

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Марка Орешковића

Одлуком бр. 231/13-17 од 24.11.2020. године именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Марка Орешковића, маг. инж. грађ., под насловом:

MIX DESIGN METHODOLOGY OF HOT MIX ASPHALT WITH HIGH CONTENT OF RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT

Наслов на српском језику:

МЕТОДОЛОГИЈА ПРОЈЕКТОВАЊА ВРУЋИХ АСФАЛТНИХ МЕШАВИНА СА ВИСОКИМ САДРЖАЈЕМ СТРУГАНОГ АСФАЛТА

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Подаци о процедури пријављивања и предаје дисертације

На седници Већа Катедре за путеве, железнице и аеродроме одржаној 25.05.2017. Марко Орешковић је јавно излагао предложену тему докторске дисертације под насловом „Mix Design Methodology of Hot Mix Asphalt with High Content of Reclaimed Asphalt Pavement“ (на српском „Методологија пројектовања врућих асфалтних мешавина са високим садржајем струганог асфалта“). Комисија у саставу проф. др Зденка Поповић, в. проф. др Горан Младеновић и доц. др Лука Лазаревић је прихватила предложену тему.

Одлуком Наставно-научног већа Грађевинског факултета бр. 231/1 од 01.06.2017. године, одређена је Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације под насловом „Mix Design Methodology of Hot Mix Asphalt with High Content of Reclaimed Asphalt Pavement“ (на српском „Методологија пројектовања врућих асфалтних мешавина са високим садржајем струганог асфалта“) у саставу в. проф. др Горан Младеновић, проф. др Nicolas Bueche (Bern University of Applied Sciences, Switzerland) и др Sara Bressi (University of Palermo, Italy). Позитиван извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације усвојен је на седници Наставно-научног већа Грађевинског факултета одржаној 29.06.2017. године (одлука бр. 231/10 од 30.06.2017. године). Веће научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду на седници одржаној 04.07.2017. (одлука бр. 61206-2691/2-17 од 04.07.2017. године) усвојило је предлог теме докторске дисертације кандидата Марка Орешковића.

Кандидат је урађену докторску дисертацију предао Служби за студентска питања Грађевинског факултета 09.11.2020. године.

1.2. Научна област дисертације

Тема докторске дисертације припада научној области Грађевинарство и ужој научној области Грађење и одржавање путева и аеродрома, која је дефинисана Статутом Грађевинског факултета Универзитета у Београду.

Радови публиковани у међународним часописима који квалификују ментора в. проф. др Горана Младеновића за вођење докторске дисертације су:

1. Radević, A., Isailović, I., Wistuba, M.P., Zakić, D., Orešković, M., Mladenović, G. (2020). *The Impact of Recycled Concrete Aggregate on the Stiffness, Fatigue, and Low-Temperature Performance of Asphalt Mixtures for Road Construction*, *Sustainability* 2020, 12, 3949; doi:10.3390/su12103949
2. Ćirilović-Stanković, J., Mladenović, G., Queiroz, C. (2019), *Impact of CO₂ Emissions on Low Volume Road Maintenance Policy: Case Study of Serbia*, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, National Research Council & SAGE Publications, pp. 1-9, ISSN: 2169-4052, DOI: 10.1177/0361198119854083
3. Mirković, K., Tošić, N., Mladenović, G. (2019), *Effect of Different Types of Fly Ash on Properties of Asphalt Mixtures*, *Advances in Civil Engineering*, vol. 2019, Article ID 8107264, 11 pages, DOI: 10.1155/2019/8107264
4. Radević, A., Đureković, A., Zakić, D., Mladenović, G. (2017). *Effects of recycled concrete aggregate on stiffness and rutting resistance of asphalt concrete*, *Construction and Building Materials*, 136, (2017), 386–393, <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.01.043>
5. Ćirilović, J., Mladenović, G., Queiroz, C. (2015). *Implementation of Preventive Maintenance in Network-Level Optimization: Case Study of the Serbian Low-Volume Road Network*, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2473, National Research Council, Washington D.C., USA, pp. 49 – 55. DOI: 10.3141/2473-06
6. Ćirilović, J., Vajdić, N., Mladenović, G., Queiroz, C. (2014). *Developing Cost Estimation Models for Road Rehabilitation and Reconstruction – Case study: Projects in Europe and Central Asia*, *ASCE Journal of Construction Engineering and Management*, 140(3), 04013065, [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000817](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000817)

