

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ  
НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ**

**Предмет:** Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Мр. Владимира Сремчевића, дипл. инж. маш.

Одлуком Наставно-научног већа 1564/2 бр. од 28.06.2018. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Мр. Владимира Сремчевића, дипл. инж. маш., под насловом

**ПОВРЕДЕ И ОКРУЖЕЊЕ ПУТНИКА КАО ОСНОВА ЗА ДИЗАЈН АУТОБУСА СА  
АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСТИ И КОМФОРА**

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

**РЕФЕРАТ**

**1. УВОД**

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Мр. Владимир Сремчевић поднео је захтев за пријаву теме докторске дисертације 18.05.2012. године под бројем 935/1 на Катедри за Индустријско инжењерство Машинског факултета Универзитета у Београду. Кандидат је за ментора предложио Проф. Др Александра Жуњића. На основу сагласности Катедре за Индустријско инжењерство бр. 935/2 од 05.06.2012. године, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду донело је 07.06.2012. Одлуку бр. 935/3 о формирању комисије за оцену испуњености услова кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације у саставу Проф. Др Александар Жуњић, ментор, Проф. др Слободан Покрајац, Проф. др Драган Љ Милановић, Проф. Др Вера Жеравчић Шијачки и В. Проф. Др Евица Стојиљковић, Факултет Заштите на раду Универзитета у Нишу.

Комисија за оцену испуњености услова кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације је 20.06.2012. године поднела Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду извештај бр. 935/4 о испуњености услова за одобрење тезе. Комисија у извештају предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду да одобри тему докторске дисертације под радним називом **"Повреде и окружење путника као основа за дизајн аутобуса са аспекта безбедности и комфора"**, наводећи да кандидат испуњава законске и друге услове за рад на докторској дисертацији, као и да је предложена тема адекватна да буде предмет докторске дисертације.

На основу Захтева за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације, упућеног од стране Машинског факултета у Београду, Веће научних области техничких наука Универзитета у

Београду, донело је Одлуку број 06-19484/30-12 од 02.07.2012. године којом даје сагласност на предложену тему докторске дисертације. На основу добијене сагласности, Наставно-научно веће Машинског факултета доноси Закључак бр. 1351/1 од 12.07.2012. године, којим се одобрава рад на теми докторске дисертације **"Повреде и окружење путника као основа за дизајн аутобуса са аспекта безбедности и комфора"**, докторанта Мр. Владимира Сремчевића, дипл. инж. маш. За ментора дисертације именован је Проф. Др Александар Жуњић. На основу поднетог захтева кандидата, на седници Наставно-научног већа од 14.6.2018. године донета је одлука за продужење рока за израду докторске дисертације за период од 2.7.2017. године до 30.9.2018. године.

О завршетку докторске дисертације кандидата Мр Владимира Сремчевића, дипл. инж. маш., под називом **"Повреде и окружење путника као основа за дизајн аутобуса са аспекта безбедности и комфора"** и предлогу Комисије за оцену и одбрану, ментор Проф. Др Александар Жуњић је обавестио Катедру за индустријско инжењерство, а Катедра је дописом бр. 1564/1 од 21.06.2018. године обавестила Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду. Предложена је Комисија за оцену и одбрану дисертације у саставу: проф. Др Александар Жуњић, ментор, Проф. Др Драган Д Милановић, Проф. Др Мирјана Мисита, проф. др Светлана Чичевић, Саобраћајни факултет Универзитета у Београду и в. проф. Др Евица Стојиљковић, Факултет Заштите на раду Универзитета у Нишу.

На основу наведеног дописа Наставно-научно веће је на седници од 28.6.2018. године донело одлуку бр. 1564/2 од 28.06.2018. којом је усвојило предлог састава Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације.

### 1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација под називом **"Повреде и окружење путника као основа за дизајн аутобуса са аспекта безбедности и комфора"** са ергономског аспекта третира проблеме безбедности и комфора путника у аутобусима за градски превоз путника. Дисертација припада области техничких наука, машинство, ужој научној области Индустријско инжењерство, за коју је матичан Машински факултет Универзитета у Београду. Ментор ове докторске дисертације је редовни проф. Др Александар Жуњић са катедре за Индустријско инжењерство. Његова примарна истраживачка и научна област је Ергономија. Ментор испуњава све услове за руковођење овом докторском дисертацијом, који су прописани Законом, Статутом и другим општим актима Универзитета и Факултета.

