НАУЧНОМ ВЕЋУ ИСТРАЖИВАЧКО-РАЗВОЈНОГ ИНСТИТУТА ИНСТИТУТ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ЖИВОТИХ АКТИВНОСТИ

На седници 6/22 Научног већа Института за унапређење животних активности у Београду одржаној 25. 10. 2022. године, покренут је поступак и одређени смо у Комисију за реизбор у научно звање научни сарадник за кандидаткињу др Ружицу Билибајкић. На основу члана 79. и 81. Закона о науци и истраживањима (Сл. Гласник гласник РС бр. 49/2019) и члана 18. Правилника о стицању истраживачких и научних звања (Сл. Гласник РС бр. 159/2020), поднетих докумената и увида у резултате научно истраживачког рада, подносимо Научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Општи биографски подаци

Др Ружица Билибајкић рођена је 15.04.1980. године у Београду, где је завршила основну школу и Математичку гимназију. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписала је 1999. године. Дипломирала је 2005. године на Одсеку за електронику, телекомуникације и аутоматику (смер телекомуникације). Постдипломске студије на Електротехничком факултету у Београду, смер техничка акустика, уписала је 2005. године, где је 2011. године одбранила магистарску тезу под називом „Сегментација речи на бази МФЦЦ и ГФЦЦ спектралних модела“ и стекла звање магистра наука. Докторску дисертацију под називом „Препознавање артикулационо-акустичких одступања гласова у патолошком говору“ одбранила је 2016. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

Научно-истраживачку каријеру, претежно у области дигиталне обраде говорног сигнала, започела је 2006. године као истраживач-приправник у Институту за експерименталну фонетику и патологију говора у Београду. Од 2007. године запослена је у Институту за унапређење животних активности у Београду. Стручно и научно интересовање усмерила је у области телекомуникација, истраживања говора и говорне комуникације, преноса говора, психоакустике, продукције и перцепције говора, патологије говора као и мрежних технологија. Тренутно је ангажована као научни сарадник у истраживачко-развојном институту – Институт за унапређење животних активности у Београду. Најзначајније резултате постигла је у области обраде сигнала, препознавања патологије говора као и у изради система за рачунарску (аутоматску) процену квалитета говора и слуха. 2015. године изабрана је у звање истраживач сарадник, а 2018. у звање научни сарадник.

Од 2006. године учествује у већем броју пројеката финансираних од Министарства за просвету науку и технолошки развој Републике Србије.

2. НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКИ РЕЗУЛТАТИ

2.1 Квантитативни преглед остварених резултата

Списак научних радова објављених до избора у звање научни сарадник:

М20 - Радови објављени у научним часописима међународног значаја укупно поена 5

[1] **Bilibajkić R.**, Šarić Z., Jovičić S.T., Punišić S., Subotić M. (2016). Automatic detection of stridence in speech using the auditory model, *Computer Speech & Language*, ISSN: 0885-2308,

March 2016, Volume 36, Pages 122–135. doi:10.1016/j.csl.2015.08.006. IF=1.753..... M22 5.0

M30 - Зборници међународних научних скупова..... укупно поена 13

[1] **Bilibajkić R**. (2016). Recognition of articulatory-acoustic deviations in pathological speech, Zbornik radova konferencije TELFOR 2016, Beograd, oktobar 2016. ISBN 978-1-5090-4085-8, pp.395:402 predavanje po pozivu..... M31 3.5

[2] Šarić Z., Jovičić S., **Bilibajkić R.** (2007); Speech segmentation on subphonemic segments aimed to the speech pathology analysis. 19th International Congress on Acoustics, ICA 2007. Proceedings, 2007; Madrid, ISBN: 978-1-61567-707-8: 429-434..... M33 1.0

[3] **Bilibajkić R.**, Šarić Z., Jovičić S.T. (2011): Auditory-model Based Speech Segmentation on Subphonemic Segments, in Proceedings of Forum Acusticum 2011, Aalborg, Denmark, June 2011, European Acoustics Association, ISBN: 978-84-694-1520-7, ISSN: 221-3767, pp.55-60..... M33 1.0

[4] **Bilibajkić R.**, Šarić Z., Punišić S., Subotić M, Jovičić S T. (2013). Automatic detection of stridence in speech using the auditory model. Speech and Language 2013, 4th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language; Proceedings, 2013; Belgrade, ISBN 978-86-81879-45-0 : 230-239..... M33 1.0

[5] **Bilibajkić R.,** Jovičić S. T., Šarić Z., Punišić S., Subotić M. (2013). Automatic detection of speech pathology - toward the expert system. Speech and Language 2013, 4th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language; Proceedings, 2013; Belgrade, ISBN 978-86-81879-45-0: 340-345..... M33 1.0

[6] **Bilibajkić R.**, Subotić M., Furundžić D. (2014). Primena neuralnih mreža u detekciji patološkog izgovora srpskih glasova. XXII Telekomunikacioni forum TELFOR 2014, Zbornik radova 2011; 25-27 Novembar, Beograd, Srbija. Izdavači: Društvo za telekomunikacije - Beograd, Akademska misao - Beograd, ISBN: 978-1-4799-6190-0: 873-876..... M33 1.0

[7] Subotić M., Šarić Z., **Bilibajkić R.**, Jovičić S.T., Punišić S. (2015). Objective approach to the acoustic characteristics of stridence. SPEECH AND LANGUAGE 2015, 5th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, Belgrade, ISBN: 978-86-89431-07-0, pp. 65-90..... M33 1.0

[8] Punišić S., Jovičić S.T., Subotić M., **Bilibajkić R**. (2015). The Impact Of Learning At Whisper Pronunciation Quality. SPEECH AND LANGUAGE 2015, 5th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, Belgrade, ISBN: 978-86-89431-07-0, pp. 371-378..... M33 1.0

