

Универзитет у Београду
Институт за хемију, технологију и металургију
Институт од националног значаја за Републику Србију
Његошева 12, Београд

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИХТМ

Одлуком Научног већа Универзитета у Београду Института за хемију, технологију и металургију Института од националног значаја за Републику Србију, број 82 / 23.01.2025., донетом на седници одржаној дана 23.01.2025. године, одређени смо за чланове Комисије за писање реферата за ИЗБОР др Марка Павловића у звање ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК. По увиду у приложену документацију о научноистраживачком раду кандидата, а у складу са Законом о научноистраживачкој делатности и Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Марко Павловић рођен је 1990. године у Новом Саду, Србија. Диплому основних студија из области биохемије је стекао 2013. године, а Мастер диплому из области хемије 2014. године на Природно-математичком факултету Универзитета у Новом Саду. Непосредно након тога, одлази на Универзитет у Женеви где уписује докторске студије хемије у истраживачкој групи проф. Микхала Борковца. Проф. Борковес је ко-ментор докторске дисертације, заједно са проф. Иштваном Силађијем, на тему “Интеракције наноглине са јонима: од фундаменталног истраживања до функционалних материјала”. Докторску тезу Марко Павловић успешно је одбранио 2018. године у Женеви, Швајцарска, а свој научни рад током овог периода и представљао на више међународних конференција из области материјала и колоидне хемије.

По завршетку докторских студија одлази на Макс Планк Институт у Потсдаму, Немачка, где се наредне две године бави изучавањем ензимске кинетике у двофазним системима (емулзијама) под руководством проф. Маркуса Антоњетија. Његов рад из овог периода резултира са неколико радова који су описали нови начин припреме водено-водених двофазних система, али и ближе објаснили ензимску кинетику у овим системима сличним ћелијском цитосолу. Интригиран емулзијама, проводи годину дана на Институту Биосенс, где објављује више радова који показују иновативни приступ коришћења емулзија као сензоре тврдоће воде и присуства метала у воденим узорцима. Након тога, 2021. године одлази на Харвард Универзитет, САД, у групу проф. Дејвида Вејца где учествује на многобројим пројектима, који се баве припремом нових микромиксера за синтезу липидних наночестица, декорацијом липозома угљеним хидратима као алтернатива за полиетиетилен гликол, применом комбинације машинског учења и микрофлудике у сврху одређивања фазног дијаграма

полимера и изучавањем механизма формирања честица фиброина свиле у воденим емлужијама. Такође, због његове експертизе из области литографије и микрофабрикације помогао је отварање Ревивбио стартапа у Кембриџу, САД, где тренутно ради као саветник. По повратку у Србију и на Институту Биосенс такође остаје да ради као сарадник у групи проф. Дејвида Вејца на Харвард Универзитет, САД.

Тренутно је запослен на Институту Биосенс, као старији истраживач где изучава колоидну стабилност различитих наночестица, дизајнира оптичке сензоре на бази капљица за најразличитије анализе (соли, тешки метали, полен и сл.), али првенствено ради на скринингу великог броја мутанта помоћу микрофлуидике у сврху ефикаснијег биоинжињеринга протеина.

Његов рад до сада, резултирао је са тридесет и четири научна рада из различитих области, објављених у престижним научним часописима. Изврсност његовог рада препозната је и од стране Швајцарског фонда за науку од кога је до сада добио финансирање за два пројекта.

Образовање:

2013. године диплома основних академских студија Биохемије, Природно - математички факултет, Универзитет у Новом Саду

2014. године диплома мастер академских студија Хемије, Природно - математички факултет, Универзитет у Новом Саду

2018. године докторска дисертација из области Хемије (колоидна хемија), Универзитет у Женеви, Швајцарска (Наслов докторске дисертације: Интеракције наноглине са јонима: од фундаменталног истраживања до функционалних материјала)

Радна биографија:

08/2018 – 12/2018 - гостујући научник - Универзитет у Сегедину, Мађарска

02/2019 – 09/2020 - постдокторске студије - Макс Планк Институт, Немачка

10/2020 – 10/2021 - старији истраживач - Институт Биосенс, Србија

10/2021 – 07/2023 - постдокторске студије - Универзитет Харвард, САД

08/2023 – у току - консултант - РевивБио, САД

08/2023 – у току - сарадник - Универзитет Харвард, САД

08/2023 – у току - старији истраживач - Институт Биосенс, Србија

2. НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКИ РАД

Истраживачки рад кандидата, др Марка Павловића, у претходном периоду се односио на синтезу и модификацију наночестица у сврху доставе најразличитијих врста ензима и лекова, затим, припрема емулзија методом микрофлуидике у сврху припреме сензора на бази капљица и изучавање фундаменталних феномена који су заступљени на нивоу ћелија.

Кандидат др Марко Павловић је током своје научне каријере до сада објавио 34 научна рада у научним часописима међународног значаја категорије M20 (21 радова M21, 12 радова M22 и 1 рад M23), као и успешно одбранио докторску дисертацију на Универзитету у Женеви, 2018. године. Такође, важно је напоменути да је кандидат првопотписан на 17 научних радова од претходно поменутих 30 научних радова. Поменути радови долазе из периода докторских студија, и као резултат два циклуса финансирања који су му одобрени на основу идеја које је сам осмислио, а потом и успешно реализовао током постдокторских студија на Макс Планк Институту у Немачкој и на Универзитету Харвард у Сједињеним Америчким Државама.

3. БИБЛИОГРАФИЈА

Др Марко Павловић

ORCID: 0000-0001-7689-9188

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=8AbomtkAAAAJ&hl=en>

Укупно хетероцитата: 738

h-indeks: 17

3.1. Радови у врхунским међународним часописима M21a и M21:

(1) Pavlovic, M.; Adok-Sipiczki, M.; Horváth, E.; Szabó, T.; Forró, L.; Szilagy, I. Dendrimer-stabilized titanate nanowire dispersions as potential nanocarriers. *The Journal of Physical Chemistry C* **2015**, *119* (44), 24919-24926.

број хетероцитата: 12 импакт фактор: 4.77 (2014) број коаутора: 6 M21=8
Област, позиција часописа/укупан број часописа: Chemistry, Physical 29/139

(2) Pavlovic, M.; Adok-Sipiczki, M.; Nardin, C.; Pearson, S.; Bourgeat-Lami, E.; Prevot, V.; Szilagy, I. Effect of macroRAFT copolymer adsorption on the colloidal stability of layered double hydroxide nanoparticles. *Langmuir* **2015**, *31* (46), 12609-12617.

број хетероцитата: 25 импакт фактор: 4.457 (2015) број коаутора: 7 M21=8
Област, позиција часописа/укупан број часописа: Chemistry, Physical 33/139

(3) Pavlovic, M.; Huber, R.; Adok-Sipiczki, M.; Nardin, C.; Szilagy, I. Ion specific effects on the stability of layered double hydroxide colloids. *Soft Matter* **2016**, *12* (17), 4024-4033.

број хетероцитата: 77 импакт фактор: 4.029 (2014) број коаутора: 5 M21=8
Област, позиција часописа/укупан број часописа: Chemistry, Physical 35/139

(4) Pavlovic, M.; Rouster, P.; Szilagy, I. Synthesis and formulation of functional bionanomaterials with superoxide dismutase activity. *Nanoscale* **2017**, 9 (1), 369-379.

број хетероцитата: **36** импакт фактор: **7.367(2016)** број коаутора: **3** **M21a=10**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Materials Science, Multidisciplinary* 23/275

(5) Rouster, P.; Pavlovic, M.; Horváth, E.; Forró, L.; Dey, S. K.; Szilagy, I. Influence of protamine functionalization on the colloidal stability of 1D and 2D titanium oxide nanostructures. *Langmuir* **2017**, 33 (38), 9750-9758.

број хетероцитата: **11** импакт фактор: **4.457 (2015)** број коаутора: **6** **M21=8**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Physical* 33/139

(6) Pavlovic, M.; Rouster, P.; Somosi, Z.; Szilagy, I. Horseradish peroxidase-nanoclay hybrid particles of high functional and colloidal stability. *Journal of colloid and interface science* **2018**, 524, 114-121.

број хетероцитата: **22** импакт фактор: **5.091 (2017)** број коаутора: **4** **M21=8**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Physical* 33/147

(7) Rouster, P.; Pavlovic, M.; Sáringer, S.; Szilagy, I. Functionalized titania nanosheet dispersions of peroxidase activity. *The Journal of Physical Chemistry C* **2018**, 122 (21), 11455-11463.

број хетероцитата: **17** импакт фактор: **4.536 (2016)** број коаутора: **4** **M21=8**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Physical* 31/146

(8) Pearson, S.; Pavlovic, M.; Augé, T.; Torregrossa, V.; Szilagy, I.; D'agosto, F.; Lansalot, M.; Bourgeat-Lami, E.; Prevot, V. Controlling the morphology of film-forming, nanocomposite latexes containing layered double hydroxide by RAFT-mediated emulsion polymerization. *Macromolecules* **2018**, 51 (11), 3953-3966.

број хетероцитата: **23** импакт фактор: **5.997 (2018)** број коаутора: **9** **M21a=7.14**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Polymer Science* 5/87

(9) Pavlovic, M.; Náfrádi, B.; Rouster, P.; Muráth, S.; Szilagy, I. Highly stable enzyme-mimicking nanocomposite of antioxidant activity. *Journal of colloid and interface science* **2019**, 543, 174-182.

број хетероцитата: **23** импакт фактор: **7.489 (2019)** број коаутора: **5** **M21=8**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Physical* 31/159

(10) Franco, C.; Rodríguez-San-Miguel, D.; Sorrenti, A.; Sevim, S.; Pons, R.; Platero-Prats, A. E.; Pavlovic, M.; Szilagy, I.; Ruiz Gonzalez, M. L.; González-Calbet, J. M. Biomimetic synthesis of sub-20 nm covalent organic frameworks in water. *Journal of the American Chemical Society* **2020**, 142 (7), 3540-3547.

број хетероцитата: **69** импакт фактор: **15.419 (2020)** број коаутора: **20** **M21a=2.78**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Multidisciplinary* 15/178

(11) Pavlovic, M.; Antonietti, M.; Schmidt, B. V.; Zeininger, L. Responsive Janus and Cerberus emulsions via temperature-induced phase separation in aqueous polymer mixtures. *Journal of colloid and interface science* **2020**, 575, 88-95.

