

Научном већу ИХТМ Универзитет у
Београду 11000 Београд
Његошева 12

Одлуком Научног већа Института за хемију, технологију и металургију, од 26.07.2024. године Број: 904/26.07.2024 изабрани смо за чланове Комисије за оцену испуњености услова др **Срећко Стопић**, доцент на Институту за процесну металургију и Рециклирање Метала Техничког Универзитета у Ахену, за избор у звање **НАУЧНИ САВЕТНИК**. На основу достављене документације о научно-истраживачком раду кандидата, у складу са Законом о науци и истраживањима („Службени гласник РС“ бр. 49/19) и Правилником о стицању истраживачких и научних звања („Службени гласник РС“, број 159 од 30. децембра 2020. год. и број 14 од 20. фебруара 2023) подносимо Научном већу Института за хемију, технологију и металургију следећи:

ИЗВЕШТАЈ

I) БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Срећко Стопић је рођен 03.04.1965. године у Ужицу. Основну школу и четири разреда гимназије је завршио у Ужицу 1984. Основне студије на Технолошко-металуршком факултету у Београду започео је 1986/1997. школске године, смер Металургија обојених метала. Дипломирао је 1991. године са просечном оценом 9,05. Дипломски рад под називом „Истраживање оптималних услова за лужење никлових руда амонијум карбонатом за екстракцију никла“ одбранио је са оценом 10 под менторством проф. Душана Вучуровића са Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду. Школске 1990/2001 уписао је докторске студије на Технолошко-металуршком факултету, студијски програм. У оквиру докторских студија, положио је све испите, са просечном оценом 10. Докторску дисертацију под насловом „Проучавање кинетике и механизма процеса редукције никла из раствора никл-хлорида у условима пиролизе ” одбранио је са оценом 10, јуна 1997. године. Био је на усавршавању на Институту за процесну металургију и Рециклирање Метала Техничког Универзитета у Ахену 2002/2003 године. Од 01.04. 2003. године запослен је на Институту за процесну металургију и Рециклирање Метала Техничког Универзитета у Ахену

Пројекти Др. Срећка Стопића финансирани у Немачкој везани за екстракцију елемената ретких земаља и обојених метала:

- **TiAl2020** – Entwicklung eines Verfahrens zum Recycling von Yttriumoxid (Y_2O_3)“ (развој једног поступка за рециклирање Итријум оксида (2014.-2016.) у сарадњи са компанијом Accessa и MEAB Chemie Technik, Aachen (**Прилог 11**))
- **MAREKO** (2019/2021) Entwicklung eines modularen Reaktors zum trockenen Aufschließen von hoch silikonreichen Erzen und Konzentraten zur Vermeidung von Gelbfärbung am Beispiel von Eudialyt-Konzentraten (Развој једног модуларног реактора за растварање силикатних руда и концентрата за спречавање формирања силикатног гела на примеру еудиалита), у сарадњи са компанијом Konzept, Düren (**Прилог 11**))
- **REMOVAL** (2018.-2021.): (<https://www.removal-project.com/about/> Removing the waste streams from the primary Aluminium Industry (**Прилог 11**))
- **CO2-Min** (Capturing of CO2 by mineral raw materials (Coordinator: Heidelberg Zement) (**Прилог 11**))

Ангажовање на међународним пројектима и сарадњама:

- Руководилац је пројекта са Немачке стране „Развој мембрана на бази метало-органских структура за екстракцију метала и критичних сировина из рудничког отпада“ из програма билатералне научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Савезне Републике Немачке (2024-2025) (**Прилог 13-3**)
- 2023. – 2024. Руководилац је пројекта „Development and testing of novel metallic oxide catalysts for ORR/OER reactions in metal/air batteries“ из програма билатералне научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Савезне Републике Немачке који се финансира средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација, Републике Србије, пројекат број 337-00-19/2023-01/3.

Др Срећко Стопић води групу за хидрометалургију и нанотехнологију у Институту за процесну металургију и рециклирање метала у Ахену. Сем што учествује у креирању радова у Немачкој, као експерт дијаспоре он је објавио бројне радове са колегама са ТМФ, ИХТМ, ИТНМС, настављајући успешну сарадњу са колегама у Србији.

Током реализације публикованих радова, др Срећко Стопић је показао висок степен самосталности у планирању и реализацији експеримената, анализи и интерпретацији добијених резултата, као и у писању радова за публикавање. Кандидат је својим научно-истраживачким радом, који је експерименталног карактера, дао допринос истраживању редукционих процеса водоником и синтези нанопрахова метала, оксида и композитних материјала. Др Срећко Стопић је дао значајан допринос у развоју науке о хидрометалуршким процесима и електрохемијском пречишћавању раствора отпадних вода. Током истраживања бавио се испитивањем оптималних услова за селективно пречишћавање водених раствора и након тога, издвајања метала или електролитичким процесом или ултразвучним распршивањем са придруженом водоничном редукцијом. Да би екстракција метала била још успешнија истраживао је процесе растварања попутпомогнуте ултразвуком, као и процесе растварања при високим притисцима у аутоклаву. Током истраживања бавио се и оптимизацијом процеса растварања руда и концентрата у специјално конструисаним реакторима за „dry digestion“ (сува дигестија) са циљем спречавања формирања силика гела. За оптимизацију су коришћене методе регресионе анализе и неуронских мрежа што је објављено на примеру никлових руда и еудијалитних концентрата у часопису *Metals* (M21-9) и *International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials* (M22-1). Његов највећи допринос је на пољу истраживања металургије елемената ретких земаља увођењем иновативне технологије и реактора за њихову успешну екстракцију спречавањем формирања силика гела. Од избора у звање доцент на Техничком универзитету у Ахену сви објављени радови су урађени самостално и нису проистекли из докторске дисертације, што показује и висок проценат првих ауторстава као и аутора задуженог за кореспонденцију. Кандидат је показао велику креативност и снажљивост у повезивању различитих научних грана и добру колегијалност. Др Срећко Стопић има активну сарадњу са истраживачима из већег броја научноистраживачких институција и факултета у оквиру DAAD пројеката и других видова сарадње.

Др Срећко Стопић је аутор и коаутор у 12 радова у врхунским међународним часописима категорије M21a, 48 радова у истакнутим међународним часописима категорије M21, 20 радова у истакнутим међународним часописима категорије M22 и 4 рада у међународним часописима категорије M23 и 4 предавања по позиву категорија M31 и M32. Члан је Савеза инжењера металургије Србије. Држи предавања као ванредни професор на Техничком Универзитету у Ахену (Вредносни ланци екстракције елемената ретких земаља и Основне Операције у металургији). Има мастер курс о водонику у обојеној металургији на *Felix Voignu* Универзитет на Обали Слоноваче, Западна Африка (од 2023.), који је финансиран од немачког Министарства за образовање и Истраживања у Берлину. У слободном времену као

Експерт дијаспоре је преко немачког Центра за међународну сарадњу и Миграције држао предавања на Рударско-Геолошком Факултету у Београду, на Институту за технологију нуклеарних и других минералних сировина и на Институту за Физичку и општу Хемију на Курсу Металургија и Заштита Животне средине.

II) НАУЧНИ РАД

Кандидат др Др Срећко Стопић бави се научно-истраживачким радом из области хидрометалургије, рециклирања материјала, нанотехнологије, редукционих процеса, композитних материјала и електрохемије. Од 1991. до 2001. је био запослен на Катедри за металургију обојених метала Технолошко-металуршког факултета у Београду. 2002. је добио Хумболтову стипендију и започео активности на ИМЕ („Институт за металургију и електрохемију“/Катедра за процесну металургију и рециклирање метала Факултета за георесурсе и инжењерство материјала Техничког универзитета у Ахену у Немачкој (публикације од 2002.-2024.). У периоду од 1991. до 2002. др Стопић је допринео развоју у процесима хидрометалургије никла при атмосферском притиску, радећи на екстракцији никла коришћењем амонијачних раствора. У области нанотехнологије и синтезе прахова никла коришћењем методе ултразвучног распршивања и редукције водоником успео је контролисаном синтезом да припреми прахове никла субмикронских величина из раствора никал хлорида и никал нитрата различитих концентрација. Ови резултати су објављени у часописима међународног значаја: *Materials Letter*, *Journal of Materials Research*, *International Journal of Powder Metallurgy*. Посебан допринос дао је у испитивању и унапређењу редукционих процеса оксида, хлорида и нитрата коришћењем водоника, што је објављено у *Metallurgical and Materials Transactions. Spillover-efekt* („цепање“ водоника из молекуларног у атомски облик у присуству катализатора и „уклизавање“ у решетку металних једињења) за употребу у синтези наночестица никла у присуству паладијума и складиштења водоника у њима (објављено у *Journal of Materials Research and International Journal of Hydrogen*). Показано је да идеално сферне наночестице никла добијене ултразвучним распршивањем и водоничном редукцијом имају много већу енталпију хидрирања у односу на оне из прахова никла добијене редукцијом из чврсте фазе никал оксида и никал хлорида.

У 2002. др Стопић је добио Хумболтову стипендију (**Прилог 1-1**) за тему растварања никлових оксидних руда при високим притисцима у аутоклаву, и започео истраживања на Техничком универзитету у Немачкој. За реализацији ових активности коришћени су узорци руде Руђинци, из околине Врњачке Бање у циљу развијања новог, еколошког процеса екстракције никла. Уместо традиционалног процеса лужења на гомилама и растварање у дубини након бушења, овде су се процеси дешавали у затвореним реакторима под притисцима (аутоклавима) на 250 °C и 40 бара. У току овог рада су развијени системи за узимање проба при високим притисцима и температурама и дозирање киселине директно у аутоклаву са он-лине мерењима у циљу праћења кинетике процеса. Утврђено је да се у врло кратком времену од 5 мин при повећаним брзинама мешања од 1500 обртаја по минути је могуће добити 95 % никла у раствору захваљујући ефекту млевења, што је била иновација у хидрометалургији никла. Системи за узимање проба и дозирање сумпорне киселина при високим температурама и притисцима су разматрани од стране Патентног завода у Франкфурту на захтев компаније Outotec, а касније успешно примењен у пракси од Фирме MEAB CHEMIE TECHNIK GmbH (**Прилог 8**)

Др Стопић је као експерт дијаспоре радио на развијању сарадње са Технолошко-металуршким факултетом у Београду, тако што је као члан Универзитета у Ахену добио први заједнички европски пројекат (INTREAT, 2004.-2006.) са колегама са ТМФ, Института за металургију у Бору и РТБ-Бор на решавању проблема флотацијских јаловина и отпадних раствора из електролизе. За пречишћавање раствора у Бору је развијено ново

постројење за континуалан процес уклањања гвожђа, бакра и никла на каскадној линији од три реактора, што је објављено у *Erzmetall-World of Metallurgy, Environmental Science and Pollution Research*. За издвајање бакра је коришћена електрохемијска метода ротационог диска, на којима је вршено контролисано електрохемијско таложење, што је касније представљено на Балканској Конференцији о металургији на Златибору у 2006. и Светској конференцији о бакру у Торонту у 2007. Да би се смањили трошкови за третирање раствора коршћењем натријум хидроксида, предложен је континуални процес електрокоагулације отпадних водених раствора. Предложени поступак реализован је у Ахену, што је објављено у *Environmental Science and Pollution Research, Metal and Erzmetall-World of Metallurgy* (СР Немачка) и постигнута је већа ефикасност пречишћавања раствора. Утврђена је веће ефикасност примењеног процеса пречишћавања раствора, уз истовремено формирање водоника, који се може касније користити за редукционе процесе.

У области синтезе нанопрахова сребра и оптимизације процеса коршћењем неуронских мрежа и регресионе анализе развијен је пројекат билатералне сарадње (DAAD бр. 54392239, 2012.-2013.) са колегама са Универзитета у Крагујевцу. Коришћењем неуронских мрежа анализиран је утицај концентрације раствора, фреквенције ултразвука и реакционе температуре на морфологију и величине честица сребра (M21-4). Контролисана синтеза сферне морфологије је могућа избором оптималних параметара. Током 2017. др Стопић је започео сарадњу са Институтом за хемију, технологију и металургију у Београду (ИХТМ) на синтези вишекомпонентних оксидних система као што је рутенијум оксид на титан (IV)-оксиду (DAAD No. 57334757 и M21a-9). Извршена је синтеза core/shell (језгро/љуска) честица. Ове честице су синтетисане процесима ултразвучног распршивања и директно наносене на аноде од титана у ултразвучном пољу на 550 °С, које су даље тестиране у процесу производње хлора од стране компаније COVESTRO из Леверкусена (СР Немачка). Ови радови су објављени у *Applied Surface Science and Advanced Powder Technology* (M21-3 и M21-5).