[9] **Bilibajkić R.**, Fatić S., Bogavac I., Punišić S., Subotić M. (2015). Quantitative analysis of AG501 – calibration and head-movement correction . SPEECH AND LANGUAGE 2015, 5th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, Belgrade, ISBN: 978-86-89431-07-0, pp. 262-267..... M33 1.0

[10] Šarić Z., Subotić M., **Bilibajkić R.,** Jovičić S.T., Grozdić Đ. (2015). Howling Suppression In Digital KSAFA Using Adaptive Filtering. SPEECH AND LANGUAGE 2015, 5th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, Belgrade, ISBN: 978-86-89431-07-0, pp. 121-130..... M33 1.0

[11] Subotić M., **Bilibajkić R.**, Fatić S., Bogavac I., Punišić S. (2015). Influence of Recording Conditions on AG501 Calibration, Book of abstracts, 3. International Acoustics and Audio Engineering Conference TAKTONS, Novi Sad, ISBN: 798-86-7892-758-4, pp.6:7...M34 0.5

M40 - Монографије националног значаја..... укупно поена 3

[1] **Bilibajkić R.**, Šarić Z., Jovičić S.T. (2011); Automatic speech segmentation aimed for pathology detection; In Jovičić S.T., M. Subotić (eds): *VERBAL COMMUNICATION QUALITY, Interdisciplinary Research, I*; CUŽA, Belgrade, ISBN 987-86-81879-34-4, pp. 122-143, 2011. ..... M45 1.5

[2] **Bilibajkić R.**, Šarić Z., Punišić S., Subotić M., Jovičić S.T. (2013); Automatic evaluation of stridence in speech based on the auditory model; In Jovičić S.T., M. Subotić (eds): *VERBAL COMMUNICATION QUALITY, Interdisciplinary Research, II*; CUŽA, Belgrade, ISBN 978-86-81879-46-7, pp. 111-127, 2013. ..... M45 1.5

M50 - Радови у часописима националног значаја..... укупно поена 1

[1] Šarić Z., Jovičić S.T., **Bilibajkić R.** (2008). A method for automatic speech segmentation and annotation at phonetic level; Primenjena lingvistika 9, Beograd – Novi Sad, 88-96, 2008, ISSN 1451-7124..... M53 1.0

M60 - Зборници скупова националног значаја..... укупно поена 7

[1] **Bilibajkić R.** (2005). Analiza prozodijskih obeležja u govornom stavovima. XII TELFOR 2005, Zbornik radova 2005; Beograd, Srbija. ISBN 86-7466-228-5 .....M63 0.5

[2] Šarić Z., **Bilibajkić R.**, S. Jovičić (2006). Algoritam za ML segmentaciju reči sa povećanom osetljivošću na nagle promene stacionarnosti; Konferencija ETRAN 2006, Zbornik radova 2006, Beograd; ISBN: 86-80509-58-2:470-473. ..... M63 0.5

[3] Šarić Z., **Bilibajkić R.**, Jovičić S. (2006). Algoritam za uslovnu segmentaciju reči za primenu u dijagnostici patološkog izgovora; Konferencija DOGS 2006, Zbornik radova 2006, Vršac; ISBN 86-7892-005-X:14:17. ..... M63 0.5

[4] **Bilibajkić R.**, Šarić Z., Jovičić S.; Segmentacija reči postupkom najbližeg uzorka za potrebe analize poremećaja izgovora fonema (2007); ETRAN, Igalo, 2007. ..... M63 0.5

[5] Šarić Z., **Bilibajkić R.** (2009); Sistem za merenje kvaliteta sluha Quick SIN testom. 17. Telekomunikacioni forum TELFOR 2009, Zbornik radova 2009, ISBN 978-86-7466-375-2:1069:1072. ..... M63 0.5

[6] Milidrag B., **Bilibajkić R.,** Šarić Z.(2010); Realizacija sistema za on-line procenu kvaliteta sluha QSIN testom, Konferencija ETRAN-a , Donji Milanovac, Zbornik radova 2010; ISBN 978-86-80509-65-5: AK4.2-1-4..... M63 0.5

[7] **Bilibajkić R.,** Šarić Z., Jovičić S.(2010); Segmentacija reči za potrebe dijagnostike patologije govora primenom auditornog modela, konferencija ETRAN-a, Donji Milanovac, Zbornik radova 2010; ISBN 978-86-80509-65-5: AK4.5-1-3 ..... M63 0.5

[8] Gerazov B., Ivanovski Z., **Bilibajkić R.** (2010); Modeling Macedonian intonation for text-to-speech synthesis, Konferencija DOGS 2010, Iriški venac, Zbornik radova 2010; ISBN 978-86-7892-311-1:105-107.....M63 0.5

[9] Punišić S., Jovičić S.T., M. Subotić, Šarić Z., **Bilibajkić R.** (2012) ; Stridens - spektralna distorzija glasova: auditivna i akustička analiza, DOGS 2012, 4-7. oktobar 2012, Kovačica, ISBN 978-86-7892-439-2:60-63..... M63 0.5

[10] **Bilibajkić R.**, Šarić Z., Punišić S., M. Subotić, Jovičić S.T.(2012); Detekcija stridensa u patološkom izgovoru primenom auditornog modela, Zbornik radova sa simpozijuma Digitalna obrada govora i slike, DOGS 2012, Kovačica; ISBN 978-86-7892-439-2:56-59..... M63 0.5

[11] I. Jokić, **Bilibajkić R.**, Šarić Z., S. Jovičić (2014). Prepoznavanje stridensa na bazi modela zasnovanog na višedimenzionalnoj Gausovoj raspodeli, zbornik radova DOGS 2014, X konferencija digitalna obrada govora i slike, FTN, 5-9 Oktobar, 2014, Novi Sad, Srbija. ISBN:978-86-7892-633-4: 19-22..... M63 0.5

[12] Subotić M., Šarić Z., Jovičić S., Vojnović M., **Bilibajkić R.** (2014). Merenje TEOAE na bazi banke frekvencijski zavisnih prozora analize, zbornik radova DOGS 2014, X konferencija digitalna obrada govora i slike, FTN, 5-9 Oktobar, 2014, Novi Sad, Srbija. ISBN:978-86-7892-633-4: 115-118..... M63 0.5

