

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ**

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ

 САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ			
Примљено: 30. 08. 2021.			
Бр. јед.	Број	Прилог	Времетрај
	654/2		

Предмет: Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање редовног професора за ужу научну област "Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа"

На основу одлуке Изборног већа Саобраћајног факултета број 450/3, од 16. 6. 2021. године, а по објављеном конкурс за избор једног редовног професора са пуним радним временом, за ужу научну област "Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа", именовани смо за чланове Комисије за подношење реферата о пријављеним кандидатима.

На конкурс, који је објављен у листу "Послови", број 940 од 30. 6. 2021. године, пријавио се један кандидат и то др Бојан Бакмаз, ванредни професор Саобраћајног факултета Универзитета у Београду.

На основу прегледа достављене документације, заведене под бројем 654/1 од 2. 7. 2021. године, констатујемо да кандидат др Бојан Бакмаз испуњава услове конкурса и подносимо следећи

РЕФЕРАТ

А. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Кандидат Бојан Бакмаз рођен је 1978. године у Београду, где је завршио основну школу и Прву београдску гимназију. Саобраћајни факултет у Београду уписао је школске 1997/98. године. Дипломирао је на Одсеку за поштански и телекомуникациони саобраћај 2004. године. Исте године уписао је последипломске студије на Саобраћајном факултету, Одсек за поштански и телекомуникациони саобраћај и до јуна 2006. године положио све испите предвиђене планом и програмом. Звање магистра техничких наука стекао је 14. маја 2007. године. Одбраном докторске дисертације 3. октобра 2011. године, на Саобраћајном факултету, стекао је звање доктора техничких наука.

У току служења војног рока завршио је Школу резервних официра рода Везе, на Војној академији Војске Србије и Црне Горе.

Као студент последипломских студија, од децембра 2006. године, био је ангажован на Саобраћајном факултету као сарадник у настави за ужу научну област Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа. У децембру 2007. године изабран је у звање асистента, у јануару 2012. године у звање доцента, а у новембру 2016. године у звање

ванредног професора за исту ужу научну област. Кандидат је активно учествовао у развоју наставе, посебно кроз иновирање планова и програма предмета. Тренутно, на Саобраћајном факултету учествује у реализацији наставе на свим нивоима студија.

У досадашњој каријери, остварио је значајну сарадњу са другим високошколским установама, како у земљи, тако и у иностранству. Одржао је предавања по позиву на Универзитету у Љубљани, Фредерик универзитету (Кипар), Универзитету на Малти, Институту за информационе технологије и менаџмент (Керала, Индија), Универзитету на Маурицијусу, Фират универзитету (Турска).

Учествовао је у реализацији више научних и стручних пројеката у земљи и иностранству. Коаутор је једне монографије међународног значаја, аутор једне монографије националног значаја, коаутор два универзитетска уџбеника и аутор, односно коаутор преко 80 радова објављених у међународним и домаћим часописима и зборницима радова. Према бази *Google Scholar*, ове публикације цитиране су преко 450 пута (*h*-индекс 10, *i*-индекс 12). Добитник је награде Друштва за информатику Србије за најбољи научни рад у 2009. години.

Кандидат је рецензент радова за више реномираних часописа (*IEEE Communications Letters*, *IEEE Network*, *Wireless Communications and Mobile Computing - Wiley*, *International Journal of Communication Systems - Wiley*, *Applied Soft Computing - Springer*, итд.) и конференција (*International Conference on Systems, Signals and Image Processing IWSSIP*, *International Conference on Telecommunications ICT*, *IEEE Symposium on Industrial Electronics and Applications ISIEA*, *IEEE International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications TELSIKS*, *International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics IMCIC*, итд.). Био је члан програмског одбора међународних конференција:

- *2nd International Multidisciplinary Conference towards Better Pakistan*, Peshawar, Pakistan, Sep. 24-25, 2012.
- *Conference on Sensors and Networks (CSN2014)*, Suzhou, China, May 16-18, 2014.
- *Conference on Wireless Communications, Signal and Image Processing (WCSIP 2018)*, Bangkok, Thailand, Jan. 5-7, 2018.
- *5th International Conference on Multimedia Systems and Signal Processing (ICMSSP 2020)*, Chengdu, China, May 28-30, 2020.
- *The 4th International Conference on Applied Automation and Industrial Diagnostics (ICAAID 2020)*, Hail, Saudi Arabia, Oct. 27-29, 2020.
- *6th International Conference on Multimedia Systems and Signal Processing (ICMSSP 2021)*, Shenzhen, China, May 22-24, 2021.
- *2nd International Conference on Information Technology, Advanced Mechanical and Electrical Engineering (ICITAMEE 2021)*, Yogyakarta, Indonesia, Aug. 25-26, 2021.

Дугогодишњи је члан Друштва за телекомуникације, међународног удружења IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) и Програмског одбора Симпозијума о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел). Члан је Савета факултета од новембра 2019. године. Више година је био члан и председник пописних комисија на Факултету.

Активно се служи енглеским и руским језиком.

Б. ДИСЕРТАЦИЈЕ

Б.1. Одбрањена магистарска теза (М72)

Б. Бакмаз, *Квалитет сервиса у мултимедијалним бежичним мрежама*, Саобраћајни факултет, Београд, 2007. COBISS.SR-ID 512049834, UDK 621.39(043.2).

Б.2. Одбрањена докторска дисертација (М71)

Б. Бакмаз, *Избор мреже у хетерогеном бежичном окружењу*, Саобраћајни факултет, Београд, 2011, COBISS.SR-ID 512295594, UDK 621.39(043.3).

В. НАСТАВНА АКТИВНОСТ

В.1. Учесће у настави

Кандидат Бојан Бакмаз је током последипломских студија био ангажован на Саобраћајном факултету као сарадник у настави на Катедри за телекомуникациони саобраћај и мреже за предмете: Техника телекомуникационих комутација, Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и Телекомуникациони саобраћај и мреже (у току школске 2004/05. и 2005/06. године). Осим на матичној катедри, у току школске 2006/07. године ангажован је као сарадник у настави и на предметима заједничке наставе: Основи програмирања, Базе података и Програмирање.

Од избора у звање асистента, ангажован је за извођење вежби на основним академским студијама из предмета: Основе телекомуникационог саобраћаја, Комутациони системи, Саобраћај у комуникационим мрежама, Телекомуникационе и рачунарске мреже, Планирање и прогнозирање у телекомуникацијама, Нови комуникациони сервиси, као и на предметима: ИП саобраћај, Пакетска телефонија и Прогнозирање нових сервиса, на мастер академским студијама.

Од избора у звање доцента, ангажован је за извођење предавања на предметима основних академских студија: Комутациони системи, Саобраћај у комуникационим мрежама, Нови комуникациони сервиси, Телекомуникационе и рачунарске мреже, као и на предмету ИП саобраћај, на мастер академским студијама.

Кандидат је активно учествовао у предлагању и формирању наставних планова и програма за наведене предмете. На докторским академским студијама формирао је предмет Хетерогене бежичне мреже.

В.2. Студентске анкете и други облици рада са студентима

Кандидат има смисао за педагошки рад, који је верификован високим оценама у анкетама за студентско вредновање педагошког рада наставника, које је спроводио Саобраћајни факултет. Просечна оцена за меродавни период је 4,64 (распон оцена од 4,41 до 4,92).

У досадашњем раду, поред основних облика наставе, учествовао је и у другим облицима рада са студентима, као што су консултације, лабораторијске и рачунарске вежбе, организовање стручних пракси, посета релевантним компанијама из области телекомуникација, помоћи приликом израде семинарских, дипломских, завршних и мастер радова. Био је ментор и члан комисија за одбрану више од 260 дипломских и завршних радова, 58 мастер радова, као и члан комисије за оцену и одбрану једне докторске дисертације.

В.3. Уџбеници и наставна литература

Кандидат Бојан Бакмаз аутор је монографије *Квалитет сервиса у хетерогеним бежичним мрежама*, Задужбина Андрејевић и Саобраћајни факултет, Београд, 2008, ISBN 86-7244-679-1, која је препоручена литература на основним академским и мастер академским студијама на Саобраћајном факултету, као и на другим високошколским установама у земљи.

