

**Наставно-научном већу Биолошког факултета,  
Универзитета у Београду**

**ИЗВЕШТАЈ КОМИСИЈЕ ЗА ИЗБОР ДР СРЂАНА СТАНКОВИЋА У НАУЧНО ЗВАЊЕ  
ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК**

**1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ**

**Име и презиме:** Срђан Станковић

**Година рођења:** 1975.

**Радни статус:** запослен

**Назив институције у којој је кандидат запослен:** Универзитет у Београду - Биолошки факултет

**Претходо запослење:** Савезни институт за геонауке и природне ресурсе, Хановер, СР Немачка

**1.1. ОБРАЗОВАЊЕ**

Основне академске студије: 1994-2001, Биолошки факултет, Универзитет у Београду

Одбрањена докторска дисертација: 2016, Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду

Постојеће научно звање: научни сарадник

Научно звање за које се подноси захтев: **виши научни сарадник**

**1.2. ДАТУМИ ИЗБОРА, ОДНОСНО РЕИЗБОРА У СТЕЧЕНА НАУЧНА ЗВАЊА**

Научни сарадник: 25.04.2018.

Реизбор у звање научни сарадник: 02.02.2023.

Област науке у којој се тражи звање: природно-математичке и медицинске науке

Грана науке у којој се тражи звање: биолошке науке

Научна дисциплина у којој се тражи звање: микробиологија

Назив матичног научног одбора којем се упућује захтев: Матични одбор за биологију

**1.3. СТРУЧНА БИОГРАФИЈА**

Срђан Станковић је рођен 1975 године у Ливну, Босна и Херцеговина. Основну школу и гимназију је завршио у Панчеву. Школске 1994/1995 уписује студије на студијској групи Молекуларна биологија и физиологија на Биолошком факултету Универзитета у Београду. Дипломирао је 2001. године са просечном оценом 8,89. По завршетку студија је радио у предузећу „Божих и синови доо“ у Панчеву од 2002. до 2005. године. Затим је основао сопствено предузеће „Кубит доо“ у ком је био запослен до 2008. године. Те године се запошљава у Електротехничкој школи „Никола Тесла“ у Панчеву као

наставник биологије и екологије, а следеће године и у Основној школи „Борисав Петров Браца“ у Панчеву где је такође радио као наставник биологије. Докторске студије уписује школске 2010/2011. године на Рударско-геолошком факултету, студијска група Геологија. Докторске студије су реализоване у сарадњи са Катедром за микробиологију Биолошког факултета Универзитета у Београду, у складу са системом преноса бодова. Током августа 2012. кандидат је био на студијском боравку на Универзитету Бангор у Великој Британији. Експериментални део докторске дисертације кандидат је највећим делом урадио у Лабораторији за молекуларну биологију и екологију микроорганизама на Институту за молекуларну генетику и генетичко инжењерство Универзитета у Београду и на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду. Паралелно са радом у две школе, кандидат успешно завршава докторске студије и 2016. брани докторску дисертацију под називом „Миркобиолошки диверзитет киселог језера Робуле и утицај језерске воде на оксидацију сулфидних минерала“. У јануару 2018. године кандидат се запошљава у Институту за технологију нуклеарних и других минералних сировина, а од 16.03.2020. до 31.10.2023 ради као истраживач у Савезном институту за геонауке и природне ресурсе у ХанOVERу, СР Немачка (Прилог 5), да би се након тога вратио у Србију и 01.11.2023. запослио као истраживач у звању научни сарадник на Биолошком факултету Универзитета у Београду.

#### 1.4. УЧЕШЋЕ НА НАЦИОНАЛНИ ПРОЈЕКТИМА

Кандидат је учествовао на пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја (2018-2020) током рада у Институту за технологију нуклеарних и других минералних сировина:

1. *Развој технолошких процеса прераде нестандартних концентрата бакра у циљу оптимизације емисије загађујућих материја*, 34023. Пројекат технолошког развоја, руководилац: проф. др Нада Штрбац.
2. *Развој технолошких поступака ливења под утицајем електромагнетног поља и технологија пластичне прераде у топлом стању четворокомпонентних легура Al-Zn за специјалне намене* 34002. Пројекат технолошког развоја, руководилац: проф. др Звонко Гулишија.

#### 1.5. УЧЕШЋЕ НА МЕЂУНАРОДНИМ ПРОЈЕКТИМА

Учешће на пројекту билатералне сарадње између Републике Србије и Савезне Републике Немачке *"Advanced recycling technologies of end of life products (EOL) within the concept of circular economy"* (2020-2021) - број пројекта 57513134. Руководилац у Србији: др Мирослав Сокић, руководилац у Немачкој др Срећко Стопић. Доказ о учешћу кандидата се налази у информацијама о финансирању рада који је објављен као резултат овог билатералног пројекта: [Gvozden Jovanović, Mladen Bugarčić, Nela Petronijević, Srecko R. Stopic, Bernd Friedrich, Branislav Marković, Srđan Stanković, Miroslav Sokić \(2022\) A multifocal study investigation of pyrolyzed printed circuit board leaching, \*Metals\* 2022; 12:1-23.](#)

Учешће на пројекту *„BioProLat – Reductive Bioprocessing to Recover Cobalt and Nickel From Laterites in Brazil“* којег је финансирало Савезно министарство за образовање и истраживање Савезне републике Немачке (Bundesministerium für Bildung und Forschung) у оквиру програма *„CLIENT II – International Partnerships for Sustainable Innovation“* (2021-2023). Руководилац: проф. др Аксел Шиперс. Број пројекта: 033R271A, подаци о пројекту су дати у прилогу 5. Доказ о учешћу кандидата на овом пројекту се налазе у информацијама о извору финансирања у радовима који су објављени као резултат пројекта: [Stanković S., Martin M., Goldmann S., Gäbler H.E., Ufer K., Haubrich F., Fernandse Moutinho V., Giese E.C., Neumann R., Stropper J.L., Stummeyer J., Kaufhold S., Dohrmann R.](#)

[Oxley A., Marbler H., Schippers A. \(2022\) Effect of mineralogy on Co and Ni extraction from Brazilian limonitic laterites via bioleaching and chemical leaching, \*Minerals Engineering\* 184: 107684](#) и [Srdjan Stanković, Simon Goldmann, Dennis Kraemer, Kristian Ufer and Axel Schippers \(2024\) Bioleaching of lateritic ore \(Piauí, Brazil\) in percolators, \*Hydrometallurgy\* 224:106262.](#)

## 2. ПРЕГЛЕД НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ

Др Срђан Станковић се бави експерименталним проучавањем микробиолошког диверзитета екстремних станишта са фокусом на екстремно кисела станишта, проучавањем интеракција између микроорганизама и минерала и применом ацидофилних бактерија у биохидрометалуршким процесима за екстракцију метала из различитих примарних и секундарних минералних сировина. Током рада на изради докторске дисертације кандидат се бавио испитивањем микробиолошког диверзитета екстремно киселог језера Робуле код Бора применом метода молекуларне биологије и конвенционалних микробиолошких метода култивације микроорганизама у течним и на чврстим храњивим медијима. Током августа 2012. кандидат је боравио у лабораторији проф. др Барија Џонсона са Универзитета Бангор у Великој Британији, где је овладао методама за култивацију и молекуларно-биолошку идентификацију ацидофилних микроорганизама.

