

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији студента докторских студија на Грађевинском факултету Универзитета у Београду Јелене Стефановић

Одлуком Наставно - научног већа Грађевинског факултета одржаној 22.05.2025 (одлука бр. 397/10-17 од 22.05.2025. године) именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације студента докторских студија Јелене Стефановић, дипл.грађ.инж., под насловом:

**РЕДУКЦИЈА НОСИВОСТИ ЧЕЛИЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА УСЛЕД РАЗВОЈА
КОРОЗИЈЕ У АГРЕСИВНИМ СРЕДИНАМА**

Наслов на енглеском језику:

***REDUCTION OF CARBON STEEL ELEMENTS RESISTANCE DUE TO PROPAGATION
OF CORROSION IN AGGRESSIVE ENVIRONMENT***

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са студентом, Комисија у саставу:

1. Проф. др Златко Марковић, редовни професор, Универзитет у Београду, Грађевински факултет;
2. В.проф. др Зоран Мишковић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Грађевински факултет (ментор);
3. др Стеван Димитријевић, виши научни сарадник, Иновациони центар Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду;

је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1 Подаци о процедури пријављивања и предаје дисертације

На седници Већа Катедре за материјале и конструкције одржаној 07. 09. 2017. године Јелена Стефановић је јавно излагала предложену тему докторске дисертације под насловом „Редукција носивости челичних елемената услед развоја корозије у агресивним срединама“ (на енглеском језику „Reduction of carbon steel elements resistance due to propagation of corrosion in aggressive environment“). Комисија у саставу проф. др Златко Марковић, в.проф. др Зоран Мишковић и доц. др Ненад Фриц је прихватила предложену тему.

Одлуком Наставно-научног већа Грађевинског факултета, донетој на седници која је одржана 26.10.2017. године (одлука бр. 397/3 од 30.10.2017. године), одређена је

Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације под насловом „Редукција носивости челичних елемената услед развоја корозије у агресивним срединама“ у саставу др Златко Марковић, редовни професор Грађевинског факултета у Београду, др Миомир Павловић, редовни професор Технолошког факултета у Зворнику и др Зоран Мишковић, ванредни професор Грађевинског факултета у Београду.

Позитиван извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације достављен је Наставно-научном већу Грађевинског факултета Универзитета у Београду 22.01. 2018.год. (бр. 397/4-17 од 22.01.2018. године).

Позитиван извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације усвојен је на седници Наставно-научног већа Грађевинског факултета одржаној 25.01.2018. године (одлука бр. 397/5-17 од 29.01.2018. године).

Веће научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду на седници одржаној 13.02.2018. године (одлука бр. 02-06 Број 62206-599/2-18 од 13.02.2018. године) усвојило је предлог теме докторске дисертације студента Јелене Стефановић.

Урађену докторску дисертацију предала је Служби за студентска питања Грађевинског факултета 12.05.2025. године.

1.2 Научна област дисертације

Тема докторске дисертације припада научној области Грађевинарство и ужој научној области Металне конструкције, која је дефинисана Статутом Грађевинског факултета Универзитета у Београду.

1.3 Биографски подаци о кандидату

Јелена Стефановић је рођена 4.10.1985. године у Лесковцу. Основну школу „Десанка Максимовић“ завршила је у Грделици, а потом „Гимназију“ у Лесковцу.

Грађевинско-архитектонски факултет у Нишу уписала је 2004. године, где је 2010. године дипломирала са просечном оценом 8,65 одбравивши дипломски рад под насловом "Бетонска конструкција вишеспратног стамбеног објекта" на Катедри за материјале и конструкције, са оценом 10.

По завршетку студија уписала се на докторске студије Грађевинског факултета у Београду. Положила је све испите предвиђене програмом докторских студија са просечном оценом 9,75.

У периоду од фебруара 2011. ради као пројектант сарадник, а од 2014. и као одговорни пројектант у Институту за рударство и металургију Бор у Сектору за инжењеринг и пројектовање, а касније и у сектору Угаљ Инжењеринг у Београду. Током овог периода стекла је практична искуства у пројектовању и извођењу челичних и бетонских конструкција у индустрији, како у земљи, тако и у иностранству. Од јануара 2012. године одлуком Научног већа Института за рударство и металургију у Бору, изабрана је у звање истраживач сарадник.

