanostat	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić
36	Interface 1000E Potentiostat/Galvanostat	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić
37	Interface PowerHub	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić
38	Izvor ozona Ozone generator (46.000,00)	ANSEROS KLAUS NONNENMACHER	2017	GAMA
39	Komora za određivanje gustine dima Chamber for measurement of smoke density 44.000,00	MATES ELEKTRONIK	2017	GAMA
40	Merač nivoa izloženosti elektromagnetnim poljima, Electromagnetic exposure level tester (9.402,40)	NARDA SAFETY TEST SOLUTIONS	2017	CENEX
41	Reference 3000 Potentiostat/Galvanostat	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

<b>42</b>	Reference 30K Booster	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić
<b>43</b>	Rotating Electrode RDE710	Gamry Instruments, USA	2017	Vladimir Nikolić
<b>44</b>	Modularna „test soba“	Euromodul, Stara Pazova	2019.	Turanjanin V..
<b>45</b>	12- kanalni merač i snimač temperature	Lutron BTM 4208SD	2019	Videnović A.
<b>46</b>	Termografska kamera - džepna	Fluke PTi120	2019	Videnović A.
<b>47</b>	True RMS multimetar za industrijsko održavanje	Yokogawa TY 530	2019	Videnović A.
<b>48</b>	Instrument za merenje otpornosti (R), kapacitivnosti (C) i induktivnosti (L)	GW Instek LCR 916	2019	Videnović A.

## **PROGRAM 4. NUKLEARNA, FIZIKA ČESTICA I TEORIJA GRAVITACIJE**

### **KRATKI PRIKAZI PROJEKATA INSTITUTA U OKVIRU PROGRAMA 4.**

**OI**

**OBLAST: FIZIKA**

**Projekat: OI 171012, Fizika i razvoj detektora u eksperimentima sa akceleratorima visokih energija**

**Rukovodilac projekta: Ivanka Božović-Jelisavčić**

Na osnovu aktivnosti koju su inicirali i koju realizuju istraživači sa ovog projekta, Institut za nuklearne nauke Vinča ostvaruje članstvo u trima međunarodnim kolaboracijama u oblasti fizike visokih energija: FCAL na ILC od novembra 2005., H1 od juna 2006. i ATLAS na LHC od jula 2008. U periodu 2011-2014 nastaviće se istraživanja u okviru ovih kolaboracija i to: ATLAS – fizika Standardnog Modela na Velikom hadronskom kolajderu, FCAL – merenje luminoznosti na budućem linearnom kolajderu (ILC/CLIC), dizajn detektora u prednjoj oblasti i uticaj fizičkih i mašinskih efekata na merenje luminoznosti. Takođe, dosadašnja iskustva stečena razvojem metoda i analizom podataka sakupljenih u eksperimentu H1 biće ekstrapolirana ka fizici teških kvarkova u ATLAS eksperimentu, kao i ka merenju gluonskih strukturnih funkcija protona u H1 eksperimentu. Do kraja 2010. godine biće odbranjene dve doktorske teze vezano za ove teme, a u periodu (2011-2014) planirana je odbrana još dve doktorske teze. Istraživanja vezana za ILC ćemo jednim delom realizovati u okviru projekta Advanced Infrastructure for Detectors at Accelerators (AIDA), u Sedmom okvirnom programu FP7-INFRASTRUCTURES-2010-1. Predsedavajući FCAL kolaboracije, Prof. Dr. Wolfgang Lohmann, prihvatio je da kao istaknuti inostrani naučnik učestvuje na projektu koji predlažemo. Ovaj projekat podržali su otvorenim pismima preporuke (u prilogu) i lideri kolaboracija: (Dr. F. Gianotti, ATLAS, Dr. C. Diaconu, H1 i Prof. Dr. W. Lohmann, FCAL).

**OI 171012 -9 GODINA** Na projektu OI171012 se realizuju osnovna istraživanja u oblasti fizike sa akceleratorima visokih energija, i posebno, istraživanja vezana za buduće elektron-pozitronske sudarače ILC, CLIC i CEPC. Ova aktivnost se odvija na osnovu institucionalnog učešća Instituta Vinča u međunarodnim kolaboracijama FCAL i ILD na projektu ILC, CLICdp na projektu CLIC i CEPC na istoimenom projektu, ustanovljenih odgovarajućim sporazumima o saradnji (MoU) za svaki od navedenih projekata. Posebno izdvajamo sporazume o saradnji sa CERN (na projektu CLIC) i sa Institutom za fiziku visokih energija Kineske akademije nauka IHEP na projektu CEPC. U periodu od 2008. do 2013., kroz aktivnosti Grupe za fiziku visokih energija koja realizuje projekat OI171012, Institut Vinča je učestvovao u ATLAS eksperimentu na sudarču LHC u CERN.

Sumarno, periodu od 2011. do 2019., na projektu OI171012 su:

- Odbranjene 4 doktorske teze vezane za eksperimente H1, ILC i CLIC:

1. M. Pandurovic, DESY-THESIS-2011-045, Univerzitet u Beogradu, 2011.
2. I. Smiljanic, AIDA2020 teza, Univerzitet u Beogradu, 2016.

3. T. Agatonovic Jovin, CERN-THESIS-2016-430, Univerzitet u Beogradu, 2016.  
 4. G. Milutinovic Dumbelovic, CERN-THESIS-2017-349, Univerzitet u Beogradu, 2017.

- Publikovano je 11 radova u vodećim međunarodnim časopisima sa direktnom kontribucijom učesnika projekta, kojih 25% ima citiranost veću od 100 citata po radu i potpisano je više stotina kolaborativnih radova.

- Data je kontribucija dizajnu prednje regije detektora za buduće linearne sudarače (kalorimetri daleke prednje oblasti) dokumentovana u publikacijama o tehničkom dizajnu (ILC, CLIC i CEPC gde je rukovodilac projekta OI171012 bila urednik za poglavlje Machine detector interface and luminosity detectors).

- Organizovana su 4 međunarodna skupa, između ostalih i LCWS14, jedan od najznačajnijih skupova u svetu posvećen budućim projektima u fizici visokih energija.

- U okviru nacionalnog projekta OI171012, otpočeta je saradnja sa istraživačima sa Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Kragujevcu na kome je rukovodilac projekta predavač dva predmeta na doktorskim studijama na smeru Fizika.

- Saradnici projekta imali su su izlaganja na 22 međunarodne konferencija, među kojima su i one koje se smatraju najznačajnijim u oblasti (ICHEP, EPS-HEP, LCWS). Održano je 9 predavanja po pozivu, na eminentnim univerzitetima i laboratorijama u svetu (npr. Lomonosov Univerzitet, Fermi National Accelerator Laboratory, Brookhaven National Laboratory, Univesidad Autonoma de Madrid i drugi).

- Saradnici projekta su obavljali sledeće funkcije u telima međunarodnih kolaboracija:

1. Predsedavajući borda instituta FCAL kolaboracije;
2. Predsedavajući recenzenskog odbora za konferencije u CLIC kolaboraciji;
3. Član odbora recenzenata za publikacije i konferencije ILD kolaboracije;
4. Predsedavajući recenzenskog odbora za publikacije FCAL kolaboracije;
5. Koordinator za mionske sisteme ILD kolaboracije;
6. Ekspert za okidački sistem u ATLAS kolaboraciji.

- Realizovana su 3 evropska projekta:

1. FP7 Advanced European Infrastructures for Detectors at Accelerators (AIDA)
2. HORIZON2020 Advanced European Infrastructures for Detectors at Accelerators (AIDA2020)
3. HORIZON2020 The Europe-Japan Accelerator Development Exchange Programme (E-JADE)

U 2019. godini je nastavljen rad u okviru ILC, CLIC i CEPC projekata i njihovih kolaboracija, kao i realizacija tekućih HORIZON2020 projekata. Nastavljeno je sa izradom 2 doktorske teze na projektu CLIC u CERN. Sa međunarodnim partnerima, aplicirano je za jedan COST projekat. Na našu inicijativu, Institut za nuklearne nauke Vinča, Univerziteti u Beogradu i u Kragujevcu, potpisali su jula 2019. sporazum o saradnji sa Institutom za fiziku visokih energija Kineske akademije nauka (IHEP CAS). Grupa za fiziku visokih energija koja, je u periodu 2011-2019 realizovala nacionalni projekat OI171012, uvećana je povratkom nekadašnjih doktoranada I. Smiljanića (2019) i G. Milutinović Dumbelović (početkom 2020).

**Projekat: OI 171018, Nuklearna fizika, metode i primena**

**Rukovodilac projekta: Ivana Vukanac**

Sadržaj predloženog projekta su: eksperimentalna istraživanja savremenih tema nuklearne fizike, nuklearnih metoda i njihovih primena u saradnji sa stranim centrima izvrsnosti i korišćenjem naučne infrastrukture Instituta „Vinča“: Laboratorije za metrologiju radionuklida (LMR) i Laboratorije za elektrohemijsko razvijanje trag detektora (ECE). Glavne teme istraživanja u oblasti nuklearne fizike su istraživanje osobina egzotičnih jezgara bazirano na proračunima modela i eksperimentima sa reakcijama teških jona i sinteze superteških elemenata kao i ekspertiza u jonskoj optici, masenim separatorima punjenim gasom, nuklearnoj astrofizici, detektorskim sistemima za naelektrisane čestice, gama zračenje i neutrone. Planirani ciljevi biće ostvareni u okviru saradnje sa GSI (Nemačka), GANIL (Francuska), RIKEN (Japan), University of Santiago de Compostela (Španija), Institute of Nuclear Physics, NCSR “Demokritos”, (Grčka) i kroz učešće u međunarodnim projektima SPIRAL2, FAIR i EURISOL. Aktivnosti

LMR biće fokusirane na razvoj i usavršavanje preciznih i osetljivih metoda za merenje aktivnosti, primeni gama spektrometrije u evaluaciji vrednosti parametara radioaktivnih raspada u referentnim nuklearnim bazama podataka, u oblasti *radioekologije* i primeni metoda u karakterizaciji novih materijala. Ekspertnost LMR u razvoju metoda i instrumentacije korišćiće se u kontroli kvaliteta životne sredine, hrane i drugih proizvoda u skladu sa EU legislativom. U okviru projekta biće odbranjene četiri doktorske teze.

**OI 171018 - 9 GODINA** Sadržaj projekta bila su eksperimentalna istraživanja savremenih tema nuklearne fizike, nuklearnih metoda i njihovih primena u oblastima radioekologije, nuklearne medicine, zaštite od zračenja. Glavne teme istraživanja u oblasti nuklearne fizike su istraživanje osobina egzotičnih jezgara bazirano na proračunima modela i eksperimentima sa reakcijama teških jona, kao i ekspertiza u jonskoj optici, masenim separatorima punjenim gasom, nuklearnoj astrofizici, detektorskim sistemima za naelektrisane čestice i gama zračenje.

Izučavana je materija bogata protonima i neutronima, raspodela gustine nuklearne materije egzotičnih jezgara i mogućnosti povećanja efikasnih preseka za fisiju, razvoj strukture ljuske daleko od linije stabilnosti (izotopi uokolini Ni i Sn). Mereni su efikasni preseki zahvata alfa – čestica u inverznoj kinematici u oblasti jezgara srednjih masa bitni za izučavanje astrofizičkih, p-procesa. Izučavani su uslovi pod kojima dolazi do efekta dodatne elektronske ekranizacije jezgri mplantiranog u superprovodnik, sa ciljem direktne primene na proces tzv. Hladne fuzije vodonika, kao i na skraćivanje perioda poluraspada određenih izotopa, što bi imalo primenu u upravljanju nuklearnim otpadom. Rezultati istraživanja u oblasti fundamentalne nuklearne fizike rezultirali su dvema doktorkim tezama. U oblasti akceleratora i masenih separatora učinjen je doprinos razvoju i dizajnu separatora sa ciljem sinteze i efikasne separacije super teških elemenata pomoću RNB (EURISOL, FAIR).

U polju metrologije radionuklida razvijena je nova metoda za teorijske proračune koincidentnog sumiranja X i gama zraka za gamaspektrometre ( $^{139}\text{Ce}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{133}\text{Ba}$ ,  $^{75}\text{Se}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{152}\text{Eu}$ ). Dat je doprinos u evaluaciji parametara radioaktivnih raspada u nuklearnim bazama podataka, u oblasti radioekologije i primeni metoda u karakterizaciji različitih materijala. Ekspertnost tima u razvoju metoda i instrumentacije (ISO17025) korišćena je u kontroli kvaliteta životne sredine, hrane i drugih proizvoda. Time je dat značajan doprinos u polju radioekologije i zaštite od zračenja. Sprovedena je studija uticaja termoelektrana kao izvora tehnološki povišenih koncentracija prirodnih radionuklida na stanovništvo i životnu sredinu, na osnovu radiološke analize uzoraka uglja, šljake i pepela.

Urađena je korelacija koncentracija radona u zatvorenim prostorijama i geološke podloge u tri oblasti u Srbiji i Crnoj Gori, što će direktno biti implementirano u planirani Nacionalni program merenja radona. Postavljena je nova metoda merenja ekshalacije radona iz građevinskih materijala pomoću poluprovodničkog HPGe spektrometra i iz ove oblasti odbranjena je jedna doktorska disertacija. Vršeno je ispitivanje ekshalacije radona metodom akumulacione komore i u zemljištu, što je rezultiralo odbranom dve master teze na TMF-u Univerziteta u Beogradu.

Razvijene apsolutne metode korišćene su u standardizaciji radionuklida, koji se koriste u nuklearnoj medicini i drugim oblastima. U saradnji sa IRMM-ICRM organizovane su dve radionice-Primena gamaspektrometrije 2012 i 2014. U cilju eksterne kontrole kvaliteta, saradnici projekta učestvovali su na sedam interkomparativnih merenja prirodnih i proizvedenih radionuklida u različitim matriksima, organizovanim od strane MAAE, Beč.

Saradnici su učestvovali u više od 13 eksperimenata. Bili su potparoli 4 eksperimenta, rukovodeći izvođenjem i analizom rezultata. Najznačajniji rezultati: identifikacija 8 novih izotopa, novih protonskih i dvo-protonskih raspada, određen efekat ekraniranja na niskim temperaturama, izvršeno do sada najpreciznije merenje vremena života  $^{19}\text{Ne}$  i postavljena osnova za ultra-precizna merenja vremena života izotopa sa  $T_{1/2}$  reda sekundi, ustanovljen metod merenja efikasnog preseka za zahvat  $\alpha$  čestica u inverznoj kinematici, izmerene BE2 tranzicije u okolini  $N=50$  i  $A=100$  i prošireno znanje o evoluciji kolektivnosti u tim regionima.

U oblasti akceleratora i masenih separatora učinjen je doprinos razvoju i dizajnu separatora sa ciljem sinteze i efikasne separacije super teških elemenata pomoću RNB (EURISOL, FAIR), i to dizajniranjem kolektorskog prstena (CR) - projekat FAIR, transportne linije snopa od SPIRAL2 proizvodne hale do DESIR hale (SPIRAL2) i poboljšanjem longitudinalne i transferzalne akseptance i transmisije snopa iz separisanog sektorskog ciklotrona (HIRFL, Langčou).

U polju metrologije radionuklida razvijena je nova metoda za proračune koincidentnog sumiranja X i gama zraka za  $^{139}\text{Ce}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{133}\text{Ba}$ ,  $^{75}\text{Se}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{152}\text{Eu}$ . Dat je doprinos u evaluaciji parametara radioaktivnih raspada u nuklearnim bazama podataka, u oblasti radioekologije i primeni metoda u karakterizaciji različitih materijala. Ekspertnost tima u razvoju metoda i instrumentacije (ISO17025) korišćena je u kontroli kvaliteta životne sredine, hrane i drugih proizvoda. Time je dat značajan doprinos u polju radioekologije i zaštite od zračenja. Sprovedena je studija uticaja termoelektrana kao izvora tehnološki povišenih koncentracija prirodnih radionuklida na stanovništvo i životnu sredinu, na osnovu radiološke analize uzoraka uglja, šljake i pepela. Takodje, sprovedena je i kampanja merenja koncentracije radionuklida u lekovitom bilju, dostupnom na teritoriji republike Srbije. Urađena je korelacija koncentracija radona u zatvorenim prostorijama i geološke podloge u tri oblasti u Srbiji i Crnoj Gori, što je direktno implementirano u Nacionalni program merenja radona. Na osnovu dobijenih rezultata, uspostavljena je saradnja (bilateralni projekat) sa Crnom Gorom u cilju odredjivanja ravnotežnog faktora radona u tipskim objektima na našim prostorima. U ovoj oblasti uspostavljena je i uspešna međunarodna saradnja u okviru METRORADON projekta u polju metrologije merenja radona. Razvijene su apsolutne metode koje su korišćene standardizaciji radionuklida koji se koriste u nuklearnoj medicini i drugim oblastima. U saradnji sa IRMM-ICRM organizovane su dve radionice-Primena gamaspektrometrije 2012 i 2014. Rezultati rada objavljeni su u 230 publikacija, od čega je 94 u međunarodnim časopisima

**PROJEKTI 2011-2019.god. DRUGIH NAUČNIH INSTITUCIJA  
NA KOJIMA SU UČESTVOVALI SARADNICI PROGRAMA 4.**  
(POTENCIJALNI SARADNICI NA PROGRAMU INSTITUTA)

OI

Oblast: **Fizika**Projekat: **OI 171019, Fizika visokih energija sa detektorom CMS**Rukovodilac projekta: dr Petar Adžić (učesnik **Jovan Milošević**)

Institucija koordinator: Fizički fakultet u Beogradu

**OI 171019 -9 GODINA.** Projekat pokriva 4 aktivnosti od kojih su 2 vezane za eksperimente CMS i CERES u CERN-u: (1) hardware detektora CMS, (2) analiza podataka sakupljenih detektorima CMS i CERES, i (3) fenomenološka istraživanja sudara teških jezgara, dok se aktivnost (4) odnosi na biomedicinu i saradnju sa INFN Catania, Italija i sa CERN-om. (1) Angazman se odnosi na unapredjenje Level-1 (L1) trigger sistema za akviziciju podataka na online nivou. Eksperiment CMS je u toku i L1 trigger funkcioniše besprekorno, ali se takodje i konstantno unapređuje. (2) Analiza podataka obuhvata dve oblasti: (a) fiziku čestica i (b) fiziku sudara teških jezgara. (a) Istraživanjima u fizici čestica rukovodi M. Djordjević koji je konviner "JetMET Trigger" grupe kolaboracije CMS, zaduzen za rekonstrukciju mlazeva hadrona i nedostajuce energije na online nivou. Takodje, dr Djordjevic je konviner grupe "Particle Flow at HLT" kolaboracije CMS i zaduzen je za implementaciju i optimizaciju algoritma Particle Flow na nivou HLT selekcije događaja. On je i Shift Leader koji koordinira implementaciju plana za prikupljanje podataka i rukovodi timom od 20-ak eksperata koji kontinuirano prate kvalitet dobijenih podataka. Dr Djordjevic zajedno sa doktorandima P. Cirkovicem i S. Vostanic bavi se proucavanjem osobina Higgs bozona i njegovim sprežanjem sa top kvarkom, u okviru i izvan Standardnog Modela. Te aktivnosti kolege Djordjevića omogućile su mu da bude izabran da ispred kolaboracije CMS prezentuje rezultate analiza na kojima je radio kao i rezultate drugih (srodnih) CMS analiza na nekoliko konferencija od kojih izdvajamo vodeće konferencije LHCP2017, Shangai, Kina i LaThuile2015, Italija. (b) Grupa za sudare teških jezgara se bavi izučavanjem kvark gluonske plazme. Rezultati analiza su objavljeni u 3 CMS, i 2 CERES rada. Rezultati tih radova su prezentovani na nizu konferencija od kojih izdvajamo vrhunske QM2014, QM2015, ICHEP2014, LHCP2017, EPS-HEP2017, LHCP2018 i QM2019. Rezultati najnovije analize su publikovani u Phys. Rev. C. Značaj tih rezultata se ilustruje i time što Srbija već četvrtu godinu drži prvo mesto u okviru CMS kolaboracije po broju prezentacija na vrhunskim konferencijama. Rezultati su prezentovani i nizom predavanja: Saclay (auditorijum sačinjen od naučnika 3 institucije: 'Saclay NRC', 'IPN Orsay' i 'Ecole Polytechnique'); ASRC, JAEA, Tokai, Japan; Hefei i Huzhou Univeristy, China. (3) Ispitivanje porekla podtokova, otkrivenih od strane srpske CMS grupe, u okviru HYDJET++ modela je rezultovalo objavljivanjem publikacije u vrhunskom (M21a) radu u Chin. Phys. C. Takodje, publikovani su i radovi: Physica Scripta 7 (2014) 075301 i Mod. Phys. Lett. A29 (2014) 1450202. Uspešno je završena i bilateralna saradnja izmedju Srbije i Kine koja je rezultovala u dva rada publikovana u Phys. Rev. C 2020 godine. (4) Biomedicinskim aktivnostima se bavi I. Petrović a odnose se na oštećenje DNK posle ozračivanja *in vitro* modela. Praćena je kinetika nastanka i nestanka forme histone u tretiranim uzorcima. U okviru GEANT4 CERN kolaboracije radjene su simulacije dvolančanih prekida na DNK kao i analiza eksperimentalnih podataka dobijenih ozračivanjem humanih ćelija u kulturi. Rezultati istraživanja su publikovani i prezentovani na više medjunarodnih konferencija. Saradnici na projektu ostvaruju saradnju sa vise renomiranih svetskih institucija. U 2016. počele su aktivnosti

na projektima ENSAR 2 (European Nuclear Science and Applications Research) kroz Networking Activities (NAs) u okviru Horizonta 2020, i Transnational Access Activities (TNAs), kao i Project of Particular Relevance sa INFN LNS, u okviru Izvršnog programa naučne i tehnološke saradnje između Republike Italije i Republike Srbije koji je potpisan za period 2016-2018.

Tokom 2018. objavili smo 3 M21a i 2 M21 rada kao nastavak analiza u problematici kojom se bavimo. Plan za 2019. imamo i trudimo se da ga, kao i prethodnih godina, ispunimo. Damir Devetak i Predrag Cirkovic su doktorirali tokom 2018. D. Devetak je otisao na postdoc u renomirani GSI u Nemačkoj. Doktorand Milan Stojanovic ce doktorirati ove godine i vec je dobio postdoc poziciju na Purdue Univerzitetu na koji ce otici verovatno u maju 2019.

Tokom 2019. objavili smo 1 M21a, 3 M21, 1 M22 i M23 rada kao nastavak analiza u problematici kojom se bavimo. Milan Stojanović je doktorirao u decembru 2019 i otišao je na postdoc poziciju na Purdue Univerzitetu.