Посебан допринос у процесима електрохемијског добијања метала топљењем њихових соли је постигнут у сарадњи са проф. Јовићевићем (Хемијски факултет, Универзитет у Београду) и др Цветковић (ИХТМ), где су синтетисане легуре на бази алуминијума (M21-17) и елемената ретких земаља (Nd, Dy), што је рађено у оквиру DAAD пројеката (бр. 57560454, 2021.-2022. и бр. 57655422, 2023.-2024.). Елементи ретких земаља имају велики афинитет према кисеонику и немогуће их је добити у металном стању без редукције њихових истопљених соли уз присуство металних флуорида на високим температурама. Коришћењем истрошених магнета као што је NdFeB, испитивани су параметри добијања легуре неодијума и прасеодијума овом методом (M22-13). Развијена је нова стратегија, која користи комбинацију оксидо-редукционих процеса. Ови резултати су објављени у часопису *Metals* (M21-45). Посебан допринос у процесима рециклирања електронског отпада је урађен са колегама са Института за технологију нуклеарних и других минералних сировина у Београду (M33-13). Главни резултат је везан за испитивање методе растварања отпадног електронског отпада са сумпорном киселином уз увођење кисеоника у једном ултразвучном купатилу. Овим испитивањима је потврђено да коришћење лужења потпомогнутог ултразвучним пољем омогућава већу ефикасност растварања бакра са сумпорном киселином у присуству кисеоника.

Селективна преципитација метала из сулфатних раствора на различитим потенцијалима и рН вредностима је испитивана у оквиру дијаспора пројекта “Captain“ са колегама са ИХТМ-а. Утврђено је да је могуће селективно растварање метала, као и њихово селективно издвајање у циљу пречишћавања раствора избором разних електродних потенцијала, што је објављено у часопису *Metals*.(M21-41)

Највећи допринос др Срећка Стопића тиче се развоја металургије елемената ретких земаља (лантаноиди, итријум, скандијум) везано за њихово добијање из руда и концентрата, као и

отпадних магнета као што су SmCo (M22-20) и NdFeB (M23-4, M21-27, M21-30, M21-44, M21-45, M21-48, M22-10 и M22-18) и растварање превлака на бази итријум оксида.

Од 01. јануара 2013. до 31.12.2017. у сарадњи са 20 партнера на европском пројекту EURARE радио је на преради европских руда и концентрата: Norra Kärr еудијалит (Шведска) bastnesit (Норвешка), црвени муљ из алуминијумске индустрије (Грчка), и Kringlerne Tanbreez (Гренланд), са циљем изградње демонстрационог постројења (хидрометалуршке линије) са планираним капацитетом прераде од 500 kg и додатном производњом неодијум и празеодијум легуре (завршен докторат колегинице Ксеније Милићевић). Сем тога из еудијалитних концентрата проучавао је добијање цирконијума, хафнијума и ниобијума из чврстог остатка лужења (одбрањен докторат Yiqian Ma из Кине и објављени радови M23-3, M21-9, M21-24, M21-7, M21a-10).

2014. је др Стопић одржао предавање у склопу његовог професионалног испита (хабилитације) са темом „Хидрометалуршке прераде руда и концентрата елемената ретких земаља“. Исте године увео је нови предмет на немачком за мастер студије на Техничком универзитету у Ахену: **Вредносни ланци елемената ретких земаља - добијање и рециклирање** са 6 експерименталних вежби, 2 семинарска рада и једном екскурзијом. У 2015. је започета изградња нове демонстрационе линије (сува дигестија, лужење, неутрализација, филтрација, преципитација) за прераду ретких земаља. Допринос науци представља иновативни процес за растварање елемената ретких земаља спречавајући формирање силика гела растварањем еудијалита, што је била нова технологија. Касније је развијено ново постројење од 100 L где је примењена ова технологија и резултати тог рада су објављени у Minerals 2024. године, (M22-19) у сарадњи са колегиницом Весном Цветковић са ИХТМ.

Радови др Срећка Стопића су према доступним изворима у Scopus бази података позитивно цитирани 1705 пута без самоцитата, а вредност Hirsch-овог индекса (*h*-индекс) износи 24, а research Interest Score износи 2.544, што указује на квалитет остварених научних резултата и на њихов утицај у научним областима којима се кандидат бави.

III) БИБЛИОГРАФИЈА РАДОВА

M21a - Рад у врхунском међународном часопису (M21a = 10)
11×10 + 1×5,56 (11 аутора)=115,56

1. Gürmen, S., Ebin, B., Stopic, S, Friedrich, B (2009): Nanocrystalline spherical iron–nickel (Fe–Ni) alloy particles prepared by ultrasonic spray pyrolysis and hydrogen reduction (USP-HR), Journal of Alloys and Compounds, 480, 529-533.

ИФ2: 2,135 (2009)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 4

2. Gürmen, S., Güven, A., Ebin, B., Stopic, S, Friedrich, B (2009): Synthesis of nanocrystalline spherical cobalt-iron (Co-Fe) alloy particles by ultrasonic spray pyrolysis and hydrogen reduction, Journal of Alloys and Compounds, 481, 600-604.

ИФ5: 2,135 (2009)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 4

3. Jokanovic, V, Colovic, B, Stopic, S., Friedrich, B (2012): Designing of Copper Nanoparticle Size Formed via Aerosol Pyrolysis, Metallurgical and Materials Transaction A, 43, 11, 4427-4435.
ИФ5: 1,958 (2012)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 4
4. Davris, P., Stopic, S., Balomenos, E, Panias, D., Paspaliaris, I., Friedrich, B (2017): Leaching of rare earth elements from Eudialyte concentrate by suppressing silicon dissolution, Minerals Engineering, 108, 115-122
ИФ2: 2,286 (2016)
Категорија: Рударство и обрада минерала
Број аутора: 6
5. Kilicarslan, A, Voßenkaul, D., Stoltz S, Stopic, S, Nezihi, M, Friedrich, B: (2017): Selectivity Potential of Ionic Liquids for Metal Extraction from Rare Earth containing Slags - a QEMSCAN assisted approach, Hydrometallurgy, 169; 59-67
ИФ5: 3,383 (2017)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 6
6. Kosevic, M., Vukicevic, N., Stevanovic, J., Friedrich, B., Panic, V., Nikolic, B. (2018): Structure–Activity/Stability Correlations from the Electrochemical Dynamic Responses of Titanium Anode Coatings Formed of Ordered TiO₂@RuO₂ Microspheres; Journal of The Electrochemical Society, 165 (15) J3363-J3370
ИФ5: 3,405 (2018)
Категорија: Наука о материјалима, превлаке, Филмови
Број аутора: 6
7. Ma, Y., Stopic, S., Gronen, L., Friedrich, B. (2018) Recovery of Zr, Hf, Nb from eudialyte residue by sulfuric acid dry digestion and water leaching with H₂O₂ as a promoter, Hydrometallurgy, Volume 181, Pages 206-214
ИФ5: 3,377 (2018)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 4
8. Alkan, G., Yagmurlu, B, Friedrich, B, Ditrich, C, Gronen, L, Stopic, S, Ma, Y. (2019): Selective Silica gel Scandium Extraction from, Iron –depleted Red Mud Slags by Dry Digestion, Hydrometallurgy, 185, 266-272
ИФ5: 3,377 (2018)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 7
9. Košević, M., Stopic, S., Cvetković, V., Schroeder, M., Stevanović, J., Panic, V., Friedrich, B. (2019): Mixed RuO₂/TiO₂ uniform microspheres synthesized by low-temperature

ultrasonic spray pyrolysis and their advanced electrochemical performances, Applied Surface Science 464, 1–9

ИФ2: 6,182 (2019)

Категорија: Наука о материјалима, превлаке, Филмови

Број аутора: 7

10. Ma, Y, Stopic S, Friedrich, B. (2019): Selective Recovery and separation of Zr and Hf from sulfuric acid leach solution using anionic exchange resin, Hydrometallurgy, 189, 105-143

ИФ5: 3,377 (2019)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 3

11. Ma. Y., Stopic, S., Hakalshe, B., Ndlovu, S., Forsberg (2021): „A cleaner approach for recovering Al and Ti from coal fly ash via microwave assisted baking, leaching and precipitation, Hydrometallurgy, 206,

ИФ5: 4,716 (2021)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 5

12. Nathalia Vieceli, Thomas Ottink, Srecko Stopic, Christian Dertmann, Thomas Swiontek, Claudia Vonderstein, Reiner Sojka, Niclas Reinhardt, Christian Ekberg, Bernd Friedrich, Martina Petranikova (2023): Solvent extraction of cobalt from spent lithium-ion batteries: Dynamic optimization of the number of extraction stages using factorial design of experiments and response surface methodology, Separation and Purification technology, 307, 122793

ИФ2: 9,136 (2023)

Категорија: Хемијско инжењерство

Број аутора: 11

M21 - Рад у врхунском међународном часопису (M21 = 8)

41×8+5×6,67(8 аутора) + 2× 4 (12 аутора)=369,35

1. Rudolf, R., Friedrich, B., Stopic, S., Anzel, I., Tomic, S., Čolić, M. (2012): Cytotoxicity of Gold Nanoparticles Prepared by Ultrasonic Spray Pyrolysis, Journal of Biomaterials Applications, 26, 5, 195-212

ИФ2: 5,256 (2012)

Категорија: Медицина, Истраживања, Експерименти

Број аутора: 6

2. Đokić, J., Rudolf, R., Tomić, S., Stopic, S., Friedrich, B., Budič, B., Anžel, I., Čolić, M. (2012): Immunomodulatory properties of nanoparticles obtained by ultrasonic spray pyrolysis from gold scrap, Journal of Biomedical Nanotechnology 8, 528-538.

ИФ2: 5,256 (2012)

Категорија: Медицина, Истраживања, Експерименти

Број аутора: 8

3. Stopic, S, Schroeder, M, Weirich, T., Friedrich, B. (2013): Synthesis of TiO₂ Core/RuO₂ Shell Particles using Multistep Ultrasonic Spray Pyrolysis, *Materials Research Bulletin*, 48, 9, 3633-3635.

ИФ2: 2,141 (2013)

Категорија: Наука о материјалима

Број аутора: 4

4. Jankovic, B, Stopic, S, Bogovic, J, Friedrich, B (2014): Kinetic and thermodynamic investigations of non-isothermal decomposition process of a commercial silver nitrate in argon atmosphere used as the precursors for ultrasonic spray pyrolysis USP: The mechanistic approach, *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 82, 71-87.

ИФ2: 2.328 (2014)

Категорија: Хемијско инжењерство

Број аутора: 4

5. Košević, M., Stopic, S., Bulan, A., Kintrup, J., Weber, R., Stevanović, J., Panic, V., Friedrich, B (2017): A continuous process for the ultrasonic spray pyrolysis synthesis of RuO₂-TiO₂ particles and their application as an active coating of activated titanium anode, *Advanced Powder Technology*, 28, 43-49.

ИФ2: 2,943 (2017)

Категорија: Хемијско инжењерство

Број аутора: 8

6. Alkan, G., Schier, C., Gronen, L., Stopic, S, Friedrich, B (2017): A mineralogical assessment on bauxite residue (red mud) leaching for titanium recovery", *Metals*, 7, 458.

