

ПРИМЉЕНО: 06.10.2021.		
Орг. јед.	Број	Прилог
02	17RP/1	

**НАУЧНОМ ВЕЋУ
ИНСТИТУТА ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Одлуком Научног већа Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, донетој на седници одржаној 05.10.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену испуњености услова за стицање научног звања научни сарадник **др Тијане Ивановић**, мастер инжењера технологије, истраживача сарадника Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду.

На основу анализе научноистраживачког рада кандидаткиње и приложене документације, подносимо Научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФИЈА

Тијана (Горан) Ивановић је рођена 12.09.1987. године у Крагујевцу, Република Србија. Основну школу, као носилац Вукове дипломе, и нижу музичку школу је завршила 2002. године, а 2006. године завршила је средњу школу са одличним успехом. Технолошко-металуршки факултет на Универзитету у Београду уписала је школске 2006/2007. године. Дипломирала је 2012. године са завршним радом на тему: „Испитивање могућности уклањања анијонских боја из водених раствора адсорпцијом на аминокиселинском функционализованом киселински активираним сениолиту“ са оценом 10. Мастер студије на Технолошко-металуршком факултету је уписала школске 2012/2013. године. Завршни мастер рад под називом „Уклањање арсената и фосфата из воде адсорпцијом на модификованом, киселински активираним сениолиту“ је одбранила 2015. године са оценом 10. Школске 2015/2016. године уписала је докторске студије на Технолошко-металуршком факултету на студијском програму Хемијско инжењерство под менторством др Јелене Миладиновић, редовног професора. Од априла 2016. године запослена је у Институту за мултидисциплинарна истраживања, као истраживач приправник, а од 2019. године као истраживач сарадник под менторством др Мирослава Комљеновића, научног саветника. Учесник је на националном пројекту Министарства науке, просвете и технолошког развоја (ТР34026), као и на два међународна пројекта (DS-2016-0051 и SPS985402).

У оквиру COST акције TU1301, чији је руководилац др Мирослав Комљеновић, научни саветник, др Тијана Ивановић је учествовала у тренингу намењеном младим истраживачима, који се односи на природне и индустријске отпадне материјале који садрже природне радионуклиде, а користе се у грађевинарству. Тренинг се одржао септембру 2016. г. на Националном техничком универзитету у Атини, Грчка. Такође, у оквиру COST акције, боравила је у Љубљани (Завод за градбеништво Словеније) у јануару 2017. године. Од марта до септембра 2017. године била је на стручном усавршавању на Универзитету у Лувену, Белгија, на одсеку за науку о материјалима, под менторством професора др Yiannis Pontikes-a. Др Тијана Ивановић је учествовала у делу истраживања везаних за међународни пројекат: „Improved security through safer cementation of hazardous wastes“, чији је руководилац др Мирослав Комљеновић, научни саветник, финансираног од стране НАТО програма Наука за мир и безбедност. У оквиру НАТО пројекта боравила је на Универзитету у Шефилду у септембру 2018. године. Докторску дисертацију под називом „Термодинамичка карактеризација електролитних система са фосфатним јонима“ је одбранила 10.09.2021. године на Технолошко-металуршком факултету, Универзитета у Београду.

2. БИБЛИОГРАФИЈА

У оквиру научноистраживачког рада др Тијана Ивановић је до сада објавила 11 библиографских јединица од којих су два рада публикована у међународним часописима изузетних вредности (M21a), два рада у врхунским међународним часописима (M21), један рад у истакнутом међународном часопису (M22), један рад у међународном часопису (M23), два саопштења са међународних скупова штампаних у целини (M33), једно саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34), два техничка решења категорије M85.

Радови објављени у међународним часописима изузетних вредности (M21a) (2x10=20):

1. Nikolić V., Komljenović M., Džunuzović N., **Ivanović T.**, Miladinović Z., “Immobilization of hexavalent chromium by fly ash-based geopolymers”, *Composites Part B* (2017) 112: 213-223. IF: 4,920; *Engineering, Multidisciplinary* (3/86).
2. Džunuzovic N., Komljenovic M., Nikolic V., **Ivanovic T.**, “External sulfate attack on alkali-activated fly ash-blast furnace slag composite”, *Construction and Building Materials* (2017) 157: 737–747. IF: 3,485; *Engineering Civil* (11/128) .

Радови објављени у врхунским међународним часописима (M21) (2x8=16):

3. **Ivanović T.**, Popović D., Miladinović J., Rard J., Miladinović Z., Pastor F., „Isopiestic Determination of the Osmotic and Activity Coefficients of $\{y\text{K}_2\text{HPO}_4 + (1 - y)\text{KH}_2\text{PO}_4\}$ (aq) at $T = 298.15 \text{ K}$ ”, *Journal of Chemical Thermodynamics* (2020) 142: 105945. IF: 2,888; *Thermodynamics* (14/61).

4. **Ivanović T.**, Popović D., Rard J., Grujić S., Miladinović Z., Miladinović J., “Isopiestic determination of the osmotic and activity coefficients of the $\{y\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + (1-y)\text{MgSO}_4\}(\text{aq})$ system at $T = 298.15 \text{ K}$ ”, The Journal of Chemical Thermodynamics, (2017) 113: 91-103. IF: 2,631; Thermodynamics (14/59).

Радови објављени у истакнутим међународним часописима (M22) (1x5=5):

5. **Ivanović T.**, Popović D., Miladinović J., Rard J., Miladinović Z., and Pastor T., “Isopiestic Determination of Osmotic and Activity Coefficients of the $\{y\text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1-y)\text{Na}_2\text{HPO}_4\}(\text{aq})$ System at $T = 298.15 \text{ K}$ ”, Journal of Chemical and Engineering Data, (2020) 65: 5137–5153. IF: 2,369; Thermodynamics (25/61).

Радови објављени у међународним часописима (M23) (1x3=3):

6. **Ivanović T.**, Popović D., Rard J., Miladinović J., Miladinović Z., Belosevic S., Trivunac K., “Isopiestic Determination of the Osmotic and Activity Coefficients of the $\{y\text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1-y)\text{KH}_2\text{PO}_4\}(\text{aq})$ System at $T = 298.15 \text{ K}$ ”, Journal of Solution Chemistry, (2017). DOI 10.1007/s10953-018-0839-4. IF: 1,401; Chemistry, Physical (115/147).

Радови саопштени на скупу међународног значаја штампани у целини (M33) (2x1=2):

7. **Ivanović T.**, Komljenović M., Džunuzović N., Nikolić V. and Tanasijević G., “Improving mechanical characteristics of lightweight geopolymers through mechanical activation of fly ash”. RILEM, International Conference on Sustainable Materials, Systems and Structures (SMSS2019), Rovinj, Croatia, 558-565, March 20-22, 2019.
8. Nikolić V., Komljenović M., Džunuzović N., **Ivanović T.**, “The influence of mechanical activation of fly ash on the toxic metals immobilization by fly ash geopolymers”, 6th International Conference on Non-Traditional Cement and Concrete, Brno, Czech Republic, June 19-22, 2017.

Радови саопштени на скупу међународног значаја штампани у изводу (M34) (1x0,5=0,5):

9. Tanasijević G., **Ivanović T.**, Provis J. L., Komljenović M., Leaching resistance of alkali-activated binder contaminated with cesium, 15 International Congress on the Chemistry of Cement, Prague Czech Republic, p. 293. (ISBN: 987-80-906541-4-3), September 16-20, 2019.