1.3. Биографски подаци о кандидату

Марко Орешковић рођен је 19.03.1988. године у Панчеву. Основну школу „Жарко Зрењанин“ у Качареву је завршио као носилац Вукове дипломе, а гимназију „Михајло Пупин“ у Ковачици. Грађевински факултет Универзитета у Београду уписао је 2007. године, где је дипломирао 2011. године на Одсеку за путеве, железнице и аеродроме, са просечном оценом 8.11 и оценом 10 на дипломском раду „Испитивање каменог брашна за примену у асфалтним мешавинама према европским нормама“. Био је добитник стипендије из фонда инжењера Благоја Јеврића за изузетне резултате постигнуте на предметима Катедре за путеве, аеродроме и железнице у школској 2010/2011. години. Одмах по завршетку основних студија уписао се на мастер академске студије на Грађевинском факултету Универзитета у Београду, које је завршио 2012. године са просечном оценом 9.29 и оценом 10 на завршном раду „Утицај примене струганог асфалтног материјала на крутост асфалтних мешавина“. Био је добитник награде из фонда Института за саобраћајнице и геотехнику за најбољи мастер рад на модулу Путеви, железнице и аеродроми одбрањен у школској 2011/2012. Током редовних студија био је ангажован као студент-демонстратор на предметима Коловозне конструкције и Одржавање путева.

Докторске студије на Грађевинском факултету Универзитета у Београду уписао је 2012. године. Положио је све испите предвиђене програмом докторских студија са просечном оценом 9.63.

Од јануара 2013. године одлуком Изборног већа Грађевинског факултета Универзитета у Београду, изабран је у звање асистента-студента докторских студија за ужу научну област Грађење

и одржавање путева и аеродрома, на катедри за Путеве, железнице и аеродроме, а од јануара 2016. поново изабран у исто звање. На седници Наставно-научног већа Грађевинског факултета у Београду одржаној дана 13.12.2018. године изабран је у звање истраживача сарадника.

Као аутор и коаутор је објавио 28 истраживачких радова, од чега пет у часописима индексираним на SCI листи. Излагао је радове на више домаћих и међународних научних и стручних скупова. Марко Орешковић је ангажован на Пројекту Министарства, просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ТР36017 „Истраживање могућности примене отпадних и рециклираних материјала у бетонским композитима, са оценом утицаја на животну средину, у циљу промоције одрживог грађевинарства у Србији“ и на билатералном пројекту са Универзитетом у Пизи, Италија, под називом „Hot mix Asphalt with high Reclaimed Asphalt Content (HARAC)“, а био је ангажован и на билатералном пројекту са Универзитетом у Брауншвајгу, Немачка, под називом „Fatigue and self-healing properties of bitumen and asphalt mixtures (EASPHALT)“. Члан је неколико RILEM-ових техничких комитета и радних група (264-RAP: Asphalt Pavement Recycling, 279-WMR: Valorisation of Waste and Secondary Materials for Roads, FBB: Fingerprinting bituminous binders using physico-chemical analysis).

Као део стручног рада, учествовао је у изради идејних пројеката, пројеката за грађевинску дозволу и пројеката за извођење, а поседује и лиценцу одговорног пројектанта. Активно учествује у испитивањима у Лабораторији за коловозне конструкције Грађевинског факултета. Кандидат активно говори енглески језик и служи се немачким језиком.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација Марка Орешковића под насловом „Mix Design Methodology of Hot Mix Asphalt with High Content of Reclaimed Asphalt Pavement“ (на српском „Методологија пројектовања врућих асфалтних мешавина са високим садржајем струганог асфалта“) садржи укупно 158 страна, од којих је основни текст на 105 страна. Дисертација је писана на енглеском језику и подељена је у седам поглавља:

1. Уводни део
2. Интеракција између битумена из струганог асфалта и адитива за рециклирање: преглед литературе
3. Методологија истраживања
4. Материјали, припрема узорка и методе испитивања
5. Методологија пројектовања асфалтних мешавина са додатком струганог асфалта
6. Експериментални резултати и дискусија
7. Закључци и препоруке за будућа истраживања

Дисертација садржи 93 слике на којима су приказани дијаграми, цртежи и фотографије релевантни за илустрацију текста и 39 табела. Списак цитиране литературе садржи 196 наслова. На почетку дисертације је дат резиме на енглеском и српском језику, са кључним речима. Дисертација садржи седам прилога. Биографија аутора дата је на крају дисертације.

Дисертација је технички обликована према упутствима Сената Универзитета у Београду и посебним упутствима за обликовање штампане и електронске верзије доктората. Садржи обавезна поглавља и обрасце: изјава о ауторству, изјава о истоветности електронске и штампане верзије и изјава о коришћењу.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Основни текст разматране докторске дисертације се састоји од седам поглавља, прегледа коришћене литературе и седам прилога. На почетку текста се налази изјава захвалности, сажетак и кључне речи на енглеском и српском језику, списак скраћеница и симбола, садржај, као и списак слика и симбола.

У првом поглављу је истакнут значај повећања садржаја струганог асфалта (*RAP*) у новим асфалтним мешавинама по врућем поступку (HMA), као и комплексност пројектовања таквих мешавина. У овом поглављу су приказани предмет и циљеви истраживања, а затим су представљени методологија и организација дисертације по поглављима.

Друго поглавље је подељено у два дела. У првом делу је приказан преглед литературе са досадашњим истраживањима у вези фактора који утичу на интеракцију између струганог асфалта и адитива за рециклирање. Затим је приказано теоријско објашњење (у виду успостављања јединствених дефиниција) и практичне смернице за процену параметара који су у досадашњој литератури били нејасно објашњени: степена активације битумена из *RAP*-а (DoA), степена доступности битумена из *RAP*-а (DoAv) и нивоа умешаности између битумена из *RAP*-а и адитива за рециклирање (DoB) који су пропраћени закључцима и препорукама за даља истраживања. У другом делу овог поглавља је дат приказ метода испитивања коришћених у досадашњим истраживањима како би се помогло научној заједници и стручној јавности да пронађу одговарајуће методе за процену наведених параметара. Методе које су до сада коришћене су детаљано описане, приказане су њихове предности и мане, а затим су дате и препоруке за њихову даљу употребу. Коначно, дат је збирни приказ метода испитивања које омогућавају одређивање (квантификовање) параметара који се односе на интеракцију између битумена из *RAP*-а и адитива за рециклирање. Методологија истраживања, тј. кратки описи и поједностављене матрице експеримената, је описана у трећем поглављу. Такође су приказана и кратка објашњења лабораторијских испитивања спроведених за потребе израде докторске дисертације.

У четвртном поглављу су приказане карактеристике компоненталних материјала који су коришћени у оквиру дисертације (нов битумен, нов агрегат, адитиви за рециклирање и стругани асфалт), а затим су објашњени начини припреме узорака у зависности од врсте испитивања. На крају су детаљно описане методе испитивања.

Пето поглавље се састоји из два дела. У првом је развијена методологија за одређивање оптималне температуре загревања струганог асфалта, са или без додатка адитива. По четири узорка *RAP*-а и адитива за рециклирање су припремљена у Маршаловом и жироскопском набијачу након загревања на различитим температурама (70°C, 100°C, 140°C, and 170°C), док су узорци направљени само од *RAP*-а припремљени и на додатној температури од 190°C. Запреминске карактеристике свих узорака су биле одређене пре мерења њихове крутости и чврстоће при индиректном затезању, као и пре прорачуна параметра CT_{index} , који представља осетљивост асфалтних мешавина на појаву пукотина.

Добијени резултати су затим укључени у пробабилитичку методу оптимизације (Монте Карло) како би се одредила оптимална температура загревања *RAP*-а у зависности од начина збијања и присуства адитива за рециклирање. Резултати испитивања, тачније крутост и чврстоћа при индиректном затезању, су такође искоришћени и за одређивање степена активације битумена из струганог асфалта у зависности од температуре његовог загревања. То је постигнуто упоређивањем наведених карактеристика са истим карактеристикама асфалтне мешавине где је симулирана потпуна активација битумена (најпре је екстрахован битумен из струганог асфалта, који је након тога био изложен поступку отпаривања (раздвајање битумена од растварача), и затим поново умешан са истим агрегатом из струганог асфалта).

У другом делу овог поглавља је развијена методологија пројектовања вруће асфалтне мешавине са високим садржајем струганог асфалта, у овом случају са 50%, а која се може користити и за пројектовање асфалтних мешавина и са другачијим садржајем струганог асфалта. Експериментални део испитивања је био планиран у складу са методологијом која је развијена од стране Долерта, где је за потребе испитивања припремљено седам асфалтних мешавина са различитим садржајем адитива за рециклирање и новог битумена. По четири узорка од сваке мешавине је припремљено коришћењем Маршаловог набијача и затим су одређене њихове запреминске карактеристике, крутост, чврстоћа при индиректном затезању и CT_{index} . Експериментални подаци су затим анализирани применом методе одзива површине (Response Surface Methodology - RSM) и развијени су одговарајући модели. Поузданост развијених модела је

анализирана применом различитих статистичких метода, и они су затим били верификовани припремом две додатне асфалтне мешавине, које су на основу развијених модела задовољавале одређене вредности параметара. На основу развијених модела, одређен је оптимални садржај адитива за рециклирање и новог битумена у асфалтној мешавини која се користи за израду посећег слоја са 50% струганог асфалта.

У шестом поглављу су испитане три асфалтне мешавине: контролна (која се састојала од нових материјала), и мешавине са 15% струганог асфалта и са 50% струганог асфалта, пројектоване у складу са процедуром дефинисаном у петом поглављу. Одређене су следеће карактеристике: крутост, осетљивост на дејство воде, отпорност на смрзавање и одмрзавање, пукотине (CT_{index}), замор и трајну деформацију (колотраге).

У последњем, седмом поглављу, су приказани закључци докторске дисертације, као и препоруке за будућа истраживања.

Након списка коришћене литературе, у прилозима је приказан део резултата испитивања, као и помоћни материјал потребан за анализу резултата испитивања.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација се бави савременим проблемима који се односе на целокупан процес пројектовања асфалтних мешавина по врућем поступку са високим садржајем струганог асфалта. Пројектовање таквих представља велики изазов услед непознатог понашања остарелог битумена у новим асфалтним мешавинама, почевши од процеса производње (степен активације и доступности остарелог битумена, као и ниво умешавања са адитивима за рециклирање), па све до краја њиховог експлоатационог века (ефекат дифузије). Њихове карактеристике се често разликују од карактеристика мешавина са новим материјалима – оне су круће услед присуства остарелог битумена, и због тога су осетљивије на појаву пукотина и ниске температуре, али и отпорније на трајну деформацију. Како би се компензовало присуство остарелог битумена, а и да би он у што већој мери активно учествовао у новој мешавини, користе се адитиви за рециклирање. То су производи индустријског или алтернативног порекла, чија би употреба требала да поврати карактеристике старог битумена или да побољша степен доступности и умешавања. Међутим, количина адитива и/или новог битумена који се додаје значајно зависи од наведених параметара и неопходно је одредити оптимални садржај, пошто превелика количина доводи до проблема са колотразима, а премала количина до проблема са осетљивошћу на дејство воде и на пукотине. Управо због наведених чињеница је развијена методологија пројектовања која омогућава одређивање оптималних количина адитива и новог битумена.