[13] Grozdić Đ., **Bilibajkić R.**, Šumarac Pavlović D. (2016). Automatsko prepoznavanje govornika u emotivnom govoru, Zbornik radova 60. konferencije ETRAN 2016, Zlatibor, Srbija. ISBN:978-86-7466-618-0, jun 2016. AK2.2 .....M63 0.5

[14] **Bilibajkić R.**, Grozdić Đ., Šarić Z., Jovičić S.T. (2016). Algoritam za automatsku detekciju poremećaja trajanja glasova, Zbornik radova 60. konferencije ETRAN 2016, Zlatibor, Srbija. ISBN: 978-86-7466-618-0, jun 2016. AK2.3..... M63 0.5

M70 - Одбрањена докторска дисертација..... укупно поена 6

[1] **Bilibajkić R.** (2016): Prepoznavanje artikulaciono-akustičkih odstupanja glasova u patološkom govoru. Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu, 2016. ..... M70 6.0

M80 - Техничка решења..... укупно поена 36

[1] Jovičić S., Sovilj M., Vojnović M., Subotić M., Punišić S., Pantelić S., **Bilibajkić R.**, Stokić M. Đorđević M., Golubović S., Jovanović P., Savić M., Zurovac A. (2008). *Sistem za automatsko dijagnosticiranje patologije govora*, Projekat: Sistem za objektivnu procenu kvaliteta artikulacije i njegova primena u korekciji patološkog izgovora, Projekat finansiran od starne MNTR R Srbije, (6134B), (*dokazi:* - *recezentski list*: prof dr Miomir Mijić,

Elektrotehnički fakultet, Beograd i prof dr Vlado Delić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, *tehničko rešenje*). M83 4.0

[2] Šarić Z., Jovičić S., Sovilj M., Vojnović M., Subotić M., Punišić S., Pantelić S., **Bilibajkić R.**, Stokić M. Đorđević M., Golubović S., Jovanović P., Savić M., Zurovac A. (2009). *Radna stanica za merenje kvaliteta sluha QuickSIN testom*, Projekat: E-medicine sistem za kontrolu kvaliteta sluha, Projekat finansiran od starne MNTR R Srbije, (13011), (*dokazi: - recezentski list*: prof dr Miomir Mijić, Elektrotehnički fakultet, Beograd i prof dr Vlado Delić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, *tehničko rešenje*). M83 4.0

[3] Šarić Z., Jovičić S., Sovilj M., Vojnović M., Čabarkapa N., Subotić M., Punišić S., Pantelić S., **Bilibajkić R.**, Stokić M. Đorđević M., Golubović S., Jovanović P., Savić M., Zurovac A. (2009). *Sistem za proveru sluha putem interneta*, Projekat: E-medicine sistem za kontrolu kvaliteta sluha, Projekat finansiran od starne MNTR R Srbije, (13011), (*dokazi: - recezentski list*: prof dr Miomir Mijić, Elektrotehnički fakultet, Beograd i prof dr Vlado Delić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, *tehničko rešenje*). M83 4.0

[4] **Bilibajkić R.**, Savić M., Subotić M., Šarić Z., Jovičić S., Sovilj M., Maksimović S., Punišić S., Čabarkapa N., Nenadović V., Buzganović I., Pavković I., Vojnović M., Đorđević M. (2012). Tehnical solution: "*e-vežbe za usvajanje pojmova*", decembar 2012, recezenti: prof dr Miomir Mijić, Elektrotehnički fakultet, Beograd i prof dr Vlado Delić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad. M82 6.0

[5] Savić M., **Bilibajkić R.**, Šarić Z., Jovičić S., Subotić M., Sovilj M., Maksimović S., Punišić S., Čabarkapa N., Stokić M., Nenadović V., Pavković I., Vojnović M., Grozdić Đ. (2012). Tehnical solution: "*Logopedski Elektronski Karton*", decembar 2012, recezenti: prof dr Vlado Delić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad i prof dr Dragana Šumarac, Elektrotehnički fakultet, Beograd. M85 2.0

[6] Šarić Z., Subotić M., Jovičić S., Sovilj M., Čabarkapa N., Punišić S., Maksimović S., **Bilibajkić R.**, Stokić M., Đorđević M., Savić M., Grozdić Đ., Buzganović I. (2012). Tehničko rešenje: KSAFA-D digitalni selektivni amplifikator, decembar 2012, recezenti: Miomir Mijić, Vlada Delić, Beograd. M82 6.0

[7] Šarić, Z., Subotić, M, Sovilj, M., Vojnović, M., **Bilibajkić, R.**, Grozdić, Đ., Jovičić, S., Maksimović, S., Punišić, S. (2014). Tehničko rešenje, "Optimizacija prenosne karakteristike digitalnog selektivnog amplifikatora KSAFA-DO i njegova realizacija u okviru operativnog sistema Windows", decembar 2014, recezenti: prof. dr. Miomir Mijić, Elektrotehnički Fakultet Beograd i prof. dr. Dragana Šumarac, Elektrotehnički Fakultet Beograd..... M84 3.0

[8] Subotić M., Šarić Z., **Bilibajkić R.**, Grozdić Đ., Subotić I., Punišić S., Maksimović S. (2015). Telemedicine sistem za interaktivni distalni audiolingvistički tretman osoba sa poremećajima verbalne komunikacije; recezenti: prof. dr. Miomir Mijić, Elektrotehnički Fakultet Beograd i prof. dr. Dragana Šumarac, Elektrotehnički Fakultet Beograd. M83 4.0

[9] Šarić Z., Subotić M., **Bilibajkić R.**, Grozdić Đ., Jovičić S. (2015). Algoritamski modul za sprečavanje mikrofonije u selektivnom auditornom amplifikatoru KSAFA-D primenom adaptivnog filtriranja; recezenti: prof. dr. Miomir Mijić, Elektrotehnički Fakultet Beograd i prof. dr. Dragana Šumarac, Elektrotehnički Fakultet Beograd. M84 3.0