Oblast: **Geonauke i astronomija**

Projekat: **OI 176003, Gravitacija i struktura kosmosa na velikim skalama**

Rukovodilac projekta: Predrag Jovanović (učesnik Vesna Borka Jovanović)

Institucija koordinator: Astronomska opservatorija u Beogradu

**OI 176003 – 9 GODINA** U proteklih devet godina u okviru projekta 176003 "Gravitacija i struktura kosmosa na velikim skalama" vršena su intenzivna istraživanja sledećih gravitacionih pojava i objekata na vangelaktičkim i kosmološkim skalama: supermasivnih crnih rupa u centrima galaksija i kvazara, dvojnih supermasivnih crnih rupa u galaksijama u sudaru, gravitacionih sočiva, tamne materije i njenih potencijalnih alternativa u obliku teorija modifikovane gravitacije. Dobijeni su značajni rezultati, koji su objavljeni kao naučni radovi u međunarodnim i domaćim časopisima, od čega je značajan broj vrhunskih međunarodnih časopisa, kao i u nekoliko poglavlja u istaknutim monografijama međunarodnog značaja, što pokazuje da je dat značajan naučni doprinos našem boljem razumevanju gravitacije i sa njom povezanih pojava i objekata. Većina rezultata je dobijena pomoću numeričkih eksperimenata i simulacija koji su izvođeni na računarskoj opremi nabavljenoj u periodu 2011-2015, a za šta su prethodno razvijeni odgovarajući softverski alati. I pored činjenice da dobijeni rezultati spadaju u grupu novih fundamentalnih saznanja o osobinama materije, gravitacione interakcije i povezanim prirodnim pojavama, oni mogu naći svoju primenu, a neki već to i jesu, u okviru postojećih i budućih velikih evropskih i svetskih posmatračkih i eksperimentalnih postrojenja. Na primer, rezultati istraživanja burnih procesa u blizini supermasivnih crnih rupa već se koriste za astrometriju kvazara pomoću Gaia misije koju je Evropska svemirska agencija lansirala 2013. godine, a zajedno sa rezultatima istraživanja gravitacionih sočiva će dati značajan doprinos i budućem velikom sinoptičkom preglednom teleskopu (LSST). Takođe, za očekivati je da pronalazak posmatračke potvrde za prvu orbitu dvojnog sistema supermasivnih crnih rupa na skalama ispod jednog parseka u jezgru aktivne galaksije NGC 4151 može biti od velike važnosti za buduću evropsku svemirsku opservatoriju za gravitacione talase eLISA. Pored toga, testiranja teorija modifikovane gravitacije pomoću kretanja S-zvezda oko centra Mlečnog puta mogu znatno doprineti budućem ispitivanju fizike u blizini horizonta događaja oko crne rupe u centru naše galaksije pomoću GRAVITY projekta i 40-metarskog evropskog ekstremno velikog teleskopa (E-ELT).

Osnovni naučni cilj projekta 176003 "Gravitacija i struktura kosmosa na velikim skalama" bio je istraživanje vangelaktičkih i kosmoloških pojava kojima upravlja gravitacija. Na projektu smo se

bavili istraživanjima sledećih gravitacionih pojava na galaktičkim, vangalaktičkim i kosmološkim skalama: pojedinačne i dvojne supermasivne crne rupe u centrima galaksija (posmatrački efekti jakog gravitacionog polja i zračenje iz njihove okoline), gravitaciona sočiva, posmatračka kosmologija i kosmološka inflacija (određivanje kosmoloških i inflatornih parametara), tamna materija i njene alternative u obliku teorija modifikovane gravitacije, astronomska testiranja predviđanja standardne (opšta teorija relativnosti) i alternativnih teorija gravitacije (orbitalna precesija, masa gravitona, ravne rotacione krive i barionska Tali-Fišerova relacija kod spiralnih galaksija, fundamentalna ravan kod eliptičkih galaksija).

Radi preglednosti, možemo rezultate naših istraživanja da svrstamo po sledećim oblastima i podoblastima:

1. Supermasivne crne rupe (SMCR) u centrima galaksija
  - 1.1. SMCR u jezgrima aktivnih galaksija
  - 1.2. Torus prašine oko SMCR u AGJ
  - 1.3. Dvojne SMCR
  - 1.4. SMCR u centru Mlečnog puta;
2. Barionska Tali-Fišerova relacija (BTFR) kod spiralnih i fundamentalna ravan (FR) kod eliptičkih galaksija;
3. Određivanje kosmoloških parametara pomoću kvazara;
4. Određivanje Hablove konstante iz vremenskog kašnjenja svetlosti kod kvazara pod uticajem gravitacionih sočiva;
5. Određivanje posmatračkih parametara standardne i tahionske kosmološke inflacije.

Vrste istraživanja koje smo primenjivali su: teorijska razmatranja, numeričke simulacije i poređenje teorijskih rezultata sa astronomskim posmatranjima. Istraživači na projektu 176003 su bili mentori master teza nekoliko stranih studenata (koji su boravili u Srbiji u cilju izrade svojih master teza), a takođe su bili angažovani i na više evropskih projekata.

Rezultati rada na projektu OI 176003 predstavljeni su na više domaćih i međunarodnih konferencija (poster sekcije, kratka predavanja, predavanja po pozivu) i na seminarima, i objavljeni su radovi u domaćim i u vrhunskim časopisima međunarodnog značaja. Kao što se može videti iz spiska autora na objavljenim radovima, ostvarena je intenzivna međunarodna saradnja sa stranim kolegama, što je za posledicu imalo višestruku korist u pogledu transfera znanja i usavršavanja istraživača.

=====

**ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 4.**  
(iz Izveštaja **2011-2015**)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	<b>Ivanka Božović-Jelisavčić</b>	*NSV	171012	60			Rukovodilac
2.	Dragan Toprek	NSV*	171018	15	171023	45	
3.	Ivan Petrović	NSV	173046	30	171019	30	
4.	Mihajlo Mudrinić	NSV	III45006	60			
5.	<b>Ivana Vukanac</b>	VNS	171018	45	III45012	15	Rukovodilac I
6.	Aleksandar Kandić	*VNS	171018	40	III45012	20	
7.	Duško Borka	VNS	III45005	40	176003	20	
8.	Jovan Milošević	*VNS	171019	60			
9.	Mirjana Đurašević	*VNS	171018	40	III45012	20	
10.	Zoran Milošević	*VNS	171018	40	III45012	20	
11.	Igor Čeliković	*NSR	171018	45	III45012	15	
12.	Mila Pandurović	NSR	171012	60			
13.	Miloš Đorđević	NSR	171019	12			inostranstvo
14.	Predrag Ujić	NSR	171018	45	III45012	15	
15.	Strahinja Lukić	NSR	171012	55			od avg.2011
16.	Vesna Borka-Jovanović	NSR	176003	40	III45005	20	
17.	<b>Dr Judita Mamužić</b>	VSS	171012	48			Delom CERN Zvanje u postupku
18.	Bojan Šešlak	IS	171018	40	III 45012	20	
19.	Damir Devetak	IS	171019	12			
20.	Gordana Milutinović-Dumbelović	IS	171012	36			od jan 2013
21.	Aleksandar Jevremović	IP	171018	24			Od 2014
22.	Goran Kačarević	IP	171012	23			od feb. 2014
23.	Milan Stojanović	IP	171019	10			
24.	Zorica Kozomara	IP	171012	12			
25.	Ivan Smiljanić	VSS	171012	60			
Ukupan broj ist/god				93 (~19 x 5)			

25 istraživača

17 doktora nauka 4 NSV, 6 VNS, 6 NSR, 1 Dr IS

7 doktoranada 3 IS, 4 IP

1 viši stručni saradnik

**ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 4.**  
(iz Izveštaja 2016-2017)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1	<b>Ivanka Božović Jelisavčić</b>	NSV	171012	24			Ruk projekta
2	Dragan Toprek	NSV	171018	6	171023	18	
3	Duško Borka	NSV	176003	8	III45005,	16	
4	Ivan Petrović	NSV	171019	12	173046	12	
5	<b>Ivana Vukanac</b>	VNS	171018	18	III 45012	6	Ruk. projekta
6	Aleksandar Kandić	VNS	171018	16	III 45012	8	
7	Jovan Milošević	VNS	171019	24			
8	Mila Pandurović	VNS	171012	24			
9	Mirjana Đurašević	VNS	171018	16	III 45012	8	
10	Strahinja Lukić	VNS	171012	24			
11	Zoran Milošević	VNS	171018	16	III 45012	8	
12	Igor Čeliković	NSR	171018	18	III 45012	6	
13	Judita Mamužić	NSR*	171012	0			
14	Miloš Đorđević	NSR	171019	24			
15	Predrag Ujić	NSR	171018	18	III 45012	6	
16	Vesna Borka Jovanović	NSR	176003	16	III45005,	8	
17	<b>Dr Gordana Milutinović Dumbelović</b>	IS	171012	16			u postupku zvanje NSR
18	Bojan Šešlak	IS	171018	16	III 45012	8	
19	Damir Devetak	IS	171019	24			
20	Goran Kačarević	IS	171012	24			
21	Nataša Vukašinić	IS	171012	24			
22	Milan Stojanović	IP	171019	24			
23	Aleksandar Jevremović	*SSR	171018	24			
Ukupan broj ist/god				~43 (~21,5 x 2)			

**23 istraživača**

17 doktora nauka 4 NSV, 7 VNS, 5 NSR, 1 Dr IS

5 doktoranada 4 IS, 1 IP

1 stručni saradnik

**ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 4.**  
(iz Izveštaja **2018**)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1	<b>Ivanka Božović Jelisavčić</b>	NSV	171012	12			Ruk projekta
2	Duško Borka	NSV	176003	4	III45005	8	
3	Dragan Toprek	NSV	171018	3	171023	9	
4	Ivan Petrović	NSV	171019	6	173046	6	
5	Jovan Milošević	*NSV	171019	12			
6	<b>Ivana Vukanac</b>	VNS	171018	9	III 45012	3	Ruk.projekta
7	Aleksandar Kandić	VNS	171018	8	III 45012	4	
8	Mila Pandurović	VNS	171012	12			
9	Miloš Đorđević	*VNS	171019	12			
10	Mirjana Đurašević	VNS	171018	8	III 45012	4	
11	Zoran Milošević	VNS	171018	8	III 45012	4	
12	Judita Mamužić	NSR	171012	0			
13	Igor Čeliković	NSR	171018	9	III 45012	3	
14	Predrag Ujić	NSR	171018	0	III 45012	0	inostranstvo
15	Tatjana Agatonović Jovin	NSR	171012	1			Od 15.12.2018
16	Vesna Borka Jovanović	NSR	176003	8	III45005	4	
17	Bojan Šešlak	IS	171018	8	III 45012	4	
18	Damir Devetak	IS	171019	5			Postdoc GSI
19	Goran Kačarević	IS	171012	12			
20	Milan Stojanović	*IS	171019	12			
21	Nataša Vukašinović	IS	171012	12			
22	Predrag Ćirković	IS	171019	2			Prelaz sa IF
23	Aleksandar Jevremović	SSR	171018	12			
Ukupan broj ist/god				~19			

23 istraživača  
16 doktora nauka 5 NSV, 6 VNS, 5 NSR  
6 doktoranada 6 IS  
1 stručni saradnik

**ANGAŽOVANI SARADNICI U OKVIRU PROGRAMA 4.**  
(iz Izveštaja **2019**)

	Ime i Prezime	zvanje *napred u zvanju	Projekat 1	Ang i/m	Projekat 2	Ang. i/m	
1.	<b>Ivanka Božović Jelisavčić</b>	NSV	171012	12			Rukovodilac
2.	Dragan Toprek	NSV	171018	3	171023	9	
3.	Duško Borka	NSV	176003	4	III45005	8	
4.	Ivan Petrović	NSV	171019	6	173046	6	
5.	Jovan Milošević	NSV	171019	12			
6.	<b>Ivana Vukanac</b>	VNS	171018	9	III45012	3	Rukovodilac
7.	Aleksandar Kandić	VNS	171018	8	III45012	4	
8.	Mila Pandurović	VNS	171001	12			
9.	Miloš Đorđević	VNS	171019	12			
10.	Mirjana Đurašević	VNS	171018	8	III45012	4	
11.	Predrag Ujić	VNS	171018	0	III45012	0	
12.	Zoran Milošević	VNS	171018	8	III45012	4	
13.	Damir Devetak	*NSR	171019	0			Postdoc GSI
14.	Igor Čeliković	NSR	171018	9	III 45012	3	
15.	Ivan Smiljanić	*NSR	171012	4			inostranstvo od 09. 2019.
16.	Judita Mamužić	NSR	171012	0			
17.	Tatjana Agatonović Jovin	NSR	171012	12			
18.	Vesna Borka Jovanović	NSR	176003	8	III45005	4	
19.	Bojan Šešlak	IS	171018	0	III 45012	0	
20.	Goran Kačarević	IS	171012	12			
21.	Milan Stojanović	IS	171019	12			
22.	Nataša Vukašinić	*IS	171012	12			
23.	Predrag Ćirković	IS	171019	6			
24.	Milana Lalović	IP	171019	6			
25.	Nataša Mladenović Nikolić	IP	171018	12			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

<b>26.</b>	<b>Tamara Milanović</b>	<b>IP</b>	<b>171018</b>	<b>12</b>			
<b>27.</b>	<b>Vladimir Reković</b>	<b>SSV</b>	<b>171019</b>	<b>0</b>			
<b>28.</b>	<b>Aleksandar Jevremović</b>	<b>SSR</b>	<b>171018</b>	<b>0</b>			
	<b>Ukupan broj ist/godina</b>			<b>~20,5</b>			

**28 istraživača**

**18 doktora nauka      5 NSV, 7 VNS, 6 NSR**

**8 doktoranada      5 IS, 3 IP**

**2 stručna saradnika   1 SSV, 1 SSR**

**ZBIRNI PRIKAZ REZULTATA SARADNIKA PROGRAMA 4.**  
(Detaljno u *Prilogu II*)

<p><b>Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN (u zagradi broj sar. Instituta)</b></p>	
<p>M13 - 1 M21- 71 M22 -12 M23 - 5 M24 - 6 M31 - 10 M32 - 1 M33 - 13 M34 - 12 M51 - 2 M53 - 2 M61 - 2 M63 - 9 M71 - 5 M72 - 1</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 4. 2011-2015</u></b></p> <p>25 istraživača ( ~19 istr/god x 5 ) 17 doktora nauka - 4 NSV, 6 VNS, 6 NSR, 1 Dr IS 2 projekta MPN – rukovođenje, koordinacija 2 projekta MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>94 rada u međ. časopisima (71 u vrhunskim) &gt;800 radova u koloblaricijama ATLAS, H1, FCAL, CMS, ALICE 11 plenarnih predavanja –po pozivu na međ.skupu +25 saopštenja na međunarodnim skupovima 5 odbranih doktorskih disertacija</p>
<p>Saradnici programa, članovi HEP kolaboracija, prema INSPIRE bazi <a href="https://inspirehep.net">https://inspirehep.net</a> potpisuju od 2011 godine do danas 234 naučne publikacije, pre svega kategorije M21. Saradnici INN Vinča, a u okviru srpske CMS grupe potpisnici su 447 CMS radova objavljenih u peer-reviewed žurnalima u periodu 01.01.2011 – 23.12.2015 <u>J. Milošević</u> je potpisnik 126 ALICE radova objavljenih u peer-reviewed žurnalima u periodu 01.01.2011 – 23.12.2015</p>	<p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>7 međunarodnih projekata (1 FP7)- rukovođenje 14 međunarodnih projekata - učešće 3 odbranjene doktorske disertacije - mentorstvo 14 međunarodnih časopisa – recenzija radova 6 međunarodnih skupova - organizacija</p>

<p><b>Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN (u zagradi broj sar. Instituta)</b></p>	<p><b><u>Saradnici Programa 4. 2016-2017</u></b></p> <p>23 istraživača (~21.5 istr/god x 2)  17 doktora nauka - 4 NSV, 7 VNS, 5 NSR, 1 Dr IS  2 projekta MPN – rukovođenje, koordinacija  2 projekta MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>120 radova u međunar. časopisima (84 u vrhunskim)  &gt;800 radova u kolaboracijama ATLAS, H1, FCAL, CMS, ALICE  11 plenarnih predavanja –po pozivu na međunarodnim skupovima  +35 saopštenja na međunarodnim skupovima  5 odbranih doktorskih disertacija</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>7 međunarodnih projekata (1 FP7) - rukovođenje  16 međunarodnih projekata - učešće  4 odbranjene doktorske disertacije - mentorstvo  16 međunarodnih časopisa – recenzija radova  6 međunarodnih skupova - organizacija</p>
<p>M13 – 1  M21a – 4*  M21– 80  M22 –19  M23 – 11  M24 – 6  M31 - 10  M32 - 1  M33 – 15  M34 – 20  M41 – 1  M51 – 2  M53 – 2  M61 - 2  M63 – 17  M71 – 5  M72 – 1</p> <p>Saradnici programa, članovi HEP kolaboracija, prema INSPIRE bazi <a href="https://inspirehep.net">https://inspirehep.net</a> potpisuju od 2011 godine do danas 234 naučne publikacije, pre svega kategorije M21. Saradnici INN Vinča, a u okviru srpske CMS grupe potpisnici su 447 CMS radova objavljenih u peer-reviewed žurnalima u periodu 01.01.2011 – 23.12.2015  J. Milošević je potpisnik 126 ALICE radova objavljenih u peer-reviewed žurnalima u periodu 01.01.2011 – 23.12.2015</p>	

<b>Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN</b>	
<p>M21a –4  M21– 6  M22 – 2  M23 – 6  M28– 1  M31 - 6  M32 - 9  M33 – 6  M34 – 4  M45 - 1  M51 - 2  M52 – 4  M53 - 1  M71 – 2</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 4. 2018</u></b></p> <p>23 istraživača ( ~19 istr/godina )  16 doktora nauka - 5 NSV, 6 VNS, 5 NS  2 projekta MPNTR – rukovođenje, koordinacija  2 projekta MPNTR – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>18 radova u međ. časopisima (10 u vrhunskim)  15 plenarnih predavanja –po pozivu na međunarodnim skupovima  +10 saopštenja na međunarodnim skupovima  7 radova u domaćim časopisima  2 odbranjene doktorske disertacije</p>
<p>Saradnici programa, članovi HEP kolaboracija, prema INSPIRE bazi <a href="https://inspirehep.net">https://inspirehep.net</a> potpisuju od 2011 godine do danas 234 naučne publikacije, pre svega kategorije M21. Saradnici INN Vinča, a u okviru srpske CMS grupe potpisnici su 447 CMS radova objavljenih u peer-reviewed žurnalima u periodu 01.01.2011 – 23.12.2015  J. Milošević je potpisnik 126 ALICE radova objavljenih u peer-reviewed žurnalima u periodu 01.01.2011 – 23.12.2015</p>	<p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>9 međunar. projekata (1 HORIZON)- rukovođenje  7 međunarodnih projekata - učešće  2 odbranjene doktorske disertacije – mentorstvo  2 recenzije medjun.projekata  13+1 međ.časopisa–recenzija radova (+međun. monogr)  1 međunarodni časopis - uređivanje  2 međunarodna skupa - organizacija</p>

**ZBIRNI PRIKAZ REZULTATA SARADNIKA PROGRAMA 4.**  
(Detaljno u *Prilogu II*)

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M21a -2 M21 - 11 M22 - 5 M23 - 6 M31 - 5 M32 - 7 M33 - 3 M34 - 21 M51 - 1 M52 - 2 M61 - 1 M63 - 12 M71 - 1</p>	<p><b><u>Saradnici Programa 4. 2019</u></b></p> <p>28 istraživača (~21 istr/godina ) 18 doktora nauka - 5 NSV, 7 VNS, 6 NSR 2 projekta MPN – rukovođenje, koordinacija 2 projekta MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>24 rada u međ. časopisima (13 u vrhunskim) 12 plenarnih predavanja – po pozivu na međunarodnim skupovima +24 saopštenja na međunarodnim skupovima 1 odbranjena doktorska disertacija</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>8 međunar. projekata – rukovođenje (2 bilaterale) 16 međunarodnih projekata – učešće (2 bilaterale) 2 međunarodna projekta - recenzija 1 odbranjena doktorska disertacija - mentorstvo 6 međunarodnih časopisa – recenzija radova 1 međunarodni skup - organizacija</p>

RESURSI – OPREMA

**SPISAK KAPITALNE OPREME U INSTITUTU (vrednost preko 50 000 evra)**

- Oprema označena sa **XXX** nabavljeno do sada ili odobreno za nabavku preko JUPa -

<b>R.br.</b>	<b>Laboratorija</b>	<b>Oprema (postojeća i odobrena)</b>	<b>Proizvodjač</b>	<b>Godina nabavke</b>	<b>Vrednost u evrima</b>	<b>Program</b>
<b>1</b>	040	Jonski implanter 500 keV	University of Surrey, UK	2007	1.000.000	<b>1</b>
<b>2</b>	040	Sistem za deponovanje pri promenljivim uglovima (GLAD)	Sopstvena izrada, lab. 040	2009	200.000	<b>1</b>
<b>3</b>	040	Magneto – optički mikroskop visoke rezolucije (MOKE)	Evico magnetics, GER	2013	150.000	<b>1</b>
<b>4</b>	040	SPM –Scanning Probe Microscopy	VECCO, USA	2009	200.000	<b>1</b>
<b>5</b>	040	Spattron	Balzers	1974	200.000	<b>1</b>
<b>6</b>	040	XPS – Uređaj za rendgensku fotoelektronsku spektroskopiju	SPECS, GER	2013	450.000	<b>1</b>
<b>7</b>	040	Spektroskopski elipsometar, iHR 320	Horiba Jobin Ivon, FRA	2013	120.000	<b>1</b>
<b>8</b>	040	Termomehanički analizator TMA Q 400	TA Instruments, USA	2014	90.000	<b>1</b>
<b>9</b>	040	Fotothermal system	? <i>Z.Rakocevic</i>	2015/2016	80.000	<b>1</b>
<b>10</b>	040	Thermomechanical analyzer Q400 EM	TA Instruments, USA	2014	70.000	<b>1</b>
<b>11</b>	040	Nano ESCA	Elettra-Sincrotrone, Italy	2013	360.000	<b>1</b>
<b>12</b>	040	MOKE - m	? <i>Z.Rakocevic</i>	2013	150.000	<b>1</b>
<b>13</b>	040	FE SEM	? <i>Z.Rakocevic</i>	2015/2016	520.000 (350.000)	<b>1</b>
<b>14</b>	040	UHV elipsometer	? <i>Z.Rakocevic</i>	2013	150.000 (120.000)	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

<b>15</b>	040	HR TEM	? Z.Rakocevic	2015/2016	1.120.000 (1.100.000)	<b>1</b>
<b>16</b>	040	86146B Benchtop Optical Spectrum analyser	Keysight Technologies Inc.	2013	60301(54000)	<b>1</b>
<b>17</b>	040	Mantis-5 One-Box Ti:Sapphire Oscillator	Coherent Inc., USA	2014	69684 (63000)	<b>1</b>
<b>18</b>	040	Verdi V12 Laser	Coherent Inc., USA	2014	94278 (85000)	<b>1</b>
<b>19</b>	040	RegA 9050 Regenerative Amplifier	Coherent Inc., USA	2104	129816 (117000)	<b>1</b>
<b>20</b>	020/ 011	SQUID Magnetometer	Quantum Design, USA	2007	350000	<b>1</b>
<b>21</b>	020	Rendgenski difraktometer D8 Advance	Brucker	2007	120000	<b>1</b>
<b>22</b>	020	Mossbauer Spectrometer	SeeCo	2009	80000	<b>1</b>
<b>23</b>	020	FT-IR Spectrometer	Thermo Scientific, USA	2014	60000	<b>1</b>
<b>24</b>	020	Device magnetic hyperthermia experiments DM	Quantum Design, Inc, USA	2015/2016	70000	<b>1</b>
<b>25</b>	020	LHeP12 Liquid Helium Plant	CRYOMECH, USA	2015/2016	60000	<b>1</b>
<b>26</b>	020-070	Gamma counter, Wizard 2480	PerkinElmer, USA	2014	50000	<b>1</b>
<b>27</b>	010	FAMA – postrojenje za modifikaciju i analizu materijala jonskim snopovima	JINR, AEA Technology, Danfysik	1998	3 800 000 EUR	<b>1</b>
<b>28</b>	010	Dograđena FAMA	JINR, NIIIEFA	2015	5 560 000 USD	<b>1</b>
<b>29</b>	010	Device for magnetron sputtering	(Srdan Petrović)	2015/2016	60000	<b>1</b>
<b>30</b>	010	Surface area and pore size analyzer	(Srdan Petrović)	2015/2016	50000	<b>1</b>
<b>31</b>	170	Rendgenski difraktometar za prah + SAXS	Rigaku, Japan	2013	190000	<b>1</b>
<b>32</b>	170	Surfer	Thermo Fisher Scientific	2014	54000	<b>1</b>
<b>33</b>	170	Kidalica	Instron, Engleska	1982	?	<b>1</b>
<b>34</b>	170	Peć za termičku obradu	Ipsen, Nemačka	1988	400000	<b>1</b>
<b>35</b>	170	Peć za sinterovanje	Balzers, Nemačka	1984	435000	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

<b>36</b>	170	Topla presa	Astro Industries, Inc. SAD	1978		<b>1</b>
<b>37</b>	170	Vertical Bell Laboratory Vacuum Furnace	Leybold-Heraeus, USA	2015/2016	200000 (50000)	<b>1</b>
<b>38</b>	011	Closed-Cycle Cryostat Model SHI-850-5	Janis Research Company, USA	2015/2016	69860	<b>1</b>
<b>39</b>	050	NewView 7100 Optički beskontaktni profilometar	Zygo, USA	2012	150000	<b>1</b>
<b>40</b>	050	Shamrock 750 (SR-750-D2) Imaging Spectrograph (High resolution spectrograph with CCD camera and accessories)	Andor Technology Ltd., UK	2015	80000	<b>1</b>
<b>41</b>	050	Test station for PEM fuel cell research	Inhouse, Germany	2015	75000	<b>1</b>
<b>42</b>	050	PARSTAT 2273 Potentiostat/Galvanostat with Power Booster x 2	Princeton Applied Rresearch, USA	2015/2016	64330	<b>1</b>
<b>43</b>	080	Array iScan Platform	Illumina, USA	2012	256000 (255000)	<b>2</b>
<b>44</b>	080	Genetic analysis system (RealTime PCR + DNA Sekvenator)	Applied Biosystems, USA	2007	140000	<b>2</b>
<b>45</b>	060/100	QUANTULUS 1220	PerkinElmer, USA	2015/2016	100000 (60000)	<b>2</b>
<b>46</b>	060	XRF spectrometer	PerkinElmer, USA	2015/2016	68000 (40000)	<b>2</b>
<b>47</b>	060	HPLC-ICP-MS speciation system	PerkinElmer, USA	2015/2016	190000 (140000)	<b>2</b>
<b>48</b>	060	Gas Chromatograph with High Resolution Mass Spectrometer (GC-HRMS)	Thermo Fisher Scientific, Germany	2015/2016	480000 (380000)	<b>2</b>
<b>49</b>	090	Zeiss Axiovert 200M inverted research-grade microscope	Carl Zeiss, Germany	2015/2016	98000	<b>2</b>
<b>50</b>	011	Extra - low background Gamma Spectoscopy System based on NIM electronic modules	Ortec, USA	2015/2016	120000	<b>2</b>
<b>51</b>	100	Sunset Labortatory Model-4-Semi-Continuos OC/EC Field Analyzer	Sunset Labortatory, USA	2014	68000	<b>2</b>
<b>52</b>	100	Scanning Mobility Particle Sizer (2,5-1000)	Sunset Labortatory, USA	2014	71660	<b>2</b>
<b>53</b>	050	Microscope Zeiss Axio Imager Z1	Carl Zeiss, Germany	?	150000	<b>2</b>
<b>54</b>	050	Waters Acquity Tandem Quadruple Detector	Waters, Germany	2012	280993 (150000)	<b>2</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

		(TQD) Maseni spektrometar				
<b>55</b>	050/150	Raman spektrometar: FirstDefender RM S1, proizvodi	Thermo scientific, USA	2015/2016	57 900 (50000)	<b>2</b>
<b>56</b>	140	Pulse laser for thermal diffusivity measurement of solid materials in the temperature range from -80 to 1500 °C	QUANTEL, Francuska	2015	59950	<b>3</b>
<b>57</b>	140	Gas chromatograph GCMS Trace 1300	Thermo Scientific, USA	2014	60000	<b>3</b>
<b>58</b>	140	Continuous on-line analyzer for measuring the volume concentration of components in flue gas TESTO360	TESTO AG, Germany	2015/2016	51500	<b>3</b>
<b>59</b>	140	Instrument for analysis of fuels LECO TGA701	LECO, USA	2014	81000 Dr Vuk Spasojević	<b>3</b>
<b>60</b>	140	Highly efficient liquid chromatograph Finnigan Surveyor Plus HPLC System	Thermo Scientific, USA	2014	59465	<b>3</b>
<b>61</b>	140	NETZSCH GHP 456 Titan - Guarded Hot Plate System	Netsch, Germany	2015/2016	82250	<b>3</b>
<b>62</b>	140	Instrument for ultimate analysis of fuels	LECO, USA	III 42010 Stiglo 2014	81420 (70000) Dr Vuk Spasojević NIV	<b>3</b>
<b>63</b>	300/300	„Explosion tank“ for laboratory testing with prepared explosive AIR mixtures, internal volume cca 400 liters, Pmax. 70 bars	SCHOLZ, Nemačka,	2015/2016	50.860,00	<b>3</b>
<b>64</b>	300/300	REFRIGERATOR for testing at very low temperatures up to -700C	HongDu Testing Equipment, Kina; Weiss technik, Nemačka; BINDER, Nemačka	2015/2016	50.000	<b>3</b>
<b>65</b>	030	Goniometar sa priborom	Brookhaven IC USA	2004	86000	<b>1</b>
<b>66</b>	040	Akcelerator Van der Graff sa pripadajućom opremom		2004	57000	<b>1</b>
<b>67</b>	050	Maseni spektrometar TOF MALDI	PerkinElmer, USA	2003	115000	<b>1</b>
<b>68</b>	030	Diferencijalni skenirajući kalorimetar	Setaram, Francuska	2007	60000	<b>1</b>
<b>69</b>	030	Kombinovani uređaj za termogravimetrijsku analizu i diferencijalnu termalnu analizu	Setaram, Francuska	2007	65000	<b>1</b>
<b>70</b>	030	Fluorescentni spektrometar sa mogućnošću merenja u stacionarnom i vremenski razlučenom režimu;	Horiba JobinYvon, Japan	2007	140000	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

		mogućnost merenja kinetike emisije na nanosekundoj skali				
<b>71</b>	030	Visokorezolucioni spektrograf sa kojim se kompletira sistem za visokorezoluciona fluorescentna merenja	Horiba JobinYvon, Japan	2009	125000	<b>1</b>
<b>72</b>	030	Gas analizator SMPS sistem (za analizu malih čestica u gasu ili dimu)	TSI, USA	2004	120000	<b>1</b>
<b>73</b>	030	Rendgen	Rigaku, Japan	2012		<b>1</b>
<b>74</b>	040	HR TEM, Talos	FEI, USA	2017	1700000	<b>1</b>
<b>75</b>	040	SEM-FIB, Scios 2	FEI; USA	2017	800000	<b>1</b>
<b>76</b>	040	XPS up grade, odobreno po odluci Vlade Republike Srbije				<b>1</b>
<b>77</b>	020	X-ray difraktometar Bruker Advance 8	Brucker	2007	M. Mitrić	<b>1</b>
<b>78</b>	020	Mossbauer-ov spektrometar	SeeCo	2007		<b>1</b>
<b>79</b>	020	FT-IR spektrometar	Thermo Scientific, USA	2014		<b>1</b>
<b>80</b>	020	x-ray difraktometar sa SAX-om	Rigaku	2015	J. Blanusa	<b>1</b>
<b>81</b>	020	Zeta Sizer ZS-90	Mlvern	2017		<b>1</b>
<b>82</b>	020	Aparat za magnetnu hipertermiju	nB nanoScale Biomagnetics	2016		<b>1</b>
<b>83</b>	020	Mikro talasni uredjaj za sintezu i pripremu uzoraka digestijom		2017		<b>1</b>
<b>84</b>	050	Automatizovani imaging mikroskop Metafer	Karl Zeiss	2016	150.000	<b>2</b>
<b>85</b>	100	Tečni scintilacioni detektor Quantulus Ultra Low LSC Perkin Elmer <1220-003>	Perkin Elmer, USA	2016	60000	<b>2</b>
<b>86</b>	140	Pulse laser for thermal diffusivity measurement of solid materials in the temperature range from -80 to 1500 °C	QUANTEL, Francuska	2015	59950	<b>3</b>
<b>87</b>	140	STA 409 PC/4/H Luxx Simultaneous	Netzsch, Germany	2015/2016	95000	<b>3</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

		TGDTA/DSC-Apparatus				
<b>88</b>	050	Fuel Cell test station	InHouse, Germany	2015	70000	<b>3</b>
<b>89</b>	CENEX	Komora za eksplozivna ispitivanja nepropaljivih kućišta „Exd“, Explosion resistant test chamber	MATES ELEKTRONIK	2017	188.000,00	<b>3</b>
<b>90</b>	CENEX	Piezoelektrični pretvarači dinamičkih pritisaka eksplozije i pojačavači naelektrisanja, Piezoelectric pressure transducers and amplifiers for pressure explosion measurements and recordings,	KISTLER	2017	65.000,00	<b>3</b>
<b>91</b>	CENEX	„Siwek“ 20 litarska komora za ispitivanje eksplozivnih karakteristika zapaljivih prašina, Siwek 20 l chamber	KUHNER AG	2017	232.000,00	<b>3</b>
<b>92</b>	GAMA	Ekstenzometar za materijale za izolaciju i plašt električnih i optičkih kablova, Extensometer for insulating and sheathing materials of electrical and optic cables	ZWICK/ROELL - MESSPHYSIK	2017	56.000,00	<b>3</b>
<b>93</b>	GAMA	Oprema za ispitivanje otpornosti prema požaru električnih kablova, sa mehaničkim udarima i bez njih Equipment for testing resistance to fire of electric cables with and without mechanical shocks	MATES ELEKTRONIK	2017	84.000,00	<b>3</b>
<b>94</b>	GAMA	Postrojenje za ispitivanje prostiranja plamena na vertikalnom snopu provodnika i kablova, Chamber for testing flame spread on vertically-mounted bunched wires and cables	MATES ELEKTRONIK	2017	105.000,00	<b>3</b>
<b>95</b>	070	Liofilizator Model LyoBeta 15	Telstar	2015	S. Vranjes-Djurić	<b>1</b>
<b>96</b>	020	ZETA Sizer nano ZS-90	Malvern	2015	B. Antic	<b>1</b>

**INSTITUT „VINČA“ – MEĐUNARODNA SARADNJA 2011 – 2015.god.**

**LISTA PROJEKATA**

Br.	Naziv projekta	Zemlja partner	Period realizacije projekta	Finansijer	Rukovodilac u Institutu Vinča	Broj saradnika iz INN Vinča	Program
1.	HadronPhysics3-Integrating Activity, Contract No. 283286	Italija	2014	EC	Srdan Petrović	2	1
2.	Condensed matter physics with ion beams	Rusija	2014-2017	Članarina Srbije u OINI, Dubna, Rusija	Srdan Petrović	10	1
3.	Interaction of highly charged ions and solid surfaces	Rusija	2014-2017	Institut Vinča - Univerzitet Lomonosov, Rusija	Aleksandar Dobrosavljević	2	1
4.	Nuclear reactions at very low energies	Rusija	2014-2017	Institut Vinča - Univerzitet Lomonosov, Rusija	Petar Beličev	2	1
5.	Implantation of low energy multiply charged ions in Si crystals	Rusija	2014-2017	Institut Vinča - Univerzitet Lomonosov, Rusija	Srdan Petrović	2	1
6.	Deflection of high energy positron beam by repeated reflection in thin crystals (FAN2) HadronPhysics3 (Study of Strongly Interacting Matter, FP7-Integrated Research Infrastructure	Frascati National Laboratory- INFN,	2015	EU	Srdan Petrović	1	1

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	<b>Initiative</b>	Rome-Frascati, Italy					
7.	<b>Bending a sub - GeV positron beam using sequential straight crystals (FAN) HadronPhysics3 (Study of Strongly Interacting Matter, FP7- Integrated Research Infrastructure Initiative)</b>	Frascati National Laboratory- INFN, Rome-Frascati, Italy	2015	EU	<b>Srdan Petrović</b>	1	<b>1</b>
8.	<b>Relativistic positron channeling trough the silicon crystal (REPSI)", HadronPhysics2 (Study of Strongly Interacting Matter, FP7- Integrated Research Infrastructure Initiative).</b>	Frascati National Laboratory- INFN, Rome-Frascati, Italy.	2011		<b>Srdan Petrović</b>	1	<b>1</b>
9.	<b>Isotope and temperature dependence of the depth profiles of hydrogen implanted in silicon", - SPIRIT (Support of Public and Industrial Research using Ion beam Technology, FP7- Integrated Infrastructure Initiative).</b>	Tandem Accelerator Facility, Rudjer Bošković Institute, Zagreb, Croatia.	2011		<b>Srdan Petrović</b>	1	<b>1</b>
10.	<b>Angular distributions of positrons channeled through thin silicon crystals (ANSI)", HadronPhysics3 (Study of Strongly Interacting Matter, FP7- Integrated Research Infrastructure Initiative).</b>	Frascati National Laboratory- INFN, Rome-Frascati, Italy	2012		<b>Srdan Petrović</b>	1	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

11.	Saradnja između Instituta za nuklearne nauke "Vinča" i Nacionalnog tehničkog Univerziteta u Atini, Grčka, (Ugovor br. )	Nacionalni tehnički Univerzitet u Atini, Grčka	od 2014.		<b>Srdan Petrović</b> Koordinator	1	<b>1</b>
12.	saradnja između Instituta za nuklearne nauke "Vinča" i Nacionalnog centra za naučna istraživanja "Demokritos", Atina, Grčka, (Ugovor br. )	"Demokritos" Atina, Grčka,	od 2015		<b>Srdan Petrović</b> Koordinator	1	<b>1</b>
13.	<b>Modification of glassy carbon and Si surfaces by hydrogen ion irradiation</b>	Rusija	2014-2017	Institut Vinča - Univerzitet Lomonosov, Rusija	<b>Zoran Laušević</b>	2	<b>1</b>
14.	<b>Dogradnja FAME, Contract no. 2008/1</b>	Rusija	2008-2015	Klirinški dug Srbija - Rusija	<b>Nebojša Nešković</b>	7	<b>1</b>
15.	<b>COST akcija CM1206, EXIL</b>	EU	2014-2017	EC	<b>Tatjana Trtić-Petrović</b>	6	<b>1</b>
16.	<b>HadronPhysics2-Integrating Activity, Contract No. 227431 (Korisnički projekti No. 18 i No. 25).</b>	EU			<b>Srdan Petrović</b>	3	<b>1</b>
17.	<b>Nuclear reactions at very low energies</b>	Rusija			<b>Petar Beličev</b>	2	<b>1</b>
18.	<b>FP7-INFRASTRUCTURES-2010-1 project 'Advanced Infrastructure for Detectors at Accelerators' (AIDA).</b>	EU	2011-2015		<b>Ivanka Bozovic Jelisavcic</b>	3	<b>4</b>
19.	<b>HADMAC - Hadrons on Malignant Cells Networking Activities (NAs) and Transnational Access Activities (TNAs) (sa A. Ristić Fira)</b>	EU	2011-2015	FP7 - ENSAR - TNA03	<b>Ivan Petrović</b> <b>Sanja Ristić Fira</b>	6	<b>2,4</b>
20.	<b>Geant4: Advanced Example WG and EM Low Energy WG</b>	CERN	2015-		<b>Ivan Petrović</b>	2	<b>4</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

21.	<b>Validation of the GEANT4-DNA simulation code by quantification of early DNA damages induced by ionizing radiation (G4DNAQuanti)</b>	Francuska	2012-2015	bilateralni	<b>Ivan Petrović</b>	4	<b>2,4</b>
22.	<b>Povećanje efikasnosti procesa proizvodnje i skladištenja vodonika – eksperimentalni i teorijski aspekti</b>	Portugalija	2013-2014	Bilateralni	<b>Jelena Belošević-Čavor</b>	8	<b>1</b>
23.	<b>Eksperimentalno i teorijsko ispitivanje sorpcije vodonika u Mg-Zr-Fe-Ni i Ti-Fe-Ni sistemima</b>	Slovenija	2013-2014	Bilateralni	<b>Vasil Koteski</b>	8	<b>1</b>
24.	<b>Lokalna elektronska struktura polumagnetnih poluprovodnika tipa II-VI dopiranih prelaznim metalima 451-03-02328/2012-14</b>	Portugalija	2013-2014	Bilateralni	<b>Ivana Radisavljevic</b>	6	<b>1</b>
25.	<b>I-20070045 “Local structures in PbTe:A (A=Ni, Co, Yb) semimagnetic semiconductors”-“HASLAB-DESY”</b>	Hamburg, Nemačka	2007-2008		<b>Ivana Radisavljević</b>	1	<b>1</b>
26.	<b>I-20090297 EC Magnetic impurities in Cd<sub>1-x</sub>M<sub>x</sub>Te<sub>1-y</sub>Se<sub>y</sub>(M=Cr, Mn, Fe, Co, Ni) semiconductors- Sinhrotron DESY,</b>	Hamburg, Nemačka	2010		<b>Ivana Radisavljević</b>	1	<b>1</b>
27.	<b>20105485 Local structure and electronic properties of transition metal ions (TM=Mn, Fe, Co) in wide gap diluted magnetic semiconductors-Synchrotron ELETTRA</b>	Trieste, Italy	2011		<b>Ivana Radisavljević</b>	1	<b>1</b>
28.	<b>I-20100379 EC Investigations of quaternary transition metal-based Cd<sub>1-x</sub>M<sub>x</sub>Te<sub>1-y</sub>Se<sub>(S)y</sub> (M=Mn, Fe, Co) diluted magnetic semiconductors-Synchrotron DESY</b>	Hamburg, Germany	2011		<b>Ivana Radisavljević</b>	1	<b>1</b>
29.	<b>Određivanje alfa emitera u različitim uzorcima sa naglaskom na procedure</b>	Slovenija	2 godine (2014-2015)	MPNTR Srbije	<b>Ivana Vukanac</b>	4	<b>2</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	<b>pripreme izvora</b>						
30.	<b>X</b>	EU	maj 2014 - maj 2019	UE FP7	<b>Vojislav Spasojević</b>	17	<b>1</b>
31.	<b>Magnetic Nanocomposites for Biomedical Applications</b>	Slovačka	2015-2016	MPNTR	<b>Jovan Blanuša</b>	0	<b>1</b>
32.	<b>Мультифункционални магнетни материјали за савремене технологије</b>	Kina	2013-2014	MPNTR	<b>Branislav Antić</b>	0	<b>1</b>
33.	<b>CM1101: Colloidal aspects of Nanoscience for Innovative Processes and Materials</b>	EU	2014-2015	COST	<b>Mirjana Čomor</b>		<b>1</b>
34.	<b>MP1106: Smart and green interfaces - from single bubbles and drops to industrial, environmental and biomedical applications</b>	EU	2014-2015	COST	<b>Zoran Šaponjić</b>		<b>1</b>
35.	<b>Optically active oxide ceramics: advanced preparation and characterization methods</b>	Francuska		Bilateralni			<b>1</b>
36.	<b>Tanki slojevi grafena i grafenskih nanoribona za primene u elektronici</b>			Bilateralni	<b>Svetlana Jovanović</b>		<b>1</b>
37.	<b>TRAnsparent, Electrically Conductive Polymeric NanoCOMoposites on the Base of Nanostructured Graphite</b>	Slovačka	2015-2016	Bilateralni	<b>Zoran Marković</b>		<b>1</b>
38.	<b>DataFlow SuperComputing za ubrzanje aplikacija u uštedu energije</b>	Slovenija	2014-2015	Bilateralni	<b>Zoran Marković</b>		<b>1</b>
39.	<b>Project No 22647 Silicon Integrated Lasers and Optical Amplifiers (SILAMPS)</b>	EU	2014-2015	FP7	<b>Momir Milosavljević</b>		<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

40.	<b>Project No 227012 Support of Public and Industrial Research Using Ion Beam Technology (SPIRIT), user Project No 16 Ion beam modification and analysis of multilayered metal and ceramic nanocomposites</b>	EU	2014-2015	FP7	<b>Momir Milosavljević</b>		<b>1</b>
41.	<b>Nanoalloys as advanced materials: from structure to properties and applications</b>	EU		COST	<b>Momir Milosavljević</b>		<b>1</b>
42.	<b>Investigations of Ion Irradiation Tolerance of Multilayered Nanocomposites for Nuclear Materials Applications</b>	IAEA		IAEA	<b>Momir Milosavljević</b>		<b>1</b>
43.	<b>Matrične magnetno uređene nanostrukture Pt- i(Co), Pd-Ni(Co)</b>	Belorusija		Bilateralni	<b>Momir Milosavljević</b>		<b>1</b>
44.	<b>Coordinated Research Project (CRP) F23028: Nanoscale Radiation Engineering of Advanced Materials for Potential Biomedical Applications - Contract 15384: Radiolytically Synthesized Hybrid Nanosystems for Bio-Nano-Technology</b>	IAEA	2009-2013	IAEA	<b>Zorica Kačarević-Popović</b>	6	<b>1</b>
45.	<b>Technical Cooperation Projects (TCP) RER/8/014: Supporting Radiation Synthesis and the Characterization of Nanomaterials for Health Care, Environmental Protection and Clean Energy Applications</b>	IAEA	2009-2011	IAEA	<b>Zorica Kačarević-Popović</b>	4	<b>1</b>
46.	<b>Coordinated Research Project (CRP) F22051: Radiation Curing of Composites for Enhancing their Feature and Utility in Healthcare and Industry - Contract 16733: Radiolytic Synthesis of Nanocomposites Based on Noble Metal</b>	IAEA	2011-2015	IAEA	<b>Aleksandra Radosavljević</b>	6	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	<b>Nanoparticles and Natural Polymer, and Their Application as Biomaterial</b>						
47.	<b>Nanoalloys as advanced materials: from structure to properties and applications</b>	EU		COST	<b>Suzana Petrović</b>		<b>1</b>
48.	<b>Chemistry and Molecular Sciences and Technologies - Reducible oxide chemistry, structure and functions</b>	EU		COST	<b>Suzana Petrović</b>	4	<b>1</b>
49.	<b>Primena jonskih i laserskih snopova za formiranje biokompatibilnih legura u višeslojnim strukturama</b>	Slovenija	2014-2015	MPNTR	<b>Davor Peruško</b>		<b>1</b>
50.	<b>040 Keramičke i hidroksiapatitne prevlake na površini titanijumovih implantata</b>	Slovenija	2014-2015	MPNTR	<b>Vukoman Jokanović</b>	2	<b>1</b>
51.	<b>BM1104, Mass spectrometry imaging: New tools for healthcare research</b>	EU	2011-2015	COST	<b>Marijana Petković</b>		<b>1</b>
52.	<b>Super-intense laser-matter interactions (SILMI)</b>	EU		ESF (Eu Science Foundation)	<b>Milan Trtica</b>		<b>1</b>
53.	<b>BM1403 Native mass spectrometry and related methods in structural biology</b>	EU	2015-2018	COST	<b>Romana Masnikosa</b>	5	<b>1</b>
54.	<b>Nanospectroscopy</b>	EU		COST	<b>Vesna Vasić</b>	5	<b>2</b>
55.	<b>FUNCFOOD</b>	EU		FP7	<b>Gordana Joksić</b>		<b>2</b>
56.	<b>DAAD "FANCD2-First molecular-cytogenetic characterisation"</b>	Nemačka		DAAD	<b>Gordana Joksić</b>	4	<b>2</b>
57.	<b>„Efficient use of resources in energy converting applications“</b>	NEXT – Nem. (SME), Eisenhuth GmbH – Nem. (SME), CEA – Franc (drž. agen), FORTH	2012-2015	FP7-Joint Technology Initiatives	<b>Milica Marceta Kaninski</b>	3	<b>3</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

