

Dr. Suada Sulejmanović, vanredna profesorica na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, uža naučna oblast: „Eksperimentalna fizika“, predsjednica

Dr. Maja Đekić, docentica na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu, uža naučna oblast: „Eksperimentalna fizika“, član

Dr. Azra Gazibegović-Busuladžić, vanredna profesorica na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, uža naučna oblast: „Teorijska fizika“, član

## VIJEĆU PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U SARAJEVU

**Predmet:** Izvještaj Komisije za pripremanje prijedloga za izbor višeg asistenta za oblast „Eksperimentalna fizika” na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu – 1 izvršilac sa punim radnim vremenom

Na osnovu člana 106. Zakona o visokom obrazovanju (Službene novine Kantona Sarajevo, broj: 33/17), člana 92. Statuta Univerziteta u Sarajevu, prijedloga Vijeća Odsjeka za fiziku od 21.09.2018. godine i Odluke Vijeća Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu sa 35. sjednice, održane 24.09.2018. godine, Rješenjem Dekana Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu broj: 01/06-2100/2-2018 od 24. 09. 2018. godine imenovani smo u Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor višeg asistenta za oblast „Eksperimentalna fizika” na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu.

Zadatak Komisije je da na osnovu prijave kandidata na Konkurs, objavljen 04.09.2018. godine u dnevnom listu „Dnevni avaz“, na web-stranici Fakulteta i web-stranici Univerziteta u Sarajevu, Izvoda iz Zakona o visokom obrazovanju Kantona Sarajevo (Službene novine Kantona Sarajevo, broj:33/17), Izvoda iz Statuta Univerziteta u Sarajevu i Podsjetnika za pisanje referata za izbor nastavnika i saradnika Univerziteta u Sarajevu, podnese Izvještaj sa prijedlogom vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, u roku koji ne može biti duži od 45 dana od isteka roka za podnošenje prijave na konkurs, odnosno najkasnije do 03. 11. 2018. godine.

Na raspisani Konkurs/Natječaj za radno mjesto višeg asistenta za oblast: „Eksperimentalna fizika”, na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu – 1 izvršilac sa punim radnim vremenom , objavljen 04.09.2018. godine u dnevnom listu „Oslobođenje“, na web-stranici Fakulteta i web-stranici Univerziteta u Sarajevu, u predviđenom vremenu, prijavio se kao jedini kandidat magistar fizike, Kerim Hrvat, asistent na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu (dopis 02/01-1995/2-2018 od 20.09.2018. godine).

Uz prijavu kandidat je priložio:

1. Biografiju/životopis,
2. Bibliografiju,
3. Ovjerenu kopiju diplome i dodatka diplomu I (prvog) ciklusa studija,

4. Ovjerenu kopiju uvjerenja o završenom II (drugom) ciklusu studija i uvjerenja o prepisu ocjena,
5. Dokaz o poznavanju engleskog jezika,
6. Ovjerenu kopiju dokaza o provedenom izbornom periodu u zvanju asistenta,
7. Ovjerenu kopiju dokaza o minimumu pedagoškog obrazovanja,
8. Ovjerenu kopiju izvoda iz matične knjige rođenih;
9. Uvjerenje o državljanstvu Bosne i Hercegovine;
10. Naučne, naučno-popularne i stručne radove;
11. Biografiju i bibliografiju u elektronskoj formi na CD-u.

Nakon uvida u dokumentaciju, koju je kandidat priložio, shodno Podsjetniku za pisanje referata i zakonskim propisima, Komisija podnosi slijedeći

## I Z V J E Š T A J

### 1. Opći podaci

Ime i prezime:	Kerim Hrvat
Datum i mjesto rođenja:	01.04.1991. godine, Sarajevo
Stecheni akademski stepen:	bakalaureat/bachelor teorijske fizike Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Odsjek za fiziku, 2014. magistar fizike, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu u Sarajevu, Odsjek za fiziku, 2018.
Zvanje u kojem se kandidat nalazi:	asistent, izbor 2014.

### 2. Biografski podaci

- 2.1. **Mjesto i datum rođenja:** Kerim Hrvat rođen je 01. 04. 1991. godine u Sarajevu, opština Centar.
- 2.2. **Tok obrazovanja:** Kerim Hrvat je 2010. godine upisao I ciklus studija na Odsjeku za fiziku, Prirodno- matematičkog fakulteta u Sarajevu. Završni rad pod nazivom "Proizvodnja i karakterizacija djelimično kristaliničnog metalnog stakla CuZr" pod mentorstvom doc. dr. Suade Sulejmanović odbranio je 16.07.2014. godine, stekavši stručni naziv Bakalaureata fizike. Na prvom ciklusu studija ostvario je prosječnu ocjenu 9,06.  
Takođe je položio B2.1 stepen (pre-advanced) engleskog jezika u školi za strane jezike i informatiku "Poliglot" u Sarajevu dana 3. 12. 2014. godine..  
Kandidat je 2014. godine upisao II ciklus studija na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu, smjer "Eksperimentalna fizika".  
Magistarski rad na temu: „Kinetika kristalizacije i električna otpornost djelimično kristaliničnog metalnog stakla ZrCuAl“ pod mentorstvom prof. dr. Suade Sulejmanović.odbranio je 18.01. 2018. god.stekavši akademsku titulu i stručno zvanje magistar fizike. U toku drugog ciklusa studija kandidat je ostvario prosječnu ocjenu 9,64.
- 2.3. **Kretanje u službi:** Od 2014. godine Kerim Hrvat radi kao asistent u oblasti Eksperimentalna fizika na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta

Univerziteta u Sarajevu. Od 2016. godine kandidat je saradnik na Odsjeku za geodeziju Građevinskog fakulteta u Sarajevu.

### 3. Naučno-istraživački rad i stručno usavršavanje

Kandidat je koautor u tri rada objavljena u indeksiranim časopisima. Učestvovao je u pripremi sedam izlaganja na međunarodnim konferencijama. Aktivno je sudjelovao na tri međunarodne konferencije i jednoj radionici.

#### 3.1. Naučni radovi objavljeni u indeksiranim časopisima

[1] M. Đekić, A. Salčinović Fetić, **K. Hrvat**, M. Lozančić: „Influence of deposition parameters on pulsed laser deposition of  $K_{0.3}MoO_3$  thin films“, Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina, 2017, 48, 1-4, Print ISSN: 03674444, Online ISSN: 2232-7266 (CAS, EBSCO)

**Sažetak:** Pulsna laserska depozicija (PLD) je postala najvažnija tehnika za proizvodnju novih materijala sa kompleksnom stehiometrijom, te višeslojnih struktura. U ovom radu su predstavljeni parametri koji utiču na proizvodnju tankih filmova  $K_{0.3}MoO_3$  (KBB) pomoću PLD tehnike. KBB je kvazi-jednodimenzionalni (q-1D) provodnik koji prelazi u novo osnovno stanje sa valom gustoće naboja (CDW) i to na temperaturama nižim od temperature prelaza ( $T_p$ ). Ovaj sistem se smatra “kanonskim” CDW sistemom i njegova svojstva se intenzivno proučavaju u bulk (masivnim) uzorcima. Proizvodnja tankih KBB filmova posljednjih godina omogućila je istraživanje svojstava CDW –a u uslovima smanjene dimenzionalnosti. Izbor parametara depozicije ima veliki uticaj na proizvodnju filmova te ga je stoga neophodno istražiti da bi se proizveli visoko kvalitetni filmovi. Ovo istraživanje omogućava da se odrede optimalni uslovi za depoziciju KBB tankih filmova PLD tehnikom.

[2] S. Sulejmanović, I. Gazdić, **K. Hrvat**, A. Salčinović Fetić, M. Lozančić, N. Bajrović: „The electrical resistivity of partially crystalline ZrCuAl metallic glasses“, Journal of Trends in the Development of Machinery and Associated Technology Vol. 19, No. 1, 2015, ISSN 2303-4009 (online), p.p. 57-60. [www.tmt.unze.ba/journal2015.php](http://www.tmt.unze.ba/journal2015.php), (EBSCO)

Nakon oralne prezentacije na 19<sup>th</sup> International Research/Expert Conference “Trends in the Development of Machinery and Associated Technology” TMT 2015 rad je uvršten u Journal of Trends in the Development of Machinery and Associated Technology.