Као аутор и коаутор до сада је публиковала око 30 радова на домаћим и међународним скуповима. Највећим делом, ови радови представљају резултат реализације научно-истраживачких задатака обављених у оквиру активности Института за рударство и металургију у Бору, односно током учешћа у научно истраживачком и технолошком пројекту Министарства за науку и технолошки развој број 37001, са темом: Утицај рударског отпада из РТБ-а Бор на загађење водотокова са предлогом мера и поступака за смањење штетног дејства на животну средину.

Јелена Стефановић у досадашњој пракси је учествовала у реализацији више од 50 пројеката, техничких контрола и техничких пријема објеката. Служи се енглеским језиком. Користи компјутерске програме од општег и стручног значаја. Удата је и мајка једног детета. Живи у Београду.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Садржај дисертације

Докторска дисертација Јелене Стефановић под насловом „Редукција носивости челичних елемената услед развоја корозије у агресивним срединама“ садржи укупно 181 страну, од којих је основни текст на 137 страна (од Увода па закључно са Литературним изворима), 20 почетних страна, 19 страна прилога и 5 завршних страна (биографија аутора и изјаве о ауторству). Дисертација је писана на српском језику и подељена је на 8 делова:

1. Уводна разматрања
2. Теоријске основе механике лома
3. Преглед претходних истраживања корозије
4. Сопствена експериментална истраживања
5. Формулација конститутивног модела челичних елемената под дејством корозије
6. Нумеричка анализа
7. Закључци и препоруке за даља истраживања
8. Литература.

Дисертација садржи 100 слика на којима су приказани дијаграми, цртежи и фотографије релевантни за илустрацију текста и 24 табеле. Списак цитиране литературе садржи 136 наслова. На почетку дисертације дат је резиме на српском и енглеском језику, са кључним речима. 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 истовестности електронске и штампане верзије и изјава о коришћењу.

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

Основни текст разматране докторске дисертације има седам поглавља и преглед коришћене литературе. На почетку текста је дата насловна страна и сажетак на српском и енглеском језику, садржај, списак објављених радова, слика и табела, ознаке.

У уводном поглављу објашњене су могућности примене конститутивног модела који се користи у предвиђању чврстоће, дуктилности и места настанка лома, али и одређивање трајности конструкције до лома, дефинисан је предмет, циљеви, полазне хипотезе истраживања и приказана је структура тезе.

Након уводног разматрања које је приказано у Поглављу 1 следе:

Поглавље 2: У овом поглављу су дате теоријске основе и методологије на којима се заснива истраживање у докторској дисертацији. Приказане су основне теорије механике лома. Посебна пажња је посвећена локалном, савременом, приступу дуктилном лому метала. Дат је и историјски преглед постојећих конститутивних модела. Највећа пажња је посвећена конститутивним моделима који описују деградацију материјала без почетних оштећења.

Поглавље 3: У трећем поглављу је дат преглед претходних истраживања. Анализирана је поставка експеримента за убрзана корозиона испитивања и за испитивања у природним условима. Такође је дат је посебан осврт на испитивања на основу чијих су резултата усвојени параметри конститутивног модела. Описан је начин квантитативног дефинисања степена корозије.

Поглавље 4: У овом поглављу детаљно су приказана сопствена експериментална испитивања. Добијени резултати су приказани и анализирани.

Поглавље 5: У петом поглављу формулисан је примењени конститутивни модел за примену код челичних елемената под дејством корозије. Усвојени су параметри који дефинишу деградацију челичног материјала на изабраном локалитету града Бора.

Поглавље 6: Поглавље 6 се односи на описивање нумеричке анализе. Направљен је модел који симулира понашање затегнутих елемената претходно изложених корозији уз помоћ подпрограма. Приказана је и упоредна анализа експерименталних и нумеричких резултата.

Поглавље 7: Завршно поглавље даје опште закључке истраживања и препоруке за даљи рад.

Након списка литературе, у прилозима су приказани: UMAT подпрограм за конститутивни модел CGM програма ABAQUS и микрофотографије површине лома добијене SEM-ом, који су због великог обима изостављене из главног текста тезе.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1 Савременост и оригиналност

Докторска дисертација студента докторских студија Јелене Стефановић под насловом „Редукција носивости челичних елемената услед развоја корозије у агресивним срединама“ представља мултидисциплинаран, савремен и оригиналан истраживачки рад на формирању конститутивног модела који показује корелацију између степена корозије и механичких својстава. Како би се дефинисали одређени параметри конститутивног модела, неопходна је комбинација нумеричких симулација и експерименталних података.