ИФ2: 1,984 (2017)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 5

7. Kaya, S., Stopic, S., Friedrich, B., Dittrich, C (2017): Concentration and Separation of Scandium from Ni Laterite Ore Processing Streams, *Metals*, 7

ИФ2: 1,984 (2017)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 4

8. Alkan, G., Yagmurlu, B., Cakmakoglu, S., Hertel, T., Kaya, S., Gronen, L., Stopic, S., Friedrich, B. (2018): Novel Approach for Enhanced Scandium and Titanium Leaching Efficiency from Bauxite Residue with Suppressed Silica Gel Formation, *Nature, Scientific Reports*, 8, 5676

ИФ5: 4,847 (2018)

Категорија: Мултидисциплинарне науке

Број аутора: 8

9. Ma, Y., Stopic, S., Gronen, L., Obradovic, S., Milivojevic, M., Friedrich, B. (2018), Neural Network Modeling for the Extraction of Rare Earth Elements from Eudialyte Concentrate by Dry Digestion and Leaching, *Metals*, 8 (4), 267
ИФ5: 2,371 (2018)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 6
10. Kaya, S., Peters, E., Forsberg, K., Dittrich, C, Stopic, S, Friedrich, B (2018): Scandium Recovery from an Ammonium Fluoride Strip Liquor by Anti-Solvent Crystallization, *Metals*, 8, 767
ИФ5: 2,371 (2018)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 6
11. Stopic, S., Dertmann, C., Modolo, G., Kegler, P., Neumeier, S., Kremer, D., Wotruba, H., Etzold, S., Telle, R., Rosani, D, Knops, P., Friedrich, B., (2018): Synthesis of Magnesium Carbonate via Carbonation under High Pressure in an Autoclave, *Metals* 8
ИФ5: 2,371 (2018)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 12
12. Ma, Y., H. Wang, S.Stopic, M. Wang, Wotruba, H. Kremer, D., Friedrich. B (2018): Preparation of Vanadium Oxides from a Vanadium (IV) Strip Liquor Extracted from Vanadium-Bearing Shale Using an Eco-Friendly Method, *Metals*, 8 (12), 994
ИФ5: 2,371 (2018)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 7
13. Birich, A., Stopic, S., Friedrich, B. (2019): Kinetic Investigation and Dissolution Behavior of Cyanide Alternative Gold Leaching Reagents. *Nature, Sci Rep* 9, 1, 974
ИФ5: 4,576 (2019)
Категорија: Мултидисциплинарне науке
Број аутора: 3
14. Stopic, S, Dertmann, C., Koiwa, I, Kremer, D., Wotruba, H., Etzold, S., Telle, R, Knops, P, Friedrich, B, (2019): Synthesis of Nanosilica via Olivine Mineral Carbonation under High Pressure in an Autoclave, *Metals*, 9, 708
ИФ5: 2,371 (2019)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 12
15. Erakovic, S., Pavlovic, M, Stopic, S. Stevanovic, Mitric, M., Friedrich, B., Panic, V. (2019); Interactive promotion of supercapacitance of rare earth/CoO₃-based spray pyrolytic perovskite microspheres hosting the hydrothermal ruthenium oxide, *Electrochimica Acta*, 321, 134729
ИФ2: 6,215 (2019)

Категорија: Електрохемија

Број аутора: 7

16. Mwewa, B., Stopic, S., Ndlovu, S., Simate, G., Hakalashwe, B., Friedrich, B., (2019): Synthesis of Poly-Alumino-Ferric Sulphate Coagulant from Acid Mine Drainage by Precipitation, *Metals*, 9, 1166

ИФ5: 2,371 (2019)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 6

17. Cvetković, V.S.; Vukićević, N.M.; Milićević-Neumann, K.; Stopic, S.; Friedrich, B.; Jovićević, J.N. (2020): Electrochemical Deposition of Al-Ti Alloys from Equimolar $AlCl_3 + NaCl$ Containing Electrochemically Dissolved Titanium, *Metals*, 10, 88

ИФ5: 2,487 (2020)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 6

18. Silin, I., Hahn, K., Gürsel, D., Kremer, D., Gronen, L., Stopic, S., Friedrich, B., Wotruba, H. (2020) Mineral Processing and Metallurgical Treatment of Lead Vanadate Ores *Minerals*, 10, 197

ИФ5: 2.572 (2020)

Категорија: Рударство и обрада минерала

Број аутора: 6

19. Yun, Y., Stopic, S., Friedrich, B. (2020): Valorization of Rare Earth Elements from a Steenstrupine Concentrate via a Combined Hydrometallurgical and Pyrometallurgical Method, *Minerals*, 10, 3, 248

ИФ5: 2,572 (2020)

Категорија: Рударство и обрада минерала

Број аутора: 3

20. Korać, M.; Kamberović, Ž.; Anđić, Z.; Stopic, S. (2020): Advances in Thermochemical Synthesis and Characterization of the Prepared Copper/Alumina Nanocomposites, *Metals*, 10, 719.

ИФ5: 2,487 (2020)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 4

21. Petronijević, N. Stankovic, S., Radovanovic, D, Sokic, M, Markovic, M., Stopic, S., Kamberovic, Z. (2020): Application of the flotation tailings as an alternative material for an acid mine drainage remediation: a case study of the extremely acidic Lake Robule (Serbia), 2019, *Metals*, 10, 16

ИФ5: 2,487 (2020)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 7

22. Kießling, F.; Stopic, S.; Gürmen, S.; Friedrich, B. (2020): Recovery of Diamond and Cobalt Powder from Polycrystalline Drawing Die Blanks via Ultrasound-Assisted Leaching Process—Part 1: Process Design and Efficiencies, *Metals* 10, 731
ИФ5: 2,487 (2020)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 4
23. Kießling, F.; Stopic, S.; Gürmen, S.; Friedrich, B. (2020): Recovery of Diamond and Cobalt Powders from Polycrystalline Drawing Die Blanks via Ultrasound Assisted Leaching Process—Part 2: Kinetics and Mechanisms. *Metals*, 10, 741.
ИФ5: 2,487 (2020)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 4
24. Ma, Y., Stopic, S., Wang, X., Forsberg, K., Friedrich, B., (2020): Recovery of Zr from Sulfuric Acid Leach Solution Using a Basic Sulfate Precipitation, *Metals* 10, 1099
ИФ5: 2,487 (2020)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 5
25. Keller, V., Stopic, S., Hakalashvili, B., Ma, Y.; Ndlovu, S., Simate, G., Friedrich, B., (2020): Effectiveness of Fly Ash and Red Mud as Strategies for Sustainable Acid Mine Drainage Management, *Minerals*, 10, 707
ИФ5: 2,487 (2020)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 7
26. Košević, M., Zarić, M., Stopic, S., Stevanović, J., Weirich, T., Friedrich, B., Panić, V. (2020): Structural and Electrochemical Properties of Nesting and Core/Shell Pt/TiO₂ Spherical Particles Synthesized by Ultrasonic Spray Pyrolysis, *Metals*, 10, 11
ИФ5: 2,487 (2020)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 7
27. Kaya, E., Kaya, O., Gözde Alkan, Gürmen, S., Stopic, S., Friedrich, B. (2020): New Proposal for Size and Size-Distribution Evaluation of Nanoparticles Synthesized via Ultrasonic Spray Pyrolysis Using Search Algorithm Based on Image-Processing Technique, *Materials*, 13, 38
ИФ5: 3,92 (2020)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 6
28. Stopic, S., Wenz, F., Volkov-Husovic, T., Friedrich, B. Synthesis of Silica Particles Using Ultrasonic Spray Pyrolysis Method, *Metals* 2021, 11, 463.
ИФ5: 2,487 (2020)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 4

29. Lukas, H., Stopic, S., Hakalashvili, B., Ndlovu, S., Friedrich, B., Synergism Red Mud-Acid Mine Drainage as a Sustainable Solution for Neutralizing and Immobilizing Hazardous Elements, *Metals* 2021, 11 (4), 620;

ИФ5: 2,487 (2020)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 5

30. Kaya, E., Kaya, O., Stopic, S., Gürmen, S., Friedrich, B., NdFeB Magnets recycling process: An alternative method to produce mixed rare earth oxide from scrap NdFeB magnets, *Metals* 2021, 11, 716,

ИФ5: 2,487 (2021)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 5

31. Stopic, S.; Friedrich, B., Advances in Understanding of the Application of Unit Operations in Metallurgy of Rare Earth Elements, *Metals* 2021, 11(6), 978,

ИФ5: 2,487 (2021)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 2

32. Volkov-Husović, T.; Ivanić, I.; Kožuh, S.; Stevanović, S.; Vlahović, M.; Martinović, S.; Stopic, S.; Gojić, M., Microstructural and Cavitation Erosion Behavior of the CuAlNi Shape Memory Alloy, *Metals* 2021 11(7), 997 (2021)

ИФ5: 2,487 (2021)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 8

33. Yasinskiy, A.; Padamata, S. K.; Moiseenko, I.; Stopic, S.; Feldhaus, D. M.; Friedrich, B.; Polyakov, P. Aluminium Recycling in Single- and Multiple-Capillary Laboratory Electrolysis Cells, *Metals* 2021, 11(7), 1053

ИФ5: 2,487 (2021)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 7

34. Markovic, R.; Krstic, V.; Friedrich, B.; Stopic, S.; Stevanovic, J.; Stevanovic, Z.; Marjanovic, V. Electrorefining Process of the Non-Commercial Copper Anodes, *Metals* 2021, 11(8), 1187,

ИФ5: 2,487 (2021)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 7

35. Yasinskiy, A., Padamata, K., Stopic, S., Feldhaus, D., Varyukhin, V., Bernd Friedrich, B., Polyakov, P. (2021) Towards Understanding the Cathode Process Mechanism and Kinetics in Molten LiF–AlF₃ during the Treatment of Spent Pt/Al₂O₃ Catalysts, *Metals*, 11,1431
ИФ5: 2,487 (2021)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора:7
36. Köroğlu, M. ; Ebin, B. ; Stopic, S. ; Gürmen, S. ; Friedrich, B. One Step Production of Silver-Copper (AgCu) Nanoparticles, *Metals* 2021, 11(9), 1466 (2021)
ИФ5: 2,487 (2021)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора:5
37. Botelho, A., Stopic, S., Friedrich, B., Tenório, J., Espinosa (2021), Cobalt Recovery from Li-Ion Battery Recycling: A Critical Review, *Metals*, 11, 1999
ИФ5: 2,487 (2021)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора:5
38. M. Varničić; M.M. Pavlović; S. Eraković Pantović; M. Mihailović; M.R. Pantović Pavlović; S. Stopić; B. Friedrich Spray-Pyrolytic Tunable Structures of Mn Oxides-Based Composites for Electrocatalytic Activity Improvement in Oxygen Reduction. *Metals* 2022, 12,
ИФ: 2,487 (2020)
Категорија: Металургија и металуршко инжењерство (24/80)
Цитираност (без аутоцитата): 4
Број аутора: 7
39. M.M. Pavlović; M.R. Pantović Pavlović; S.G. Eraković Pantović; J.S. Stevanović; S.R. Stopić; B. Friedrich; V. V Panić The Roles of Constituting Oxides in Rare-Earth Cobaltite-Based Perovskites on Their Pseudocapacitive Behavior. *J. Electroanal. Chem.* 2021, 897,
ИФ2: 4,464 (2020)
Категорија: Хемија, Аналитичка (20/83)
Цитираност (без аутоцитата): 4
Број аутора: 7
40. Özcelik, D., Ebin, B., Stopic, S., Gürmen, S., Friedrich, B. Mixed Oxides NiO/ZnO/Al₂O₃ Synthesized in a Single Step via Ultrasonic Spray Pyrolysis (USP) Method, *Metals* 2022, 12(1), 73
ИФ5: 2,487 (2022)
Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора:5
41. Mittrecker, J., Košević, M., Stopic, S., Friedrich, B., Panić, V., Stevanović, J., Mihailović, M., Electrochemical investigation of lateritic ore leaching solutions for Ni and Co ions extraction, *Metals* 2022, 12(2), 325;

ИФ5: 2,487 (2022)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 7

42. Švarc, T., Stopic, S., Jelen, Ž, Zadavec, M., Friedrich, B., Rudolf, R., Synthesis of Ni/Y₂O₃ nanocomposite through USP and lyophilisation for possible use as coating, *Materials* 2022, 15(8): 2856.

ИФ5: 4,042 (2022)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 6

43. S.Stankovic, Z.Kamberovic, S.Stopic, B. Friedrich, M.Sokic, B.Markovic, A. Schippers, Options for Hydrometallurgical Treatment of Ni-Co Lateritic Ores for Sustainable Supply of Nickel and Cobalt for European Battery Industry from South-Eastern Europe and Turkey, *Metals* 2022, 12(5), 807;

ИФ5: 2,487 (2022)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 7

44. S.Stopic, B.Polat, H. Chung, E.Emil-Kaya, S.Smiljanic, S.Gürmen, B. Friedrich Recovery of Rare Earth Elements through Spent NdFeB Magnet Oxidation (First Part), *Metals* 2022, 12(9), 1464;

ИФ5: 2,487 (2022)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 7

45. Chung, H., Stopic, S., Emil-Kaya, E., Gürmen, S., B. Friedrich: Recovery of Rare Earth Elements from Spent NdFeB-Magnets: Separation of Iron through Reductive Smelting of the Oxidized Material (Second Part), *Metals* 2022, 12 (10), 1615

ИФ5: 2,487 (2022)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 7

46. L.Simic, S.Stopic, B. Friedrich, M.ZAdavec, Z.Jelen, R. Bobovnik, I. Anzel, R.Rudolf, Synthesis of Complex Concentrated Nanoparticles by Ultrasonic Spray Pyrolysis and Lyophilisation, *Metals* 2022, 12(11), 1802;

ИФ5: 2,487 (2022)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 7

47. Jovanovic, G., Bugarcic, M, Petronijevic, N, Stopic, S, Friedrich, B, Markovic, B, Stankovic, S, Sokic, M. A Multifocal Study Investigation of Pyrolyzed Printed Circuit Board Leaching, *Metals* 2022, 12(12),

ИФ5: 2,487 (2022)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 8

48. Kaya, E. E, Kaya, O., Stopic, S., Gürmen, S., Friedrich B., Recycling of NdFeB magnets: Model supported iron minimization via in-situ hydrolysis during leaching and hematite precipitation in an autoclave, Hydrometallurgy 2023, 222, 106192

ИФ5: 4,701(2023)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 8

М22 - Рад у истакнутом међународном часопису (М22 = 5)

16×5 + 2×4,17 (8 аутора) + 1×3,57 (9 аутора)+ 1×3,13 (10 аутора) =94,98

1. Milivojevic, M., Stopic, S. Friedrich, B, Stojanovic B., Drndarevic, D.: Computer Modeling of High Pressure Leaching Process of Nickel Laterite by Design of Experiments and Neural Networks, International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials, 2012, 19, 7, 584-595.