Кандидат се бавио применом ацидофилних гвожђе-оксидујућих бактерија у процесу биолужења бакра из секундарних минералних сировина (флотацијске јаловине Рудника бакра Бор). Током рада у Институту за технологију нуклеарних и других минералних сировина, кандидат се бавио и истраживањем алтернативних метода за неутрализацију киселих рудничких вода и испитивањем биолошког и конвенционалног хидрометалуршког приступа за екстракцију бакра из примарних и секундарних минералних сировина. Након одласка у Савезни институт за геонауке и природне ресурсе у СР Немачкој кандидат се бавио применом ацидофилних анаеробних и аеробних гвожђе оксидујућих ацидофила и аеробних сумпор-оксидујућих ацидофила у биотехнолошком процесу екстракције никла и кобалта из латеритних руда пореклом из Бразила. Биотехнолошка испитивања су вршена у биореакторима под контролисаним условима, као и у лабораторијским колонама где је вршена симулација процеса биолужења на уређеним насипима руде.

Поред познавања метода микробиологије и молекуларне биологије, кандидат је стекао знање и искуство у методама које се примењују за анализе узорака стена и минерала, као што су: скенирајућа електронска микроскопија, енергетски дисперзивна рендгенска спектроскопија, рендгенска дифракциона анализа, LA-TOF-MS ("*Laser ablation time-of-fly mass spectrometry*"), термогравиметријска анализа и друго. Познавање ових метода омогућило је кандидату детаљно испитивање интеракције између микроорганизама и минерала и квалитативно и квантитативно испитивање промена у структури минерала и стена под утицајем микроорганизама, што је основа за разумевање одређених процеса, као што је растварање минерала под утицајем метаболизма ацидофилних микроорганизама. Та истраживања, поред фундаменталног значаја у разумевању интеракције између различитих врста ацидофилних бактерија и минерала у природи, имала су и практичну примену у бољем разумевању и даљем развоју процеса за екстракцију никла и кобалта из лимонитних латерита богатих минералима гвожђа (гетитом и хематитом).

У лабораторији Института за ботанику Биолошког факултета кандидат се бави применом микроалги у биотехнологији.

### 3. ПРИКАЗ НАЈЗНАЧАЈНИЈИХ РЕЗУЛТАТА

Пет најзначајнијих научних публикација које квалификују кандидата за избор у научно звање "виши научни сарадник".

1. **Stanković S., Martin M., Goldmann S., Gäbler H.E., Ufer K., Haubrich F., Fernandse Moutinho V., Giese E.C., Neumann R., Stropper J.L., Stummeyer J., Kaufhold S., Dohrmann R., Oxley A., Marbler H., Schippers A. (2022) Effect of mineralogy on Co and Ni extraction from Brazilian limonitic laterites via bioleaching and chemical leaching, *Minerals Engineering* 184: 107684. Категорија часописа M21.**

У овом раду испитиван је утицај минералшког састава узорака лимонитских латерита на екстракцију никла и кобалта применом биолошког и хемијског лужења. Циљ је био да се утврди како различите минералне фазе, посебно оне богате гвожђем, магнезијумом и манганом, утичу на доступност ових метала током процеса, као и да се детаљно разјасне механизми редуктивног биолужења.

Детаљном минералшком и геохемијском анализом узорака (XRD, SEM-MLA, DSC, LA-ICP-TOFMS, XRF) утврђено је да су кобалт и никал неравномерно распоређени у минералним фазама: кобалт је углавном био везан за манганске оксиде, док је никал преовлађивао у гетиту и у мањој мери у серпентину и асболану. Током биолужења у биореакторима запремине 2L, кориштене су чисте културе ацидофилних бактерија рода *Acidithiobacillus* у аеробним (*At. thiooxidans* и *At. caldus*) и анаеробним условима (*At. ferrooxidans*). При аеробном биолужењу постигнута је рН вредност раствора од 1.0–1.1, што је омогућило ефикаснију екстракцију метала у поређењу са анаеробним условима (рН 1.5). Ефикасност екстракције кобалта достигла је 68–88%, док је никал екстрахован у распону од 17–56%, зависно од минералшког састава узорака.

Резултати су показали да су бактерије путем оксидације елементарног сумпора генерисале Fe(II) које је деловало као редукционо средство, омогућујући растварање Mn-фаза које садрже кобалт. С друге стране, гетит, као доминантна фаза, остао је готово нетакнут, што потврђује да је никал у овој кристалној фази недоступан биолошком процесу. Детаљне минералшке анализе чврстих остатака после лужења показале су да је биолужење довело до потпуног растварања минерала из групе серпентина и манган-оксидних фаза, док су гетит и хематит остали стабилни. Упоредни хемијски експерименти са различитим концентрацијама сумпорне и хлороводоничне киселине потврдили су да се никал и кобалт углавном ослобађају из Mn и Mg-силикатних фаза, док редуктивно биолужење није довело до значајног растварања гетита, супротно неким претходним тврдњама из литературе.

Научни значај овог рада огледа се у томе што први пут квантитативно повезује минералшки састав лимонитских латерита са ефикасношћу биолужења и идентификује конкретне фазе које су подложне деловању микроорганизама. Показано је да се висока екстракција кобалта може постићи биолошким путем, захваљујући редукцији манганских минерала, док је за никал потребна додатна активација гетита, било термичким или хемијским поступцима. Ови резултати доприносе разумевању механизма редуктивног биолужења и представљају основу за развој нових, енергетски ефикасних и еколошки прихватљивих технологија за добијање никла и кобалта из лимонитских руда.

Кандидат је водећи аутор на овом раду, осмислио је и спровео експериментални рад, извршио обраду експерименталних резултата, анализу резултата и написао прву верзију рада.

**2. Srdjan Stanković, Simon Goldmann, Dennis Kraemer, Kristian Ufer and Axel Schippers (2024) Bioleaching of lateritic ore (Piaui, Brazil) in percolators, *Hydrometallurgy* 224:106262. Категорија часописа M21a.**

У овом раду испитивана је могућност примене биолужења у колонама као иновативног приступа за екстракцију никла и кобалта из лимонитских латерита, који традиционално захтевају високе температуре и притиске у хидрометалуршким процесима. Циљ истраживања био је да се утврди да ли се микробиолошким путем може постићи значајна екстракција ових метала у условима блиским индустријским, без примене екстремних услова карактеристичних за конвенционалне хидрометалуршке технологије.

Испитивања су изведена на три различита узорка латерита са различитим садржајем гвожђа, мангана и магнезијума, како би се проценио утицај минералног састава на кинетику лужења. У колонама висине 2 метра, на собној температури и са континуираном иригацијом пулпе помешане са активираним сумпором раствором који садржи бактерије рода *Acidithiobacillus thiooxidans*, праћено је растварање никла и кобалта током 25 дана. Микроорганизми су обезбеђивали оксидацију сумпора и настанак сумпорне киселине као основног агенса за лужење и редукованог гвожђа, неопходног за растварање манганских фаза које садрже кобалт.

Резултати су показали да је биолужење у колонама довело до екстракције кобалта од 60–85% и никла од 30–55%, зависно од минералног састава узорка. Највећа ефикасност постигнута је у латериту са вишим уделом мангана и мањим уделом гетита, што указује да је ослобађање кобалта повезано са растворљивошћу манганових оксида, док је гетит остао углавном инертан. Анализа остатака након лужења (XRD, SEM-EDS) потврдила је да су Mn и Mg-силикатне фазе у потпуности растворене, док су гетит и хематит остали стабилни. Ово потврђује да је примарни механизам процеса редуктивно растварање манганских фаза током које се ослобађа кобалт и киселинско растварање минерала из групе серпентина, при чему Fe(II) настало током микробиолошке оксидације сумпора делује као редукционо средство.

Ово је прва студија која показује да се биолужење латерита може успешно реализовати у колонама, при чему се постижу приноси упоредиви са лабораторијским реакторима, али уз знатно нижу потрошњу енергије и реагенаса.

