

UNIVERZITET U BEOGRADU

SAOBRAĆAJNI FAKULTET

Vojvode Stepe 305, Beograd

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU

KOMISIJI ZA DOKTORSKE STUDIJE

PREDMET: Podobnost teme i kandidatkinje Jelene Kajalić, diplomiranog saobraćajnog inženjera, za izradu doktorske disertacije

Odlukom Naučno-nastavnog veća br. 344/4 od 23.4.2018. održanog 17.4.2018. godine imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidatkinje Jelene Kajalić za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme „Modeliranje kretanja plotuna vozila na gradskim arterijama“

Na osnovu materijala priloženog uz Zahtev kandidatkinje, Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Podaci o kandidatkinji

1.1 Biografski podaci

Jelena Kajalić, dipl. inž. saobraćaja, rođena je 12.8.1981. godine u Beogradu. Završila je prirodno-matematički smer Zemunske gimnazije u Beogradu. Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu je upisala 2000. godine. Diplomirala je na Katedri za saobraćajno inženjerstvo, na predmetu "Regulisanje i upravljanje saobraćajnim tokovima" 2008. godine, na temu „Zagušenja na gradskoj mreži i kako ih rešavati“ Diplomski je ocenjen najvišom ocenom 10. Tokom studija ostvarila je prosek 8.04.

Od marta 2009. do 2010. godine bila je zaposlena kao saradnik u nastavi, a godine 2010. stiče zvanje asistenta Univerziteta u Beogradu - Saobraćajnog fakulteta. U periodu od 2009. angažovana je na predmetima, "Regulisanje saobraćajnim tokovima", „Upravljanje saobraćajnim tokovima“, "GIS u saobraćaju" i "Inteligentni transportni sistemi", Praktikum laboratorijskih vežbi“, iz kojih drži vežbe.

Ispite predviđene planom i programom doktorskih studija položila je sa ocenom 10. Tokom doktorskih studija status kandidata je bio u stanju mirovanja, u ukupnom periodu od 2.5 godine usled porodiljskog odsustva.

Udata je i majka je dvoje dece.

1.2 Stečeno naučno-istraživačko iskustvo

Položeni ispiti i ispunjene obaveze u okviru Doktorskih akademskih studija

Doktorske akademske studije na Saobraćajnom fakultetu kandidatkinja je upisala u martu 2010. Godine i položila sve ispite predviđene Nastavnim planom i programom Doktorskih akademskih studija sa prosečnom ocenom 10.

Hronologija položenih ispita i ispunjenih obaveza data je u nastavku:

		Ocena	ESPB	Datum
1.	Fazi sistemi sa primenama u saobraćaju i transportu	10	7	29.03.2011.
2.	Upravljanje tokovima na transportnim mrežama	10	7	29.03.2011.
3.	Godišnji rad na seminaru	10	7	06.04.2011.
4.	Sistemi za podršku u odlučivanju u saobraćaju i transportu	-	4	14.04.2011.
5.	Menadžment u saobraćaju i komunikacijama	10	7	04.07.2011.
6.	Upravljanje parkiranjem	10	7	11.07.2012.
7.	Saobraćajno projektovanje – složeni gradski sistemi	10	7	17.06.2013.
8.	Planiranje saobraćaja	10	7	09.11.2015.
9.	Teorija saobraćajnog toka - modeli	10	7	04.09.2017.
10.	Inteligentni saobraćajni sistemi	10	7	14.02.2018.
11.	Modeli za tehnološko projektovanje i upravljanje rečnim i morskim lukama	10	7	15.03.2018.
12.	Predlog istraživanja u okviru doktorske disertacije	-	16	08.05.2018.

Ukupno: 90

Kandidatkinja je na Doktorskim akademskim studijama ostvarila 90 ESPB bodova.

Angažovanje u nastavi i vannastavne aktivnosti

U martu 2009. godine izabrana je u zvanje saradnika u nastavi, a marta 2010. godine u zvanje asistenta za istu užu naučnu oblast „Regulisanje i upravljanje saobraćajnim tokovima na mreži puteva i ulica“. Angažovana je na sledećim obaveznim predmetima Osnovnih akademskih studija: GIS u saobraćaju, Regulisanje i upravljanje saobraćajnim tokovima – Regulisanje saobraćaja, Regulisanje i upravljanje saobraćajnim tokovima – Upravljanje saobraćajem, Regulisanje i upravljanje saobraćajnim tokovima – Inteligentni transportni sistemi, i na izbornom predmetu Praktikum laboratorijskih vežbi b i Praktikum laboratorijskih vežbi c.

Bila je član Komisije za ocenu i odbranu jednog diplomskog rada i tridesettri (33) Komisija za ocenu i odbranu završnih radova.

Član je organizacionog odbora savetovanja „TES“ (Savetovanje o Tehnikama Regulisanja Saobraćaja) od 2010. godine koje organizuje Katedra za planiranje i regulisanje saobraćaja.