### 1.3. Биографски подаци о кандидату

Мр Владимир Сремчевић рођен је 16.05.1968. године у Београду. Завршио је Шесту гимназију у Београду и дипломирао 1987. године на тему из области рачунарства и информатике.

Студије на Машинском факултету Универзитета у Београду завршио је 1996. године на смеру Индустријско инжењерство. Дипломски рад на тему "Аутоматизација и њен утицај на повећање продуктивности рада" радио је под руководством ментора Проф. Др Миливоја Кларина.

Звање магистра техничких наука стекао је на Машинском факултету Универзитета у Београду 2002. године. Тему магистарског рада из области Индустријског инжењерства под називом "Истраживање и развој метода за мерење менталног напора при раду" одбранио је под руководством ментора Проф. Др Момира Ђулића.

Након дипломирања, Мр Владимир Сремчевић је радио две године у привреди на пословима примене иновативних метода развоја производа, технологије производње, уз примену рачунарске

технологије. Након тога је нашао трајно запослење у средњем усмереном образовању, као професор информатике и рачунарства, где и сада ради. Поред сталног ангажмана у средњошколском образовању, на основу стеченог академског звања и стечених перформанси у стручном раду, а на основу Закона о високом образовању и статута Универзитета Унион у Београду, изабран је у звање Стручног сарадника за ужу област Дизајн и рачунарство на поменутом универзитету.

Мр Владимир Сремчевићу је докторска дисертација одобрена у јулу 2012. године. Сагласно чл. 128. Закона о високом образовању, Наставно-Научно веће Машинског факултета Универзитета у Београду је донело одлуку о продужењу рока за израду докторске дисертације до 30.09.2018. године.

## **2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### 2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Мр. Владимира Сремчевића, дипл. инж. маш. под насловом **"Повреде и окружење путника као основа за дизајн аутобуса са аспекта безбедности и комфора"** је урађена у формату А4, штампана једнострано, са текстом на српском језику на 293 нумерисане стране. Дисертација садржи укупно осам поглавља, при чему је списак коришћене литературе дат као последња целина. Дисертацију чине следећа поглавља:

1. Увод
2. Повреде у аутобусима за градски превоз путника као последица неколизионих дејстава
3. Истраживање постојања формално недокументованих повреда путника у аутобусима
4. Истраживање услова окружења у аутобусима за градски превоз путника
5. Истраживање комфора у аутобусима за градски превоз путника
6. Истраживање безбедности путника у аутобусима за градски превоз путника
7. Закључак
8. Литература

У дисертацији је представљено 118 оригиналних слика (дијаграма). Докторат садржи 39 табела са оригиналним резултатима. У попису коришћене литературе кандидат је навео 65 референци.

### 2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У оквиру првог поглавља, предмет и значај истраживања представљеног у дисертацији су разматрани на глобалном нивоу. Наглашено је да су ергономски аспекти комфора и безбедности аутобуса за градски превоз веома битни, јер утичу на задовољство путника и имају утицаја на одлуку путника у вези избора врте превоза који ће користити. Анализирана је структура јавног аутобуског превоза у Београду, по аутопревозницима, типовима и маркама аутобуса. Представљени су основни циљеви дисертације.

У другом поглављу су предмет истраживања биле повреде путника у аутобусима за градски превоз на територији Београда, које су биле последица неколизионих дејстава, тј. када није долазило до судара аутобуса са неким другим објектом. Истакнуто је да је већина досадашњих истраживања било усмерено на повреде и ефекте који су везани за колизиона дејства. Велика пажња је била усмерена на прикупљање објективних података о повредама путника. Из тог разлога су писани подаци из Клиничког центра у Београду селектовани као најрелевантнији.

Истакнуто је да је прикупљање података о повредама путника било отежано и дуготрајно, с обзиром да у записима Клиничког центра не постоје дигитализовани подаци о повредама, као ни посебна евиденција која се односи само на повреде путника које су настале у аутобусима за градски превоз путника. У овом поглављу су идентификовани и анализирани узроци који су доводили до повређивања путника при неколициним дејствима.

У трећем поглављу су предмет истраживања биле формално недокументоване повреде путника, тј. повреде путника које нису пријављене ни процесуиране у установама у којима би требало да се води, или се води евиденција о повредама путника. Уочено је да постоји могућност да један део повреда путника у аутобусима за градски превоз остаје незабележен, при чему се тек са познавањем податка о незабележеним повредама може добити комплетна слика о повредама у овој врсти транспортног средства. У том циљу, формиран је оригинални алат у форми упитника, који је омогућио прикупљање ове врсте података. Затим су презентовани резултати истраживања, који су између осталог показали да постоји одређени проценат формално неевидентираних повреда. Разматрани су узроци који су условили да такве повреде не буду формално евидентирани.