У докторској дисертацији су описане експерименталне методе испитивања корозије. Предмет истраживања у оквиру ове дисертације је деградација челичних елемената услед развоја корозије изазване присуством корозионих агенаса у индустријском окружењу РТБ Бор (Србија). Испитивања у природним условима корозије су обављена на терену, у одабраним станицама за испитивање атмосферске корозије, у близини фабрике сумпорне киселине (у непосредној близини ове фабрике налази се станица за аутоматски мониторинг квалитета ваздуха Бор-Градски Парк), у погону за електролитичку рафинацију (електролиза) и на крову управне зграде Института за рударство и металургију Бор (пored аутоматске станице за праћење квалитета ваздуха Бор-Институт), у трајању од шест месеци. Такође, одређени број узорака, челичних епрувета, испитан је у коморама за убрзано старење и потапањем у раствор из електролизе. Сви узорци су упоређени са референтним узорцима чуваним у лабораторијским условима. За процену отпорности челика S235JR на корозију, коришћена је анализа промене масе и оцена носивости узорака након излагања агресивним срединама у Бору у одређеном временском периоду. Продукти корозије, узети са узорака излаганих корозији, су подвргнути анализи рендгенске дифракције (XRD), а за испитивање површине лома коришћен је скенирајући електронски микроскоп (SEM). Да би се добила потпуна карактеризација корозионе средине, анализирани су метеоролошки подаци који одговарају шестомесечном периоду трајања експеримента у спољашњим условима. Такође, анализиран је период од годину дана (додатних шест месеци након експеримента) да би се одредила категорија корозивности. Разматрано је само загађење SO₂, јер је он најчешћи и најважнији корозивни агенс. Измерени су и губитак масе услед корозије и механичка својства узорака добијени испитивањем затезањем.

Резултати експеримента су систематизовани и анализирани како би се користили за одређивање параметара конститутивног модела. У даљем раду представљени су оптимални експериментални услови који тачно описују окружење и нуде најпоузданији ефекат убрзања корозионе средине, односно који симулирају стварне природне услове.

Губитак материјала услед корозије изазива понашање слично понашању дуктилног материјала код кога долази до стварања, раста и спајања сферних шупљина. Праћење промене својстава материјала услед корозије је важан са аспекта моделирања и предвиђања оштећења у материјалима конструктивних елемената. Предложено је

коришћење корисничког потпрограма за дефинисање материјала (UMAT) и комплетног Gurson-овог модела (CGM) са усвојеним параметрима. У CGM-у се критична вредност параметра оштећења израчунава током нумеричке анализе на основу пластичног граничног оптерећења у лигаментима између шупљина. У овом раду овај приступ је проширен применом CGM-а на елементе са површинским оштећењима, попут оних изазваних локалном корозијом. Горе описани проширени модел оштећења имплементиран је у програм Abaqus преко потпрограма за дефинисање материјала UMAT, који је развио Zhang. Циљ кориснички дефинисаног потпрограма је да на одговарајући начин симулира понашање и деградацију материјала.

Коначно, криве сила-померање из референтних података испитивања упоређене су са нумеричким резултатима да би се потврдила ефикасност предложеног конститутивног модела кородираног материјала.

Поред тога, на примеру епрувете са симулираним корозионим оштећењима показано је да овај приступ омогућава анализу иницирања прслине у структурама без почетне пукотине, будући да при достизању критичне вредности параметра оштећења, у зонама израженог пластичног деформисања, долази до губитка носивости материјала.

Савременост дисертације се између осталог огледа у утврђивању параметара који би описивали пропадање материјала у индустријски агресивној средини у Бору, за стопу корозије на овом локалитету и за аксијално напрезање, како би се могли применити у инжењерској пракси.

Добијени резултати могу послужити као основа за даља истраживања и побољшања кад су у питању конститутивни модели који показују корелацију између степена корозије и механичких својстава, а све у циљу повећања расположивости кључних параметара овог модела. Ови параметри још увек нису утврђени у Србији, како би се омогућило коришћење овог напредног модела у предвиђању чврстоће, дуктилности и места настанка лома, али и трајности конструкције.

Узимајући у обзир све наведене чињенице, може се закључити да је предмет истраживања докторске дисертације изузетно актуелна тема и да приказани резултати имају како научну тако и практичну вредност, као и да се несумњиво ради о оригиналном научном раду.

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 „Редукција носивости челичних елемената услед развоја корозије у агресивним срединама“, аутора Јелене Стефановић, потврђена је оригиналност ове докторске дисертације. Приступом ментора у софтверску платформу „iThenticate“, констатује се да је укупно подударане текста износило 4 %. Овај степен подударности последица је цитата, личних имена, библиографских података о коришћеној литератури, тзв. општих места и података, као и предходно публикованих резултата докторантових истраживања, који су проистекли из њене дисертације, а што је у складу са чланом 9. Правилника.

Имајући у виду да је студент током писања докторске дисертације узела у обзир све академске норме у погледу навођења и цитирања литерарних извора, Комисија сматра да докторска дисертација представља у потпуности резултат оригиналног научно-истраживачког рада кандидата.

3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

Списак литературе садржи 136 библиографских јединица релевантних за област истраживања корозије и деградације материјала изазване корозијом, које су коришћене у изради дисертације. Литература је релевантна за предмет и циљеве истраживања. У дисертацији је правилно реферисала научно-стручне радове, уџбенике и стандарде за испитивање. Око 50 наведених референци представљају резултате објављене у последњих 10 година, од којих је већина издата од стране престижних интернационалних часописа, као што су *Corrosion Science*, *Buildings*, *Journal of Engineering Materials and Technology*, *Acta Metallurgica* и многи други.

3.3 Опис и адекватност примењених научних метода

Рад у дисертацији је реализован паралелном применом теоријског приступа ослоњеног на податке добијене из литературе и практичног приступа заснованог на сопственом експерименталном истраживању. Извршена је критичка анализа и синтеза резултата досадашњих истраживања, прегледом репрезентативне стручне и научне литературе. У том смислу, извршено је прикупљање, анализа и систематизација резултата досадашњих истраживања деградација материјала изазване корозијом у индустријској средини, као и преглед до сада примењиваних параметара конститутивног модела приликом моделирања челичних елемената. План и програм експерименталног дела истраживања формиран је на основу резултата прегледа литературе. За анализу добијених резултата примењене су компаративне квантитативне и квалитативне методе испитивања. На основу свега наведеног, добијене резултате и закључке изведене у оквиру дисертације треба прихватити као потпуно валидне.

3.4 Применљивост остварених резултата

Резултати истраживачког рада у оквиру докторске дисертације студента Јелене Стефановић могу се применити у научном смислу у праћењу стања, понашања и предикције носивости челичних елемената изложених дејству корозије у агресивним срединама.

Главни резултати добијени у оквиру истраживања указују на следеће:

1. Испитивања показују да постоји могућност примене конститутивног модела у предвиђању деградације услед корозије и, коначно, дуктилног лома челичних конструктивних елемената оптерећених затезањем;
2. Добијени експериментални резултати и нумерички подаци доприносе разумевању и проучавању анализе проблема носивости и трајности челичних конструкција ослабљених корозијом у индустријским срединама. Показано је да се у прецизно контролисаним лабораторијским условима може симулирати

атмосферска корозија индустријских средина, са прихватљивом тачношћу, чиме се поједностављује и убрзава експериментални процес;

3. XRD анализа је коришћена у овој студији као показатељ који изражава однос између састава продуката корозије и загађујуће материје у атмосфери у којој се корозија развија. У овом раду је показано да униформа корозија (која настаје код узорака у спољашним условима) и *pitting* корозија (код узорака у затвореним условима, као што је Електролиза) имају различите продукте корозије по саставу и процентима компонената. Продукти корозије узорака у затвореним условима су комплекснији, чиме се може објаснити *pitting* корозија и поред константних и блажих атмосферских услова унутар објеката.
4. Дате су дугорочне прогнозе степена оштећења услед корозије за индустријске средине као што је Бор, на две локације са различитим садржајем SO₂ у ваздуху, што је веома корисно за свакодневну инжењерску праксу.
5. Показано је да усвојени CGM параметри и предложена UMAT подрутина могу на задовољавајући начин описати понашање кородираних материјала изложеног затезању. Такође, могу се описати и „омекшање“ материјала, повезано са променама у његовој микроструктури. Ово посебно важи за категорију корозивности C3 и дефинисани садржај сумпора, који се поклапа са ISO 9224:2012. Калибрисани параметри у потпуности описују понашање и деградацију материјала услед корозије, како у погледу носивости тако и у погледу дуктилности (за узорке дебљине 6 mm). За категорију корозивности C4 са већим губитком масе и већим загађенима атмосфере у индустријском окружењу потребно је извршити додатне анализе и нову калибрацију параметара, што наводи на закључак да за категорију корозивности C4 треба применити другачије параметре.
6. На основу добијених резултата могуће је предвидети понашање челичних елемената квалитета S235JR изложених утицају корозије на одређеној локацији. На основу добијених резултата, може се констатовати да примењени модел локалног приступа (комплетни *Gurson*-ов модел - CGM) може на одговарајући начин да опише развој оштећења у испитиваним елементима.