Као коаутор објавио је помоћни уџбеник намењен студентима основних академских и мастер академских студија Саобраћајног факултета: В. Радојичић, **Б. Бакмаз**, *Примена квантитативних метода прогнозирања у телекомуникацијама*, Саобраћајни факултет, Београд, 2010, ISBN 978-86-7395-275-8.

Такође, као коаутор, публиковао је основни уџбеник намењен студентима мастер академских студија: В. Радојичић, **Б. Бакмаз**, С. Величковић, *Прогнозирање нових телекомуникационих сервиса*, Саобраћајни факултет, Београд, 2013, ISBN 978-86-7395-307-6.

Коаутор је монографије међународног значаја: К. R. Rao, Z. S. Bojkovic, **В. М. Bakmaz**, *Wireless Multimedia Communication Systems: Design, Analysis, and Implementation*, CRC Press, Boca Raton, USA, 2014, ISBN 978-1-4665-6600-2. Монографија се користи на мастер академским и докторским академским студијама Саобраћајног факултета, као и на неколико познатих универзитета у свету (*University of Texas at Arlington, Stanford University, University of Technology Sydney, Российский университет дружбы народов*, итд.).

Г. БИБЛИОГРАФИЈА НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА

Г.1. Списак публикација до избора у звање ванредног професора

Истакнута монографија међународног значаја	M11
---	------------

- [1] К. R. Rao, Z. Bojkovic, **В. Bakmaz**, *Wireless Multimedia Communication Systems: Design, Analysis, and Implementation*, CRC Press, Boca Raton, USA, 2014, p. 492. DOI: 10.1201/b17059, ISBN 978-1-4665-6600-2, eISBN: 978-1-4665-6601-9.

Поглавље у књизи M11/рад у тематском зборнику водећег међународног значаја M13

- [2] Z. Bojkovic, **В. Bakmaz**, "Wireless Communications in Smart Grid", Chapter 60 in A. Y. Oral, Z. B. Bahsi, M. Ozer (Eds.), *International Congress on Energy Efficiency and Energy*

Related Materials, *Springer Proceedings in Physics*, vol. 155, June 2014, pp. 469-475. DOI: 10.1007/978-3-319-05521-3_60, ISBN 978-3-319-05520-6, eISBN 978-3-319-05521-3.

Радови објављени у међународним часописима изузетних вредности

M21a

- [3] Z. Bojkovic, M. Bakmaz, **B. Bakmaz**, "To the Memory of Agner K. Erlang: Originator of Teletraffic Theory", *Proceedings of the IEEE*, vol. 98, no. 1, Jan. 2010, pp. 123-127. DOI: 10.1109/JPROC.2009.2035167, ISSN 0018-9219. IF₂₀₁₀= 5.151
- [4] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Huffman Coding: From Information Theory to Digital World", *Proceedings of the IEEE*, vol. 99, no. 12, Dec. 2011, pp. 2159-2163. DOI: 10.1109/JPROC.2011.2167450, ISSN 0018-9219. IF₂₀₁₁= 6.810

Рад објављен у врхунском међународном часопису

M21

- [5] S. Velickovic, V. Radojicic, **B. Bakmaz**, "The Effect of Service Rollout on Demand Forecasting: The Application of Modified Bass Model to the Step Growing Markets", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 107, June 2016, pp. 130-140. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.03.018, ISSN 0040-1625. IF₂₀₁₆=2.625

Радови објављени у међународним часописима

M23

- [6] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Solving Some Overflow Traffic Models with Changed Serving Intensities", *International Journal of Electronics and Communications (AEÜ: Archiv fuer Elektronik und Übertragungstechnik)*, vol. 66, no. 1, Jan. 2012, pp. 80-85. DOI: 10.1016/j.aeue.2011.05.007, ISSN 1434-8411. IF₂₀₁₂= 0.551
- [7] **B. Bakmaz**, "Network Selection Equilibrium in Heterogeneous Wireless Environment", *Elektronika ir Elektrotehnika (Electronics and Electrical Engineering)*, vol. 19, no. 4, Apr. 2013, pp. 91-96. DOI: 10.5755/j01.eee.19.4.4058, ISSN 1392-1215. IF₂₀₁₃=0.445

Предавања по позиву са међународних скупова штампана у целини

M31

- [8] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Wireless Multimedia Communications: Evolution Toward 4G Networks", *Advanced Aspects of Theoretical Electrical Engineering Sozopol 2007*, Technical University of Sofia, Sep. 2007, Sozopol, Bulgaria, pp. 53-70, ISBN 978-954-9518-45-0.
- [9] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "IPTV Systems: Benefits, Challenges, and Future Trends", *Proc. XLIII International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST 2008)*, Nis, vol. 1, June 2008, pp. 3-7, ISBN 86-85195-59-4.
- [10] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Challenges for Wireless Sensor Networks Deployment", *Proc. 8th WSEAS International Conference on Multimedia, Internet & Video Technologies (MIV 2008)*, pp. 102-108, Santander, Spain, Sep. 2008, ISBN 978-960-6766-55-8.
- [11] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "MPEG-4 Standard and Digital Television: An Overview", *Proc. 3rd WSEAS International Conference on Communications and Information Technology (CIT 2009)*, pp. 222-228 (pp. 13-14 Plenary Lecture 3), Vouliagmeni, Athens, Greece, Dec. 2009, ISBN 978-960-474-146-5.

- [12] K. R. Rao, Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Network Selection in Heterogeneous Environment: A Step Toward Always Best Connected and Served", *Proc. 11th IEEE International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS 2013)*, Nis, Serbia, Oct. 2013, pp. 83-92, ISBN 978-1-4799-0900-1.
- [13] K. R. Rao, Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Flexible Future of the Internet: Challenges and Research Trends", *Proc. 1st International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN 2014)*, Vrnjacka Banja, Serbia, June 2014, pp. TEI2.1.1-10, ISBN 978-86-80509-70-9.
- [14] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Recent Trends in Emerging Technologies toward 5G Networks", *Proc. 9th WSEAS International Conference on Circuits, Systems, Signal and Telecommunications (CSST 2015)*, Dubai, UAE, Feb. 2015, pp. 137-143, ISBN 978-1-61804-271-2.
- [15] Z. Bojkovic, M. Bakmaz, **B. Bakmaz**, "Research Challenges for 5G Cellular Architecture", *Proc. 12th IEEE International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS 2015)*, Nis, Serbia, Oct. 2015, pp. 215-222, ISBN 978-1-4673-7514-6.
- [16] Z. Bojkovic, M. Bakmaz, **B. Bakmaz**, "On the Road to Energy Efficient 5G Mobile Networks", *Proc. 13th WSEAS International Conference on Data Networks, Communications, Computers (DNCOCO 2015)*, Budapest, Hungary, Dec. 2015, pp. 137-140, ISBN 978-1-61804-355-9.
- [17] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Security Aspects in Emerging Wireless Networks", *Proc. 15th WSEAS International Conference on Telecommunications and Informatics (TELE-INFO 2016)*, Ischia, Italy, June 2016, pp. 158-165, ISSN 2367-8887.

- [18] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "QoS Architecture over Heterogeneous Wireless Access Networks", *Proc. XL International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST 2005)*, Nis, June-July 2005, pp. 419-422, ISBN 86-85195-26-8.
- [19] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, "Internet Protocol version 6 as Backbone of Heterogeneous Networks", *Proc. 12th International Workshop on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP 2005)*, Chalkida, Greece, Sep. 2005, pp. 255-259, ISBN 0-90776-20-5.
- [20] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Next-Generation Mobile Services", *Proc. 10th WSEAS International Conference on Communications (ICCOM 2006)*, Athens, Greece, July 2006, pp. 240-244, ISBN 960-8457-47-5.
- [21] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Need for Cross-layer Optimization in Ad Hoc Networks for Real-Time Video Streaming", *Proc. 13th International Workshop on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP 2006)*, Budapest, Hungary, Sep. 2006, pp. 361-364, ISBN 80-89082-09-2.
- [22] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, M. Bakmaz, "Internet Protocol Multimedia Subsystem for Mobile Services", *Proc. 14th International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP 2007)*, Maribor, Slovenia, June 2007, pp. 353-356, ISBN 978-961-248-029-5.