број хетероцитата: **36** импакт фактор: **8.128 (2020)** број коаутора: **4** **M21=8**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Physical* 31/159

(12) Pavlovic, M.; Plucinski, A.; Zeininger, L.; Schmidt, B. V. Temperature sensitive water-in-water emulsions. *Chemical Communications* **2020**, 56 (50), 6814-6817.

број хетероцитата: **30** импакт фактор: **6.222(2020)** број коаутора: **4** **M21=8**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Multidisciplinary* 44/178

- (13) Pavlovic, M.; Antonietti, M.; Zeininger, L. Cascade communication in disordered networks of enzyme-loaded microdroplets. *Chemical Communications* **2021**, 57 (13), 1631-1634.
број хетероцитата: **4** импакт фактор: **6.222(2020)** број коаутора: **3** **M21=8**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Multidisciplinary* 44/178
- (14) Pavlovic, M.; Muráth, S.; Katona, X.; Alsharif, N. B.; Rouster, P.; Maléth, J.; Szilagyi, I. Nanocomposite-based dual enzyme system for broad-spectrum scavenging of reactive oxygen species. *Scientific Reports* **2021**, 11 (1), 4321.
број хетероцитата: **14** импакт фактор: **4.997 (2021)** број коаутора: **7** **M21=8**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Multidisciplinary Science* 19/74
- (15) Plucinski, A.; Pavlovic, M.; Schmidt, B. V. All-aqueous multi-phase systems and emulsions formed via low-concentration ultra-high-molar mass polyacrylamides. *Macromolecules* **2021**, 54 (12), 5366-5375.
број хетероцитата: **9** импакт фактор: **5.985(2020)** број коаутора: **3** **M21a=10**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Polymer Science* 8/91
- (16) Pavlovic, M.; Ramiya Ramesh Babu, H. K.; Djalali, S.; Vraneš, M.; Radonić, V.; Zeininger, L. Facile monitoring of water hardness levels using responsive complex emulsions. *Analytical Chemistry* **2021**, 93 (27), 9390-9396.
број хетероцитата: **13** импакт фактор: **8.008(2021)** број коаутора: **6** **M21a=10**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Analytical* 7/87
- (17) Plucinski, A.; Pavlovic, M.; Clarke, M.; Bhella, D.; Schmidt, B. V. Stimuli-Responsive Aggregation of High Molar Mass Poly (N, N-Diethylacrylamide)-b-Poly (4-Acryloylmorpholine) in Tetrahydrofuran. *Macromolecular Rapid Communications* **2022**, 43 (3), 2100656.
број хетероцитата: **5** импакт фактор: **5.734(2020)** број коаутора: **5** **M21a=10**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Polymer Science* 8/91
- (18) Pavlovic, M.; Szerlauth, A.; Muráth, S.; Varga, G.; Szilagyi, I. Surface modification of two-dimensional layered double hydroxide nanoparticles with biopolymers for biomedical applications. *Advanced Drug Delivery Reviews* **2022**, 114590.
број хетероцитата: **38** импакт фактор: **17.873(2021)** број коаутора: **5** **M21a=10**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Pharmacology & Pharmacy* 4/279
- (19) Takács D.; Adžić M.; Omerović N.; Vraneš M.; Katona J.; Pavlovic M. Electrolyte-induced aggregation of zein protein nanoparticles in aqueous dispersions. *Journal of Colloid and Interface Science* **2024**, 656, 457-465.
број хетероцитата: **5** импакт фактор: **9.9(2022)** број коаутора: **6** **M21=8**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Physical* 29/161
- (20) Jahnke K.; Pavlovic M.; Xu W.; Chen A.; Knowles P.J. T.; Arriaga R. L.; Weitz A. D. Polysaccharide functionalization reduces lipid vesicle stiffness. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **2024**, 121, e2317227121.
број хетероцитата: **0** импакт фактор: **11.1(2022)** број коаутора: **7** **M21=8**
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Multidisciplinary Sciences* 8/73
- (21) Erceg T.; Aćimović M.; Šovljanski O.; Lončar B.; Tomić A.; Pavlović M.; Vukić V. Hadnađev M. Preparation and characterization of carboxymethylated pullulan/butyric acid-modified chitosan active sustainable bi-layer coatings intended for packaging of cheese slices. *International Journal of Biological Macromolecules* **2024**, 277, 134053.
број хетероцитата: **1** импакт фактор: **8.2 (2022)** број коаутора: **8** **M21a= 8.33**

3.2. Радови у истакнутим међународним часописима M₂₂:

(1) Pavlovic, M.; Li, L.; Dits, F.; Gu, Z.; Adok-Sipiczki, M.; Szilagy, I. Aggregation of layered double hydroxide nanoparticles in the presence of heparin: towards highly stable delivery systems. *RSC Advances* **2016**, 6 (20), 16159-16167.

број хетероцитата: 27 импакт фактор: 3.289(2015) број коаутора: 6 M₂₂=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Multidisciplinary* 49/163

(2) Rouster, P.; Pavlovic, M.; Szilagy, I. Improving the stability of titania nanosheets by functionalization with polyelectrolytes. *Rsc Advances* **2016**, 6 (99), 97322-97330.

број хетероцитата: 16 импакт фактор: 3.289(2015) број коаутора: 3 M₂₂=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Multidisciplinary* 49/163

(3) Pavlovic, M.; Rouster, P.; Oncsik, T.; Szilagy, I. Tuning colloidal stability of layered double hydroxides: from monovalent ions to polyelectrolytes. *ChemPlusChem* **2017**, 82 (1), 121-131.

број хетероцитата: 59 импакт фактор: 3.205(2017) број коаутора: 4 M₂₂=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Multidisciplinary* 64/171

(4) Pavlovic, M.; Rouster, P.; Bourgeat-Lami, E.; Prevot, V.; Szilagy, I. Design of latex-layered double hydroxide composites by tuning the aggregation in suspensions. *Soft Matter* **2017**, 13 (4), 842-851.

број хетероцитата: 23 импакт фактор: 3.709(2017) број коаутора: 5 M₂₂=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Physical* 50/147

(5) Adok-Sipiczki, M.; Szilagy, I.; Pálincó, I.; Pavlovic, M.; Sipos, P.; Nardin, C. Design of nucleic acid-layered double hydroxide nanohybrids. *Colloid and Polymer Science* **2017**, 295, 1463-1473.

број хетероцитата: 5 импакт фактор: 1.967(2017) број коаутора: 6 M₂₂=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Physical* 88/147

(6) Rouster, P.; Pavlovic, M.; Szilagy, I. Destabilization of titania nanosheet suspensions by inorganic salts: Hofmeister series and Schulze-Hardy rule. *The Journal of Physical Chemistry B* **2017**, 121 (27), 6749-6758.

број хетероцитата: 51 импакт фактор: 3.146(2017) број коаутора: 3 M₂₂=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Physical* 59/147

(7) Rouster, P.; Pavlovic, M.; Szilagy, I. Immobilization of Superoxide Dismutase on Polyelectrolyte-Functionalized Titania Nanosheets. *ChemBioChem* **2018**, 19 (4), 404-410.

број хетероцитата: 11 импакт фактор: 2.641(2018) број коаутора: 3 M₂₂=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Chemistry, Medicinal* 30/61

(8) Somosi, Z.; Pavlovic, M.; Pálincó, I.; Szilagy, I. Effect of polyelectrolyte mono- and bilayer formation on the colloidal stability of layered double hydroxide nanoparticles. *Nanomaterials* **2018**, 8 (12), 986.

број хетероцитата: 19 импакт фактор: 4.034(2018) број коаутора: 4 M₂₂=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: *Nanoscience & Nanotechnology* 39/94

(9) Rouster, P.; Pavlovic, M.; Cao, T.; Katana, B.; Szilagy, I. Stability of titania nanomaterials dispersed in aqueous solutions of ionic liquids of different alkyl chain lengths. *The Journal of Physical Chemistry C* **2019**, 123 (20), 12966-12974.

број хетероцитата: 15 импакт фактор: 4.189(2019) број коаутора: 4 M22=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: Chemistry, Physical 57/159

(10) Pavlovic, M.; Plucinski, A.; Zhang, J.; Antonietti, M.; Zeininger, L.; Schmidt, B. V. Cascade kinetics in an enzyme-loaded aqueous two-phase system. *Langmuir* **2020**, 36 (6), 1401-1408.

број хетероцитата: 27 импакт фактор: 3.91 број коаутора: 6 M22=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: Chemistry, Physical 57/159

(11) Pavlovic, M.; Ramiya Ramesh Babu, H. K.; Djalali, S.; Pavlovic, Z.; Vraneš, M.; Zeininger, L. Dynamic In Situ Monitoring of the Salt Counter-ion Effect on Surfactant Effectiveness Using Reconfigurable Janus Emulsions. *Langmuir* **2023**, 39 (6), 2152-2160.

број хетероцитата: 6 импакт фактор: 3.9(2022) број коаутора: 6 M22=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: Chemistry, Physical 71/161

(12) Xi Z.; Frank D. B.; Tatas A.; Pavlovic M.; Zeininger L. Multicompartment calcium alginate microreactors to reduce substrate inhibition in enzyme cascade reactions. *Soft Matter* **2023**, 19, 7541-7549.

број хетероцитата: 4 импакт фактор: 3.4(2022) број коаутора: 5 M22=5
Област, позиција часописа/укупан број часописа: Chemistry, Physical 84/161

3.3. Радови у међународним часописима M₂₃:

(1) Vraneš, M.; Cvjetičanin, N.; Papović, S.; Pavlović, M.; Szilágyi, I.; Gadžurić, S. Electrochemical study of anatase TiO₂ nanotube array electrode in electrolyte based on 1, 3-diethylimidazolium bis (trifluoromethylsulfonyl) imide ionic liquid. *Ionics* **2019**, 25, 5501-5513.

број хетероцитата: 5 импакт фактор: 2.394(2019) број коаутора: 6 M22=3
Област, позиција часописа/укупан број часописа: Chemistry, Physical 96/159

3.4. Одбрањена докторска теза M₇₀:

(1) Pavlovic, M. Nanoclay interaction with charged species: from fundamentals to functional materials. University of Geneva, 2018.