Списак научних радова објављених након одлуке наставно-научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања (2017-2022):

M14 – Монографска студија/поглавље у књизи M12..... укупно поена 4

[1] Subotić, M., **Bilibajkić, R.** (2020). Use of telepractice in speech therapy: advanteges and limitations, In M. Subotić (eds): The role of informational technologies in human communication research; LAAC-IEPSP, Belgrade, ISBN 978-86-89431-38-4, pp. 101-131, 2020.....M14 4.0

M20 - Радови објављени у научним часописима међународног значаја...укупно поена 18

[2] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Jovičić, S., Barjaktarović, M. (2017). Improved transient evoked otoacoustic emission screening test using simple regression model and window optimization. Applied Acoustics, 127, 215-222. https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.06.011. IF = 1.921(2016).....M22 5.0

[3] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Barjaktarović, M. (2019). Bidirectional microphone array with adaptation controlled by voice activity detector based on multiple beamformers. Multimedia Tools and Applications, 78(11), 15235-15254. https://doi.org/10.1007/s11042-018-6895-3. IF = 2.313(2019).....M22 5.0

[4] Šarić, Z., Subotić, M.**, Bilibajkić, R.**, Barjaktarović, M., Stojanović, J. (2022). Supervised speech separation combined with adaptive beamforming. Computer Speech & Language, 101409. https://doi.org/10.1016/j.csl.2022.101409. IF=3.252(2021).....M22 5.0

[5] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Barjaktarović, M., Zdravković, N. (2021). Performance Analysis of MVDR Beamformer Applied on an End-fire Microphone Array Composed of Unidirectional Microphones. Archives of Acoustics, 611-621. https://doi.org/10.24425/aoa.2021.138154. IF = 1.043(2021).....M23 3.0

M30 - Зборници међународних научних скупова.....укупно поена 11

[6] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Jovičić, S., Barjaktarović, M., Modeling of the KSAFA speech therapy device transfer function using gamma-tone filter bank, Conference Speech and Language, VI International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, pp. 168 - 174, 978-86-89431-24-7, 27. - 29. Oct, 2017 ..... M33 1.0

[7] Furundžić, D., Punišić, S., **Bilibajkić, R.**, Probabilistic approach to the nearest neighbor classifiers in the characterization of the phonemes, Conference Speech and Language, VI International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, pp. 147 - 153, ISBN 978-86-89431-24-7, 27. - 29. Oct, 2017..... M33 1.0

[8] Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Subotić, P., EMA measures for representation of articulatory movements, Conference Speech and Language, VI International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, pp. 135 - 142, 978-86-89431-24-7, 27. - 29. Oct, 2017..... M33 1.0

[9] Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Subotić, P., The use of sound in medical diagnostics, TAKTONS 2017 Conference proceedings, TAKTONS 2017 Conference proceedings, pp. 1 - 4, 978-86-7892-994-6, 22. - 25. Nov, 2017..... M33 1.0

[10] **Bilibajkić, R.**, Šarić, Z., Jovičić, S., The algorithm for the automatic detection of phoneme intensity disorders, Conference Speech and Language, VI International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, pp. 412 - 417, 978-86-89431-24-7, Beograd, 27. - 29. Oct, 2017..... M33 1.0

[11] Subotić, M., Punišić, S., **Bilibajkić, R.**, Furundžić, D., Šarić, Z., Objectivization of the Procedure for Assessment of Sound Expression Quality, Summa cum pietate studia litterarum, Otgovornostta pred ezika, Universitetsko izdatelstvo "Episkop Konstantin Preslavski", pp 286-298, ISSN 1313-695X, 2019.....M33 1.0

[12] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Adaptive Endfire Microphone Array for Ambient Noise Suppression in Speech Therapy Treatment by KSAFA-D Device, Proceedings of the Conference Speech and Language, VII International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, pp. 277 - 288, 978-86-89431-39-1, Belgrade, 1. - 2. Nov, 2019..... M33 1.0

[13] **Bilibajkić, R.**, Subotić, M., Challenges in the Application of Telepractice, Proceedings of the Conference Speech and Language, VII International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, pp. 43 - 46, 978-86-89431-39-1, Belgrade, 1. - 2. Nov, 2019..... M33 1.0

[14] **Bilibajkić, R.**, Vojnović, M., Šarić, Z., Detection of Lateral Sigmatism using Support Vector Machine, Proceedings of the Conference Speech and Language, VII International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, pp. 322 - 328, 978-86-89431-39-1, Belgrade, 1. - 2. Nov, 2019..... M33 1.0

[15] Vojnović, M., **Bilibajkić, R.**, Accented Vowels in Serbian Language, Proceedings Speech and Language 2019 7th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, pp. 358 - 366, 978-86-89431-39-1, Belgrade, 1. - 2. Nov, 2019..... M33 1.0

[16] Punišić, S., **Bilibajkić, R.**, Vojnović, M., Subotić, M., Perception of Speech Sounds' Pronunciation Quality Based on The Acoustic Features, Proceedings of the Conference Speech and Language, pp. 305 - 313, 978-86-89431-39-1, Belgrade, 1. - 2. Nov, 2019.....M33 1.0

M40 – Монографије националног значаја.....укупно поена 1.5

Поглавље у књизи M42 или рад у тематском зборнику националног значаја - M45

[17] Šarić, Z., **Bilibajkić, R.**, Aparatura u KSAFA sistemu i KSAFA-D, In M. Sovilj (eds): *Novi pristupi u tretmanu poremećaja verbalne komunikacije*, IEFPG, CUŽA pp. 31 - 66, 978-86-89431-29-2, 2018.....M45 1.5