- [23] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, M. Bakmaz, "Network Selection Algorithm for Heterogeneous Wireless Environment", *Proc. 18th IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC 2007)*, Athens, Greece, Sep. 2007, pp. 1007-1010, ISBN 1-4244-1144-0.
- [24] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, D. Milovanovic, M. Bakmaz, "Mobile Broadband Networking Based on IEEE 802.20 Standard", *Proc. 9th IEEE International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable, and Broadcasting Services (TELSIKS 2007)*, vol. 1, Nis, Serbia, Sep. 2007, pp. 243-246, ISBN 1-4244-1467-9.
- [25] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, Z. Bojkovic, "Security Aspects in Wireless Networks", *Proc. 10th WSEAS Int. Conference on Mathematical Methods and Computational Techniques in Electrical Engineering (MMACTEE 2008)*, Sofia, Bulgaria, May 2008, pp. 120-125, ISBN 978-960-6166-60-2.
- [26] **B. Bakmaz**, N. Gospic, D. Bogojevic, M. Davidovic, "Selection of Appropriate Technologies for Universal Service", *Proc. XLIII International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST 2008)*, Nis, Serbia, vol. 1, June 2008, pp. 8-11, ISBN 86-85195-59-4.
- [27] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, Z. Bojkovic, "Security Aspects in Future Mobile Networks", *Proc. 15th International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP 2008)*, Bratislava, Slovak Republic, June 2008, pp. 479-482, ISBN 978-80-227-2856-0.
- [28] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Some Security Trends over Wireless Sensor Networks", *Proc. 12th WSEAS International Conference on Communications (ICCOM 2008)*, Heraklion, Greece, July 2008, pp. 470-474, ISBN 978-960-6766-84-8.
- [29] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, "Interactive Services in Digital Television Infrastructure: Flow of Information and Applications on Mobile Devices", *Proc. 8th WSEAS International Conference on Applied Informatics and Communications (AIC 2008)*, Rhodes, Greece, Aug. 2008, pp. 382-386, ISBN 978-960-6766-94-7.
- [30] A. Samcovic, **B. Bakmaz**, "Internet Protocol TV: Services and Coding", *Proc. 17th International Electrotechnical and Computer Science Conference (ERK 2008)*, Portoroz, Slovenia, Sep/Oct. 2008, pp. 89-92, ISSN 1581-4572.
- [31] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Multimedia Traffic in New Generation Networks: Requirements, Control and Modeling", *Proc. 13th WSEAS International Conference on Communications (ICCOM 2009)*, Rhodes, Greece, July 2009, pp. 124-130, ISSN 1790-5117, ISBN 978-960-474-098-7.
- [32] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, M. Bakmaz, A. Samcovic, "Mobile IPTV over heterogeneous networks: QoS, QoE and mobility management", *Proc. 18th International Electrotechnical and Computer Science Conference (ERK 2009)*, Portoroz, Slovenia, Sep. 2009, pp. 101-104, ISSN 1581-4572.
- [33] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "MPEG-21 Standardization Process: Organization and Rate Distortion Modeling for Network Adaptation", *Proc. WSEAS International Conference on Communications (ICCOM 2010)*, Corfu, Greece, July 2010, pp. 103-108, ISSN 1792-4243, ISBN 978-960-474-200-4.
- [34] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, M. Bakmaz, "Vertical Handover Techniques Evaluation", *Proc. 10th WSEAS International Conference on Electronics, Hardware, Wireless and Optical*

Communications (EHAC 2011), Cambridge, UK, Feb. 2011, pp. 259-264, ISSN 1792-8133, ISBN 978-960-474-276-9.

- [35] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Properties of Two Traffic Models with Changed Serving Intensities in Alternative Groups", *Proc. XLVI International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST 2011)*, Nis, Serbia, Jun. 2011, pp. 99-102, ISBN 978-86-6125-033-0.
- [36] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Network Selection Heuristics Evaluation in Vertical Handover Procedure", *Proc. XLVI International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST 2011)*, Nis, Serbia, June 2011, pp. 583-586, ISBN 978-86-6125-033-0.
- [37] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Potential of IEEE 802.21 as Backbone Standard in Heterogeneous Environment", *Proc. 15th WSEAS Multiconference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC 11)*, Corfu Island, Greece, July 2011, pp. 220-227, ISBN 978-1-61804-018-3.
- [38] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Traffic Models with Changed Serving Intensities in Secondary and Ternary Groups", *Proc. IEEE International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services (TELSIKS 2011)*, Nis, Serbia, Oct. 2011, pp. 293-296, ISBN 978-1-4577-2016-1.
- [39] V. Radojicic, G. Markovic, **B. Bakmaz**, "New Diffusion Model with Variable Market Potential", *Proc. IEEE International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services (TELSIKS 2011)*, Nis, Serbia, Oct. 2011, pp. 637-640, ISBN 978-1-4577-2016-1.
- [40] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, M. Bakmaz, "Traffic Parameters Influences on Network Selection in Heterogeneous Wireless Environment", *Proc. 19th International Conference on Systems, Signal and Image Processing (IWSSIP 2012)*, Vienna, Austria, Apr. 2012, pp. 306-309, ISBN 978-3-200-02588-2.
- [41] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Smart Grid Communications Architecture: A Survey and Challenges", *Proc. 11th WSEAS International Conference on Applied Computer and Applied Computational Science (ACACOS 2012)*, Rovaniemi, Finland, Apr. 2012, pp. 83-89, ISBN 978-1-61804-084-8.
- [42] Z. Bojkovic, J. Khan, **B. Bakmaz**, "Emerging Trends in Communication Technology Developments for the Smart Grid", *Proc. 2nd International Multidisciplinary Conference towards Better Pakistan*, Peshawar, Pakistan, Sep. 2012, pp. 3-6, ISBN 978-969-9818-00-4.
- [43] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Some Challenging Issues for Internet of Things Realization", *Proc. 12th WSEAS International Conference on Data Networks, Communications, Computers (DNCOCO 2013)*, Lemesos, Cyprus, Mar. 2013, pp. 63-70, ISBN 978-1-61804-169-2.
- [44] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, M. Bakmaz, "Analytical Solution of Common Overflow Traffic Model", *Proc. IEEE International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services (TELSIKS 2013)*, Nis, Serbia, Oct. 2013, pp. 125-128, ISBN 978-1-4799-0900-1.
- [45] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Machine-to-Machine Communication Architecture as an Enabling Paradigm of Embedded Internet Evolution", *Proc. 13th WSEAS International*

Conference on Applications of Computer Engineering (ACE 2014), Lisbon, Portugal, Oct/Nov. 2014, pp. 40-45, ISBN 978-960-474-393-3.

- [46] N. Gospic, **B. Bakmaz**, "Machine-to-Machine Communications Toward Smart Logistics Systems", *Proc. 2nd Logistics International Conference (LOGIC 2015)*, Belgrade, Serbia, May 2015, pp. 191-196, ISBN 978-86-7395-339-7.
- [47] V. Radojicic, G. Markovic, **B. Bakmaz**, V. Radonjic-Djogatovic, "New Diffusion Model Based on the Technological Availability of Telecommunication Network", *Proc. 13th Scientific Conference Science and Transport Development (ZIRP 2015)*, Zagreb, Croatia, May 2015, pp. 175-182, ISBN 978-953-243-073-8.

Истакнута монографија националног значаја

M41

- [48] **B. Bakmaz**, *Kvalitet servisa u heterogenim bežičnim mrežama*, Zadužbina Andrejević, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2008, ISBN 86-7244-679-1.