Spisak objavljenih radova:

Radovi objavljeni u časopisima međunarodnog značaja, kategorije M23:

- **Kajalic, J.**, Celar, N., Stankovic, S., (2018). Travel Time Estimation on Urban Street Segment. Promet-Traffic & Transportation. Vol. 30, No 1. DOI: 10.7307/ptt.v30i1.2473, ISSN: 1848-4069; (IF 0,430)

- Celar, N., Stankovic, S., **Kajalić, J.**, Stepanovic, N., (2018). Methodology for Control Delay Estimation Using New Algorithm for Critical Points Identification. Journal of transportation engineering part A-systems. Vol. 144, No 2. DOI: 10.1061/JTEPBS.0000110, ISSN: 2473-2907; (IF 0,962)

Radovi objavljeni u domaćim naučnim časopisima, kategorije M51:

- **Popović, J.** (2009). Naplata korišćenja urbane mreže sa ciljem smanjenja saobraćajnih zagušenja, Tehnika – Saobraćaj, 56(1), ISSN 0040-2176
- **Popović, J.**, Stanojev, L. (2011). Katastar saobraćajne signalizacije - pilot istraživanje, Tehnika 66 , br. 1, str. 122-130, ISSN 0040-2176
- **Popović, J.** (2012). Uticaj parkiranja na kapacitet raskrsnica, Tehnika, vol. 59., br. 5., str. 791-799, ISSN 0040-2176
- Đorić, V., Čelar, N., Ivanović, I., **Kajalić J.**, Petrović, D., Stanković, S. (2015) Integrisani pristup u projektima planiranja i upravljanja korišćenjem makro i mikro simulacije, Tehnika – Saobraćaj, vol. 70, br. 6, str. 1015-1020, ISSN: 0040-2176.

Učešće na konferencijama:

- **Popović, J.** (2009). Mogućnosti primene ITS-a u zemljama u razvoju. Savetovanje Savremene tendencije unapređenja saobraćaja u gradovima, Zbornik radova 191-196, Novi Sad.
- **Popović, J.**, Vukanović, S., Čelar, N. (2011). Travel time as the results of traffic control and management measures. ISEP, 19th International Symposium on Electronics in Transport, Ljubljana, 2011., članak R7 bez oznake strana, ISBN 978-961-6187-49-7
- **Popović, J.** (2011). Optimizacija svetlosnih signala primenom genetskih algoritama. II Međunarodni simpozijum Novi horizonti saobraćaja i komunikacija, Doboj, 2011., str. 320-326, ISSN 978-99955-36-28-2
- **Popović, J.**, Čelar, N. (2012). Vreme putovanja kao indikator saobraćajnih zagušenja, TES 2012, 10. Savetovanje o tehnikama regulisanja saobraćaja, Međunarodno savetovanje Saobraćajno inženjerstvo u funkciji efikasnog saobraćaja, str. 83-87, ISBN 978-86-7395-300-7
- Čelar, N., **Popović, J.**, Vukanović, S. (2013). Methodologies and techniques of experimental determining traffic efficiency on urban network / Metoda i tehnika eksperimentalnog utvrđivanja osnovnih parametara, Sustainable urban & transport planning - SUTP 2013, International Conference, 16-17 may, Belgrade, CD Proceedings, str. 521-533
- Čelar, N., **Kajalić, J.**, Stanković, S. (2015) Analiza nivoa usluge na osnovnoj mreži grada Beograda, TES 2015, 11. Međunarodno savetovanje o tehnikama regulisanja saobraćaja "Saobraćajno inženjerstvo u funkciji efikasnog i bezbednog saobraćaja", Sombor, 8-9 oktobar, str. 3-8, ISBN: 978-86-7395-340-3
- Đorić, V., Čelar, N., Ivanović, I., **Kajalić, J.**, Petrović, D., Stanković, S. (2015) Kombinovanje makro i mikro simulacije u projektima planiranja i upravljanja saobraćajem na primeru naselja Stepa Stepanović, TES 2015, 11. Međunarodno savetovanje o tehnikama regulisanja saobraćaja "Saobraćajno inženjerstvo u funkciji efikasnog i bezbednog saobraćaja", Sombor, 8-9 oktobar, str. 65-69, ISBN: 978-86-7395-340-3
- Stanković, S., Čelar, N., **Kajalić, J.** (2016). Estimation of start-up lost time and amber time utilization for signal timing. Proceedings of the third international conference on traffic and transport engineering (ICTTE), Belgrade, November 24-25, ISBN 978-86-916153-3-8, pp. 670-674.
- Čelar, N., **Kajalić, J.**, Stanković, S. (2016) Pregled razvoja sistema za upravljanje saobraćajem u gradovima, Zbornik radova-cd izdanje, Drugi srpski kongres o putevima, Beograd 2016. poglavlje T4 str. 1-6

Spisak odabranih studija i projekata na kojima je učestvovala kao koautor:

- Ažuriranje transportnog modela Beograda sa saobraćajnim istraživanjima karakteristika kretanja, Institut Saobraćajnog fakulteta, 2015 godina
- Izrada projekta odvijanja saobraćaja u uticajnoj zoni naselja Stepa Stepanović sa simulacijom tokova i predlogom optimalnog rešenja, Institut Saobraćajnog fakulteta, 2014 godine.
- Analiza karakteristika saobraćajnih tokova pre izvođenja radova u cilju sagledavanja efekata modernizacije tramvajske pruge i saobraćajnice u Karađorđevoj ulici, Ruzveltovoj ulici i ulici Mije Kovačevića, Institut Saobraćajnog fakulteta, 2013 godine.
- Analiza karakteristika saobraćajnih tokova pre izvođenja radova u cilju sagledavanja efekata modernizacije tramvajske pruge i saobraćajnica na potezu od kružnog toka Slavija do tramvajske okretnice na Banjici, Institut Saobraćajnog fakulteta, 2012 godine.
- Uticaj globalnih izazova na planiranje saobraćaja i upravljanje saobraćajem u gradovima, projekat kod ministarstva nauke i tehnologije 36021, 2011. projekat u toku
- Izrada plana tehničkog regulisanja saobraćaja na ulicama koje se poklapaju sa pravcima državnih puteva kroz naseljeno mesto Arandjelovac i izrada glavnog projekta saobraćajne signalizacije, Institut Saobraćajnog fakulteta, 2011 godine.
- Glavni saobraćajni projekat semaforizacije raskrsnice ulica Vojvode Gojka– Hilendarska– Njegoševa i raskrsnice ulica Takovske– Njegoševa – Branka Radičevića u Nišu– analiza režima saobraćaja u uticajnoj zoni predmetnih raskrsnica, Institut Saobraćajnog fakulteta, 2011 godine.
- Saobraćajna studija Leskovca za potrebe GP-a do 2020. godine, Institut Saobraćajnog fakulteta, 2010 godine.
- Glavni projekat za izgradnju i postavljanje svetlosnih signala na raskrsnici kralja Milutina– Vojvode Mišića u Šapcu, Institut Saobraćajnog fakulteta, 2010 godine.
- Primena ITS-a u rešavanju zagušenja u saobraćaju u gradovima, projekat kod ministarstva nauke i tehnologije 15002, 2009.
- Pravilnik o projektovanju detektorskih sistema za upravljanje saobraćajem u Beogradu, Institut Saobraćajnog fakulteta, 2009 godine.
- Pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji, Institut Saobraćajnog fakulteta, 2009 godine.

1.3 Ocena podobnosti kandidatkinje za rad na predloženoj temi

Javna odbrana Predloga istraživanja u okviru doktorske disertacije održana je 8.5.2018. godine na Univerzitetu u Beogradu, Saobraćajnom fakultetu pred Komisijom u sastavu:

1. Prof. dr Katarina Vukadinović, redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Saobraćajnog fakulteta,
2. Doc. dr Nikola Čelar, docent Univerziteta u Beogradu, Saobraćajnog fakulteta,
3. Prof. dr Goran Mladenović, vanredni profesor Univerziteta u Beogradu, Građevinskog fakulteta

Usmena odbrana Predloga istraživanja u okviru doktorske disertacije počela je u 12:00 časova. Na početku procesa odbrane Predloga istraživanja u okviru doktorske disertacije, predsednik Komisije docent dr Nikola Čelar upoznao je prisutne sa hronologijom prijave teme i odlukom Nastavno–naučnog veća o imenovanju Komisije. Posle toga je izneta kraća biografija kandidatkinje i osnovni podaci o temi prijavljene doktorske disertacije. Kandidatkinja je zatim

jasno izložila Predlog istraživanja u okviru doktorske disertacije. Posle izlaganja, članovi Komisije su kandidatkinji postavili pitanja i dali sugestije i smernice za dalja istraživanja. Kandidatkinja je uspešno odgovorila na postavljena pitanja, nakon čega se Komisija povukla na većanje i jednoglasno donela zaključak da je kandidatkinja uspešno odbranila Predlog istraživanja i time stekla pravo da nastavi rad na doktorskoj disertaciji.

Nakon javne usmene odbrane Predloga istraživanja u okviru doktorske disertacije, Komisija je sačinila izveštaj koji su potpisali svi članovi Komisije.

Na osnovu spiska položenih ispita i ispunjenih obaveza predviđenih Nastavnim planom i programom Doktorskih akademskih studija zaključeno je da je kandidatkinja ostvarila 90 ESPB bodova i ispunila sve obaveze predviđene Članom 4. Pravilnika Doktorskih akademskih studija Saobraćajnog fakulteta – Studijskog programa Saobraćaj.

Na osnovu uspešno odbranjenog Predloga istraživanja u okviru doktorske disertacije, Komisija zaključuje da je predložena tema naučno zasnovana i da se daljim istraživanjima mogu ostvariti značajni naučni doprinosi. Uvidom u dosadašnji naučno-istraživački rad kandidatkinje, Komisija zaključuje da predložena tema predstavlja nastavak dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada i da je kandidatkinja podobna za rad na predloženoj temi doktorske disertacije.

2. Predmet i cilj istraživanja

Primarna gradska mreža, gradske arterije, po obimu transportnih zahteva koji se na njoj realizuju, predstavljaju okosnicu funkcionisanja urbanog saobraćajnog sistema. Efikasnost saobraćajnog procesa na elementima mreže najvišeg ranga predstavlja primarni cilj upravljanja saobraćajem na gradskoj mreži, a koordinisani rad signala duž glavnih koridora, osnovnu strategiju realizacije tog cilja. Pod koordinisanim radom signala podrazumeva se međusobno usaglašeni rad svetlosnih signala duž linijske strukture mreže (koridora). Pod usaglašenošću se podrazumeva da između načina rada signala duž koridora postoje fiksni vremenski intervali između početka pojedinih signalnih pojmova u okviru jedinstvene dužine ciklusa na svim raskrsnicama. Efekti primene koordinisanog rada signala ogledaju se u minimiziranju vremena putovanja duž koridora i broju zaustavljanja, odnosno maksimiziranju kapaciteta saobraćajnice. Projektovanje sistema upravljanja na koridoru zahteva poznavanje opštih zakonitosti ponašanja saobraćajnog toka.