Ново техничко решење у фази реализације, тестирано у овлашћеној институцији (M85) (2x2=4):

10. Назив решења-новог производа: **Технолошки поступак синтезе порозних материјала на бази алкално активираних смеше (композита).**

Резултат је остварен у оквиру пројекта: „ГЕОПОЛИМЕРИ – Развој технологије за конверзију индустријског отпада у функционалне материјале“, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд, Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије, пројекат ТР34026 у оквиру програма технолошког развоја (2011-2019), руководиоца пројекта: др Мирослав Комљеновић, научни саветник.

Аутори решења: др Наташа Џунузовић (Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд), Тијана Ивановић (Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд), др Мирослав Комљеновић (Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд), Михајло Ршумовић (Институт за путеве, Београд), Гордана Танасијевић (Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд).

Година када је решење урађено и ко га је прихватио-примењује: 2019., примењује се у истраживањима на лабораторијском нивоу, у лабораторијама Института за мултидисциплинарна истраживања и Института за путеве.

Како су резултати верификовани: пријава Научног већа Института за мултидисциплинарна истраживања, мишљења два рецензента са листе експерата који је одредило Министарство просвете, науке и технолошког развоја и предлог надлежног Матичног одбора и потврда Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

11. Назив решења-новог производа: Технолошки поступак добијања алкално активираних композита отпорних на дејство хемијски агресивне средине.

Резултат је остварен у оквиру пројекта: „ГЕОПОЛИМЕРИ – Развој технологије за конверзију индустријског отпада у функционалне материјале“, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд, Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије, пројекат ТР34026 у оквиру програма технолошког развоја (2011-2019), руководиоца пројекта: др Мирослав Комљеновић, научни саветник.

Аутори решења: др Наташа Џунузовић, др Мирослав Комљеновић, др Виолета Николић, др Љиљана Петрашиновић-Стојкановић, Тијана Ивановић (сви из Института за мултидисциплинарна истраживања, Београд) Михајло Ршумовић (Институт за путеве, Београд).

Година када је решење урађено и ко га је прихватио-примењује: 2016., примењује се у истраживањима на лабораторијском нивоу, у лабораторијама Института за мултидисциплинарна истраживања и Института за путеве.

Како су резултати верификовани: мишљења два рецензента, одлука Научног већа Института за мултидисциплинарна истраживања и одлука надлежног Матичног одбора Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Одбрањена докторска дисертација (М71) (1x6=6):

Тијана Ивановић (2021) Термодинамичка карактеризација електролитних система са фосфатним јонима, Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду.

3. КРАТКА АНАЛИЗА РАДОВА

Научноистраживачки рад др Тијане Ивановић се односи на област науке о материјалима, хемијске термодинамике и електрохемије у циљу унапређења хемијских процеса са становишта еколошког аспекта. У оквиру истраживања у области науке о материјалима, ужа област истраживања је везана за синтезу и карактеризацију порозних материјала на бази индустријског отпада као што су електрофилтерски пепео и згура високе пећи, као и за развој материјала који имају примену у грађевинарству и у области заштите животне средине (имобилизација токсичних метала).

У оквиру истраживања која се односе на област термодинамике раствора електролита, ужа област истраживања је проучавање термодинамичких својстава дво- и вишекомпонентних раствора електролита, осмотских коефицијената и средњих јонских коефицијената активности електролита у раствору, затим примена изопиестичке методе и електрохемијских мерења за одређивање термодинамичких својстава раствора електролита, као и обрада експерименталних резултата применом термодинамичких модела.

Применљивост резултата докторске дисертације која је саставни део дела истраживања из области термодинамике раствора електролита и електрохемије, са становишта фундаменталних истраживања огледа се у проширењу базе података за осмотске коефицијенте као и за средње јонске коефицијенте активности у системима $\{y\text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1-y)\text{KH}_2\text{PO}_4\}(\text{aq})$, $\{y\text{K}_2\text{HPO}_4 + (1-y)\text{KH}_2\text{PO}_4\}(\text{aq})$, $\{y\text{Na}_2\text{HPO}_4 + (1-y)\text{NaH}_2\text{PO}_4\}(\text{aq})$, $\{y\text{KCl} + (1-y)\text{KH}_2\text{PO}_4\}(\text{aq})$ и $\{y\text{KCl} + (1-y)\text{K}_2\text{HPO}_4\}(\text{aq})$, на температури $T = 298,15 \text{ K}$ за које у литератури нема термодинамичких података. Наведени резултати поред бољег фундаменталног познавања својстава испитиваних раствора доводе и до неопходних информација за унапређење постојећих процеса везаних за технологију воде и неорганских соли у циљу заштите животне средине.

Током досадашњег научноистраживачког рада др Тијана Ивановић је показала способност самосталног креирања и реализације истраживања, самосталног експерименталног рада, коришћење различитих техника при анализи и обради резултата, писања научних радова. Из прегледа објављених радова може се уочити да је др Тијана Ивановић показала мултидисциплинарни приступ истраживању који је неопходан у савременој науци, успешно се снашла у различитим научним областима што јасно указује на то да кандидат поседује све квалитете неопходне за самосталан научно-истраживачки рад.

У раду број 1 и саопштењу 8 представљене су предности механичке активације електрофилтерског пепела (ЕФП) у имобилизацији токсичних метала геополимерима на бази ЕФП. У раду број 1 испитиван је процес имобилизације шестовалентног хрома геополимерима на бази ЕФП у зависности од: својстава ЕФП, механичке активације ЕФП, услова синтезе геополимера и концентрације додатог хрома. Ефикасност процеса имобилизације је одређена испитивањем чврстоће геополимера и излуживања хрома из геополимера. Структурна анализа током процеса имобилизације праћена је методама рендгенске дифракционе анализе, нуклеарне магнетне резонанце, а одређивање текстуралних карактеристика на основу адсорпције гасовитог азота на температури течног азота. На основу добијених резултата, утврђено је да реактивност ЕФП најзначајнији параметар који одређује физичко-механичка, као и имобилизациона својства геополимера. Механичка активација ЕФП повећава како чврстоће геополимера тако и ефикасност процеса имобилизације хрома. Успостављена је корелација између концентрације излуженог хрома и физичко-механичких и структурних параметара геополимера. У саопштењу 8 такође је показано да се механичком активацијом ЕФП постиже значајно повећање чврстоће на притисак геополимера и смањење излуживања токсичних метала из геополимера.

У раду број 2 приказани су резултати испитивања утицаја раствора 5% Na_2SO_4 на механичка и микроструктурна својства везива на бази алкално активираних смеше електрофилтерског пепела и згуре високе пећи (ЗВП). Смеша (композит) ЕФП-ЗВП састојао се од 50 % ЕФП и 50% ЗВП. Везиво је синтетисано поступком алкалне активације. Као алкални активатор коришћен је натријум-силикат, модула (масени однос $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$) 1,5 а мерења су изведена на температури од 20 °C. Утицај раствора Na_2SO_4 на механичка и микроструктурна својства испитиван је у периоду до 180 дана. Узорци синтетисаног везива су поређени са референтним узорцима алкално активираних композита симултано негованим у условима контролисане температуре и влажности. Анализа раствора Na_2SO_4 методом оптичке емисионе спектроскопије показала је да је током излагања алкално активiranог композита ЕФП-ЗВП дејству раствора сулфата дошло до интензивног излуживања Na, Si и Ca из структуре. Промене у структури алкално активiranог везива испитиване су методама рендгенске дифракционе анализе, инфрацрвене спектроскопије и електронске спектроскопије. Резултати испитивања су показали да је током излагања узорака дејству раствора сулфата дошло до излуживања Si и споријег уграђивања Si у структуру N-(C)-A-S-H гела, што доводи до нижег односа Si/Al у гелу, односно успореног развоја чврстоће на притисак. Такође, резултати испитивања су показали да је излуживање последица високе pH вредности раствора Na_2SO_4 .