Изведени закључци су последица анализа спроведених на резултатима сопствених испитивања, као и поређења резултата и одређених препорука које се могу пронаћи у релевантној литератури. Добијени експериментални резултати сами по себи представљају допринос, јер представљају први корак при формирању базе конститутивних параметара за описивање понашања челичних елемената у индустријским срединама, која није до сада постојала, нити је била коришћена у овом облику. Такође, ови резултати представљају основу за будући истраживачки рад.

Резултати приказани у оквиру дисертације, могу послужити као помоћ приликом одређивања степена оштећења услед корозије за индустријске средине, са различитим садржајем SO₂ у ваздуху, међусобним односима параметара конститутивног модела који

описује деградацију материјала. Значајан је допринос даљем одређивању положаја атмосферских корозионих станица у индустријским срединама и трајности убрзаних корозионих испитавања, као и примени XRD анализа приликом дефинисања утицаја средине на развој врсте корозије.

3.5 Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Студент докторских студија Јелена Стефановић се у оквиру своје докторске дисертације бавила изучавањем и критичком анализом доступне релевантне литературе, затим планирањем, спровођењем, обрадом и анализом резултата експерименталног истраживања, као и дефинисањем параметара конститутивног модела којим би се описала деградација материјала услед корозије у индустријској средини са повећаним садржајем SO_2 у ваздуху. Систематичним приступом постављеном мултидисциплинарном проблему, повезујући различите сегменте научно-истраживачког рада, Јелена Стефановић је успешно решила постављене задатке и доказала да поседује способност за самостални научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1 Приказ остварених научних доприноса

У оквиру докторске дисертације Јелене Стефановић остварени су следећи научни доприноси:

1. Извршена је систематизација експерименталних метода коришћених за убрзано и атмосферско испитивање корозије у индустријским срединама;
2. Извршена су испитивања затезањем, мерење губитка масе, XRD анализа и испитивање површине лома уз помоћ скенирајућег електронског микроскопа (SEM). Добијени резултати су коришћени за дефинисање бољих модела убрзаних корозионих испитивања
3. Успешно је дата предикција понашања затегнутих челичних елемената изложених корозији на дефинисаној локацији, како у погледу носивости тако и у погледу дуктилности.
4. Урађена је анализа CGM параметара корисних за инжењере који желе да изврше анализу носивости конструктивних елемената непосредно пре лома.
5. Дате су смернице за дефинисање бољег и прецизнијег модела за убрзана испитивања корозије у индустријској средини Бора, или у средини са сличним метеоролошким параметрима и параметрима загађења атмосфере.

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

Истраживачки рад Јелене Стефановић био је оријентисан на дефинисању основних принципа и поступака испитивања опште корозије у реалним условима експлоатације и у лабораторијски симулираним условима на челичним епруветама. Одређена је стопа корозије метала на основу мерења губитка масе. Дефинисан је предлог конститутивног модела који би описао тензионо понашање кородираних елемената. Након извршене нумеричке анализе, дата је упоредна оцена резултата добијених нумеричким предвиђањима конститутивног модела и експерименталним мерењима.

У оквиру истраживања, примењене су експерименталне, нумеричке и аналитичке методе:

- експериментално испитивање; израда узорака, испитивања на атмосферским станицама у трајању од шест месеци и убрзана корозиона испитивања у вештачки створеним корозионим срединама; утврђивање механичких својстава узорака након излагања кроз стандардно испитивање епрувета на затезање;
- примена нумеричке анализе методом коначних елемената на основу усвојених параметара конститутивног модела;
- компаративна анализа понашања челичних епрувета нумеричким предвиђањем и експерименталним мерењем

У оквиру истраживања, спроведен је низ експеримената и нумеричких анализа коришћењем стандардизованих и нестандардизованих метода и добијени су резултати који омогућавају извођење закључака, али и њихову даљу употребу од стране других истраживача. На основу добијених резултата, потврђене су полазне хипотезе и остварен је циљ докторске дисертације.