Научни значај овог рада огледа се у експерименталној потврди изводљивости биолужења латерита у полуиндустријским условима у колонама које представљају симулацију процеса биолужења на уређеним насипима, што представља важан корак ка развоју одрживих технологија за добијање никла и кобалта. Резултати пружају нов увид у механизме интеракције микроорганизама и минерала у лимонитским системима и указују да комбинација активности сумпор оксидујућих микроорганизама и перколационог режима може заменити део традиционалних, енергетски захтевних хидрометалуршких метода. Овим истраживањем постављени су темељи за даље развијање биотехнологије

екстракције метала из латеритних руда као економичне и еколошки прихватљиве алтернативе.

Као и на претходном раду, кандидат је као водећи аутор осмислио је и спровео експериментални рад, извршио обраду експерименталних резултата, анализу резултата и написао прву верзију рада.

3. **Stanković S. and Schippers A. (2024) Goethite dissolution by acidophilic bacteria. *Frontiers in Microbiology* 15:1360018. Категорија часописа M21.**

У овом раду испитиван је утицај ацидофилних микроорганизама на растварање гетита ( $\alpha$ -FeOOH) у киселој средини, са циљем да се утврди да ли ови микроорганизми могу значајно убрзати редукцију и мобилизацију гвожђа из овог стабилног минерала. Истраживање је обухватило серију лабораторијских експеримената са природним и синтетичким узорцима гетита, при чему су примењене различите културе типичних ацидофила: *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *At. thiooxidans* и *At. caldus*. Експерименти су спроведени у аеробним и анаеробним условима, уз употребу различитих донора електрона (елементарни сумпор, глюкоза, Fe<sup>2+</sup>), како би се испитала улога микроорганизама у редукцији гвожђа(III) и растварању гетита.

Резултати су показали да је укупна количина гвожђа ослобођеног из природног гетита била ниска, чак и у присуству активних бактеријских култура. Највећа растварања постигнута су у системима са *At. thiooxidans* и *At. caldus*, где је услед интензивне оксидације сумпора дошло до пада рН (до око 1.0) и накнадног киселинског растварања минерала. Међутим, корелација између количине раствореног Fe и концентрације водоничних јона показала је да је примарни механизам растварања био хемијски, а не биолошки. У анаеробним експериментима са *At. ferrooxidans* забележено је благо повећање раствореног Fe у односу на абиотске контроле, али ефекат је био слаб и недовољан да потврди значајну улогу дисимилаторне редукције гвожђа у растварању гетита.

Поређењем природних и синтетичких узорака установљено је да је растварање синтетичког гетита било знатно интензивније, што је повезано са његовом већом специфичном површином и присуством аморфних фаза попут ферихидрита, које су лакше растворљиве. Ови резултати показују да физичко-хемијске особине минерала имају пресудан утицај на његову реактивност, док микробна активност има ограничен ефекат у киселим условима.

Научни значај рада огледа се у томе што пружа прву систематску процену улоге ацидофилних микроорганизама у растварању природног гетита у киселој средини и показује да је њихов директан допринос ограничен. Рад доприноси бољем разумевању биогеохемијских процеса у киселим срединама, где је гетит доминантан минерал гвожђа, и пружа важне смернице за биотехнолошке примене у којима се гвожђе и други метали мобилишу из кристалних структура, као што је биолужење.

Кандидат је као водећи аутор дефинисао тему истраживања, осмислио и спровео експериментални рад, обрадио експерименталне резултате, у сарадњи са другим коаутором извршио анализу резултата и написао прву верзију рада.

4. Atanacković, N., Zdravković, A., Štrbački, J., Kovač S., Živanović V., Batalović K. Stanković S. (2024) Bio-electrochemical potential and mineralogy of metal rich acid mining lake sediment: the "Robule" lake case study. *International Journal of Environmental Science and Technology*: 3244. Категорија часописа M22.

У овом раду испитивана је могућност генерисања електричне енергије из седимента екстремно киселог језера Робуле код Бора, насталог услед стварања киселих рудничких вода на рудничкој јаловини која окружује језеро. Коришћена је једнокоморна микробиолошка горивна ћелија (SMFC) конструисана од седимента и воде језера Робуле. Циљ истраживања био је да се испита да ли седименти настали у оваквим екстремним условима могу служити као активни материјал за производњу електричне струје, као и да се анализирају минералшке и микробиолошке промене које настају током рада ћелије.

Испитивани седимент карактерише кисела и оксидативна средина ( $\text{pH} \approx 2,3$ ;  $E_h = 510 \text{ mV}$ ) и висок садржај метала (Fe, Al, Cu, Zn, Mg) и сулфата ( $\text{TDS} \approx 8550 \text{ mg/L}$ ). Минералшка анализа показала је да седимент углавном садржи гетит, јарозит, швертманит и гипс, а током рада ћелије на катоди су се таложиле новоформиране хидратисане сулфатне фазе гвожђа, алуминијума и магнезијума. Дифракциона и микроскопска анализа потврдила је да ови секундарни минерали имају морфологије карактеристичне за биогено формиране структуре, што указује на активну улогу микроорганизама у њиховом настанку.

Током рада SMFC, забележени су напони у опсегу 238–513 mV, са просечном вредношћу од  $439 \pm 60 \text{ mV}$ , док је максимална површинска снага достигла  $29 \text{ mW/m}^2$ . У другој фази експеримента дошло је до благог пада напона, што је приписано пасивизацији катоде услед таложења секундарних минерала. Анализа катодних наслага открила је присуство фаза као што су копијапит, халотрихит, хексахидрит, сидеротил и алуноген, које указују на редукцију  $\text{Fe}^{3+}$  у  $\text{Fe}^{2+}$  и на електрохемијски индуковане процесе минералне трансформације у киселој средини.

Остварени резултати показују да чак и у оксидованим седиментима, где доминирају оксидисано гвожђе и сулфати, активност микроорганизама може омогућити проток електрона и генерисање електрохемијског потенцијала. У овом систему, хетеротрофни ацидофили користе органску материју као извор електрона, док се на катоди одвија редукција  $\text{Fe}^{3+}$  или кисеоника. Тако се успоставља стабилан биоелектрохемијски циклус који омогућује производњу електричне енергије и формирање нових кристалних фаза.

Научни значај овог рада огледа се у томе што је ово прво истраживање у коме су седименти киселог рудничког језера примењени као активни материјал у микробиолошкој горивној ћелији. Рад представља нови приступ који повезује биогеохемијске процесе, активност микроорганизама и производњу електричне енергије у екстремним срединама. Добијени резултати указују да овакви системи могу имати двоструку примену — у ремедијацији киселе рудничке воде кроз редукцију и таложење растворених метала, као и у производњи енергије и синтези минерала са високом адсорпционом способношћу. Ово истраживање поставља основу за развој одрживих биоелектрохемијских технологија

заснованих на употреби седимената из киселих рудничких вода као обновљивог извора енергије и материјала за санацију животне средине.

Кандидат је учествовао у планирању експеримената, анализи експерименталних резултата и писању рада.

5. **Bakhti Azam, Moghimi Hamid, Bozorog Ali, Stanković Srdjan, Manafi Zahra, Schippers Axel (2024) Comparison of bioleaching of a sulfidic copper ore (chalcopyrite) in column percolators and in stirred-tank bioreactors including microbial community analysis, *Chemosphere* 349:140945. Категорија часописа M21a.**

У овом раду испитиване су могућности унапређења процеса биолужења халкопирита ( $\text{CuFeS}_2$ ), најзаступљенијег и индустријски најважнијег бакарног сулфида који је изузетно отпоран на примену конвенционалних хидрометалуршких поступака за екстракцију бакра из овог минерала због формирања пасивизационих слојева на површини који заустављају процес лужења бакра. Циљ истраживања био је испитивање ефикасности природних и вештачких конзорцијума микроорганизама у процесу растварања халкопирита, и поређење перформанси колона за лужење (перколатора) и биореактора, уз анализу промене у саставу конзорцијума микроорганизама током процеса.