Досадашње методе за пројектовање асфалтних мешавина са високим садржајем струганог асфалта подразумевају да се остарели битумен у потпуности активира, али се то у пракси ретко дешава. Досадашња истраживања су доказала да температура загревања струганог асфалта, као и присуство адитива за рециклирање, значајно утичу на карактеристике таквих мешавина. Први параметар у поступку производње асфалтних мешавина са високим садржајем струганог асфалта (након одређивања основних карактеристика) је одређивање његове оптималне температуре загревања која не сме бити превише ниска, пошто се у том случају не може у потпуности активирати остарели битумен, а ни превисока, пошто се онда исти може оштетити. У досадашњој литератури, као ни у стандардизованим методама, још увек не постоји јасно дефинисана методологија за одређивање оптималне температуре загревања струганог асфалта. Због тога је у оквиру ове дисертације развијена једноставна методологија за одређивање оптималне температуре загревања, заснована на једноставним лабораторијским опитима. У оквиру ове дисертације је такође доказано да степен активације значајно зависи од температуре загревања струганог асфалта, али је доказано и да га није могуће прецизно одредити. Због тога је било неопходно развити методологију пројектовања која ће омогућити производњу асфалтних мешавина са карактеристикама сличним мешавини са новим материјалима.

Допринос дисертације чине и резултати испитивања асфалтне мешавине пројектоване у складу са развијеном методологијом који су упоређени са резултатима испитивања контролне мешавине и мешавине са 15% струганог асфалта, доказујући да развијена методологија омогућава производњу асфалтне мешавине са високим садржајем струганог асфалта која има задовољавајуће карактеристике. Резултати испитивања имају тренутну практичну вредност и могућност примене у пракси. Такође, развијена методологија има значајан потенцијал у примени у грађевинској пракси.

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду и налаза у извештају из програма *iThenticate* којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације „Mix Design Methodology of Hot Mix Asphalt with High Content of Reclaimed Asphalt Pavement“ (на српском „Методологија пројектовања врућих асфалтних мешавина са високим садржајем струганог асфалта“), аутора Марка Орешковића, потврђена је оригиналност ове докторске дисертације.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У изради ове докторске дисертације коришћено је 196 библиографских јединица, од чега су 33 стандарда из области испитивања материјала и пројектовања коловозних конструкција. Већину референци чине радови објављени у врхунским међународним часописима попут *Construction and Building Materials*, *Road Materials and Pavement Design*, *International Journal of Pavement Engineering*, *Fuel*, *Transportation Research Record*, *Materials*, *Materials and Structures*, *Journal of Testing and Evaluation*, као и радови објављени на значајним међународним конференцијама, извештаји истраживачких пројеката и докторске дисертације.

Највећи број референци је новијег датума: 150 референци је публиковано након 2000. године, од чега 75 у периоду између 2015. и 2020. године.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Рад у дисертацији је реализован паралелном применом теоријског приступа ослобођеног на податке добијене из литературе и практичног приступа заснованог на сопственом експерименталном истраживању.

За сагледавање постојећих сазнања из предметне области извршена је синтеза досадашњих истраживања применом структурално-функционалне и компаративне анализе објављених резултата, док је за планирање и анализу резултата експерименталног истраживања примењена хипотетичко-дедуктивна метода.

У оквиру експерименталног истраживања извршено је испитивање карактеристика компоненталних материјала, а затим су за потребе развијања методологије пројектовања, као и за одређивање оптималне температуре загревања струганог асфалта, испитане следеће карактеристике узорака припремљених у Маршаловом и жироскопском набијачу: запреминске карактеристике, крутост и чврстоћа при индиректном затезању. У последњој фази експеримента испитане су следеће карактеристике асфалтне мешавине са новим материјалима, као и асфалтних мешавина са 15% и 50% струганог асфалта (пројектоване у складу са развијеном методологијом): запреминске карактеристике, крутост, осетљивост на воду, отпорност на замор, појаву пукотина (CT_{index}), трајну деформацију и замрзавање и одмрзавање.

У анализи сопствених експерименталних резултата коришћене су компаративне и статистичке методе испитивања. Наведене методе истраживања су у потпуности адекватне за примену у предметном истраживању.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати добијени у оквиру истраживања указују:

1. да је применом развијене методологије могуће одредити оптималну температуру загревања било ког струганог асфалта, као и утицај адитива за рециклирање на снижавање температуре загревања;
2. да степен активације битумена из струганог асфалта зависи од температуре загревања струганог асфалта;
3. да је применом развијене методологије пројектовања могуће одредити оптимални садржај адитива за рециклирање и новог битумена у новој асфалтној мешавини са високим садржајем струганог асфалта;
4. да мале количине струганог асфалта (до 15%) у новој асфалтној мешавини не утичу значајно на њене карактеристике и таква мешавина има сличне карактеристике као контролна мешавина (са новим материјалима);
5. да асфалтна мешавина са 50% струганог асфалта може имати сличне карактеристике као и контролна мешавина уколико се примени развијена метода пројектовања врућих асфалтних мешавина са високим садржајем струганог асфалта.

Изведени закључци су последица анализа спроведених на сопственим експерименталним резултатима. Поред тога, опсежна анализа резултата испитивања и објашњење интеракције између адитива за рециклирање и битумена из струганог асфалта указују на могућност да се резултати проистекли из дисертације могу несметано користити у даљим истраживањима, уз неопходна додатна испитивања.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат се у оквиру своје докторске дисертације бавио изучавањем и критичком анализом доступне релевантне литературе, затим планирањем, спровођењем, обрадом и анализом резултата експерименталног истраживања. Систематичним приступом постављеном проблему, повезујући различите сегменте научно-истраживачког рада, Марко Орешковић је успешно решио постављене задатке и доказао да поседује способност за самостални научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

У оквиру докторске дисертације Марка Орешковића остварени су следећи научни доприноси:

1. Успостављени су јединствени термини и објашњења термина који су у досадашњој литератури били нејасни (степен активације битумена из струганог асфалта, степен доступности битумена из струганог асфалта и степен умешавања (интеракције) између битумена из струганог асфалта и адитива за рециклирање);
2. Развијена је методологија одређивања оптималне температуре загревања струганог асфалта;
3. Развијена је методологија пројектовања врућих асфалтних мешавина са високим садржајем струганог асфалта (50%);
4. Доказано је да асфалтне мешавине са 15% и 50% струганог асфалта могу имати сличне карактеристике као и контролна мешавина (направљена од нових материјала).

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Истраживачки рад Марка Орешковића, маг. инж. грађ. се бавио испитивањем у области рециклираних асфалтних мешавина са циљем повећања употребе струганог асфалта у новим асфалтним мешавинама.

У оквиру истраживања је спроведен низ лабораторијских испитивања, већином стандардизованих, која захтевају темељне припреме и прецизно спровођење. Добијени резултати омогућавају извођење закључака, као и употребу од стране других истраживача.

Испитивања у оквиру дисертације су утврдила да је могуће (на лабораторијском нивоу), применом развијене методологије, направити асфалтну мешавину са високим садржајем струганог асфалта која има сличне, ако не и боље карактеристике у поређењу са асфалтном мешавином направљеном од нових материјала. Посебно се истичу повећана отпорност на смрзавање и одмрзавање, отпорност на колотраге и замор.

Како би развијена методологија могла да има ширу употребу у пракси, неопходно је спровођење додатних испитивања у погледу употребе различитих компоненталних материјала (RAP-а, новог битумена и адитива за рециклирање), врсте асфалтних мешавина (за израду хабајућег, везног или носећег слоја) и количине струганог асфалта. Такође би требало истражити понашање пројектованих асфалтних мешавина током дужег временског периода у реалним условима.