M80 - Техничка решења..... укупно поена 6

Ново техничко решење (метода) примењено на националном нивоу - M82

[18] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Vojnović, M., Mikrofonski niz sa kombinacijom jednog unidirekcionog i više omnidirekcionih mikrofona za utišavanje ambijentalne buke i reverberacije prostorije, recezenti: prof dr Miomir Mijić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, prof dr Dragana Šumarac Pavlović, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, 2018..... M82 6.0

M90 – Патенти.....укупно поена 18.5

Регистрован патент на националном нивоу - M93

[19] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Vojnović, M., Jovičić, S., Barjaktarović, M., Sovilj, M., Maksimović, S., Punišić, S., Nenadović, V., Stokić, M., Jeličić, Lj., Sistem i postupak za tretman govora i jezika baziran na primeni bidirekcionog mikrofonskog niza i adaptaciji na govornu aktivnost govornika, registarski broj 61624, 2021..... M93 4.5 (normirano po broju koautora 9/[1+(12-7)*0.2] = 4.5)

Објављен патент на националном нивоу - M94

[20] Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Šarić, Z., Vojnović, M., Систем и поступак за интерактивни дистални третман особа са поремећајима вербалне комуникације, broj prijave P-2018/1582, 2020..... M94 7.0

[21] Vojnović, M., Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Postupak za kreiranje stimulus rečenica za proveru sluha QUICKSIN testom, broj prijave P-2018/0407, 2019 ..... M94 7.0

Од значаја за реизбор у звање научни сарадник и према важећој категоризацији Министарства просвете науке и технолошког развоја Републике Србије, др Ружица Билибајкић је у протеклом периоду од пет година остварила резултате који су сумирано представљени и бодовани по врстама резултата.

Табеле са квантитативном оценом научних резултата др Ружице Билибајкић за период од последњих пет година:

Табела 1. Сумирани резултати у складу са важећом категоризацијом

M фактор	Број радова	Вредност резултата
M14	1	4
M22	3	15
M23	1	3
M33	11	11
M45	1	1.5
M82	1	6
M93	1	4.5
M94	2	14
Укупно	**21**	**59**

Табела 2. Поређење остваренog броја М-бодова са минималним условима потребним за реизбор у звање научни сарадника

	НАУЧНИ САРАДНИК	Неопходно	Остварено
	Ukupno	**16**	**59**
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+ M51+M80+M90+M100	**9**	**57.5**
Обавезни (2)	M21+M22+M23	**5**	**18**

2.2 Кратка анализа досадашњих најзначајнијих научних активности

Кандидаткиња др Ружица Билибајкић је постигла значајне научне доприносе у областима обраде говорног сигнала, аутоматске детекције патолошког говора, микрофонских низова код потискивања шума и реверберације, обраде сигнала у сврху неинвазивног слушног скрининга и третмана говора и језика, ако и у области телемедицине.

У оквиру својих истраживања кандидаткиња се значајним делом фокусирала на формирање јединственог система за детекцију патологије говора који се базира на актуелним достигнућима на пољу обраде говора и методама које се у те сврхе користе у логопедској пракси. Употреба рачунарских система који подразумевају акустичку обраду говорног сигнала и ИТ технологије дају обећавајуће резултате и постоје показатељи који говоре да се такви системи могу успешно користити као потпора терапији и дијагностици патолошког говора. Приликом процене артикулационих поремећаја користе се одређени тестови и процедуре који дају квалитативну и квантитативну оцену патолошког изговора. За њихово спровођење у клиничкој пракси задужени су обучени експерати-логопеди, а процена се врши аудио визуелно, на основу субјективних мера и метода, које се могу разликовати у зависности од особе која их спроводи. Са друге стране, системи за аутоматску процену патологије у говору дају конзистентне резултате и значајно смањују утицај људских фактора.

Кандидаткиња је кроз свој рад приказала развој система за процену артикулационих одступања говора који прати методологију логопедског приступа. Истраживања су обухватила рад на изради алгоритама за класификацију говора у смислу постојања или одсуства патологије у говорном сигналу као и препознавање специфичних артикулационих одступања појединачног гласа (радови под редним бројем 7, 10, 11 и 14), као и акустичку и аудитивну анализу атипичне продукције гласова и утврђивање критеријума за аутоматску детекцију (рад под редним бројем 16). У оквиру наведених истраживања представњени су резултати примене различитих алгоритама обраде говора (параметризације, аудиторни модели, моделовање психоакустичких ефеката) и метода на основу којих се може вршити класификација (неуралне мреже, временско усклађивање, метода К најближих узорака и др.). Резултати истраживања показали су да се процене добијене аутоматским поступцима у високом проценту подударају са оценама добијеним од стране обученог експерта-логопеда.

Кандидаткиња је учествовала у истраживањима која су за тему имала побољшање електроакустичке апаратуре која се користи у терапијске и дијагностичке сврхе особа са поремећајима говора и језика а примењује се и код особа са оштећењем слуха. У радовима (под бројевима 6 и 17) су представљена унапређења која се могу применити на постојећу апаратуру која се користи у третману. Ова побољшања се односе на софтверска решења којим се аналогна апаратура поуздано трансформише у програмски модул као и унапређења преносне карактеристике банке филтара. У регистрованом патенту (редни број 19) заштићен је систем и поступак за третман говора и језика базиран на примени бидирекционог микрофонског низа и адаптацији на говорну активност говорника, док је у раду под редним

бројем 12 представљен адаптивни поступак за утишавање буке микрофонским низом који је прилагођен употреби у терапији говора и језика. У ову групу спада и техничко решење (редни број 18) на ком је кандидаткиња дала значајан допринос у свим фазама израде а којим је изведено потискивање акустичких сметњи микрофонским низом који се састоји од једног унидирекционог и више омнидирекционих микрофона.

Као што је претходно напоменуто, једна од области истраживања у којој је кандидаткиња била активна је и област микрофонских низова и потискивања шума и реверберације. Истраживања су обухватила и рад на утишавању амбијенталне буке које се врши помоћу бидирекционог микрофонског низа кога заједнички користе оба говорника а оптимизација параметара уз максимално потискивање акустичких сметњи врши се помоћу детектора који детектује који је од два говорника је активан у датом тренутку (рад под редним бројем 3). Резултати предложеног решења дати су како за симулацију, тако и за тестирања у реалној просторији. У раду број 5 представљени су резултати теоријске анализе, симулације и тестирања у реалној просторији микрофонског низа код ког је примењена предложена end-fire оријентација, а чија је директивност унапређена применом унидирекционих микрофонских елемента и адаптацијом адаптивног алгоритма у паузама говора. У ову групу радова спада и рад под редним бројем 4 у ком је предложено потискивање амбијенталног шума помоћу supervised speech separation (CCC) односно применом deep neural network обучене да мапира карактеристике шума у временско-фреквенцијској представи сигнала и адаптивног бимформинга.

Једна од области истраживања којом се кандидаткиња бавила јесте и реализација алгоритама за слушни скрининг. Истраживања на тему унапређења поступака за процену стања слуха TEOAE (Транзијентна отоакустичка емисија) методом представљена су у раду под редним бројем 2. TEOAE је неинвазивна метода којом се врши скрининг провера слуха која не захтева кооперативност испитаника па је као таква погодна за тестирање новорођенчади и мале деце. У раду су предложена побољшања поступка TEOAE чији се кумулативни ефекат огледа у повећању поузданости детекције као и краћем времену мерења TEOAE, што је веома значајно кад се има у виду да се скрининг тест првенствено примењује на најмлађој популацији. Поред тога, кандидаткиња је дала значајан допринос унапређењу поступка испитивања слуха QuickSIN тестом – поступка који се базира на оцени способност испитаника да препозна говор у реалном „бучном“ окружењу. Кроз рад под редним бројем 21 приказан је поступак креирања стимулус реченица за проверу слуха.

Електромагнетна артикулографија (EMA) базирана је на индуктивном мерењу дистанце и омогућава одређивање тренутног положаја одређених позиција на артикулационим органима и њихов приказ у реалном времену у тродимензионалном простору. Помоћу ње се положај артикулационих органа може измерити и у случајевима када нема директне оптичке видљивости између сензора постављених на артикулационим органима и извора електромагнетног поља. Имајући у виду да је ово технологија која се развија, кандидаткиња је кроз рад на међународној конференцији под редним бројем 8 представила резултате истраживања по питању параметара које се могу мерити коришћењем уређаја новије генерације АГ501.

Кандидаткиња је један део својих истраживања посветила и унапређењу области телемедицине, прецизније, пружања аудиолошких и логопедских третмана на даљину путем ИТ технологија. Ова област се показала као изузетно актуелна и динамична а кроз радове на ову тему (под редним бројевима 1, 13 и 20) истакнуте су вишеструке предности који пружа телехеалтх али је и указано на актуелну проблематику попут: неуређене правне регулативе, језичких и културних специфичности, доступности инфраструктуре и сл. Развој ове врсте терапијских и скрининг процедура указује на неопходност мултидисциплинарног приступа, али и усаглашавања и прилагођавања терапеутских захтева технолошким могућностима. У радовима је представљена и реализација реалног система за дистални терапијски рад.

3. КВАЛИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКИХ РЕЗУЛТАТА

3.1 Значај научних резултата

Кандидаткиња се у досадашњем раду бавила обрадом говорног сигнала, аутоматском детекцијом патолошког говора, методама за процену квалитета слуха, артикулографијом, микрофонским низовима и потискивањем шума и телемедицином.

Допринос кандидаткиње у области аутоматског препознавања патологије у говору огледа се у резултатима радова у којима се патологија говора истражује у светлу артикулационо-акустичких карактеристика патолошког говора, као и система и алгоритама за машинско препознавање патолошког говора. Резултати ових истраживања доприносе објективизацији оцене говорне патологије, омогућавају рани скрининг и правовремену примену терапије. Значајан научни допринос кандидаткиња је дала у области микрофонских низова и потискивања шума, а резултати ових истраживања имају широку примену, од мултимедије до телеконференцијске и терапијске (логопедске) опреме. Посебно је значајна област унапређење неинвазивних метода за испитивање слуха од којих је TEOAE применљива и код најмлађе популације, док се QuickSIN користи за процену квалитета слуха у присуству шума. Значајно је навести и теоријске и практичне доприносе у области пружања (логопедских) терапијских услуга на даљину.

3.2 Параметри квалитета часописа

Кандидаткиња др Ружица Билибајкић аутор/коаутор је пет радова у међународним часописима са импакт фактором, од тога су четири рада објављена у последњих пет година. Четири рада су објављена у научним часописима међународног значаја категорије М22 и један рад у научном часопису међународног значаја категорије М23.

Преглед радова са категоријама часописа и импакт факторима:

[1] **Bilibajkić R.**, Šarić Z., Jovičić S.T., Punišić S., Subotić M. (2016). Automatic detection of stridence in speech using the auditory model, *Computer Speech & Language*, ISSN: 0885-2308, March 2016, Volume 36, Pages 122–135. doi:10.1016/j.csl.2015.08.006.
Импакт фактор: 1.900 (2016)
Ранг: 64/133(Computer Science, Artificial Intelligence)
Категорија: М22

[2] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Jovičić, S., Barjaktarović, M. (2017). Improved transient evoked otoacoustic emission screening test using simple regression model and window optimization. Applied Acoustics, 127, 215-222. https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.06.011.
Имапкт фактор 1.921(2016)
Ранг: 10/31(Acoustics)
Категорија: М22

[3] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Barjaktarović, M. (2019). Bidirectional microphone array with adaptation controlled by voice activity detector based on multiple beamformers. Multimedia Tools and Applications, 78(11), 15235-15254. https://doi.org/10.1007/s11042-018-6895-3.
Имапкт фактор 2.313(2019)
Ранг: 129/266 (Engineering, Electrical & Electronic)
Категорија: М22