Молекуларно-биолошком анализом 22 узорка киселе рудничке воде из рудника Сарчешмех у Ирану идентификовани су родови *Acidithiobacillus*, *Leptospirillum*, *Sulfobacillus* и *Ferroplasma*, који имају способност оксидације гвожђа и сумпора. Из ових узорака селектоване су мезофилне и умерено термофилне културе гајене у присуству натријум-хлорида које су коришћене као инокулуми у експериментима биолужења. У ерленмајерима са мешањем, који су служили као прелиминарни тест система без присуства натријум хлорида, постигнута је екстракција бакра до 32% при 45 °C.

У експерименталним колонама, где је коришћен аутохтони микробни конзорцијум из рудника Сарчешмех прилагођен на раст у присуству 100 mM NaCl, постигнута је екстракција бакра од 73% током 30 дана. Присуство хлоридних јона имало је кључну улогу у спречавању формирања јарозита и пасивизацији процеса лужења, чиме је омогућено одржавање високе оксидационе активности и континуирана регенерација гвожђа(III) у раствору. У биореакторима са дефинисаном културом умерено термофилних ацидофила (*Sulfobacillus thermosulfidooxidans*, *Acidithiobacillus caldus*, *Ferroplasma acidiphilum* и др.), при 42 °C, постигнута је екстракција бакра од 76% у року од само десет дана, уз пораст редокс потенцијала на 630 mV и снижење рН на 1,3, што указује на интензивну оксидацију халкопирита.

Анализа микробиолошке заједнице помоћу T-RFLP методе показала је да су у колонама доминирали *A. ferrooxidans* и *A. thiooxidans*, док су у биореакторима преовлађивали *A. caldus* и *S. thermosulfidooxidans*, што одражава селективну адаптацију микроорганизама на температурне и хидродинамичке услове система. Ови резултати потврђују да комбинација прилагођених ацидофилних микроорганизама и хлоридних јона значајно повећава кинетику растварања халкопирита и стабилност процеса биолужења.



Научни значај овог рада огледа се у експерименталној потврди да се висока ефикасност растварања халкопирита може постићи биолошким путем, уз истовремено смањење потребе за агресивним хемијским реагенсима. Добијени резултати доприносе разумевању улоге микробних заједница у оксидацији сулфида метала и представљају основу за развој одрживих, еколошки прихватљивих и економски конкурентних технологија за добијање бакра из сиромашних руда.

Кандидат је активно учествовао и експерименталном раду и менторству првог аутора Bakhti Azam, која је била гост истраживач са Универзитета у Техерану у Лабораторији за геомикробиологију Савезног института за геонауке и природне ресурсе. Допринос кандидата у реализацији овог рада је био: експериментални рад у лабораторији и увођење госта истраживача у експериментални рад, учешће у дефинисању теме и циљева истраживања, обради експерименталних резултата и писању рада.

## 4. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОМ РАДУ

### 4.1. УТИЦАЈНОСТ

Према подацима индексне базе података "Scopus" на дан 08.10.2025. године, 21 публикација кандидата су цитиране 268 пута, а остварени *h* индекс износи 10. Према подацима индексне базе података "Web of Science" индексирано је 17 публикација кандидата које су цитиране 205 пута, а оствариени *h* индекс износи 9. Сумарни извештај о укупној цитираности без аутоцитата дат је у прилогу 3. Подаци о цитираности кандидата су доступни на [порталу Е-наука](#).

### 4.2. МЕЂУНАРОДНА НАУЧНА САРАДЊА

Кандидат је учествовао на пројекту билатералне сарадње између Републике Србије и Савезне републике Немачке "*Advanced recycling technologies of end of life products (EOL) within the concept of circular economy*" (2020-2021). Поред тога, кандидат је од 16.03.2020 до 31.10.2023. године био запослен у Савезном институту за геонауке и природне ресурсе у Хановеру, СР Немачка (Прилог 5), где је учествовао и на пројекту *BioProLat – Reductive Bioprocessing to Recover Cobalt and Nickel From Laterites in Brazil* којег је финансирало Савезно министарство за образовање и истраживање Савезне Републике Немачке (Bundesministerium für Bildung und Forschung) у оквиру програма „*CLIENT II – International Partnerships for Sustainable Innovation*“ (2021-2023). Списак публикација које су објављене у сарадњи са ауторима из иностраних институција:

1. Stanković S. and Schippers A. (2024) Goethite dissolution by acidophilic bacteria. *Frontiers in Microbiology* 15:1360018
2. Srdjan Stanković, Simon Goldmann, Dennis Kraemer, Kristian Ufer and Axel Schippers (2024) Bioleaching of lateritic ore (Piauí, Brazil) in percolators, *Hydrometallurgy* 224:106262
3. Bakhti Azam, Moghimi Hamid, Bozorog Ali, Stanković Srdjan, Manafi Zahra, Schippers Axel (2024) Comparison of bioleaching of a sulfidic copper ore (chalcopyrite) in column percolators and in stirred-tank bioreactors including microbial community analysis, *Chemosphere* 349:140945
4. Stanković S., Martin M., Goldmann S., Gäbler H.E., Ufer K., Haubrich F., Fernandez Moutinho V., Giese E.C., Neumann R., Stropper J.L., Stummeyer J., Kaufhold S., Dohrmann

R., Oxley A., Marbler H., Schippers A. (2022) Effect of mineralogy on Co and Ni extraction from Brazilian limonitic laterites via bioleaching and chemical leaching, *Minerals Engineering* 184: 107684

5. Stanković, S. Kamberović, Ž. Friedrich, B. Stopić, S.R. Sokić, M. Marković, B. Schippers, A. (2022) 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* 12: 807.
6. Srđan Stanković, Srećko Stopić, Miroslav Sokić, Branislav Marković, Bernd Friedrich (2020) Review of the past, present and future of the hydrometallurgical production of nickel and cobalt from lateritic ores, *Metallurgical and Materials Engineering* 26(2): 199-208

#### 4.3. УРЕЂИВАЊЕ НАУЧНИХ ПУБЛИКАЦИЈА

Кандидат је ангажован као гостујући уредник посебног издања часописа "*Frontiers in Microbiology*": "[Application of extremophilic microorganisms in biohydrometallurgy](#)".

#### 4.4. РЕЦЕНЗИРАЊЕ ПРОЈЕКТА И НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

Кандидат је рецензирао научне публикације у следећим часописима (докази у прилогу 2):

1. Minerals (ISSN 2075-163X) IF=2,5, категорија M22, седам публикација
2. Sustainability (ISSN 2071-1050) IF=3,3, категорија M22, једна публикација
3. Energies (ISSN 1996-1073) IF=3,2 категорија M22, једна публикација
4. Minerals Engineering (ISSN 1872-9444) IF=5 категорија M21a,, једна публикација
5. Frontiers in Microbiology (ISSN 1664-302X) IF=4,5 категорија M21, једна публикација
6. Tehnika RGM (ISSN 0040-2176) IF=0,131 категорија M52, једна публикација

Кандидат је био ангажован на рецензирању следећих научних пројеката (докази у прилогу 2):

1. **National Science Center of Poland:** "*Relationship of dissolution and precipitation factors in bioweathering of metallurgical wastes – based on experimental simulations and geochemical model (Zależność czynników rozpuszczania i wytrącania w biowietrzeniu odpadów metalurgicznych – na podstawie symulacji eksperymentalnych i modelu geochemicznego)*". Podnosilac projekta: dr Anna Potysz, University of Wrocław
2. **National Research and Development Agency (ANID) of the Ministry of Science, Technology, Knowledge and Innovation of Chile:** "*SELECTIVE SOLVENT EXTRACTION OF COBALT FROM A CHLORINATED MEDIUM USING HYDROPHOBIC EUTECTIC SOLVENTS FOR SUBSEQUENT ELECTROWINNING*"