4.3. Верификација научних доприноса

У току израде дисертације, Марко Орешковић је међународној и домаћој, научној и стручној јавности представио свој рад кроз следеће публикације:

Категорија M21a:

1. **Orešković, M.**, Menegusso Pires, G., Bressi, S., Vasconcelos, K., Lo Presti, D. (2020) *Quantitative assessment of the parameters linked to the blending between reclaimed asphalt binder and recycling agent: A literature review*. *Construction and Building Materials*, Volume 234. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2019.117323

Категорија M21:

1. Bressi, S., Santos, J., **Orešković, M.**, Losa, M. (2019) *A comparative environmental impact analysis of asphalt mixtures containing Crumb Rubber and Reclaimed Asphalt Pavement using Life Cycle Assessment*. *International Journal of Pavement Engineering*. DOI: 10.1080/10298436.2019.1623404
2. Lo Presti, D., Vasconcelos, K., **Orešković, M.**, Menegusso Pires, G., Bressi, S. (2019) *On the Degree of binder Activity of reclaimed asphalt and Degree of Blending with recycling agents*. *Road Materials and Pavement Design*. DOI: 10.1080/14680629.2019.1607537

Категорија M33:

1. **Orešković, M.**, Porot, L., Trifunović, S., Mladenović, G. (2020) *Empirical, rheological and chemical properties of recycled binder blends with rejuvenators at different ageing levels*. *RILEM International Symposium on Bituminous Materials*, December 14-16, Lyon, France
2. **Orešković, M.**, Mladenović, G., Bressi, S., Losa, M. (2018) *Optimal waste cooking oil dosage in blends containing aged binder*. In: *Advances in Materials and Pavement Prediction (AM3P 2018)*, April 16-18, 2018, Doha, Qatar
3. **Orešković, M.**, Bressi, S., Lo Presti, D., Di Mino, G. (2017) *Influence of bio-based additives on RAP clustering and asphalt binder rheology*. In: *10th International Conference on the Bearing Capacity of Road, Railways and Airfields*, June 28-30, Athens, Greece.

4. **Orešković M., Ćirilović J., Mladenović G. (2013) *Performance of asphalt mixtures with increased content of recycled asphalt material*, In Proceedings, 14th Colloquium on asphalt and bitumen, 28-29 November 2013, Bled, Slovenia., pp. 157-167**

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

У оквиру докторске дисертације под насловом „Mix Design Methodology of Hot Mix Asphalt with High Content of Reclaimed Asphalt Pavement“ (на српском „Методологија пројектовања врућих асфалтних мешавина са високим садржајем струганог асфалта“) најпре је предложена методологија одређивања оптималне температуре загревања струганог асфалта, а затим и оригинална методологија пројектовања асфалтних мешавина са високим садржајем струганог асфалта. Резултати експерименталних истраживања која су спроведена од стране кандидата, као и развијени концепт методологије, представљају оригиналан научни и стручни допринос у области грађевинарства. Резултати истраживања имају практичну примену, а могу да послуже и као основ за даља научна истраживања у овој области.

Комисија сматра да урађена докторска дисертација кандидата Марка Орешковића, маг. инж. грађ. представља вредан и значајан допринос пројектовању савремених, рециклираних асфалтних мешавина које се све више користе широм света. Комисија сматра да дисертација у потпуности испуњава све захтеване критеријуме који се од докторске дисертације очекују, као и да је кандидат испољио способност за самосталан научно-истраживачки рад у свим фазама израде ове дисертације.

Сходно претходном, Комисија предлаже Наставно-научном већу Грађевинског факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под насловом „Mix Design Methodology of Hot Mix Asphalt with High Content of Reclaimed Asphalt Pavement“ (на српском „Методологија пројектовања врућих асфалтних мешавина са високим садржајем струганог асфалта“) кандидата Марка Орешковића, маг. инж. грађ. изложи на увид јавности, прихвати и упути на коначно усвајање Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду, као и да се након завршетка ове процедуре кандидат позове на јавну одбрану дисертације на енглеском језику.

Београд, 04.12.2020.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
В. проф. др Горан Младеновић,
Универзитет у Београду, Грађевински факултет, Србија

.....
Dr Sara Bressi, C.E., Resarch Associate,
University of Pisa, Italy

.....
Prof. Dr Nicolas Bueche, C.E.
Bern University of Applied Sciences, Switzerland

.....
В. проф. др Игор Јокановић
Грађевински факултет у Суботици, Универзитет у Новом Саду, Србија