4.3 Верификација научних доприноса

У току израде дисертације, Јелена Стефановић је међународној и домаћој, научној и стручној јавности представила свој рад кроз следеће публикације:

Категорија M23:

1. **Stefanović, J.**; Mišković, Z.; Dimitrijević, S.; Marković, Z.; Spremić, M. Experimental analysis of atmospheric corrosion of steel S235JR in industrial environment. *Hemijska industrija* 2025, 79 (1), 19-30, doi: 10.2298/HEMIND241121002S

Категорија M33:

2. **Stefanović, J.**; Đorđević, J.; Guševac, S.; Živanović, M.; Stanković, T. Long-term predictions of corrosion rate in the industrial aggressive environment in Bor. *55th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia* 2024, 367-372.

3. **Stefanović, J.**; Đorđević, J.; Guševac, S. XRD analysis of corrosion product formed in industrial aggressive environment. *54th International Octobar Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia 2023*, 476-480.
4. **Stefanović, J.**; Đorđević, J.; Filipović, S.; Ilić, M.; Gramić, F. Corrosion propagation in industrial aggressive environment and in salt chamber. *51th International Octobar Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia 2019*, 203-206.
5. **Stanković, J.**; Dimitrijević, S.; Filipović, S.; Đorđević, J.; Petrović, A. Effect of corrosion propagation in industrial aggressive environment onto strength of axially tensioned element. *49th International Octobar Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia 2019*, 346-349.
6. **Stanković, J.**; Mišković, Z.; Pavlović, M.; Jevtić, D.; Marković, Z. The Effect of Corrosion Propagation in the Industrially Aggressive Environments and Salt Chamber on the Bearing Capacity of Axially Tensioned Elements. *International Conference YuCorr, Tara, Serbia 2017*, 128-133.

Категорија M52:

7. **Stefanović, J.**; Dimitrijević, S.; Filipović, S.; Đorđević, J. Evaluation of the corrosion resistance of steel elements in the industrially aggressive environments using the accelerated corrosion testing methods. *Mining and Metallurgy Engineering Bor 2021*, 3-4, 53-60, doi: 10.5937/mmeb2104053S

Поред приказаних радова који су резултат истраживања докторске дисертације студент Јелена Стефановић објавила је као аутор и коаутор преко 20 научних радова различитих категорија у областима грађевинарства и рударства.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

У оквиру докторске дисертације Јелена Стефановић, дипл.грађ.инж., дала је значајан допринос у области анализе проблема носивости и трајности челичних конструкција ослабљених корозијом у индустријским срединама и испитивања могућности примене конститутивних модела приликом описивања понашања кородираниог елемента изложеног затезању. Резултатима експерименталних истраживања која су спроведена од стране студента, показано је да се у прецизно контролисаним лабораторијским условима може симулирати атмосферска корозија индустријских средина, са прихватљивом тачношћу, чиме се поједностављује и убрзава експериментални процес, што представља оригинални научни и стручни допринос у области испитивања конструкција и металних конструкција.

Резултати истраживања имају практичну примену и могу да послуже као основ за даља научна истраживања у овој области. Комисија сматра да докторска дисертација у потпуности испуњава све захтеване критеријуме, као и да је студент Јелена Стефановић показала способност за самосталан научно-истраживачки рад у свим фазама израде ове дисертације.

На основу претходно изложеног, Комисија предлаже Наставно научног већу Грађевинског факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под насловом:

**Редукција носивости челичних елемената услед развоја корозије у
агресивним срединама**

***Reduction of carbon steel elements resistance due to propagation of corrosion
in aggressive environment***

студента докторских студија на Грађевинском факултету Универзитета у Београду **Јелене Стефановић, дипл.инж.грађ.** изложи на увид јавности, и упути на коначно усвајање Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду, као и да се након завршетка ове процедуре, позове на јавну одбрану дисертације пред Комисијом у истом саставу.

Београд, 23.05.2025.

Проф. др Златко Марковић, дипл. грађ. инж.
(Грађевински факултет Универзитета у Београду)

В.поф. др Зоран Мишковић, дипл. грађ. инж.
(Грађевински факултет Универзитета у Београду)

Виши научни сарадник др Стеван Димитријевић, дипл. инж. техн.
(Иновациони центар Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду)