## 5. БИБЛИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

Др Срђан Станковић је до сада објавио укупно 45 библиографских јединица. Од тога 8 радова у врхунским међународним часописима (два рада категорије М21а и четири рада категорије М21), два рада у истакнутим међународним часописима (М22), пет радова у међународним часописима (М23), четири рада у домаћим часописима од међународног значаја (М24), један рад у водећем часопису од националног значаја (М51), један рад у часопису од националног значаја (М52), један рад у часопису без категорије, два предавања по позиву са међународног скупа штампана у целини (М31), једно предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу (М32), осам радова на међународном конгресу штампаних у целости (М33), 11 радова на међународним конгресима штампаних у изводу (М34) и један рад на домаћем конгресу штампан у целости (М61). **Након покретања поступка за избор у звање научни сарадник** кандидат је објавио: шест радова у врхунским међународним часописима (М21а и М21), два рада у истакнутим међународним часописима (М22), два рада у међународним часописима (М23), три рада у домаћем часопису од међународног значаја (М24), један рад у водећем часопису од националног значаја (М51), један рад у часопису од националног значаја (М52), два предавања по позиву са међународног скупа штампана у целини (М31), једно предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу (М32), 11 радова на међународним конгресима штампаних у изводу (М34) и један рад на домаћем конгресу штампан у целости (М61).

### 5.1. РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ У ЧАСОПИСИМА ОД МЕЂУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА (М20)

#### 5.1.1. Врхунски међународни часописи рангирани у својој области између 5 % и 15 % водећих часописа(М21А)

*Радови објављени **након** покретања поступка за избор у звање „научни сарадник“.*

- 5.1.1.1. Srdjan Stanković, Simon Goldmann, Dennis Kraemer, Kristian Ufer and Axel Schippers (2024) Bioleaching of lateritic ore (Piaui, Brazil) in percolators, Hydrometallurgy 224:106262 (IF=5,3 14/96 - металургија и металуршко инжењерство; број хетероцитата:13, број поена ненормирано/нормирано:12/12)
- 5.1.1.2. Bakhti Azam, Moghimi Hamid, Bozorog Ali, Stanković Srdjan, Manafi Zahra, Schippers Axel (2024) Comparison of bioleaching of a sulfidic copper ore (chalcopyrite) in column percolators and in stirred-tank bioreactors including microbial community analysis, Chemosphere 349:140945 (IF=8,1 32/35 - наука о животној средини; број хетероцитата:14, број поена ненормирано/нормирано:12/12)
- 5.1.2. **Врхунски међународни часописи рангирани у својој области између 15 % и 35 % водећих часописа (М21)**

*Радови објављени **након** покретања поступка за избор у звање „научни сарадник“.*

- 5.1.2.1. M. Sokić, B. Marković, S. Stanković, Ž. Kamberović, N. Štrbac, V. Manojlović, N. Petronijeвић (2019) Kinetics of Chalcopyrite Leaching by Hydrogen Peroxide in Sulfuric Acid, Metals 9(11):1173, doi:10.3390/met9111173 (IF=2,117 18/78 – металургија и металуршко инжењерство; број хетероцитата: 43, број поена ненормирано/нормирано:8/8)
- 5.1.2.2. Petronijeвић, N. Stanković, S.; Radovanović, D.; Sokić, M.; Marković, B.; Stopić, S.R.; Kamberović, Ž. (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). *Metals* 10(1): 16 (IF=2,351 24/80 - металургија и металуршко инжењерство ; број хетероцитата:13, број поена ненормирано/нормирано:8/8)

- 5.1.2.3. Gvozdin Jovanović, Mladen Bugarčić, Nela Petronijević, Srećko R. Stopić, Bernd Friedrich, Branislav Marković, Srđan Stanković, Miroslav Sokić (2022) A multifocal study investigation of pyrolyzed printed circuit board leaching, *Metals* 2022; 12:1-23 (IF=2,9 25/91 - металургија и металуршко инжењерство; број хетероцитата:5, број поена ненормирано/нормирано:8/6.67)
- 5.1.2.4. Stanković, S.; Kamberović, Ž.; Friedrich, B.; Stopić, S.R.; Sokić, M.; Marković, B.; Schippers, A. (2022) 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*, 12, 807 (IF=2,9 25/91 - металургија и металуршко инжењерство; број хетероцитата:15, број поена ненормирано/нормирано:8/8)
- 5.1.2.5. Stanković S., Martin M., Goldmann S., Gäbler H.E., Ufer K., Haubrich F., Fernandse Moutinho V., Giese E.C., Neumann R., Stropper J.L., Stummeyer J., Kaufhold S., Dohrmann R., Oxley A., Marbler H., Schippers A. (2022) Effect of mineralogy on Co and Ni extraction from Brazilian limonitic laterites via bioleaching and chemical leaching, *Minerals Engineering* 184: 107684 (IF=4,8; 5/32 – рударство и прерада минералних сировина, број хетероцитата:22, број поена ненормирано/нормирано:8/2,86)
- 5.1.2.6. Stanković S. and Schippers A. (2024) Goethite dissolution by acidophilic bacteria. *Frontiers in Microbiology* 15:1360018. doi: 10.3389/fmicb.2024.1360018 (IF=4,5; 38/163 микробиологија, број хетероцитата:2, број поена ненормирано/нормирано:8/8)

## 5.2 ИСТАКНУТИ МЕЂУНАРОДНИ ЧАСОПИСИ (M22)

*Радови објављени **након** покретања поступка за избор у звање „научни сарадник“.*

- 5.2.1. Petronijević, N.; Radovanović, D.; Štulović, M.; Sokić, M.; Jovanović, G.; Kamberović, Ž.; Stanković, S.; Stopić, S.; Onjia, A. (2022) 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* 14, 3244 (IF=3,4 157/334 наука о животној средини; број хетероцитата:14, број поена ненормирано/нормирано:5/3,57)
- 5.2.2. Atanacković, N., Zdravković, A., Štrbački, J., Kovač S., Živanović V., Batalović K. and Stanković S. (2024) Bio-electrochemical potential and mineralogy of metal rich acid mining lake sediment: the “Robule” lake case study. *International Journal of Environmental Science and Technology* 3244 (IF=3,4 170/374 наука о животној средини; број хетероцитата:1, број поена ненормирано/нормирано:5/5)

## 5.3. МЕЂУНАРОДНИ ЧАСОПИСИ (M23)

*Радови објављени **пре** покретања поступка за избор у звање „научни сарадник“*

- 5.3.1. S. Stanković, I. Morić, A. Pavić, B. Vasiljević, D.B. Johnson, V. Cvetković (2014) Investigation of the microbial diversity of an extremely acidic metal-rich water body (Lake Robule, Bor, Serbia), *Journal of the Serbian Chemical Society* 79 (6): 729-741 (IF=0,871 114/154 хемија-мултидисциплионарна истраживања; број хетероцитата:3, број поена ненормирано/нормирано:3/3)

- 5.3.2. S. Stanković, I. Morić, A. Pavić, S. Vojnović, B. Vasiljević, V. Cvetković (2015) Bioleaching of copper from samples of Old flotation tailings (Copper mine Bor, Serbia), Journal of the Serbian Chemical Society 80 (3): 391-405 (IF=0,970 120/162 хемија-мултидисциплионарна истраживања ; број хетероцитата:17, број поена ненормирано/нормирано:3/3)
- 5.3.3. D. Randelović, S. Stanković, N. Mihailović, D. Leštan (2015) Bioremediation of Cu from copper mine wastes and contaminated soils using EDDS and acidophilic bacteria, Bioremediation Journal 19 (3): 231-238 (IF=0,852 190/224 наука о животној средини; број хетероцитата:2, број поена ненормирано/нормирано:3/3)