број хетероцитата: 0 M70=6

Укупно: M70 = 6 (није урачунато у укупан збир због директног избора у ВНС)

Укупно од избора: M = 8xM21a+13xM21+12xM22+1xM23 = 68.25+104+60+3 = 235,25

УкупноM= 235.25

Укупно ИФ = 199,054

4. АНАЛИЗА РАДОВА

Истраживачки рад кандидата, др Марка Павловића, у претходном периоду се односио на синтезу и модификацију наночестица у сврху доставе најразличитијих врста ензима и лекова, затим, припрема емулзија методом микрофлуидике у сврху припреме сензора на бази капљица и изучавање фундаменталних феномена који су заступљени на нивоу хелија.

Кандидат др Марко Павловић је током своје научне каријере до сада објавио 34 научна рада у научним часописима међународног значаја категорије M20 (21 радова M21, 12 радова M22 и 1 рад M23), као и успешно одбранио докторску дисертацију на Универзитету у Женеви, 2018. године. Такође, важно је напоменути да је кандидат првопотписан на 17 научних радова од претходно поменутих 34 научних радова. Поменути радови долазе из периода докторских студија, и као резултат два циклуса финансирања који су му одобрени на основу идеја које је сам осмислио, а потом и успешно реализовао током постдокторских студија.

У раду 1.1 испитивани су јон-специфични ефекти на колоидну стабилност титанијумских нанолистова (TNS) у воденим суспензијама. Наелектрисање честица је мењано путем промене рН вредности раствора, тако да је утицај моно- и вишевалентних анјона на наелектрисање и агрегационо понашање могао бити праћен када су присутни као контра јони или којони у системима. Процеси агрегације у присуству неорганичких соли вођени су превасходно међучестичним силама електростатичког порекла, међутим хемијске интеракције између комплекснијих јона и површине довеле су до додатних привлачних сила. Адсорпција анјона знатно је променила својства површинског наелектрисања и стога, отпорност TNS на агрегацију изазваног солима. На основу њихове способности да доведу до дестабилизације суспензија, моно-јони су могли бити поређани по Хофмајстеровој серији у киселим растворима, где делују као контра јони. Међутим, понашање бифосфатног анјона било је атипично и његова адсорпција је изазвала инверзију наелектрисања честица. Вишезначни анјони су ефикасније дестабилизovali TNS супротног наелектрисања и процеси агрегације следили су Шулице-Харди правило. Само слабе или занемарљиве интеракције уочене су између аниона и честица у алкалним суспензијама, где је TNS био негативно наелектрисан.

У ради 1.2 испитивано је колоидно понашање наночестица слојевитог двојног хидроксида (LDH) који садржи Mg^{2+} и Al^{3+} јоне као интрагративне катјоне и нитрате као контра јоне ($MgAl-NO_3-LDH$) у присуству кратког статистичког кополимера акрилне киселине (AA) и бутилакрилата (BA) са завршним 4-цијано-4-тиопропилсулфанилпентаноатном киселином (CTPPA) ($P(AA_{7.5-stat-BA_{7.5}}-CTPPA)$) синтетисаног методом реципрочног додавања-фрагментације-премештања ланца (RAFT). Својства површинског наелектрисања и агрегација честица су испитивани електрофорезом и динамичким расипањем светлости (DLS). Негативно наелектрисан $P(AA_{7.5-stat-BA_{7.5}}-CTPPA)$ је јако адсорбован на честице супротног наелектрисања, што је довело до неутралисања наелектрисања на изоелектричној тачки (IEP) и обрнутог наелектрисања при већим концентрацијама кополимера. Дисперзије су биле нестабилне, тј. догађала се брза агрегација $MgAl-NO_3-LDH$ близу IEP-а, док је висока стабилност постигнута при вишим концентрацијама $P(AA_{7.5-stat-BA_{7.5}}-CTPPA)$. Сlike микроскопа атомске силе (AFM) и трансмисионе електронске (TEM) микроскопије откриле су да се честице преферентно оријентишу лицем према лицу у агрегатима. Док је стабилност голих честица била веома осетљива на јонску јачину, честице покривене $P(AA_{7.5-stat-BA_{7.5}}-CTPPA)$ кополимером биле су изузетно стабилне чак и при високим нивоима соли. Стога је ограничена колоидна стабилност голих $MgAl-NO_3-LDH$ дисперзија значајно побољшана додавањем одговарајуће количине $P(AA_{7.5-stat-BA_{7.5}}-CTPPA)$ у суспензију.

У раду 1.3 синтетисане су позитивно наелектрисане честице слојевитог двојног хидроксида са Mg^{2+} и Al^{3+} јонима који формирају слојеве, и NO_3^- анјонима који компензују наелектрисање ($MgAl-NO_3-LDH$). Испитивана је колоидна стабилност њихових суспензија у присуству неорганских анјона различитих наелектрисања. Формација слојевите структуре потврђена је рентгенским дифракцијама, док су својства наелектрисања и агрегације испитивани електрофорезом и расејањем светлости. Моновалентни анјони различито се адсорбују на површину супротног наелектрисања у складу са њиховим степеном хидратације, што је довело до редоследа $Cl^- > NO_3^- > SCN^- > HCO_3^-$ у густинама површинског наелектрисања. Јони са десне стране серије изазивају агрегацију честица $MgAl-NO_3-LDH$ при нижим концентрацијама, док су суспензије стабилне у присуству оних са леве стране, чак и при вишим нивоима соли. Адсорпција вишевалентних анјона доводи до неутралисања наелектрисања и његове инверзије при одговарајућим концентрацијама. За неке ди-, три- и тетравалентне јоне, обрнуто наелектрисање довела је до рестабилизације суспензија у режиму интермедијарних концентрација соли. Стабилни узорци су такође забележени при ниским нивоима соли. Агрегација честица се дешавала брзо близу тачке неутралисања наелектрисања и при високим концентрацијама. Ови резултати, који показују колоидну стабилност $MgAl-NO_3-LDH$ у присуству различитих анјона, имају велики фундаментални, али су такође кључни за примене у развоју стабилних суспензија примарних честица за процесе пречишћавања воде, са циљем уклањања сличних анјона методом јонске размене.

У раду 1.4 синтетисане су наночестице слојевитог двојног хидроксида (LDH) и коришћене као чврста подршка за ензим супероксид дисмутазу (SOD). Структурне особине су испитиване помоћу X -зрачења, спектроскопских метода (IR , $UV-Vis$ и флуоресценција) и TEM , док је колоидна стабилност добијених материјала истражена електрофорезом и расејањем светлости у воденим дисперзијама. SOD се квантитативно адсорбовао на LDH путем електростатских и хидрофобних интеракција и задржао структурни интегритет при имобилизацији. Композитни материјал показао је умерену отпорност на агрегацију изазвану солима у дисперзијама, стога је полиелектролит хепарин коришћен за побољшање колоидне стабилности система. Хепарин са високим негативним наелектрисањем јако се адсорбовао на хибридне честице супротног наелектрисања, доводећи до неутралисања наелектрисања и обрнутог наелектрисања при одговарајућој количини полиелектролита. Потпуно покривање композитних честица хепарином резултовало је веома стабилним дисперзијама, које садрже само примарне честице чак и при повећаним јонским јачинама. Добijени резултати указују да је развијени бионанокмпозит са значајном ензимском функцијом подобан кандидат за примену, тамо где су потребне стабилне дисперзије с антиоксидативном активношћу, на пример, у биомедицинским третманима или процесима хемијске производње.

У раду 1.5 испитивана је колоидна стабилност нанолистова титанијумског оксида (TNS) и наноцевчица титанијумског оксида ($TiONW$) у присуству протамина (природни полиелектролит) у воденим дисперзијама, где су наноструктуре имале негативно нето наелектрисање, а протамин је био позитивно наелектрисан. Независно од своје форме, забележено је слично наелектрисање и агрегационо понашање за обе TNS и $TiONW$. Електрофоретски експерименти изведени при различитим дозама протамина открили су да адсорпција протамина доводи до неутралисања наелектрисања и инверзије наелектрисања у зависности од дозе протамина која је примењена. Мерења расејања светлости указала су на нестабилне дисперзије када је површинско наелектрисање близу нуле, или на спору агрегацију испод и изнад тачке неутралисања наелектрисања са негативно или позитивно наелектрисаним наноструктурама, респективно. Ови режими стабилности потврђени су сликама електронске микроскопије снимљених при различитим дозама протамина. Колоидна стабилност, која је зависила од дозе протамина и соли, потврдила је постојање међучестичних сила типа ДЛВО и

нису пронађени докази за додатне интеракције које су обично присутне у сличним системима полиелектролита и честица. Ова открића указују да протамин адсорбује на површинама TNS и TiONW у равној и проширеној конформацију, што доводи до одсуства површинских хетерогености. Зато је протамин одличан, биокомпатибилни кандидат за формирање глатких површина, на пример у мултислојевима који се састоје од полиелектролита и честица за коришћење у биомедицинским применама.

У раду 1.6 развијене су високо стабилне дисперзије нанохибрида ензим-глина са изузетном активношћу пероксидазе. Наночестице глине слојевитог двојног хидроксида су синтетисане и функционализоване хепаринским полиелектролитом ради имобилизације ензима пероксидазе. Формација слоја хепарина на честицама довела је до обрнутог наелектрисања наночестица и до високо стабилних водених дисперзија. Велики афинитет ензима за модификоване честице резултовао је јаком адсорпцијом пероксидазе путем електростатичких и хидрофобних интеракција, као и мрежом водоничних веза, што је спречило цурење ензима из добијеног материјала. Ензим је сачувао свој функционални интегритет при имобилизацији и показао је изврсну активност у распаду водоникпероксида и оксидацији ароматичних једињења у тест реакцијама. Поред тога, забележена је изузетно дуготрајна функционална стабилност хибрида ензим-наноглина, што чини развијени колоидни систем обећавајућим антиоксидантним кандидатом у биомедицинским третманима и индустријским процесима.

У раду 1.7 израђени су нанокомпозити титанијумских нанолистова (TNS), пероксидазе (HRP) и поли(диалилдиметиламонијум хлорида) (PDADMAC), а њихова колоидна и функционална стабилност је испитана. HRP се квантитативно адсорбује на голе TNS наночестице, и адсорпција није утицала на наелектрисање и агрегационо понашање колоидног система. Добијени композит TNS-HRP је функционализован са PDADMAC-ом ради стабилизације ензима на површини и одржавања добре колоидне стабилности. Зависно од дозе PDADMAC-а, његова адсорпција на TNS-HRP доводи до обрнутог нарадања честица од негативног ка позитивном. Формација засићеног слоја полиелектролита на TNS-HRP (TNS-HRP-PDADMAC) довела је до веома стабилних колоида, са посебном оппорношћу на агрегације изазване солима. Ензимска активност различитих система испитана је као функција рН средине и времена. Резултати су показали да је HRP остао ензимски активан при имобилизацији, али је такође проширен опсег примене рН у односу на његов обичан облик. Развијени систем TNS-HRP-PDADMAC може се користити у ширшем опсегу рН и има предности хетерогеног катализатора у поређењу са чистим ензимом.

У раду 1.8 стабилни нанокомпозити латекс честица са структуром сендвича, инкапсулирани или оклопном морфологијом су произведени емулзионом полимеризацијом у присуству честица слојевитог двоструког хидроксида (LDH). Четири статистичка кополимера акрилне киселине (AA) и н-бутил акрилате (BA) су адсорбоване на површину LDH-а, а изабрана је смеша мономера метил акрилата MA/BA (8:2) која формира филм како би се олакшала следећа формација филма при амбијенталним условима. P(AA17.5-co-BA17.5)-R произвео је структуру сендвича, док је P(AA7.5-co-BA7.5)-R дала инкапсулирану структуру, што је изузетно, с обзиром да се неинкапсулиране морфологије обично сматрају преферираним равнотежним структурама за нанокомпозитне честице. Понашање адсорпције и профили конверзије мономера били су веома слични за оба система, а морфолошку разлику приписујемо већој густини RAFT функција у P(AA7.5-co-BA7.5)-R систему. RAFT-free аналог је произвео оклопне латексе, истичући значај RAFT функције за промоцију раста полимерног облика са површине наночестица.

У раду 1.9 развијен је високо стабилан нанокомпозит са антиоксидативном активношћу,

имобилизацијом металног комплекса сличног супероксид дисмутази на кополимером функционализованом наноглину. Честице слојевитог двоструког хидроксида (LDH) су синтетисане, а површинска модификација је изведена адсорбовањем поли(винилпирдин-б-метакрилске киселине) (PVPMAA). Испитан је ефекат адсорпције на наелетрисање и агрегационе особине, а доза кополимера је оптимизирана да би се добиле стабилне LDH дисперзије. Хибридне честице LDH-PVPMAA показале су високу отпорност на дестабилизацију изазвану солима у воденим дисперзијама. Комплекси бакар(II)-хистамин ($\text{Cu}(\text{Hsm})_2$) били су имобилизовани формирањем веза између металних јона и азотних атома функционалних група кополимера адсорбованих на честицама. Промене у координационој геометрији комплекса након имобилизације довеле су до више активности сакупљања супероксид реактивног аниона од оне која је одређена за неимобилизовани комплекс. Упоредивање супероксид дисмутаза (SOD)-сличне активности добијеног хибрида LDH-PVPMAA-Cu(Hsm)₂ са наноглином имобилизованом SOD ензимом открио је да је развијени композит задржао своју активност током неколико дана и могао да функционише на повишеној температури, док је имобилизовани ензим изгубио активност под овим експерименталним условима. Развијени нанокомпозит је обећавајући антиоксидантски кандидат у применама у којима се примењује висока концентрација електролита и повишена температура.

У раду 1.10 се извештава о једноставној синтетској методи који резултује стабилним воденим колоидним растворима суб-20 nm кристалних иминских COF честица при собној температури и амбијентном притиску. Ковалентни органски фрејмворци (COF) се уобичајено синтетишу под строгим условима и добијени прах није лак за даљу примену. Контрола процеса кристализације и раста била је ограничена на студије које су се вршиле у опасним органским растварачима. Кроз комбинацију експерименталних и компјутерских студија, истражени су механизми и силе који леже у основи формирања таквих иминских COF колоида у води. Додатно, показује се да наша метода може да се користи за обраду колоидног раствора у 2D и 3D COF облике, као и за формирање COF мастила које се може директно штампати на површине. Ова открића су отворила нове погледе у COF хемији, омогућавајући нове области примене.

Комплексне водене емулзије представљају обећавајућу платформу за инкапсулацију ћелија, фармацеутских препарата или хранљивих материја, за производњу структурираних честица, као и за имитирање мембране слободног компартменталног организовања биомолекула које се налазе у живим ћелијама. У овом раду 1.11 извештавамо о новом, једноставном и могућем приступу за стварање вишекомпонентних водених капљица са високо једнаким интерним морфологијама капљица које могу бити контролисано измењене након емулзификације, коришћењем термалног приступа фазном сепарацијом. Конкретно, фазна сепарација индукована температуром унутар емулзијских капљица, које садрже водене смесе два или више хидрофилна полимера, омогућава синтезу Јанус и Кербер емулзионих капљица са интерним морфологијама које су контролисане балансом површинских напона. Могућност да се рационално дизајнирају комплексне водене емулзионе капљице са претходно недостижном динамичком контролом њихових морфологија након емулзификације отвара могућност за дизајнирање нових активних материјала са импликацијама за различите примене изван инкапсулације, укључујући дизајн комплексних и саморегулационих материјала, на пример за хемијске и биолошке сензорске примене.

У раду 1.12 описан је нови приступ за температурно осетљиву стабилизацију водено-водене (W/W) емулзије. Конкретно, искористили смо термално индуковане промене конформације прилагођених термореспонсивних блок кополимера да би реверзибилно стабилизovali и дестабилизovali површину вода-вода. Додатно, истражили смо примену нашег приступа да бисмо реверзибилно контролисали кинетику реакције ензима компартиментализованих у

воденим двофазним системима.

У раду 1.13 описана је мрежа водених емулзионих капљица која показује програмирану и директну хемијску комуникацију између капљица. Неречипрочни пренос субстрата између емулзионих капљица са ензимима остварен је путем (биохемијски) индукованих осмоларности и припадајућих градијената концентрације који се користе за управљање мултистепеном ензимском каскадном реакцијом преко више капљица.

У раду 1.14 развијен је хибридни материјал (CASCADE) за широкоспектрално сакупљање реактивних оксидативних врста (ROS) путем секвенцијалне адсорпције полиелектролита хепарина (HEP) и поли(Л-лизина) (PLL) заједно са антиоксидантним ензимима супероксид дисмутазе (SOD) и пероксидазе (HRP) на наноглини слојевитог двоструког хидроксида (LDH). Синтетски услови су оптимизовани тако да CASCADE поседује знатну структуралну и колоидну (одлична отпорност на агрегацију под дејством соли) стабилност. Добијени композит је био активан у разлагању супероксид реактивних анјона и водоник пероксида у биохемијским асејима. Даља испитивања су показала да су ROS који су генерисани у ћелијама хуманог цервикалног аденокарцинома успешно конзумирани од стране хибридног материјала. Разлагање у ћелијама није праћено никаквим токсичним ефектима, што га чини обећавајућим кандидатом за лечење болести повезаних са оксидативним стресом.

У последњих неколико година, водени вишефазни системи су привукли широку пажњу, што је пре свега због њихове применљивости у биологији за пречишћавање и изолацију биомолекула, као и за одвајање честица, као и окружење за ензимске реакције. У раду 1.15 су синтетисане три полиакриламида, поли(N, N-диметилакриламид), поли(акриламид) и поли(4-акрилоилморфолин), са ултрависоким молекулском масом, путем фотоиндуковане полимеризације реверзибилног додавања-фрагментације-трансфер путем ланца. Полимери су спојени да формирају водени вишефазни систем са ниском укупном концентрацијом полимера од само 1,1 до 2,1 мас. %. Додатно, овај водени вишефазни систем може бити преведен у емулзију воде у води, стабилизоване наночестицама слојевитог двоструког хидроксида. Због ниског садржаја полимера, ови водени вишефазни системи отварају нове путеве примене, на пример, у одвајању биомолекула или компартментализацији водених окружења у катализи.

Катјонски садржај воде представља главни параметар контроле квалитета воде који захтева брзу и јефтину методу. У раду 1.16 извештавамо о новој методи за лако праћење минералног садржаја пијаће воде користећи активне комплексне емулзије. Морфологија бифазних уље-у-води капљица зависи искључиво од равнотеже површинских напона, и демонстрирамо да промене у ефикасности сурфактаната, изазване варијацијама минералног садржаја унутар континуалне фазе, могу бити визуелизоване пратећи облике капљица. Додавање металних катјона значајно може утицати на критичну мицеларну концентрацију сурфактаната и вредности површинског напона и тако индукује промене у ефикасности јонских сурфактаната, као што је натријум додецил сулфат. Морфолошки одговор капљица Јанус емулзија је пратила проста микроскопска поставка. Утврдили смо да је степен одговора капљица зависан од концентрације и валентности јона, где дивалентни катјони (одговарни за тврдоћу воде) доводе до израженијег одговора. На овај начин, нивои Ca^{2+} и Mg^{2+} могу бити квантитативно измерени, што смо приказали детерминацијом минералног садржаја комерцијалних узорака воде. Овде демонстриран концепт уређаја може пружити нову алтернативу за брзо праћење нивоа тврдости воде у једноставној и ефикасној поставци.

Самоорганизација блок кополимера представља актуелно истраживачко подручје у полимерној науци са импликацијама за примене као што су сензори или достава лекова. У раду 1.17 је

истражено агрегационо понашање блок кополимера високе моларне масе поли(N,N-диетилакриламид)-b-поли(4-акрилоилморфолин) (PDEA-b-PAM) у органском растварачу, тетрахидрофурану (THF). Да би се разјаснила агрегација, користили су се динамичко растварање светлости, крио-трансмисиона електронска микроскопија и турбидиметрија. Формирање агрегата се приписује понашању горње критичне температуре раствора у THF при повећаним концентрацијама (> 6 %) и високим моларним масама. Различите будуће примене за овај нови термо-отпорни блок кополимер се могу наслутити, на пример, у областима фотонице или темплетовања неорганских структура.

Слојевити двоструки хидроксиди (LDH) представљају привлачне наноматеријале за (био)медицинске примене и њихов потенцијал је вишеструк. Рад 1.18 представља преглед предност структуре LDH (нпр. слојевита морфологија), могућности замене ањона лековима са киселим карактером и склоности за laku модификацију површине биополимерима. Ова рецензија фокусира се на трећи аспект од преходно три споменута аспекта, јер је неопходно проценити предности адсорпције полимера на површине LDH. Поред кратке дискусије о фундаменталним и структурним особинама LDH-а, интеракције LDH-биополимера су класификоване у односу на ефекат на колоидну стабилност дисперзија. Затим је дат преглед о биокомпатибилности и биомедицинским применама композитних материјала LDH-биополимера. На крају, дат је сажети напредак постигнут у овој области и предложени будући истраживачки правци.

Јонски специфични ефекти на наелектрисање и агрегацију зеин наночестица проучавани су у воденим суспензијама помоћу електрофоретских и техника динамичког светлосног расејања у раду 1.19. Испитиван је утицај моно- и мултивалентних контрајона на колоидну стабилност за позитивно и негативно наелектрисане честице при рН вредностима испод и изнад изоелектричне тачке. Дестабилизујући ефекат моновалентних соли код позитивно наелектрисаних честица пратио је индиректан Хофмајстеров низ, док су код негативно наелектрисаних честица пратили директан Хофмајстеров низ, указујући на хидрофобни карактер њихове површине. Мултивалентни јони су ефикасније дестабилизовали супротно наелектрисане, а процес агрегације се одвијао према Шулце-Хардијевом правилу. Код неких мултивалентних јона дошло је до јаке адсорпције, што је довело до промене наелектрисања и поновне стабилизације суспензија. Експерименталне критичне концентрације коагулације су се добро уклапале у теорију коју су развили Дерјагин, Ландау, Вервеј и Овербек, што указује да су процеси агрегације углавном вођени одбојношћу електричног двојног слоја и Ван дер Валсовим атракцијама. Јонска специфичност је резултат модификације површинског наелектрисања кроз различите нивое адсорпције јона. Ови резултати су кључни за примене у испоруци лекова, где су неоргански електролити присутни у узорцима.

У раду 1.20 изучавана су биофизичка својства липидних везикула. Особине везикула зависе од састава липида који их чине, али се могу додатно прилагодити везивањем полимера за мембрану. Обично се синтетички полимери, попут полиетиленгликола, користе за повећање стабилности везикула, док је употреба полисахарида у овој области слабије истражена. У овом раду представљамо општу методу за функционализацију липидних везикула са полисахаридима путем њиховог везивања за холестерол. Полисахариди се уграђују у спољашњи слој мембране гигантских униламеларних везикула (ГУВ), а њихов утицај на механику мембране истражује се микропипетном аспирацијом. Откривено је да присуство гликолипидне функционализације изазива неочекивано омекшавање ГУВ-а са мембранама које имају флуидна својства. Насупрот томе, функционализација ГУВ-а полиетиленгликолом не умањује њихов модул еластичности при истезању. Овај рад пружа могућност проучавања мембранских мрежа полисахарида сличних ћелијском гликокаликсу, а такође може послужити

за подешавање механичких својстава носача за испоруку лекова.

Зависност прехранбене индустрије од конвенционалне пластике и огромне количине отпада од хране узроковане микробиолошким кварењем послужиле су као инспирација за развој активне одрживе амбалаже за сир са двослојним дизајном у раду 1.21. Пулулан је модификован зеленим приступом како би се добио полианионски карактер у формулацији премаза. Хитозан, који у киселој средини има катјонски карактер, модификован је бутерном киселином ради добијања амфифилног карактера. Формирани активни двослој показао је побољшана баријерна својства и механичка својства у поређењу са монослојним филмовима. Утврђен је нови приступ микробиолошкој контроли кришки сира, који подразумева синергистички ефекат есенцијалног уља и хидролата биљке *Helichrysum italicum* уграђених у одвојене слојеве. Овај дизајн је омогућио избегавање сурфактанта и очување сензорних својстава сира, продужавајући му рок трајања за најмање 50%. Побољшања у складиштењу сира уз ову амбалажу огледају се у побољшаним баријерним, механичким и антимикуробним својствима, редоследу ламинације и добром прекривању површине сира.

У раду 2.1 испитиван је утицај адсорпције хепарина на колоидну стабилност честица слојевитих двоструких хидроксида као потенцијалних носача за доставу лекова у воденим суспензијама. Ламеларне структуре су припремљене коришћењем методе ко-преципитације и састоје се од слојева магнезијума и алуминијума мешаних хидроксида и анјона карбоната између слојева. Стабилне и позитивно наелектрисане честице су примећене при ниским концентрацијама хепарина и ниским јонским јачинама где је наелектрисање површине само делимично неутралисано од стране супротно наелектрисаних природних полиелектролита адсорбованих на површини. Повећање дозе хепарина довело је до неутрализације наелектрисања и накнадног преокретања наелектрисања при одговарајућим дозама. Честице су се брзо агреговале у одсуству довољног наелектрисања површине, међутим, приметно стабилне дисперзије су добијене када су честице потпуно прекривене хепарином. Овај поступак премазивања довео је до двоструко веће густине наелектрисања површине и око 20 пута веће критичне коагулационе концентрације у односу на обичне честице. Значајан ефекат стабилизације услед хепарин-слоја проистиче из одбијајућих међучестичних сила електростатичког и стеричког порекла. На основу ових налаза, могу се дизајнирати ефикасни системи доставе где се колоидна стабилност носача побољшава адсорбовањем биокомпатибилним полиелектролитом.

У раду 2.2 титанијумске наночестице (TNS) синтетисане су хидротермалним методом и функционализоване са поли(диаллилдиметиламонијум хлоридом) (PDADMAC) или поли(акриламид-ко-диаллилдиметиламонијум хлоридом) (P(AAm-ко-DADMAC)) полиелектролитима. Морфологија и композиција материјала су испитиване помоћу X-зрачења и микроскопских техника. Облагање полиелектролитима довело је до драматичних промена у понашању наелектрисања и колоидној стабилности TNS, како је откривено електрофоретским и техникама расејања светлости. Адсорпција PDADMAC-а и P(AAm-ко-DADMAC) на супротно наелектрисаној површини TNS изазвала је нулирање наелектрисања и обрнуто наелектрисање код одговарајућих доза полиелектролита и нестабилне, односно стабилне суспензије. У последњем случају, полиелектролитима функционализоване наночестице биле су отпорне на агрегацију чак и при високим јонским јачинама где се голи TNS брзо агрегирале. Изузетно стабилне суспензије су посебно добијене у присуству слоја P(AAm-ко-DADMAC) на површини TNS због одбијајућих електростатских и стеричких интеракција. Добијене суспензије одличне колоидне стабилности представљају привлачне кандидате као носачи, на пример у биомедицинским третманима, где се захтева хомогена дистрибуција примарних честица за испоруку биолошки активних молекула.

Растући број примена колоидних честица слојевитог двоструког хидроксида (LDH) захтева детаљно разумевање процеса агрегације честица у таквим узорцима. Подешавање колоидне стабилности у воденим суспензијама је од кључног значаја за дизајнирање стабилних система или управљање контролисаном агрегацијом ових честица. У овом прегледном раду 2.3 се сажимају најновији напредак у овој области; посебно се дискутује о наелектрисању и агрегацији LDH различитих композиција и величина у присуству различитих агрегирајућих агенаса. Преглед се фокусира на ефекат моновалентних соли, вишевалентних јона и полиелектролита на стабилност суспензија LDH. Пружене информације ће помоћи да се боље разумеју међучестичне силе одговорне за колоидну стабилност и да се дизајнирају високо стабилне или агрегирајуће LDH колоидне честице у складу са жељеним циљевима у одређеним применама. Уз то, такође се предлажу потенцијални будући истраживачки правци како би се добила шири сликa агрегације LDH.

У раду 2.4 испитивана је колоидна стабилност полимерних латекс честица у присуству слојевитих двоструких хидроксидних (LDH) са супротно наелектрисаним интерслојним анјонима. Адсорпција LDH честица довела је до неутралисања наелектрисања и инверзије наелектрисања латекса при одговарајућим концентрацијама. Мешање стабилних колоидних суспензија индивидуалних честица резултује брзом агрегацијом када адсорпција LDH нулира негативно наелектрисање полимерних сфера, док су стабилне суспензије забележене при високим и ниским дозама LDH-а. Међучестицке интеракције укључивале су одбојне електричне дуплослојне силе, као и ван дер Валсове атракције, чија јачина је зависила од количине LDH честица адсорбираних на површину латекса. Тип интерслојних анјона у LDH-у није утицао на колоидну стабилност узорака. Структурно истраживање добијених латекс-LDH композита открило је да су полимерне сфере потпуно обложене неорганским плочицама када је њихова концентрација била довољно висока. Ови резултати су посебно важни за дизајнирање синтетичких путева за хибридне системе у суспензијама, где су потребне стабилне колоидне честице за униформну формацију филма и хомогену дистрибуцију неорганског материјала у композитним материјалима.

У раду 2.5 извештава се о дизајну неорганско-органских хибридных материјала, који се састоје од слојевитих двоструких хидроксида (LDHs) као неорганских носача и кратких једнонитних нуклеиних киселина (ssDNA) као органских молекула. LDHs су припремљени методом копреципитације, а затим су прошли хидротермалну обраду. Модел ssDNA од 12 нуклеотидних јединица је имобилизован или преко јонске размене или ковалентног придруживања. Како се синтеза одвијала, оптимизована је композиција LDHs и однос нуклеиних киселина и честица како би се развиле високо стабилне суспензије хибридных материјала. Структурна карактеризација је открила да је ковалентно придруживање ssDNA успешно постигнуто у воденој суспензији. Ковалентно повезивање нуклеиних киселина додељује овом моделу наночестица обећавајуће особине и потенцијал за примену као терапијски агенс. Фрагменти нуклеиних киселина могу бити унесени у живе ћелије без ослобађања за време процеса испоруке, пошто се LDHs споро растварају у слабо киселој средини унутар ћелија.

У раду 2.6 испитивани су јон-специфични ефекти на колоидну стабилност титанијумских нанолитова (TNS) у воденим суспензијама. Наелектрисање честица је мењано променом pH вредности раствора, што је омогућило испитивање утицаја моно- и вишевалентних аниона на понашање наелектрисања и агрегације када су присутни као котрајони или којони у системима. Адсорпција анјона значајно је променила својства површинског наелектрисања и, стога, отпорност TNS на агрегацију под утицајем соли. На основу њихове способности да доведу до дестабилизације дисперзија, моновалентни јони могу бити поређани према Хофмајстеровој серији у киселим растворима где делују као контра јони. Међутим, понашање бифосфат аниона

је било атипично и његова адсорпција је изазвала обрнуто наелектрисање честица. Вишевалентни аниони дестабилизују супротно наелектрисане TNS ефикасније и процеси агрегације следе Шулице-Харди правило. У алкалинским суспензијама где су TNS имале негативни наелектрисање, забележени су само слаби или занемарљиви интеракције између аниона и честица.

У раду 2.7 ензим супероксид дисмутаза (SOD) је успешно имобилисан на титанијумским нанолистима (TNS) функционализованим са поли(диаллилдиметиламонијум хлоридом) (PDADMAC) полиелектролитом. TNS-PDADMAC чврсти носач је припремљен хидротермалним синтезом, а затим је формиран слој самосложених полиелектролита. Откривено је да се SOD јако добро адсорбује на супротно наелектрисане TNS-PDADMAC путем електростатичких и хидрофобних интеракција. Материјал TNS-PDADMAC-SOD је карактерисан техникама расејања светлости и микроскопијом. Испитивања колоидне стабилности открило је да добијени нанокмозити поседују добру отпорност против агрегације под утицајем соли у воденим суспензијама. Ензим је задржао своју функционалну целовитост након имобилизације; стога, TNS-PDADMAC-SOD показује одличну активност у одбацивању супероксидних радикала ајона. Развијени систем представља привлачног кандидата за примене у којима су потребне суспензије с антиоксидантском активношћу у процесима производње.

Секвенцијална адсорпција полиелектролита на наночестице је популаран метод за добијање танких филмова након депоновања. Међутим, ефекат формирања полиелектролитних вишеслоја на колоидну стабилност наночестица није детаљно истражен. У овом раду 2.8 су синтетисани слојевити двоструки хидроксиди (LDH) и испитана је интеракција са супротно и исто наелектрисаним полиелектролитима. Мерења електрофоретске мобилности и расејања светлости открила су да се колоидна стабилност LDH може прилагодити адсорпцијом поли(стирен сулфоната) (PSS) на супротно наелектрисану површину LDH у одговарајућим дозама, те се могу пројектовати нестабилне или стабилне дисперзије. Добијена је негативно наелектрисана LDH са адсорбованим монослојем PSS и систематски је изграђен други слој поли(диаллилдиметиламонијум хлорида) (PDADMAC) на честицама. Одређени полиелектролитни вишеслој је обезбедио високу колоидну стабилност за дисперзије LDH-PSS-PDADMAC због присуства одбијајућих електростатичких и стерних интеракција. Ови резултати пружају битне информације за дизајнирање високо стабилних система наночестица-полиелектролита за припрему танких филмова или имобилизацију густујућих супстанци између слојева у процесима испоруке.

У раду 2.9 испитивано је наелектрисање и агрегација титанијумских нано-листова (TNS) и сферичних титанијумских наночестица (TNP) у воденим растворима јонских течности. У експериментима су систематски вариране рН вредности и дужина алкилног ланца јона ионских течности [1-метил-имидазолијум (МИМ+), 1-етил-3-метил-имидазолијум (ЕМИМ+), и 1-бутил-3-метил-имидазолијум (БМИМ+)]. На ниским рН вредностима где су имидазолијум деривати контра јони, није забележена уочљива интеракција између контра јона и позитивно наелектрисане површине TNS или TNP. За негативно наелектрисане титанијумске нано-објекте, дошло је до значајне адсорпције МИМ+ и ЕМИМ+, што је довело до нулирања наелектрисања и инверзије наелектрисања при одговарајућим концентрацијама. БМИМ+ је показао понашање слично солима, што је довело до скривања наелектрисања. За оба TNS и TNP, добијен је редослед контра јона МИМ+ < ЕМИМ+ < БМИМ+ у критичним коагулационим концентрацијама, што указује да је МИМ+ био најефикаснији у дестабилизацији дисперзија. Главне силе биле су електростатичког порекла, међутим, у високим концентрацијама јонских течности примећена је и вискозна стабилизација. Исти механизам агрегације и наелектрисања

пронађен је за титанијумске нано-објекте, без обзира на њихов облик. Својства наелектрисања контролисана су специфичном адсорпцијом састојака јонских течности, док су главне интерпартикулесне силе квалитативно добро предвиделе Дерјагуин, Ландау, Верви и Овербеек (ДЛВО) теорију.

Макромолекулска гужвања играју критичну улогу у кинетици ензимских реакција у живим ћелијама. Динамична компартментализација биолошких компоненти у живим ћелијама, која се дешава због фазне сепарације течност-течност, представља битан механизам за регулацију ћелија и омогућава локално повећање концентрације ензима и утицај на дифузију супстрата. У овом истраживању 2.10, испитивано је раздвајање два ензима (пероксидаза и урат-оксидаза) у двофазном систему поли(етилен гликол)–декстран (АТРС) у зависности од концентрације соли и позиције јона у Хофмајстеровом низу. Такође, истраживали смо каскадне ензимске реакције и њихову кинетику у оквиру АТРС, што је открило јак утицај хидратације јона, која проистиче из позадинског електролита, на коефицијенте раздвајања протеина у складу са Хофмајстеровим низом. Као резултат, успели смо да постигнемо раздвајање два ензима због различитих наелектрисања протеина при изабраној рН вредности. Наше истраживање открива јаку зависност активности ензима од типа супстрата и интеракције са полимерима на кинетику крајњих ензимских реакција у АТРС и стога има значајне последице за динамичку регулацију реактивности у синтетичким протоћелијама.

У раду 2.11 описана је једноставна метода за визуализацију и квантификацију ефикасности сурфактаната у различитим електролитским срединама користећи реконфигурабилне Јанус емулзије као нове оптичке сензоре. Конкретно, истраживан је ефекат различитих типова и концентрација соли као контрајона на површински напон сурфактаната у комерцијалним јонским и некарбоксилним сурфактантима, конкретно натријум додецил сулфат (SDS) и Твеен 80, преко праћења морфолошких промена бифазних Јанусових емулзија које обухватају угљоводонична и флуорокарбонска уља. Откривено је да значајне варијације површинског напона на површинама стабилованим SDS-ом могу бити изазване титрацијом моно-, ди-, и тривалентних катјонских контрајона, што је у складу са лиотропним (Хофмајстеровим) низом. С друге стране, ефекат соли контра јона на ефикасност сурфактанта био је мање изражен за некарбоксилниог сурфактант Твеен 80. Наши резултати откривају једноставану методу за праћење централне улоге типа и концентрације електролита на ефикасност сурфактаната и, општије, илуструју да Јанусове емулзије служе као моћни оптички сензори за динамичко проучавање својстава сурфактаната на течним површинама. Демонстрирали смо корисност наших налаза за електроиндуковану морфолошку реконфигурацију Јанусових капљица динамичким мењањем концентрације Cu^+ у раствору помоћу електродног система.

У раду 2.12 описано је формирање макромолекуларно обogaћених кондензата путем асоцијативне или сегрегативне течност–течност фазне сепарације која игра кључну улогу у контроли различитих ћелијских функција у природи. Могућност просторног и временског модулирања вишестепених хемијских реакција и путева инспирисала је примену фазно раздвојених система за развој синтетичких колоидних микро- и нанореакторских система. У овом раду представљамо рационалну и синтетички минималну стратегију дизајна за опонашање жељених просторно-временских функција у морфолошки сложеним и структурно дефинисаним калцијум-алгинат хидрогел микрореакторима са вишекомпарментализованим унутрашњим архитектурама. Конкретно, имплементирамо термални протокол фазне сепарације како бисмо прецизно контролисали течност–течност фазну сепарацију унутар сложених водених емулзионих капљица које садрже смеше хидрофилних полимера. Накнадно гелирање шаблона капљица са алгинатом помоћу иновативног приступа замрзавања и одмрзавања, који се може применити за скалабилну серијску производњу или прецизније

микрофлуидне методе, резултира честицама чија се унутрашња архитектура може задржати. Веће активне компоненте могу се обогатити у унутрашњим одељцима због њихове преференцијалне растворљивости, а показано је да селективна сегрегација ензима ствара жељене микрооколине за контролу и подешавање кинетике реакција у вишестепеним ензимским каскадама смањењем међусобне интерференције ензима. Ово демонстрирање смањења инхибиције супстрата, засновано првенствено на оптимизацији вишекомпарментализоване морфологије хидрогел честица, отвара нове могућности за једноставну и синтетички минималну производњу хидрогел микрорактора за синтезу.

У раду 3.1 у истраживању су одређене густина, вискозност и електрична проводљивост јонске течности 1,3-диетхулимидазолиум бис(трифлуорометилсулфонил)имид (C2C2imTFSI) и 0,5 M раствор LiTFSI у C2C2imTFSI на различитим температурама. Систем LiTFSI/C2C2imTFSI је тестиран као могући електролит за литијум-јонске батерије, користећи анодни материјал анатасе TiO₂ наноцеви први пут. Електрохемијско тестирање је показало побољшање својстава убацивања/избацивања литијум-јона повећањем температуре, али и постојање разградње електролита, што се може детектовати променом боје. Разградња електролита доводи до формирања филма на површини електроде, што побољшава Куломбову ефикасност током више циклуса.

Докторска дисертација 4.1 фокусира се на интеракцију наночестица са различито наелектрисаним супстанцама и на развој биокаталитичких система. Почело се од основног истраживања везаног за колоидно понашање LDH плочица у присуству различитих моно- и мултивалентних јона, где су, уз неколико изузетака, комбинација ДЛВО теорије са Харди правилном и Хофмеистеровим низом дала добро објашњење. Даље, корак ближе будућим апликацијама, осмишљени су различити композити на бази LDH са додатком кополимера, латексних честица па чак и молекула ДНК. У циљу добијања високо стабилних и биокомпатибилних система за доставу, наночестице су комбиноване са негативно наелектрисаним полиелектролитима. Овај поступак је потом упарен са имобилизацијом ензима како би се добио хибридни материјал отпоран на агрегацију са изванредном ензимском активношћу.

4.1. Анализа изабраних пет најзначајнијих научних остварења кандидата од последњег избора у научно звање

Пет најзначајнијих научних публикација др Марка Павловића које су публиковане у периоду од избора у звање виши научни сарадника су означене у библиографији 1.4, 1.11, 1.16, 2.20 и 1.20.

1.4. Pavlovic, M.; Rouster, P.; Szilagy, I. Synthesis and formulation of functional bionanomaterials with superoxide dismutase activity. *Nanoscale* **2017**, 9 (1), 369-379.

У раду 1.4 синтетисане су наночестице слојевитог двојног хидроксида (LDH) и коришћене као чврста подршка за ензим супероксид дисмутаза (SOD). Структурне особине су испитиване помоћу X-зрачења, спектроскопских метода (IR, UV-Vis и флуоресценција) и ТЕМ, док је колоидна стабилност добијених материјала истражена електрофорезом и расејањем светлости у воденим дисперзијама. SOD се квантитативно адсорбовао на LDH путем електростатских и хидрофобних интеракција и задржао структурни интегритет при имобилизацији. Композитни материјал показао је умерену отпорност на агрегацију изазвану солима у дисперзијама, стога је полиелектролит хепарин коришћен за побољшање колоидне стабилности система. Хепарин са

високим негативним наелетрисањем јако се адсорбовао на хибридне честице супротног наелетрисања, доводећи до неутралисања наелектрисања и обрнутог наелектрисања при одговарајућој количини полиелектролита. Потпуно покривање композитних честица хепарином резултовало је веома стабилним дисперзијама, које садрже само примарне честице чак и при повећаним јонским јачинама. Добијени резултати указују да је развијени бионанокомпозит са значајном ензимском функцијом подобан кандидат за примену, тамо где су потребне стабилне дисперзије с антиоксидативном активношћу, на пример, у биомедицинским третманима или процесима хемијске производње.

У овом раду др Марко Павловић је први аутор. Учествовао је у осмишљавању и извођењу свих експеримената, тумачењу резултата и писању рада. Рад припада категорији M21.

1.11. Pavlovic, M.; Antonietti, M.; Schmidt, B. V.; Zeininger, L. Responsive Janus and Cerberus emulsions via temperature-induced phase separation in aqueous polymer mixtures. *Journal of colloid and interface science* **2020**, 575, 88-95.

Комплексне водене емулзије представљају обећавајућу платформу за инкапсулацију ћелија, фармацеутских препарата или хранљивих материја, за производњу структурираних честица, као и за имитирање мембране слободног компартменталног организовања биомолекула које се налазе у живим ћелијама. У овом раду 1.11 извештавамо о новом, једноставном и могућем приступу за стварање вишекомпонентних водених капљица са високо једнаким интерним морфологијама капљица које могу бити контролисано измењене након емулзификације, коришћењем термалног приступа фазном сепарацијом. Конкретно, фазна сепарација индукована температуром унутар емулзијских капљица, које садрже водене смесе два или више хидрофилна полимера, омогућава синтезу Јанус и Кербер емулзионих капљица са интерним морфологијама које су контролисане балансом површинских напона. Могућност да се рационално дизајнирају комплексне водене емулзионе капљице са претходно недостижном динамичком контролом њихових морфологија након емулзификације отвара могућност за дизајнирање нових активних материјала са импликацијама за различите примене изван инкапсулације, укључујући дизајн комплексних и саморегулационих материјала, на пример за хемијске и биолошке сензорске примене.

У овом раду др Марко Павловић је први аутор. Учествовао је у осмишљавању и извођењу свих експеримената, тумачењу резултата и писању рада. Рад припада категорији M21.

1.16. Pavlovic, M.; Ramiya Ramesh Babu, H. K.; Djalali, S.; Vraneš, M.; Radonić, V.; Zeininger, L. Facile monitoring of water hardness levels using responsive complex emulsions. *Analytical Chemistry* **2021**, 93 (27), 9390-9396.

Катјонски садржај воде представља главни параметар контроле квалитета воде који захтева брзу и јефтину методу. У раду 1.16 извештавамо о новој методи за лако праћење минералног садржаја пијаће воде користећи активне комплексне емулзије. Морфологија бифазних уље-у-води капљица зависи искључиво од равнотеже површинских напона, и демонстрирамо да промене у ефикасности сурфактаната, изазване варијацијама минералног садржаја унутар континуалне фазе, могу бити визуелизоване пратећи облике капљица. Додавање металних катјона значајно може утицати на критичну мицеларну концентрацију сурфактаната и вредности површинског напона и тако индукује промене у ефикасности јонских сурфактаната, као што је натријум додецил сулфат. Морфолошки одговор капљица Јанус емулзија је пратила проста микроскопска постава. Утврдили смо да је степен одговора капљица зависан од концентрације и валентности јона, где дивалентни катјони (одговарни за тврдоћу воде) доводе до израженијег одговора. На овај начин, нивои Ca^{2+} и Mg^{2+} могу бити квантитативно измерени, што смо приказали детерминацијом минералног садржаја комерцијалних узорака воде. Овде

демонстриран концепт уређаја може пружити нову алтернативу за брзо праћење нивоа тврдости воде у једноставној и ефикасној поставци.

У овом раду др Марко Павловић је први аутор. Учествовао је у осмишљавању експеримената, тумачењу резултата и писању рада. Рад припада категорији M21.

2.11. Pavlovic, M.; Ramiya Ramesh Babu, H. K.; Djalali, S.; Pavlovic, Z.; Vraneš, M.; Zeininger, L. Dynamic In Situ Monitoring of the Salt Counter-ion Effect on Surfactant Effectiveness Using Reconfigurable Janus Emulsions. *Langmuir* **2023**, 39 (6), 2152-2160.

У раду 2.11 описана је једноставна метода за визуализацију и квантификацију ефикасности сурфактаната у различитим електролитским срединама користећи реконфигурабилне Јанус емулзије као нове оптичке сензоре. Конкретно, истраживан је ефекат различитих типова и концентрација соли као контрајона на површински напон сурфактаната у комерцијалним јонским и некарбоксилним сурфактантима, конкретно натријум додецил сулфат (SDS) и Твеен 80, преко праћења морфолошких промена бифазних Јанусових емулзија које обухватају угљоводонична и флуорокарбонска уља. Откривено је да значајне варијације површинског напона на површинама стабилованим SDS-ом могу бити изазване титрацијом моно-, ди-, и тривалентних катјонских контрајона, што је у складу са лиотропним (Хофмајстеровим) низом. С друге стране, ефекат соли контра јона на ефикасност сурфактанта био је мање изражен за некарбоксилниог сурфактант Твеен 80. Наши резултати откривају једноставану методу за праћење централне улоге типа и концентрације електролита на ефикасност сурфактаната и, општије, илуструју да Јанусове емулзије служе као моћни оптички сензори за динамичко проучавање својстава сурфактаната на течним површинама. Демонстрирали смо корисност наших налаза за електроиндуковану морфолошку реконфигурацију Јанусових капљица динамичким мењањем концентрације Cu^+ у раствору помоћу електродног система.

У овом раду др Марко Павловић је први аутор. Учествовао је у осмишљавању експеримената, тумачењу резултата и писању рада. Рад припада категорији M22.

1.20. Jahnke K.; Pavlovic M.; Xu W.; Chen A; Knowles P.J. T.; Arriaga R. L.; Weitz A. D. Polysaccharide functionalization reduces lipid vesicle stiffness. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **2024**, 121, e2317227121.

У раду 1.20 изучавана су биофизичка својства липидних везикула. Особине везикула зависе од састава липида који их чине, али се могу додатно прилагодити везивањем полимера за мембрану. Обично се синтетички полимери, попут полиетиленгликола, користе за повећање стабилности везикула, док је употреба полисахарида у овој области слабије истражена. У овом раду представљамо општу методу за функционализацију липидних везикула са полисахаридима путем њиховог везивања за холестерол. Полисахариди се уграђују у спољашњи слој мембране гигантских униламеларних везикула (ГУВ), а њихов утицај на механику мембране истражује се микропипетном аспирацијом. Откривено је да присуство гликолипидне функционализације изазива неочекивано омекшавање ГУВ-а са мембранама које имају флуидна својства. Насупрот томе, функционализација ГУВ-а полиетиленгликолом не умањује њихов модул еластичности при истезању. Овај рад пружа могућност проучавања мембранских мрежа полисахарида сличних ћелијском гликокаликсу, а такође може послужити за подешавање механичких својстава носача за испоруку лекова.

У овом раду др Марко Павловић је учествовао у осмишљавању и извођењу експеримената, тумачењу резултата и писању рада. Рад припада категорији M21.

5. КВАЛИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

5.1. Утицајност кандидатових научних радова

Утицајност публикованих резултата научноистраживачког рада др Марка Павловића огледа, огледа се у цитираности радова кандидата. Укупан број цитата пронађених путем сервиса Scopus (<https://www.scopus.com>) на дан 10. 12. 2024. године је 738. Његов рад је цитиран од стране 437 различитих научних радова. Све ово резултовало је кандидатовим Хиршовим индексом 17.

5.2. Позитивна цитираност кандидатових радова

Укупан број цитата пронађених путем сервиса Scopus (<https://www.scopus.com>) на дан 10. 12. 2024. године је 738. Његов рад је цитиран од стране 437 различитих научних радова. Хиршов индекс кандидата је 17.

5.3. Углед и утицајност публикација у којима су кандидатови радови објављени

Параметри квалитета часописа у којима су објављени радови др Марка Павловића дати су у библиографији као импакт фактор. Током свог целокупног научноистраживачког рада, др Марко Павловић је аутор и коаутор 34 научна рада у научним часописима међународног значаја категорије M20 (8 радова M21a, 13 радова M21, 12 радова M22 и 1 рад M23).

Кандидат др Марко Павловић је први аутор на 17 научних радова од укупно 34 објављених радова. Укупан збир импакт фактора објављених радова износи 199.054, а просечан импакт фактор часописа у којима је кандидат публиковао радове је 5.85.

5.4. Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора

Од укупно 34 објављена научна рада кандидата др Марка Павловића, 3 рада представљају прегледне радове, а 31 експерименталне радове из области природно-математичких наука. На основу критеријума наведених у Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача ("Службени гласник РС", бр. 159 од 30. децембра 2020, 14 од 20. фебруара 2023.) када су у питању експериментални радови у природно-математичким наукама, са пуном тежином признају се радови до седам коаутора. Сходно томе, кандидат др Марко Павловић је публиковао укупно 31 рад са седам или мање аутора док су преостала 3 рада нормирана у складу са датом формулом према броју аутора датих публикација.

Врста резултата	Бр. публикација	К вредност резултата	Бр. аутора	Бр. бодова
M21a	1	10	9	7.14
M21a	1	10	20	2.78
M21a	1	10	8	8.33
M21a	5	10	≤7	50.00
M21	13	8	≤7	104.00
M22	12	5	≤7	60.00
M23	1	3	≤7	3.00
			Укупно	235.25

Кандидат прескаче звање научног сарадника и бира се у звање вишег научног сарадника. Сходно томе кандидат је према горе наведеном правилнику дужан да испуни два пута више минималних квантитативних резултата по сваком од критеријума из прилога овог правилника, као и квалитативне услове предвиђене овим правилником, за свако научно звање за које није био биран појединачно. Као последица горе наведеног кандидат за избор у звање виши научни сарадник неопходно је укупно 132 поена, што он са 235.25 поена значајно превазилази.

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

Кандидат, др Марко Павловић, је првопотписан на 17 од укупно 34 објављена научна рада. Кандидат је такође самостално учествовао у осмишљавању идеје и реализацији два научна пројекта финансирана од стране Швајцарског националног фонда за науку. Др Марко Павловић је успешно реализовао ова два пројекта на Макс Планк Институту у Голму, Немачка, у периоду 02.2019-09.2020. године, и Харвард Универзитету у Кембриџу, Сједињене америчке државе у периоду 10.2021-07.2023. године.

Др. Марко Павловић је добио укупно 125.316 CHF од Швајцарске националне фондације за руковођење истраживачког пројекта под називом „Природна фазна сепарација у вештачким коморама – ка терапијама за болести повезане са фазном сепарацијом“ за период од 01.11.2021. до 30.04.2023. Пројекат је реализован на Универзитету Харвард у Кембриџу, Масачусетс, Сједињене Америчке Државе, у групи проф. Давида Вејца. Кандидат је радио је самостално и руководио истраживањима у блиској сарадњи са осталим члановима групе, укључујући студенте докторских студија и друге постдокторске истраживаче. Менторисао је неколико студената основних студија, а то су: Мајкл Гилбертсен, Сувин Сундарарајан и Матилда Шнајдер (приложена потврда као доказ).

Такође, др Марко Павловић је добио укупно 68.250 CHF од Швајцарске националне фондације за руковођење истраживачког пројекта под називом „Емулзије вода-у-води као нови реакциони систем за ензимске каскаде“ за период од 01.10.2018. до 31.03.2020. Овај пројекат је реализован на Институту Макс Планк у Голму, Немачка, у групи др Лукаса Зајнингера. Кандидат је радио самостално и руководио истраживањима у блиској сарадњи са студентима докторских студија и осталим члановима групе (приложена потврда као доказ).

У периоду између ова два пројекта др Марко Павловић је такође самостално водио пројекат о сензорима на бази капљица на БиоСенсе Институту у Новом Саду што је резултирало публикацијама 1.16 и 1.17.

5.6. Уводна предавања на конференцијама и друга предавања по позиву

- (1) 31st Conference of European Colloidal and Interface Society, Madrid, Spain, 3-8 September 2017, (Colloidal stability of clay platelets in the presence of oppositely charged inorganic ions, polyelectrolytes or polymeric particles)
- (2) 54th Serbian Chemical Society meeting, Belgrade, Rep. of Serbia, 29-30 September 2017, (Hybrid nanocomposites with a strong enzymatic activity)
- (3) E-MRS Spring meeting, Strasbourg, France, 22-26 May 2017, (Polyelectrolyte and enzyme functionalized layered bionanomaterials for antioxidant applications)
- (4) 20th Swiss Soft Days, Geneva, Switzerland, 10 February 2017 (Hybrid materials based on layered double hydroxides - oral)

- (5) 30st Conference of European Colloidal and Interface Society, Rome, Italy, 3-8 September 2016, (Stabilization of layered nanomaterials by polyelectrolytes - oral)
- (6) 30st Conference of European Colloidal and Interface Society, Rome, Italy, 3-8 September 2016, (Enhancing colloidal stability of layered double hydroxides by copolymer adsorption- poster)
- (7) 53rd Serbian Chemical Society meeting, Kragujevac, Rep. of Serbia, 10-11 June 2016, (Tunning colloidal stability of layered double hydroxides by polymer adsorption - oral)

5.7. Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката

- (1) Applied Clay Science (Elsevier)
- (2) Enzyme and Microbial Technology (Elsevier)
- (3) Talanta (Elsevier)
- (4) Journal of Colloid and Interface Science (Elsevier)
- (5) Composites Part B (Elsevier)
- (6) Food Hydrocolloids (Elsevier)
- (7) Heliyon (Cell Press)
- (8) RSC Advances (The Royal Society of Chemistry)
- (9) Pharmaceuticals (MDPI)
- (10) Molecules (MDPI)
- (11) Materials (MDPI)
- (12) Pharmaceutics (MDPI)
- (13) Applied Science (MDPI)

5.8. Руководјење научним пројектима, потпројектима и задацима

- (1) Water-in-water emulsions as a novel reaction system for enzyme cascades; Project number: P2GEP2_181528; (Nosilac projekta)

Др Марко Павловић руководио реализацијом пројекта „Природна фазна сепарација у вештачким коморама – ка терапијама за болести повезане са фазном сепарацијом“ за период од 01.11.2021. до 30.04.2023. укупне вредности 125.316 CHF који је финансиран од стране Швајцарске националне фондације. Пројекат је реализован на Универзитету Харвард у Кембриџу, Масачусетс, Сједињене Америчке Државе, у групи проф. Давида Вејца. Кандидат је радио је самостално и руководио истраживањима у блиској сарадњи са осталим члановима

групе, укључујући студенте докторских студија и друге постдокторске истраживаче. Менторисао је неколико студената основних студија, а то су: Мајкл Гилбертсен, Сувин Сундарарајан и Матилда Шнајдер (приложена потврда као доказ).

(2) Natural phase separation in artificial compartments – towards therapeutics for phase separation-associated diseases; Project number: P400P2_199319; (Nosilac projekta)

Др Марко Павловић руководио реализацијом пројекта „Емулзије вода-у-води као нови реакциони систем за ензимске каскаде“ за период од 01.10.2018. до 31.03.2020. и укупне вредности 68.250 CHF који је такође финансиран од стране Швајцарске националне фондације Овај пројекат је реализован на Институту Макс Планк у Голму, Немачка, у групи др Лукаса Зајнингера. Кандидат је радио самостално и руководио истраживањима у блиској сарадњи са студентима докторских студија и осталим члановима групе (приложена потврда као доказ).

6. ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА СТИЦАЊЕ ЗВАЊА

У складу са Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача – Службени гласник РС 159/2020-82, 14/2023-51, минимални квантитативни захтеви за директан избор у звање виши научни сарадник за природно-математичке науке су:

За природно-математичке науке и медицинске науке

Диференцијални услов – директан избор у звање ВНС	Потребно је да кандидат има најмање 132 поена, који треба да припадају следећим категоријама:	Неопходно	Остварено
Виши научни сарадник	Укупно	132	235.25
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	100	235.25
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	72	235.25

*Напомена:

Теоријски радови у оквиру природних наука - $K/(1+0,2(n-3))$, $n > 3$ ("n" је број аутора)
С обзиром да се предлаже директан избор у звање ВНС, докторска дисертација није урачуната у укупан збир поена.

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу поднетог материјала и имајући у виду целокупан досадашњи научноистраживачки рад кандидата др Марка Павловића, Комисија је закључила да је кандидат остварио запажене резултате у научноистраживачком и стручном раду. Кандидат је такође испољио самосталност у научноистраживачком раду кроз рад на два пројекта одобрена од стране Швајцарског фонда за науку.

Кандидат др Марко Павловић је током своје научне каријере до сада објавио 34 научна рада у научним часописима међународног значаја категорије M20 (8 радова 21a, 13 радова M21, 12

радова M22 и 1 рад M23). Такође, важно је напоменути да је кандидат првопотписан на 17 научних радова од укупно 34 публикације што говори о самосталности и иницијативи у научноистраживачком раду.

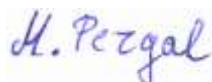
Кандидат се директно бира у звање вишег научног сарадника и према важећем Правилнику о стицању истраживачких и научних звања неопходно је да испуни два пута више минималних квантитативних резултата по сваком од критеријума из прилога овог правилника за свако научно звање за које није био биран појединачно, као и квалитативне услове предвиђене овим Правилником. Према томе, неопходан број бодова за избор у звање виши научни сарадник је 132 поена, што он са 235.25 поена значајно превазилази.

Кандидат има значајно међународно искуство у реномираним међународним институцијама где је током постдокторских усавршавања руководио истраживањима у оквиру два пројекта финансирана од стране од стране Швајцарске националне фондације.

Имајући у виду све напред наведено, Комисија са задовољством предлаже Научном већу Института за хемију, технологију и металургију да усвоји овај Извештај, и предложи Комисији за стицање научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, да др Марко Павловић буде изабрана у звање ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК.

У Београду, 25.02.2025. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



др Марија Пергал, научни саветник

Институт за хемију, технологију и металургију Универзитета у Београду, председник



др Никола Кнежевић, научни саветник
Институт БиоСенс, Универзитет у Новом Саду, члан.



др Дана Васиљевић-Радовић, научни саветник
Институт за хемију, технологију и металургију Универзитета у Београду, члан