[4] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Barjaktarović, M., Stojanović, J. (2022). Supervised speech separation combined with adaptive beamforming. Computer Speech & Language, 101409. https://doi.org/10.1016/j.csl.2022.101409.
Имапкт фактор 3.252(2021)
Ранг: 77/146 (Computer Science, Artificial Intelligence)
Категорија: М22

[5] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Barjaktarović, M., Zdravković, N. (2021). Performance Analysis of MVDR Beamformer Applied on an End-fire Microphone Array Composed of Unidirectional Microphones. Archives of Acoustics, 611-621. https://doi.org/10.24425/aoa.2021.138154.
Имапкт фактор 1.043(2021)
Ранг: 27/32(Acoustics)
Категорија: М23

3.3 Подаци о цитираности и утицају научних радова

У тренутку писања овог документа радови др Ружице Билибајкић цитирани су укупно 4 пута (без аутоцитата) према индексној бази *Scopus,* и 5 пута (без аутоцитата) према индексној бази *Google Scholar.* Вредност Hiršovog h- indeksa 2 (*Scopus*).

Цитираност радова:

[1] **Bilibajkić R.**, Šarić Z., Jovičić S.T., Punišić S., Subotić M. (2016). Automatic detection of stridence in speech using the auditory model, *Computer Speech & Language*, ISSN: 0885-2308, March 2016, Volume 36, Pages 122–135. doi:10.1016/j.csl.2015.08.006. **Број хетероцитата: 3**.

1/3 Krecichwost, M., Miodonska, Z., Badura, P., Trzaskalik, J., & Mocko, N. (2019). Multi-channel acoustic analysis of phoneme/s/mispronunciation for lateral sigmatism detection. Biocybernetics and Biomedical Engineering, 39(1), 246-255. https://doi.org/10.1016/j.bbe.2018.11.005.

2/3 Li Yungong, Dai Li, Li Guomeng, Wang Bo, & Wu Wenshou.(2018). A Calculation Method of Auditory Saliency Map for Representation of Transient Vibration Signal. Journal of Mechanical Engineering, 2018, 54(7), 54-62. doi: 10.3901/JME.2018.07.054

3/3 Jafarabadi, A. (2016). The Effect of Cognitive–Oriented Video Games on Executive Functions of Preschool Children with Neuropsychological Learning Disabilities. International Journal of Scientific & Engineering Research, 2016, 7(2), 324-330.

[2] **Bilibajkić R. (2016).** Recognition of articulatory-acoustic deviations in pathological speech, Zbornik radova konferencije TELFOR 2016, Beograd, oktobar 2016. ISBN 978-1-5090-4085-8, pp.395:402. **Број хетероцитата: 1.**

1/1 Robles-Bykbaev, V., Velásquez-Angamarca, V., Mosquera-Cordero, K., Calle-López, D., Robles-Bykbaev, Y., Pinos-Vélez, E., & León-Pesántez, A. (2018, October). A proposal of a virtual robotic assistant and a rule-based expert system to carry out therapeutic exercises with children with Dyslalia. In 2018 IEEE Third Ecuador Technical Chapters Meeting (ETCM), pp. 1-6. doi: 10.1109/ETCM.2018.8580302

[3] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Barjaktarović, M. (2019). Bidirectional microphone array with adaptation controlled by voice activity detector based on multiple beamformers.

Multimedia Tools and Applications, 78(11), 15235-15254. https://doi.org/10.1007/s11042-018-6895-3. **Број хетероцитата: 1**.

1/1 Krecichwost, M., Miodonska, Z., Trzaskalik, J., & Badura, P. (2020). Multichannel speech acquisition and analysis for computer-aided sigmatism diagnosis in children. IEEE Access, 8, 98647-98658. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2996413

[4] Šarić, Z., Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Jovičić, S., Barjaktarović, M. (2017). Improved transient evoked otoacoustic emission screening test using simple regression model and window optimization. Applied Acoustics, 127, 215-222. https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.06.011. **Број хетероцитата: 1**.

1/1 Pizzetta, A. B., Costa, M. H., Tavares, M. C., & Pinheiro, M. M. (2020). Máscara Binária Variante no Tempo para Redução do Tempo de Detecção de TEOAEs, In: XXXVIII Simpósio Brasileiro de Telecomunicações e Processamento de Sinais, 2020, Florianópolis, SC. Anais de XXXVIII Simpósio Brasileiro de Telecomunicações e Processamento de Sinais, 2020. p. 1-5. doi: 10.14209/SBRT.2020.1570649945

Академске мреже:

ORCID https://orcid.org/0000-0003-0869-0395
ResearchGate https://www.researchgate.net/profile/Ruzica_Bilibajkic

3.4 Нормирање броја коауторских радова

Имајући у виду да сви радови, осим рада под редним бројем 19 имају пет или мање коаутора, код њих се рачуна пун број поена, док је за рад под редним бројем 19 израчунат нормирани број бодова и приказан у одговарајућим табелама.

3.5 Рецензије научних радова

Кандидаткиња је била рецензент два рада на међународној конференцији Телфор 2016.

3.6 Организација научног рада

Др Ружица Билибајкић је учествовала у следећим пројектима финансираним од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије:

2006-2007 Учествује у технолошко-развојном пројекту под називом " Систем за објективну процену квалитета артикулације и његова примена у корекцији патолошког изговора " (ТП 006134) у оквиру Института за експерименталну фонетику и патологију говора. Пројекат финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

2008-2010 Учествује у технолошко-развојном пројекту под називом "Е-медицине систем за процену квалитета слуха" (ТП 13011) у оквиру Центра за унапређење животних активности у Београду. Пројекат финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

2011-2019 Учествује у технолошко-развојном пројекту под називом "Е-логопед" (ТП 32032) у оквиру Центра за унапређење животних активности у Београду. Пројекат финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

2011-2019 Учествује у пројекту из области основних истраживања „Интердисциплинарна истраживања квалитета вербалне комуникације" (ОИ 178027) у оквиру Центра за унапређење

животних активности у Београду. Пројекат финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Од 2020. године ангажована је као спољњи сарадник од стране Факултета медицинских наука у Крагујевцу на истраживању „Утицај психофизиолошких, социолошких и културолошких фактора на говор и језик у популацији деце спровођењем експерименталних истраживања"

3.7 Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова

Др Ружица Билибајкић је запослена у Институту за унапређење животних активности од његовог оснивања. У оквиру Института реализатор је увођења нове методе за праћење положаја артикулационих органа – електромагнетне артикулографије. Својим активностима директно је допринела стварању услова за истраживања у једној новој области која пре тога није негована код нас.

3.8 Међународна сарадња

Кандидаткиња је сарађивала са колегама са Факултета за електронику и информационе технологије Универзитета „СВ Кирил и Методиј" из Скопља, Северна Македонија на изради рада Gerazov B., Ivanovski Z., Bilibajkić R. (2010); Modeling Macedonian intonation for text-to-speech synthesis, Konferencija DOGS 2010, Iriški venac, Zbornik radova 2010; ISBN 978-86-7892-311-1:105-107 .

3.9 Конкретан допринос кандидата у реализацији радова

Др Ружица Билибајкић је током целокупног досадашњег рада показала изузетну самосталност и креативност у свим сегментима научно - истраживачког рада, од дефинисања научно-истраживачких проблема и осмишљавања предмета истраживања, преко систематичног приступа у поставци истраживачких поступака и спровођењу експеримената, до анализе и обраде добијених резултата, писања научних радова и практичне реализације система. Значајан број радова (18) у којима је кандидаткиња први аутор говори у прилог самосталности др Ружице Билибајкић у реализацији истраживања. Поред тога, као коаутор кандидаткиња је, између осталог, дала допринос и мултидисциплинарном приступу у научно-истраживачком раду и исказала способности неопходне за тимски научно-истраживачки рад.

3.10 Остали показатељи успеха

- **Грантови**

Др Ружица Билибајкић је 2011 године освојила грант за учешће на конференцији Forum Acusticum 2011 Conference, у Aalborg, Denmark .

Кандидаткиња је 2012 године освојила грант за учешће на летњој школи "2nd Summer School on Auditory Cognition" која је одржана од 16 до 23 јула 2012 на универзитету „Plymouth University" у Plymouth, United Kingdom.

- **Наставне активности**

Др Ружица Билибајкић је академске 2012/2013 године учествовала у реализацији и извођењу наставе на предмету Генетски алгоритми, на Рачунарском факултету Универзитета Унион.

- **Чланство у научним и стручним организацијама**

Чланица је IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) и удружења младих акустичара Европе: European Acoustical Association Young Acousticians Network (EAA YAN).

Кандидаткиња је чланица Научног већа истраживачко - развојног института „Институт за унапређење животних активности".

- **Уводна предавања на међународним научним конференцијама и друга предавања по позиву**

Кандидаткиња је аутор једног предавања са позиву на међународној конференцији ТЕЛФОР2016:

Bilibajkić R. (2016). Recognition of articulatory-acoustic deviations in pathological speech, Zbornik radova konferencije TELFOR 2016, Beograd, oktobar 2016. ISBN 978-1-5090-4085-8, pp.395:402.

и коаутор три предавања са позиву на међународним конференцијама

Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Subotić, P., EMA measures for representation of articulatory movements, Conference Speech and Language, VI International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language, pp. 135 - 142, 978-86-89431-24-7, 27. - 29. Oct, 2017.

Subotić, M., **Bilibajkić, R.**, Subotić, P., The use of sound in medical diagnostics, TAKTONS 2017 Conference proceedings, TAKTONS 2017 Conference proceedings, pp. 1 - 4, 978-86-7892-994-6, 22. - 25. Nov, 2017.

Subotić, M., Punišić, S., **Bilibajkić, R.**, Furundžić, D., Šarić, Z., Objectivization of the Procedure for Assessment of Sound Expression Quality, Summa cum pietate studia litterarum, Otgovornostta pred ezika, Universitetsko izdatelstvo "Episkop Konstantin Preslavski", pp 286-298, ISSN 1313-695X, 2019.

4. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Према важећим критеријумима за стицање научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја Др Ружица Билибајкић је у протеклом изборном периоду испунила и превазишла све потребне услове за реизбор у звање научни сарадник (што се између осталог огледа у подацима приказаним у Табели 2 у секцији 2.1 овог извештаја).

У складу са оствареним резултатима анализираним у овом извештају, др Ружица Билибајкић спада у креативне и искусне истраживаче са бројним доприносима у области обраде говора, говорних комуникација, обраде акустичких и биомедицинских сигнала. Кандидаткиња је у досадашњем раду учествовала на пет пројеката (три у последњих пет година), а публиковала је више научних радова од чега пет радова у часописима са импакт фактором (четири у последњих пет година).

Ради се о истраживачу чији резултати вишеструко превазилазе критеријуме за реизбор у научно звање НАУЧНИ САРАДНИК који су прописани важећим Законом о науци и истраживањима („Службени гласник Републике Србије", бр. 49/2019) и Правилником о стицању истраживачких и научних звања („Сл. Гласник" бр. 159/2020).

Комисија за избор коју је формирало Научно веће Института за унапређење животних активности констатује да кандидаткиња др Ружица Билибајкић испуњава све законске услове за реизбор и предлаже др Ружицу Билибајкић за реизбор у звање НАУЧНИ САРАДНИК.

У Београду,
22. новембар 2022. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Зоран Шарић, научни саветник
Истраживачко-развојни институт – Институт за унапређење животних активности, Београд

др Мишко Суботић, виши научни сарадник
Истраживачко-развојни институт – Институт за унапређење животних активности, Београд

Проф. др Драгана Шумарац Павловић, редовни професор
Електротехнички факултет, Универзитет у Београду