У раду број 3 су изведена изопиестичка мерења у трокомпонентном систему $\{y\text{K}_2\text{HPO}_4 + (1-y)\text{KH}_2\text{PO}_4\}(\text{aq})$ на температури 298 K за следеће уделе јонске јачине K_2HPO_4 $y = (0,23330, 0,47671 \text{ i } 0,73177)$ користећи $\text{KCl}(\text{aq})$ као референтан раствор у опсегу јонске јачине мешаног раствора од 0,5 до 3,2 $\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$. Параметри проширеног Pitzer-овог и Clegg-Pitzer-Brimblecombe-овог модела основних раствора, $\text{K}_2\text{HPO}_4(\text{aq})$ i $\text{KH}_2\text{PO}_4(\text{aq})$, су одређени на основу експерименталних резултата чистих раствора, који су публиковани у овом раду и података из доступне литературе, применом потпрограма Нелинеарна метода најмањег квадрата. Након одређивања параметара чистих раствора, који су коришћени као конституенти мешаног раствора $\{y\text{K}_2\text{HPO}_4 + (1-y)\text{KH}_2\text{PO}_4\}(\text{aq})$ и обрадом експерименталних вредности осмотских коефицијената мешаног раствора публикованих у овом раду, одређени су и параметри мешања по моделима: проширен Pitzer-ов, Scatchard-ов i Clegg-Pitzer-Brimblecombe-ов. Експериментални подаци публиковани у овом раду су нешто изнад границе растворљивости за систем $\text{KH}_2\text{PO}_4(\text{aq})$ док се у случају $\text{K}_2\text{HPO}_4(\text{aq})$ крећу до молалности $m = 9,7429 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$, што представља границу растворљивости чистог раствора $\text{K}_2\text{HPO}_4(\text{aq})$ на температури 298,15 K. Поредиши резултате обраде вредности осмотских коефицијената за систем $\{y\text{K}_2\text{HPO}_4 + (1-y) \text{KH}_2\text{PO}_4\}(\text{aq})$ на $T = 298,15 \text{ K}$ моделима Scatchard-a, Pitzer-a и Clegg-Pitzer-Brimblecombe-овог модела применом два параметра мешања, може се закључити да сва три модела успешно фитују експерименталне резултате, при чему је моделом Scatchard-a добијена најнижа вредност стандардне девијације која износи $u(\phi) = 0,0016$. Најбоље слагање експерименталних и прорачунатих вредности осмотских коефицијената, посматрајући целокупну базу резултата обраде података, се добија моделом Scatchard-a са пет или шест параметара мешања ($u(\phi) = 0,0011$). Укључивање електростатичких чланова вишег реда применом модела Pitzer-a и Clegg-Pitzer-Brimblecombe-a довело је до бољег фитовања

експерименталних резултата. Највеће разлике између експерименталних и прорачунатих вредности осмотских коефицијента су $\Delta\phi < 0,004$ за Scatchard-ов модел, $\Delta\phi < 0,005$ за Pitzer-ов модел и $\Delta\phi < 0,0056$ за Clegg-Pitzer-Brimblecombe-ов модел.

На основу резултата испитивања може се закључити да вредности средњег јонског коефицијента активности електролита K_2HPO_4 и KH_2PO_4 које су прорачунате применом проширеног Pitzer-овог модела, као и моделом Scatchard-a, у систему $\{yK_2HPO_4+(1-y)KH_2PO_4\}(aq)$ опадају са порастом укупне јонске јачине испитиваног раствора као и са уделом јонске јачине електролита K_2HPO_4 . Највеће разлике у израчунатим вредностима осмотских коефицијената добијених применом проширеног Pitzer-овог модела у односу на вредности које су добијене моделом Scatchard-a за систем $\{yK_2HPO_4+(1-y)KH_2PO_4\}(aq)$ су $\Delta\phi \leq 0,0012$. Средње одступање вредности средњег јонског коефицијента активности електролита $K_2HPO_4(aq)$ и $KH_2PO_4(aq)$ износи 0,0061.

У раду број 4 су одређене вредности осмотских коефицијената у трокомпонентном систему $\{yMg(NO_3)_2+(1-y)MgSO_4\}(aq)$, на температури 298,15 K, за следеће уделе $Mg(NO_3)_2$ у укупној јонској јачини раствора: $y = (0,19691, 0,42542, 0,60113, 0,79583, \text{ и } 1)$ у опсегу јонске јачине мешаног раствора од 2,5924 до 8,4583 mol·kg⁻¹, где је као референтни раствор коришћен KCl(aq). Параметри модела чистих раствора $Mg(NO_3)_2(aq)$ и $MgSO_4(aq)$, су одређени применом нелинеарне методе најмањих квадрата, за обраду експерименталних вредности које су пронађене како у литератури тако и експерименталних вредности које су представљене у овом раду. На основу експерименталних резултата за мешане растворе из овог рада и параметара чистих раствора електролита одређене су вредности параметара Pitzer-овог, Scatchard-овог и Clegg-Pitzer-Brimblecombe-овог модела, који се могу користити за прорачуне других термодинамичких својстава у системима који садрже $NO_3^-(aq)$ и $SO_4^{2-}(aq)$ јоне на температури 298,15 K. У литератури су пронађени и подаци, за трокомпонентни систем $\{yMg(NO_3)_2+(1-y)MgSO_4\}(aq)$ који су одређени хигрометријском методом. У поређењу са експерименталним вредностима објављеним у овом раду видно је одступање од изопиестичких резултата, тако да нису ни коришћени за одређивање параметара мешања. Уколико поредимо резултате фитовања најбоље слагање између експерименталних и прорачунатих вредности осмотских коефицијента даје Scatchard-ов модел кад се користе два параметра мешања, где вредност стандардне девијације износи $u(\phi) = 4 \cdot 10^{-3}$, док је код Pitzer-овог модела вредност стандардне девијације већа и износи $u(\phi) = 7 \cdot 10^{-3}$ чак и у односу на Clegg-Pitzer-Brimblecombe-ов модел где је вредност стандардне девијације $u(\phi) = 5,6 \cdot 10^{-3}$.