**Sažetak:** U radu je predstavljeno ispitivanje električnog otpora djelimično kristaliničnog metalnog stakla sastava  $Zr_{53}Cu_{40}Al_7$ ,  $Zr_{43.5}Cu_{47.5}Al_9$  i  $Zr_{40}Cu_{53}Al_7$ , dobivenih melt-spinning metodom u Laboratoriji za fiziku metala na Odsjeku za fiziku. Mjerenja, metodom u četiri tačke, pokazala su da svi uzorci imaju negativan temperaturni koeficijent električnog otpora slično potpuno amorfnim uzorcima.

[3] A. Salčinović Fetić, A. Selimović, B. Fakić, **K. Hrvat** and M. Djekić : „Homogeneity and structure of CuZrAlY metallic glass ribbons“, AIP Conference Proceedings, 1722 (2016), 220023 (Web of Science-CPCI, Scopus)

**Sažetak:** U radu su predstavljeni preliminarni rezultati ispitivanja homogenosti i strukture metalnog stakla CuZrAlY, u formi trake. Traka metalnog stakla dužine oko 1,5 m i širine 1 mm proizvedena je melt spinning tehnikom. Ispitivanje površine izvršeno je metalografskim i elektronskim skanirajućim mikroskopom. Hemijski sastav je ispitan energetsom

disperzivnom spektroskopijom; izvršeno je mjerenje električnog otpora u intervalu 80 K – 280 K.

### 3.2. Učešće na internacionalnim skupovima i radionicama

- [1] Poster prezentacija: **K. Hrvat**, M. Lozančić, D. Starešinić, D. Dominko, A. Salčinović Fetić, M. Spraitzer, K. Biljaković, M. Đekić: „ $K_{0.3}MoO_3$  thin films with micrometer sized grains“, Solid-State Science & Research Meeting, 28. – 30. juni 2017., Zagreb
- [2] Poster prezentacija: **K. Hrvat**, M. Lozančić, A. Salčinović Fetić, S. Sulejmanović: „Characterization of partially crystalline metallic glass ZrCu“, Kongres hemičara i hemijskih tehnologa BiH sa međunarodnim učešćem, 10.-12. oktobar 2014., Sarajevo, BiH,
- [3] Usmeno izlaganje: Amra Salčinović Fetić, **Kerim Hrvat**, Matej Lozančić, Suada Sulejmanović: „CuZr (bulk) metallic glasses: production, properties and application“, METGLASS WORKSHOP, Sarajevo, 25.-28.9. 2014.
- [4] Poster prezentacija: **K. Hrvat**, Lj. Slokar, A. Franjković, A. Salčinović Fetić, M. Lozančić, S. Hatibović, S. Sulejmanović: „Microhardness and Stability of partially crystalline metallic glass ZrCu“, 10th Scientific/Research Symposium with International Participation "Metallic and nonmetallic materials: production-properties-application", 24.-25. april, 2014., Bugojno, BiH

### 3.3. Radovi u zbornicima naučnih konferencija

- [1] S. Sulejmanović, I. Gazdić, **K. Hrvat**, A. Salčinović-Fetić, M. Lozančić, N. Bajrović: „The electrical resistivity of partially crystalline ZrCuAl metallic glasses“, 19th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2015, 22-23 July, 2015, Barcelona, Španjolska, Zbornik radova, 89-92

#### Sažetak:

Djelimično kristalinični uzorci metalnog stakla sastava  $Zr_{53}Cu_{40}Al_7$ ,  $Zr_{43,5}Cu_{47,5}Al_9$  i  $Zr_{40}Cu_{53}Al_7$ , u formi trake, dobiveni su melt spinning metodom. Pomoću difraktograma je utvrđeno da se na amorfnoj matrici izdvajaju kristalni pikovi. Homogenost i hemijski sastav utvrđeni su SEM i EDX analizom. Kristalizacioni proces je razmatran na osnovu termograma DSC. Mjerenja električnog otpora su vršena u intervalu 80 – 273 K. Ustanovljeno je da uzorci imaju mali negativan koeficijent električne otpornosti slično potpuno amorfnim uzorcima.

- [2] **K. Hrvat**, A. Salčinović Fetić, Lj. Slokar, M. Lozančić, A. Franjković, S. Hatibović, S. Sulejmanović, „Mikrotvrdoća i stabilnost djelimično kristaliničnog metalnog stakla ZrCu“ (Microhardness and stability of partially crystalline ZrCu metallic glass), 10th Scientific/Research Symposium with International Participation "Metallic and nonmetallic materials", 24.-25. 04. 2014. Bugojno, BiH, Zbornik radova, 141

**Sažetak:** Djelimično kristalinično metalno staklo ZrCu dobiveno je u formi trake melt-spinning metodom. Provjeren je hemijski sastav i homogenost uzoraka te djelimična kristaliničnost, uz postojanje amorfne matrice. Izmjerena vrijednost mikrotvrdoće pokazuje nelinearnu zavisnost s porastom udjela Cu. Dodavanjem malog udjela Al povećava se sposobnost ostakljavanja ovog binarnog metalnog stakla. Termička stabilnost ispitana je diferencijalnom skenirajućom kalorimetrijom.

### 3.4. Sažeci u zbornicima naučnih konferencija

[1] A. Salčinović Fetić, A. Selimović, B. Fakić, **K. Hrvat**, M. Đekić: “Homogeneity and structure of CuZrAlY metallic glass ribbons”, 9th International Physics Conference of the Balkan Physical Union – BPU9, 24.-27. august 2015., Istanbul University, Istanbul, Turska, Knjiga sažetaka, 450

**Sažetak:** U radu su predstavljeni preliminarni rezultati ispitivanja homogenosti i strukture metalnog stakla CuZrAlY, u formi trake. Traka metalnog stakla dužine oko 1,5 m i širine 1 mm proizvedena je melt spinning tehnikom. Ispitivanje površine izvršeno je metalografskim i elektronskim skenirajućim mikroskopom. Hemijski sastav je ispitan energetsom disperzivnom spektroskopijom; izvršeno je mjerenje električnog otpora u intervalu 80 K – 280 K.

[2] **K. Hrvat**, M. Lozančić, A. Salčinović Fetić, S. Sulejmanović: „Characterization of partially crystalline metallic glass ZrCu”, Kongres hemičara i hemijskih tehnologa sa međunarodnim učešćem, 10.-12. 10. 2014, Sarajevo, BiH, Bulletin of the Chemist and Technologists of Bosnia and Herzegovina, Special Issue, 169

**Sažetak:** Djelimično kristalinično metalno staklo sastava  $Zr_{45}Cu_{55}$  i  $Zr_{55}Cu_{45}$  (brojevi označavaju atomske procenete) u formi trake, sastava blizu eutektičkih, dobiveno je melt spinning metodom u Laboratoriji za fiziku metala na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu. Homogenost uzoraka i hemijski sastav ispitani su pomoću skenirajućeg elektronskog mikroskopa opremljenog uređajem za energetska disperzivna analiza. Prisustvo kristala u amorfnoj matrici je potvrđeno rendgenskom difrakcijom. Prema rezultatima XRD, obje strane trake pokazuju sličnu strukturu. Kristalizacioni proces je praćen diferencijalnom skenirajućom kalorimetrijom. Njegova kinetika je izučavana izokonverzionim metodom. Ustanovljeno je da su temperature kristalizacionog pika i aktivacione energije u dobrom slaganju sa vrijednostima za amorfne uzorke. Ukupna energija aktivacije procesa kristalizacije za  $Zr_{45}Cu_{55}$  je 3,7eV a za uzorak  $Zr_{55}Cu_{45}$  je 2,8 eV.

[3] A. Salčinović Fetić, K. Hrvat, M. Lozančić, S. Sulejmanović: „CuZr (bulk) metallic glasses: production, properties and applications“, METGLASS Workshop, 25.-28. 9.2014., Sarajevo, B i H, Knjiga sažetaka, 19

**Sažetak:** Metalna stakla pripadaju novim materijalima koji su intenzivno izučavani u posljednjih pedeset godina. Bulk metalna stakla su materijal budućnosti sa velikim potencijalom za praktične primjene. U ovom radu se daje kratak osvrt na historiju metalnih stakala i sistematski pregled osobina i primjena konvencionalnih i bulk metalnih stakala.

[4] **K. Hrvat**, A. Salčinović Fetić, Lj. Slokar, M. Lozančić, A. Franjković, S. Hatibović, S. Sulejmanović, „Mikrotvrdoća i stabilnost djelimično kristaliničnog metalnog stakla ZrCu” („Microhardness and stability of partially crystalline ZrCu metallic glass“), 10th Scientific/Research Symposium with International Participation "Metallic and nonmetallic materials", 24.-25. 04. 2014. Bugojno, BiH, knjiga sažetaka, 54

**Sažetak:** Djelimično kristalinično metalno staklo ZrCu dobiveno je u formi trake melt-spinning metodom. Provjeren je hemijski sastav i homogenost uzoraka te djelimična kristaliničnost, uz postojanje amorfne matrice. Izmjerena vrijednost mikrotvrdoće pokazuje nelinearnu zavisnost s porastom udjela Cu. Dodavanjem malog udjela Al povećava se sposobnost ostakljavanja ovog binarnog metalnog stakla. Termička stabilnost ispitana je diferencijalnom skenirajućom kalorimetrijom.

### 3.5. Učešće u naučno-istraživačkim projektima

1. (2016. – 2017.) „Ispitivanje karaktera transporta skokovima varijabilnog dosega u granularnim filmovima kalijeve plave bronzne ( $K_0.3MoO_3$ )”, voditeljica projekta doc. dr.

Maja Đekić, projekat finansira Federalno ministarstvo za obrazovanje i nauku FBiH (2013. – 2014.)

2. (2013. – 2014.) „Transportna svojstva (metastabilnih) djelimično kristaliničnih sistema“, voditeljica projekta doc. dr. Suada Sulejmanović, projekat finansiralo Federalno ministarstvo za obrazovanje i nauku FBiH

### **3.6. Članstvo u organizacionim odborima**

Kandidat je bio član organizacionog odbora Dan otvorenih vrata Odsjeka za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu u maju 2018. godine.

## **4. Nastavno-pedagoška djelatnost**

Od izbora u zvanje asistenta na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Kerim Hrvat je izvodio auditorne i laboratorijske vježbe iz više predmeta za studente fizike, hemije, biologije i geodezije.

Auditorne vježbe je vodio iz slijedećih predmeta:

Fizika čvrstog stanja I, Fizika metala I, Optika, Fizika poluprovodnika I i Fizika za studente geodezije.

Izvodio je nastavu na slijedećim laboratorijskim vježbama: Uvod u računare za fizičare I, Fizikalni praktikum III, Fizikalni praktikum IV, Fizika I (Odsjek za hemiju), Biofizika (Odsjek za biologiju).

## **5. ZAKLJUČAK I PRIJEDLOG**

Asistent Kerim Hrvat uspješno je okončao II ciklus studija, opći smjer i stekao akademsku titulu i stručno zvanje magistar fizike. Objavio je tri rada u indeksiranim časopisima, učestvovao u pripremi više radova za međunarodne konferencije, te aktivno učestvovao na tri međunarodne konferencije i jednoj radionici, te ispunjava sve uslove za izbor u zvanje višeg asistenta u skladu sa članom 96. b). **Na osnovu navedenog Komisija sa zadovoljstvom predlaže Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta da se**

**Kerim Hrvat, asistent na Odsjeku za fiziku**

**izabere u zvanje višeg asistenta** za oblast **Eksperimentalna fizika** na Odsjeku za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu.

Sarajevo, 15. 10. 2018. godine

### **KOMISIJA**

Prof. Dr. Suada Sulejmanović

Doc. Dr. Maja Đekić

Prof. Dr. Azra Gazibegović-Busuladžić