*Радови објављени **након** покретања поступка за избор у звање „научни сарадник“*

- 5.3.4. Miroslav Sokić, Dragana Radovanović, Branislav Marković, Jovica Stojanović, Željko Kamberović, Nela Petronijević, Srđan Stanković (2019) Treatment of the acidic effluent from a copper smelter by flotation tailings, Hemijska industrija, 73 (2): 115-124. DOI: 10.2298/HEMIND181009010S (IF=0,407 136/143 хемијско инжењерство; број хетероцитата:3, број поена ненормирано/нормирано:3/3)
- 5.3.5. M.D. Sokić, B.R. Marković, L.L. Pezo, S.B. Stanković, A.S. Patarić, Z.V. Janjušević, B.Lj. Lončar (2019) Copper leaching from chalcopyrite concentrate by sodium nitrate in sulphuric acid solution – chemometric approach, Bulgarian Chemical Communications, 51 (3): 457-463. DOI: 10.34049/bcc.51.3.5119. (IF=0,322 162/169 хемија, мултидисциплинарна истраживања; број хетероцитата:3, број поена ненормирано/нормирано:3/3)

#### 5.4. ДОМАЋИ ЧАСОПИСИ ОД МЕЂУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА (M24)

*Радови објављени **пре** покретања поступка за избор у звање „научни сарадник“*

- 5.4.1. Srđan Stanković, Branka Vasiljević, Sanja Jeremić, Vladica Cvetković, Ivana Morić (2017) Evaluation of microbial diversity of the microbial mat from the extremely acidic Lake Robule (Bor, Serbia), Botanica Serbica 41(1): 47-54. (нема доступних података о импакт фактору ; број хетероцитата:2, број поена ненормирано/нормирано:2/2)

*Радови објављени **након** покретања поступка за избор у звање „научни сарадник“*

- 5.4.2. Vesna Conić, Srđan Stanković, Branislav Marković, Dragana Božić, Miroslav Sokić (2020) Investigation of the optimal technology for copper leaching from old flotation tailings of the Copper mine Bor (Serbia), Metallurgical and Materials Engineering 26(2): 209-222 (нису доступни подаци о импакт фактору за 2020; број хетероцитата:12, број поена ненормирано/нормирано:2/2)
- 5.4.3. Srđan Stanković, Srećko Stopić, Miroslav Sokić, Branislav Marković, Bernd Friedrich (2020) Review of the past, present and future of the hydrometallurgical production of nickel and cobalt from lateritic ores, Metallurgical and Materials Engineering 26(2): 199-208 (нису доступни подаци о импакт фактору за 2020; број хетероцитата:24, број поена ненормирано/нормирано:2/2)
- 5.4.4. Petronijević, N., Alivojvodić, V., Sokić, M., Marković, B., Stanković, S., Radovanović, D. (2020) Sustainable mining towards accomplishing circular economy principles, Journal of Applied Engineering Sciences, 18(4), 493-499 (нису доступни подаци)

о импакт фактору за 2020; број хетероцитата:6, број поена ненормирано/нормирано:2/2)

5.5. НАУЧНА КРИТИКА И ПОЛЕМИКА У МЕЂУНАРОДНОМ ЧАСОПИСУ (М26)

Радови објављени **пре** покретања поступка за избор у звање „научни сарадник“

- 5.5.1. S. Stanković, B. Vasiljević, V. Cvetković (2014) Reply on the commentary on paper «Investigation of microbial diversity of an extremely acidic metal-rich water body lake Robule (Bor, Serbia)» published in the Journal of the Serbian Chemical Society, Volume 79, Issue 6, 729–741, Journal of the Serbian Chemical Society 79 (12): 1575-1578 (IF=0,871 ; број хетероцитата:0, број поена ненормирано/нормирано:1/1)

5.6. РАД У ВОДЕЋЕМ ЧАСОПИСУ ОД НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (М51)

Радови објављени **након** покретања поступка за избор у звање „научни сарадник“

- 5.6.1. Srđan Stanković, Tatjana Šoštarić, Mladen Bugarčić, Aleksandra Janićijević, Katarina Pantović-Spaјић, Zorica Lopičić (2019) Adsorption of Cu(II) ions from synthetic solution by sunflower seed husks, Acta Periodica Technologica 50:268-277 <https://doi.org/10.2298/APT1950268S> (Број хетероцитата: 15, број поена ненормирано/нормирано:2/2)
- 5.6.2. Petronijević, N., Alivojvodić, V., Sokić, M., Marković, B., Stanković, S., Radovanović, D. (2020) Sustainable mining towards accomplishing circular economy principles, Journal of Applied Engineering Science,18(4), 493-499 (Број хетероцитата:5, број поена ненормирано/нормирано:2/2)

5.7. ЧАСОПИС ОД НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (М52)

Радови објављени **након** покретања поступка за избор у звање „научни сарадник“

- 5.7.1. M. Sokić, B. Marković, Ž. Kamberović, S. Stanković (2019) Luženje halkopiritnog koncentrata rastvorom sumporne kiseline i vodonik-peroksida, Tehnika-RGM 70 (1): 66-70. ISSN 0040-2176. (Број хетероцитата:2, број поена ненормирано/нормирано:1,5/1,5)

5.8. ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА – М30

- 5.8.1. ПЛЕНАРНО ИЛИ УВОДНО ПРЕДАВАЊЕ СА МЕЂУНАРОДНОГ СКУПА ШТАМПАНО У ЦЕЛИНИ (М31)

5.8.1.1. S. Stanković, S. Hertz, A.Schippers (2023) Perspectives of nickel laterite biohydrometallurgy, Proceedings of the 5th Metallurgical and Materials Engineering Congress of South-East Europe, Editors: M.Sokić, B.Marković, V.Manojlović, 7-10 June 2023, Hotel Leotar, Trebinje, Bosnia Herzegovina: ISBN 978-86-87183-32-2 (Број хетероцитата:0, број поена ненормирано/нормирано:3,5/3,5)

- 5.8.2. ПРЕДАВАЊЕ ПО ПОЗИВУ СА МЕЂУНАРОДНОГ СКУПА ШТАМПАНО У ИЗВОДУ (М32)

5.8.2.1. S. Stanković (2019) Acidophilic bacteria metabolism, biodiversity, ecology and application, International conference “Microbes: biology and application”, Book of abstracts, October 9-11 2019, Yerevan, Armenia: 35 1578 (Број хетероцитата:0, број поена ненормирано/нормирано:1,5/1,5)

### 5.8.3. САОПШТЕЊЕ СА МЕЂУНАРОДНОГ СКУПА ШТАМПАНО У ЦЕЛИНИ (М33)

- 5.8.3.1. M. Sokić, S. Stanković, B. Marković, J. Stojanović, N. Petronijević (2018) Acid leaching of copper from flotation tailings of copper mine Majdanpek, Serbia, 50th International October Conference on Mining and Metallurgy, A. Kostov and M. Ljubojev (eds.), 30th September – 3rd October 2018, Bor Lake, Serbia, 311-314. ISBN 978-86-7827-050-5. 314 (Број хетероцитата:0, број поена ненормирано/нормирано:1/1)
- 5.8.3.2. T. Šoštarić, Z. Lopičić, M. Kojić, B. Marković, M.Sokić, N. Petronijević, S. Stanković (2019) Removal of Mn(II) ions from synthetic solution using adsorbents based on zeolite, Proceedings of the VI International Congress on Engineering, Environment and Materials in Processing Industry, March 11-13 2019, Jahorina, Bosnia and Herzegovina: 232-239. ISBN: 978-99955-81-28-2 314 (Број хетероцитата:0, број поена ненормирано/нормирано:1/1)
- 5.8.3.3. S. Stanković, D. Ranđelović, N. Petronijević, B. Marković, M. Sokić (2019) Improper Deposition of the Mining Waste as a Source of the Environmental Pollution: Case Study of the Lake Robule(Bor, Eastern Serbia), Conference Proceedings, International Scientific Conference, Environmental Impact of Illegal Construction, Poor Planning and Design IMPEDE 2019, Ed.: Marina Mihajlović, Beograd, 10-11 October 2019, Serbia, 474-480. ISBN 978-86-901238-0-3. 314 (Број хетероцитата:0, број поена ненормирано/нормирано:1/1)
- 5.8.3.4. D. Ranđelović, S. Stanković, T. Šoštarić (2019) Causes and Consequences of Inadequate Biological Reclamation of Mine Lands: Case Study Bor (Serbia), Conference Proceedings, International Scientific Conference: Environmental Impact of Illegal Construction, Poor Planning and Design IMPEDE 2019, Ed.: Marina Mihajlović, Beograd, 10-11 October 2019, Serbia, 215-222. ISBN 978-86-901238-0-3. 314 (Број хетероцитата:0, број поена ненормирано/нормирано:1/1)
- 5.8.3.5. S. Stanković, V. Conić, M. Sokić, B. Marković, S. Dragulović (2019) Adaptation of the moderately thermophilic acidophilic bacteria for growth on flotation tailings as a growth substrate, 51<sup>st</sup> International October Conference on Mining and Metallurgy, Ed.: S.Mladenović and Č. Maluckov, October 16-19, Bor Lake, Serbia: 69-72. ISBN 978-86-6305-101-0. 314 (Број хетероцитата:0, број поена ненормирано/нормирано:1/1)
- 5.8.3.6. V. Conić, S. Dragulović, D. Božić, D. Milanović, I. Jovanović, S. Stanković, J. Avdalović (2022) Combination of chemical and bioleaching process for Cu and Zn recovery from the SEDEX type ore, Proceedings of the 53rd International October Conference on Mining and Metallurgy, Ed: A. Kostov and M. Ljubojev, October 3-5 2022, Hotel Albo, Bor: 199-202 ISBN 978-86-7827-052-9 314 (Број хетероцитата:0, број поена ненормирано/нормирано:1/1)
- 5.8.3.7. V. Conić, S. Dragulović, D. Božić, D. Milanović, I. Jovanović, S. Stanković, J. Avdalović (2022) Correlation of Fe<sup>2+</sup> with Cu<sup>2+</sup> and Zn<sup>2+</sup> in the bioleaching process, Proceedings of the 53rd International October Conference on Mining and Metallurgy, Ed: A. Kostov and M. Ljubojev, October 3-5 2022, Hotel Albo, Bor: 195-198 ISBN 978-86-7827-052-9 314 (Број хетероцитата:0, број поена ненормирано/нормирано:1/1)

#### 5.8.4. САОПШТЕЊЕ СА МЕЂУНАРОДНОГ СКУПА ШТАМПАНО У ИЗВОДУ (М34)

- 5.8.4.1. M. Sokić, B. Marković, J. Stojanović, A. Spasić, V. Manojlović, M. Bugarčić, S. Stanković (2018) Mechanism of sulfide minerals leaching from complex concentrate by hydrogen peroxide and sulfuric acid solution, 23rd International Congress of Chemical and Process Engineering Chisa 2018 Prague, 25-29 August 2018, Prague, Czech Republic, PROGRAM P3.16, [931] 314
- 5.8.4.2. N. Petronijević, S. Stanković, D. Radovanović-Ivšić, Ž. Kamberović, M. Sokić, B. Marković, S. Zildžović (2019) Software simulation of the proposed integral treatment of acidic wastewaters and overburden of the Cerovo copper mine, 4<sup>th</sup> Metallurgical & Materials Engineering Congress of South-East Europe 2019, Book of Abstract, Ed: D.Glišić, B.Marković, V.Manojlović, 05.-07. june 2019, Belgrade, 37. ISBN 978-86-87183-30-8314
- 5.8.4.3. S. Stanković, N. Petronijević, D. Radovanović-Ivšić, Ž. Kamberović, M. Sokić, B. Marković, A. Patarić (2019) Proposal for integral treatment of the acidic wastewaters and overburden of the Cerovo copper mine, 4<sup>th</sup> Metallurgical & Materials Engineering Congress of South-East Europe 2019, Book of Abstract, Ed: D.Glišić, B.Marković, V.Manojlović, 05.-07. june 2019, Belgrade, 38. ISBN 978-86-87183-30-8
- 5.8.4.4. T. Šoštarić, Z. Lopičić, M. Kojić, M. Koprivica, K. Pantović-Spajić, D. Randelović, S. Stanković (2019) Removal of Mn(II) ions from synthetic solution using adsorbents based on apricot and peach shells, , 4<sup>th</sup> Metallurgical & Materials Engineering Congress of South-East Europe 2019, Book of Abstract, Eds: D.Glišić, B.Marković, V.Manojlović, 05.-07. june 2019, Belgrade: 79. ISBN 978-86-87183-30-8
- 5.8.4.5. S. Stanković, S. Hetz, A. Schippers (2022) (Bio)leaching of stockpiled iron-rich laterites in percolators, (Re)mining extractive waste, a new business? 17-18 May 2022, Mechelen, Belgium, Book of Abstracts, Eds: L. Machiels, P. Perumal: 54, ISBN 9789464594966
- 5.8.4.6. G. Jovanović, M. Bugarčić, N. Petronijević, S. Stopić, B. Marković, S. Stanković, B. Friedrich, M. Sokić (2022), The effect ultrasound sonification on nitric acid leaching of pyrolyzed printed circuit board powder, XXIII YUCORR – International Conference „Meeting point of the science and practice in the fields of corrosion, materials and environmental protection” Eds: Miroslav Pavlović, Marijana Pantović Pavlović, Miomir Pavlović, May 16-19, 2022, Divčibare, Serbia, 38-46. ISBN 978-86-82343-29-5.
- 5.8.4.7. S. Stankovic, S. Hetz, S. Goldmann, H-E. Gäbler, K. Ufer, M. Martin, F. Haubrich, H. Marbler, A. Schippers (2022) Mineralogy determines Co and Ni extraction from laterites via bioleaching and chemical leaching, GeoMin Köln 2022 Book of Abstracts, 11-15 September 2022, University of Cologne, Cologne, Germany:366 N. Petronijević, G. Jovanović, M. Sokić, A. Jovanović, D. Radovanović, Ž. Kamberović, S. Stanković (2022), Sustainable Mining and Acid Mine Water Treatment, 22nd European Meeting on Environmental Chemistry, pp 62, ISBN 978-961-297-034-5
- 5.8.4.8. Srđan Stanković, Mirko Martin, Simon Goldmann, Hans-Eike Gäbler, Frank Haubrich, Vivian Fernandes Moutinho, Ellen Cristine Giese, Reiner Neumann, José Luciano Stropper, Jens Stummeyer, Stephan Kaufhold, Kristian Ufer, Reiner Dohrmann, Anne Oxley, Herwig Marbler, Axel Schippers (2022) Aerobic and anaerobic bioleaching of limonitic laterites



from Barro Alto mine (Brazil), The 24th International Biohydrometallurgy Symposium, Perth and online 20-23 November 2022. Biotechnology for resource sustainability and circular economy. Book of Abstracts. Edited by: Kaksonen AH, Watkin W, Cheng KY, Boxall NJ, Campbell B, Oppermann L, CSIRO, Australia: 40-41