Радови објављени у водећим часописима националног значаја

M51

- [49] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Quality of Service in DiffServ IP-based Networks", *WSEAS Transactions on Communications*, vol. 4, no. 1, Jan. 2005, pp. 30-35, ISSN 1109-1742.
- [50] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Quality of Service and Security as Frameworks Toward Next-Generation Wireless Networks", *WSEAS Transactions on Communications*, vol. 4, no. 4, Apr. 2005, pp. 147-152, ISSN 1109-2742.
- [51] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, Z. Bojkovic, "Elements of Security Aspects in Wireless Networks: Analysis and Integration", *International Journal of Applied Mathematics and Informatics*, vol. 1, no. 2, 2007, pp. 70-75, ISSN 2074-1278.
- [52] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "A Survey on Wireless Sensor Networks Deployment", *WSEAS Transactions on Communications*, vol. 7, no. 12, Dec. 2008, pp. 1172-1181, ISSN 1109-2742.
- [53] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, "Trends in Interactive Services for Digital Television Infrastructure", *WSEAS Transactions on Communications*, vol. 7, no. 12, Dec. 2008, pp. 1182-1191, ISSN 1109-2742.
- [54] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Security Issues in Wireless Sensor Networks", *International Journal of Communications*, vol. 2, no. 1, Dec. 2008, pp. 106-115, ISSN 1998-4480.
- [55] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "A Survey on MPEG-4 Standard and Digital Television Deployment", *WSEAS Transactions on Communications*, vol. 9, no. 1, Jan. 2010, pp. 33-42, ISSN 1109-2742.
- [56] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Properties of Model with Changed Serving Intensities in Secondary Group Channels", *International Journal of Reasoning-based Intelligent Systems*, vol. 4, nos. 1/2, 2012, pp.66–72. DOI: 10.1504/IJRS.2012.046493, ISSN 1755-0556.

Радови објављени у часописима националног значаја

M52

- [57] M. Petrovic, N. Gospic, D. Bogojevic, **B. Bakmaz**, "Universal Service for Socially Excluded Users", *TELFOR Journal*, vol. 1, no. 1, 2009, pp. 30-33, ISSN 1821-3251.

- [58] **Б. Бакмаз**, "Перформансе саобраћаја у савременим комуникационим мрежама", *ТЕХНИКА-САОБРАЋАЈ*, год. 57, бр. 5, окт. 2010, стр. 1-6, ISSN 0558-6208.
- [59] Z. Bojkovic, J. Khan, **В. Bakmaz**, "Emerging Trends in Communication Technology Developments for the Smart Grid", *Sarhad University International Journal of Basic and Applied Sciences*, vol. 1, no. 1, Apr. 2013, pp. 1-4, ISSN 2307-552X.

Предавања по позиву са скупова националног значаја штампана у целини **M61**

- [60] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Токови Коксове расподеле у моделима телекомуникационог саобраћаја", *Зборник радова XXIII Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2005)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2005, стр. 259-270, ISBN 86-7395-200-X.
- [61] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Могућности ауторегресионих модела телекомуникационог саобраћаја", *Зборник радова XXIV Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2006)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2006, стр. 255-262, ISBN 86-7395-223-9.
- [62] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Један век Теорије телекомуникационог саобраћаја", *Зборник радова XXV Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2007)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2007, стр. 3-12, ISBN 978-86-7395-243-7.
- [63] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "FARIMA модели саобраћаја комуникационих мрежа", *Зборник радова XXVI Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2008)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2008, стр. 231-240, ISBN 978-86-7295-252-9.
- [64] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Актуелни проблеми хетерогених бежичних мрежа", *Зборник радова XXVII Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2009)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2009, стр. 255-266, ISBN 978-86-7395-259-8.
- [65] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Технике хендовера у хетерогеним бежичним мрежама", *Зборник радова XXVIII Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2010)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2010, стр. 337-346, ISBN 978-86-7395-274-1.
- [66] **Б. Бакмаз**, М. Бакмаз, "Утицај саобраћајних параметара на функцију бонитета бежичне мреже у хетерогеном окружењу", *Зборник радова XXIX Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2011)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2011, стр. 223-230, ISBN 978-86-7395-287-1.
- [67] **Б. Бакмаз**, М. Бакмаз, "Аналитичко решење једног модела са променом интензитета опслуге и могућност примене у савременим мрежама", *Зборник радова XXX Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2012)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2012, стр. 263-274, ISBN 978-86-7395-304-5.
- [68] **В. Bakmaz**, М. Bakmaz, "Network Layer Mobility Management Protocols in Heterogeneous Environment", *Proc. XXXI Symposium on Novel Technologies in Postal and Telecommunications Traffic (PosTel 2013)*, Belgrade, Dec. 2013, pp. 243-256, ISBN 978-86-7395-314-4.

[69] **Б. Бакмаз**, М. Бакмаз, "Саобраћајна својства М2М комуникација", *Зборник радова XXXII Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2014)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2014, стр. 225-234, ISBN 978-86-7395-328-1.

[70] **Б. Бакмаз**, М. Драјић, "Систем за управљање дистрибуцијом сервиса у унапређеним мобилним мрежама", *Зборник радова XXXIII Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2015)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2015, стр. 335-344, ISBN 978-86-7395-342-7.

Предавање по позиву са скупа националног значаја штампано у изводу **M62**

[71] Z. Bojkovic, **В. Бакмаз**, "Scalable Video Delivery for the Future Internet", *Book of Abstracts 2nd National Conference on Information Theory and Complex Systems (TINKOS 2014)*, Nis, Serbia, June 2014, pp. 19-20, ISBN 978-86-80593-51-7.

Саопштења са скупова националног значаја штампана у целини **M63**

[72] Z. Bojkovic, **В. Бакмаз**, "MPEG-21 as a Standard Enabling Universal Multimedia Access", *Proc. 12th Telecommunications Forum (TELFOR 2004)*, Belgrade, Nov. 2004, CD-ROM.

[73] **Б. Бакмаз**, З. Бојковић, "Предлог алгорита за избор оптималне мреже у бежичном хетерогеном окружењу", *Зборник радова 14. Телекомуникациони форум (ТЕЛФОР 2006)*, Београд, нов. 2006, стр. 83-86, ISBN 86-7466-275-7.

[74] **Б. Бакмаз**, З. Бојковић, "Контрола приступа у бежичним мрежама наредне генерације", *Зборник радова 15. Телекомуникациони форум (ТЕЛФОР 2007)*, Београд, нов. 2007, стр. 133-136, ISBN 978-86-7466-301-1.

[75] **Б. Бакмаз**, З. Бојковић, М. Бакмаз, "Избор мреже у процедури вертикалног хендовера", *Зборник радова 16. Телекомуникациони форум (ТЕЛФОР 2008)*, Београд, нов. 2008, стр. 104-107, ISBN 978-86-7466-337-0.

[76] М. Петровић, Н. Госпић, Д. Богојевић, **Б. Бакмаз**, "Универзални сервис за социјално угрожене категорије становништва", *Зборник радова 16. Телекомуникациони форум (ТЕЛФОР 2008)*, Београд, нов. 2008, стр. 13-16, ISBN 978-86-7466-337-0.

[77] М. Бакмаз, **Б. Бакмаз**, "Мобилност у хетерогеним бежичним мрежама", *Зборник радова ИНФОРМАТИКА 2010*, Београд, мај 2010, ISBN 978-86-904491-5-6.

Ауторизована дискусија са националног скупа **M65**

[78] **Б. Бакмаз**, "Регулаторни аспекти М2М комуникација и IoT окружења", Округли сто "Четврта генерација регулативе у телекомуникацијама", *XXXIII Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2015)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2015.

Научно-истраживачки пројекти и студије

- Анализа актуелних спољних утицаја на одвијање саобраћаја компаније Телеком, Саобраћајни факултет, Београд, 2007. Евалуација података објављена као интерна публикација (M86).

- Планирање, прогнозирање и тарифирање у телекомуникационим мрежама, Министарство науке Републике Србије, ТР 6106, сарадник на пројекту, 2007-2008.
- Пројекат за Универзални сервис у Републици Србији, Републичка агенција за телекомуникације, Београд, сарадник на пројекту, 2008-2009.
- Оптичке мреже наредне генерације – истраживање могућности унапређења транспортне мреже Србије, Министарство науке Републике Србије, сарадник на пројекту, 2008-2010 (ТР 11013).
- Обрада сигнала код интерактивних мултимедијалних система (*Signal processing methods for interactive multimedia systems*), Билатерални пројекат Република Србија – Република Словенија, 2008-2009.
- Развој нових метода и алата за унапређење перформанси, мрежне и економске ефикасности телекомуникационих мрежа наредне генерације, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, сарадник на пројекту, 2011- (ТР 32025).
- Планирање и управљање саобраћајем и комуникацијама применом метода рачунарске интелигенције, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, сарадник на пројекту, 2011- (ТР 36002).
- *De-identification for privacy protection in multimedia content, Information and Communication Technologies (ICT)*, COST Action IC1206, 2013-2017.