ИФ5: 0,695 (2012)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 5

2. Jankovic, B, Stopic, S., Güven, A, Friedrich, B.: The application of the formalism of dispersive kinetics for investigation of the isothermal decomposition of zinc leach residue in an inert atmosphere, Thermochemica Acta 2012, 546, 102-112

ИФ5: 2,046 (2012)

Категорија: Хемија, Аналитичка

Број аутора: 4

3. Jankovic, B, Stopic, S., Güven, A., Friedrich, B: Kinetic Analysis of isothermal decomposition process of zinc leach residue in an inert Atmosphere. The estimation of the apparent activation energy distribution, Mineral Processing & Extractive Metallurgical Rev. 2013, 1-18.

ИФ5: 0,981(2013)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 4

4. Kilicarslan, A, Stopic, S. Friedrich, B: Using of Ionic Liquid in the Leaching Process of Brass Wastes for Recovery of Copper and Zinc, International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials, 2014, 21, 138-143.

ИФ5: 0,827(2014)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 3

5. Jankovic, B, Stopic, S, Gueven, A, Friedrich, B.: Kinetic modeling of thermal decomposition of zinc ferrite from neutral leach residues based on stochastic geometric model, Journal of Magnetism and Magnetic Materials 2014, 358-359, 105-118.

ИФ5: 2,002(2014)

Категорија: Наука о материјалима,
Број аутора: 3

- Matus, C. Stopic, S., Etzold, S., Kremer, D., Wotruba, H., Dertmann, C., Telle, R., Knops, P., Friedrich, B.: Mechanism of Nickel, Magnesium, and Iron Recovery from Olivine Bearing Ore during Leaching with Hydrochloric Acid Including a Carbonation Pre-Treatment, *Metals* 2020, 10, 811.

ИФ5: 2,487 (2020)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство
Број аутора: 9

- Padamata, S., Yasinskiy, A., Stopic, S., Friedrich, B., Fluorination of two dimensional graphene: Review, *Journal of Fluorine Chemistry* 2022, 255–256, 109964,

ИФ2: 2,226 (2022)

Категорија: Хемија, Аналитичка
Број аутора: 8

- S. V Panić; M.R. Pantović Pavlović; M.M. Varničić; V. Tadić; S. Stopić; B. Friedrich; M.M. Pavlović Rare-Earth/Manganese Oxide-Based Composites Materials for Electrochemical Oxygen Reduction Reaction. *Catalysts* 2022, 12,

ИФ: 4,146 (2020)

Категорија: Хемија, Физичка (67/162)

Цитираност (без аутоцитата): 0

Број аутора: 7

- N.Petronijevic, D.Radovanović, M.Štulović, M.Sokić, G. Jovanović, Ž.Kamberović, S.Stanković, S. Stopic, A., Onjia, Analysis of the Mechanism of Acid Mine Drainage Neutralization Using Fly Ash as an Alternative Material: A Case Study of the Extremely Acidic Lake Robule in Eastern Serbia, *Water* 2022, 14, 3244.

ИФ2: 3,628 (2022)

Категорија: Водени ресурси

Број аутора: 8

- Elif Emil-Kaya, Srecko Stopic, Sebahattin Gürmen, Bernd Friedrich, Production of rare earth element oxide powders by solution combustion: a new approach for recycling of NdFeB magnets, *RSC Advances*, Issue 48, 2022,

ИФ2: 4,036 (2022)

Категорија: Хемија

Број аутора: 4

- Vieceli, N., Vonderstein, C., Swiontek, T., Stopic, S., Dertmann, C., Sojka, R., Reinhardt, N., Ekberg, C., Friedrich, B., Petranikova, M. (2023): Recycling of Li-Ion Batteries from Industrial Processing: Upscaled Hydrometallurgical Treatment and Recovery of High Purity Manganese by Solvent Extraction, *Solvent Extraction and Ion Exchange*, 1-16

ИФ2: 3,695 (2022)

Категорија: Хемија

Број аутора: 10

12. Elif Emil-Kaya, Buse Polat, Srecko Stopic, Sebahattin Gürmen, Bernd Friedrich, Recycling of NdFeB magnets employing oxidation, selective leaching, and iron precipitation in an autoclave, RSC Advances, Issue 13 2023, 1320

ИФ2: 4,036 (2022)

Категорија: Хемија

Број аутора: 5

13. Chung, H., Prasakti, L., Stopic, S., Prasakti, L., Cvetkovic, V., Friedrich, B, Recovery of Rare Earth Elements from Spent NdFeB-Magnets: Metal Extraction by Molten Salt Electrolysis (Third Part), Metals 2023, 13,

ИФ2: 2,9 (2023)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 5

14. Mitrašinovic, A., Yuankun, Y., Stopic, S, Radosavljevic M., Feasibility of Recovering Valuable and Toxic Metals from Copper Slag Using Iron-Containing Additives, Metals 2023, 13, 1467.

ИФ2: 2,9 (2023)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 4

15. Stopic, S., Hounsinou, H, Stephane, K., Volkov-Husovic, T., Kaya, E-E, Friedrich, B Transformation of Iron (III) Nitrate from an Aerosol by Ultrasonic Spray Pyrolysis and Hydrogen Reduction, Metals 2023, 13, 1686.

ИФ2: 2,9 (2023)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 4

16. Djurdjevic, M.; Manasijevic, S.; Mihailović, M.; Stopic, S. From Bauxite as a Critical Material to the Required Properties of Cast Aluminum Alloys for Use in Electro Automotive Parts. Metals 2023,13, 1796.

ИФ2: 2,9 (2023)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 4

17. Damjanovic, V.; Filipovic, R.; Obrenovic, Z.; Perusic, M.; Kostic, D.; Smiljanic, S.; Stopic, S. Influence of Process Parameters in Three-Stage Purification of Aluminate Solution and Aluminum Hydroxide. Metals 2023,13, 1816.

ИФ2: 2,9 (2023)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 4

18. Ioannidis, N., Elif-Kaya, E. Stopic, S., Friedrich, B., Separation of rare earth elements from waste NdFeB magnets: The influence of hematite seeds and agents on the hematite precipitation in nitric acid medium, Separation Science and technology, 2024,

ИФ2: 2,8 (2024)

Категорија: хемијско инжињерство

Број аутора: 4

19. Silin, I., Dertmann, C., Cvetkovic, V., Stopic, S., Friedrich, B. Prevention of Silica Gel Formation for Eudialyte Study Using New Digestion Reactor, Minerals 2024, 14, 124.

ИФ2: 2,7 (2024)

Категорија: Минералологија

Број аутора: 4

20. Merve Паракси, Elif Emil-Kaya, Srecko Stopic, Sebahattin Gurmen & Bernd Friedrich (2024): Recovery of valuable metals from SmCo magnets through sulfation, selective oxidation, and water leaching, Separation Science and Technology

ИФ2: 2,8 (2024)

Категорија: хемијско инжињерство

Број аутора: 4

M23 - Рад у међународном часопису (M23 = 3)

3×3 + 1×2,50(8 аутора)=11,5

1. Stopic, S, Rudolf, R., Bogovic, J., Majeric, P., Colic, M., Tomic, S., Jenko, M., Friedrich, B.: Synthesis of Au nanoparticles prepared with ultrasonic spray pyrolysis and hydrogen reduction, Materials and Technology, 2013, 47 (5) 577-583

ИФ2: 0,804 (2013)

Категорија: Наука о материјалима,

Број аутора: 8

2. Jankovic, B., Stopic, S., Friedrich, B: Kinetic–Statistical Approach in a Detailed Study of the Mechanism of Thermal Decomposition of Zinc–Iron Intermetallic Phase, Trans Indian Ins Met 2014, 67 (5) 629-650

ИФ5: 0,615(2014)

Категорија: Металургија, Металуршко инжењерство

Број аутора: 3

3. Ma, Y., Stopic, S., Friedrich, B., Hydrometallurgical Treatment of a Eudialyte Concentrate for Preparation of Rare Earth Carbonate, Johnson Matthey Technology Review, 2019 63 (1) 2-13

ИФ2: 2,349(2019)

Категорија: Физичка хемија

Број аутора: 3

4. Emircan Uysal, Serhat Al, Elif Emil-Kaya, Srecko Stopic, Sebahattin Gürmen & Bernd Friedrich Hydrometallurgical recycling of waste NdFeB magnets: design of experiment, optimisation of low concentrations of sulphuric acid leaching and process analysis, Canadian metallurgical Quarterly 2023, 62, 1, 107–118

ИФ5: 1,458(2023)

Категорија: Физичка хемија

Број аутора: 3

M31-1

Srecko Stopić, Nenad Nikolić, Dragana Životić, Jugoslav Krstić, Milena Rosić, Vladimir Damjanović, Bernd Friedrich Hydrogen Metallurgy for a treatment of bauxite residues-First results on the EURO-TITAN Project, Proceeding, Plenary Lecture, 1-11, XXV Yucorr Conference, Divcibare, 2024

M32-1

S. Stopić, B. Friedrich, Role of Hydrometallurgy and Nanotechnology in Environmental protection | Uloga hidrometalurgije i nanotehnologije u zaštiti životne sredine, IME Process metallurgy and Metal recycling, RWT Aachen University, Germany, XVII YUCORR International Conference, 2015, 2-4, Plenary talk

M32-2

Srecko Stopic, Christian Dertmann, Alexander Birich, Bernd Friedrich, Carbonation of an olivine and slag under high pressure conditions in an autoclave, Proceeding, Plenary Lecture, 1-11, XXV Yucorr Conference, Divcibare, 2024

M33-1

Stopic, S., Friedrich, B. (2009): Kinetics and mechanism of thermal zinc-ferrite phase decomposition, EMC 2009, Innsbruck, 167-178.

M33-2

Bogovic, J., Stopic, S., Friedrich, B. (2011): Nanosized metallic oxide produced by ultrasonic spray pyrolysis method, Proceeding of European Metallurgical Conference 2011, Duesseldorf, June 26-June 29, 2011, Volume 3: Resources efficiency in the non-ferrous metals industry-optimization and improvement, 1053-1064.

M33-3

Dittrich, R., Stopic, S., Friedrich, B. (2011): Mechanism of Nanogold Formation by ultrasonic Spray Pyrolysis, Proceeding of European Metallurgical Conference 2011, Duesseldorf, June 26-June 29, 2011, Volume 3: Resources efficiency in the non-ferrous metals industry-optimization and improvement, 1065-1076.

M33-4

Bogovic, J, Stopic S., Friedrich, B., Rudolf, R, Matula, G. (2013): Scale up of ultrasonic spray pyrolysis-First results for the synthesis of nanosized particles, Proceeding of EMC 2013, Weimar, 219-224.

M33-5

Stopic, S., Träger, T, Friedrich, B: (2015): Lead oxide battery grade synthesis via formation and decomposition of lead citrate, Proceeding of EMC Conference, 1, Duesseldorf 14-17.June 2015, 389-399.

M33-6

Bengi Yagmurlu, Gözde Alkan, Buhle Xakalache, Bernd Friedrich, Srecko Stopic and Carsten Dittrich, Combined SAF Smelting and Hydrometallurgical Treatment of Bauxite Residue for Enhanced Valuable Metal Recovery, Travaux 46, Proceedings of 35th International ICSOBA Conference, Hamburg, Germany, 2 – 5 October, 2017., 587-594

M33-7

Stopic, S, Dertmann, C., Xakalache, B., Alkan, G., Yagmurlu, B., Lucas, H., Friedrich, B. (2019), A near zero waste valorization vision for bauxite residue through experimental results, XXI YuCorr Conference, Tara Mountain, Serbia, Proceeding of Abstracts, 120-125.

M33-8

Yiqian Ma, Akashy Toradmal, Srecko Stopic, Bernd Friedrich Recovery of Zr from a leach solution of eudialyte residue using basic sulfate precipitation, Proceeding of EMC Conference 2019, 341-347, Düsseldorf

M33-9

Stopic, S, Dertmann, C., Sievers, M., Koiwa, I., Pol Knops, Friedrich, B., High pressure carbonation of olivine, EMC Proceeding 2019, Düsseldorf,

M33-10

Sanja Eraković, Miroslav M. Pavlović, Srećko Stopić, Jasmina Stevanović, Vladimir Panić, Bernd Friedrich, Improvement of the supercapacitor characteristics of perovskite oxides upon impregnation by RuO₂, XXYuCorr, May 21-24, 2018, Tara Mountain, Serbia, 136-141

M33-11

Jonas Mitterecker, Marija Mihailović, Milica Košević, Jasmina Stevanović, Srecko Stopić, Vladimir Panić, Bernd Friedrich, Precipitation behaviour in pH adjusted lateritic ore solution, XXII YuCorr, September 13-16, 2021, Tara Mountain, Serbia

M33-12

Mitterecker, Milica Košević, Marija Mihailović, Jasmina Stevanović, Srecko Stopić, Bernd Friedrich, Vladimir Panic, Electrochemical investigation of lateritic ore leachates for metal ions extraction, XXII YuCorr, September 13-16, 2021, Tara Mountain, Serbia

M33-13

Gvozden Jovanović, Mladen Bugarčić, Nela Petronijević, Srećko Stopić, Branislav Marković, Srđan Stanković, Bernd Friedrich, Miroslav Sokić, The effect ultrasound sonification on nitric acid leaching of pyrolyzed printed circuit board powder Uticaj ultrazvuka na luženje spršenih i pirolizovanih štampanih ploča azotnom kiselinom, XXIII YuCorr, May 16-19, 2022, Divčibare, Serbia

M34-1

J. Song, C. Koch, L. Wang, S. Stopic, J. Bogovic, A. Möbius, A. Fuhrmann, Nanoscale Particles Modified Gold Plating, 2010, Conference paper

M34-2

Milica Košević, Srećko Stopić, Bernd Friedrich, Jasmina Stevanović, Vesna Pavelkić, Sanja Krstić, Vladimir Panić, Elektrokatalitička svojstva u reakcijama izdvajanja kiseonika i hlora i stabilnost titanijumskih anoda sa RuO₂/TiO₂ prevlakama dobijenih ultrazvučnom sprej pirolizom u elektrostatičkom polju, Electrochemical properties in the chlorine and oxygen evolution reactions and stability of titanium anodes with RuO₂/TiO₂ coating obtained by ultrasonic spray pyrolysis synthesis in an electrostatic field, *XVIII YuCorr, April 12-15, 2016, Tara Mountain, Serbia*

M34-3

Marija Mihailović, Jasmina Stevanović, Srećko Stopić, Vladimir Panić, Bernd Friedrich, Sol-gel processing of ordered MnO₂ structures toward enhanced O₂ reduction catalysis for air batteries, *XXYuCorr, May 21-24, 2018, Tara Mountain, Serbia, 135*

M34-4

Milica Košević, Marija Mihailović, Srećko Stopić, Bernd Friedrich, Jasmina Stevanović, Vladimir Panić Electrochemical impedance spectroscopy of oxygen evolution reaction in acidic conditions on Pt nanoparticles, *XXIII YuCorr, May 16-19, 2022, Divčibare, Serbia*

M34-5

Milica Košević, Srećko Stopić, Bernd Friedrich, Vladimir Panić, Jasmina Stevanović, Sanja Krstić, Marija Mihailović, Anodic Linear Sweep Voltammetric Examination of Deposits from Ore Leaching Solutions Containing Ni, Co and Fe Ions, *XXIII YuCorr, May 16-19, 2022, Divčibare, Serbia*

M52-1

Stopić, S., Friedrich, B. (2016): Role of Hydrometallurgy and nanotechnology in environmental protection, *Materials Protection, 57, 128-135.*

M53-1

Song, J, Koch, V, Wang, I, Stopić, S, Bogovic, J, Friedrich, B, Möbius, A, Fuhrmann, A (2011): Nanoscale Particles enhanced Gold Plating, *Advanced Materials Research 320, 210-215.*

M53-2

Gökelma, M. Birich, A. Stopić, S. Friedrich, B. (2016), A Review on Alternative Gold Recovery Reagents to Cyanide. *Journal of Materials Science and Chemical Engineering, 4, 8-17.*

M53-3

Srećko Stopić, Sebastian Kallabis, Bernd Friedrich (2018), Recovery of Yttrium Oxide from Titanium-Aluminium based wastes, *J.Engineer.Process.Management, 10 (1) 9-20*
<https://doi.org/10.7251/JEPM1810009S>

M53-4

Stopić, S., Hounsinou, H, Stephane, K., Volkov-Husovic, T., Kaya, E-E, Friedrich, B. Synthesis of AgCoCuFeNi High Entropy Alloy Nanoparticles by Hydrogen Reduction-Assisted Ultrasonic Spray Pyrolysis, *ChemEngineering 2024, 8, 63.*

категорија	број радова	број бодова	укупан импакт фактор (ИФ)
M21a	11	110	36,331
M21a (11 аутора)	1	5,56	9,136
M21	41	328	115,52
M21 (12 аутора)	2	8	4,742
M21 (8 аутора)	5	33,35	17,93
M22	16	80	38,669
M22 (10 аутора)	1	3,13	3,695
M22 (9 аутора)	1	3,57	2,487
M22 (8 аутора)	2	8,34	5,854
M23	3	9	4,422
M23 (8 аутора)	1	2,5	0,804
M31	1	3,5	–
M32	2	3	–
M33	13	13	–
M34	5	2,5	–
M52	1	1,5	–
M53	4	4	–
укупно	84	618,95	239,59

IV) АНАЛИЗА РАДОВА

Кандидат др Др Срећко Стопић је дао значајан допринос у развоју науке у области хидрометалургије, рециклирања материјала, нанотехнологије, металургије елемената ретких земаља, редукционих процеса, композитних материјала и електрохемије.

У области хидрометалургије бавио се основним операцијама у металургији као што су растварање при високим притисцима, преципитација, и електролиза водених раствора и растопа. Растварање црвеног муља у циљу екстракције критичких метала (**елемената ретких земаља, Ti, V**) је изведено комбинацијом разних металуршких операција (M21a-8). Солвент екстракција је испитивана у циљу раздвајања елемената из раствора добијеног након растварања отпадних литијум јон батерија и преципитације никла и кобалта (M21a-12, M22-11)

Синтеза прахова метала, оксида и композитних материјала је извршена процесом ултразвучног распршивања и редукцијом водоником (M21a-1, M21a-2). Коришћењем неуронских мрежа анализиран је утицај концентрације раствора, фреквенције ултразвука и реакционе температуре на морфологију и величине честица сребра (M21-4). Извршена је синтеза core/shell (језгро/љуска) честица. Ове честице су синтетисане процесима ултразвучног распршивања и директно наношене на аноде од титана у ултразвучном пољу на 550 °С, које су даље тестиране у процесу производње хлора од стране компаније COVESTRO из Леверкусена (M21-5).

Највећи допринос др Срећка Стопића је генерално у развоју металургије елемената ретких земаља (лантаноиди, итријум, скандијум) везано за њихово добијање из руда и концентрата (M21-7 и M21-10), као и отпадних магнета као што је SmCo (M22-20), NdFeB (M23-4, M21-30, M21-44, M21-45, M21-48, M22-10 и M22-18) и растварању превлака на бази итријум оксида. Развијена је нова стратегија, која користи комбинацију оксидо-редукционих процеса. Коришћењем истрошених магнета као што је NdFeB, испитивани су параметри добијања легуре неодијума и прасеодијума овом методом (M22-13). Сем тога из еудиалитних концентрата проучавао је добијање цирконијума, хафнијума и ниобијума из чврстог остатка лужења (одбрањен докторат Yiqian Ma из Кине и објављени радови M23-3, M21-9, M21-24, M21-7 и M21a-10). Касније је развијено ново постројење од 100 L где је примењена ова технологија и резултати тог рада су објављени у Minerals (M22-19) у сарадњи са колегином Весном Цветковић са ИХТМ.

Посебан допринос у процесима рециклирања електронског отпада везан за испитивање методе растварања овог отпада са сумпорном киселином уз увођење кисеоника у ултразвучном купатилу (M21-47). Овим испитивањима је потврђено да коришћење лужења потпомогнутог ултразвучним пољем омогућава већу ефикасност растварања бакра са сумпорном киселином у присуству кисеоника. Растварање кобалта из калуца за извлачење жице помоћу дијаманта је изведено у ултразвучном купатилу и испитивана је кинетика и механизам процеса (M21-22 и M21-23)

Редукциони процеси су анализирани коришћењем угљеника за гвожђе оксид у црвеном муљу и водоника за формирање металних честица као што су бакар, гвожђе, сребро и злато. Механизам и кинетика просеца су анализирани из једног аеросола у условима ултразвучног распршивања (M23-1, M22-15, M22-8, M21-1, M21-2, и M21-4),

Посебан допринос у процесима електрохемијског добијања метала топлењем њихових соли је постигнут у сарадњи са проф. Јовићевићем (Хемијски факултет, Универзитет у Београду) и др Цветковић, са ИХТМ, где су синтетисане легуре на бази алуминијума (M21-17) и елемената ретких земаља Nd, Dy, Pr (M22-13), што је рађено у оквиру DAAD пројеката (бр. 57560454, 2021-2022. и бр. 57655422, 2023-2024). Елементи ретких земаља имају велики афинитет према кисеонику и немогуће их је добити у металном стању без редукције њихових истопљених соли уз присуство металних флуориде на високим температурама.

V) КВАЛИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ

1. Показатељи успеха у научном раду:

Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних научних институција и друштава

За свој научно-истраживачки рад кандидат је награђен са 7 награда, списак награда по тачкама (Прилог 1-Награде)

1. Alexander von Humboldt Research Fellowship, award for "Academic Excellence", 2002-2003 (Хумболтова стипендија за докторе наука у конкуренцији научника из целог света који су показали изузетне резултате у научно-истраживачком раду).

2. "Deutsches Kupfer-Institut in Düsseldorf", award for Research in Nanotechnology of Copper, 2005 (Награда Немачког друштва за металургију у Клаустхалу и Немачког Инстута за бакар за резултате у синтези нанопрахова бакра).
3. Награда Удружење Металурга и Рудара Немачке за истраживање на 66. састанку Комитета водећих експерата, Прибрам, Чешка Република, 05/2011.
4. Kaiserpfalz-Preis for Nonferrous Metallurgy in Goslar, Germany, GDMB, 2012 (Награда Удружење Металурга и Рудара Немачке у Клаустхалу и Привредне Коморе Немачке за истраживања у области нанотехнологије).
5. Outstanding Reviewer award, Center for Evaluation in Education and Science, 2020, Belgrade
6. Outstanding reviewer award in Metals, MDPI, Switzerland, 2020 (Истакнути рецензент у часопису Metals у 2020).

Уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву

Др Стопић је одржао је 3 предавања по позиву на скуповима међународног значаја и 1 предавање на скуповима националног значаја је планирано 28.11.2024. (**Прилог 2-** позивна писма за предавања по позиву).

1. Stopić, S., Hydrogen Metallurgy, First results in EURO-Titan Project, XXV Yucorr conference, Divcibare, May 2024 (M31-1)
2. Stopić, S., Dertmann, C., Birich, A., Carbonation of an olivine and slag under high pressure conditions in an autoclave, XXV Yucorr conference, Divcibare, May 2024 (пленарно предавање) (M32-2)
3. Stopić, S., Friedrich, B (2015): Role of hydrometallurgy and Nanotechnology in an environmental protection, Book of Abstracts, YuCorr17 International Conference, Tara Mountain, Serbia, 3. (M32-1)
4. Stopić, S., Mining and Geology Today, 3 International Symposium, Belgrade, 28-29.November 2024

Чланства у одборима међународних научних конференција (Прилог 3)

1. International scientific and professional conference, Politehnika, Belgrade, 15.12.2023, Serbia (Прилог 3-1)
2. Рударство и геологија данас, 3. Међународни симпозијум Београд, Новембар 2024 (Прилог 3-2)
3. 6th Metallurgical and Materials Engineering Congress of South-East Europe, Trebinje, 04-07.06.2025 (Прилог 5-3)

Чланство у уређивачким одборима часописа (Прилог 4)

1. Metals, MDPI, ISSN: 2075-163X (Прилог 4.1)
2. Војнотехнички гласник / Military Technical Courier, ISSN: 0042-8469 (Прилог 4.2)

(од 2011. до 2021. године члан Уређивачког одбора мултидисциплинарног научног часописа Министарства одбране и Војске Србије)

3. Metallurgical and Material Data (Прилог 5.2)

Чланства у одборима научних друштава (Прилог 5)

Савез инжењера металургије Србије, СИМС

Уређивање монографија (Прилог 6)

Као главни уредник **монографија** о синтези металних прахова и разумевању основних операција у металургији, др Стопић је обухватио најновија достигнућа у растварању метала, пречишћавању раствора и електрохемијском добијању метала из раствора. У монографијама 1 и 2 он је каутор на више од 50% радова, а у монографији 3, као једини аутор др Стопић описује синтезу металних честица ултразвучним распршивањем на 120 страна.

1. Stopić, S., Friedrich, B. (2021): Advances in Synthesis of metallic, oxidic and composite powders, (17 papers, 260 pages), Book, Publisher, MDPI; Switzerland, ISBN 978-3-03943-930-0 (Прилог 6-1)
2. Stopić, S., Friedrich, B. (2022): Advances in Understanding of Unit Operations in Extractive Metallurgy of Non-ferrous Metals, (266 pages), Book, Publisher, MDPI; Switzerland, ISBN 978-3-0365-4574-5 (Прилог 6-2)
3. Stopić, S. (2015): Synthesis of metallic nanosized particles by ultrasonic spray pyrolysis, Shaker Verlag, pp 120. (Прилог 6-3)

Рецензије научних радова и пројеката (Прилог 7)

Рецензент у међународним часописима са SCI и SCIE листе и рецензирао је 305 радова (MDPI Susy): (Прилог 7.1)

- Materials
- Metals
- Minerals
- Molecules
- Catalysts
- Energies
- Processes
- Coatings
- Polymers
- Crystals
- Energy

Од 2011. др Стопић је Рецензент у Војнотехничком гласнику / Military Technical Courier, ISSN: 0042-8469 (Прилог 7.2)

2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова:

Менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима

Менторство је извођено на Факултету за георесурсе и инжењерство материјала на Техничком универзитету у Ахену. Учествовао је у изради једног дипломског рада, 6 мастер теза и три докторске дисертације уз одговарајуће доказе преко Прилога 9-1, 9-2, 9-3, 9-4, 9-5, 9-6, 9-7, 9-9, 9-9, 9-10.

Bachelor Work:

- Ferdinand Kiessling, Optimizing leaching of Co from polycrystalline diamond blanks with grain size 6 μm), 201, **Прилог 9-8.**

Master Thesis:

- Moritz Sievers (2018), Mechanism of Carbonation from Olivine under high pressure, **Прилог 9.9.**
- Felix Wenz, Synthesis of SiO_2 and SiC using ultrasonic spray pyrolysis, Прилог 9-6.
- Carlos Matus (2019), Master Thesis, Scale up of the High pressure carbonation of olivine and slags, **Прилог 9-7.**
- Humphrey Hounsinou, Advances in understanding direct hydrogen reduction for the preparation of metallic nanoparticles, Felix Boigny University, 2023, **Прилог 9-4.**
- Theresa Schulz (2024): Mobilisation of titanium oxide from red mud and its slag using unconventional leaching methods, July 2024, **Прилог 9-5.**
- Christof Schiffers, Intensivierung eines Laugungs und Fällungsprozesses von Yttrium in einem sauren Lösung, 2016, **Прилог 9-10.**

Doctoral Work:

- Albrecht Schwinger, (2015) Synthesis of composite materials of LiFePO_4 using ultrasonic spray pyrolysis, **Прилог 9-3.**
- Jingyue Zhao, (2016), Doctoral Exam, Synthesis of Gold Nanoparticles via Chemical Reduction Method, **Прилог 9-1.**
- Yiqian Ma, China, (2020), Development of a hydrometallurgical process for the recovery of Zr, Hf, Nb from eudialyte concentrate, RWTH Aachen University, **Прилог 9-2.**

Педагошки рад

Од 2014. године када је изабран за доцента (**Прилог 10**) на Катедри за процесну металургију и рециклирање метала Факултета за георесурсе и инжењерство материјала Техничког универзитета у Ахену, др Срећко Стопић је обавезан да држи предавања да би сачувао то звање (најмање 1 сат седмично).

Мастер курсеви на Техничком универзитету у Ахену:

Хидрометалургија никла (Nickel Hydrometallurgy)- (Прилог 11-1)

Вредносни ланци елемената ретких земаља - добијање и рециклирање-(Valuable chains of Metallurgy of Rare earth elements (Вредносни ланци елемената ретких земаља - добијање и рециклирање). (Прилог 11-1)

Основне операције у металургији обојених метала- (Unit operations in Non-ferrous metallurgy) (Прилог 11-1)

Master kurs na Felix Voigny Univerzitetu, Obali Slonovače, Zapadna Afrika (od 2023):

Hydrogen in extractive metallurgy of non-ferrous metals (Водоник у екстрактивној металургији обојених метала)- (Прилог 12.-4)

Diaspora Expert Mission in Serbia (financed by German Association for International Cooperation GIZ, Eschborn) (Прилог 12)

Програм: Металургија и Заштита Животне Средине

Институт за општу и Физичку хемију у Београду (15.12.2023-29.12.2023). **Прилог 12-1.**

Рударско-Геолошки Факултет у Београду (18.03.2023-13.04.2023). **Прилог 12-2.**

Институт за технологију нуклеарних и других Минералних Сировина у Београду (22.08.2022-09.09.2022). **Прилог 12-3.**

Међународна сарадња

Ови пројекти су финасираани од стране Европске уније (European Commission, FP7) и на њима учествују партнери из целе Европе, Са партнерима из целе Европе др Срећко Стопић је учествовао у реализацији 2 пројекта финансираних средствима Европске уније и то:

2018 – 2022 *REMOVAL, Removing the waste streams from the primary Aluminium Production, No: 776 469 (Прилог 11-1)*

2024-2027 *EURO-TITAN Decarbonized processes for recovery of titanium from aluminium and titanium residues EURO-TITAN (Current Project) (Прилог 13-2)*

AvH- студијски боравци, 2003, RWTH University, Aachen (**Прилог 13-1**)

„Development and testing of novel metallic oxide catalysts for ORR/OER reactions in metal/air batteries“ из програма билатералне научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Савезне Републике Немачке (**Прилог 13-3**)

Чланства у одборима међународних научних конференција (Прилог 3)

1. International scientific and professional conference, Politehnika, Belgrade, 15.12.2023, Serbia (Прилог 3-1).
2. Рударство и геологија данас, 3. Међународни симпозијум Београд, Новембар 2024 (Прилог 3-2).
3. 6th Metallurgical and Materials Engineering Congress of South-East Europe, Trebinje, 04-07.06.2025 (Прилог 5-3).

3. Организација научног рада:

Руковођење пројектима, потпројектима и задацима

Руковођење пројектима на ИМЕ Институт у Немачкој припада углавном директору института prof. Berndu Friedrihu. Ипак, др Срећко Стопић је водио и руководи истраживања на разним билатералним пројектима са Србијом, пројектима које финансира немачко Министарство за образовање и истраживања, као и Немачка привредна комора.

- Руководилац је пројекта са Немачке стране „Development and testing of novel metallic oxide catalysts for ORR/OER reactions in metal/air batteries“ из програма билатералне научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Савезне Републике Немачке који се финансира средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација, Републике Србије, пројекат број 337-00-19/2023-01/3. **(Прилог 13-2).**
- Руководилац је пројекта са Немачке стране „Развој мембрана на бази метало-органичних структура за екстракцију метала и критичних сировина из рудничког отпада“ из програма билатералне научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Савезне Републике Немачке (2024-2025) **(Прилог 13-3).**

Технолошки пројекти, патенти, иновације и резултати примењени у пракси

Резултати рада **три технолошка пројекта** др Срећка Стопића су примењена у пракси:

1. 2011-2013 Scale up ultrasonic spray pyrolysis (“Forschungsgroßgeräte”), INST 222/874-1 FUGG

У оквиру овог пројекта је процес ултразвучног распршивања водених раствора започет на Институту техничких наука САНУ у лабораторијских условима у једној цеви у хоризонталној пећи је унапређен и направљено је индустријско постројење које је имало 5 вертикалних линија у пећи са 3 реакционе зоне, 5 ултразвучних генератора фирме Призма Крагујевац, и 2 електрофилтера. Фирма Призма Крагујевац је узела активно учешће у овом раду. Постојење је тестирано за потребе фирме COVESTRO, Leverkusen у циљу производње нанопрахова сребра (M21-5; M23-3).

2. 2013 – 2017 EURARE, Development of Sustainable Exploitation Scheme for Europe’s Rare Earth Ore Deposits, (ID: 309373)

У 2014. започета је изградња нове демонстрационе линије (сува дигестија, лужење, неутрализација, филтрација, преципитација) за прераду ретких земаља у оквиру европског пројекта EURARE.

Демонстрациона линија за прераду руда ретких земаља, изграђена у Ахену у периоду 2014-2017, која се састоји из:

- два реактора за суву дигестију (сваки по 40 литара) са циљем спречавања формирања силикатног гела;
- два реактора од по 100 литара за растварање концентрата у разблаженим растворима ;
- четири реактора у каскадној линији за неутрализацију, сваки по 10 L
- један суспензиони танк од 250 L за преципитацију
- једна филтер преса за раздвајање чврстог и течног материјала.

На овом постројењу је, коришћењем иновативне технологије, добијен концентрат елемената ретких земаља удела 32 % од почетних 2 %, што је 16 пута увећање садржаја (M21-9, M23-3).

3. 2019-2021 Building of new dry digestion reactor for the eudialyte dissolution, ZIM AIF (ZF 4098204SU8 MAREKO) (Together with Konzept GmbH, Germany)

У оквиру МАРЕКО финансираног од стране Привредне коморе Немачке развијено је, у сарадњи са фирмом konzept, Düren, постројење за ефикасно растварање латеритних руда никла, бокситних остатака и еудијалитног концентрата спречавајући формирање силика гела, што је омогућило повећање ефикасности екстракције елемената ретких земаља. Постројење има запремину од 100 литара и системе за убризгавање воде и киселине, и два система мешања, и представља уникат на тржишту Европе. Слика постројења и резултати су објављени у часопису Minerals у 2024 (M22-19)

Руковођење научним и стручним друштвима

Др Срећко Стопић је учествовао у руковођењу Балканског центра за металургију у 1999. смештеног у Институту за металургију у Смедереву. (Прилог 14).

4. Квалитет научних резултата:

Утицајност

Утицајност научних резултата др Срећка Стопића се огледа у квалитету објављених радова. У библиографији дати су радови који јасно указују на значај остварених резултата. Радови су представљени као редни број у датој дисциплини (тј. позиција часописа у одређеној области, у години публикавања или у претходне две) и импакт фактор. Укупан збир фактора утицајности (импакт фактора - ИФ) свих радова је 239,59.

Параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова

Параметри који одређују квалитет научног часописа су: позиција на SCI листи у одређеној области и просечан импакт фактор у протеклом периоду. Др Срећко Стопић је објавио дванаест радова (12) из категорије M21a, четрдесет осам (48) радова из категорије M21, што представља седамдесет један процент (71%) укупно публикованих радова.

- *Electroanalytical Chemistry (M21)* - ИФ: 4,464 у 2020. години; **Категорија:** Хемија, Аналитичка (20/83)
- *Metals (M21)* - ИФ: 2,487 у 2020. години; **Категорија:** Металургија и металуршко инжењерство (24/80)
- *Catalysts (M22)* - ИФ: 4,146 у 2020. години; **Категорија:** Хемија, Физичка (67/162)
- *Minerals (M21)* - ИФ: 2,7 у 2020. години; **Категорија:** Металургија и металуршко инжењерство
- *Journal of Biomedical Nanotechnology (M21a)*, ИФ: 5.256. (2012), **Категорија:** Медицина, Истраживања, Експерименти
- *Hydrometallurgy*, ИФ: 3,377 у 2020. години; **Категорија:** Металургија и металуршко инжењерство
- *Nature, Scientific Report*, ИФ: 4,576 у 2020. години; **Категорија:** Металургија и металуршко инжењерство

Радови др Срећка Стопића су према доступним изворима у Scopus бази података, на дан 23.08 2024, позитивно цитирани 1705 пута без самоцитата, вредност *Hirsch*-овог индекса (*h*-индекс) износи 24, а research Interest Score износи 2,544.

Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора

Све библиографске јединице др Срећка Стопића представљене у делу библиографије овог извештаја приказане су у складу са *Правилником о стицању истраживачких и научних звања (Сл. гласник РС", бр. 159/2020 и 14/2023)*, што значи да је свуда наведен и укупан број коаутора сваког реферисаног рада, односно да су сви радови који подлежу нормирању тако и приказани. Од укупног броја радова (84) из категорије M20, нормирању подлеже. један рад из категорије M21a, седам радова из категорије M21, четири рада из категорије M22 и један рад из категорије M23.

Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Др Срећко Стопић води групу за хидрометалургију и нанотехнологију у Институту за процесну металургију и рециклирање метала у Ахену, што потврђује висок степен његове самосталности. Сем што учествује у креирању радова у Немачкој, као експерт дијаспоре он је објавио бројне радове са колегама са ТМФ, ИХТМ и ИТНМС, настављајући успешну сарадњу са колегама у Србији.

Током реализације публикованих радова, др Срећко Стопић је показао висок степен самосталности у планирању и реализацији експеримената, анализи и интерпретацији добијених резултата, као и у писању радова за публикавање. Кандидат је својим научно-истраживачким радом, који је експерименталног карактера, дао допринос истраживању редуccionих процеса водоником и синтези нанопрахова метала, оксида и композитних материјала. Др Срећко Стопић је дао значајан допринос у развоју науке о хидрометалуршким процесима и електрохемијском пречишћавању раствора из отпадних вода. Током истраживања бавио се испитивањем оптималних услова за селективно пречишћавање водених раствора и потоњим издвајањем метала или електролитичким процесом или ултразвучним распршивањем са придруженом водоничном редуccionом. Да би екстракција метала била још успешнија истраживао је процесе растварања попутпомогнуте ултразвуком, као и процесе растварања при високим притисцима у аутоклаву. Током истраживања бавио се и оптимизацијом процеса растварања руда и концентрата у специјално конструисаним реакторима за суве дигестије (растварања са концентрованим киселинама) у циљу спречавања формирања силика гела. За оптимизацију су коришћене методе регресионе анализе и неуронских мрежа што је објављено на примеру никлових руда и еудијалитних концентрата у часопису *Metals* (M21-9) и *International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials* (M22-1). Његов највећи допринос је на истраживањима у металургији елемената ретких земаља уводећи иновативне технологије и реактора за њихову успешну екстракцију уз спречавањем формирања силика гела. Од избора у звање доцент на Техничком универзитету у Ахену сви објављени радови су урађени самостално и нису проистекли из докторске дисертације и хабилитације. Ово је потврђено и значајним бројем радова у којима је био аутор задужен за кореспонденцију, као и првих ауторстава. Кандидат је показао велику креативност и снажљивост у повезивању различитих научних грана и добру колегијалност. Др Срећко Стопић има активну сарадњу са истраживачима из већег броја научноистраживачких институција и факултета у оквиру DAAD пројеката и других видова сарадње:

- Институт техничких наука САНУ,
- Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду,

- Институт за нуклеарне науке „Винча“, Универзитет у Београду,
- Природно математички факултет, Универзитет у Крагујевцу
- Лола институт, Београд
- Институт за општу и физичку хемију у Београду
- ИХТМ; Београд
- Istanbul Technical University, ITU, Универзитет у Истанбулу, Турска
- Хемијски факултет, Универзитет у Београду
- Институт за технологију нуклеарних и других минералних сировина, Београд
- Норвешки универзитет за технологију, Трондхајм, Норвешка
- Машински факултет Универзитета у Марибору
- Witwatersrand University, Johannesburg, Јужна Африка

Допринос кандидата реализацији коауторских радова

Удео др Срећка Стопића у истраживањима види се у томе што је у великом броју публикација први, други или аутор за кореспонденцију. У свим публикацијама, од којих се већина односи на тематику развоја и пројекте Института за процесну металургију и рециклирање метала Техничког универзитета у Ахену, као и Центра за електрохемију, ИХТМ, др Срећко Стопић је као водећи или коаутор, директно и посредно, активно укључен у све неопходне фазе: од основне идеје, преко развоја теоријских модела, експерименталне поставке лабораторијских експеримената, анализе резултата, писања рада до комуникације са рецензентима и кореспонденције са часописима.. Са друге стране он је коаутор радова са водећим научницима у Европи: Prof. Kerstin Forsberg, Royal Institute of technology, КТН, Stockholm (радови у Metals, у Hydrometallurgy); prof. Dimitris Panias, NTUA, Athens, Greece (Minerals Engineering); prof. Thomas Havlik, Technical University in Kosice (Hydrometallurgy); prof. Sebahatin Gürmen, Istanbul technical university (Metals); prof. Rebeka Rudolf, University in Maribor (Materials, Journal of Biomaterials Applications), dr Elif Emil Kaya, Norwegian University of Technology (Canadian Metallurgy Of Quaterly, Hydrometallurgy, Metals); prof. Sehlielo Ndlovu; Witwatersrand University, South Africa (Metals). prof. Bernd Friedrich; prof. Thomas Werich, prof. Michael Schroeder, RWTH Aachen University (Materials Research Bulletin). Допринос др Срећка Стопића је експериментални рад и писање публикација са иновативним идејама у истраживању кинетике и механизма процеса. Седам награда говори о изузетном доприносу др Срећка Стопића у развоју Немачког института и његовом квалитету (**Прилог 1**)

Значај радова

Значај радова др Срећка Стопића је везан не само за истраживање разних феномена (ефекат превођења молекуларног у атомарни облик водоника; сува дигестија, растварање потпомогнуто ултразвуком), већ и за практичну примену у решавању разних феномена. О значају његових радова најбоље говоре позиви разних компанија да резултате остварених истраживања претвори у практична решења. Због обавезе о чувању тајни и заштите технолошких решења, није могуће приказати и понудити све то у Прилогу. Ипак Фирма МЕАВ СЕМИЕ ТЕХНИК GmbH (**Прилог 8**) и Призма Крагујевац су потврдили неке од технолошких решења. Фирма Призма је Потврдила да су синтетисане магнетне честице коришћењем ултразвучне пиролизе, предложеног од кандидата др Срећка Стопића (**Прилог 16**). Посебан допринос је у производњи сферних честица специјалних магнетних особина неопходних за примену у мобилним телефонима.

О научном значају радова кандидата др Срећка Стопића публикованих након његовог последњег избора у научно звање најбоље говори чињеница да су сви објављени у водећим

међународним часописима и да су сви резултат рада његове истраживачке групе у хидрометалургији и нанотехнологији у Ахену, као и сарадњи са Центром за електрохемију ИХТМ, као и са колегама на Технолошко-металуршком факултету и Рударско-геолошком факултету у Београду.

Компанија RAEBVL из Стокхолма је цитајући радове о карбонизацији оливина ангажовала др Срећка Стопића за израду теоријске студије о континуалном процесу карбонизације при високом притиску у аутоклаву. У Србији од 2012. има успешну сарадњу са компанијом Призма, Крагујевац, у синтези нанопрахова користећи улразвучно распршивање водених раствора и водоничне редукције (M22-15), при чему су од првобитних инхалатора развијени металуршки улразвучни генератори са фреквенцама од 1,7 MHz, и електрофилтери који омогућавају сакупљање од 5 g по сату. Улразвучни распршивачи из Крагујевца су уграђени у разна постројења у Немачкој, Турској и Француској.

Генерално, значај радова др Стопића се огледа у изучавању кинетике и механизма редукционих процеса, феномена таложења метала и његовог растварања из секундарних сировина, као анализе убрзавања хемијских реакција и повећавања екстракције метала процесима карбонизације, пречишћавању отпадних вода и проистекли су из пројеката у Немачкој, европских пројеката, сарадњи са колегама у Турској, Африци и билатералним пројектима са Србијом, Украјином, Словенијом и Словачком. На овај начин закључујем да је значај његових радова у европским и светским оквирима.

Најзначајнија научна остварења др Срећка Стопића (пет одабраних референци)

- 1. Stopić, S.,** Hounsinnou, H, Stephane, K., Volkov-Husović, T., Kaya, E-E, Friedrich, B. Synthesis of AgCoCuFeNi High Entropy Alloy Nanoparticles by Hydrogen Reduction-Assisted Ultrasonic Spray Pyrolysis, ChemEngineering 2024, 8, 63. <https://doi.org/10.3390/chemengineering8030063>

Легуре високе ентропије (High Entropy Alloys-HEA) су легуре које се формирају мешањем пет (или више) елемената. Пре синтезе ових супстанци, типичне легуре метала су се састојале од једне или две главне компоненте са мањим количинама других елемената. На пример, елементи се могу додати гвожђу да би се побољшала његова својства, чиме се ствара легура на бази гвожђа, али обично у прилично ниским размерама, као што је случај са угљеником, манганом и другим у случају добијања различитих челика. Стога су легуре високе ентропије нова класа материјала. Истраживања показују да неки HEA имају знатно бољи однос чврстоће и тежине, са већим степеном отпорности на лом, затезном чврстоћом и отпорношћу на корозију и оксидацију од конвенционалних легура. Синтеза AgCoCuFeNi легуре је извршена коришћењем улразвучног распршивања водених раствора нитрата метала Ag, Co, Cu, Fe и Ni и редукцијом водоником између 700 °C и 1000 °C. Добијене су сферне магнетне честице AgCoCuFeNi, које би могле бити искоришћене у катализи. Утицај времена задржавања капи у реактору, концентрација раствора и температуре на морфологију је изучавана у циљу контролисаних синтезе нанопрахова. Истраживања су финансирана од стране Савезног министарства Немачке за образовања и истраживања у Берлину у оквиру пројекта (WASCAL, 2023-2025). Кључни допринос др Стопића у реализацији овог рада се изучавања кинетике и механизма редукционих процеса коришћењем водоника и анализе феномена превођења водоника у атомски облик у присуству додатака. Др Срећко Стопић је задужен за кореспонденцију, и осмислио је предмет истраживања и доминатно утицао на начин реализације екперимената, а посебан допринос дао је у тумачењу добијених резултата. Кандидат је писао и завршне техничке извештаје пројекта!

2. **S.Stopić**, B.Polat, H. Chung, E.Emil-Kaya, S.Smiljanić, S.Gürmen, B. Friedrich Recovery of Rare Earth Elements through Spent NdFeB Magnet Oxidation (First Part), *Metals* 2022, 12 (9), 1464; <https://doi.org/10.3390/met12091464> - 31 Aug 2022

Савезно министарство за економске послове и климатске мере Немачке је финансирао истраживања Техничког универзитета у Ахену и колега са Техничког универзитета у Истанбулу са циљем издвајања елемената ретких земаља, као што су Nd и Pr, из отпадних NdFeB магнета (RECMAG, 2021-2022). Отпадни NdFeB магнети садрже 21% Nd и 0.6% Pr, што представља концентрат елемената ретких земаља у односу на руде и концентрате, који садрже од 1,5 до 3 % елемената ретких земаља. Проблем екстракције ретких земаља је присутно гвожђе са садржајем од 70 % и селективно одвајање од њега. Истраживачка стратегија се састојала из три дела: 1) делимична оксидација отпадних NdFeB-магнета са циљем формирања оксида; 2) редукација добијених оксида угљеником, при чему настаје гвожђе, које се одваја у виду метала, а оксиди елемената ретких земаља су нередуковани; и 3) електролиза растопа оксида ретких земаља са њиховим флуоридима, где се добија легура NdPrDy са чистоћом преко 90 %. На овај начин је избегнута традиционална екстракција елемената ретких земаља и проблем повећаног растварања жезла неорганским киселинама. Допринос др Срећка Стопића је експериментални рад и писање публикација са иновативним идејама у истраживању. Кључни допринос кандидата огледа у изучавању кинетике и механизма редукационих процеса. Кандидат је дао оригиналну идеју, руководио и усмеравао истраживања, тумачио је добијене резултате, постављао нове научне хипотезе, осмишљавао начин приказивања резултата и комуницирао са едитором и рецензентима у свим етапама публиковања рада.

3. **Stopić, S**, Dertmann, C., Koiwa, I, Kremer, D., Wotruba, H., Etzold, S., Telle, R, Knops, P, Friedrich, B, Synthesis of Nanosilica via Olivine Mineral Carbonation under High Pressure in an Autoclave, *Metals* 2019, 9, 708

Савезно министарство Немачке за образовање и истраживања је финансирао пројекат Техничког универзитета у Ахену у сарадњи са фирмом Hajdelberg Cement (CO2Min, 2017-2019) са циљем везивања угљендиоксида раствореног у води од стране минерала оливина, који представља магнезијум силикат. Експерименти су извођени у аутоклаву од 1L на температури од 175 °C са циљем везивања угљендиоксида при притиску од 120 bar. У току овог процеса добијене су сферне честице SiO₂ од 300 до 500 нанометара и честице магнезијум карбоната димензија 3 - 5 μm. Разматрани су утицај величине честице, температуре воденог раствора на којој се везује минерал оливин за угљендиоксид, односа чврстог и течног у аутоклаву, брзине мешања и додатака оксалне киселине, на степен везивања угљендиоксида. Оптимални резултати везивања угљендиоксида (150 kg CO₂/t Mg₂SiO₄) су добијени на 175 °C, однос чврсто течност 1/10, 120 bar и 600 обртаја у минути, за величину честица испод 10 микрона. Степен везивања угљен-диоксида је израчунаван коришћењем термогравиметријске и диференцијално-термијске анализе. Добијени оптимални параметри процеса у аутоклаву од 1 L су коришћени касније и у експериментима од 10 L и у 1000 L аутоклаву. Допринос кандидата је изучавању кинетике и механизма процеса растварања угљендиоксида у води, као и његовог везивања за минерал оливин. Посебан допринос је био у изучавању утицаја додатака као што је оксална киселина на степен карбонизације оливина. Кандидат је дао оригиналну идеју, руководио је и усмеравао истраживања, тумачио је добијене резултате, постављао нове научне хипотезе, осмишљавао начин приказивања резултата и комуницирао са едитором и рецензентима у свим етапама публиковања рада.