Највеће разлике у израчунатим вредностима осмотских коефицијената добијених применом Pitzer-овог проширеног модела за доприносе чистих раствора и Scatchard-ових параметара мешања у односу на вредности добијене Clegg-Pitzer-Brimblecombe-овим моделом, на $T = 298,15$ K су $\Delta\phi \leq 0,0062$. Слагање вредности осмотских коефицијената

добитијених применом различитих модела је веома добро с обзиром на чињеницу да се користе различити приступи како би се описало понашање коефицијената у функцији јонске јачине раствора. Много веће разлике, и то двоструко, су између резултата прорачуна наведеним моделима и проширеним моделом Pitzer-а са параметрима мешања. Препорука је да се за прорачун коефицијената активности користи Scatchard-ов модел са три параметра мешања, применом којег су израчунате вредности осмотских коефицијената и сматра се да овај модел даје најрепрезентативније термодинамичке особине система $\{y\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + (1-y)\text{MgSO}_4\}(\text{aq})$. Одступање експерименталних вредности осмотских коефицијената од прорачунатих моделом Scatchard-а су случајна, осим код најнижих вредности јонске јачине где је присутна систематична девијација и код других модела, нарочито код Pitzer-овог модела. Највеће разлике између вредности коефицијената активности у скали молалности су за чисте растворе при највишим вредностима јонске јачине. Стандардна девијација фитовања Pitzer-овим параметрима мешања је виша 1,75 пута од стандардне девијације Scatchard-овим параметрима мешања и моделом, док је код модела Clegg-а у скали молских удела, виша 1,5 пута. Резултати фитовања Pitzer-овог модела са препорученим параметрима мешања показују да је модел мање прецизан од друга два модела. Pitzer-ов параметар $\theta_{\text{NO}_3, \text{SO}_4}$ се може применити на сложеније системе који обухватају присуство и нитратног и сулфатног јона и на тај начин може имати бољу практичну примену за моделовање мешаних раствора електролита од Scatchard-овог модела.

У раду број 5 су изведена изопиестичка мерења како у двокомпонентним системима $\text{NaH}_2\text{PO}_4(\text{aq})$ и $\text{Na}_2\text{HPO}_4(\text{aq})$ тако и у трокомпонентном систему $\{y\text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1-y)\text{Na}_2\text{HPO}_4\}(\text{aq})$ користећи $\text{KCl}(\text{aq})$ као референтан раствор на температури $T = 298,15 \text{ K}$. За одређивање кофицијента Pitzer-овог и Clegg-овог модела, за чисте растворе $\text{NaH}_2\text{PO}_4(\text{aq})$, $\text{Na}_2\text{HPO}_4(\text{aq})$ на температури $T = 298,15 \text{ K}$ поред експерименталних резултата из овог рада коришћени су и литературни подаци. Вредности средњег јонског коефицијента активности електролита NaH_2PO_4 и Na_2HPO_4 које су прорачунате применом проширеног Pitzer-овог модела, Scatchard-овог модела, као и Clegg-Pitzer-Brimblecombe-овог модела, у систему $\{y\text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1-y)\text{Na}_2\text{HPO}_4\}(\text{aq})$ опадају са порастом укупне јонске јачине испитиваног раствора, као и са уделом јонске јачине електролита NaH_2PO_4 . Највеће одступање вредности средњег јонског коефицијента активности електролита $\text{NaH}_2\text{PO}_4(\text{aq})$ и $\text{Na}_2\text{HPO}_4(\text{aq})$ у траговима износи 0,0075 и 0,0050, редом, за вредности јонске јачине које су $I = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$. Највеће разлике у вредностима осмотских коефицијената за систем $\{y\text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1-y)\text{Na}_2\text{HPO}_4\}(\text{aq})$ прорачунате моделом Pitzer-а у односу на вредности добијене Scatchard-овим моделом износе $\Delta\phi = 0,0023$. Clegg-Pitzer-Brimblecombe-ов модел је мање прецизан од претходно наведених модела и показује већа позитивна и негативна одступања у односу на друга два модела. На основу резултата обраде података у систему $\{y\text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1-y)\text{Na}_2\text{HPO}_4\}(\text{aq})$ може се закључити да Pitzer-ов модел најпрецизније приказује понашање осмотских коефицијената у испитиваном опсегу јонске јачине мешаног раствора.

У раду број 6 су изведена изопиестичка мерења како у двокомпонентним системима $\text{NaH}_2\text{PO}_4(\text{aq})$ и $\text{KH}_2\text{PO}_4(\text{aq})$ тако и у трокомпонентном систему $\{y\text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1-$

$y\text{KH}_2\text{PO}_4\}\text{(aq)}$ за уделе електролита NaH_2PO_4 у укупној јонској јачини раствора $y = (0, 0,19108, 0,38306, 0,58192, \text{ и } 1)$, користећи KCl као референтан раствор на температури $T = 298,15 \text{ K}$. У систему $\{y \text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1-y) \text{KH}_2\text{PO}_4\}\text{(aq)}$ су оба електролита типа 1:1. За одређивање коефицијента Pitzer-овог и Clegg-овог модела, за чисте растворе $\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{(aq)}$, $\text{KH}_2\text{PO}_4\text{(aq)}$ на температури $T = 298,15 \text{ K}$ поред експерименталних резултата из овог рада коришћени су и литературни подаци. Експерименталне вредности осмотских коефицијента публикованих у овом раду се налазе у опсегу од $1,25$ до $2,2 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$, што је мало изнад границе растворљивости за чист $\text{KH}_2\text{PO}_4\text{(aq)}$ $m = 2,187 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ а са друге стране испод границе растворљивости за чист раствор $\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{(aq)}$ $m = 7,5 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$. На дијаграму зависности осмотског коефицијента од јонске јачине раствора поред експерименталних података за трокомпонентни систем $\{y\text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1-y)\text{KH}_2\text{PO}_4\}\text{(aq)}$ из овог рада представљени су и подаци из литературе. За прорачун средњег јонског коефицијента активности трокомпонентног система $\{y\text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1-y)\text{KH}_2\text{PO}_4\}\text{(aq)}$ коришћена су по два параметра мешања за сваки од модела. Највеће разлике у вредностима средњих јонских коефицијената активности електролита за систем $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \text{ (aq)}$ прорачунате моделом Pitzer–а у односу на вредности добијене Clegg-Pitzer-Brimblecombe-овим моделом износе $\Delta\phi = 0,004$, осим за вредности молалности које су $m \leq 1,0 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$. За систем $\text{KH}_2\text{PO}_4 \text{ (aq)}$ највеће разлике у вредностима средњег јонског коефицијента активности електролита претходно наведеним моделима износе $\Delta\phi = 0,003$. Највеће разлике у вредностима средњих јонских коефицијената активности NaH_2PO_4 у мешаном раствору електролита прорачунате моделом Scatchard–а у односу на вредности добијене моделом Pitzer–а износе $\Delta\phi = 0,0033$, за вредности молалности које су $m \leq 3,0 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$, Clegg-Pitzer-Brimblecombe-ов модел је мање прецизан од друга два модела за ниже вредности молалности, те су одступања $\Delta\phi \leq 0,0075$. Највеће разлике у вредностима средњих јонских коефицијената активности KH_2PO_4 у мешаном раствору електролита прорачунате моделом Scatchard–а у односу на вредности добијене моделом Pitzer–а износе $\Delta\gamma_{\pm} = 0,0033$, док одступање претходно поменутих модела у односу на Clegg-Pitzer-Brimblecombe-ов модел износи $\Delta\gamma_{\pm} = 0,0043$. На експерименталне резултате из овог рада, примењено је правило Здановског. На основу добијених резултата може се уочити да постоје јако мала одступања од правила Здановског јер се ради о истом типу електролита.

У саопштењу број 7 приказан је утицај механичке активације на физичко-механичка својства порозних геополимера на бази ЕФП. Као генератор пора додаван је прах металног алуминијума у различитим концентрацијама (0,1% и 0,5% Al у однос на масу полазног/механички активираниог пепела). Утврђено је да механичка активација значајно утиче на повећање чврстоће на притисак и запреминске масе, док има мањи утицај на чврстоћу на савијање. Чврстоћа на притисак, запреминска маса, упијање воде, као и термичка проводљивост зависе од концентрације додатог алуминијума и услова неговања. На основу резултата испитивања може се закључити да се механичком активацијом повећава реактивност ЕФП у поступку алкалне активације.

У саопштењу број 9 анализиран је потенцијал везива на бази алкално активираних згуре за имобилизацију цезијума на основу праћења физичко-механичких и структурних својстава пре и после излуживања. На основу резултата излуживања различитих елемената може се

увидети да се процес излуживања одвија у два стадијума: брзо излуживање у првих 24h и спорије излуживање које је контролисано процесом дифузије у каснијим фазама експеримента. На основу израчунатог коефицијента дифузије, као и коефицијента излуживања цезијума, везиво на бази алкално активираних згуре се може сматрати потенцијално ефикасним матриksom за имобилизацију цезијума.

У техничком решењу број 10 описан је поступак синтезе порозних алкално активираних материјала односно смеше ЕФП и ЗВП. Смеша ЕФП-ЗВП је алкално активирана применом раствора натријум-силиката модула 1,5 при концентрацији од 10% Na_2O у односу на масу смеше. Коришћен је ЕФП из термоелектране Морава и ЗВП из железаре Смедерево. Смеша је припремљена при следећим масеним односима ЕФП и ЗВП: 100-0, 75-25, 50-50, 25-75 и 0-100. Као генератор пора коришћен је прах металног алуминијума који је додат у концентрацији од 0,2% у односу на масу смеше ЕФП-ЗВП. Порозно, алкално активирано везиво је неговано 28 дана на температури 20 °C, а затим испитано у погледу физичко-механичких карактеристика. Утврђено је да је чврстоћа на притисак била у опсегу од 1,17 МПа до 2,92 МПа, док је запреминска маса била у опсегу од 0,49 g/cm³ до 0,74 g/cm³. Синтетисани порозни материјал у нашој земљи представља нов материјал. Захваљујући ниској запреминској маси и задовољавајућој чврстоћи добијени порозни алкално активирани композит (смеша) могао би се користити као термоизолациони материјал за облагање грађевинских објеката.

У техничком решењу број 11 описан је поступак синтезе везивног материјала на бази алкално активираних композита (смеше) ЕФП и ЗВП отпорног на дејство хемијске корозије. Коришћен је ЕФП из термоелектране Морава и ЗВП из железаре Смедерево. Везиво је синтетисано поступком алкалне активације применом раствора натријум-силиката, модула 1,5 при концентрацији од 10% Na_2O у односу на масу смеше ЕФП-ЗВП. Масени однос ЕФП-ЗВП у смеси био је 59-50. Испитиван је утицај излагања добијеног везива дејству различитих хемијски агресивних средина (раствора 50% $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$, раствора 5% $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ и раствора 5% $\text{MgSO}_4(\text{aq})$) у периоду до 180 дана. Као контролни материјал коришћен је портланд-композитни цемент, који је тестиран под истим условима као и алкално активирани композит. Утврђено је да је после 180 дана у условима контролисане влажности и температуре чврстоћа на притисак малтера алкално активираних смеше (60,04 МПа) је веома слична чврстоћи на притисак малтера комерцијалног портланд-композитног цемента (60,92 МПа). На основу резултата испитивања утврђено је да везиво алкално активираних композита показује значајно бољу отпорност на дејство $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$ (чврстоћа на притисак 46,35 МПа) у односу на портланд композитни цемент (чврстоћа на притисак 9,40 МПа) већ после 90 дана. Утврђено је да везиво алкално активираних композита показује сличну отпорност према дејству испитиваних сулфатних раствора као портланд-композитни цемент. После 180 дана излагања раствору $\text{MgSO}_4(\text{aq})$ чврстоћа на притисак алкално активираних композита ЕФП-ЗВП износила је 51,23 МПа, док је чврстоћа на притисак малтера портланд-композитног цемента износила 54,34 МПа. Закључено је да синтеза везива поступком алкалне активације ЕФП-ЗВП у нашој земљи представља нов поступак којим се постиже искоришћење великих количина индустријских отпадних материјала. Добијено везиво би се могло користити за

имобилизацију токсичних и радиоактивних материјала, затим као материјал за снижавање пермеабилности депонија (ради спречавања излуживања контамината у подземне воде), изградњу насипа, изградњу хоризонталних преграда у маси различитих отпада, трајну инкапсулацију токсичног и радиоактивног отпада.

4. ЦИТИРАНОСТ

Унакрсним прегледом база података Web of Science, Scopus и Google Scholar, пронађени су и приказани цитати радова др Тијане Ивановић који су цитирани укупно 62 пута (са 5 аутоцитата). Хиршов индекс др Тијане Ивановић је 3.

Списак радова који су цитирани, без аутоцитата, са радовима у којима су цитирани:

Nikolić V., Komljenović M, Džunuzović N., **Ivanović T.**, Miladinović Z., “Immobilization of hexavalent chromium by fly ash-based geopolymers”, *Composites Part B* (2017) 112: 213-223. IF: 4,920; Engineering, Multidisciplinary (3/86), цитиран је 28 пута у:

1. Yuxuan Yang, Hui Li, Wukui Zheng, Highly effective chromium immobilization by an ultrafine fly ash-based core-shell structure, *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, (2021) 126: 205-210.
2. Richa Singh and Sarwani Budarayavalasa, Solidification and stabilization of hazardous wastes using geopolymers as sustainable binders, *Journal of Material Cycles and WasteManagement*(2021) 23:1699–1725.
3. Jun Ren, Lu Hu, Zhijun Dong, Luping Tang, Feng Xing, Jun Liu, Effect of silica fume on the mechanical property and hydration characteristic of alkali-activated municipal solid waste incinerator (MSWI) fly ash, *Journal of Cleaner Production*, (2021) 295: 126317.
4. Quanzh Tian, Changshuai Chen, Meng Meng Wang, Binglin Guo, Haijun Zhang, Keiko Sasaki, Effect of Si/Al molar ratio on the immobilization of selenium and arsenic oxyanions in geopolymer, *Environmental Pollution*, (2021) 274: 116509.
5. Piotr Rożek, Paulina Florek, Magdalena Król, Włodzimierz Mozgawa, Immobilization of Heavy Metals in Boroaluminosilicate Geopolymers, *Materials* (2021) 14(1), 214: 1-16.
6. Ruilin Cao, Zijian Jia, Zuhua Zhang, Yamei Zhang, Nemkumar Banthia, Leaching kinetics and reactivity evaluation of ferronickel slag in alkaline conditions, *Cement and Concrete Research*, (2020) 137: 106202.
7. Zhiyu Luo, Wengui Li, Yixiang Gan, Kavya Mendu, Surendra P.Shah, Maximum likelihood estimation for nanoindentation on sodium aluminosilicate hydrate gel of geopolymer under different silica modulus and curing conditions, *Composites Part B: Engineering*, (2020) 198: 108185.
8. Dading Zhang, Yanqiu Xu, Xiaofei Li, Zhenhai Liu, Lina Wang, Chaojun Lu, Xuwen He, Yan Ma, Dexun Zou, Immobilization of Cr(VI) in Soil Using a Montmorillonite-Supported Carboxymethyl Cellulose-Stabilized Iron Sulfide Composite: Effectiveness and Biototoxicity Assessment, *International Journal of Environmental Research and Public Health* (2020) 17(17): 6087, 1-17.

9. Yufeng Wei, Jin Wang, Junxia Wang, Lei Zhan, Xin Ye, Hongbin Tan, Hydrothermal processing, characterization and leaching toxicity of Cr-added “fly ash-metakaolin” based geopolymer, *Construction and Building Materials*, (2020) 251: 118931.
10. Wen-Ten Kuo, Chuen-UI Juang, Zhi-Rong Chen, Effect of Burn Joss Paper Ash on Properties of Ground-Granulated Blast Furnace-Based Slag Geopolymer, *Applied Science* (2020) 10(14): 4877.
11. Junjie Wang, Jianhe Xie, Chonghao Wang, Jianbai Zhao, Feng Liu, Chi Fang, Study on the optimum initial curing condition for fly ash and GGBS based geopolymer recycled aggregate concrete, *Construction and Building Materials*, (2020) 247: 118540.
12. Yang Tao, Zhang Zuhua, Zhang Feng Gao, Yanan Wu Qisheng, Chloride and heavy metal binding capacities of hydrotalcite-like phases formed in greener one-part sodium carbonate-activated slag cements, *Journal of cleaner production* (2020) 253: 120047.
13. Quanzhi Tian, Binglin Guo, Keiko Sasaki, Immobilization mechanism of Se oxyanions in geopolymer: Effects of alkaline activators and calcined hydrotalcite additive, *Journal of Hazardous Materials* (2020) 387: 121994.
14. El Fellah Imad, Ammari Mohammed, Ben Allal Laïla, A Review of Research on the Treatment of Metallic Pollution by Using a Green Construction Material, *Advanced Intelligent Systems for Sustainable Development* (2019) 1104: AISC 62-71.
15. Faheem Muhammad, Ming Xia, Shan Li, Xu Yu, Yanhong Mao, Farooq Muhammad, Xiao Huang, Binqun Jiao, Lin Yu, Dongwei Li, The reduction of chromite ore processing residues by green tea synthesized nano zerovalent iron and its solidification/stabilization in composite geopolymer, *Journal of Cleaner Production*, (2019) 234, 10: 381-391.
16. Jianhe Xie, Junjie Wang, Rui Rao, Chonghao Wang, Chi Fang, Effects of combined usage of GGBS and fly ash on workability and mechanical properties of alkali activated geopolymer concrete with recycled aggregate, *Composites Part B: Engineering*, (2019) 164: 179-190.
17. Jianhe Xie, Junjie Wang, Bingxue Zhang, Chi Fang, Lijuan Li, Physicochemical properties of alkali activated GGBS and fly ash geopolymeric recycled concrete, (2019) *Construction and Building Materials* 204: 384-398.
18. Yunliang Ma, Pengfei Qi, Junping Ju, Qian Wang, Longyun Hao, Rui Wang, Kunyan Sui, Yeqiang Tan, Gelatin/alginate composite nanofiber membranes for effective and even adsorption of cationic dyes, *Composites Part B: Engineering*, (2019) 162: 671-677.
19. Jianhe Xie, Jianbai Zhao, Junjie Wang, Chonghao Wang, Peiyan Huang, Chi Fang, Sulfate Resistance of Recycled Aggregate Concrete with GGBS and Fly Ash-Based Geopolymer, *Materials* (2019) 12(8): 1247.
20. Piotr Rożek, Magdalena Król, Włodzimierz Mozgawa, Spectroscopic studies of fly ash-based geopolymers, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* (2018) 198: 283-289.
21. Violeta Nikolić, Miroslav Komljenović, Nataša Džunuzović, Zoran Miladinović, The influence of Pb addition on the properties of fly ash-based geopolymers, *Journal of Hazardous Materials* (2018) 350: 98-107.
22. Abdullah M Mashqbeh, Salam Abuali, Bassam El-Eswed, Fawwaz I Khalili, Immobilization of toxic inorganic anions ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, MnO_4^- and $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$) in metakaolin based geopolymers: A preliminary study, *Ceramics International* (2017) 44(5): 5613-5620.

23. L. N. Tchadjie, S. O. Ekolu, Enhancing the reactivity of aluminosilicate materials toward geopolymer synthesis, *Journal of Materials Science* (2018) 53: 4709–4733.
 24. Chengying Bai, Jian Zheng, Gian Andrea Rizzi, Paolo Colombo, Low-temperature fabrication of SiC/geopolymer cellular composites, *Composites Part B Engineering* (2017) 137: 23-30.
 25. M. M. Alonso, A. Paskob, C. Gascó, J. A. Suárez, O. Kovalchuk, P. Krivenko, F. Puertas, Radioactivity and Pb and Ni immobilization in SCM-bearing alkali-activated matrices, *Construction and Building Materials* (2018) 159: 745-754.
 26. Shan Li, Xiao Huang, Faheem Muhammad, Lin Yu, Ming Xia, Jian Zhao, Binqun Jiao, YanChyuan Shiau and Dongwei Li, Waste solidification/stabilization of lead–zinc slag by utilizing fly ash based geopolymers, *RSC Advances* (2018) 57(8): 32956-32965.
 27. Hanzhou Ye, Yang Zhang, Zhiming Yu, Wood Flour's Effect on the Properties of Geopolymer-based Composites at Different Curing Times, *BioResources* (2018) 13(2): 2499-2514.
 28. Tran Huyen Vu, Nadarajah Gowripalan, Mechanisms of Heavy Metal Immobilisation using Geopolymerisation Techniques – A review, *Journal of Advanced Concrete Technology* (2018) 16 (3): 124-135.
- Džunuzovic N., Komljenovic M., Nikolic V., **Ivanovic T.**, “External sulfate attack on alkali-activated fly ash-blast furnace slag composite”, *Construction and Building Materials* (2017) 157: 737–747. IF(2017): 3,485; *Engineering Civil* (11/128), цитиран је 26 пута у:
29. Salman Siddique, Jeong Gook Jang, Acid and sulfate resistance of seawater based alkali activated fly ash: A sustainable and durable approach, *Construction and Building Materials* (2021) 281: 122601.
 30. Keyu Chen, Dazhi Wu, Linling Xia, Qimao Cai, Zhenying Zhang, Geopolymer concrete durability subjected to aggressive environments – A review of influence factors and comparison with ordinary Portland cement, *Construction and Building Materials* (2021) 279: 122496.
 31. VS Athira, V Charitha, G Athira, A Bahurudeen, Agro-waste ash based alkali-activated binder: Cleaner production of zero cement concrete for construction, *Journal of Cleaner Production* (2021) 286: 125429.
 32. Hongqiang Ma, Hongguang Zhu, Chao Wu, Jingchong Fan, Sen Yang, Zetao Hang, Effect of shrinkage reducing admixture on drying shrinkage and durability of alkali-activated coal gangue-slag material, *Construction and Building Materials* (2021) 270: 121372.
 33. Li Q., Li X., Yang K., Zhu X., Gevaudan JP., Yang C., Basheer M., The long-term failure mechanisms of alkali-activated slag mortar exposed to wet-dry cycles of sodium sulphate. *Cement and Concrete Composites*, (2021) 116: 103893.
 34. Mahdi Shariati, Ali Shariati, Nguyen Thoi Trung, Parham Shoaee, Farshad Ameri, Nasrollah Bahrami, Saeid Narimani Zamanabadi, Alkali-activated slag (AAS) paste: Correlation between durability and microstructural characteristics, *Construction and Building Materials* (2021) 267: 120886.