Г.2. Списак публикација после избора у звање ванредног професора

Поглавља у монографијама истакнутог међународног значаја M13

- [79] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "The IoT Vision from an Opportunistic Networking Perspective", Chapter 1 in R. Armentano, R. S. Bhadoria, P. Chatterjee, G. C. Deka (Eds.), *The Internet of Things: Foundation for Smart Cities, eHealth, and Ubiquitous Computing*, Chapman and Hall/CRC Press, 2017, pp. 3-20. DOI: 10.1201/9781315156026-3, ISBN 978-1-4987-8902-8, eISBN 978-1-315-15602-6.
- [80] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Principles and Enabling Technologies of 5G Network Slicing", Chapter 11 in R. Trestian, G-M. Muntean (Eds.), *Paving the Way for 5G Through the Convergence of Wireless Systems*, IGI Global, 2018, pp. 271-284. DOI: 10.4018/978-1-5225-7570-2.ch011, ISBN 9781522575702, eISBN 9781522575719.
- [81] **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "5G Network Slicing: Principles, Architectures, and Challenges", Chapter 8 in Z. Bojkovic, D. Milovanovic, T. P. Fowdur, *5G Multimedia Communication: Technology, Multiservices, and Deployment*, CRC Press, 2020, pp. 157-175. DOI: 10.1201/9781003096450, ISBN 9780337178505, eISBN 9781003096450.
- [82] Z. Milicevic, **B. Bakmaz**, "Drone Communications in 5G Network Environment", Chapter 10 in Z. Bojkovic, D. Milovanovic, T. P. Fowdur, *5G Multimedia Communication: Technology, Multiservices, and Deployment*, CRC Press, 2020, pp. 193-207. DOI: 10.1201/9781003096450, ISBN 9780337178505, eISBN 9781003096450.

Рад објављен у међународном часопису изузетних вредности M21a

- [83] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Hamming Window to the Digital World", *Proceedings of the IEEE*, vol. 105, no. 6, June 2017, pp. 1185-1190. DOI: 10.1109/JPROC.2017.2697118, ISSN 0018-9219. IF₂₀₁₇ = 9.107

Радови објављени у међународним часописима**M23**

- [84] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, M. Bakmaz, "Queuing Loss Models with More Alternative Heterogeneous Groups", *International Journal of Communication Systems*, vol. 31, no. 6, Apr. 2018, e3522, pp. 1-14. DOI: 10.1002/dac.3522, ISSN 1099-1131. IF₂₀₁₈= 1.278
- [85] **B. Bakmaz**, Z. Bojkovic, M. Bakmaz, "TOPSIS-based Approach for Network Slice Selection in 5G Mobile Systems", *International Journal of Communication Systems*, vol. 33, no. 11, July 2020, e4395, pp. 1-14. DOI: 10.1002/dac.4395, ISSN 1099-1131. IF₂₀₂₀= 2.047

Предавања по позиву са међународних скупова штампана у целини**M31**

- [86] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Vision and Enabling Technologies of Tactile Internet Realization", *Proc. 13th IEEE International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS 2017)*, Nis, Serbia, Oct. 2017, pp. 113-118, ISBN 978-86-6125-189-4.
- [87] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, M. Bakmaz, "Influences of Weighting Techniques on TOPSIS-based Network Slice Selection Function", *Proc. 14th IEEE International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS 2019)*, Nis, Serbia, Oct. 2019, pp. 270-277, ISBN 978-1-7281-0877-3.

Предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу**M32**

- [88] Z. Bojkovic, **B. Bakmaz**, "Impact of Latest Communication Technologies on Smart Grid Applications", *3rd International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy, and Communications 2017 (ICCEREC 2017)*, Yogyakarta, Indonesia, Sep. 2017, ISBN 978-1-5386-1665-9.

Рад објављен у водећем часопису националног значаја**M51**

- [89] **Б. Бакмаз**, "Хетерогене бежичне мреже у интелигентним транспортним системима", *Пут и саобраћај*, год. LXIII, бр. 1, јан.-мар. 2017, стр. 27-32, ISSN 0478-9733.

Предавања по позиву са скупова националног значаја штампана у целини**M61**

- [90] **Б. Бакмаз**, З. Бојковић, М. Бакмаз, "Компарација решења модела са губицима и уређеним бирањем канала", *Зборник радова XXXVI Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2018)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2018, стр. 217-224, ISBN 978-86-7395-395-3.
- [91] **Б. Бакмаз**, В. Перовић, З. Бојковић, М. Бакмаз, "Анализа перформанси НТТР саобраћаја", *Зборник радова XXXVII Симпозијум о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају (ПосТел 2019)*, Саобраћајни факултет, Београд, дец. 2019, стр. 153-162, ISBN 978-86-7395-410-3.

Научно-истраживачки пројекти и студије

- Развој нових метода и алата за унапређење перформанси, мрежне и економске ефикасности телекомуникационих мрежа наредне генерације, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, сарадник на пројекту, 2011- (ТР 32025).

- Планирање и управљање саобраћајем и комуникацијама применом метода рачунарске интелигенције, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, сарадник на пројекту, 2011- (ТР 36002).
- *De-identification for privacy protection in multimedia content, Information and Communication Technologies (ICT)*, COST Action IC1206, 2013-2017.

Г.3. Цитираност

Према бази *Google Scholar*, публикације кандидата цитиране су преко 450 пута, *h*-индекс износи 10, док је *i*-индекс 12. Број цитата по публикацији приказан је у табели, при чему су наведене референце са 10 и више цитата.

Референца	Број цитата
[52]	92
[54]	87
[23]	64
[1]	26
[41]	22
[12]	16
[6]	14
[15]	13
[14]	12
[40]	11
[22]	10
[86]	10

У бази *Scopus* евидентирана су 32 рада са 156 хетероцитата, при чему је *h*-индекс 6, док је према бази *Web of Science* евидентирано 28 публикација са 65 хетероцитата и *h*-индексом 5.

У наставку, наведени су радови кандидата објављени у часописима са JCR листе, који су цитирани у одговарајућим часописима.

Рад [3] цитиран је у следећим радовима:

1. M. Li, W. Zhao, S. Chen, "mBm-based scalings of traffic propagated in Internet", *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2011, Article ID 389803, 21 p. <http://dx.doi.org/10.1155/2011/389803>
2. M. Li, W. Zhao, "Abstract description of Internet traffic of generalized Cauchy type", *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2012, Article ID 821215, 18 p. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/821215>
3. K. Rahman, et al., "An M/M/c/K state-dependent model for pedestrian flow control and design of facilities", *PLOS ONE*, vol. 10, no. 7, July 2015, 23 p. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133229>
4. M. Li, "Multi-fractional generalized Cauchy process and its application to teletraffic", *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 550, July 2020. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.123982>

Рад [5] цитиран је у следећим радовима:

1. E. Oughton, et al., "Towards 5G: Scenario-based assessment of the future supply and demand for mobile telecommunications infrastructure", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 133, Aug. 2018, pp. 141-155. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.03.016>
2. M. Pannhorst, F. Dost, "Marketing innovations to old-age consumers: A dynamic Bass model for different life stages", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 140, pp. 315-327. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.022>
3. G. Kalem, et al, "Technology Forecasting in the Mobile Telecommunication Industry: A Case Study Towards the 5G Era", *Engineering Management Journal*, 2020, pp. 1-15. <https://doi.org/10.1080/10429247.2020.1764833>
4. S. Singhal, A. Anand, O. Singh, "Studying dynamic market size-based adoption modeling & product diffusion under stochastic environment, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 161, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120285>

Рад [6] цитиран је у следећим радовима:

1. M. Głabowski, A. Kaliszan, M. Stasiak, "Modelling overflow systems with distributed secondary resources", *Computer Networks*, vol. 108, Oct. 2016, pp. 171-183. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2016.08.015>
2. S. Hanczewski, M. Stasiak, J. Weissenberg, "Queueing model of a multi-service system with elastic and adaptive traffic", *Computer Networks*, vol. 147, Dec. 2018, pp. 146-161. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2018.09.023>
3. M. Głabowski, D. Kmiecik, M. Stasiak, "Modelling of multiservice networks with separated resources and overflow of adaptive traffic", *Wireless Communications and Mobile Computing*, vol. 2018, Article ID 7870164, 17 p. <https://doi.org/10.1155/2018/7870164>
4. M. Głabowski, D. Kmiecik, M. Stasiak, "Overflows in multiservice systems", *IEICE Transactions on Communications*, vol. E102.B, no. 5, May 2019, pp. 958-969. <https://doi.org/10.1587/transcom.2018EUI0002>
5. S. Hanczewski, M. Stasiak, J. Weissenberg, "Non-full-available queueing model of an EON node", *Optical Switching and Networking*, vol. 33, July 2019, pp. 131-142. <https://doi.org/10.1016/j.osn.2018.01.004>