- 5.8.4.9. Stefanie A. Hetz, Srdjan Stankovic, Axel Schippers (2022) Options for stirred-tank reactor bioleaching of nickel and cobalt from Brazilian laterite ores, The 24th International Biohydrometallurgy Symposium, Perth and online 20-23 November 2022. Biotechnology for resource sustainability and circular economy. Book of Abstracts. Edited by: Kaksonen AH, Watkin W, Cheng KY, Boxall NJ, Campbell B, Oppermann L, CSIRO, Australia: p61
- 5.8.4.10. Stefanie A. Hetz, Srdjan Stankovic, Mirko Martin, Frank Haubrich, Simon Goldmann, Herwig Marbler, Reiner Neumann, José Luciano Stropper, Axel Schippers (2023) Biohydrometallurgy for cobalt and nickel recovery from laterites: project BioProLat, GeoBerlin 2023 - Geosciences Beyond Boundaries - Research Society Future, Berlin 3 - 8 September 2023. DOI:10.48380/7xy3-jk34
- 5.8.4.11. Slađana Popović, Gordana Subakov-Simić, Srđan Stanković, Dejan Lazić (2024) *Chlorella vulgaris* growth in small open cultivation system, Proceedings of the 31<sup>st</sup> International Conference Ecological Truth and Environmental Research, Edited by Snežana Šerbula, University of Belgrade, Technical Faculty in Bor: 638, ISBN 978-86-6305-152-2

## 5.9. ЗБОРНИЦИ НАЦИОНАЛНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА – М60

5.9.1. ПРЕДАВАЊЕ ПО ПОЗИВУ СА СКУПА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА ШТАМПАНО У ЦЕЛИНИ (М61)

- 5.9.1.1. S. Stanković, M. Sokić, B. Marković, N. Petronijević (2019) Treutno stanje i perspektive razvoja tehnologija za remedijaciju kiselih rudničkih voda, Zbornik radova 40. međunarodne konferencije "Vodovod i kanalizacija", 1-4. oktobar 2019, Novi Sad, Srbija: 308-314 (Број хетероцитата:0, ненормирано/нормирано:1,5/1,5)

## 5.10. РАДОВИ У ЧАСОПИСИМА БЕЗ КАТЕГОРИЈЕ

5.10.1. Srđan Stanković, Axel Schippers (2023) Bioleaching and chemical leaching of lateritic ore in small percolators, Metallurgical and Materials Data 1(2):45-49

6. КВАНТИФИКАЦИЈА НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА КАНДИДАТА НАКОН ПОКРЕТАЊА ПОСТУПКА ЗА ИЗБОР У ЗВАЊЕ „НАУЧНИ САРАДНИК”

Врста резултата	Вредност резултата	Укупан број резултата	Укупан број бодова	Укупан број бодова (након нормирања)
M21a	12	2	24	24
M21	8	6	48	41,52
M22	5	2	10	8,57
M23	3	2	6	6
M24	2	3	6	6
M51	2	2	4	4
M52	1,5	1	1,5	1,5
M31	3,5	1	3,5	3,5
M32	1,5	1	1,5	1,5
M33	1	7	7	7
M34	0,5	11	6	6
M61	1,5	1,5	1,5	1,5
Укупно			118,5	110,45

6.2. ПОРЕЂЕЊЕ СА МИНИМАЛНИМ КВАНТИТАТИВНИМ УСЛОВИМА ЗА ИЗБОР У ЗВАЊЕ  
ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК

Диференцијални услов за оцењивани период за избор у научно звање: виши научни сарадник		Неопходно	Остварени нормирани број бодова
Обавезни (1)	Укупно	50	110,45
	M11+M12+M21+M22+M23+M91+M92+M93	35	80,1

7. ДОРИНОС РАЗВОЈУ ОДГОВАРАЈУЋЕГ НАУЧНОГ ПРАВЦА

Кандидат је дао значајан допринос развоју биохидрометалургије – грани биотехнологије која се бави применом екстремофилних микроорганизама у процесу екстракције метала из минералних сировина. На почетку научне каријере, кандидат се бавио истраживањем процеса екстракције бакра из секундарних минералних сировина (флотацијске жаловине) применом нативних конзорцијума микроорганизама изолованих из киселих станишта у околини Бора. Радећи у Савезном институту за геонауке и природне ресурсе у Хановеру, СР Немачка, кандидат се бавио истраживањем и развојем процеса екстракције никла и кобалта из оксидних латеритних руда помоћу сумпор-оксидујућих и гвожђе-оксидујућих ацидофилних бактерија. Резултати које је објавио кандидат представљају пионирске кораке у разумевању и примени овог процеса у биохидрометалургији никла и кобалта. У сарадњи са партнерима из индустрије, развијен је комплетан демонстрациони технолошки поступак производње никал и кобалт хидроксида из латеритних руда заснован на резултатима истраживања кандидата др Срђана Станковића. Поред тога, кандидат се бавио и истраживањем фундаменталних аспеката интеракције микроорганизама и минерала и микробиолошког диверзитета екстремно киселих станишта. У наставку је списак релевантних научних публикација у којима је кандидат водећи аутор, који нису настали у сарадњи и коауторству са менторима докторских студија и објављени су након одбране докторске дисертације:

1. Srdjan Stanković, Simon Goldmann, Dennis Kraemer, Kristian Ufer and Axel Schippers (2024) Bioleaching of lateritic ore (Piauí, Brazil) in percolators, *Hydrometallurgy* 224:106262
2. Stanković S. and Schippers A. (2024) Goethite dissolution by acidophilic bacteria. *Frontiers in Microbiology* 15:1360018
3. Stanković, S.; Kamberović, Ž.; Friedrich, B.; Stopić, S.R.; Sokić, M.; Marković, B.; Schippers, A. (2022) 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*, 12, 807
4. Stanković S., Martin M., Goldmann S., Gäbler H.E., Ufer K., Haubrich F., Fernandse Moutinho V., Giese E.C., Neumann R., Stropper J.L., Stummeyer J., Kaufhold S., Dohrmann

R., Oxley A., Marbler H., Schippers A. (2022) Effect of mineralogy on Co and Ni extraction from Brazilian limonitic laterites via bioleaching and chemical leaching, *Minerals Engineering* 184: 107684

5. Srđan Stanković, Srećko Stopić, Miroslav Sokić, Branislav Marković, Bernd Friedrich (2020) Review of the past, present and future of the hydrometallurgical production of nickel and cobalt from lateritic ores, *Metallurgical and Materials Engineering* 26(2): 199-208

## 8. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Кандидат др Срђан Станковић поседује изражену способност и самосталност за научни рад на шта указује његова научна продукција, посебно имајући у виду да је кандидат објавио два рада у водећим међународним часописима категорије M21a и шест радова у водећи међународним часописима категорије M21. Укупан број бодова које је кандидат остварио више него двоструко премашује минималан број бодова неопходних за избор у звање „виши научни сарадник“. Имајући у виду целокупни научни допринос и значај постигнутих резултата др Срђана Станковића по критеријумима који су прописани Законом о науци и истраживањима и Правилником о стицању истраживачких и научних звања које је прописало Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије („Службени Гласник РС“ бр. 80/2024), да кандидат испуњава све потребне услове да буде изабран у научно звање **виши научни сарадник**, због чега Комисија предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета, Универзитета у Београду, да прихвати овај извештај и предложи Комисији Министарства науке и технолошког развоја да др Срђан Станковић буде изабран у научно звање **виши научни сарадник**.

У Београду, 10. октобра 2025. године

Комисија:

---

Др Ивица Димкић, научни саветник,  
Универзитет у Београду – Биолошки факултет, председник комисије

---

Проф. др Гордана Субаков Симић, редовни професор,  
Универзитет у Београду – Биолошки факултет, члан

---

Др Драгана Радовановић, виши научни сарадник,  
Универзитет у Београду – Иновациони центар Технолошко-металуршког факултета, члан