4. **Stopić, S.**, Schroeder, M., Weirich, T., Friedrich, B.: Synthesis of TiO₂ Core/RuO₂ Shell Particles using Multistep Ultrasonic Spray Pyrolysis, *Materials Research Bulletin* 2013, 48, 9, 3633-3635

Немачка заједница за истраживања је финансирала пројекат (FR 2830/1-1, 2009-2011) синтезе честица TiO₂ (језгро) и активних честица RuO₂ (љуска) ултразвучним распршивањем са циљем коришћења у катализи оксидације хлороводоничне киселине и производње хлора. Проблем синтезе ових честица је у кратком времену задржавања честица у реактору, и добијања мешаних честица RuO₂ и TiO₂. Добијање језгра од TiO₂ превученим наночестицама RuO₂ је омогућено комбинацијом два ултразвучна распршивача различитих фреквенција (0.8 MHz и 1.7 MHz) и производњом аеросола на бази орто-титаната и рутенијум хлорида, који су распршивани у два различита реактора, где су мешани у струји кисеоника. Рендгеноструктурном анализом и трансмисион електронска микроскопијом високе резолуције, потврђено је добијање идеално сферних честица са жељеном структуром, тј. да је титан оксид превучен рутенијум-оксидом, што је био главни циљ овог истраживања. Добијени материјал је касније коришћен у индустријским условима. Доринос кандидата је предлогу нове двостепене синтезе која омогућава формирање честица жељене морфологије и структуре, чиме је постојеће апаративно решење модификовано и побољшано. Кандидат је дао оригиналну идеју, руководио и усмеравао истраживања, тумачио је добијене резултате, постављао нове научне хипотезе, осмишљавао начин приказивања резултата и комуницирао са едитором и рецензентима у свим етапама публикавања рада. Кандидат је писао и завршне техничке извештаје пројекта и био задужен за кореспонденцију са одговорним људима у Бону!

5. Ma, Y., **Stopić, S.**, Gronen, L., Friedrich, B., Recovery of Zr, Hf, Nb from eudialyte residue by sulfuric acid dry digestion and water leaching with H₂O₂ as a promoter, *Hydrometallurgy*, Volume 181, November 2018, Pages 206-214

Европска комисија је финансирала пројекат EURARE у периоду од 2013. до 2017. са циљем третирања силикатног минерала еудијалита (eudialyte), који садржи елементе ретких земаља заједно са Zr, Hf и Nb и другим нечистоћама. Након иницијалне хидрометалуршке екстракције елемената ретких земаља из минерала еудијалита чврсти остатак садржи додатне вредне метале као што су Zr, Nb и Hf. У овом објављеном раду, приказани су резултати испитивања двостепеног третмана киселином да би се екстраховао Zr, Hf и Nb из остатка еудијалита. Циљ је био да се добију високи приноси метала са ниском потрошњом киселине, што је реализовано иновативним приступом употребе претходне обраде материјала растварања концентрованом сумпорном киселином, која је одржана изнад тачке кључања воде. Третирани остатак је затим излужен водом и додат је H₂O₂ да се подстакне лужење Zr, Nb и Hf. Утврђено је да је H₂O₂ повећао оксидациони потенцијал киселог система, што је помогло разградњи минералних фаза које су садржавале Zr, Hf и Nb. Поред тога, H₂O₂ је деловао као промотер реакције обезбеђујући јоне кисеоника, који су формирали комплексе са катјонима, померили су равнотежу реакције и инхибирани хидролизом Nb(IV). Након оптимизације параметара третмана варирањем услова процеса, установљено је да продукт садржи 89,1% Zr, 81,2% Hf и 71,2% Nb. Утврђени су и најпогоднији параметри процеса: а) за растварање концентрованом киселином: H₂SO₄/остатак еудијалита: 25 ml/100 g, вода/остатак еудијалита: 20 ml/100 g, 110 °C, 4 h; б) услови лужења: течно/чврсто: 3:1, H₂O₂/остатак еудијалита: 10 ml/100 g, T=25°C, T=1 h. Доринос кандидата је предлогу новог механизма суве дигестије да се избегне формирање силика гела, и додавање водоник-пероксида са циљем повећавања степена екстракције Zr, Hf, Nb. Изузетан допринос кандидата је био у термохемијској анализи процеса растварања и преципитације изабраних елемената из остатака растварања. Кандидат је писао и завршне техничке извештаје пројекта и био

задужен за кореспонденцију са одговорним људима у Бриселу! Кандидат је дао оригиналну идеју, руководио је и усмеравао истраживања, тумачио је добијене резултате, постављао нове научне хипотезе, осмишљавао начин приказивања резултата и комуницирао са едитором и рецензентима у свим етапама публикавања рада. Кандидат је био ментор докторске дисертације кинеског студента Yiqian Ma, из које је проистекао овај рад и која је одбрањена на Техничком Универзитету у Ахену (2020 година) (Прилог 9.2)

Приказани радови поред високог импакт фактора часописа у којима су публиковани најбоље одражавају ангажман кандидата. Посебн квалитет ових резултата истраживања кандидата тиче се чињенице да су испитивани теоријски феномени нашли примену у пракси и помогли решавању индустријских проблема и конструкцији нових уређаја.

VI КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

Минимални квантитативни захтеви за стицање научног звања научни саветник, за природно математичке науке, према Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Службени гласник РС“, број 159 од 30. децембра 2020. год. и број 14 од 20. фебруара 2023.), као и остварени резултати кандидата представљени су у табели:

Диференцијални услов од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има XX најмање поена, који треба да припадају следећим категоријама		
		Неопходно XX=	Остварено
Научни сарадник	Укупно	2·16=32	
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	2·10=20	
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	2·6=12	
Виши научни сарадник	Укупно	2·50=100	
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	2·40=80	
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	2·30=60	
Научни саветник	Укупно	2·70=140	
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	2·50=100	
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	2·35=70	
Научни саветник директно	Укупно	272	618,95
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	200	608,45
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	142	588,95

ЗАКЉУЧАК И ОЦЕНА КОМИСИЈЕ О НАУЧНОМ ДОПРИНОСУ КАНДИДАТА

На основу релевантних података Комисија закључује да кандидат др Срећко Стопић, доктор техничких наука, доцент Техничког универзитета у Ахену, Факултета за георесурсе и инжењерство материјала, Института за процесну металургију и рециклирање метала, има објављене публикације у часописима међународног значаја, као и саопштења на скуповима међународног значаја неопходне за избор у научног саветника и то: 89 радова (укупно 142) у последњих 15 година од чега 12 радова категорије M21a, 48 радова категорије M21, 20 радова категорије M22, 4 рада категорије M23, 1 рад категорије M52 и 4 рада категорије M53; 82 рада у Зборницима међународних конференција (21 документован у сепаратима радова). На дан 24.8.2024. године радови др Срећка Стопића су према доступним изворима у Scopus бази података позитивно цитирани 1705 пута без самоцитата, вредност *Hirsch*-овог индекса (*h*-индекс) износи 24, а *research Interest Score* износи 2,544. Др Срећко Стопић **рецензирао је 305 радова у међународним научним часописима.**

Као истакнути рецензент добио је награде за најбољег рецензента у 2020. у *Metals*, MDPI, и у 2023. у часопису *Crystals*, MDPI, и Центар за евалуацију образовања и науке у Србији (*Center for Evaluation in Education and Science*), 2020.

Био је члан научног одбора три међународне конференције (POLITEHNIKA, Рударство и металургија данас, 6th Metallurgical and Materials Engineering Congress of South-East Europe)

Др Срећко Стопић, запослен на Институту за процесну металургију и рециклирање метала, Факултета за георесурсе и инжењерство материјала, Техничког универзитета у Ахену је повремено ангажован као саветник за неке немачке компаније (MEAB CHEMIE TECHNIK GmbH). За развој науке у Немачкој добио је награду Kaiserfalz у Гослару у 2012, као и награду у металургији бакра 2005 и металургији олова 2011 године.

Због изузетне сарадње са ИХТМ, постигнутих заједничких резултата, као исказаних научно-истраживачких и организационих знања и вештина, изабран је за председника Саветодавног одбора за међународну сарадњу ИХТМ у оквиру пројекта Саиге.

На матичном факултету у Немачкој држи два курса за мастер студенте: 1. Вредносни ланци металургије елемената ретких земаља“ и 2. Хидрометалургија и електролиза. Додатно, на захтев Министарства за науку и образовање у Берлину држи предавања на курсу “Водоник у екстрактивној металургији обојених метала” на Felix Voigny универзитету у Абицану, Обала Слоноваче.

Био је ментор на 3 докторска рада, 5 мастер радова и 7 дипломских радова. Уређивао је монографије „Напреци у синтези металних, оксидних и композитних прахова“ и „Напреци у разумевању основних операција у обојеној металургији“ објављених у Базелу у Швајцарској. Написао је монографију на енглеском језику „Синтеза металих нанопрахова помоћу ултразвучног распршивања водених раствора., која је објављена у Кохлшајду у Немачкој.

Тренутно је вођа активности на немачком институту на европском пројекту од 2024-2027: „Декарбонизоване технологије за добијане титана из отпадних материјала на бази алуминијума и титана“.

Својим активностима допринео је развоју три постројења радећи на три различита технолошка пројекта: 1. Уређај за растварање силикатних руда (MAREKO; финансиран од Немачке привредне коморе), 2. Демонстрационо постројење са основним хидрометалуршким операцијама од растварања руде па све до производње концентрата елемената ретких земаља (EURARE; финансиран од европске комисије), 3. Развој постројења за синтезу нанопрахова за 5 линија и електрофилтером (DFG; Немачка заједница за истраживања).

Технолошко решење на синтези магнетних наночестица коришћењем ултразвучног распршивања водених раствора металних нитрата је примењено у компанији Призма у Крагујевцу. Системи за узимање проба и дозирање сумпорне киселина при високим температурама и притисцима су примењени од компаније МЕАБ Ахен.

Члан је тима на пројекту „Renewal of the Waste Oxygen-Evolving anodes from Hydrometallurgy and their improved Activity for Hydrogen Economy, Wastewater and Soil Remediation” у оквиру Зеленог програма сарадње науке и привреде, финансираног од стране Фонда за науку Републике Србије, пројекат број 6666. На овом пројекту помаже вођи радног пакета WP2 “Hot airbrush application of precursor aerosols and preparation of waste anodes for coating application” др Мирославу Павловићу.

Руководилац је пројекта са немачке стране „Development and testing of novel metallic oxide catalysts for ORR/OER reactions in metal/air batteries“ из програма билатералне научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Савезне Републике Немачке који се финансира средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација, Републике Србије, пројекат број 337-00-19/2023-01/3.


Активно сарађује са више научних институција из земље и иностранства. Из међународне сарадње произашли су заједнички радови у међународним часописима на којима је др Срећко Стопић водећи истраживач.


На основу увида у документацију и анализе досадашњег научноистраживачког и стручног рада, Комисија закључује да др **Срећко Стопић** испуњава услове предвиђене **Законом о науци и истраживањима** („Службени гласник РС“ бр. 49/19) и **Правилником о стицању истраживачких и научних звања** („Службени гласник РС“, број 159 од 30. децембра 2020. год. и број 14 од 20. фебруара 2023.) за избор у звање **НАУЧНИ САВЕТНИК**.


Комисија са задовољством предлаже Научном већу Универзитет у Београду - Института за хемију, технологију и металургију - Институт од националног значаја за Републику Србију, да усвоји овај извештај и покрене даљи поступак за избор др Срећка Стопића у звање **НАУЧНИ САВЕТНИК** за научну област **ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ**, грана **ХЕМИЈА**, научна дисциплина **ЕЛЕКТРОХЕМИЈА**, и упути надлежним телима Министарство науке, технолошког развоја и иновација на одлучивање.

У Београду
21. 08. 2024

Комисија


др Жељко Чупић, научни саветник
Институт за хемију, технологију и
металургију, председник комисије


др Југослав Крстић, научни саветник
Институт за хемију, технологију и
металургију, члан


др Антоније Оња, редовни професор
Технолошко-металуршки Факултет
Београд, члан