Koridor na kome se primenjuje linijska koordinacija obuhvata definisani broj raskrsnica. Na raskrsnicama koje predstavljaju krajeve koridora, dolazak vozila je slučajan ili uslovljen radom signala na raskrsnicama koje nisu deo sistema koordinacije. Na ulaznim raskrsnicama, tokom trajanja crvenog signalnog pojma, dolazi do formiranja inicijalnog reda vozila. Pri pojavi zelenog signalnog pojma paket vozila ulazi u sistem koordinacije formirajući plotun vozila. Cilj procesa upravljanja je da formirani plotun vozila prođe celokupan koridor bez zaustavljanja. Svako pojedinačno vozilo u plotunu kreće se određenom brzinom na koju utiču „spoljašnji“ i „unutrašnji“ faktori. Pod pojmom spoljašnjih faktora podrazumeva se uticaj okruženja i geometrijskih karakteristika koridora (dužina koridora, gustina raskrsnica, broj i namena saobraćajnih traka, širina profila,...). Pod pojmom unutrašnjih faktora podrazumeva se uticaj faktora koji su karakteristika samog toka (protok, struktura toka, gustina, ponašanje vozača,...). Tokom kretanja plotuna vozila duž koridora, pod uticajem navedenih faktora, dolazi do određenih modifikacija plotuna. Ove modifikacije najlakše se mogu kvantifikovati kao promena u prosečnoj vrednosti intervala sleđenja vozila u plotunu. Povećanje intervala sleđenja dovodi

do rasturanja plotuna vozila, što za posledicu ima povećanje potrebnog vremena za prolazak plotuna kroz posmatrane preseke duž koridora. Za projektovanje sistema upravljanja na koridoru neophodno je poznavanje karakteristika kretanja plotuna vozila u saobraćajnom sistemu, kako bi se uspostavila funkcionalna veza između upravljačkih parametara (parametara rada signala – dužina trajanja ciklusa, zelenih vremena i fazni pomak) i objekta upravljanja, odnosno plotuna vozila.

U literaturi najpoznatiji modeli koji opisuju kretanje plotuna vozila, odnosno rasturanje plotuna vozila su Lighthill & Whitham (1955), Pacey (1956) i najčešće primenjivani model Robertson (1969). Zajedničko za ove modele je da su nastali sredinom prošlog veka. U odnosu na ovaj period, došlo je do značajnih transformacija urbanog saobraćajnog sistema. Transformacije se ogledaju u promeni veličine gradova, saobraćajnih zahteva, karakteristika vozila, uslova u saobraćajnom toku, ponašanja vozača i sistema upravljanja.

Predmet doktorske disertacije je kretanje plotuna vozila na gradskim koridorima. Osnovni zadatak definisan u okviru disertacije je da se na osnovu eksperimentalno dobijenih podataka u realnim uslovima, utvrdi empirijska zavisnost parametara kretanja plotuna vozila. Uspostavljene zavisnosti predstavljale bi osnovu za formiranje novog modela kretanja plotuna vozila, ili modifikaciju nekog od postojećih analitičkih modela. Formiranje modela kretanja plotuna vozila na koridoru predstavlja osnovni naučni cilj istraživanja u okviru doktorske disertacije.

U nastavku je dat spisak relevantne literature koja na čija istraživanja se nadovezuje istraživanje u okviru ove doktorske disertacije:

- [1] Abbas, M., Bullock, D., & Head, L. (2001). Real-time offset transitioning algorithm for coordinating traffic signals. Report no. FHWA/IN/JTRP-2001/05. Federal Highway Administration U.S. Department of Transportation. <http://doi.org/10.3141/1748-04>
- [2] Akcelik, R. (1991). Travel time functions for transport planning purposes: Davidson's function, its time dependent form and alternative travel time function. Australian Road Research, 21(3), 49–59.
- [3] Akçelik, R. (2015). Modelling signal platoon patterns by approach lane use and movement class. Urban Transport, 146, 521–532. <http://doi.org/10.2495/UT150421>
- [4] Al-Kaisy, A., & Durbin, C. (2011). Platooning on two-lane two-way highways: An empirical investigation. In Procedia - Social and Behavioral Sciences, 6th International Symposium on Highway Capacity and Quality of Service (Vol. 16, pp. 329–339). <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.454>
- [5] Ali, A.T.; Venigalla, M.M.; Flannery, A. (2007). Estimating Running Time on Urban Street Segments. In 3rd Urban Street Symposium, June 24-27, 2007 Seattle, Washington (Vol. 1738, pp. 1–12).
- [6] Álvarez, P., & Hadi, M. A. (2014). Evaluating the effectiveness of signal timing optimization based on microscopic simulation Transyt -7F model parameters. Obras Y Proyectos, 85–94. <http://doi.org/10.4067/S0718-28132014000200006>
- [7] Athol, P. (1968). Headway groupings. Highway Research Record, Highway Research Board, (72), 137–155.
- [8] Baass, K., & Lefebvre, S. (1988). Analysis of platoon dispersion with respect to traffic volume. Transportation Research Record: Traffic Flow Theory and Highway Capacity, 1194, 64–76.
- [9] Bie, Y., Liu, Z., Li, Y., & Pei, Y. (2015). Development of a new platoon dispersion

model considering turning vehicles in urban road environment. *Advances in Mechanical Engineering*, 6. <http://doi.org/10.1155/2014/279570>

[10] Bie, Y., Liu, Z., Ma, D., & Wang, D. (2013). Calibration of platoon dispersion parameter considering the impact of the number of lanes. In *Transportation Research Board, 91st Annual Meeting, Washington D.C.* (Vol. 139). [http://doi.org/https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)TE.1943-5436.0000443](http://doi.org/https://doi.org/10.1061/(ASCE)TE.1943-5436.0000443)

[11] Bonneson, J., Pratt, M., & Vandehey, M. (2010). Predicting arrival flow profiles and platoon dispersion for urban street segments. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2173, 28–35. <http://doi.org/https://doi.org/10.3141/2173-04>

[12] Brackstone, M., & McDonald, M. (1999). Car-following: a historical review. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2(4), 181–196. [http://doi.org/10.1016/S1369-8478\(00\)00005-X](http://doi.org/10.1016/S1369-8478(00)00005-X)

[13] Capaldo, F. S., & Biggiero, L. (2014). Experimental survey and modeling for the driver behavior in vehicle platoons. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences, The 9th International Conference on Traffic & Transportation Studies* (Vol. 138, pp. 279–288). Elsevier B.V. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.205>

[14] Castle, David E.; Bonniville, J. W. (1984). Platoon dispersion over long road links. *Transportation Research Board, 64th Annual Meeting, Washington D.C.*, 1021, 36–44.

[15] Čelar, N. (2013). *Prilog analizi saobraćajnog procesa na signalisanoj raskrsnici*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet.

[16] Čelar, N., Stanković, S., Kajalić, J., & Stepanović, N. (2018). Methodology for Control Delay Estimation Using New Algorithm for Critical Points Identification. *Journal of Transportation Engineering*, 144(2), 112. <http://doi.org/https://doi.org/10.1061/JTEPBS.0000110>

[17] Chaudhary, N. a, Abbas, M. M., Charara, H., & Parker, R. (2003). Platoon identification and accommodation system for isolated traffic signals on arterials. Report No. FHWA/TX-05/0-4304-2, Federal Highway Administration U.S. Department of Transportation.

[18] Davis, G. A., & Xiong, H. (2007). Access to Destinations : Travel Time Estimation on Arterials. Report No. MN/RC 2007-35, Minnesota Department of Transportation.

[19] Day, C. M., & Bullock, D. M. (2012). Calibration of platoon dispersion model with high-resolution signal event data. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (2311), 16–28. <http://doi.org/10.3141/2311-02>

[20] Denney, R. W. (1989). Traffic platoon dispersion modeling. *Journal of the Transportation Engineering*, 115(2), 193–207. [http://doi.org/https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(1989\)115:2\(193\)](http://doi.org/https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(1989)115:2(193))

[21] Deshpande, R., Gartner, N. H., & Zarrillo, M. (2010). Urban street performance. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2173, 57–63. <http://doi.org/DOI:10.3141/2173-07>

[22] Divya, G., Archana, T., & Manzano, R. A. (2017). Updated traffic flow dispersion model considering effects of in-vehicle advisory messages. *Journal of Civil & Environmental Engineering*, 4(3), 3–6. <http://doi.org/10.4172/21>

[23] Donald, G. T., & Mekemson, J. R. (1990). Flow profile comparison of a microscopic car-following model and a macroscopic platoon dispersion model for traffic simulation. In *Proceedings of the 1990 Winter Simulation Conference, New Orleans, USA*

(pp. 770–774). <http://doi.org/10.1109/WSC.1990.129612>

[24] Dowling, R., & Skabardonis, A. (2008). Urban Arterial Speed-Flow Equations For Travel Demand Models. Transportation Research Board: Innovations in Travel Demand Modeling: Summary of a Conference., 2(42), 109–113.

[25] Farzaneh, M. (2005). Modeling traffic dispersion. PhD Thesis, Virginia University, (November).

[26] Farzaneh, M., & Rakha, H. (2005a). Calibration of TRANSYT traffic dispersion model: Issues and proposed solutions. Transportation Research Board, 84th Annual Meeting, Washington D.C., (536), 1–29.

[27] Farzaneh, M., & Rakha, H. (2005b). Macroscopic modeling of traffic dispersion: Issues and proposed solutions. Transportation Research Board, 84th Annual Meeting, Washington D.C.

[28] Farzaneh, M., & Rakha, H. (2006). Procedures for calibrating TRANSYT platoon dispersion model. Journal of Transportation Engineering, 132(7). [http://doi.org/https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(2006\)132:7\(548\)](http://doi.org/https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(2006)132:7(548))

[29] Forde, A., & Daniel, J. (2017). Performance evaluation of the HCM 2010 platoon dispersion model under midblock pedestrian and truck traffic friction conditions. Journal of Traffic and Transportation Engineering, 4(6), 522–534. <http://doi.org/10.1016/j.jtte.2017.04.003>

[30] Gartner, N. H. ., & Deshpande, R. (2009). Assessing quality of progression with cyclic coordination factors. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, (2130), 66–74. <http://doi.org/10.1210/me.2008-0470>

[31] Gartner, N. H., & Deshpande, R. (2010). Traffic flow characteristics in coordinated signal systems. Summer 2010 Meeting of Traffic Flow Theory and Characteristics Committee.

[32] Gartner, N., Messer, C., & Rathi, A. (2001). Traffic flow theory-a state-of-the-art report: Revised monograph on traffic flow theory. Turner Fairbank Highway Research Center (TFHRC), Technical Report.

[33] Glomb, A. J. (1989). Dispersion of traffic platoons. MSc Thesis, The University of Arizona.

[34] Grace, M. J., & Potts, R. B. (1964). a Theory of the diffusion of traffic platoons. Operations Research, 12(2), 255–275. <http://doi.org/10.1287/opre.12.2.255>

[35] Gunasekaran, K., Kalaanidhi, S., Gayathri, H., & Velmurugan, S. (2015). A concept of platoon flow duration in data aggregation for urban road capacity estimation. In The 14th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management Planning Support Systems and Smart Cities, Massachusetts , USA, July 7-10.

[36] Hoogendoorn, S. P., & Bovy, P. H. L. (2001). State-of-the-art of vehicular traffic flow modelling. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part I: Journal of Systems and Control Engineering, 215(4), 283–303. <http://doi.org/https://doi.org/10.1177/095965180121500402>

[37] Ivanović, I. (2016). Modeliranje opterećenja ulične mreže za različite vremenske prilike. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet.

[38] Treiterer, J., Nemeth, Z., Vesellio, R. (1973). Effect of signal spacing on platoon dispersion. Finale Report No. EES 311, Federal Highway Administration U.S. Department of Transportation.

[39] Smelt, J.M. (1984). Platoon dispersion data collection and analysis. In 12th

Australian Road Research Board Conference, Hobart, Tasmania, 27-31 August 1984 (Vol. 12, pp. 71-87).

[40] Jiang, Y., Li, S., & Shamo, D. (2002). Development of vehicle platoon distribution models and simulation of platoon movements on Indian rural corridors. Report No. FHWA/IN/JTRP-2002/23, Federal Highway Administration U.S. Department of Transportation.

[41] Jiang, Y., Li, S., & Shamo, D. (2006). A platoon-based traffic signal timing algorithm for major-minor intersection types. *Transportation Research Part B: Methodological*, 40(7), 543-562. <http://doi.org/10.1016/j.trb.2005.07.003>

[42] Kajalić, J., Čelar, N., & Stanković, S. (2018). Travel time estimation on urban street segment. *Promet – Traffic & Transportation*, 30(1), 115-120. <http://doi.org/10.7307/ptt.v30i1.2473>

[43] Linl, L., Tsao, S., & Su, J. (1993). A platoon dispersion concept for critical block length for coordinated traffic signal design. In *Compendium of Technical Papers, ITE, 63rd Annual Meeting, Netherlands* (pp. 478-482).

[44] Manar, A., & Baass, K. (1996). Traffic platoon dispersion modeling on arterial streets. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1566(1), 49-53. <http://doi.org/10.3141/1566-06>

[45] Mashros, N., Hainin, M. R., Hassan, N. A., Yunus, N. Z. M., & Kadir, M. A. A. (2014). Exploring the pattern of platoon dispersion caused by traffic signal. *Jurnal Teknologi*, 71(3), 7-13. <http://doi.org/10.11113/jt.v71.3751>

[46] Mathew, J., Thomas, H., Sharma, A., Devi, L., & Rilett, L. (2013). Studying platoon dispersion characteristics under heterogeneous traffic in India. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2nd Conference of Transportation Research Group of India, 104, 422-429. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.11.135>

[47] Michael, P. G., Leeming, F. C., & Dwyer, W. O. (2000). Headway on urban streets: Observational data and an intervention to decrease tailgating. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 3(2), 55-64. [http://doi.org/10.1016/S1369-8478\(00\)00015-2](http://doi.org/10.1016/S1369-8478(00)00015-2)

[48] Michalopoulos, Panos; Pisharody, V. (1980). Platoon dynamics on signal controlled arterials. *Transportation Science*, 14(4), 365-396. <http://doi.org/https://doi.org/10.1287/trsc.14.4.365>

[49] Missouri state, H. highway department P. (1969). Platoon dispersion at selected distances from signalized intersections. Report no. 68-6 Federal Highway Administration U.S. Department of Transportation.

[50] Moridpour, S. (2014). Evaluating the time headway distributions in congested highways. *Journal of Traffic and Logistics Engineering*, 2(3), 224-229. <http://doi.org/10.12720/jtle.2.3.224-229>

[51] Moses, R., & Mtoi, E. (2013). Evaluation of free flow speeds on interrupted flow facilities. Final Report No. BDK83 977-18.

[52] Moses, R., Mtoi, E., McBean, H., & Ruegg, S. (2013). Development of Speed Models for Improving Travel Forecasting and Highway Performance Evaluation Final Report Project No . BDK83 Task Work Order No . 977-14 by. Final Report Project No. BDK83-977-14, Florida Department of Transportation.

[53] Mtoi, E. T., & Moses, R. (2014). Calibration and Evaluation of Link Congestion Functions: Applying Intrinsic Sensitivity of Link Speed as a Practical Consideration to Heterogeneous Facility Types within Urban Network. *Journal of Transportation*

Technologies, 4(2), 141–149. <http://doi.org/10.4236/jtts.2014.42014>

[54] Paul, B., Mitra, S., & Maitra, B. (2016). Calibration of Robertson's platoon dispersion model in non-lane based mixed traffic operation. *Transportation in Developing Economies*, 2(2), 11. <http://doi.org/10.1007/s40890-016-0016-7>

[55] Praveen, P. S., & Ashalatha, R. (2016). Platoon diffusion along signalized corridors. *Procedia Technology*, 25(Raerest), 154–161. <http://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.08.092>

[56] Putha, R., Quadrifoglio, L., & Zechman, E. (2010). Using ant colony optimization for solving traffic signal coordination in oversaturated networks. *Transportation Research Board*, 89st Annual Meeting, Washington D.C., 4(979), 1–18.

[57] Qiao, F., Yang, H., & Lam, W. H. K. (2001). Intelligent simulation and prediction of traffic flow dispersion. *Transportation Research Part B: Methodological*, 35(9), 843–863. [http://doi.org/10.1016/S0191-2615\(00\)00024-2](http://doi.org/10.1016/S0191-2615(00)00024-2)

[58] Qu, Z., Xing, Y., Hu, H., Duan, Y., Song, X., Chai, T., & Zhang, H. (2013). The departure characteristics of traffic flow at the signalized intersection. *Mathematical Problems in Engineering*, 2013. <http://doi.org/10.1155/2013/671428>

[59] Salter, R. J. (1989). *Highway traffic analysis and design*. MACMILLAN Education (2nd ed.). Macmillan Education UK. <http://doi.org/10.1007/978-1-349-20014-6>

[60] Seddon, P. A. (1972). The prediction of platoon dispersion in the combination methods of linking traffic signals. *Transportation Research*, 6(2), 125–130. [http://doi.org/10.1016/0041-1647\(72\)90046-9](http://doi.org/10.1016/0041-1647(72)90046-9)

[61] Seldner, K. (1977). A computerized traffic control algorithm to determine optimal traffic signal settings. PhD thesis, Toledo University.

[62] Sharma, H. K., Swami, M., & Swami, B. L. (2012). Speed-flow analysis for interrupted oversaturated traffic flow with heterogeneous structure for urban roads. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 2(2), 142–152.

[63] Showers, R. (2002). Investigation and enhancement of models that describe the flow of traffic on arterial streets. PhD Thesis, University of Florida.

[64] Smaglik, E. J., Bullock, D. M., & Sharma, A. (2007). Pilot study on real-time calculation of arrival type for assessment of arterial performance. *Journal of Transportation Engineering*, 133(7), 415–422. [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(2007\)133:7\(415\)](http://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(2007)133:7(415))

[65] Tan, Y. W., Gipps, P. G., & Young, W. (1984). A model of platoon dispersion. *Australian Road Research Board Proceedings*, 12(5), 1–12.

[66] Transportation Research Board. (2010). *Highway capacity manual*. Transportation Research Board. [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HY.1943-7900.0000746](http://doi.org/10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0000746).

[67] Turner, S. M., Eisele, W. L., Benz, R. J., & Douglas, J. (1998). *Travel time data collection handbook*. Report No. FHWA-PL-98-035, Federal Highway Administration U.S. Department of Transportation.

[68] Wagner, P., Brockfeld, E., Gartner, N. H., & Sohr, A. (2009). Fundamental diagram of traffic flows on urban roads. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2124, 213–221. <http://doi.org/10.3141/2124-21>

[69] Wang, D., Zhang, Y., & Wang, Z. (2003). Study of platoon dispersion models. *Transportation Research Board 82nd Annual Meeting*, Washington D.C.

[70] Wang, H., & Hobeika, A. G. (2010). Travel time estimation on arterial streets. In

Transportation Research Board, 89st Annual Meeting, Washington D.C. (p. 16).

[71] Wang, Y., Chen, X., Yu, L., & Qi, Y. (2017). Calibration of platoon dispersion model by considering the impact of the percentage of buses at signalized intersections. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2647, 93–99. <http://doi.org/https://doi.org/10.3141/2647-11>

[72] Wasson, J., Abbas, M., Bullock, D., Rhodes, A., & Zhu, C. K. (1999). Reconciled platoon accommodations at traffic signals. Report No. FHWA/IN/JTRP-99/1. Federal Highway Administration U.S. Department of Transportation, 22(4), 269–280. <http://doi.org/10.5703/1288284313301>

[73] Wu, W., Jin, W., & Shen, L. (2013). Mixed platoon flow dispersion model based on speed-truncated gaussian mixture distribution. Journal of Applied Mathematics, 2013. <http://doi.org/10.1155/2013/480965>

[74] Xie, C., Cheu, R. L., & Lee, D. (2001). Calibration-Free Arterial Link Speed Estimation Model Using Loop Data. Journal of Transportation Engineering, 127(6), 507–514. [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(2001\)127:6\(507\)](http://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(2001)127:6(507))

[75] Yu, L. (1999). Real time calibration of platoon dispersion model to optimize the coordinated traffic signal timing in ATMS networks. Report no. SWUTC/99/472840-00044-1, Center for Transportation Training and Research, Texas Southern University.

3. Polazne hipoteze

Polazne hipoteze koje bi trebalo dokazati predloženim istraživanjima su:

- Postojeći modeli kretanja plotuna vozila se ne mogu apriori prihvatiti kao merodavni za analizu saobraćajnog procesa.
- Uticaj unutrašnjih faktora na kretanje plotuna vozila na koridoru može se kvantifikovati.
- Veličina plotuna vozila direktno utiče na karakteristike kretanja plotuna.

4. Naučne metode istraživanja

Deo istraživanja koji se odnosi na formiranje baze podataka će se realizovati u realnim uslovima na izabranim koridorima ulične mreže. U procesu prikupljanja i obradi dobijenih podataka pored opštih metoda naučnih istraživanja koristiće se specifične naučne metode u oblasti koja je predmet istraživanja: istraživanja u saobraćaju, statističke metode obrade podataka, matematičko modeliranje.

5. Očekivani naučni doprinos

Izradom ove doktorske disertacije očekuju se naučni doprinosi:

- Utvrđivanje parametara i kvantifikacija njihovog uticaja na kretanje plotuna vozila;
- Razvoj softvera i mernog instrumenta za realizaciju neposrednih istraživanja;
- Sistematizacija i ocena kvaliteta postojećih modela na osnovu rezultata empirijskih istraživanja;
- Formulacija i verifikacija originalnog modela koji opisuje kretanje plotuna vozila na koridoru;

- Definisanje kriterijuma i smernica za projektovanje sistema upravljanja na koridorima.

6. Plan istraživanja i struktura rada

Planirana istraživanja u okviru doktorske disertacije biće realizovana iz nekoliko faza, u skladu sa izabranom temom doktorske disertacije, predmetom istraživanja, okvirnim sadržajem disertacije i osnovnim hipotezama. Istraživanje će činiti:

Faza 1 – Pregled referentne literature. U okviru ove faze istraživanja biće dat pregled naučnih radova i istraživanja iz oblasti kretanja plotuna vozila. Poseban akcenat će biti stavljen na literaturu koja obrađuje rasturanje plotuna vozila.

Faza 2 – Definisanje područja istraživanja i kriterijuma za izbor koridora na kojima će se realizovati saobraćajna istraživanja.

Faza 3 – Prikupljanje podataka, analiza i obrada prikupljenih podataka. Razvoj metodologije i tehnike za realizaciju saobraćajnih istraživanja. Analizom i obradom podataka iz merodavnog uzorka biće utvrđivanje zakonitosti promene analiziranih parametara u različitim uslovima, što će predstavljati ulaz za razvoj modela.

Faza 4 – Razvoj modela. Njegovo testiranje u cilju verifikacije. Definisanje osnovnih parametara modela kao kriterijum za odabir adekvatnog načina upravljanja sistemom.

Faza 5– Zaključci, preporuke i pravci daljeg istraživanja.

Uzimajući u obzir temu, predmet i naučni cilj, predlaže se okvirni sadržaj doktorske disertacije:

1. **Uvodna razmatranja** – Obrazloženje motiva za izbor teme, predmet i cilj istraživanja, formiranje postavki koja su predmet istraživanja.
2. **Upravljanje saobraćajem na koridoru, pregled literature** – analiza postojećih modela koji opisuju realizaciju i izlazne parametre saobraćajnog procesa na koordinisanim koridorima, pregled modela koji opisuju kretanje plotuna vozila, modeli ponašanja vozača, pregled relevantne literature, poređenja, komentari i zaključci.
3. **Istraživanje kretanja plotuna vozila** – definisanje ciljeva, zadataka i predmeta istraživanja. Izbor i formiranje metodologije istraživanja koja će se primeniti, definisanje kriterijuma za izbor lokacija u sistemu na kojima će se izvršiti istraživanje. Verifikacija primenjene metodologije i tehnike na osnovu pilot istraživanja, zaključna razmatranja.
4. **Formiranje modela** – razvoj modela, osnovne postavke i ograničenja, definisanje međusobne zavisnosti elemenata modela na osnovu rezultata istraživanja, testiranje predloženog modela, analiza i diskusija dobijenih rešenja.
5. **Zaključci i preporuke** – sumarni zaključci istraživanja, preporuka za primenu, preporuke za dalji razvoj modela, pravci daljih istraživanja.

7. Zaključak i predlog

Na osnovu uvida u prijavu teme doktorske disertacije, kao i na osnovu uspešno odbranjenog Predloga istraživanja u okviru doktorske disertacije, Komisija zaključuje da je tema koju predlaže kandidatkinja naučno zasnovana i u naučnom i stručnom smislu značajna i aktuelna, kao i da se daljim istraživanjima mogu ostvariti očekivani naučni doprinosi koje je kandidatkinja navela u prijavi.

Uvidom u dosadašnji naučni i stručni rad, kao i u reference kandidatkinje, Komisija smatra da je Jelena Kajalić, dipl. inž. saob., podobna za izradu doktorske disertacije na predloženu temu.

Predložena tema doktorske disertacije pripada užoj naučnoj oblasti „Regulisanje i upravljanje saobraćajem na mreži puteva i ulica“ za koju je matičan Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet.

Komisija ima zadovoljstvo da Nastavno-naučnom veću Saobraćajnog fakulteta u Beogradu, predloži da prihvati predloženu temu i kandidatkinji odobri izradu doktorske disertacije pod nazivom „**MODELIRANJE KRETANJA PLOTUNA VOZILA NA GRADSKIM ARTERIJAMA**“, kao i da se za mentora odredi prof. dr Katarina Vukadinović, redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Saobraćajnog fakulteta.

U Beogradu, 8.5.2018. godine

ČLANOVI KOMISIJE:

Prof. dr Katarina Vukadinović, redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Saobraćajnog fakulteta

Doc. dr Nikola Čelar, docent Univerziteta u Beogradu, Saobraćajnog fakulteta

Prof. dr Goran Mladenović, vanredni profesor Univerziteta u Beogradu, Građevinskog fakulteta