35. Xu Zifang, Ye Dongdong, Dai Tao, Dai Yan, Research on Preparation of Coal Waste-Based Geopolymer and Its Stabilization/Solidification of Heavy Metals, *Integrated Ferroelectrics* (2021) 217(1): 214-224.
36. Mohamad Yusry Harman, Idawati Ismail, Yusuf Sahari, Influence of Raw Precursor on Mechanical Strength and Durability of Geopolymer Pastes in Sulfates, *Lecture Notes In Civil Engineering* (2021) 132: 1075-1081.
37. Muhammad Nasir, Megat Azmi Megat Johari, Mohammed Maslehuddin, Moruf Olalekan Yusuf, Sodium sulfate resistance of alkali/slag activated silico–manganese fume-based composites, *Structural Concrete* (2021) 22(S1) : E415-E429.
38. Muhammad Nasir, Megat Azmi Megat Johari, Mohammed Maslehuddin and Moruf Olalekan Yusuf, Magnesium sulfate resistance of alkali/slag activated silico-manganese fume-based composites, *Construction and Building Materials* (2020) 265: 120851.
39. Mustafa Sarıdemir, Serhat Çelikten, Investigation of fire and chemical effects on the properties of alkali-activated lightweight concretes produced with basaltic pumice aggregate, *Construction and Building Materials* (2020) 260: 119969.
40. Shengjian Zhao, Shaohua Qin, Zhanlin Jia, Shuai Fu, Peigang He, Xiaoming Duan, Zhihua Yang, Daxin Li, Dechang Jia, Jie Zhang, Yu Zhou, From bulk to porous structures: Tailoring monoclinic $\text{SrAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ceramic by geopolymer precursor technique, *Journal of the American Ceramic Society* (2020) 103(9): 4957-4968.
41. Hidayati, R. E.; Anindika, G. R.; Faradila, F. S.; Pamungkas, C. I. B.; Hidayati, I. ; Prasetyoko, D. ; Fansuri, Hamzah, Geopolymerization of Fly Ashes From 6 Indonesian Power Plants Using A Standardized Recipes, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, (2020) 864 (1): 012017.
42. Aiguo Wang, Yi Zheng, Zuhua Zhang, Kaiwei Liu, Yan Li, Liang Shi, Daosheng Sun, The Durability of Alkali-Activated Materials in Comparison with Ordinary Portland Cements and Concretes: A Review, *Engineering Volume* (2020) 6(6): 695-706.
43. Hongqiang Ma, Hongguang Zhu, Chao Wu, Hongyu Chen, Jianwei Sun, Study on compressive strength and durability of alkali-activated coal gangue-slag concrete and its mechanism, *Powder Technology* (2020) 368: 112.-124.
44. Patricia Aragón; Rafael A. Robayo-Salazar; Ruby Mejía de Gutiérrez, Alkali-Activated Concrete Based on Natural Volcanic Pozzolan: Chemical Resistance to Sulfate Attack, *Journal of Materials in Civil Engineering* (2020) 32(5): 04020106.
45. D. J. De Souza, M. H. F. Medeiros, J. Hoppe, L. F. M. Sanchez, The Uses of Finely Ground Materials to Mitigate the External Sulphate Attack (ESA) on Cementitious Materials, *RILEM Bookseries* (2020) 21:139-151.
46. Mohammad Saedi, Kiachehr Behfarnia, Hamid Soltanian, The effect of the blaine fineness on the mechanical properties of the alkali-activated slag cement, *Journal of Building Engineering* (2019) 26:100897.
47. Serdar Aydın, Cavit Çağatay Kızıltepe, Valorization of Boron Mine Tailings in Alkali-Activated Mortars, *Journal of Materials in Civil Engineering* (2019) 31(10): 04019224.
48. Wang A., Zheng Y., Zhang Z., Ma R., Sun D., Research Progress of Geopolymer Cementitious Material Modification for Improving Durability of Concrete, *Cailiao Daobao/ Materials Reports* (2019) 33(8): 2552-2560.

49. Jichun Xiang, Leping Liu, Yan He, Ning Zhang, Cui Xue-min, Early mechanical properties and microstructural evolution of slag/metakaolin-based geopolymers exposed to karst water, *Cement and Concrete Composites* (2019) 99(12): 140-150.
50. N. R. Rakhimova, . Rakhimov, Toward clean cement technologies: A review on alkali-activated fly-ash cements incorporated with supplementary materials, *Journal of Non-crystalline Solids*, 2019 (509): 31-41.
51. Bruna Frasson, Roberto Pinto, J. C. Rocha, Influence of different sources of coal gangue used as aluminosilicate powder on the mechanical properties and microstructure of alkali-activated cement, *Materiales de Construcción* (2019) 69(336): e199.
52. Tao Long, Hongen Zhang, Yu Chen, Zhi Li, Jiageng Xu, Xiaoshuang Shi, Qingyuan Wang, Effect of sulphate attack on the flexural fatigue behaviour of fly ash-based geopolymer concrete, *The Journal of Strain Analysis for Engineering Design* (2018) 53(8): 711-718.
53. Wang, Aiguo and Lyu, Bangcheng and Zhang, Zuhua and Liu, Kaiwei and Xu, Haiyan and Sun, Daosheng, The development of coral concretes and their upgrading technologies: a critical review. *Construction and Building Materials*, (2018) 187: 1004-1019.
54. Juan Cosa, Lourdes Soriano, M. V. Borrachero, M. V. Borrachero, L. Reig, Jordi Payá, J. Monzo, The Compressive Strength and Microstructure of Alkali-Activated Binary Cements Developed by Combining Ceramic Sanitaryware with Fly Ash or Blast Furnace Slag, *Minerals* (2018) 8(8): 337.

Ivanović T., Popović D., Rard J., Grujić S., Miladinović Z., Miladinović J., “Isopiestic determination of the osmotic and activity coefficients of the $\{y\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + (1 - y)\text{MgSO}_4\}(\text{aq})$ system at $T = 298.15 \text{ K}$ ”, *The Journal of Chemical Thermodynamics* , (2017) 113: 91-103. IF: 2,631; *Thermodynamics* (14/59), цитиран је 2 пута у:

55. Messnaoui Brahim, Mounir Abdelfetah, Dinane Abderrahim, Samaouali Abderrahim, Mounir Bahija, Determination of water activity, osmotic coefficients, activity coefficients, solubility and excess Gibbs free energies of NaCl-sucrose- H_2O mixture at 298.15 K, *Journal of Molecular Liquids*, (2019) 284: 492-501.
56. Mounir Abdelfetah, Dinane Abderrahim, Khajmi Hassan, Mounir Bahija, Tounsi Abdessamad, Thermodynamic Properties of Aqueous-Mixed Electrolyte Solutions of $\{y\text{Na}_2\text{SO}_4 + (1 - y)\text{K}_2\text{SO}_4\}(\text{aq})$, *Journal of Chemical & Engineering Data* (2018) 63 (9): 3545-3550.

Ivanović T., Popović D., Joseph R., Miladinović J., Miladinović Z., Belosevic S., Trivunac K., “Isopiestic Determination of the Osmotic and Activity Coefficients of the $\{y\text{NaH}_2\text{PO}_4 + (1 - y)\text{KH}_2\text{PO}_4\}(\text{aq})$ System at $T = 298.15 \text{ K}$ ”, *Journal of Solution Chemistry*, (2017). DOI 10.1007/s10953-018-0839-4. IF: 1,401; *Chemistry, Physical* (115/147), цитиран је једанпут у:

57. Rard Joseph A., The Isopiestic Method: 100 Years Later and Still in Use, *Journal of Solution Chemistry* (2019) 48(3): 271-282.

5. КВАЛИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ НАУЧНОГ АНГАЖМАНА И ДОПРИНОС УНАПРЕЂЕЊУ НАУЧНОГ И ОБРАЗОВНОГ РАДА

5.1. Међународна сарадња

Др Тијана Ивановић је у оквиру COST акције TU1301, чији је руководилац др Мирослав Комљеновић, научни саветник, учествовала у тренингу намењеном младим истраживачима, који се односи на природне и индустријске отпадне материјале који садрже природне радионуклиде, а користе се у грађевинарству. Тренинг се одржао у периоду од 12.09.2016. до 16.09.2016. године на Националном техничком универзитету у Атини, Грчка Такође, у оквиру COST акције, боравила је у Љубљани (Завод за градбеништво Словеније) у периоду од 16.01.2017. до 27.01.2017. године (супервизор др Вилма Дуцман). У периоду од 15.03.2017. до 31.08.2017. године била је на стручном усавршавању на Универзитету у Лувену, Белгија, на одсеку за науку о материјалима под менторством др Yiannis Pontikes-a, где је др Тијана Ивановић објавила рад који је представљен у виду постера: T. Ivanovic, Z. Cheng, L. Kriskova, L. Arnout, A. Dimaria, S. Onisei, L. Machiels, K. Vanacker, M. Guo, B. Blanpain, Y. Pontikes „The development of clean slag for the production of novel binders and building products within SIM MaRes SUPERMEX project“, на SIM USER FORUM-у у Антверпену. Др Тијана Ивановић је учествовала у делу истраживања везаних за међународни пројекат: „Improved security through safer cementation of hazardous wastes“, чији је руководилац др Мирослав Комљеновић, научни саветник, финансираног од стране НАТО програма Наука за мир и безбедност. У оквиру НАТО пројекта др Тијана Ивановић боравила је на Универзитету у Шефилду у септембру 2018. године.

5.2. Остали показатељи успеха у научном раду

Др Тијана Ивановић је школске 2020/2021. године учествовала у изради мастер рада Ане Пеић под називом: Термодинамичка својства пуферских раствора TRIS/TRIS·HCl са морском водом, (ментор др Јелена Миладиновић, редовни професор Технолошко-металуршког факултета, Универзитета у Београду) и у изради мастер рада Анастасије Николић, под називом: Корелисање експерименталних података термодинамичких својстава водених смеша калијум-хлорида и калијум-хидрогенфосфата, (ментор др Јелена Миладиновић, редовни професор Технолошко-металуршког факултета, Универзитета у Београду). Такође, др Тијана Ивановић учествује у извођењу експеримената и изради два дипломска рада у области термодинамике раствора електролита и електрохемије.

6. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА

Укупна вредност М коефицијената др Тијане Ивановић за област техничко-технолошких и биотехничких наука, према категоријама прописаним у Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, приказане су у табелама 1. и 2.:

Табела 1. Сумарни приказ врсте и квантификације остварених научно-истраживачких резултата др Тијане Ивановић.

Назив групе резултата и ознака групе	Врста резултата	Ознака	Вредност резултата	Број резултата по врсти	Збир
Радови објављени у часописима међународног значаја М20	Рад у међународном часопису изузетних вредности	М21а	10	2	20
	Рад у врхунском међународном часопису	М21	8	2	16
	Рад у истакнутом међународном часопису	М22	5	1	5
	Рад у међународном часопису	М23	3	1	3
	Рад у националном часопису међународног значаја	М24	2		
Зборници међународних научних скупова М30	Саопштење са међународног скупа штампано у целини	М33	1	2	2
	Саопштење са међународног скупа штампано у изводу	М34	0,5	1	0,5
Зборници националних научних скупова М60	Саопштење са националног скупа штампано у целини	М63	1		
	Саопштење са националног скупа штампано у целини	М64	0,2		
Одбрањена докторска дисертација		М71	6	1	6
Техничко решење	Ново техничко решење (није комерцијализовано)	М85	2	2	4
УКУПНО				56,5	

У табели 2. приказан је прописани минимум и остварене вредности М коефицијената др Тијане Ивановић.

Табела 2. Прописани минимум и остварене вредности М коефицијената кандидата др Тијане Ивановић.

Категорија радова	Потребан услов за стицање звања научни сарадник	Остварено
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+90+100	10	50
M21+M22+M23	6	44
Укупно	16	56,5

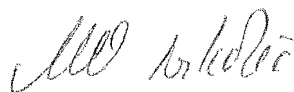
7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу документације и детаљне анализе научно-истраживачког рада и активности др Тијане Ивановић, Комисија закључује да је кандидаткиња постигла значајне резултате и дала оригиналан научни допринос у области науке о материјалима и термодинамике раствора електролита. Др Тијана Ивановић је коаутор шест радова са SCI листе (два рада категорије M21a, два рада категорије M21, један рад категорије M22 и један рад категорије M23), три саопштења изнетих на конференцијама међународног значаја (два саопштења категорије M33 и једно саопштење категорије M34), као и два техничка решења категорије M85. Укупни импакт фактор износи 17,694. Публикације др Тијане Ивановић су укупно цитиране 57 пута (без аутоцитата), што указује на квалитет научноистраживачког рада кандидата. Др Тијана Ивановић је показала све квалитете неопходне за самосталан научно-истраживачки рад кроз планирање, осмишљавање истраживања, извођење експеримената, карактеризацију испитиваних система и критичко тумачење многобројних резултата истраживања.

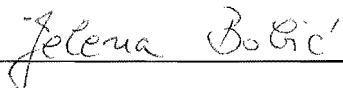
Анализом научног доприноса и прегледом наведених података, а на основу Закона о науци и истраживањима и Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном

исказивању научноистраживачких резултата истраживача, које је прописало Министарство науке, просвете и технолошког развоја Републике Србије, Комија је установила да др Тијана Ивановић испуњава све услове за избор у звање **научни сарадник**. Комисија предлаже Научном већу Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду да прихвати овај извештај и предложи Министарству да др Тијана Ивановић буде изабрана у звање **научни сарадник**.

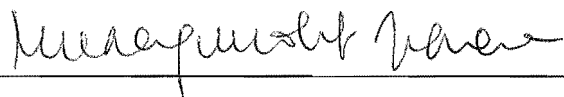
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



др Марија Весна Николић, научни саветник
(Институт за мултидисциплинарна истраживања
Универзитет у Београду)



др Јелена Бобић, виши научни сарадник
(Институт за мултидисциплинарна истраживања
Универзитет у Београду)



др Јелена Миладиновић, редовни професор
(Технолошко-металуршки факултет
Универзитет у Београду)

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА

За техничко-технолошке и биотехничке науке

Диференцијални услов - од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	56,5
Обавезни(1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100	9	50
Обавезни (2)	M21+M22+M23	5	44