

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА САНУ

На седници Научног већа Института техничких наука САНУ одржаној 28.11.2017. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену научног рада и испуњености услова за избор у звање *виши научни сарадник* др Небојше Лабуса, научног сарадника Института техничких наука САНУ. На основу анализе достављеног материјала и увида у досадашњи рад кандидата, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци

Небојша Лабус је рођен 21. јануара 1967. године у Новом Саду. Завршио је факултет за физичку хемију у Београду 1999. године. Магистрирао је 2005. године на Техничком факултету у Чачку на тему „Утицај механичке активације на синтезу цинк-метатитаната“. Изабран је у звање истраживача-сарадника у Институту за технологију нуклеарних материјала и сировина, у Београду, 2006. године. Докторску тезу „Синтеровање и својства синтерованог $ZnTiO_3$ “ одбранио је 2011. године на Факултету за физичку хемију, у Београду. У звање научног сарадника изабран је у Институту техничких наука САНУ 29. маја 2013. године. Запослен је у Институту техничких наука САНУ од 2001. године, тренутно је ангажован као научни сарадник на пројекту основних истраживања ОИ 172057 под руководством проф. Владимира Б. Павловића. Рецензент је за међународне часописе: *Ceramics International*, *Journal of the European Ceramic Society*, *International Journal of Applied Ceramic Technology*, *Science of Sintering*. Добитник је награде за најбољи рад у оквиру секције Нови Материјали на 58. Конференцији за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику, ЕТРАН 2014, Врњачка Бања, 2 – 5. јуна 2014. Радови Небојше Лабуса према бази података *Web of Science*, 30.10.2017. цитирани су укупно 119 пута (63 хетероцитата) и хиршов индекс је 7. Области интересовања: механичка активација, синтеровање, дилатометрија, механохемијска синтеза, реакције у чврстом стању, термалне технике анализе чврстих материјала, пресовање керамичких прахова, утицај атмосфере на процес синтеровања, испитивање порозности прашкастих материјала.

2. Анализа научно-истраживачког рада

Кратка анализа објављених радова

Научноистраживачки рад Небојше Лабуса углавном је био усмерен на дилатометријска мерења. Овим сегментом свог рада др Лабус дошао је до низа научних резултата који објашњавају феномене у физици чврстог стања и побољшања својстава материјала у оквиру науке о материјалима. Осим ове технике, његов научни рад је био посвећен и процесу пресовања као важног синтетског поступка који претходи процесу синтеровања. Осим синтезе поликристалних, аморфних материјала и танких филмова, утврђен је и синтетски поступак извлачења монокристала методом Брицмана. Такође, испитивана су својства материјала: електрична, комплексна импеданса, електрична проводност, магнетна својства, као и фотоелектрохемијска

својства. Рад на синтези и својствима материјала који екстрахују радиоактивне изотопе из раствора, представљао је још један посебан домен научног рада.

Истраживања из области физике чврстог стања: одређивање температуре фазног прелаза у титанатној керамици, радови (2б, 4б, 5б, 8б), проучавање процеса синтеровања (2б, 4б, 5б, 8б), одређивање тачке топљења (12б), температура релаксације и кристализације комадних аморфних металних легура (15б). Треба нагласити да је рад 15б награђен као најбољи у секцији Нови Материјали на 58. Конференцији за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику, ЕТРАН 2014, Врњачка Бања, 2 – 5. јуна 2014.

Други сегмент радова чине они из домена технолошког утицаја на промене параметара у синтези. Промене синтетског пута утичу на својства материјала последично и најчешће су везани за промену механичких или термичких параметара синтезе. Механичку активацију процесом млевења у високо енергетском млину, и услова синтеровања променом температурског програма грејања, као утицај на структуру насталог материјала и на својства, која би требало да буду побољшана или бар у оквирима очекиваних својства за ту врсту материјала, третирају следећи радови: за механичку активацију (6б, 7б и 10б), синтеровање (2б, 4б и 8б) и пресовање (3б). Треба нагласити истраживање које се односи на процес пресовања нанопраха као синтетски поступак у коме је праћен процес пресовања са променом притиска и где је карактеризација вршена одређивањем специфичне површине испресака методом адсорпције азота и живином порозиметријом (3б). У синтетске путеве такође спадају и депоновање прахова на супстрат у облику танког филма (1б, 9б) као и процес накнадног грејања већ синтерованих прахова (4б и 5б).

Када се посматра врста материјала који су третирану у оквиру рада научно истраживања Небојше Лабуса, онда су то оксиди метала, титан диоксид TiO_2 , као и комбиновани бинарни оксиди - цинк титанати Zn_2TiO_4 и $ZnTiO_3$ (2б, 3б, 5б, 8б), као и бинарни оксиди ферити $Mn_{0.63}Zn_{0.37}Fe_2O_4$ у којима је замењен катјон гвожђа манганом и цинком (6б, 7б, 10б) и такође комбинације гвожђе оксида и титан диоксида Fe_2O_3/TiO_2 који дају бинарни оксид гвожђе титаната псеудобрукит Fe_2TiO_5 (2б, 9б). Осим оксидних материјала, ту су и друге врсте материјала: испитивања на металима у облику масивних узорака аморфних металних легура - металних стакала, гвожђе-молибден-хром-галијум-фосфор-угљеник-бор легуре састава $Fe_{65.5}Cr_4Mo_4Ga_4P_{12}C_5B_{5.5}$ (15б), као и монокристала из групе телурида: бизмут-антимон-телур-селен легуре допирани цирконијумом $BiSbTeSe:Zr$ (12б).

Посебно треба издвојити радове који су испитивали утицај атмосфере на узорке цинк титаната и титан диоксида током загревања преко промене њихових димензија (4б, 5б, 10б). Ови радови настали су из потребе провере рада система за контролу проточне атмосфере гаса на уређају за мерење промене димензија узорка при загревању - дилатометру. На тај начин су уведене могућности испитивања метала који су склони оксидацији, као и увођење заштитног гаса. Осим испитивања метала значајна су и испитивања понашања оксидних материјала чији дефекти реагују са кисеоником из ваздуха мењајући стехиометрију оксида. Омогућено је и праћење кинетике синтеровања детектовањем промене димензије узорка са променом атмосфере, као и промена у материјалима који хемијски реагују са кисеоником из ваздуха (при чему се детектује разлика у односу на ширење у одсуству атмосферског кисеоника). Развој ових нових система за праћење утицаја гасне фазе битно проширују опсег рада на уређају за мерење дилатације на високим температурама.

Осим ове групе радова, два рада кандидата су из области екологије и односе се на проблеме манипулације радиоактивним изотопима уранијума и стронцијума (16 и 116). У случају екстракције стронцијума формирањем импрегнираног облика керамике који задржава облик биолошког обрасца липовог дрвета и прилагођавањем облика функције расподеле величине пора, добија се биомиметички финални облик који доприноси бољој екстракцији изотопа стронцијума. У другом случају у питању је потреба санације загађења подземних отпадних вода од уранијумових изотопа. Модификовани узорци зеолита добијени су третирањем природног зеолита – клиноптилолита са киселинама и то хлороводоничном, оксалном и лимунском. У овом истраживању експерименти су спроведени са циљем испитивања утицаја односа чврсто-течно, рН и времена на адсорпцију уранијум јона на зеолиту и утврђено је да третман киселинама повећава адсорпцију уранијума на зеолиту.

После избора у звање научни сарадник др Лабус је такође учествовао на различитим конференцијама из области науке о материјалима, на којима је своје резултате презентовао како усмено тако и у виду постера. Др Лабус је одржао предавање по позиву на конференцији Српског керамичког друштва “Serbian Ceramic Society Conference - Advanced Ceramics and Application – ACA VI”, док је у оквиру конференција Српског друштва за керамичке материјале “Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials – CSCS” и конференцији PHYSICAL CHEMISTRY 2014, “International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry” представио своје резултате у виду постера. На међународној Конференцији младих истраживача “Fifteenth Young Researchers Conference YRC – Materials Science and Engineering” учествовао је као коаутор на раду и као подршка млађим колегама у дефинисању концепта излагања. За пет најзначајнијих научних остварења, које према Прилогу 1, **Елементи за квалитативну оцену научног доприноса кандидата** (тачка 1.1 *Извештај Комисије за писање реферата*) Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије („Службени гласник РС“, бр. 24/2016 21/2017), кандидат предлаже надлежном матичном одбору следеће:

1. Zorka Z. Djurić, Obrad S. Aleksić, Maria V. Nikolić, Nebojša Labus, Milan Radovanović, Miloljub D. Luković, Structural and electrical properties of sintered $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ nanopowder mixtures, *Ceramics International*, 40 (2014) 15131–15141, [doi:10.1016/j.ceramint.2014.06.126](https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2014.06.126) (M21, IF₂₀₁₄=2.540)
2. N. Labus, J. Krstić, S. Marković, D. Vasiljević-Radović, M V. Nikolić, V. Pavlović, ZnTiO_3 Ceramic Nanopowder Microstructure Changes During Compaction, *Science of Sintering*, 45 (2013) 209-221, [doi:10.2298/SOS1302209L](https://doi.org/10.2298/SOS1302209L) (M22, IF₂₀₁₃=0.444)
3. Srđan Matijašević, Snežana Zildžović, Jovica Stojanović, Marija Đošić, Jelena Nikolić, Mirjana Stojanović, Nebojša Labus, Removal of uranium (VI) from aqueous solution by acid modified zeolites, *Zastita Materijala* 57, 4 (2016) 551-558 [doi:10.5937/ZasMat1604551M](https://doi.org/10.5937/ZasMat1604551M) (M52, IF=1.5)
4. Emina Požega, Pantelija Nikolic, Slavko Bernik, Lidija Gomidželovic, Nebojša Labus, Milan Radovanović, Saša Marjanović, Synthesis and investigation of BiSbTeSe single crystal doped with Zr produced using Bridgman method, *Revista de Metalurgia*, 53, 3 (2017) 419-428 <http://dx.doi.org/10.3989/revmetalm.100> (M23, IF₂₀₁₆=0.345)

5. Nebojša Labus, Zorka Z. Vasiljević, Dana Vasiljević-Radović, Srđan Rakić, Maria V. Nikolić, Two Step Sintering of ZnTiO₃ nanopowder, Science of Sintering, 49 (2017) 51-60, doi: [10.2298/SOS1701051L](https://doi.org/10.2298/SOS1701051L) (M22, IF₂₀₁₆=0.736)

Одабир пет радова указује на разносврност истраживања, синтетских путева, врста материјала и облика чврсте материје у којима се они налазе.

Рад број 1 из области синтеровања смеше нано прахова гвожђе оксида и титан одоксида базира се на искуствима стеченим током израде докторске дисертације која се бавила синтеровањем нано прахова и проширује сазнања о реакционом синтеровању као методи синтезе, праћене дилатометријском техником.

Рад број 2 корелише неке од параметара процеса пресовања са морфолошким карактеристикама добијених испресака. Како је процес пресовања изразито тешко окарактерисати, карактеризација испресака нанопраха се односила на испитивање специфичне површине и расподеле величине пора адсорпцијом азота и живином порозиметријом. Промена расподеле величине пора и поређење резултата добијених различитим техникама довели су до сазнања о специфичном понашању испресака нанопраха добијених на различитим притисцима. Показано је да се развијена методологија може применити и на непресоване нанопрахове третиране водом и алкохолом при изостатском сабијању у живином порозиметру.

Рад број 3 се бави кинетиком уклањања јона уранијума из раствора, и представља допринос екологији. Овде је показано како у случају коришћења природних зеолита постоје мехнички и хемијски третмани који побољшавају и убрзавају уклањање уранијумских јона из раствора, те се исти могу користити у заштити човекове средине.

Рад број 4 се бави испитивањем полупроводничких кристала у циљу одређивања тачке топљења легуре BiSbTeSe. Синтеза монокристала Брицмановим поступком представља наставак оптимизације процеса синтезе полупроводника типа олово телурид у форми монокристала, и представља доприносовој грани науке.

Рад број 5 представља резултате утицаја различитих начина загревања двостепеним синтеровањем наноструктурног праха цинк метатитаната на кинетику синтеровања унапред дефинисаних микроструктура синтерованих узорака.

3. Квалитативна оцена научног доприноса

3.1 Показатељи успеха у научном раду

Др Небојша Лабус је члан Друштва физикохемичара Србије. Рецензент је у интернационалним часописима из области науке о материјалима. Рецензије научних радова и писма захвалности од уредника часописа су дати у прилогу 2, и односе се на рецензије радова публикованих у часописима: International Journal of Applied Ceramic Technology, Science of Sintering, Journal of the European Ceramic Society и Ceramics International.

Важно је навести и учешће на интернационалној конференцији у својству предавача по позиву: „The Sixth Serbian Ceramic Society Conference »Advanced Ceramics and Application« Sep 18-20, 2017, Serbian Academy of Sciences and Arts, Knez Mihailova 35, Belgrade, Serbia“ где је аутор Небојша Лабус са коауторима Владимиром Б. Павловићем, Зорком Ж. Васиљевић, Мариом Весном П. Николић, представио рад са насловом “Dilatometer as a scientific tool“. (Прилог 2).

Др Небојша Лабус је добитник Награда за најбољи рад у оквиру секције Нови Материјали на 58. Конференцији за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику, ЕТРАН 2014, Врњачка Бања, 2 – 5. јуна 2014 (Прилог 2 награда ЕТРАН).

3.2 Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовање и формирање научних кадрова

Као доказ ангажовања током израде докторске дисертације мр Братислава Чукића “Утицај термичких третмана на функционална својства аморфне масивне металне легуре $Fe_{65,5}Cr_4Mo_4Ga_4P_{12}C_5B_{5,5}$ “ на Факултету Техничких наука у Чачку, Универзитета у Крагујевцу, кандидат је приложио насловну страну докторске дисертације, захвалницу, као и списак чланова комисије за подобност теме и кандидата, комисије за оцену докторске дисертације и комисије за одбрану докторске дисертације у којима је означено учешће др Небојше Лабуса (Прилог 2 докторска дисертација Б. Чукић).

Поред наведеног, кандидат је веома посвећен научном раду са млађим сарадницима, где је његова улога у едукацији и директној помоћи при експерименталном раду и тумачењу резултата добијених при синтеровању и дилатометријским испитивањима.

3.4 Организација научног рада

Др Небојша Лабус учествује на пројекту основних истраживања ОИ 172057 под руководством проф. др Владимира Б. Павловића.

3.5 Квалитет научних резултата

Научни радови кандидата др Небојше Лабуса су, у међународним научним часописима према бази података Web of Science, 30. октобар 2017. године, цитирани укупно 119 пута (63 хетеро цитата), Хиршов индекс $H = 7$. Списак литературе у којој су цитиране публикације кандидата налази се у Прилогу 2.

Након избора у звање виши научни сарадник, др Небојша Лабус објавио је 14 публикација, при чему је свих 17 радова штампано у међународним часописима са *ISI* листе и то: 2 рада категорије M21 (врхунски међународни часопис), 8 радова је категорије M22 (истакнути међународни часопис), један рад је категорије M23 (међународни часопис), такође један рад је категорије M52 (истакнути национални часопис). Један апстракт штампан у категорији M32 (предавање по позиву штампано у изводу). Два рада категорије M33 (саопштење са међународног скупа штампано у целини) и девет присуствовања конференцијама са радовима штампаним у категорији M34 (саопштење са међународног скупа штампано у изводу).

ЗАКЉУЧАК

Из наведеног извештаја је евидентан широк интерес и мултидисциплинарност истраживања кандидата. Од укупног броја објављених публикација, 30 је у међународним часописима. После избора у претходно звање кандидат је објавио 14 публикација у међународним часописима са укупним импакт фактором 14,269

просечним бројем аутора по раду 6,4 и просечним импакт фактором 1,3. Резултати кандидата су афирмативно цитирани 119 пута (63 хетеро цитата). Укључујући и остале категорије публикација које је др Лабус објавио у временском периоду после избора у претходно звање, његова научна компетентност од 68 бодова превазилази квантитативне критеријуме за избор у звање виши научни сарадник, задате Правилником о стицању научних звања.

Имајући у виду оригиналност истраживања Небојше Лабуса, значајан допринос научним сазнањима, квалитет публикованих резултата и способност да организује научно-истраживачки рад, а у складу са Правилником о стицању научних звања, чланови Комисије са задовољством

ПРЕДЛАЖУ

Научном већу Института техничких наука САНУ да овај Извештај усвоји, потврди испуњеност услова и предложи надлежној Комисији Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, да др Небојша Лабус буде изабран у звање **Виши научни сарадник**.

У Београду,
26.12.2017.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



Др Смиља Марковић,

председник комисије, научни саветник, ИТН САНУ,



Др Лидија Манчић,

научни саветник, ИТН САНУ



Др Мариа Весна Николић,

научни саветник, Институт за мултидисциплинарна истраживања (ИМСИ),
Универзитет у Београду



Академик Славко Ментус, редовни члан САНУ