Рад [83] цитиран је у раду:

1. P. Fu, et al., "A novel spectral analysis method for distinguishing heavy metal stress of maize due to copper and lead: RDA and EMD-PSD", *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vol. 206, Dec. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111211>

Рад [84] цитиран је у раду:

1. A. Z. Melikov, E. V. Mekhbalyeva, "Analysis and optimization of systems with heterogeneous servers and jump priorities", *Journal of Computer and Systems Sciences International*, vol. 58, Oct. 2019, pp. 718-735. <https://doi.org/10.1134/S1064230719050113>

Д. ПРИКАЗ И ОЦЕНА НАУЧНОГ РАДА КАНДИДАТА

Научни опус кандидата др Бојана Бакмаза верификован је публикавањем већег броја радова у еминентним часописима и зборницима радова са скупова међународног и националног значаја. Сви радови припадају ужој научној области Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа.

Д.1. Приказ и оцена научног рада кандидата до избора у звање ванредног професора

До избора у звање ванредног професора, радови кандидата углавном третирају проблематику у домену теорије телекомуникационог саобраћаја, архитектуре, стандарда и протокола хетерогених бежичних мрежа, као и аспеката мобилности, безбедности и квалитета сервиса. Такође, значајан број радова посвећен је изазовима имплементације нових комуникационих технологија, попут IoT (*Internet of Things*), "паметних" енергетских мрежа, као и њиховом утицају на својства телекомуникационог саобраћаја. У овом периоду по значају се истичу монографије међународног и националног значаја, пет радова објављених у часописима са JCR листе, као и већи број радова по позиву публикованих у зборницима са скупова међународног значаја.

Монографија [1] разматра трендове развоја бежичних комуникација, као и неке фундаменталне концепте у домену обраде и преноса сигнала, телекомуникационог саобраћаја и сл. Садржи 10 поглавља, 492 стране, 139 илустрација, 38 табела, 45 примера и преко 600 референци. Најпре је дат преглед релевантних стандарда у области бежичних технологија. Разматране су тенденције развоја когнитивних радио мрежа, са освртом на могућности система, централизовану и дистрибуирану архитектуру, као и на технике дељења спектра и управљање ресурсима. Мобилност представља један од кључних проблема и изазова у хетерогеним бежичним мрежама. Због тога су анализирани протоколи мобилности по слојевима референтног модела. За комплексни проблем избора оптималне мреже у хетерогеном бежичном окружењу дефинисани су критеријуми од значаја за процес хендовера, као и релевантне технике за рангирање мрежа. Ове технике се углавном ослањају на математичке алате, као што су: вишекритеријумско одлучивање, *fuzzy* логика, неуронске мреже и сл. Анализиране су основне архитектуре бежичних меш мрежа. Детаљно су представљени протоколи рутирања и проблематика равноправног распоређивања у случају више гејтвеја. Сагледане су и специфичности преноса видео садржаја у овим бежичним мрежама. Актуализирано је бављење архитектуром и специфичношћу референтног модела бежичних сензорских мрежа. Представљена је могућност интеграције сензорских и мобилних мрежа, као један од главних изазова у развоју капиларних мрежа. Посебно поглавље посвећено је безбедносним аспектима бежичних мултимедијалних комуникација. Анализиране су могуће претње, изазови и безбедносни механизми у оквиру мобилних система, меш архитектура, сензорских мрежа, као и интелигентних дистрибутивних система и будућег концепта Интернета. Представљене су тенденције развоја IoT окружења у домену енергетски ефикасних протокола, нанотехнологија и M2M саобраћаја. Истакнути су основни принципи флексибилности будућег Интернета. Анализирани су аспекти виртуелног умрежавања, мобилности, преноса скалабиног мултимедијалног садржаја, безбедности и енергетске ефикасности. Рецензија монографије је објављена у међународном часопису *IEEE Wireless Communications*, Oct. 2014, vol. 21, no. 5, p. 7. Монографија је цитирана у еминентним међународним часописима, као што су *Journal of Network and Computer Applications*, Sep. 2015, vol. 55, pp. 24-46 и *International Journal of Communication Systems*, vol. 30, no. 7, May 2017, e3029 и у зборницима радова са више међународних конференција.

Радови [2], [41], [42] и [59] прате развој и изазове имплементације "паметних" енергетских мрежа, као и значај бежичних технологија у овим системима. Анализиране су карактеристике различитих бежичних стандарда и могућности њихове примене у

појединим доменима дистрибутивних система. Предложено је решење које се ослања на хетерогену мрежну архитектуру и примену когнитивног радија.

Неколико радова посвећено је проблемима теорије телекомуникационог саобраћаја. У раду [3] истакнут је значај Ерлангових формула и њихов утицај на развој савремене теорије. Рад је цитиран неколико пута у часописима са JCR листе. Аналитичким решавањем више саобраћајних модела са алтернативним групама и са променом интензитета опслуге баве се радови [6], [35], [38], [44], [56] и [67]. Добијена аналитичка експлицитна решења знатно редукују проблеме прорачуна саобраћајних параметара из једначина стања, који се односе на могућу величину система једначина, конвергенцију процеса нумеричког решавања, као и потребно време за прорачун. Нумерички примери и графички прикази саобраћајних параметара указују на значај модела, особеност и важност резултата, за које више нема потребе да се апроксимирају преко простијих модела. Такође је приказана могућност примене ових модела у савременим комуникационим мрежама. Рад [31] бави се теоријом мултимедијалног саобраћаја у мрежама нове генерације. У радовима [58], [61] и [63] детаљно су анализирана својства себи-сличног (*self-similar*) саобраћаја, као репрезента савремених комуникационих мрежа. Себи-сличност има знатан утицај на перформансе мреже, тако да постоји потреба да се својства, изражена најпростије преко Хурстовог параметра, повежу са моделима који се могу лакше симулирати. Успостављена је веза са параметром Парето расподеле, као и параметром диференцирања код FARIMA модела.

У раду [4] истакнут је значај Хафмановог кодовања, као и других доприноса у теорији информација. Анализиран је утицај теоријских доприноса на развој савремених комуникационих и рачунарских система, нарочито у домену обраде аудио и видео сигнала, телевизије високе резолуције и криптографије.

Рад [5] уводи нови дифузиони модел са етапним потенцијалом тржишта. Најпре је дата математичка формулација модификације Басовог модела на етапно растућем тржишту, а затим су представљене могуће примене модела, као и процена перформанси модела. Предности модела, као и могуће области примене, демонстриране су на примеру планирања увођења FTTN (*Fiber-to-the-Home*) сервиса. Дифузионим моделима баве се радови [39] и [47] разматрајући аспекте варијабилног потенцијала тржишта и технолошке расположивости телекомуникационих мрежа.

Значајна истраживачка област којом се кандидат бавио тиче се проблема избора мреже у процедури вертикалног хендовера, као једног од битнијих изазова при обезбеђивању интероперабилности хетерогених технологија и потпуне мобилности корисника у бежичним мрежама наредне генерације. Као значајнији резултати намећу се модели предложени у радовима [7], [12], [23], [40], [66], [73] и [75] базирани на вишекритеријумској анализи, при чему бежичне приступне мреже представљају алтернативе, док се мрежни параметри (брзина преноса, ниво квалитета сервиса, ниво сигурности и цена) разматрају као критеријуми за одређивање оптималне мреже. Извршено је тестирање модела у симулационом окружењу, које је кандидат самостално развио. Компарација предложене технике са алгоритмима из доступне литературе показала је њене значајне предности у погледу смањене вероватноће блокирања захтева при различитим саобраћајним оптерећењима. Такође, анализиран је утицај саобраћајних параметара на функцију бонитета приступне мреже. Ови радови цитирани су преко 70 пута, а највише у реномираним међународним часописима, као што су *IET Communications*,

IEEE Communications Surveys & Tutorials, IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Wireless Personal Communications, The Journal of Systems and Software, Computer Communications, Physical Communication, Wireless Networks, итд. У радовима [34], [36], [37], [64], [65] и [74] анализирани су перспективне технике вертикалног хендовера са аспекта ефикасности и комплексности имплементације.