		– Grcka (inst), Inhouse GmbH – Nemačka (SME), CEGASA – Spanija (industrija), CIDETEC – Spanija(SMEF raunhofer ISE – Nem. (institut)					
58.	<b>Hromozomski prekidi kod različitih komplementacionih grupa Fankonijeve anemije</b>	Nemačka	2015-2016	MPNTR	<b>Gordana Joksić</b>	2	<b>2</b>
59.	<b>Preclinical and Patient Studies of Affective Disorders in Serbia No. R21 MH098793-01A1</b> Rukovodilac projekta;iz USA <b>Dr Jelena Radulovic, Northwestern University, Chicago, USA, Iz Srbije,</b>	USA Northwestern University, Chicago	22.02.2014 - 31.12.2016	NIH	<b>Miroslav Adžić</b>	2	<b>2</b>
60.	<b>Supporting air quality management RER 1008</b>	IAEA		IAEA	<b>Antonije Onjia</b>		<b>2</b>
61.	?	Italija	2014-2015	MPN	<b>Maja Gajić-Kvašček</b>	2	<b>2</b>
62.	<b>Radon Index of Some Balneology and Speleotherapy Centres in Slovenia and Serbia</b>	Slovenija	2012-2013	Bilateralni	<b>Zora S.Žunić</b>	1	<b>2</b>
63.	<b>Search for new X hormone of anorexia</b>	Japan	2014-	Japan	<b>Boban Stanojević</b>	2	<b>2</b>
64.	<b>Apoptosis</b>	Italija		Bilateralni	<b>Aleksandra Ristić Fira</b>		<b>2</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

65.	<b>Development of a European network for preclinical testing of interventions in mouse models of age and age-related diseases (MouseAGE)</b>	EU	1.12.2014 - 30.11.2018.	COST	<b>Ivana Grković</b>		<b>2</b>
66.	<b>EURALOC, European epidemiological study on radiation-induced lens opacities for interventional cardiologists</b>	Belgium, Norway France, Finland,Portu g,Germany, Italy Poland, Greece, Netherlands Luxembourg	2014-2017	EU, Open Project for the European Radiation Research Area	<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>	5	<b>2</b>
67.	<b>The European Radiation Dosimetry Group, WG12, <a href="http://www.eurados.org/en/Working_groups">http://www.eurados.org/en/Working groups</a></b>	EU		EURADOS	<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>	2	<b>2</b>
68.	<b>Fundamental research in quantum information theory and quantum computing and its applications</b>	Rusija		Bilateralni SANU/Ruska Akad.	<b>Dragomir Davidović</b>	0	<b>2</b>
69.	<b>Poređenje aerozagadenja i procena izloženosti u izabranim javnim objektima i prostorima u Kini i Srbiji/Comprasion of air pollution levels and exposure assessment in selected public buildings and spaces in China and Serbia</b>	Kina		Bilateralni	<b>Milena Jovašević Stojanović</b>	3	<b>2</b>
70.	<b>CITI-SENSE - Development of Sensor-based Citizens' Observatory Community for Improving Quality of Life in Cities, FP7 -308524</b>	EU	2012-2016	FP7	<b>Milena Jovašević Stojanović</b>	8	<b>2</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

71.	<b>SANCO/2009/C4/04 Air quality in schools and childcare settings, SINFONIE “ Schools Indoor Pollution and Health: Observatory Network in Europe, 38 partners form 23 countries from Europe</b>	EU	2010-2012	multilateralni	<b>Milena Jovašević Stojanović</b>	4	2
72.	<b>International Atomic Energy Agency ( IAEA) Coordinated Research Project The development of advanced dosimetry techniques for diagnostic and interventional radiology, Contract 16039</b>	IAEA		IAEA	<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>	4	2
73.	<b>The European Radiation Dosimetry Group, WG12, <a href="http://www.eurados.org/en/Working_groups">http://www.eurados.org/en/Working_groups</a></b>	EU		EURADOS	<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>	2	2
74.	<b>RER0033 Supporting Quality Assurance for the Measurement and Monitoring of Radioactivity in the Environment</b>	IAEA	2012-2013	IAEA	<b>Gordana Pantelić</b>	5	2
75.	<b>Supporting air quality management (Phase II) RER1013</b>	IAEA Regionalni za Evropu	2014-15	Medjunarodna agencija za atomsku energiju	<b>Mirjana Radenković</b>	6	2
76.	<b>Characterizing Seasonal Variations in Elemental Particulate Matter in European Urban and Rural Areas under different Climatic Conditions“</b>	IAEA Regionalni za Evropu	2009-2011		<b>Mirjana Radenković</b>	4	2
77.	<b>Distribucija tehnološki povišene radioaktivnosti u okolini termoelektrana i njeno rasprostiranje kroz životnu sredinu</b>	Bilateralni Srbija/Hrvatska	2011-2012		<b>Mirjana Radenković</b>	4	2
78.	<b>COST Action MP 1103 :Nanostructured materials for solid-state hydrogen storage</b>	preko 30 zemalja iz Evrope i	2011-2015	EU commission	<b>Jasmina Grbović Novaković rukov.zadatka</b>		1

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

		sveta					
79.	<b>Nanostrukturni reaktivni metalni hidridi za skladištenje vodonične energije</b>	Italija	2013-2015	MNTR	<b>Jasmina Grbović Novaković</b>		<b>1</b>
80.	<b>Investigation of TiO<sub>2</sub> surface and MgH<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> interface hydrogen dynamic- HPC EUROPA project,</b>		2013		<b>Nikola Novaković</b>		<b>1</b>
81.	<b>Metal Doped Rutile TiO<sub>2</sub> as electrode in DSSC - MD-Rut-DSSC – Host facility:- SOPHIA</b>	ENEAGRI D, Italy	2014		<b>Nikola Novaković</b>		<b>1</b>
82.	<b>I-20110117 EC projekat na DESY – HASYLAB instalaciji, Investigation of mechanism of formation and bonding features of local structures in highly doped metal oxides,</b>	Hamburg, Nemačka,	2011		<b>Nikola Novaković</b>		<b>1</b>
83.	<b>Bilateralni projekat Srbija-Italija, Projekat: Nanostructured Reactive Hydride Composites for Hydrogen Storage,( 9.ti na listi odobrenih projekata) 451-03-2812/2013-09</b>	Italija	2013		<b>Jasmina Grbović Novaković</b>		<b>1</b>
84.	<b>Bilateralni projekat Srbija-Španija Projekat: Efekat jonskog bombardovanja na katalitičke osobine jedinjenja na bazi magnezijuma (337-00-00045/2010-01-04/4</b>	Španija	2010-2012				<b>1</b>
85.	<b>Reaction mechanisms in the geopolymeric conversion of inorganic waste to useful products</b>	Rumunija	2012-2014	MNTR	<b>Branko Matović</b>		<b>1</b>
86.	<b>Synthesis and characterization of hierarchical nanostructure controlled mesoporous ceria ceramics</b>	Kina	2013-2014	MNTR	<b>Branko Matović</b>		<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

87.	<b>Preparation, structure control and properties of porous ceramics</b>	Kina	2013-2014	MNTR	<b>Dušan Bučevac</b>		<b>1</b>
88.	<b>Controlling defect chemistry of nanoporous oxide mayenite (12CaO•7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): A new class of electrides and ionic conductors</b>	Rusija	2014-	MNTR	<b>Branko Matović</b>		<b>1</b>
89.	<b>COST Action MP 1206: Electrospun nano-fibres for bio inspired composite materials and innovative industrial applications</b>	preko 30 zemalja iz Evrope i sveta	2013-2017	EU commission	<b>Ljiljana Matović</b>		<b>1</b>
90.	?	Slovačka	2015-2016	MNTR	<b>Ljiljana Matović</b>		<b>1</b>
91.	<b>Projekat FP7: CITI-SENSE; 7th Framework Programme Of The European Community FP7-ENV-2012, Grant Agreement No.: 308524, SME-targeted Collaborative Project, Development of Sensor-based Citizens' Observatory Community for Improving Quality of Life in Cities.</b>	EU,FP7	2012-2016	EU	<b>Ivan Lazović</b>	4	<b>3</b>
92.	<b>COST Analyzing the dynamics of inform /knowledge landscapes - KNOWeSCAPE</b>	EU	2015	COST	<b>Milan Rajković</b>	<b>?</b>	<b>3</b>

**INSTITUT „VINČA“ – MEĐUNARODNA SARADNJA 2016 – 2017.god.**

**LISTA PROJEKATA**

Br.	Naziv projekta	Zemlja partner	Period realizacije projekta	Finansijer	Rukovodilac u Institutu Vinča	Broj saradnika iz INN Vinča	Program
1.	<b>Condensed matter physics with ion beams 2017 4<sup>th</sup> –JCC MESTD –JINR</b>	Rusija	2014-2017 i od 2017	Članarina Srbije u OINI, Dubna, Rusija	<b>Srdan Petrović</b>	10	<b>1</b>
2.	<b>Interaction of highly charged ions and solid surfaces</b>	Rusija	2014-2017	Institut Vinča - Univerzitet Lomonosov, Rusija	<b>Aleksandar Dobrosavljević</b>	2	<b>1</b>
3.	<b>Nuclear reactions at very low energies</b>	Rusija	2014-2017	Institut Vinča - Univerzitet Lomonosov, Rusija	<b>Petar Beličev</b>	2	<b>1</b>
4.	<b>Implantation of low energy multiply charged ions in Si crystals</b>	Rusija	2014-2017	Institut Vinča - Univerzitet Lomonosov, Rusija	<b>Srdan Petrović</b>	2	<b>1</b>
5.	<b>Modification of glassy carbon and Si surfaces by hydrogen ion irradiation</b>	Rusija	2014-2017	Institut Vinča - Univerzitet Lomonosov, Rusija	<b>Zoran Laušević</b>	2	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

6.	<b>COST akcija CM1206, EXIL</b> Exchange on Ionic Liquids	EU	2012-2016	EC	<b>Tatjana Trtić-Petrovi</b> Član upravnog odbora	6	<b>1</b>
7.	<b>COST Akcija TD 1407 Network on technology critical elements – from environmental processes to human health threats,</b>	EU	2014-2018	EC	<b>Tatjana Trtić-Petrovi</b> Član upravnog odbora é	5	<b>1</b>
8.	<b>COST Akcija CA15102 Solutions for Critical Raw Materials Under Extreme Conditions</b>		2015-2019		<b>J. Grbović</b> <b>Novaković</b> član UO i <b>N. Novaković</b> zamenik	2	<b>3</b>
9.	<b>Bilateralna saradnja Srbija - Francuska Projekat: Nanostrukturni kompozitni materijali za skladištenje vodonoka u čvrstom stanju (451-03-39/2016/09/12)</b>		2016-2017		<b>J. Grbović</b> <b>Novaković</b>	2	<b>1</b>
10.	<b>Bilateralna saradnja Srbija-Hrvatska Projekat: Amonijum boran i njegovi derivati sa skladištenje vodonika u čvrstom stanju (451-03-40-/2016-09/32)</b>		2016-2017		<b>J. Grbović</b> <b>Novaković</b>	3	<b>1</b>
11.	<b>SCOPES project (IZ73Z0_152601): Multilateralna saradnja između Republike Srbije, Mađarske i Švajcarske za period</b>	Institute of Physics, University of Debrecen, Wigner Research Center for Physics, Budapest, Mađarska i ETH, Ciri, Švajcarska	2014-2017		<b>Jovan Milošević</b>	4	<b>4</b>
12.	<b>Memorandum of Cooperation između INN Vinča i Advanced Science Reserach Center, JAEA,</b>	Advanced Science Reserach	od februara 2017		<b>Jovan Milošević</b>	5	<b>4</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	<b>Japan, Saradnja između dva instituta na eksperimentu J-PARC</b>	Center, JAEA, Japan					
13.	<b>CMS group, CMS experiment, CERN, Švajcarska, SCOPES project (IZ73Z0_152601): Multilateralna saradnja između Republike Srbije, Mađarske i Švajcarske</b>	CERN, Švajcarska,	2014-2017		<b>Jovan Milošević</b> Deputy team leader, VINCA	3	4
14.	<b>Bilateralni projekat Srbija-Narodne Republike Kine za period (451-03-478/2018-09/04)</b>	School of Science, Univerzitet Hudžou	2018		<b>Jovan Milošević</b>		4
15.	<b>Geant4: Advanced Example WG and EM Low Energy WG</b>	CERN	2015-		<b>Ivan Petrović</b>	2	4
16.	<b>Bilateralna saradnja Srbija - Hrvatska, Projekat: Metalni hidridi - energetski hidridni kompoziti za skladištenje vodonika u čvrstom stanju (451-03-40/2016-09/36)</b>	Hrvatska	2016-2017	MPNTR	<b>Jana Radaković</b>		
17.	<b>Bilateralna saradnja Srbija - Slovenija, Projekat: Ispitivanje katalitičkih i fizičkih svojstava Gd-Cu-Ca. (451-03-38/2016-09/15)</b>	Slovenija	2016-2017		<b>Jana Radaković</b>		
18.	<b>Bilateralna saradnja Srbija-Portugal (2015-2016), Projekat: Advanced materials research toward efficient 2-in-1 system for hydrogen production and storage (451-03-01765/2014-09/03)</b>				<b>Katarina Batalović</b>		
19.	<b>Bilateralni projekat Srbija-Slovenija: Gold/Ferrite nanocomposites: antimicrobial and magnetic properties for biomedical applications 451-03-39/2016-09/50</b>				<b>Sonja Jovanović</b>		

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

20.	X	EU	maj 2014 - maj 2019	UE FP7	<b>Vojislav Spasojević</b>	17	<b>1</b>
21.	<b>Magnetic Nanocomposites for Biomedical Applications</b>	Slovačka	2015-2016	MPNTR	<b>Jovan Blanuša</b>	0	<b>1</b>
22.	<b>Optically active oxide ceramics: advanced preparation and characterization methods</b>	Francuska		Bilateralni			<b>1</b>
23.	<b>Tanki slojevi grafena i grafenskih nanoribona za primene u elektronici</b>			Bilateralni	<b>Svetlana Jovanović</b>		<b>1</b>
24.	<b>TRAnsparent, Electrically Conductive Polymeric NanoCOMoposites on the Base of Nanostructured Graphite</b>	Slovačka	2015-2016	Bilateralni	<b>Zoran Marković</b>		<b>1</b>
25.	<b>Nanoalloys as advanced materials: from structure to properties and applications</b>	EU		COST	<b>Momir Milosavljević</b>		<b>1</b>
26.	<b>Investigations of Ion Irradiation Tolerance of Multilayered Nanocomposites for Nuclear Materials Applications</b>	IAEA		IAEA	<b>Momir Milosavljević</b>		<b>1</b>
27.	<b>Matrične magnetno uređene nanostrukture Pt- i(Co), Pd-Ni(Co)</b>	Belorusija		Bilateralni	<b>Momir Milosavljević</b>		<b>1</b>
28.	<b>Nanoalloys as advanced materials: from structure to properties and applications</b>	EU		COST	<b>Suzana Petrović</b>		<b>1</b>
29.	<b>Chemistry and Molecular Sciences and Technologies - Reducible oxide chemistry, structure and functions</b>	EU		COST	<b>Suzana Petrović</b>	4	<b>1</b>
30.	<b>Super-intense laser-matter interactions (SILMI)</b>	EU		ESF (Eu Science Foundation)	<b>Milan Trtica</b>		<b>1</b>
31.	<b>BM1403 Native mass spectrometry and related methods in structural</b>	EU	2015-2018	COST	<b>Romana Masnikosa</b>	5	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG 1**

	biology						
32.	Nanostrukturni nosači za kontrolisano otpuštanje flavonoida kao potencijalnih terapeutika za lečenje Alchajmerove bolesti	Hrvatska	2016-2017	Bilateralni projekat	Vukoman Jokanović		1
33.	Nanospexctroscopy	EU		COST	Vesna Vasić	5	2
34.	FUNCFood	EU		FP7	Gordana Joksić		2
35.	DAAD "FANCD2-First molecular-cytogenetic charactersisation"	Nemačka		DAAD	Gordana Joksić	4	2
36.	Hromozomski prekidi kod različitih komplementacionih grupa Fankonijeve anemije	Nemačka	2015-2016	MPNTR	Gordana Joksić		2
37.	Preclinical and Patient Studies of Affective Disorders in Serbia No. R21 MH098793-01A1 Rukovodilac projekta; iz USA Dr Jelena Radulovic, Northwestern University, Chicago, USA, Iz Srbije,	USA Northwestern University, Chicago	22.02.2014 - 31.12.2016	NIH	Miroslav Adžić	2	2
38.	Supporting air quality management RER 1008	IAEA		IAEA	Antonije Onjia		2
39.	An early assessment of the effects of ionizing radiation on the immune and cardiovascular system				Esma Isenović	0	2
40.	Apoptosis	Italija		Bilateralni	Aleksandra Ristić Fira		2
41.	Development of a European network for preclinical testing of interventions in mouse models of age and age-related diseases (MouseAGE)	EU	1.12.2014 - 30.11.2018	COST	Ivana Grković		2

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

42.	<b>EURALOC, European epidemiological study on radiation-induced lens opacities for interventional cardiologists</b>	Belgium, Norway France, Finland,Portug ,Germany, Italy Poland, Greece, Netherlands, Luxembourg,	2014-2017	EU, Open Project for the European Radiation Research Area	<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>	5	<b>2</b>
43.	<b>The European Radiation Dosimetry Group, WG12, <a href="http://www.eurados.org/en/Working_groups">http://www.eurados.org/en/Working groups</a></b>	EU		EURADOS	<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>	2	<b>2</b>
44.	<b>Fundamental research in quantum information theory and quantum computing and its applications</b>	Rusija		Bilateralni SANU/Ruska Akad.	<b>Dragomir Davidović</b>	0	<b>2</b>
45.	<b>CITI-SENSE - Development of Sensor-based Citizens' Observatory Community for Improving Quality of Life in Cities, FP7 -308524</b>	EU	2012-2016	FP7	<b>Milena Jovašević Stojanović</b>	8	<b>2</b>
46.	<b>International Atomic Energy Agency ( IAEA) Coordinated Research Project The development of advanced dosimetry techniques for diagnostic and interventional radiology, Contract 16039</b>	IAEA		IAEA	<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>	4	<b>2</b>
47.	<b>The European Radiation Dosimetry Group, WG12, <a href="http://www.eurados.org/en/Working_groups">http://www.eurados.org/ en/Working_groups</a></b>	EU		EURADOS	<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>	2	<b>2</b>
48.	<b>COST Action MP 1206: Electrospun nano-fibres for bio inspired composite materials and innovative industrial applications</b>	preko 30 zemalja iz Evrope i sveta	2013-2017	EU commission	<b>Ljiljana Matović</b>		<b>1</b>
49.	X	Slovačka	2015-2016	MNTR	<b>Ljiljana Matović</b>		<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

50.	<b>MP1307 - Stable Next-Generation Photovoltaics: Unraveling Degradation Mechanisms of Organic Solar Cells by Complementary Characterization Techniques (StableNextSol)</b>	EU	2014-2018	COST	<b>Ivana Validžić</b>	7	<b>1</b>
51.	<b>Projekat FP7: CITI-SENSE; 7th Framework Programme Of The European Community FP7-ENV-2012, Grant Agreement No.: 308524, SME-targeted Collaborative Project, Development of Sensor-based Citizens' Observatory Community for Improving Quality of Life in Cities.</b>	EU,FP7	2012-2016	EU	<b>Ivan Lazović</b>	4	<b>3</b>
52.	<b>Antropogeni radionuklidi u reci Savi i njihov prekogranični efekat</b>	Bilateralni Slovenija	2016-2017		<b>Marija Janković</b>	5	<b>2</b>

**INSTITUT „VINČA“ – MEĐUNARODNA SARADNJA 2018.god.**

**LISTA PROJEKATA**

Br.	Naziv projekta	Zemlja partner	Period realizacije projekta	Finansijer	Rukovodilac u Institutu Vinča	Broj saradnika iz INN Vinča	Program
1.	COST Akcija TD 1407 Network on technology critical elements – from environmental processes to human health threats,	EU	2014-2018	EC	<b>Tatjana Trtić-Petrović</b> Član UO	5	1
2.	Analysis of Technology-critical elements as new pollutants in environment by INAA method Serbia-JINR, Dubna	Russia			<b>Tatjana Trtić-Petrović</b> leader		1
3.	CA15102 Solutions for Critical Raw Materials Under Extreme Conditions	COST Akcija	2015-2019	EC	<b>Jasmina. Grbović Novaković</b> član UO i <b>N. Novaković</b> zamenik		1
4.	Povećanje efikasnosti procesa proizvodnje i skladištenja vodonika – eksperimentalni i teorijski aspekti			Bilateralni	<b>Jelena Belošević-Čavor</b>	8	1
5.	Eksperimentalno i teorijsko ispitivanje sorpcije vodonika u Mg-Zr-Fe-Ni i Ti-Fe-Ni sistemima			Bilateralni	<b>Vasil Koteski</b>	8	1

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

6.	<b>Strengthening of the MagBioVin Research and Innovation Team for Development of Novel Approaches for Tumour Therapy based on Nanostructured Materials MAGBIOVION</b>	EU	maj 2014 - maj 2019	UE FP7	<b>Vojislav Spasojević</b>	17	<b>1</b>
7.	<b>Optically active oxide ceramics: advanced preparation and characterization methods</b>	Francuska		Bilateralni			<b>1</b>
8.	<b>Tanki slojevi grafena i grafenskih nanoribona za primene u elektronici</b>			Bilateralni	<b>Svetlana Jovanović</b>		<b>1</b>
9.	<b>„Synthesis and characterization of carbon nanomaterials in a course of nanodevices construction“</b>	Nemačka	2018-2019	Bilateralni	<b>Svetlana Jovanović Vučetić</b>		<b>1</b>
10.	<b>BM1403 Native mass spectrometry and related methods in structural biology</b>	EU	2015-2018	COST	<b>Romana Masnikosa</b>	5	<b>1</b>
11.	<b>MP1307 - Stable Next-Generation Photovoltaics: Unraveling Degradation Mechanisms of Organic Solar Cells by Complementary Characterization Techniques (StableNextSol)</b>	EU	2014-2018	COST	<b>Ivana Validžić</b>	7	<b>1</b>
12.	<b>CA15107 "Multi-Functional Nano-Carbon Composite Materials Network (MultiComp)":</b> <a href="http://www.cost.eu/COST_Actions/ca/CA15107?management">http://www.cost.eu/COST_Actions/ca/CA15107?management</a>	EU		COST	<b>Ivan Radović</b> (Management Committee)		<b>1</b>
13.	<b>MP1306 "Modern Tools for Spectroscopy on Advanced Materials: a European Modelling Platform":</b> <a href="http://www.cost.eu/COST_Actions/mpns/MP1306?management">http://www.cost.eu/COST_Actions/mpns/MP1306?management</a>	EU		COST	<b>Ivan Radović</b> (Zamenik člana za Srbiju UO)		<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

14.	<b>Admision of FAMA in CERIC consortium CERIC-ERIC</b>				<b>Srdan Petrović</b> director		<b>1</b>
15.	<b>Teaching and training program, PhD student and Staff member, KA Action 107,</b>	EU		Erasmus +,	<b>Srdan Petrović</b> academic coordinator		<b>1</b>
16.	<b>Physics and Chemistry with Ion Beams, Serbia-JINR, Dubna</b>	Russia			<b>Srdan Petrović</b> leader		<b>1</b>
17.	<b>Know-how Exchange Programme (KEP) of Central European Initiative (CEI): “Development and regulation of the University of Belgrade laser-laboratory infrastructure for education and research”, IPB (B. Jelenkovic), LENS, Italy (F. S. Cataliotti), INFLPR, Romania (M. Zamfirescu)</b>	Italija, Rumunija	2017-2018	CEI	<b>Jovana Petrović</b>		<b>1</b>
18.	<b>Ideenwettbewerb Donauraum: “Laser micro- and nano-structuring of materials for biomedical sensing” FSU Jena, Germany (A. Szameit), INFLPR, Romania (M. Zamfirescu), Extreme, ltd., Slovenia (M. Drasler)</b>	Nemačka, Rumunija, Slovenija	2017-2019	German Federal Ministry of Education and Research-BMBF Danube Project	<b>Jovana Petrović</b>		<b>1</b>
19.	<b>Joint research and teaching in photonics with Aston Institute of Photonics Technol“, Birmingham</b>	V.Britanija	2014-2018	Collaborative Project	<b>Jovana Petrović</b>		<b>1</b>
20.	<b>MSC COFUND, MULTIPLY-Postdoctoral fellowships in Photonics</b>		2016-2020	HORIZON2020	<b>Ljupčo Hadžievski</b>		<b>1</b>
21.	<b>H2020-MSCA-RISE-20165 CARDIALLY "Noninvasive capturing and quantitative analysis of multi-scale, multi-channel diagnostic data of the cardiovascular system"</b>		2016-2019	HORIZON2020	<b>Ljupčo Hadžievski</b>		<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