У четвртном поглављу су разматрани ефекти услова оружења у аутобусима за градски превоз на путника. Разматран је ефекат параметара окружења као што су бука, осветљеност, термални комфор (температура, релативна влажност ваздуха) и запрашеност. У циљу објективног сагледавања утицаја поменутих параметара, обављен је велики број мерења физичких параметара окружења. Мерења су бука на неколико локација у аутобусима у реалним условима превоза, укључујући услове убрзања, успорења, отварања и затварања врата, дејства сирене. Параметри термалног комфора су мерени у сва четири годишња доба, како би се испитао ефекат осцилација спољашње температуре на термални комфор путника у аутобусима. Поред тога, мерења су осветљеност на неколико локација у аутобусу, како би се испитао утицај осветљености на могућност путника да обављају уобичајене активности, као што су улаз и излаз из аутобуса, кретање кроз аутобус, уочавање натписа у аутобусима и обављање других делатности. У вези са тим, осветљеност је засебно мерена у аутобусима за слабије и боље осветљене делове града. Такође, мерења су запрашеност у аутобусима. Резултати мерења су приказани табеларно. Поред поменутог, како би се испитао утицај поменутих параметара окружења на путнике, истраживане су субјективне реакције путника на параметре окружења. Резултати овог истраживања су такође приказани табеларно. У оквиру овог поглавља је тестиран велики број хипотеза, засебно за сваки параметар окружења.

Пето поглавље се односи на истраживање комфора ентеријера. Циљ овог поглавља се односи на идентификацију сегмената ентеријера који могу бити предмет унапређења са аспекта ергономског дизајна. У вези са тим, по први пут је примењена оригинална методологија, базирана на коришћењу упитника, са опцијом евалуације на Ликертовој скали. Упитник је обухватио већи број конструката везаних за различите сегменте ентеријера, као и процену важности сваког идентификованог аспекта комфора, укључујући и задовољство везано за постојеће стање реализације сваког појединачног аспекта комфора у аутобусима за градски превоз путника. Велики број прикупљених података је приказан табеларно, а затим су тестиране хипотезе за сваки појединачни аспект комфора. Тестирано је преко 50 различитих хипотеза. Додатно је урађена ИСА анализа.

Шесто поглавље се бави проблемом идентификације елемената ентеријера аутобуса који утичу на безбедност путника. У том циљу, формиран је оригинални алат у форми упитника, са опцијом евалуације појединих ставки на Ликертовој скали. Упитник је обухватио већи број конструката везаних за различите сегменте безбедности ентеријера, укључујући процену важности сваког конструкта, као и задовољство постојећим решењима која имају утицаја на безбедност. Спроведено је истраживање на основу поменутог упитника, на основу којег је добијен велики

број података. Подаци су приказани табеларно, а затим су тестиране хипотезе за сваки појединачни аспект који утиче на безбедност. Додатно је урађена ИСА анализа.

Седмо поглавље се односи на закључно разматрање. У сажетој форми су сублимирани најзначајнији резултати истраживања. Дати су одређени ергономски предлози за унапређење дизајна ентеријера аутобуса за градски превоз путника, како са аспекта комфора, тако и са аспекта безбедности.

У завршном одељку је наведена литература, која је била коришћена током израде докторске дисертације.

### 3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

#### 3.1. Савременост и оригиналност

Можемо констатовати да је докторска дисертација под називом "**Повреде и окружење путника као основа за дизајн аутобуса са аспекта безбедности и комфора**" савремена, како са научног, тако и са практичног аспекта. О савремености теме у научном смислу сведоче актуелни радови, који се у овој области публикују у референтним монографијама и часописима скоро сваке године. О актуелности теме у практичном смислу сведоче бројне повреде путника које се сваке године дешавају у аутобусима за градски превоз код нас и у свету, а које могу настати чак и када не постоји интеракција аутобуса са другим објектом. Поред тога, на актуелност теме указује и незадовољство дела путника постојећим комфором у аутобусима.

Оригиналност дисертације се запажа на два основна нивоа, на нивоу прикупљања оригиналних података као резултат спроведених истраживања, и на нивоу коришћења оригиналне методологије. У вези са тим, неопходно је истаћи да су у поглављима 2, 3, 4, 5 и 6 представљени оригинални резултати вишегодишњег истраживања, које је резултирало прикупљањем веома великог броја оригиналних података. Претходно у нашој земљи није спроведено истраживање које је са ергономског аспекта третирало проблематику комфора и безбедности аутобуса, посебно ако се узме у обзир иновативни приступ који је у дисертацији примењен. У вези са тим, треба истаћи да је формиран оригинални алат у форми упитника, у циљу прикупљања релевантних података везаних за нерегистроване повреде у аутобусима за градски превоз путника. По први пут у свету је спроведено истраживање на основу примене оригиналног упитника везаног за комфор у аутобусима за градски превоз путника. Такође, формиран је оригинални алат у форми упитника, који је омогућио прикупљање података везаних за различите аспекте и елементе безбедности ентеријера аутобуса за градски превоз путника. Поред тога, примењен је оригинални приступ који се односи на методологију прикупљања дела података везаних за услове окружења у градским аутобусима, посебно са аспекта термалног комфора. У дисертацији су такође дати одређени предлози за унапређење комфора и безбедности, од којих се неки не могу наћи у литератури.

#### 3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У изради дисертације коришћена је литература, чији је списак дат у осмом поглављу. С обзиром да проблематика описана у дисертацији претходно није била разматрана са ергономског аспекта у нашој земљи, коришћена је преваасходно инострана литература. У списку литературе преовлађују савремени радови публиковани у међународним часописима, међу којима већину чине часописи са импакт фактором. Сва наведена литература је у функцији теме докторске дисертације. Након што је стекао увид у истраживања која су на ову тему публикована у свету, кандидат је започео рад на обликовању оригиналне методологије, која је касније коришћена за

прикупљање података. На тај начин, остварен је значајан помак у овој области, имајући у виду оригиналност приступа и добијених резултата. С обзиром на то, у наредном периоду се такође могу очекивати радови који ће бити публиковани као резултат рада на изради докторске дисертације.

### 3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У зависности од проблема и предмета истраживања коришћена је одговарајућа методологија. У другом поглављу је коришћена методологија која је аналогна методологији која је коришћена у савременим истраживањима ове врсте у свету. У трећем поглављу је коришћена оригинална методологија која се заснива на коришћењу оригиналног упитника, посебно формираног за ову намену. У четвртном поглављу су коришћене фотометријска и кониметријска метода, поред Фурихатине и других метода за процену буке, као и критеријуми и препоруке за процену термалног комфора. У петом поглављу је по први пут у свету примењена оригинална метода за процену комфора у аутобусима за градски превоз путника, чиме су добијени јединствени, оригинални подаци. У шестом поглављу је дизајниран оригинални алат у форми упитника који у себи садржи скале за процене, намењен идентификацији небезбедних елемената ентеријера аутобуса. Овај упитник, између осталог, садржи антропометријски аспект, који претходно није био коришћен за детекцију небезбедних стања. Резултати истраживања су тестирани бројним статистичким тестовима и методама. Између осталог, коришћени су Shapiro-Wilk test, Wilcoxon test (са Bonferroni корекцијом), Mann-Whitney U тест, Kolmogorov-Smirnov test, Kruskal Wallis test, ординална логит регресија, мултиномна логистичка регресија и ИСА анализа.

### 3.4. Применљивост остварених резултата

Основни циљ истраживања у оквиру ове дисертације је усмерен на идентификацију елемената ентеријера аутобуса који нису довољно комфорни са аспекта путника, као и идентификацију компонената ентеријера и услова окружења који у одређеним ситуацијама могу бити небезбедни и довести до повреда путника током њиховог транспорта у аутобусима за градски превоз. У вези са тим, идентификовани су сегменти комфора и безбедности аутобуса који се могу побољшати и који су важни за путнике, односно који утичу на ниво њиховог задовољства при коришћењу аутобуса за градски превоз и одлуке да га користе као средство превоза. С обзиром да је ово истраживање спроведено на територији града Београда, резултати овог истраживања су пре свега применљиви за унапређење услова превоза Градског Саобраћајног Предузећа Београд, укључујући све превознике који су ангажовани у систем јавног аутобуског превоза у Београду. Међутим, оригинална методологија која је коришћена и обликована у овој дисертацији везано за идентификацију елемената комфора и безбедности ентеријера аутобуса за градски превоз путника је применљива и у другим срединама широм света. Она такође може бити ефикасно коришћена при пројектовању и оцени дизајнерских решења аутобуса различитих произвођача са ергономског аспекта.