Истраживања [8], [14-16] и [24], инспирисана су технолошким недостацима актуелних мобилних система, а односе се на потребе за енергетском и спектралном ефикасношћу, бољим квалитетом сервиса и, по традицији, већим брзинама преноса. Пета генерација, свакако ће представљати хетерогено бежично окружење, са применом техника когнитивног радија, високоефикасних антенских система, фемто ћелија и милиметарских таласа. Очекују се брзине од више Gb/s са изузетно малим кашњењем у преносу, као и умрежавање великог броја интелигентних уређаја. Радови [68], [70] и [77] разматрају могућност унапређења савремених бежичних мрежа применом напредних протокола мобилности, као и конвергентног система за управљање дистрибуцијом сервиса.

Знатан број радова [9], [11], [22], [29], [30], [32], [33], [53], [55], [72], бави се изазовима имплементације IPTV сервиса, система дигиталне телевизије, као и кључних елемената мултимедијалних стандарда (MPEG-4, MPEG-21 и сл.).

Радови [10], [17], [25], [27], [28], [50], [51], баве се аспектима безбедности бежичних мрежа. Анализирани су карактеристичне претње у локалним бежичним мрежама, ад-хок окружењу, мобилним системима, конвергентним решењима, као и безбедност процедуре хендовера. Обухваћена су решења на физичком слоју, у когнитивним радио мрежама, као и безбедност директних комуникација. Предложене су неке нове безбедносне технике у хетерогеном окружењу, које се односе на затворени приступ медијуму и кодовање у мрежи. У радовима [52] и [54] посвећена је посебна пажња проблематици реализације безбедне инфраструктуре у сензорским мрежама. Анализирани су технике дистрибуције кључева, детекције напада и безбедне синхронизације између чворова. Ови радови препознати су као фундаментални у области безбедности бежичних сензорских мрежа, што је резултовало великим бројем цитата (преко 80 по раду), значајно у релевантним међународним часописима за ову област (*IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Personal and Ubiquitous Computing, Wireless Personal Communications, Sensors, Computer Networks, Journal of Network and Computer Applications*, итд.).

Радови [13] и [71] дају преглед основних принципа флексибилне будућности Интернета. Анализирани су аспекти виртуелног умрежавања, мобилности, скалабилног преноса мултимедијалног садржаја, безбедности и енергетске ефикасности информационо-оријентисаних мрежа.

У посебну групу спадају радови [26], [57], [76]. У раду [26] изложена је методологија избора адекватне технологије за обезбеђивање универзалног сервиса. Развијен је модел базиран на *fuzzy* логици. Као кључни критеријуми за избор адекватне технологије коришћени су: број становника, удаљеност од најближе конекционе тачке, географске тополошке карактеристике региона и фактор трошкова имплементације. Модел је тестиран на једном од административних подручја Републике Србије. Дефинисањем посебних мера у оквиру универзалног сервиса за социјално угрожене категорије становништва баве се радови [57] и [76]. Најпре су анализирани легислативни оквир и статистички подаци, а

затим и предлози сета сервиса у оквиру посебних мера, као и припадајући трошкови њиховог обезбеђења.

Радови [43], [45] и [69] прате развој IoT окружења, који је инициран појавом масовних комуникација између уређаја (M2M), са занемарљиво малом људском интеракцијом. Анализирана је мрежна архитектура, као и неке карактеристике саобраћаја генерисаног M2M апликацијама. Разматран је утицај M2M саобраћаја на квалитет сервиса у мобилним мрежама и поузданост ове врсте комуникација у домену саобраћаја. Поузданост се може повећати применом редундантних сервера, а карактеристике овог система могу се анализирати преко модела са преливним саобраћајем. У раду [46] приказани су изазови и практична решења примене M2M комуникација у логистичким процесима, док су у [78] разматрани регулаторни аспекти M2M комуникација и IoT окружења.

Монографија [48] разматра квалитет сервиса у хетерогеним бежичним мрежама, при утицају различитих феномена подложних ревизијама код реализације мрежа наредне генерације. Извршена је систематизација постојећих бежичних мрежа преко стандарда и перформанси. Анализирана су побољшања која доноси Интернет Протокол верзије 6 (IPv6) у погледу проширења адресних ресурса, квалитета сервиса, безбедности и мобилности. Указано је на значај решавања проблема обезбеђивања константног нивоа квалитета сервиса у току хендвера. Детаљно су обрађена својства *self-similar* саобраћаја, објашњени Хурстов ефект и параметар, као и начини њиховог одређивања. Изложен је општи модел и извршена класификација контроле приступа. Анализиране су могућности предиктивне резервације ресурса, која се може развијати као колаборативна или као локална. Сугерисано је перспективно решење за формирање локалне методе за динамичку предикцију и резервацију ресурса, ради подршке хендвер захтевима, засновано на коришћењу ARIMA модела. Развијен је алгоритам који омогућује кориснику оптималан избор мреже у хетерогеном бежичном окружењу. Монографија је награђена Плакетом Друштва за информатику Србије као најбољи научни рад за 2009. годину.

Д.2. Приказ и оцена научног рада кандидата после избора у звање ванредног професора

Након избора у звање ванредног професора, новембра 2016. године, кандидат наставља са публикавањем резултата из области научног интересовања, пратећи перманентан развој савремених комуникационих технологија, попут мобилних система пете генерације, "паметних" енергетских мрежа, IoT, и тактилног Интернета као и њихов утицај на својства телекомуникационог саобраћаја. У овом меродавном периоду, као публикације од посебног значаја, могу се навести четири поглавља у истакнутим међународним монографијама, као и три рада у водећим међународним часописима.

Могућности реализације IoT окружења из перспективе опортунистичког умрежавања приказане су у поглављу истакнуте монографије међународног значаја [79]. Анализиране су актуелне бежичне технологије које подржавају IoT концепт, док је софтверски дефинисано умрежавање предложено као потенцијално решење. Упоређене су функционалности конвенционалног рутирања и еквивалентне софтверски дефинисане архитектуре. Имајући у виду бенефите *cloud* технологије наглашени су могући изазови приликом интеграције у IoT окружење. Посебна пажња је посвећена принципима

дистрибуције информација у оваквом окружењу, а представљен је и концепт кеширања у мрежи, као једно од могућих решења.

Поглавља [80] и [81] баве се актуелном проблематиком ефективног коришћења ресурса у савременим мобилним мрежама. Представљени су принципи, технологије, изазови и математичка формулација проблема дељења мреже (*network slicing*), као перспективне технике оптималног коришћења ресурса у 5G системима. Посебно су анализирани аспекти примене ове технике у језгру мреже, као и у приступним мрежама. Сагледана је улога софтверски дефинисаног умрежавања, виртуализације мрежних функција, *fog* и *edge computing*-а, као нужних технологија за реализацију концепта оптималног дељења ресурса.

У поглављу [82] приказане су тенденције примене беспилотних летелица (дронов) у мобилним комуникацијама са фокусом на физички слој. Технике преноса, као што су милиметарски таласи, неортогонални вишеструки приступ (NOMA – *nonorthogonal multiple access*) и когнитивне комуникације, идентификоване су као кључне при формирању тзв. 3Д мрежне архитектуре. Сагледани су бенефити директних комуникација и софтверски дефинисаног умрежавања у смислу обезбеђивања квалитета радио линка и управљања саобраћајним токовима.

Рад [83] посвећен је Хеминговим доприносима теорији кодовања. Наглашен је његов утицај у развоју дигиталних филтара и техника детектовања и корекције грешака. Детаљно су испитане карактеристике функције Хеминговог прозора, као и могућности примене у спектралној анализи и савременим техникама преноса радио сигнала.

Истраживања у домену теорије телекомуникационог саобраћаја настављена су кроз радове [84] и [90]. Рад [84] разматра систем са губицима где су два Поасонова саобраћајна тока понуђена примарној групи канала, док се одбачени захтеви једног од њих преливају на алтернативне групе, где се предвиђа мењање основне брзине, односно интензитета опслуге. Аналитичко решење за једначине стања, добијено техником функција генератриса, обезбеђује ефикаснију процедуру за одређивање параметара модела. Такође, изведено је експлицитно решење за случајеве секундарне и терцијалне групе. Решења добијана преко метода биномијалних момената су од значаја за разматрање комплекснијих модела. Изведено експлицитно решење за три алтернативна канала омогућује анализу система од четири хетерогена канала са уређеним бирањем. Ова решења су применљива у традиционалним и мрежама наредне генерације. У раду [90] дат је акценат на теоријско решавање модела са хетерогеним уређено бираним каналима, без могућности чекања. Изложено је експлицитно решење за Поасонов ток, примарну групу и два алтернативна канала и извршена провера два решења за моделе са обновљивим (*renewal*) токовима и три хетерогена канала са уређеним бирањем, променом интензитета опслуге и губицима. Уочене су грешке при покушају коришћења модела Палма у таквим случајевима.

Резултати из радова [85] и [87] односе се на решавање изузетно актуелне проблематике избора оптималног слајса, на коју је указано у поглављима [80] и [81]. Функција за избор мрежног слајса базирана је на TOPSIS методи, при чему су доступни слајсеви третирани као алтернативе, док су одговарајући индикатори перформанси разматрани као критеријуми при рангирању. Алтернативне технике нормализације, пондерисања и рангирања анализирани су преко феномена реверзибилности (неконзистентности) ранга и

рачунске комплексности. Резултати добијени симулацијом указују да предложене технике у значајној мери оптимизују коришћење мрежних ресурса.

Визија тактилног Интернета, као нове димензије у развоју комуникационих мрежа, изнета је у раду [86]. Представљен је иновативни дизајн радио интерфејса, као и друге савремене технологије умрежавања које обезбеђују високе перформансе у погледу кашњења и поузданости. Као илустративан пример, који указује на значајно побољшање перформанси радио интерфејса, разматрана је примена бежичних технологија у системима за избегавање судара.

Истраживања спроведена у [88] хронолошки и садржајно се надовезују на радове [2], [41], [42] и [59], који се баве комуникационим технологијама у оквиру реализације "паметних" енергетских мрежа. У овом случају актуелизована је проблематика дистрибуције и обраде велике количине података (*big data*). Предложена је унапређена архитектура са подршком мобилног *cloud computing*-а и когнитивног радија. Такође су идентификовани и класификовани саобраћајни захтеви одговарајућих *smart grid* апликација на основу мрежног окружења, величине генерисаних података, захтева у погледу капацитета, кашњења и поузданости.

Имајући у виду значај бежичних комуникација у реализацији интелигентних транспортних система, рад [89] сагледава могућности и изазове интеграције хетерогених технологија у јединствено мрежно окружење, са циљем унапређења квалитета сервиса. Анализирани су захтеви и могућности реализације сервиса који се првенствено односе на аспект безбедности, као и сервиса за управљање саобраћајем. Сагледавањем карактеристика перспективних бежичних технологија, изложена је архитектура хетерогеног мрежног окружења.

У раду [91] анализиране су перформансе саобраћаја генерисаног преко HTTP/1.1 и HTTP/2 применом *Webpagetest* алата, на примеру демо и реалне *web* странице. Показано је да структура *web* странице одређује и њене перформансе, тако да се у случају демо странице остварује значајно мање време одзива применом HTTP/2. У специфичним мрежним окружењима, са израженим кашњењем и значајним губицима пакета, HTTP/2 испољава лошије перформансе од очекиваних. На основу добијених резултата и актуелних истраживања указано је на могућности и потребе даљег унапређења овог протокола.

Ђ. ОЦЕНА ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА

На основу анализе научно-истраживачких и наставних активности у претходном периоду, оцењујемо да кандидат др Бојан Бакмаз испуњава услове за избор у звање редовног професора предвиђене Законом о високом образовању Републике Србије, Статутом Универзитета у Београду, Статутом Саобраћајног факултета, Критеријумима за стицање звања наставника на Универзитету у Београду и Правилником о минималним условима за стицање звања наставника на Универзитету у Београду.

1. Докторска дисертација, коју је кандидат одбранио на Саобраћајном факултету у Београду, припада ужој научној области Експлоатација телекомуникационог

саобраћаја и мрежа, за коју се и бира. Биран је у звање доцента (2011. године) и ванредног професора (2016. године) за исту област.

2. Кроз дугогодишње искуство кандидат је исказао смисао за педагошки рад, који је верификован високим оценама о квалитету наставе, добијене кроз спроведена вредновања рада наставника од стране студената (просечна оцена за меродавни период 4,64).
3. Кандидат активно учествује у развоју наставно-научног подмлатка кроз менторство 13 мастер радова и 39 завршних радова и као члан бројних комисија за одбрану завршних и мастер радова. Био је члан комисије за оцену и одбрану једне докторске дисертације.
4. Може се оценити да је досадашњи научно-истраживачки рад кандидата веома плодан, а научни резултати од изузетног значаја за развој науке и струке, у оквиру уже научне области Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа. Резултате истраживања кандидат редовно и континуално саопштава и публикује. До сада је објавио преко 80 радова, од чега 13 у меродавном изборном периоду, и то:
 - 4 поглавља у истакнутим монографијама међународног значаја (M13),
 - 1 рад у међународном часопису изузетних вредности (M21a),
 - 2 рада у међународним часописима (M23),
 - 3 предавања по позиву са међународних скупова (2xM31 и 1xM32),
 - 1 рад у водећем часопису националног значаја (M51),
 - 2 предавања по позиву са скупова националног значаја (M61).
5. Публикације кандидата цитиране су више од 450 пута (*Google Scholar*, *h*-индекс 10, *i*-индекс 12). У бази *Scopus* евидентирана су 32 рада са 156 хетероцитата (*h*-индекс 6), док је према бази *Web of Science* евидентирано 28 публикација са 65 хетероцитата (*h*-индекс 5).
6. Кандидат је коаутор основног уџбеника за студенте мастер академских студија на модулима за Телекомуникациони саобраћај и мреже и Поштански саобраћај и мреже, Саобраћајног факултета у Београду.
7. Испуњава услов за менторство у вођењу докторских дисертација, са објављених 7 радова у часописима са JCR листе у последњих 10 година.
8. У досадашњем раду кандидат је као члан пројектног тима учествовао у изради 8 научно-истраживачких пројеката и студија, од чега 2 на међународном нивоу.
9. Кандидат је стални рецензент радова за више међународних часописа и конференција. Учествовао је у научним одборима 7 међународних конференција и дугогодишњи је члан програмског одбора једног домаћег скупа. Члан је IEEE и Друштва за телекомуникације.
10. Од 2019. године члан је Савета Саобраћајног факултета.
11. Добитник је награде Друштва за информатику Србије за најбољи научни рад у 2009. години.
12. У досадашњој каријери, остварио је значајну сарадњу са другим високошколским установама, како у земљи, тако и у иностранству. Одржао је предавања по позиву на Универзитету у Љубљани, Фредерик универзитету (Кипар), Универзитету на Малти, Институту за информационе технологије и менаџмент (Керала, Индија), Универзитету на Маурицијусу, Фират универзитету (Турска).

Е. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледаног материјала Комисија сматра да пријављени кандидат, др Бојан Бакмаз, формално и суштински задовољава прописане услове за избор у звање редовног професора за ужу научну област Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа. Кандидат има задовољавајући опус објављених радова, по броју, врсти и квалитету, у којима је показао изражен смисао за научно-истраживачки рад, доказавши се као препознатљив стручњак у овој области. Такође, кандидат је показао посвећеност и смисао за педагошки рад, који су верификовани високим оценама у анкетама за студентско вредновање рада наставника и сарадника.

На основу изнетих чињеница и констатација, Комисија са изузетним задовољством предлаже Изборном већу Саобраћајног факултета, Већу научних области техничких наука и Сенату Универзитета у Београду да кандидат др Бојан Бакмаз, дипл. инж. саобраћаја, буде изабран у звање редовног професора са пуним радним временом, на неодређено време, за ужу научну област Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа.

Београд,
31. јул 2021. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Валентина Радојичић, редовни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет

др Горан Марковић, редовни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет

др Александар Нешковић, редовни професор
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет