

IZVJEŠTAJ O OCENI DOKTORSKE DISERTACIJE<sup>1</sup>

OPŠTI PODACI

<b>Titula, ime i prezime kandidata:</b>	Dr Darjan Karabašević		
<b>Departman:</b>	Računarske nauke		
<b>Studijski program:</b>	Informatika		
<b>Broj indeksa:</b>	I-214/21		
<b>Naslov teme doktorske disertacije</b>	<i>Jezik i pismo pisanja rada:</i>	Srpski	
	<i>Srpski</i>	NOVI MODELI, METODE I INTEGRISANI PRISTUPI U REŠAVANJU PROBLEMA VIŠEKRITERIJUMSKOG ODLUČIVANJA	
	<i>Engleski</i>	NEW MODELS, METHODS AND INTEGRATED APPROACHES IN SOLVING MULTIPLE CRITERIA DECISION-MAKING PROBLEMS	
<b>Naučna oblast prijavljene teme:</b>	Računarske nauke		
<b>KOMISIJA</b>			
<b>Mentor:</b>	<b>Titula, ime i prezime:</b>	<b>Ustanova, država:</b>	<b>E-mail:</b>
	Prof. dr Muzafer Saračević	Univerzitet u Novom Pazaru, Srbija	muzafers@uninp.edu.rs
<b>Ostali članovi komisije za ocjenu disertacije:</b>	<b>Titula, ime i prezime</b>	<b>Ustanova, država:</b>	<b>E-mail:</b>
	Prof. dr Dragiša Stanujkić	Tehnički fakultet u Boru, Univerzitet u Beogradu	dstanujkic@tfbor.bg.ac.rs
	Prof. dr Samed Jukić	Univerzitet u Novom Pazaru, Srbija	s.jukic@uninp.edu.rs
<b>Broj i datum sjednice Naučno-nastavnog vijeća u okviru koje je formirana Komisija za ocjenu</b>	1199/22-1 18.10.2022.		
<b>Broj i datum sjednice Senata u okviru koje je formirana Komisija za ocjenu</b>	1210/22/III-2 20.10.2022.		

<sup>1</sup> Molimo Vas da nazovete fajl ovako: Ocjena – Prezime Ime doktoranda.doc  
 Ispunjeni obrazac pošaljete u elektronskom i štampanom obliku Centru za doktorske studije.



**Ocjena doktorske disertacije**  
(*ocjena mora sadržati izvorni naučni doprinos*)

Glavni naučni doprinos doktorske disertacije pod nazivom “NOVI MODELI, METODE I INTEGRISANI PRISTUPI U REŠAVANJU PROBLEMA VIŠEKRITERIJUMSKOG ODLUČIVANJA” predstavlja sistematsko proširenje skupa teorijskih znanja u pogledu razvoja i primene metoda višekriterijumskog odlučivanja za rešavanje raznih problema iz različitih oblasti. Razmatrane metode, modeli i hibridni pristupi višekriterijumskog odlučivanja predstavljaju doprinos u proširivanju naučnih saznanja iz oblasti teorije odlučivanja i metoda višekriterijumskog odlučivanja. Naučni doprinos u metodologiji istraživanja se ogleda kroz upotunjavanje fonda naučnih saznanja razvojem novih metoda, modela i integrisanih pristupa višekriterijumskog odlučivanja. O aktuelnosti same teme i oblasti generalno, najbolji pokazatelj je izuzetno veliki broj publikovanih radova istraživača iz oblasti VKO i razvoj novih metoda višekriterijumskog odlučivanja.

Doktorska disertacija je urađena po principu objedinjavanja publikovanih naučnih radova u časopisima sa SCI/SSCI lista kategorija (M21a-M23). Dakle, doktorska disertacija predstavlja skup publikovanih radova koji predstavljaju tematsku celinu. Shodno tome, svako poglavlje sadrži uvod, razradu i zaključak.

Spisak radova (SCI lista) na kojima se zasnivaju poglavlja u doktorskoj disertaciji:

1. **Karabašević, D.**, Stanujkić, D., Zavadskas, E. K., Stanimirović, P., Popović, G., Predić, B., & Ulutaš, A. A novel extension of the TOPSIS method adapted for the use of single-valued neutrosophic sets and hamming distance for e-commerce development strategies selection. *Symmetry*, 12(8), 1263
2. **Karabasevic, D.**, Radanov, P., Stanujkic, D., Popovic, G., & Predic, B.. Going green: strategic evaluation of green ICT adoption in the textile industry by using bipolar fuzzy MULTIMOORA method. *Industria Textila*, 72(1), 3-10.
3. **Karabašević, D.**, Ulutaš, A., Stanujkić, D., Saračević, M., & Popović, G. (2022). A New Fuzzy Extension of the Simple WISP Method. *Axioms*, 11(7), 332.
4. Stanujkić, D., **Karabašević, D.**, Popović, G., Zavadskas, E. K., Saračević, M., Stanimirović, P. S., Ulutaš, A., Katsikis, V. N. & Meidute-Kavaliauskiene, I. Comparative Analysis of the Simple WISP and Some Prominent MCDM Methods: A Python Approach. *Axioms*, 10(4), 347.
5. Stanujkic, D., **Karabasevic, D.**, Popovic, G., Smarandache, F., Stanimirović, P. S., Saračević, M., & Katsikis, V. N. (2022). A Single Valued Neutrosophic Extension of the Simple WISP Method. *Informatica*, 1-17. doi:10.15388/22-INFOR483.
6. Stanujkic, D., Popovic, G., **Karabasevic, D.**, Meidute-Kavaliauskiene, I., & Ulutaš, A. An integrated simple weighted sum product method—WISP. *IEEE Transactions on Engineering Management*. doi: 10.1109/TEM.2021.3075783.

Poglavlje 2 nosi naziv “Integrisana simple weighted sum product metoda – WISP”. U navedenom poglavlju predložena je crisp VKO metoda koja se u velikoj meri bazira na MULTIMOORA metode, kao in a WASPAS i CoCoSo metodama. Može se reći da predstavlja pojednostavljeniju verziju MULTIMOORA metode. WISP metoda koristi mnogo jednostavniju postupak normalizacije i četiri mere korisnosti za određivanje ukupne korisnosti alternativa, samim tim i njihovo mnogo lakše rangiranje. Glavna prednost WISP metode je da ima računsku procedure koja je veoma laka i razumljiva. Sprovedeni numerički primer je potvrdio jednostavnost, primenljivost i korisnost WISP metode. Komparacijom rezultata WISP metode sa drugim metodama primetno je da su oni u skladu sa ostalim VKO metodama, shodno tome, time je predložena WISP metoda pokazala i svoju opravdanost. Verifikacija metode je izvršena publikacijom rada: “Stanujkic, D., Popovic, G., Karabasevic, D., Meidute-Kavaliauskiene, I., & Ulutaš, A. An integrated simple weighted sum product method—WISP. *IEEE Transactions on Engineering Management*. – M21 kategorija” Poglavlje 3 nosi naziv “Komparativna analiza simple WISP metode i nekih istaknutih VKO metoda: Python pristup”. U ovom poglavlju je sprovedeno poređenje rezultata primenom WISP metode i nekih istaknutih



VKO metoda. Programski jezik Python i njegova NumPy biblioteka je korišćena za sve neophodne kalkulacije. Nakon nekoliko analiza, sprovedene numeričke ilustracije, dobijeni rezultati ukazuju i potvrđuju postojanje visoke korelacije rezultata dobijenih WISP metodom sa drugim VKO metodama, što dodatno potvrđuje upotrebljivost WISP metode za rešavanje VKO problema. Verifikacija analize je izvršena publikacijom rada: "Stanujkić, D., Karabašević, D., Popović, G., Zavadskas, E. K., Saračević, M., Stanimirović, P. S., Ulutaš, A., Katsikis, V. N. & Meidute-Kavaliauskiene, I. Comparative Analysis of the Simple WISP and Some Prominent MCDM Methods: A Python Approach. *Axioms*, 10(4), 347. – M22 kategorija"

Poglavlje 4 nosi naziv "Nova Fuzzy ekstenzija simple WISP metode". U prethodnim poglavljima je predstavljena WISP metoda koja je namenjena za primenu sa crisp brojevima. Međutim, većina problema odlučivanja se odvija u okruženju koje često uključuje predviđanja, neodređenost i nepreciznost podataka, što predstavlja značajna ograničenja kada je u pitanju primena klasičnih VKO metoda koje se zasnivaju na crisp brojevima. U ovom poglavlju je predstavljena ekstenzija WISP metode koja se zasniva na upotrebi trougaonih fuzzy brojeva. Predloženo proširenje je primenjeno za rešavanje dva primera, te nisu uočene bilo kakve slabosti predloženog proširenja. Shodno tome, fuzzy ekstenzija WISP metode se uspešno može koristiti za rešavanje problema odlučivanja u prisustvu neizvesnosti. Predloženi pristup je verifikovan i publikacijom rada "Karabašević, D., Ulutaš, A., Stanujkić, D., Saračević, M., & Popović, G. (2022). A New Fuzzy Extension of the Simple WISP Method. *Axioms*, 11(7), 332. – M22 kategorija"

Poglavlje 5 nosi naziv "Single valued neutrosophic ekstenzija simple WISP metode". U navedenom poglavlju je predložena ekstenzija simple WISP metode koja se temelji na upotrebi single-valued neutrosophic brojeva. Upravo se ekstenzija i predlaže kako bi se rešili složeni problemi odlučivanja a koji su povezani sa procenama, nesigurnošću predviđanja, nepreciznostima i sl. Takođe, u cilju lakšeg prikupljanja stavova, predložen je i posebno dizajniran upitnik kao i odgovarajuće lingvističke varijable. U radu se predlaže i pristup za deneutrosophy-kaciju, odnosno transformaciju single-valued neutrosophic broja u crisp broj. Predložena ekstenzija se pokazala izuzetno korisnom zbog upotrebe tri funkcije članova kdo SVN brojeva. Rezultati sprovedenog ilustrativnog primera dokazuju pouzdanost i upotrebljivost pristupa. Predloženi pristup je verifikovan i publikacijom rada "Stanujkić, D., Karabašević, D., Popović, G., Smarandache, F., Stanimirović, P. S., Saračević, M., & Katsikis, V. N. (2022). A Single Valued Neutrosophic Extension of the Simple WISP Method. *Informatica*, 1-17. doi:10.15388/22-INFOR483. - M21a kategorija"

Poglavlje 6 nosi naziv "Ekstenzija TOPSIS metode zasnovana na primeni single-valued neutrosophic skupova i Hamming rastojanja". U ovom poglavlju je predložena jedna od ekstenzija TOPSIS metode koje se zasniva na primeni neutrosophic skupova i Hamming rastojanja. TOPSIS metoda je izabrana kao jedan od istaknutih i najkorišćenijih VKO metoda, dok je dodatni cilj studije bio i da uvede upotrebu Hamming rastojanja kao jednu od alternative Euklidskom rastojanju. Shodno tome, istraživanje je i potvrdilo na opravdanu primenu Hamming rastojanja umesto Euklidskog rastojanja, upravo zbog jednostavnijeg računskog postupka, posebno kada je u pitanju upotreba neutrosophic skupova. Sprovedena numerička ilustracija je potvrdila pouzdanost predložene ekstenzije TOPSIS metode zasnovane na SVNN brojevima. Štaviše, predložena ekstenzija se pokazala efikasnom i lakom za upotrebu pri rešavanju složenih problema u domenu odlučivanja koji su često povezani sa nejasnoćama i neizvesnostima. Predloženi pristup je verifikovan i publikacijom rada: "Karabašević, D., Stanujkić, D., Zavadskas, E. K., Stanimirović, P., Popović, G., Predić, B., & Ulutaš, A. A novel extension of the TOPSIS method adapted for the use of single-valued neutrosophic sets and hamming distance for e-commerce development strategies selection. *Symmetry*, 12(8), 1263. – M22 kategorija".

Finalno poglavlje 7 nosi naziv "Primena bipolar fuzzy MULTIMOORA metode na primeru uvođenja zelenih IKT". Cilj poglavlja je bio da se prethodno predložena ekstenzija bipolar fuzzy MULTIMOORA metode koristi za rešavanje problema uvođenja zelenih informaciono-komunikacionih tehnologija u tekstilnoj industriji. U numeričkoj studiji učestvovalo je tri domenska eksperta koji su imali za cilj da evaluiraju pet alternativa. Na osnovu uspešno sprovedenog numeričkog primera, može se reći da se predloženi integrisani pristup (model) pokazao uspešnim za rešavanje navedenog problema, te da je lak, efikasan i primenljiv. Verifikacija pristupa je izvršena dodatno sprovedenom analizom osetljivosti. Verifikacija integrisanog pristupa je izvršena publikacijom rada "Karabašević, D., Radanov, P., Stanujkić, D., Popović, G., & Predić, B. Going green: strategic evaluation of green ICT adoption in the textile industry by using bipolar fuzzy MULTIMOORA method. *Industria Textila*, 72(1), 3-10. – M23."

Nakon detaljne diskusije svih poglavlja, publikovanih radova u časopisima sa SCI lista, može se zaključiti da su polazne posebne hipoteze dokazane:

1. „Razvoj efikasnog modela / pristupa zasnovanog na višekriterijumskom odlučivanju olakšava proces



Nakon detaljne diskusije svih poglavlja, publikovanih radova u časopisima sa SCI lista, može se zaključiti da su polazne posebne hipoteze dokazane:

1. „Razvoj efikasnog modela / pristupa zasnovanog na višekriterijumskom odlučivanju olakšava proces odlučivanja i unapređuje proces donošenja odluka“.
2. „Razvoj ekstenzija metoda višekriterijumskog odlučivanja koje su prilagođene za primenu fuzzy i neutrosophic brojeva obezbeđuje mogućnost rešavanja problema odlučivanja koji su povezani sa neodređenostima i neizvesnostima“.

Imajući u vidu da su dokazane posebne hipoteze, samim tim, smatra se da je dokazana i glavna hipoteza koja glasi:

„Ukoliko se u procesu odlučivanja više primenjuju metode višekriterijumskog odlučivanja, koje nisu suviše zahtevne i kompleksne, utoliko će i donosioci odluka lakše sprovesti izbor alternativa i proces odlučivanja će biti efikasniji“.

#### Mišljenje i prijedlog:

Kandidat dr Darjan Karabašević je autor više od 60 naučnih radova u časopisima sa SCI/SCIE liste. Veliki broj objavljenih radova se odnosi na oblast doktorske disertacije. Naučna oblast koja je izučavana u ovoj doktorskoj disertaciji je primenljiva u teoriji i praksi i dinamično se razvija. Oblast doktorske disertacije je multidisciplinarna (operaciona istraživanja, teorija odlučivanja i sistemi za podršku odlučivanju), naučno zasnovana i aktuelna sa teorijskog i praktičnog aspekta.

Imajući u vidu publikovane radove kandidata, kao i aktuelnost i primenljivost naučnih disciplina koje su biti izučavane u doktorskoj disertaciji, Komisija predlaže NNV Departmana za računarske nauke i Senatu Univerziteta u Novom Pazaru da odobri usmenu odbranu doktorske disertacije “NOVI MODELI, METODE I INTEGRISANI PRISTUPI U REŠAVANJU PROBLEMA VIŠEKRITERIJUMSKOG ODLUČIVANJA”.

#### Izdvojeno mišljenje (samo ako neko od članova Komisije za ocjenu teme ima izdvojeno mišljenje)

Potpis

(ime i prezime člana komisije)

#### NAPOMENA (po potrebi):

**Komisija za ocjenu doktorske disertacije**

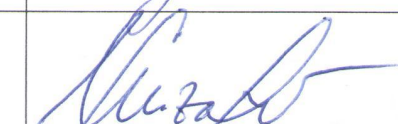
**Titula, ime i prezime, ustanova, država:**

Prof. dr Dragiša Stanujkić  
Tehnički fakultet u Boru,  
Univerzitet u Beogradu

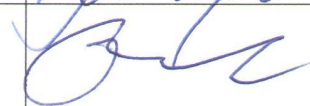
**Potpis:**



Prof. dr Muzafer Saračević (mentor)  
Departman za računarske nauke,  
Univerzitet u Novom Pazaru



Prof. dr Samed Jukić  
Departman za računarske nauke,  
Univerzitet u Novom Pazaru



Datum:

28. 10. 2022 . godine