22.	478/2018-09/16, “Nitrogen- and carbon- doped TiO <sub>2</sub> nanoparticles as anti cancer, light-controlled metallo-drug delivery system”	Kina	2018	Bilateralni projekat	<b>Milutin Stepić</b>		<b>1</b>
23.	451-03-01732/2017-09/15, “Optički prelazi u fotonskim rešetkama”	Nemačka	2018-2019	Bilateralni pr.	<b>Milutin Stepić</b>		<b>1</b>
24.	CMST CM 1302 European Network On Smart Inorganic Poymers (SIPs)		10. 2013-04.2018;	COST	<b>Ljiljana Kljajević</b> MC za Srbiju		<b>1</b>
25.	Saradnja sa Matej Bel Univerzitetom (Banska Bistrica),. Rezultat saradnje je ostvaren Freemover CEEPUS program (Central European Exchange Programme for University Studies) doc. RNDr Zuzane Melichove, PhD	Slovačka	21.–28.05.2018	CEEPUS	<b>Ljiljana Kljajević</b>		<b>1</b>
26.	projektne aktivnosti u okviru KAVA Regional Innovation Scheme (RIS) u 2018. prihvaćeno učešće INN Vinča na projektu “ALiCE: Al-rich industrial residues for low-CO <sub>2</sub> Cement clinkers”.			KAVA-RIS ALiCE	<b>Snežana Nenadović</b> Kordinator KAVA-RIS	saradniciLa boratorija 170, 040 i 100	<b>1</b>
27.	Metalurško-tehnološki fakultet, Podgorica- Dr Mira Vukčević, „Optimizacija postupka sinteze funkcionalnih alumosilikatnih materijala sa posebnim akcentom na mehaničke osobine“.	Crna Gora	2018-	bilateralni projekat	<b>Snežana Nenadović</b>		<b>1</b>
28.	“Floating photocatalyst with synergic adsorption function”, (DS 0016).		2017-2018		<b>Jovan Nedeljković</b>		<b>1</b>
29.	“Preparation of nanocellulose-based materials with embedded silver nanoparticles for controlled antimicrobial activity”, (44).	Slovenija	2018-2019	bilateralni projekat	<b>Jovan Nedeljković</b>		<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

30.	Project COST action 17140 „Cancer nanomedicine - from the bench to the bedside”			COST	Jovan Nedeljković		1
31.	projekat “Bio-fabrication of antimicrobial materials incorporating green-synthesized silver nano-particle”, (451-03-1924/2016-09/26).	Portugalija	2018- 2019	bilateralni projekat	Vesna Lazić		1
32.	DS021: projekat Dunavske strategije- Antibacterial polymeric nano-composites on the base of carbon nanomaterials	Slovačka	2017-2018	bilateralni projekat Danube Project	Biljana Todorović Marković		1
33.	Preparation and characterization of graphene nanocomposites with polyaniline and metal nanoparticles	Slovenija	2018-2019	Bilateralni projekat	Dejan Kepić		1
34.	Photoelectron circular dichroism study of amino acid functionalized gold nanostructures, tip projekta: Synchrotron SOLEIL Standard Research Project				Dušan Božanić		1
35.	"Nanoparticles-based 2D thermal bioimaging technologies-Nano TBTech". Rukovodilac dr Luis Carlos (full professor at Department of Physics, University of Aveiro	EU, Portugalija		HORIZON 2020	Miroslav Dramićanin		1
36.	COST Action CM1403: “The European Upconversion Network: From the design of Upconversion Nanomaterials to Bioanalytical Applications”, glavni koordinator Hans-Heiner Gorris, Universität Regensburg, Germany	EU, Nemačka		COST	Miroslav Dramićanin		1
37.	EU COST Action MP1401: “Advanced Fibre Laser and	EU, V.Britanija		COST	Miroslav		1

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	<b>Coherent Source as Tools for Society, Manufacturing and Lifescience”, koordinator, Stefano Taccheo, Swansea University, UK</b>				<b>Dramičanin</b>	
38.	<b>”Synthesis and design of chemically stable luminescent core-shell upconverting nanoparticles for bioimaging”</b>	Slovenija		Bilateralni projekat	<b>Dragana Jovanović</b>	<b>1</b>
39.	<b>Pr. No 451-03-003036/2017-09/04 “Unapređenje analitičkih karakteristika spektroskopije laserski indukovane plazme (LIBS) deponovanjem metalnih nanočestica na površini uzorka“.</b>	Belorusija	2018-2019	bilateralni projekat	<b>Jelena Savović</b>	<b>1</b>
40.	<b>Pr. Grande Relevanza PGR06463, „Micro LIBS Scan Elemental Mapping: a powerful tool for Cultural Heritage studies“.</b>	Italija	2019-2021	bilateralni projekat	<b>Miloš Momčilović</b>	<b>1</b>
41.	<b>Science for Peace and Security (SPS), multi-year Project G5526: Explosive Trace Detection for Standex (EXTRAS).</b>		2018-2021	NATO Partnership Programme	<b>Milovan Stoilković</b>	<b>1</b>
42.	<b>Project no. 20636, “Behaviour of ICF Reactor Materials under High Temperatures and High Energy Fluxes Obtained by Medium/High-Intensity Pulsed Lasers” inside of CRP F13016 Project: Pathways to Energy from Inertial Fusion: Materials beyond Ignition”. International Atomic Energy Agency (IAEA), Wien</b>			International Atomic Energy Agency (IAEA)	<b>Milan Trtica</b>	<b>1</b>
43.	<b>“Towards understanding and</b>	EU	2018-2022	COST	<b>Biljana Gaković</b>	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	modelling intense electronic excitation” (TUMIEE), COST Action CA17126.						
44.	COST Action CA17113, “Trapped Ions: Progress in classical and quantum applications” (TIPIQQA).	EU	2018-2022	COST	Suzana Veličković		1
45.	Memorandum of Cooperation između INN Vinča i Advanced Science Reserach Center, JAEA, Japan, Saradnja između dva instituta na eksperimentu J-PARC	Advanced Science Reserach Center, JAEA, Japan	od februara 2017		Jovan Milošević	5	4
46.	(451-03-478/2018-09/04) School of Science, Univerzitet Hudžou	Kina	2018	Bilateralni projekat	Jovan Milošević		4
47.	Geant4: Advanced Example WG and EM Low Energy WG	CERN	2015-		Ivan Petrović	2	4
48.	DAMOCLES, de PICS – Projet International Coopération Scientifique, No. 8070,	Francuska			Ivan Petrović		4
49.	ENSAR2, HADMAC – Hadrons on Malignant Cells, Transnational Access (TAs), Grant Agreement no. 654002, Fond EC			Horizon 2020	Ivan Petrović		4
50.	Memorandum of Understanding for Scientific and Technologic Collaboration between INNV-UB and INFN- LNS,	Bilateralni projekat		No. 402-51/2018-000	Ivan Petrović	1	4
51.	br. 451-03-01231/2015-09/1, "Testing Extended Theories of Gravity at different astrophysical scales"	Italija	2016-2018	bilateralni projekat	Duško Borka		4

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

52.	<b>COST akcija - MP1306: "Modern Tools for Spectroscopy on Advanced Materials: a European Modelling Platform" (EUSpec)</b>		2014-2018	COST	<b>Duško Borka</b>		<b>4</b>
53.	<b>ERASMUS+ KA1 program mobilnosti - inter-institucionalni sporazum (razmene studenata i istraživača) između dva Univerziteta: Odeljenje za fiziku, Univerzitet u Napulju "Frederik II", Italija i INN Vinča</b>	Italija	2016-2018 produženo do 2020.	ERASMUS	<b>Vesna Borka Jovanović</b>		<b>4</b>
54.	<b>COST akcija - CA15117: "Cosmology and Astrophysics Network for Theoretical Advances and Training Actions" (CANTATA) - period: 2016-2019</b>				<b>Vesna Borka Jovanović</b>		<b>4</b>
55.	<b>Development of a European network for preclinical testing of interventions in mouse models of age and age-related diseases (MouseAGE)</b>	EU	1.12.2014 - 30.11.2018	COST	<b>Ivana Grković</b>		<b>2</b>
56.	<i>Study of radiobiological enhancement of a clinical proton beam from the <math>^{11}B \rightarrow 3 \alpha</math> nuclear reaction, PGR06486, Project of Particular Relevance sa INFN LNS, u okviru Izvršnog programa naučne i tehnološke saradnje između Republike Italije i Republike Srbije</i>	Italija	2016-2018	bilateralni projekat	<b>Aleksandra Ristić Fira</b>		<b>2</b>
57.	<b>‘Direktan uticaj brodova i drugih plovila na nivo i raspodelu veličina respirabilnih čestica u zoni morskog i rečnog priobalja’ –</b>	Crna Gora	2016-2018	bilateralni projekat	<b>Milena Jovašević- Stojanović Rukovadilac</b>		<b>2</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	<b>SHIPMPOLL</b>						
58.	<b>COST Action CA16109 “Chemical On-Line CompoSition and Source Apportionment of fine aerosol” COLOSSAL, rukovodilac María Cruz Minguillón, Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Španija,</b>	EU, Španija	2017-2021	COST	<b>Milena Jovašević-Stojanović</b> Član MC		<b>2</b>
59.	<b>COST Action no. CA7136 „Indoor air pollution network“-INDAIRPOLLNET rukovodilac Nicola Carslaw, University of York</b>	EU, V.Britanija	2018-2022	COST	<b>Milena Jovašević-Stojanović</b> Član MC		<b>2</b>
60.	<b>Strengthening the Capacities for Soil Erosion Assessment Using Nuclear Techniques to Support Implementation of Sustainable Land Management Practices, SRB/5/003, IAEA TC Programme</b>		2018-2019	IAEA TC Programme	<b>Snežana Dragović</b> Predlagač i nacionalni koordinator projekta	9	<b>2</b>
61.	<b>Regionalni projekat TC MAAE IAEA RER7011 "Enhancing the Inventory of Aerosol Source Profiles Characterized by Nuclear Analytic Techniques in Support of Air Quality Management"</b>		2018-2021	IAEA	<b>Marija Janković</b> Nacionalni koordinator projekta	2	<b>2</b>
62.	<b>Regionalni projekat TC MAAE: RER6038 - IAEA Regional project on Applying Best Practices for Quality and Safety in Diagnostic Radiology</b>		2018-2021	IAEA	<b>Olivera Ciraj Bjelac</b> Nacionalni koordinator projekta		<b>2</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

63.	<b>EJP-CONCERT European Joint Programme for the Intergration of Radiation Protection Research H2010 – VERIDIC: „Validation and Estimation of Radiation Skin dose in Interventional Cardiology“</b>		2018–2019		<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>	4	2
64.	<b>EURAMET -EMPIR project: PREPARDENSS, Metrology for mobile detection of ionising radiation following a nuclear or radiological incident</b>		2017-2020		<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>	6	2
65.	<b>EURAMET -EMPIR project: MetroRadon, Metrology for radon monitoring</b>		2017-2020		<b>Gordana Pantelić</b>	3	2
66.	<b>EURAMET - EMPIR project 17RPT01 DOSEtrace, Research capabilities for radiation protection dosimeters,</b>		2018-2021		<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>	4	2
67.	<b>EURADOS (The European Radiation Dosimetry Group) – Full member of WG12 Dosimetry in medical imaging</b>		2013- cont		<b>Olivera Ciraj Bjelac</b>		
68.	<b>COST Action CA15211, Atmospheric Electricity Network: coupling with the Earth System, climate and biological systems</b>		2016-2020	COST	<b>Snežana Dragović Antonije Onjia Jelena Petrović Milan Đorđević (Management Committee Members - MCM)</b>	8	2
69.	<b>COST Action CA17133 - Implementing nature based solutions for creating a resourceful circular city</b>		2018-2022	COST	<b>Maja Đolić (MCM), Mirjana Čujić (MCM)</b>	6	2

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

70.	<b>COST Action CA17106 - Mobilising Data, Policies and Experts in Scientific Collections</b>		2018-2020	COST	<b>Snežana Dragović (MCM), Jelena Petrović (MCM)</b>	8	2
71.	<b>COST Action CA17131 - The Soil Science &amp; Archaeo-Geophysics Alliance: going beyond prospection</b>		2018-2022		<b>Marija Šljivić-Ivanović (MCM), Ivana Smičiklas (MCM)</b>	7	2
72.	<b>„Potencijalna primena ljuštura dagnji i kamenica kao biosorbenata za uklanjanje teških metala“. Rukovodilac crnogorskog tima dr. Milica Mandić, Institut za biologiju mora, Kotor. Br. Rešenja: 451-03-01414/2016-09/29.</b>	Crna Gora	2016-2018	bilateralni projekat	<b>Mihajlo Jović</b> rukovodilac	4	2
73.	<b>„Microbial adhesion management by functionalization of bio-materials“</b>	Slovenija	2018-2019	Bilateralni projekat	<b>Andreja Leskovic</b>		2
74.	<b>„Teorijski i eksperimentalni razvoj novih senzora za detekciju organofosfata na bazi grafenskih kompozitnih materijala“</b>	Nemačka	2018–2019	Bilateralni projekat	<b>Tamara Lazarević Pašti</b>		2
75.	<b>„Inhibitori acetilnesteraze - bio-fizički pristup proučavanju mehanizama koji zavise od membrane“</b>	Portugalija	2018–2019	Bilateralni projekat	<b>Tamara Lazarević Pašti</b>		2
76.	<b>„Nanobiosenzor za detekciju organofosfatnih pesticida u vodi“</b>	Italija	2016-2018	Bilateralni projekat	<b>Vesna Vasić</b>		2

**INSTITUT „VINČA“ – MEĐUNARODNA SARADNJA 2019.god.**

**LISTA PROJEKATA**

	Naziv projekta	Zemlja partner Vrsta projekta	Evidencioni broj Vrednost projekta(EUR)	Period realizacije projekta	Rukovodilac u Institutu Vinča	Broj saradnika iz INN Vinča	Program
1	Minimalni veštački enzimi: određivanje sekundarne strukture stereoselektivnih katalizatora metodom masene spektrometrije vodonik/deuterijum izmene	Bilateralni projekat sa Hrvatskom:	337-00-205/2019-09/17.	2019-2021	Suzana Veličković	2	1
2	Ispitivanje hipertermijskog i dijagnostičkog MRI potencijala magnetnih nanočestica na bazi oksida gvožđa	Bilateralni Hrvatska		2019	Nataša Jović Orsini		1
3	Unapređenje analitičkih karakteristika laserske indukovane plazma spektroskopije (LIBS) nanošenjem metalnih nanočestica na površinu uzorka	Bilateralna Belorusija	451-03-003036/2017-09/04 4 000E	2018-31. 12. 2019	Jelena Savović	4	1
4	Preparation of Nanocellulose-Based Materials with Embedded Silver Nanoparticles for Controlled Antimicrobial Activity	Bilateralna sa Slovenijom	br. 44 2,000E	01.01.2018.- 31.12.2019.	Jovan Nedeljković	4	1

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

5	<b>Bio-fabrication of Antimicrobial Materials Incorporating Green-Synthesized Silver Nanoparticles</b>	Bilateralna sa Porugalom	451-03-1924/2016-09/26 4,000E	01.01.2018.-31.12.2019.	<b>Vesna Lazić</b>	4	<b>1</b>
6	<b>Sinteza i karakterizacija ugljeničnih nanomaterijala u cilju konstrukcije elektronskih nanouređaja</b>	Bilateralna sa Nemačkom	451-03-01732/2017-09/7 13000 (SRB - 6000, NEM-7000)	01.01.2018.-31.12.2019.	<b>Svetlana Jovanović Vučetić</b>		<b>1</b>
7	<b>“Optički prelazi u fotonskim rešetkama”</b>	Bilateralni pr. Nemačka	451-03-01732/2017-09/15	2018-2019	<b>Milutin Stepić</b>	3	<b>1</b>
8	<b>Nitrogen- and carbon- doped TiO<sub>2</sub> nanoparticles as anti cancer, light-controlled metallo-drug delivery system</b>	Bilateralna sa Kinom	451-00-478/2018-09/16 8500E	01.01.2018.-31.12.2019.	<b>Milutin Stepić</b>	8	<b>1</b>
9	<b>Optimizacija postupka sinteze funkcionalnih aluminosilikatnih materijala sa posebnim akcentom na mehaničke osobine</b>	Bilateralna sa Crnom Gorom	451-03-02263/2018-09/20 700 eur/god	2019-2020	<b>Snežana Nenadović</b>	5	<b>1</b>
10	<b>Sinteza luminescentnih prahova tipa R<sub>2</sub>MoO<sub>6</sub>:REE i njihova strukturna karakterizacija metodama elektronke mikroskopije, („Synthesis and structural characterization by means of electron microscopy of luminescent nanopowders type R<sub>2</sub>MoO<sub>6</sub>:REE“).</b>	Bilateralna Srbija-Slovenija	06-00-118/2017-09/51 1000 EUR/god	2018.-2019.	<b>Nadežda Radmilović</b>	6	<b>1</b>
11	<b>Mikroreaktorska sinteza dopiranih i nedopiranih antimon-sulfidnih Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub> nano čestica za primenu u solarnim</b>	Bilateralni projekat sa Saveznom Republikom Nemačkom	451-03-01971/2019-09/19 3.000EUR/god	2019-2020	<b>Ivana Validžić</b>	3	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	ćelijama						
12	<b>Teorijsko istraživanje interakcija jona sa grafenom i grafen/izolator/grafen kompozitima</b>	Bilateralna Srbija-Hrvatska	337-00-205/2019-09/28 1500 EUR/god	01.05.2019.- 30.04.2021.	<b>Ivan Radović</b>	3	<b>1</b>
13	<b>Nanoparticles -Based 2D Thermal Bioimaging Technologies – Radni paket 1 NanoTbTech</b>	H2020	801305 194,000.0E	Septembar 2018 -	<b>Miroslav Dramićanin</b>	1	<b>1</b>
14	<b>Strengthening of the MagBioVin Research and Innovation Team for Development of Novel Approaches for Tumour Therapy based on Nanostructured Materials MAGBIOVION</b>	EU	UE FP7 2, 79 m	maj 2014 - maj 2019	<b>Bratislav Antić</b> (Vojislav Spasojević)	17	<b>1</b>
15	<b>Development of Hydrogel Nanoactuators Based on Gold Nanoparticles, Poly (N-Isopropylacrylamide) and Poly (Vinyl Alcohol) Using Radiation Technology for Soft Electronics</b>	IAEA	23184 16,000E	21.01.2019- 30.06.2022.	<b>Jelena Krstić</b>		<b>1</b>
16	<b>Gamma Radiation Treatment of of Sludge from the Drinking Water Treatment Plants: Reducing Acrylamide Levels and Fertilizer Production</b>	IAEA	23598 16,000E	26.07.2019- 31.12.2023.	<b>Zorica Kačarević- Popović</b>		<b>1</b>
17	<b>„Behaviour of ICF reactor materials under high temperatures and high energy</b>	IAEA	20636 u okviru projekta CRP F13016	18.03.2016./ 31.03.2019	<b>Milan Trtica</b>	3	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	<b>fluxes obtained by medium/high-intensity pulsed lasers“,</b>		15.000E				
18	<b>Nano2Clinic: Cancer nanomedicine-from the bench to the bedside,</b>	COST	CA 17140 ≈120 000	27. 09. 2022	<b>Jovan Nedeljković</b>	4	<b>1</b>
19	<b>TIPICQA - Trapped Ions: Progress in classical and quantum applications</b>	COST	CA17113 120 000E	2018 – 2022	<b>Suzana Veličković</b>	3	<b>1</b>
20	<b>Towards understanding and modelling intense electronic excitation</b>	COST Action	CA17126	2018.-2022.	<b>Biljana Gaković</b>	4	<b>1</b>
21	<b>Laser micro- and nano-structuring of materials for biomedical sensing, (BMBF)) project Bundesministerium fuer Bildung und Forschung</b>	Dunavski projekat između Nemačke, Rumunije, Slovenije i Srbije	Ref. JIVE	2017 - 2019.	<b>Petra Beličev</b>	5	<b>1</b>
22	<b>Development and Regulation of the University of Belgrade Laser-Laboratory Infrastructure for Education and Research</b>	Projekat između Srbije, Italija i Rumunije,	CEI Know-How Exchange Programme Grant. No. 1206.004-16:	2017 - 2019	<b>Petra Beličev</b>	5	<b>1</b>
23	<b>Explosive Trace Detection for STANDEX (EXTRAS) Partnership Programme, Science for Peace and Security (SPS)</b>	NATO	G5526 274 000	1.7. 2018- 1.7.2021	<b>Milovan Stoiljković</b>	2	<b>1</b>
24	<b>„RIS-ALiCE: Al-rich industrial residues for mineral binders in ESEE region“</b>	Međunarodni projekat Raw Materials (“KIC”)	No.18258 12.158E	01.03.2019./ 28.02.2022	<b>Snežana Nenadović</b>	3	<b>1</b>
25	<b>Thermal evolution of local and electronic structures in Si-doped crystalline PbTe and SnTe</b>	CERIC-ERIC	20192162 2000E	1.1.2019.- 31.12.2019.	<b>Ivana Radisavljević</b>		<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

26	<b>Waste materials generated during production of heating devices as material with usable value</b>	Zeleni vaučer-EBRD	407-185-2/2019-170 30.546E	1.11.2019/1. 5.2020.	<b>Milan Kragović</b>	5	<b>1</b>
27	<b>Nanostrukturiranje monokristalnog Si ozračivanjem jonima metala</b> (Institut Vinča, Srbija - Physikalisch-Astronomische Fakultät, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Germany).	Nemačka	DAAD projekat	2019-2021	<b>Mirjana Novaković</b>		<b>1</b>
28	<b>Multifunkcionalne Janusove nanopločice (Multifunctional Janus Nanoplatelets), MultiJanus</b> , Seal of Excellence-Marie Skłodowska-Curie Individual Fellowships	H2020-MSCA-IF-2018 finansira: Slovenačka istraživačka agencija	broj projekta 842102,	2019-2021,	<b>Jelena Papan</b>	1	<b>1</b>
29	<b>Synthesis and Design of Chemically Stable Luminescent Core Shell Upconverting Nanoparticles for Bioimaging</b>	Bilateralna sa Slovenijom	br. 41 2,000.00	01.06.2018.- 31.12.2019.	<b>Dragana Jovanović</b>	4	<b>1</b>
30	<b>Priprema i karakterizacija kompozita grafena sa polianilinom i nanočesticama metala</b>	Bilateralna sa Slovenijom	BI-RS/18-19-049 1000 godišnje	01.06.2018.- 31.12.2019.	<b>Biljana Todorović Marković</b>	4	<b>1</b>
31	<b>Razvoj ekoloških litijum-jonskih baterija</b>	Bilateralna sa Crnom Gorom	1400	01.01.2019/ 31.12.2020			<b>1</b>
32	<b>Zaštita konstrukcionih materijala u priobalnim uslovima koristeći nove ekološki prihvatljive inhibitore</b>	Bilateralna Srbije i Crne Gore	- mobility money	2019/2020	<b>Vesna Maksimović</b>	1	<b>1</b>
33	<b>Razvoj elektrohemijskih senzora</b>	Bilateralna saradnja	451-03-	1.1.2018-	<b>Dalibor Stanković</b>	1	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	<b>i biosenzora na bazi nanostrukturisanih materijala za detekciju biološki aktivnih jedinjenja</b>	sa Republikom Francuskom	01963/2017-09/19 8,000.00	31.12.2019			
34	<b>Dinamički histerezis u izučavanju toplotne efikasnosti magnetnih nanočestica za hipertermijsku terapiju</b>	Bilateralna saradnja sa Republikom Slovenijom	32 118.000,00 RSD	1.6.2018-31.12.2019.			<b>1</b>
35	<b>Kontrolisano indukovana hipertermija nanočesticama magnetno rezonantnoj tomografiji (MRT)</b>	Bilateralna saradnja sa Republikom Austrijom	451-03-02141/2017-09/10 4000,00	1.1.2018-31.12.2019	<b>Marin Tadić</b>	2	<b>1</b>
36	<b>Jonski supstituisani hidroksiapatiti za primenu u inženjerstvu koštanog tkiva</b>	Bilateralna Republika Srbija-Republika Hrvatska	337-00-205/2019-09/09, 1500 EUR/god.	01. 05. 2019.-30. 04. 2021.	<b>Božana Čolović</b>	2	<b>1</b>
37	<b>Razvoj novog SiCN vlaknima ojačanog kordijeritnog kompozita sa poboljšanom otpornošću na termički šok</b>	Bilateralna Nemačka	451-03-01971/2018 -09/9 3.000 eur/god	2019/2020	<b>Dušan Bučevac</b>	5	<b>1</b>
38	<b>Nanostrukturni Au-TiO<sub>2</sub> filmovi na potoznoj Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> keramici: sinteza i primena u naprednim oksidacionim procesima</b>	Bilateralna, Hrvatska	337-00-205/2019-09/29 3.000 eur/god	01.05.2019./31.05.2020.	<b>Branko Matović</b>	3	<b>1</b>
39	<b>Ultra visokotemperaturni karbidi za primenu u ekstremnim uslovima</b>	Bilateralna, Slovačka	337-00-107/2019-09/09 4.000 eur/god	01.02.2019/31.01.2021	<b>Branko Matović</b>	3	<b>1</b>
40	<b>Nanostrukturiranje monokristalnog Si ozračivanjem jonima metala</b>	Bilateralna R Srbija-SR Nemačka	451-03-01971/2018-09/3 3.000,00EUR/god srpska strana 7.000,00EUR/gne	01.01.2019.-31.12.2020.	<b>Mirjana Novaković</b>	5	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

			mačka strana				
41	<b>Optimizacija postupka sinteze funkcionalnih alumosilikatnih materijala sa posebnim akcentom na mehaničke osobine</b>	Bilateralna Srbija-Crna Gora	451-03-02263/2018-09/20 700 EUR/ god	2019.-2020.	<b>Snežana Nenadović</b>	5	<b>1</b>
42	<b>Pathways to Energy from Inertial Fusion: Materials beyond Ignition. Behaviour of ICF Reactor Materials under High Temperatures and High Energy Fluxes Obtained by Medium/High-Intensity Pulsed Lasers.</b>	IAEA F 13016	Contract no 20636	2017-2019	<b>Jelena Stašić</b>	2	<b>1</b>
43	<b>Effect of Gamma Irradiation on Functional Properties of Paper, Parchment of Textile of Cultural Heritage Documents</b>	IAEA	18516 8,000.0	21.05.2015- 31.12.2019.	<b>Miroslav Dramićanin</b>	3	<b>1</b>
44	<b>CliniMARK: ‘Good biomarker practice’ to increase the number of clinically validated biomarkers</b>	COST	CA16113 ≈120 000	2017-2021	<b>Mirjana Čolović</b>	1	<b>1</b>
45	<b>Self-healing as preventive repair of concrete structures</b>	COST	CA15202	2016-2020	<b>Mia Omerašević</b>	2	<b>1</b>
46	<b>European Topology Interdisciplinary Action</b>	COST Action	CA17139	201-2022	<b>Slobodan Zdravković</b>	2	<b>1</b>
47	<b>Multi-Functional Nano-Carbon Composite Materials Network (MultiComp)</b>	COST akcija	CA15107	07.04.2016.- 06.04.2020.	<b>Ivan Radović</b>	1	<b>1</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

48	<b>New Nanosized Upconversion Oxide Materials (Litvanija)-aktivnost 1.1.1.2</b>	postdoktorsko usavršavanje u okviru programa <i>Growth and Employment</i>	90002124925	2017-2020	<b>Tamara Gavrilović</b>	1	<b>1</b>
49	<b>Ribe kao bioindikator ekološkog stanjnj Jadranskog mora- ECOFISH</b>	Bilateralna Crna Gora	451-03-02263/2018-09/18 1 400E	2019 - 2020.	<b>Marija Janković</b>	4	<b>2</b>
50	<b>Laserska sinteza i analiza dvokomponentnih nano čestica sa povećanom fotokatalitičkom aktivnošću</b>	Bilateralna Hrvatska	337-00-205/2019-09/15 3 000E	1. 5. 2019-2021	<b>Miloš Momčilović</b>	2	<b>2</b>
51	<b>Micro LIBS Scan Elemental Mapping: a powerful tool for Cultural Heritage studies</b>	Bilateralna Italija	Grande Relevanza PGR06463 67,000E	2019-2021	<b>Miloš Momčilović</b>	3	<b>2</b>
52	<b>Acetylcholinesterase Inhibitors as Potential Anti-Alzheimer Drugs: Prooxidative and Cytogenotoxic Properties (SafeAChE),</b>	Bilateralna Hrvatska	337-00-205/2019-09/19	01.05.2019. 30.04.2021	<b>Mirjana Čolović</b>	2	<b>2</b>
53	<b>Microbial adhesion management by functionalization of biomaterials</b>	Bilateralna Slovenija	06-00-118/2018-09/45	01.06.2018.- 01.06.2020	<b>Andreja Leskovic</b>	6	<b>2</b>
54	<b>Theoretical and experimental development of novel sensor based on graphene composites for detection of organophosphate pesticides</b>	Bilateralna Nemačka	451-03-01732/2017-09/12	2018 – 2019	<b>Tamara Lazarević Pašti</b>	2	<b>2</b>
55	<b>Acetylcholinesterase inhibitors-membrane dependent mechanisms of action: a</b>	Bilateralna Portugal	451-03-1924/2016-09/34	2018 – 2019	<b>Tamara Lazarević Pašti</b>	3	<b>2</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	<b>biophysical approach using mimetic models</b>						
56	<b>Recycling and valorization of wasted sea shells (Recikliranje i valorizacija otpadnih ljuštura školjki).</b>	Bilateralni Crna Gora	451-03-02263/2018-09/9, 1400E	2019-2020	<b>Mihajlo Jović</b>	3	2
57	<b>Karakteristike i izvori čađi u vazduhu urbanih sredina morskog i rečnog priobalja: sezonske, dnevne i zonalne varijacije SOOTVAR</b>	Bilateralni Crna Gora	2019-2020 1400E		<b>Milena Jovašević Stojanović</b>	5	2
58	<b>ENV10 Metro Radon – Metrology for Radon monitoring – METRORADON</b>	H020, EMPIR	16ENV10 53340E	2017-2020	<b>Gordana Pantelić</b>	5	2
59	<b>Enhancing the Inventory of Aerosol Source Profiles Characterized by Nuclear Analytic Techniques in Support of Air Quality Management</b>	IAEA	RER7011 Tehnička podrška	2018-2019	<b>Marija Janković</b>	3	2
60	<b>Strengthening the Capacities for Soil Erosion Assessment Using Nuclear Techniques to Support Implementation of Sustainable Land Management Practices.</b>	IAEA TC Programme,	SRB/5/003, 125000E	2018-2020	<b>Snežana Dragović</b>	5	2
61	<b>Indoor air pollution network – INDAIRPOLLNET</b>	COST	CA 17136	2018-2022	<b>Milena Jovašević- Stojanović</b>		2
62	<b>Chemical On-Line cOmoSition and Source Apportionment of fine aerosol- COLOSSAL</b>	COST	CA16109,	2017-2021	<b>Milena Jovašević- Stojanović</b>		2
63	<b>In vivo effects of insulin-like growth factor-1 on metabolic and biological parameters in</b>	USA	KAUST OSR 4129 70.000 US\$	04.2019- 2021.	<b>Esma Isenović</b>	1	2

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

	<b>obese, insulin resistant rats</b>						
64	<b>Recikliranje i valorizacija otpadnih ljuštura školjki</b>	Bilateralna Crna Gora	451-03-02263/2018-09/9 1 400	2019 - 2020.	<b>Marija Janković</b>	4	<b>2</b>
65	<b>Biological Activity of the fraction as well as isolated molecules from widely distributed and locally Balkan endemic plants,</b>	Joint funding research Programme, Srbija-Kina	06	07. 2018-2021	<b>Nasta Tanic</b>	1	<b>2</b>
66	<b>EJP-CONCERT European Joint Programme for the Intergration of Radiation Protection Research H2010 – VERIDIC: „Validation and Estimation of Radiation Skin dose in Interventional Cardiology</b>	H2020, concert cally	662287	2018-2019	<b>Olivera Ciraj-Bjelac</b>	4	<b>2</b>
67	<b>EURAMET-EMPIR project: PREPARDENSS, Metrology for mobile detection of ionising radiation following a nuclear or radiological incident</b>	H2020, EMPIR	16ENV04 82630E	2017-2020	<b>Olivera Ciraj-Bjelac</b>	6	<b>2</b>
68	<b>EURAMET-EMPIR project, 17RPT01 DOSEtrace, Research capabilities for radiation protection dosimeters</b>	H020, EMPIR	17RPT01 11669,7	2018-2021	<b>Olivera Ciraj-Bjelac</b>	4	<b>2</b>
69	<b>RER9147 - IAEA Regional project on Enhancing Member States' Capabilities for Ensuring Radiation Prot. of Individuals Undergoing Medical Exposure</b>	IAEA	RER9147	2018-2021	Tehnička podrška		<b>2</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

70	<b>RER6038 - IAEA Regional project on Applying Best Practices for Quality and Safety in Diagnostic Radiology</b>	IAEA	RER6038	2018-2021	Tehnička podrška		<b>2</b>
71	<b>Modelling and data for radiological impact assessment", WG 4 Transfer Processes and Data for Radiological Impact Assessment</b>	IAEA	MODARIA		Tehnička podrška		<b>2</b>
72	<b>TOPWATER – Taste and Odor in early diagnosis of source and drinking Water Problems</b>	COST	CA18225	28.08.2019/ 27.08.2023	mobility money		<b>2</b>
73	<b>New Diagnostic and Therapeutic Tools against Multidrug Resistant Tumours</b>	COST	CA17104 ≈120 000	-----	<b>Lidija Todorović</b>	1	<b>2</b>
74	<b>SAGA – The Soil Science &amp; Archaeo-Geophysics Alliance: going beyond prospection</b>	COST	CA 17131	2018-2022	<b>Marija Šljivić Jovanović</b>	7	<b>2</b>
75	<b>„Non-globular proteins - from sequence to structure, function and application in molecular physiopathology (NGP-NET)</b>	COST	BM1405	Završen 2019			<b>2</b>
76	<b>„Gene Regulation Ensemble Effort for the Knowledge Commons“</b>	COST	CA15205	07/09/2020			<b>2</b>
7	7 <b>ERASMUS+ KA107 projekat mobilnosti</b>	Međuinstitucionalni sporazum između Univerziteta u Napulju "Frederik II" i Univerziteta u Beogradu	/	2018-2020	<b>Vesna Borka Jovanović</b>		<b>1, 4</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

7	8	<b>Cosmology and Astrophysics Network for Theoretical Advances and Training Actions (CANTATA)</b>	COST akcija	CA15117	2016-2020	<b>Vesna Borka Jovanović</b>		<b>1, 4</b>
7	9	<b>Computational materials sciences for efficient water splitting with nanocrystals from abundant elements</b>	COST akcija	CA18234	2019-2023	<b>Duško Borka</b>	2	<b>1, 4</b>
8	0	<b>GEANT4-DNA Collaboration</b>	Multilateralna CENBG/CNRS/IN2 P3		2014. i dalje	<b>Ivan Petrović i Aleksandra Ristić Fira</b>	2	<b>2,4</b>
8	1	<b>GEANT4 (GEometry ANd Tracking) toolkit – International Collaboration, članovi Low Energy i Advanced Examples Working Groups (Geneve, Switzerland)</b>	Multilateralna CERN, Ženeva		2009. i dalje	<b>Ivan Petrović i Aleksandra Ristić Fira</b>	2	<b>4</b>
8	2	<b>Merenje ravnotežnog faktora radona u tipskim stambenim objektima Srbije i Crne Gore i harmonizacija tehnika merenja radona</b>	Bilateralna sa Crnom Gorom	451-03-02263/2018-09/10 1400E	01.01.2019/31.12.2020	<b>Igor Čeliković</b>		<b>2, 4</b>
8	3	<b>ENSAR2, NA5 - MediNet, Task2, WG7 - Cellular signaling and biological studies for biological dosimetry</b>	Horizon 2020 Networking Activities (NAs)	Fond EC, Grant Agreement no. 654002	2016.-2020.	<b>Ivan Petrović, Aleksandra Ristić Fira</b>	2	<b>2, 4</b>
8	4	<b>ENSAR2, HADMAC – Hadrons on Malignant Cells</b>	Horizon 2020 Transnational Access (TAs):	Fond EC, Grant Agreement no. 654002	2016.-2020.	<b>Ivan Petrović, Aleksandra Ristić Fira</b>	2	<b>2, 4</b>
8	5	<b>Study of radiobiological enhancement of a clinical proton beam from the ++11B→3 alphas nuclear reaction</b>	Grande Rilevanza Project (u okviru naučne saradnje između Italije i Srbije)	PGR00794 MAECI	2019.- 2021	<b>Ivan Petrović</b>	2	<b>2, 4</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

8	6	<b>DAMage MOnte Carlo modeLling of irradiated cancer cEiLS – DAMOCLES</b>	PICS – Projeat International de Coopération Scientifique Francuska	No. 8070 u potpunosti finansira CNBG/IN2P3/ CNRS	2018.-2020.	<b>Ivan Petrović</b>	1	<b>2, 4</b>
8	7	<b>Memorandum of Understanding for Scientific and Technologic Collaboration between INNV-UB and INFN-LNS</b>	Bilateralna INFN-LNS	No. 402-51/2018-000	2018.-2021.	<b>Ivan Petrović i Aleksandra Ristić Fira</b>	2	<b>2, 4</b>
88		<b>Sinteza i karakterizacija PCM (phase change materials) materijala put ka ekonomiji baziranoj na vodoničnoj energetici</b>	Bilateralna Srbij-Crna Gora	451-03-02263/2018-09 750EUR/god	2018.-2020.	<b>Jasmina Grbović Novaković</b>	68	<b>3</b>
89		<b>KeepWarm-“Improving the performance of district heating systems in Central and Eastern Europe”</b>	H2020	784966 104.468,75E	01.04.2018/ 30.09.2020	<b>Goran Živković</b>	8	<b>3</b>
90		<b>Mechanochemistry for Sustainable Industry</b>	COST	CA 18112		<b>Jasmina Grbović Novaković</b>		<b>3</b>
91		<b>Solutions for Critical Raw Materials Under Extreme Conditions</b>	COST	CA15102	2015 - 2020	<b>Jasmina Grbović Novaković</b>	1	<b>3</b>
92		<b>Characterization of changes induced by low energy ion implantation and hydrogenization of Mg-V stacked thin films</b>	CERIC	0182021	2018-2019	<b>Nikola Novaković</b>		<b>3</b>
93		<b>Fenomenologija u fizici visokih energija</b>	Bilateralna Srbij-Kina	451-03478/2018-09/04 3.025,00 EUR	2018.-2019.	<b>Jovan Milošević</b>	1	<b>4</b>

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

94	<b>HORIZON2020-Advanced Infrastructures for Detectors at Accelerators (AIDA2020)</b>	HORIZON2020 Transnational Access (TA)	Grant Agreement no. 654168	2016-2020	<b>Božović Jelisavčić Ivanka</b>	1	<b>4</b>
95	<b>HORIZON2020-Europe-Japan Accelerator Development Exchange Programme (E-JADE)</b>	HORIZON2020	Grant Agreement no. 645479 22.500 (EUR)	2016-2020	<b>Božović Jelisavčić Ivanka</b>	3	<b>4</b>
96	<b>Condensed matter physics with ion beams</b>	Projekti na osnovi članstva republike Srbije u Objedinjeni instituta za nuklearna istraživanja, Dubna	-	2017 -	<b>Srdan Petrović</b>	2	<b>1,5</b>
97	<b>Analysis of technology-critical elements as new pollutants in environment by INAA method</b>	Projekti na osnovi članstva republike Srbije u Objedinjeni instituta za nuklearna istraživanja, Dubna	-	2017 -	<b>Tatjana Trtić-Petrović</b>	2	<b>2,5</b>
98	<b>Production, detection and diagnostic of intensive multy charged ion beams</b>	Projekti na osnovi članstva republike Srbije u Objedinjeni instituta za nuklearna istraživanja, Dubna	-	2017 -	<b>Srdan Petrović</b>	2	<b>1,5</b>
99	<b>Developement and applications of accelerator technologies</b>	Projekti na osnovi članstva republike Srbije u Objedinjeni instituta za nuklearna istraživanja, Dubna	-	2017 -	<b>Srdan Petrović</b>	2	<b>1,5</b>
<b>100</b>	<b>Hi-TRACE</b>	H2020 Transnational Access (TA)	EMPIR-7IND11 40.000E	01.07.2018/ 30.06.2021			

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

101	<b>NECTAR - Network for Equilibria and Chemical Thermodynamics Advanced Research</b>	COST	CM18202	2.10.2019/ 2.10.2023 mobility money			
102	<b>Challenging organic syntheses inspired by nature - from natural products chemistry to drug discovery</b>	COST	CM1407	Završen 2019			
103	<b>European Research Network on Signal Transduction (ERNEST)</b>	COST	CA18133	2019-2023			
104	<b>ADHEsion GPCR Network: Research and Implementation Set the path for future Exploration.</b>	COST	CA18240	2019-2023			
105	<b>European Cholangiocarcinoma Network</b>	COST	CA18122	2019-2023			
106	<b>Full-sized project to implement an environmentally sound management and final disposal of PCBS</b>	UNIDO	No 100 313 91 900 USD	7. 2018- 8.2019			

ZBIRNI PRIKAZ REZULTATA I AKTIVNOSTI SARADNIKA INSTITUTA  
NA PROJEKTIMA MPNTR ( Detaljno u *Prilogu II* )

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M11 – 1 M12 – 1 M13 – 43 M14 – 30 M18 – 1 M21 – 1016 + &gt; 800 Kolaboracije (ATLAS, H1, FCAL, CMS, ALICE) -M21- 126 M22 – 327 M23 – 429 M24 – 46 M28 – 17 M31 – 42 M32 – 47 M33 – 475 M34 – 656 M36 – 3 M41 – 7 M42 – 4 M43 – 1 M44 – 4 M45 – 4 M48 - 1 M49 – 1 M51 – 93 M52 – 32 M53 – 37 M56 – 1 M61 – 7 M62 – 14 M63 – 124 M64 – 65 M66 – 3 M71 – 115 M72 - 6 M81 – 2 M82 – 4 M83 – 22 M84 – 4 M85 – 31 M86 – 17 M91 – 3 M92 – 2 M93 – 6</p>	<p><b><u>Saradnici Instituta 2011-2015</u></b></p> <p>490 istraživača (438 istr/god x 5) 279 doktora nauka (82NSV, 71VNS (1 IS), 125NS (4 IS)) 38 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija 35 projekata MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>2 međunarodne monografije (1 istaknuta) 73 poglavlja u međunarodnim monografijama 1933 rada u međ. časopisima (1141 u vrhunskim) &gt;800 radova u kolaboracijama ATLAS, H1, FCAL, CMS, ALICE 89 plenarnih predavanja po pozivu na međ. skupovima 1121 saopštenja na međunarodnim skupovima 161 rad u nacionalnim časopisima (93 u vodećim) 210 saopštenja na nacionalnim skupovima (21 plenarno) 115 odbranjenih doktorskih disertacija 63 tehnička i razvojna rešenja 5 patenata (3 međunarodna)</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>88 međunarodnih projekata (9 FP7)- rukovođenje 103 međunarodnih projekata (10FP7) - učešće 110 mentorstva odbranjenih doktorskih disertacija - 25 recenzija međunarodnih projekata 49 recenzija projekata MPN 17 međunarodnih časopisa i monografija - uređivanje 358 međunarodnih časopisa – recenzija radova 27 međunarodnih skupova - organizacija</p>

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M11 --2  M12 -- 1  M13 – 19  M14 --- 9  M21a - 24  M21 - 316  M22 - 198  M23 - 156  M24 - -10  M28 – -3  M31 - -22  M32 - -40  M33 - 160  M34 - 295  M36 ---9  M41----1  M45 - --7  M49 - --1  M51 - 17  M52 - 14  M53 - -5  M56 -- 1  M61 - -2  M62 - -7  M63 - 51  M64 - 25  M66 – 1  M71 – 43  M72 – 5  M82 - -1  M83 - -6  M85 – 4  M86 – 17  M94 –1</p>	<p><b><u>Saradnici Instituta 2016-2017</u></b></p> <p>505 istraživača (~ 438 istr/god x 2)  342 doktora nauka - 99 NSV, 82 VNS , 149 NSR (12 Dr IS)  38 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija  35 projekata MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>3 međunarodne monografije (2 istaknute)  28 poglavlja u međunarodnim monografijama  704 rada u međ. časopisima (340 u vrhunskim)  62 plenarna predavanja po pozivu na međ. skupovima  455 saopštenja na međunarodnim skupovima  36 radova u nacionalnim časopisima (17 u vodećim)  85 saopštenja na nacionalnim skupovima (9 plenarno)  158 odbranih doktorskih disertacija  28 tehničkih i razvojnih rešenja  1 nacionalni patent</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>74 međ. projekata (16 COST, 8 HORIZON, 2 CERN)-rukovođenje  80 međunarodnih projekata - učešće  56 mentorstva odbranih doktorskih disertacija -  22 recenzija međunarodnih projekata  43 recenzije projekata MPNTR  17 međunarodnih časopisa i monografija - uređivanje  409 međunarodnih časopisa – recenzija radova  19 međunarodnih skupova - organizacija</p>

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M11 – 1  M13 – 8  M14 --15  M18 - 2  M21a -45  M21 - 147  M22 - 145  M23 - 90  M24 - -12  M28 – -11  M31 - -25  M32 - -35  M33 - 124  M34 - 189  M36 --- 5  M44--- -1  M45 --- 2  M49 - - 2  M51 - 12  M52 - 6  M53 - - 7  M55 - 1  M56 -- 1  M61 - - 4  M62 - - 4  M63 - 3  M64 - 32  M66 – 2  M71 – 18  M82 - - 6  M83 - -6  M85 – 1  M104 – 1</p>	<p><b><u>Saradnici Instituta 2018</u></b></p> <p>493 istraživača ( 443 istr/god )  346 doktor nauka (98 NSV, 90 VNS , 156 NSR, 2 IS )  38 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija  43 projekta MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>1 istaknuta međunarodna monografija  23 poglavlja u međunarodnim monografijama  439 radova u međ. časopisima (192 u vrhunskim)  60 plenarnih predavanja po pozivu na međ. skupovima  +313 saopštenja na međunarodnim skupovima  25 radova u nacionalnim časopisima (12 u vodećim)  43 saopštenja na nacionalnim skupovima (8 plenarno)  18 odbranjenih doktorskih disertacija  13 tehničkih i razvojnih rešenja</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>70 međ. projekata (16 COST, 8 HORIZON, 2 CERN)-rukovođenje  78 međunarodnih projekata - učešće  22 mentorstva odbranjenih doktorskih disertacija -  16 recenzija međunarodnih projekata  21 recenzija projekata MPNTR  11 međunarodnih časopisa i monografija - uređivanje  359 međunarodnih časopisa – recenzija radova  11 međunarodnih skupova - organizacija</p>

Zbirni prikaz rezultata po kategorijama MPN	
<p>M13 – 12 M14 - 9 M18 – 1 M21a -58 M21 - 121 M22 - 136 M23 - 78 M24 - 10 M29 – 11 M31 - 15 M32 - 33 M33 - 93 M34 - 262 M41 – 2 M45 - 2 M51 - 6 M52 - 8 M53 - 5 M56 - 1 M61 - 5 M63 - 33 M64 - 26 M66 – 1 M71 – 16 M82 - 3 M84 - 1 M85 - 1 M87 – 2 M94 - 1</p>	<p><b><u>Saradnici Instituta 2019</u></b></p> <p>493 istraživača ( 434 istr/godine ) 357 doktora nauka 97 NSV, 97 VNS , 160 NSR, 2 Dr IS, 1 Dr SSR 38 projekata MPN – rukovođenje, koordinacija 40 projekta MPN – učešće</p> <p><b><u>Rezultati</u></b></p> <p>21 poglavlje u međunarodnim monografijama 403 rada u međ. časopisima (179 u vrhunskim) 48 plenarnih predavanja po pozivu na međ. skupovima +355 saopštenja na međunarodnim skupovima 64 saopštenja na nacionalnim skupovima 16 odbranih doktorskih disertacija 7 tehničkih rešenja 1 objavljen patent na nacionalnom nivou</p> <p><b><u>Ostale aktivnosti</u></b></p> <p>57 međunarodna projekta (FP7, HORIZON, COST, IAEA bilateralni i multilateralni) - rukovođenje 94 međunarodna projekta - učešće 27 mentorstva odbranih doktorskih disertacija 30 recenzija međunarodnih projekata 15 recenzije projekata MPN 11 međunarodnih časopisa - uređivanje 376 međunarodnih časopisa – recenzija radova 7 međunarodnih skupova - organizacija</p>

**LISTA SARADNIKA INSTITUTA U 2019. GODINI**  
(angažovanih na projektima MPNTR, **Rukovodioci projekata**)

	NAUČNI SAVETNICI	SADAŠNJI PROJEKTI		PROGRAM
	Ime i Prezime	Projekat I	Projekat II	1 -5
1.	<b>Aleksandra Stanković</b>	III41028	175085	2
2.	<b>Biljana Todorović Marković</b>	172003		1
3.	<b>Branislav Repić</b>	III42011	TR33042	3
4.	<b>Branko Matović</b>	III45012	TR37021	1
5.	<b>Dragan Alavantić</b>	III41028	175085	2
6.	<b>Dragomir Davidović</b>	171028		2
7.	<b>Dušan Božić</b>	172005		1
8.	<b>Esmā R. Isenović</b>	III41028	173033	2
9.	<b>Gordana Joksić</b>	173046		2
10.	<b>Ivanka Božović Jelisavčić</b>	171012		4
11.	<b>Jelena Belošević-Čavor</b>	171001	III45018	1
12.	<b>Jovan Nedeljković</b>	III45020	172056	1
13.	<b>Ljupčo Hadžievski</b>	III45010		1
14.	<b>Milan Jovanović</b>	172005		1
15.	<b>Milan Trtica</b>	172019	IAEA20636	1
16.	<b>Predrag Popović</b>	TR35031	TR35029	3
17.	<b>Predrag Stefanović</b>	III 42010	TR33050	3
18.	<b>Sladjana Dronjak Čučaković</b>	173044	173023	2
19.	<b>Srdan Belošević</b>	TR33018	TR33042	3
20.	<b>Srdan Petrović</b>	III45006		1
21.	<b>Valentina Turanjanin</b>	III42008	TR33036	3
22.	<b>Veljko Veljković</b>	173001		2
23.	<b>Vesna Vasić</b>	172023		2
24.	<b>Vojislav Spasojević</b>	III45015	171023	1
25.	<b>Vukman Bakić</b>	TR33036	III42008	3
26.	<b>Vukoman Jokanović</b>	172026		1
27.	<b>Zlatko Rakočević</b>	III45005		1
28.	<b>Zoran Šaponjić</b>	172056	III45020/	1
29.	<b>Aleksandra Maluckov</b>	III45010		1
30.	<b>Aleksandra Ristić Fira</b>	173046		2
31.	<b>Borislav Grubor</b>	III42008	III42011	3
32.	<b>Bratislav Antić</b>	III45015	171023	1
33.	<b>Dragan Toprek</b>	171023	171001	1,2,4
34.	<b>Dragana Filipović</b>	173044	173023	2
35.	<b>Dragana Todorović</b>	III43009	III43007	2
36.	<b>Drina janković</b>	III45015	III43009	1,2
37.	<b>Duško Borka</b>	III45005	176003	1,4
38.	<b>Edin Suljovrujić</b>	172026		1
39.	<b>Goran Bogdanović</b>	172014	172035	1
40.	<b>Goran Korićanac</b>	III41009	175085	2

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

41.	Ilija Bobić	172005	TR35021	1
42.	Ivan Petrović	173046	171019	2,4
43.	Ivana Smičiklas	III43009		2
44.	Ivana Validžić	III45005		1
45.	Jasmina Grbović Novaković	III45012		1
46.	Jasmina Tekić	III 45010		1
47.	Jovan Blanuša	III45015	171023	1
48.	Jovan Milošević	171019		4
49.	Maja Živković	III41028	175085	2
50.	Marijana Petković	172011		1
51.	Marin Tadić	III45015		1
52.	Mihajlo Mudrinić	III45006		1
53.	Milan Radović	171023		1
54.	Milena Jovašević-Stojanović	III41028	III42008	2,3
55.	Milena Marinović-Cincović	III45020	172056	1
56.	Miloš Škorić	III 45010		1
57.	Milovan Stoilković	172019	III45016	1
58.	Milutin Stepić	III45010		1
59.	Miodrag Mitrić	III45015	171023	1
60.	Mirjana Čomor	III45020	172056	1
61.	Miroslav Dramićanin	III45020	171022	1
62.	Nenad Bundaleski	III45005		1
63.	Nenad Ivanović	III45012	III45003	1
64.	Nevena Veljković	173001	173022	2
65.	Olivera Ciraj-Bjelac	III43009	171007	2
66.	Petar Beličev	III45006		1
67.	Radenka Krsmanović-Whiffen	III45020	172056	1
68.	Sanja Glišić	173001		2
69.	Sanja Vranješ-Djurić	III45015	III43009	1,2
70.	Slađana Novaković	172014	172035	1
71.	Slobodan Zdravković	III 45010		1
72.	Slobodanka Galović	III45005		1
73.	Snežana Dragović	III43009		2
74.	Snežana Pajović	III41027	173041	2
75.	Stevan Nemoda	III42011	TR33042	3
76.	Suzana Petrović	171023	III 45016	1
77.	Tatjana Trtić-Petrović	III45006		1
78.	Vasil Koteski	171001	III45018	1
79.	Vesna Maksimović	III45012	TR37021	1,2
80.	Vesna Vodnik	III45020	172056	1
81.	Vladan Bajić	173034		2
82.	Vladan Kusigerski	III45015	171023	1
83.	Vladimir Djoković	III45020	172056	1
84.	Vladimir Matić	171027		1
85.	Zoran Ivić	III45010	171009	1
86.	Zoran Marković	172003	171023	1
87.	Zoran Tomić	172014		1
88.	Zorica Kačarević	III45005		1

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

<b>VIŠI NAUČNI SARADNICI</b>				
1.	<b>Davor Peruško</b>	171023	172003	1
2.	<b>Ivana Vukanac</b>	171018	III 45012	2,4
3.	<b>Jelena Savović</b>	172019	III45016	1
4.	<b>Miroslav Adžić</b>	III41029		2
5.	<b>Snežana Pejić</b>	III41027	III41022	2
6.	<b>Vesna Mandušić</b>	173049		2
7.	<b>Aleksandar Devečerski</b>	III45012	TR34029	1
8.	<b>Aleksandar Erić</b>	III42011	TR33042	3
9.	<b>Aleksandar Kandić</b>	171018	III 45012	2,4
10.	<b>Aleksandra Radosavljević</b>	III45005		1
11.	<b>Ana Kalijadis</b>	III45006		1
12.	<b>Ana Umićević</b>	171001	III45018	1
13.	<b>Andreja Leskovac</b>	172023		2
14.	<b>Boban Stanojević</b>	173049		2
15.	<b>Bojan Janković</b>	172015		1
16.	<b>Bojana Šećerov</b>	III45020	172056	1
17.	<b>Boško Bojović</b>	III45006	III 45010	1
18.	<b>Božidarka Zarić</b>	173033		2
19.	<b>Branka Kaluđerović</b>	III45005		1
20.	<b>Dalibor Čevizović</b>	III 45010		1
21.	<b>Danka Savić</b>	III41029		2
22.	<b>Dragana Jovanović</b>	III45020	172056	1
23.	<b>Dušan Božanić</b>	III45020	172056	1
24.	<b>Dušan Bučevac</b>	III45012		1
25.	<b>Dušan Milivojević</b>	172026		1
26.	<b>Duško Dudić</b>	171029		1
27.	<b>Emina Sudar Milovanović</b>	173033	173023	2
28.	<b>Goran Gligorić</b>	III45010		1
29.	<b>Goran Živković</b>	III42011	-	3
30.	<b>Gordana Pantelić</b>	III43009		2
31.	<b>Ivan Radović</b>	III45005		1
32.	<b>Ivana Grković</b>	173023	III41014	2
33.	<b>Ivana Radisavljević</b>	III45003	III45012	1
34.	<b>Jelena Kasapović</b>	173034	173041	2
35.	<b>Jadranka Kuljanin-Jakovljević</b>	III45020	172056	1
36.	<b>Jelena Luković</b>	III45012		1
37.	<b>Jelena Milićević (Đorđević)</b>	III45006		1
38.	<b>Jelena Prljčić</b>	173001		2
39.	<b>Jelena Stašić</b>	172005	172019	1
40.	<b>Jovana Petrović</b>	III45010		1
41.	<b>Ksenija Kumrić</b>	III45006		1
42.	<b>Ljiljana Janković Mandić</b>	III43009		2
43.	<b>Ljubica Gavrilović</b>	III41027	III41022	2
44.	<b>Ljubisav Stamenić</b>	III42008		3
45.	<b>Maja Kokunešoski</b>	172045		3
46.	<b>Marija Janković</b>	III43009		2
47.	<b>Marija Šljivić Ivanović</b>	III43009		2
48.	<b>Marina Jovanović</b>	III42008	TR33036	3

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

49.	Mihajlo Jović	III43009		2
50.	Mila Pandurović	171012		4
51.	Milada Pezo	III42008	TR33036	3
52.	Milan Momčilović	III43009		2
53.	Milan Obradović	173033		2
54.	Milan Senčanski	173001		2
55.	Miloš Đorđević	171019		4
56.	Mirjana Đurašević	171018	III 45012	2,4
57.	Mirjana Marković	III46008	III45012	2
58.	Mirjana Radenković	III43009		2
59.	Nadica Abazović	III45020	172056	1
60.	Nasta Tanić	173049		2
61.	Nataša Jović Orsini	III45015	172026	1
62.	Nataša Spasojević	173044	173023	2
63.	Nenad Milošević	III42008		3
64.	Nikola Novaković	III45012	III45003	1
65.	Petra Beličev	III45010		1
66.	Predrag Ujić	171018	III 45012	2
67.	Romana Masnikosa	172011		1
68.	Sandra Petrović	172023		2
69.	Slavko Dimović	III43009		2
70.	Snežana Nenadović	III45012		1
71.	Srboljub Stanković	III43009	171007	2
72.	Suzana Veličković	172019		1
73.	Svetlana Jovanović Vučetić	172003		1
74.	Tamara Đurić Delić	III41028	175085	2
75.	Tamara Lazarević Pašti	172023		2
76.	Tatjana Dramićanin	173049		2
77.	Tatjana Momić	172023		2
78.	Tijana Bojić	III41028		2
79.	Vesna Borka	III45005		1
80.	Vesna Lazić	III45020	172056	1
81.	Vesna Stojiljković	III41027	173041	2
82.	Željka Antić	III45020	172056	1
83.	Željko Pržulj	III45010		1
84.	Zoran Jovanović	III45006		1
85.	Zoran Milošević	171018	III 45012	2,4
86.	Zoran Ristić	171023		1
87.	Zoran Stojanović	171023		1
<b>NAUČNI SARADNICI</b>				
1.	Dejan Cvetinović	TR33050	III42010	3
2.	Gvozden Tasić	172045		3
3.	Aleksandar Milićević	TR33018		3
4.	Aleksandra Bondžić	172023		2
5.	Aleksandra Cvetinović	III43009		2
6.	Aleksandra Nešić	III43009		2
7.	Aleksandra Šapinjić	172045		3
8.	Ana Božović	173049		2

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

9.	Ana Kapidžić	171001		1
10.	Ana Kolaković	III41028	175085	2
11.	Ana Mraković	III45015	171023	1
12.	Ana Radosavljević	III45010		1
13.	Ana Todorovic	III41027	173041	2
14.	Ana Vujačić Nikezić	172023		2
15.	Andrijana Stojanović	TR33018	III42006	3
16.	Biljana Vučićević	III42008	TR33036	3
17.	Bojana Četenović	172026		1
18.	Bojana Francuski	172014	172035	1
19.	Bojana Milićević	III45020		1
20.	Bojana Paskaš-Mamula	III45012	III45003	1
21.	Božana Čolović	172026		1
22.	Branislav Nastasijević	172023		2
23.	Branislava Gemović	173001		2
24.	Danica Zmejkoski	III45012		1
25.	Danijela Arandić	III43009		2
26.	Danijela Maksin	III43009		2
27.	Dejan Đurović	III42011	TR33042	3
28.	Dejan Kepić	172003	171023	1
29.	Dejan Milićević	172026		1
30.	Djordje Diligenski	TR35041	TR35042	3
31.	Đorđe Antonijević	III45005		1
32.	Đorđe Petrović	III45015	III43009	1,2
33.	Đorđe Šaponjić	172045		3
34.	Dragana Jordanov	III45012		1
35.	Dragana Nikolić	TR37021		2
36.	Dragana Tošić	172003		1
37.	Dragana Vasić Anićijević	172045		3
38.	Dubravka Milovanovic	TR37021	III 45016	1,2
39.	Dunja Drakulić	173044	III41014	2
40.	Đurđe Cvijović	172015	III45005	1
41.	Dušan Nikezić	III45005		1
42.	Dušan Sredojević	III45020		1
43.	Duška Kleut	172003		1
44.	Erić Milić	III 42010	TR33050	3
45.	Filip Veljković	172019		1
46.	Igor Čeliković	171018	III 45012	2,4
47.	Igor Milanović	III45012		1
48.	Igor Teleći	III45006		1
49.	Iva Lukić	III41029		2
50.	Iva Popović	172011		1
51.	Ivan Jovanović	175085	175082	2
52.	Ivan Tomanović	TR33018		3
53.	Ivana Cvijović-Alagić	172005	174004	1
54.	Ivana Radović	TR34011		1
55.	Ivana Vukoje	III45020	172056	1
56.	Ivana Zeković	III45020	172056	1
57.	Ivica Bradaric	171027		1
58.	Jasmina Markovski	III43009		2

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

59.	Jana Radaković	171001	III45018	1
60.	Jelena Cvetičanin	III45005		1
61.	Jelena Gulicovski	III45012		1
62.	Jelena Krneta Nikolić	III43009	III43007/	2
63.	Jelena Krstić	III45005		1
64.	Jelena Maletaškić	III45012		1
65.	Jelena Martinović	173044		2
66.	Jelena Petrović	III43009		2
67.	Jelena Potočnik	III45005		1
68.	Jelena Spasojević	III45005		1
69.	Jelena Stanković Petrović	III43009		2
70.	Jelena Žakula	173046		2
71.	Jovana Prekodravac	172003		1
72.	Jovana Ružić	172005		1
73.	Judita Mamužić	171012		4
74.	Katarina Batalović	171001	III45018	1
75.	Laslo Nadđerđ	711028		2
76.	Lela Korićanac	III41027	173046	2
77.	Lidija Trandafilović	III45020	172056	1
78.	Ljiljana Kljajević	III45012		1
79.	Ljiljana Stojković	III41028	175085	2
80.	Magdalena Radović	III43009	45015	2
81.	Maja Bundalo	175085		2
82.	Maja Gajić Kvašćev	III43009	TR37021	2
83.	Maja Mićić	172026		1
84.	Maja Milošević	173044	III41014	2
85.	Maja Popović	III45005		1
86.	Maria Čebela	III45012		1
87.	Marica Popović	III45005		1
88.	Marija Ignjatović	III41029		2
89.	Marija Ivanović	III 45010		1
90.	Marija Mirković	III45015	III43009	1,2
91.	Marija Nišavić	172011		1
92.	Marija Perović	III45015		1
93.	Marija Radoičić	III45020	172056	1
94.	Marko Ćosić	III45006		1
95.	Marko Erić	III45006		1
96.	Marko Perić	172035		1
97.	Mia Omerašević	III45012		1
98.	Mila Vranješ	III45020	172056	1
99.	Milan Kragović	172018	TR 34013	1
100.	Milena Krajnović	173049		2
101.	Milena Rosić	III45012		1
102.	Milica Milošević	III45020		1
103.	Milica Mladenović	III42011	TR33042	3
104.	Milica Pošarac-Marković	III45012		1
105.	Milijana Paprika	III42011	TR33042	3
106.	Miljana Mirković	III45012		1
107.	Miloš Davidović	171028		2
108.	Miloš Mitić	III41029		2

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

109.	Miloš Momčilović	172019	III 45016	1
110.	Miloš Stanojlović	173044		2
111.	Miloš Živanović	III43009		2
112.	Milutin Smiljanić	III45005		1
113.	Mina Medić	III45020	172056	1
114.	Mirjana Čolović	172023		2
115.	Mirjana Čujčić	III43009		2
116.	Mirjana Milić	171027		1
117.	Mirjana Novaković	III45005		1
118.	Miroljub Vilotijević	172005		1
119.	Mojca Stojiljković	III41009		2
120.	Nadežda Stanković	III45012	III45015	1
121.	Nataša Popović	III41027	-	2
122.	Nataša Sarap	III43009		2
123.	Nebojša Potkonjak	172015		1
124.	Nenad Crnomarković	TR33018	TR33042	3
125.	Nenad Lazarov	171027		1
126.	Nikola Mirkov	III42008	TR33036	3
127.	Nina Jovanović	173049	175011	2
128.	Otilija Keta	173046		2
129.	Predrag Jovanović	173023		2
130.	Predrag Ujčić	171018	III 45012	4
131.	Radoslav Davidović	173049		2
132.	Radovan Dojčilović	III45020	172056	1
133.	Rastko Jovanović	III 42010	TR33050	3
134.	Roman Balvanović	III45006		1
135.	Sandra Kurko	III45012		1
136.	Sanja Kuzman	III45020		1
137.	Sanja Milošević Govedarović	III45012		1
138.	Sanja Soskić	173033	173023	2
139.	Snežana Jovanović Čupić	173049	TR37021	2
140.	Snežana Pašalić	172026		1
141.	Snežana Tepavčević	III41009		2
142.	Snježana Romić	III41009		2
143.	Sonja Jovanović	III45006		1
144.	Tamara Gavrilović	III45020		1
145.	Tanja Brdarić	TR37021		2
146.	Tatjana Agatonović Jovin	171012		4
147.	Tatjana Savić	III45020	172056	1
148.	Tijana Čulafić	III41009		2
149.	Una Stamenković	III45020	172056	1
150.	Valentin Ivanovski	171001	III45018	1
151.	Vesna Borka Jovanović	176003	III45005	4
152.	Vesna Đorđević	III45020	171022	1
153.	Vesna Lojpur	III45005	172035	1
154.	Vladimir Perović	173001		2
155.	Vojislav Stanić	III43009		2
156.	Zagorac Dejan	III45012		1
157.	Zagorac Jelena	III45012		1
158.	Žana Stevanović	III42008	TR33036	3

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

159.	Željko Šakota	TR 35041	TR35042	3
160.	Živković Nikola	III 42010	TR33050	3
161.	Zoran Marković	III 42010	TR33050	3
	<b>ISTRAŽIVAČI SARADNICI</b>			
1.	Adela Egelja	III45012		1
2.	Aleksandar Maksić	III45005	III45014	1
3.	Aleksandar Vukadinović	III45015	III43009	1,2
4.	Aleksandra Dimitrijević	III45006		1
5.	Aleksandra Jovanović	173033		2
6.	Ana Đorđević	III41028		2
7.	Ana Grce	TR37021		2
8.	Ana Marinković	III42011	TR33042	3
9.	Ana Valenta Šobot	173046		2
10.	Andrijana Stanisavljević	173044		2
11.	Biljana Dimčić	172005		1
12.	Bojan Šešlak	171018	III 45012	2,4
13.	Bojana Kuzmanović	III45003	III45012	1
14.	Bojana Marković	173049		2
15.	Bojana Stefanović	173044	173023	2
16.	Boris Rajčić	172019		1
17.	Damir Devetak	171019		4
18.	Danilo Kisić	III45005		1
19.	Dejan Pjević	171023		1
20.	Dejana Popović	TR35031		3
21.	Đorđe Trpkov	III45005		1
22.	Dragana Stanković	III43009	III45015	1,2
23.	Dragana Žugić	172045		3
24.	Dušan Stošić	III43009		2
25.	Dušan Topalović	III41028	III42008	2,3
26.	Ester Francija	III41029		2
27.	Goran Kačarević	171012		4
28.	Harisa Ferizović	173023		2
29.	Irena Srejić	III45005		1
30.	Ivan Lazović	III42008		3
31.	Ivan Pavlović	III41027	-	2
32.	Ivan Životić	III41028		2
33.	Ivana Guševac Stojanović	173023		2
34.	Ivana Kolić	175085		2
35.	Ivana Perić	173044		2
36.	Ivana Perović	172045		3
37.	Ivana Resanović	173033		2
38.	Jadranka Labus	TR35031		3
39.	Jelena Filipović	173046		2
40.	Jelena Marković	III43009		2
41.	Jelena Papan	III45020	172056	1
42.	Jelena Stanišić	III41009		2
43.	Jovan Ciganović	III45005	III45016	1
44.	Jovana Kuveljić	III41028		2

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

45.	Jovana Periša	III45020	172056	1
46.	Julijana Stanimirović	173033		2
47.	Lidija Todorović	173049		2
48.	Magdalena Anđeleovski	175085		2
49.	Magdalena Radović	III45015		1
50.	Maja Bubić (Bošković)	III41028		2
51.	Maja Jovanović	172023		2
52.	Maja Nešić	172011		1
53.	Marija Živković	III42008	TR33036	3
54.	Marijana Seke	III45005		1
55.	Marina Zarić	173044		2
56.	Marjan Miletić	III 45010		1
57.	Marko Bošković	III45015		1
58.	Milan Kostić	III41009		2
59.	Milan Stojanović	171019		4
60.	Milica Antonov	III45020		1
61.	Milica Budimir	172003		1
62.	Milica Carević	172056		1
63.	Milica Rajačić	III43009		2
64.	Milka Čizmović	171023		1
65.	Mina Seović	172045		3
66.	Mioljub Nešić	III45005		1
67.	Mirjana Medić Ilić	III45012		1
68.	Nataša Mitrović	173044		2
69.	Nataša Vukašinić	171012		4
70.	Neda Đorđević	III41027	-	2
71.	Nenad Štepanić	III42008	TR33036	3
72.	Neven Šumonja	173001		2
73.	Nevena Todorović	III41027	-	2
74.	Nikola Kržanović	III43009		2
75.	Nikola Zdošek	III45006		1
76.	Petar Laušević	172045		3
77.	Predrag Božović	III43009		2
78.	Predrag Ćirković	171019		4
79.	Predrag Škobalj	III 42010	TR33050	3
80.	Sandra Stefanović	III42008		3
81.	Sanja Krstić	III45005		1
82.	Sanja Živković	172019		1
83.	Siniša Dragutinović	TR35042		3
84.	Sladana Meseldžija	III43009		2
85.	Snežana Miulović (Brković)	172045		3
86.	Sonja Zafirović	173033		2
87.	Svetlana Butulija (Dmitrović)	III45012		1
88.	Svetlana Ilić	III45012		1
89.	Tanja Barudžija	III45015	171023	1
90.	Tijana Marinković	171023		1
91.	Uroš Jovanović	III45012	III45003	1
92.	Violeta Nikolić	III45015		1
93.	Vlada Dodevski	III45005		1
94.	Žarko Bogdanov	III45005		1

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

95.	Željka Brkić	III41029		2
96.	Zorana Milanović	III45015		1
97.	Zorana Rogić Miladinović	III45005		1
98.	Zorica Petrović	III41029		2
<b>ISTRAŽIVAČI PRIPRAVNICI</b>				
1.	Aleksandar Krstić	172045		3
2.	Aleksandra Đurđević	172045		3
3.	Ana Jocić	III45006		1
4.	Andela Mitrović	III45012		1
5.	Branislava Savić	TR37021		2
6.	Branko Spajić	TR 35042		3
7.	Danijela Danilović			1
8.	Dragana Dimitrijević Jovanović	III42008		3
9.	Draginja Radošević	173001		2
10.	Đurica Katnić	TR37021		2
11.	Emilija Glavonić	III41029		2
12.	Ivan Joksimović	TR33050		3
13.	Jelena Georgijević	172045		3
14.	Jelena Kršić	III 45010		1
15.	Jelena Marinković	172026		1
16.	Jelena Petrović	172019		1
17.	Jelena Rmuš	III45006		1
18.	Jovana Buha	TR33050		3
19.	Katarina Stanković			1
20.	Kristina Popić	175085		2
21.	Marija Egerić	III43009		2
22.	Marija Gajević			3
23.	Marko Gloginjić	III45006		1
24.	Milena Pijović	172045		3
25.	Milica Ćurčić	TR37021		2
26.	Milica Janković	173023		2
27.	Milivoje Hadžijojić	III45006		1
28.	Minja Milosavljević	III41029		2
29.	Mirjana Stojanović			1
30.	Nikola Kokanov	173049		2
31.	Nikola Starčević	III45006		1
32.	Predrag Bralović	TR 3504		3
33.	Sanja Grujić Zdolšek	III45006		1
34.	Sladana Marić			1
35.	Slavica Porobić	III45020	172056	1
36.	Slobodan Milutinović	TR37021		2
37.	Tamara Ivković	III41009		2
38.	Tijana Pantić	III45012		1
39.	Vladana Petković	173046		2
40.	Vladimir Pavkov	III45012		1
41.	Vladimir Rajić	171023		1
42.	Željko Mravik	III45006		1
43.	Zoran Masoničić	TR 35041	TR35042	3

**INN „VINČA“ – NAUČNO VEĆE – IZVEŠTAJ 2011-2019god. - PRILOG I**

<b>STRUČNI SARADNICI</b>					
1.	Aleksandar Đurđević, VSS		TR35031		3
2.	Aleksandar Jevremović, SSR		171018		2,4
3.	Aleksandar Videnović, VSS		TR35031		3
4.	Danka Kostadinović, SSR		III42008		3
5.	Đuro Čokeša, SSV		III43009		2
6.	Miroslav Tufegdžić, SSV		TR35031		3
7.	Ratko Balić, SSR		TR37021		2
8.	Velibor Andrić, SSV		III45012	177012	1
9.	Vladimir Bursać, VSS		TR35031		3

**April 2019:**

**485 istraživača**

**335 doktora nauka            88 NSV, 87 VNS , 160 NSR**

**141 doktorand                98 IS, 43 IP**

**9 stručnih saradnika        3 SSV, 3 VSS, 3 SSR**

## LISTA SARADNIKA INSTITUTA U 2020. GODINI

Ime i Prezime	PROGRAM 1 -5	Potprogram Napomena
<b>NAUČNI SAVETNICI</b>		
1. Aleksandar Erić	3	
2. Aleksandra Maluckov	1	
3. Aleksandra Radosavljević	1	
4. Aleksandra Ristić Fira	2, 4	
5. Aleksandra Stanković	2	
6. Anica Horvat	2	penzioner
7. Biljana Gaković	1	
8. Biljana Todorović Marković	1	
9. Borislav Grubor	3	u penziji od 1.02.2020.
10. Branislav Repić	3	penzioner
11. Branka Babić	1	penzioner
12. Branka Kaluđerović	1	
13. Branko Matović	1	
14. Bratislav Antić	1	
15. Dragan Alavantić	2	u penziji od 1.02.2020.
16. Dragan Toprek	1, 2, 4	
17. Dragana Filipović	2	
18. Dragana Jovanović	1	
19. Dragana Todorović	2	
20. Drina Janković	1, 2	
21. Dušan Božić	1	
22. Duško Borka	1, 4	
23. Edin Suljovrujić	1	
24. Esmā R. Isenović	2	
25. Goran Bogdanovic	1	
26. Goran Korićanac	2	
27. Gordana Joksić	2	
28. Ilija Bobić	1	penzioner
29. Ivan Petrović	2, 4	
30. Ivan Radović	1	
31. Ivana Radisavljević	1	
32. Ivana Smičiklas	2	
33. Ivana Validžić	1	
34. Ivanka Božović Jelisavčić	4	
35. Jasmina Tekić	1	
36. Jelena Belošević-Čavor	1	
37. Jelena Savović	1	
38. Jovan Blanuša	1	
39. Jovan Milošević	4	

40.	Jovan Nedeljković	1	
41.	Jovana Petrović	1	
42.	Ljupčo Hadžievski	1	
43.	Maja Živković	2	
44.	Marija Mirković	2	
45.	Marija Radojčić	2	
46.	Marin Tadić	1	
47.	Milan Radović	1	
48.	Milan Rajković	3	
49.	Milan Trtica	1	penzioner
50.	Milena Jovašević-Stojanović	2, 3	
51.	Milena Marinović-Cincović	1	
52.	Miloš Škorić	1	
53.	Milovan Stoiljković	1	
54.	Milutin Stepić	1	
55.	Miodrag Mitrić	1	
56.	Mirjana Čomor	1	
57.	Miroslav Dramićanin	1	
58.	Nenad Bundaleski	1	
59.	Nenad Ivanović	1	
60.	Nevena Veljković	2	
61.	Olivera Ciraj-Bjelac	2	
62.	Petar Beličev	1	
63.	Predrag Popović	3	penzioner
64.	Predrag Stefanović	3	u penziji od 1.02.2020.
65.	Radenka Krsmanović-Whiffen	1	
66.	Sanja Glišić	2	
67.	Sanja Vranješ Djurić	1, 2	
68.	Sladjana Dronjak Čučaković	2	
69.	Sladana Novaković	1	
70.	Slobodan Zdravković	1	
71.	Slobodanka Galović	1	
72.	Snežana Dragović	2	
73.	Snežana Pajović	2	
74.	Srdan Belošević	3	
75.	Srdan Petrović	1	
76.	Stevan Nemoda	3	u penziji od 1.02.2020.
77.	Suzana Petrović	1	
78.	Tatjana Trtić-Petrović	1	
79.	Tijana Bojić	2	
80.	Valentina Turanjanin	3	
81.	Vasil Koteski	1	
82.	Veljko Veljković	2	penzioner
83.	Vesna Maksimović	1, 2	
84.	Vesna Vasić	2	u penziji od 1.02.2020.
85.	Vesna Vodnik	1	
86.	Vladan Kusigerski	1	
87.	Vladimir Djoković	1	
88.	Vladimir Matić	1	
89.	Vojislav Spasojević	1	u penziji od 1.02.2020.
90.	Vukman Bakić	3	penzioner

91.	Vukoman Jokanović	1	penzioner
92.	Zlatko Rakočević	1	
93.	Zoran Ivić	1	
94.	Zoran Marković	1	
95.	Zoran Šaponjić	1	Prekid r. odnosa, 04.2020.
96.	Zoran Tomić	1	
97.	Zorica Kačarević-Popović	1	

### VIŠI NAUČNI SARADNICI

1.	Aleksandar Devečerski	1	
2.	Aleksandar Kandić	2, 4	
3.	Ana Umićević	1	
4.	Andreja Leskovac	2	
5.	Boban Stanojević	2	
6.	Bojan Janković	1	
7.	Bojana Šećerov	1	
8.	Boško Bojović	1	
9.	Božana Čolović	1	
10.	Božidarka Zarić	2	
11.	Dalibor Čevizović	1	
12.	Danka Savić	2	
13.	Davor Peruško	1	
14.	Dejan Kepić	1	
15.	Dunja Drakulić	2	
16.	Dušan Božanić	1	
17.	Dušan Bučevac	1	
18.	Dušan Milivojević	1	
19.	Dušan Sredojević	1	
20.	Đorđe Diligenski	3	penzioner
21.	Emina Sudar Milovanović	2	
22.	Goran Gligorić	1	
23.	Goran Živković	3	
24.	Gordana Pantelić	2	
25.	Ivana Cvijović-Alagić	1	
26.	Ivana Grković	2	
27.	Ivana Vukanac	2, 4	
28.	Ivica Bradarić	1	
29.	Jelena Prljjić	2	
30.	Jelena Stašić	1	
31.	Ksenija Kumrić	1	
32.	Ljiljana Janković Mandić	2	
33.	Ljiljana Kljajević	1	
34.	Ljubica Gavrilović	2	
35.	Ljubisav Stamenić	3	
36.	Maja Kokunešoski	3	
37.	Maja Popović	1	
38.	Marija Janković	2	
39.	Marija Radoičić	1	
40.	Marija Šljivić Ivanović	2	
41.	Marija Vuksanović	1	
42.	Marina Jovanović	3	

43.	Mihajlo Jović	2	
44.	Mila Pandurović	1, 4	
45.	Milada Pezo	3	
46.	Milan Momčilović	2	
47.	Milan Obradović	2	
48.	Milan Senčanski	2	
49.	Miloš Dorđević	4	
50.	Miloš Momčilović	1	
51.	Mirjana Đurašević	2, 4	
52.	Mirjana Marković	2	
53.	Mirjana Novaković	1	
54.	Mirjana Radenković	2	
55.	Miroslav Adžić	2	
56.	Nadica Abazović	1	
57.	Nasta Tanić	2	
58.	Nataša Jović Orsini	1	
59.	Nataša Spasojević Popović	2	
60.	Nenad Crnomarković	3	
61.	Nenad Milošević	3	
62.	Nikola Novaković	1	
63.	Petra Beličev	1	
64.	Predrag Ujić	2, 4	
65.	Romana Masnikosa	1, 2	
66.	Sandra Petrović	2	
67.	Sanja Ivković	2	
68.	Slavko Dimović	2	
69.	Snežana Nenadović	1	
70.	Snežana Pejić	2	
71.	Srboljub Stanković	2	
72.	Suzana Veličković	1	
73.	Svetlana Jovanović Vučetić	1	
74.	Tamara Đurić Delić	2	
75.	Tamara Lazarević Pašti	2	
76.	Tatjana Dramićanin	2	
77.	Tatjana Momić	2	
78.	Vesna Djordjević	1	
79.	Vesna Ivanović	2	penzioner
80.	Vesna Lazić	1	
81.	Vesna Mandušić	2	
82.	Vesna Stojiljković	2	
83.	Zora S. Žunić	2	penzioner
84.	Zoran Jovanović	1	
85.	Zoran Milošević	2, 4	penzioner
86.	Zoran Ristić	1	
87.	Zoran Stojanović	1	
88.	Željka Antić	1	
89.	Željko Pržulj	1	

### NAUČNI SARADNICI

1.	Adela Egelja	1	
2.	Aleksandar Maksić	1	

3.	Aleksandar Milićević	3
4.	Aleksandra Bondžić	2
5.	Aleksandra Dimitrijević	1
6.	Aleksandra Nešić	2
7.	Aleksandra Šaponjić	2, 3
8.	Ana Božović	2
9.	Ana Đorđević	2
10.	Ana Kapidžić	1
11.	Ana Kolaković	2
12.	Ana Mraković	1
13.	Ana Radosavljević	1
14.	Ana Todorović	2
15.	Ana Vujačić Nikezić	2
16.	Andrijana Stojanović	3
17.	Bojana Četenović	1
18.	Biljana Dimčić	1
19.	Biljana Vučićević	3
20.	Bojana Francuski	1
21.	Bojana Milićević	1
22.	Bojana Paskaš Mamula	1
23.	Branislav Nastasijević	2
24.	Branislava Gemović	2
25.	Damir Devetak	4
26.	Danijela Maksin	2
27.	Danka Stojanović	1
28.	Dejan Cvetinović	3
29.	Dejan Đurović	3
30.	Dejan Milićević	1
31.	Dejan Pjević	1
32.	Dejan Zagorac	1
33.	Đorđe Diligenski	3
34.	Dragana Jordanov	1
35.	Dragana Nikolić	2
36.	Dragana Tošić	1
37.	Dragana Vasić Anićijević	3
38.	Dušan Nikezić	1
39.	Duška Kleut	1
40.	Đorđe Antonijević	1
41.	Đorđe Petrović	1, 2
42.	Đurđe Cvijović	1
43.	Filip Veljković	1
44.	Gordana Ristić	1
45.	Gvozden Tasić	3
46.	Igor Čeliković	2, 4
47.	Igor Telečki	1
48.	Iva Lukić	2
49.	Ivan Jovanović	2
50.	Ivan Smiljanić	4
51.	Ivan Tomanović	3
52.	Ivan Životić	2
53.	Ivana Perović	3

54.	Ivana Radović	1
55.	Ivana Resanović	2
56.	Ivana Vukoje	1
57.	Ivana Zeković	1
58.	Ivica Vujčić	1
59.	Jana Radaković	1
60.	Jelena Cvetičanin	1
61.	Jelena Gulicovski	1
62.	Jelena Krneta Nikolić	2
63.	Jelena Krstić	1
64.	Jelena Luković	1
65.	Jelena Maletaškić	1
66.	Jelena Martinović	2
67.	Jelena Potočnik	1
68.	Jelena Spasojević	1
69.	Jelena Stanković Petrović	2
70.	Jelena Zagorac	1
71.	Jelena Žakula	2
72.	Jovana Prekodravac	1
73.	Jovana Ružić	1
74.	Judita Mamužić	4
75.	Julijana Stanimirović	2
76.	Katarina Batalović	1
77.	Laslo Nadderđ	2
78.	Lea Lenhardt	1
79.	Lela Korićanac	2
80.	Lidija Todorović	2
81.	Lidija Trandafilović	1
82.	Ljiljana Matović	1
83.	Ljiljana Stojković	2
84.	Magdalena Radović	1, 2
85.	Maja Bundalo	2
86.	Maja Gajić Kvašček	2
87.	Maja Mičić	1
88.	Maria Čebela	1
89.	Marica Popović	1
90.	Marija Ignjatović	2
91.	Marija Ivanović	1
92.	Marija Mirković	1
93.	Marija Perović	1
94.	Marija Prekajski-Đorđević	1
95.	Marija Radoičić	1
96.	Marina Zarić	2
97.	Marko Ćosić	1
98.	Marko Erić	1
99.	Marko Perić	1
100.	Mia Omerašević	1
101.	Mila Vranješ	1
102.	Milan Kragović	1
103.	Milena Krajnović	2
104.	Milica Milošević	1

105.	Milica Mladenović	3
106.	Milica Pošarac-Marković	1
107.	Milić Erić	3
108.	Milijana Paprika	3
109.	Miloš Davidović	2
110.	Miloš Mitić	2
111.	Miloš Nenadović	1
112.	Miloš Stanojlović	2
113.	Miloš Živanović	2
114.	Milutin Smiljanić	1
115.	Miljana Mirković	1
116.	Mina Medić	1
117.	Mioljub Nešić	1
118.	Mirjana Čolović	2
119.	Mirjana Čujić	2
120.	Mirjana Milić	1
121.	Miroljub Vilotijević	1
122.	Miroslav Anđelković	3
123.	Mojca Stojiljković	2
124.	Nadežda Radmilović	1
125.	Nataša Mitrović	2
126.	Nataša Popović	2
127.	Nataša Sarap	2
128.	Nebojša Potkonjak	1
129.	Nenad Lazarov	1
130.	Nikola Mirkov	3
131.	Nikola Zdošek	1
132.	Nikola Živković	3
133.	Nina Jovanović	2
134.	Otilija Keta	2
135.	Predrag Jovanović	2
136.	Predrag Škobalj	3
137.	Radojka Vujasin	1
138.	Radoslav Davidović	2
139.	Radovan Dojčilović	1
140.	Rastko Jovanović	3
141.	Roman Balvanović	1
142.	Sanja Kuzman	1
143.	Sanja Soskić	2
144.	Sanja Živković	1
145.	Slavica Porobić	1
146.	Slobodan Maletić	3
147.	Snežana Jovanović Čupić	2
148.	Snežana Pašalić	1
149.	Snežana Tepavčević	2
150.	Snježana Romić	2
151.	Sonja Jovanović	1
152.	Sonja Zafirović	2
153.	Svetlana Ilić	1
154.	Tamara Gavrilović	1
155.	Tanja Barudžija	1

156.	Tanja Brdarić	2
157.	Tatjana Agatonović Jovin	4
158.	Tatjana Savić	1
159.	Tijana Čulafić	2
160.	Una Stamenović	1
161.	Valentin Ivanovski	1
162.	Vesna Borka Jovanović	1, 4
163.	Vesna Lojpur	1
164.	Violeta Nikolić	1
165.	Vladimir Dodevski	1
166.	Vladimir Perović	2
167.	Vojislav Stanić	2
168.	Zoran Marković	3
169.	Zorana Milanović	1
170.	Žana Stevanović	3
171.	Željko Šakota	3

#### ISTRAŽIVAČI SARADNICI

1.	Aleksandar Ćirić	1
2.	Aleksandar Krstić	3
3.	Aleksandar Vukadinović	1, 2
4.	Ana Marinković	3
5.	Andrijana Stanisavljević	2
6.	Bojan Šešlak	2, 4
7.	Bojana Kuzmanović	1
8.	Bojana Marković,	2
9.	Bojana Stefanović	2
10.	Branislava Savić	2
11.	Danilo Kisić	1
12.	Dejana Popović	3
13.	Dragana Stanković	1, 2
14.	Dragana Žugić	3
15.	Dušan Topalović	2, 3
16.	Ester Francija	2
17.	Goran Kačarević	4
18.	Irina Srejić	1
19.	Ivan Lazović	3
20.	Ivan Pavlović	2
21.	Ivana Guševac Stojanović	2
22.	Ivana Kolić	2
23.	Ivana Perić	2
24.	Jadranka Labus	3
25.	Jelena Filipović	2
26.	Jelena Marković	2
27.	Jelena Papan	1
28.	Jelena Stanišić	2
29.	Jovana Kuveljić	2
30.	Jovana Periša	1
31.	Magdalena Andelevski	2
32.	Maja (Bošković) Bubić	2
33.	Maja Jovanović	2

34.	Mariana Seke	1
35.	Marija Egerić	2
36.	Marija Ivanović	1
37.	Marija Živković	3
38.	Marjan Miletić	1
39.	Marko Bojković	1
40.	Milan Kostić	2
41.	Milan Stojanović	4
42.	Milena Pijović	3
43.	Milica Antonov	1
44.	Milica Budimir	1
45.	Milica Carević	1
46.	Milica Rajačić	2
47.	Milivoje Hadžijojić	1
48.	Milka Čizmović	1
49.	Miloš Ognjanović	1
50.	Mina Seović	3
51.	Nataša Vukašinović	4
52.	Neda Đorđević	2
53.	Nenad Stepanić	3
54.	Neven Šumonja	2
55.	Nevena Todorović	2
56.	Nikola Starčević	1
57.	Petar Laušević	3
58.	Predrag Bozović	2
59.	Predrag Ćirković	4
60.	Sandra Stefanović	3
61.	Sanja Krstić-Mušović	1
62.	Siniša Dragutinović	3
63.	Sladana Meseldžija	2
64.	Slavica Porobić	1
65.	Snežana Miulović (Brković)	3
66.	Svetlana Butulija (Dmitrović)	1
67.	Tamara Minović-Arsić	1
68.	Tijana Đorđević	1
69.	Vladimir Pavkov	1
70.	Zorana Rogić-Miladinović	1
71.	Zorica Petrović	2
72.	Željka Brkić	2

#### ISTRAŽIVAČI PRIPRAVNICI

1.	Aleksandar Dragutinović	3
2.	Aleksandra Mišović	1
3.	Ana Kalinić	1
4.	Andrijana Nedeljković	2
5.	Blagoje Murganić	2
6.	Branko Spajić	3
7.	Đurica Katnić	1, 2
8.	Draginja Radošević	2
9.	Emilija Glavonić	2
10.	Harisa Ferizović	2

11.	Jelena Georgijević	3
12.	Jelena Kršić	1
13.	Jelena Marinković	1
14.	Jelena Petrović	1
15.	Jelena Radovanović	2
16.	Katarina Stanković	1
17.	Kristina Popić	2
18.	Lazar Rakočević	1
19.	Marina Filipović	2
20.	Marko Gloginjić	1
21.	Mila Milenković	1
22.	Milan Stefanović	2
23.	Milan Stojanović	1
24.	Milana Lalović	4
25.	Milica Ćurčić	2
26.	Milica Janković	2
27.	Milica Nemoda	2
28.	Minja Milosavljević	2
29.	Mirjana Stojanović	1
30.	Miroslav Petrović	1
31.	Nataša Mladenović Nikolić	2, 4
32.	Nevena Božinović	1
33.	Nikola Kokanov	2
34.	Nikola Kržanović	2
35.	Predrag Bralović	3
36.	Predrag Guševac	1
37.	Sanja Grujović Zdolšek	1
38.	Sladana Marić	1
39.	Slobodan Milutinović	2, 4
40.	Tamara Drljača	2
41.	Tamara Ivković	2
42.	Tamara Milanović	2, 4
43.	Vladana Petković	2
44.	Vladimir Rajić	1
45.	Zoran Masoničić	3

### STRUČNI SARADNICI

1.	Aleksandar Đurđević, VSR	3
2.	Aleksandar Jevremović, SSR	2, 4
3.	Aleksandar Videnović, VSR	3
4.	Aleksandra Jovanović, SSR	2
5.	Ana Grce, SSR	2
6.	Ana Valenta Šobot, VSR	2
7.	Biljana Jovanović, SSV	1
8.	Đorđe Trpkov, VSR	1
9.	Đuro Čokeša, SSV	2
10.	Ivan Trajić, SSV	1
11.	Jasmina Savić, SSV	3
12.	Jovan Ciganović, VSR	1
13.	Milan Rajčević, SSV	1
14.	Milenko Tadić, SSR	1

<b>15.</b>	<b>Miroslav Tufegdžić, SSV</b>	<b>3</b>
<b>16.</b>	<b>Uroš Jovanović, SSR</b>	<b>1</b>
<b>17.</b>	<b>Viktor Jocić, SSV</b>	<b>1</b>
<b>18.</b>	<b>Vladimir Bursać, VSR</b>	<b>3</b>
<b>19.</b>	<b>Vladimir Reković, SSV</b>	<b>4</b>
<b>20.</b>	<b>Željko Prijović, SSV</b>	<b>1</b>

---

**April, 2020.god.:**

<b>474 istraživača</b>	
<b>337 doktora nauka</b>	<b>81 NSV, 85 VNS, 171 NSR</b>
<b>117 doktoranada</b>	<b>72 IS, 45 IP</b>
<b>20 stručnih saradnika</b>	<b>9 SSV, 6 VSR, 5 SSR</b>
<b>+19 saradnika u penziji</b>	<b>15 NSV, 4 VNS</b>