### 3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је током израде докторске дисертације показао да је у стању да самостално решава научне проблеме и да влада научним и истраживачким методама. Кандидат такође поседује потребна стручна, теоријска и практична знања потребна за самостални научни рад, што је показао реализацијом планираног истраживања од иницијалне идеје до завршетка докторске дисертације.

## 4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

### 4.1. Приказ остварених научних доприноса

У оквиру ове докторске дисертације остварен је већи број научних доприноса, како са методолошког аспекта, тако и са аспекта добијања оригиналних резултата и модела. Ови доприноси су:

- Развијена је методологија која омогућава идентификацију и прикупљање података о релевантним факторима од значаја за евидентирање повреда у возилима јавног градског превоза, које нису претходно формално регистроване и документоване.
- Развијена је оригинална методологија која омогућава идентификацију и прикупљање релевантних података везаних за безбедност различитих елемената у унутрашњости аутобуса (у делу који је предвиђен за превоз путника).
- На основу примене методологија везаних за евидентирање формално нерегистрованих повреда, комфор и безбедност путника у аутобусима за градски превоз, добијени су оригинални подаци, који су послужили као основа за даљу анализу.
- Формирани су модели за предикцију важности различитих аспеката комфора и безбедности ентеријера и услова окружења у аутобусима за градски превоз путника.
- Формирани су модели који омогућавају процену утицаја предикаторских варијабли комфора и безбедности на задовољство путника. Укупно је формирано 25 модела.

### 4.2. Критичка анализа резултата истраживања

На основу прегледа савремене литературе, сагледавања стања научних истраживања из области докторске дисертације и постављених циљева истраживања можемо констатовати да су у дисертацији примењене и формиране адекватне методе које садрже оригиналне елементе, који претходно нису били узимани у обзир и разматрани. Резултати представљени у дисертацији су оригинални и значајни, при чему су они такође применљиви у пракси. Верификација постављених хипотеза је обављена применом преко 50 статистичких тестова. Развијени модели омогућавају селекцију и одређивање приоритета активности које треба предузети у циљу побољшања комфора и безбедности путника у аутобусима за градски превоз.

### 4.3. Верификација научних доприноса

Сходно члану 37. Правилника о докторским студијама Машинског факултета у Београду део научних доприноса из дисертације кандидат је верификовао у часопису међународног значаја, где је једини аутор без доктората. Према класификацији Министарства просвете, часопис је класификован у категорију М23.

#### Категорија М23:

1. Zunjic, A., **Sremcevic, V.**, Sijacki Zeravcic, V., Sijacki, A.: *Research of injuries of passengers in city buses as a consequence of non-collision effects*, -Work, vol. 41, no. S1, pp. 4943-4950, 2012 (**IF=0,513**) (ISSN: 1051-9815).

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа докторске дисертације од стране Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под називом **"Повреде и окружење путника као основа за дизајн аутобуса са аспекта безбедности и комфора"**, кандидата Мр. Владимира Сремчевића, дипл. инж. маш. Комисија констатује да је урађена докторска дисертација написана према свим стандардима научно истраживачког рада, као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, стандардима и Статутом Машинског факултета у Београду.

На основу резултата, остварених доприноса и закључака приказаних у докторској дисертацији, као и чињенице да је анализирана проблематика веома актуелна у научној јавности, констатује се да је кандидат Мр. Владимир Сремчевић, дипл. инж. маш, успешно завршио докторску дисертацију у складу са предвиђеним предметом и постављеним циљевима истраживања. Кандидат је дошао до оригиналних резултата у области Ергономије који су верификовани, при чему су добијени резултати такође применљиви у пракси.

Сходно члану 37. Правилника о докторским студијама Машинског факултета у Београду, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да овај Реферат прихвати, дисертацију стави на увид јавности и упути реферат на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, а да се након тога кандидат Мр. Владимир Сремчевић, дипл. инж. маш позове на јавну одбрану.

Београд, 3.7.2018.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

---

Др Александар Жуњић, редовни професор, ментор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

---

Др Драган Д. Милановић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

---

Др Мирјана Мисита, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

---

Др Евица Стојиљковић, ванредни професор  
Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду

---

Др Светлана Чичевић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет