

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Одлуком Наставно-научног већа Грађевинског факултета Универзитета у Београду бр. 269/9 од 22.12.2017. године именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Марије Лазовић, маг. инж. грађ., под насловом:

**НОСИВОСТ СПРЕГНУТИХ СТУБОВА ОД КРУЖНИХ ШУПЉИХ ЧЕЛИЧНИХ  
ПРОФИЛА ИСПУЊЕНИХ БЕТОНОМ**

После прегледа достављене дисертације Комисија подноси Научно–наставном већу Грађевинског факултета следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. УВОД**

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

- 15.06.2017. године на седници Катедре за техничку механику и теорију конструкција кандидаткиња Марија Лазовић је јавно излагала предложену тему докторске дисертације под насловом „Аксијална носивост и стабилност еластично укљештених СФТ стубова“. На истој седници Катедре предложена је Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације у саставу в.проф. др Биљана Деретић-Стојановић, проф. др Мирослав Бешевић (са Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду), доц. др Светлана Костић. Комисија је предложила кориговани наслов теме докторске дисертације „Носивост спрегнутих стубова од кружних шупљих челичних профила испуњених бетоном“.

- 30.06.2017. године Наставно-научно веће Грађевинског факултета именовало је Комисију за оцену научне заснованости теме докторске дисертације (одлука бр. 269/3) под насловом „Носивост спрегнутих стубова од кружних шупљих челичних профила испуњених бетоном“ у саставу в.проф. др Биљана Деретић-Стојановић, проф. др Мирослав Бешевић (са Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду), доц. др Светлана Костић.

- 14.09.2017. године на седници Наставно-научног већа Грађевинског факултета усвојен је позитиван извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације (одлука бр. 269/5 од 18.09.2017.).

- 28.09.2017. године Веће научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду (одлука бр. 61206-3757/2-17 од 28.09.2017. године) дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације под насловом „Носивост спрегнутих стубова од кружних шупљих челичних профила испуњених бетоном“.

-11.12.2017. године кандидаткиња је предала завршену докторску дисертацију.

-21.12.2017. године Наставно-научно веће Грађевинског факултета именовало је Комисију (одлука бр. 269/3 од 22.12.2017.) за оцену и одбрану докторске дисертације у следећем саставу:

1. др Драгослав Шумарац, дипл,инж,грађ., редовни професор Грађевинског факултета у Београду
2. др Мирослав Бешевић, дипл,инж,грађ., редовни професор Грађевинског факултета Суботица Универзитета у Новом Саду
3. др Биљана Деретић-Стојановић, дипл,инж,грађ., ванредни професор Грађевинског факултета у Београду
4. др Мирјана Вукићевић, дипл,инж,грађ., ванредни професор Грађевинског факултета у Београду
5. др Светлана Костић, дипл,инж,грађ., доцент Грађевинског факултета у Београду

## 1.2. Научна област дисертације

Тема докторске дисертације припада научној области Грађевинарство и ужој научној области Техничка механика и теорија конструкције која је дефинисана Статутом Грађевинског факултета Универзитета у Београду. Ментор дисертације је др Биљана Деретић-Стојановић, ванредни професор Грађевинског факултета Универзитета у Београду

## **2. БИОГРАФИЈА КАНДИДАТА**

Марија Лазовић је рођена 23. 01.1987. године у Београду. Основну школу „Јосиф Панчић“ и гимназију „Црњански“ завршила је у Београду, као носилац дипломе "Вук Караџић" за ученике основних и средњих школа. Основне академске студије на Грађевинском факултету у Београду уписала је школске 2006/07. године, а дипломирала је 2010. године на Модулу Конструкције, са просечном оценом 9.38. Синтезни рад под насловом "Анализа метода прорачуна конзолних зидова укљештених у тло" одбранила је на Катедри за грађевинску геотехнику са оценом 10 (десет) и тиме стекла звање дипломираног инжењера грађевинарства. Дипломске академске (мастер) студије на Грађевинском факултету у

Београду уписала је школске 2010/2011. године, а дипломирала је 14.07.2011. године на Модулу Конструкције, са просечном оценом 9.57. Мастер рад под насловом "Пројекат вишетажне подземне гараже" одбранила је на Катедри за грађевинску геотехнику са оценом 10 (десет) и тиме стекла звање мастер инжењера грађевинарства.

Током редовних студија остварила је високу просечну оцену на Модулу Конструкције и више пута је похваљивана од стране Грађевинског факултета Универзитета у Београду за изузетан успех током редовних студија, нарочито на предметима Катедре за техничку механику и теорију конструкција.

Докторске академске студије на Грађевинском факултету у Београду уписала је школске 2011/2012. године. У року од две године, закључно са новембром 2013. положила је све испите предвиђене наставним планом са просечном оценом 10 (десет).

Користи програмске пакете MS Office, Auto Cad, програмске језике MATLAB, као и програме из области грађевинарства (Tower, SAP2000, Abaqus, Diana, ArmCAD, Plaxis).

Говори и пише енглески језик и служи се француским језиком.

Положила је стручни испит за грађевинску струку- област грађевинске конструкције.

Током Основних академских студија на Грађевинском факултету Марија Лазовић је била ангажована као студент-демонстратор на предметима Отпорност материјала 1 и Примена рачунара у пројектовању конструкција. Од децембра 2011. године запослена је на Грађевинском факултету Универзитета у Београду у звању асистента - студента докторских студија за ужу научну област Техничка механика и теорија конструкција. Од избора у звање асистента – студента докторских студија одржава вежбе из предмета Отпорност материјала 1, Отпорност материјала 2 и Основе спрегнутих конструкција, на Модулу Конструкције.

Активност Марије Лазовић на овом плану оцењена је високим оценама у студентској анкети вредновања педагошке активности наставника и сарадника Грађевинског факултета у Београду.

Поље научног рада Марије Лазовић везано је за нумеричко моделирање носивости и стабилности кружних спрегнутих стубова, применом методе коначних елемената. Марија Лазовић је аутор једног рада у часопису реферисаном у Thomson Reuters Web of Science SCI expanded цитатној бази. Такође је аутор и коаутор четрнаест радова који су објављени у часописима од националног значаја или зборницима радова са међународних и националних конференција. Радови су из области спрегнутих конструкција и финансирања.

Тренутно, Марија Лазовић је ангажована у оквиру једног пројекта: Национални пројекат технолошког развоја III 42012 Министарства просвете, науке и технолошког развоја

Републике Србије под насловом „Побољшање енергетске ефикасности зграда у Србији и унапређење националних регулативних капацитета за њихову сертификацију“.

Удата је и живи у Београду.

### **3. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### 3.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација Марије Лазовић под насловом „Носивост спрегнутих стубова од кружних шупљих челичних профила испуњених бетоном“ има 158 страна, садржи 144 слике, и 16 табела. На почетку дисертације дата је изјава захвалности, резиме са кључним речима и садржај. Дисертација је подељена на 9 поглавља:

1. Увод
2. Преглед претходних истраживања
3. Експериментално испитивање аксијалне носивости и стабилности CFT стубова
4. Приказ и обрада резултата експерименталних испитивања
5. Нумеричко моделирање аксијалне носивости и стабилности CFT стубова применом рачунарског програма ABAQUS
6. Предлог поступка прорачуна стабилности кружних CFT стубова применом методе коначних елемената узимајући у обзир крутост везе на крајевима стубова
7. Верификација резултата
8. Закључак
9. Литература

Списак цитиране литературе садржи 60 наслова. Биографија кандидаткиње дата је на крају дисертације, као и списак објављених радова у научним часописима међународног и националног значаја, као и у зборницима са међународних и националних научних скупова. Такође је дат и списак значајнијих стручних радова кандидаткиње.

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.

#### 3.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Основни текст разматране докторске дисертације има девет поглавља.

У **Поглављу 1**, уводном поглављу, укратко је описана тема докторске дисертације, а затим су формулисани предмет и задаци истраживања.

У **Поглављу 2** је приказан преглед претходних истраживања аксијалне носивости кратких CFT стубова, као и стабилности умерено витких и витких CFT стубова.

У **Поглављу 3** је приказан програм сопственог експерименталног испитивања аксијалне носивости кратких CFT стубова, стабилности умерено витких и витких стубова који су са горње стране зглобно ослоњени, а са доње зглобно ослоњени или укљештени. Такође је приказан и програм сопственог експерименталног испитивања стабилности умерено витких CFT стубова, при чему је анализирана крутост везе CFT стубова и утиснутих шипова.

У **Поглављу 4** је извршена обрада резултата и детаљно је дат приказ сопствених експерименталних испитивања.

Применом рачунарског програма ABAQUS у **Поглављу 5** детаљно је приказано нумеричко моделирање носивости CFT кружних стубова, при чему је узета у обзир геометријска и материјална нелинеарност. На крају поглавља, у оквиру нумеричких симулација, приказана су бројна параметарска истраживања.

У **Поглављу 6**, применом сопственог компјутерског програма који се заснива на методи коначних елемената, дат је предлог поступка прорачуна стабилности кружних CFT стубова анализирајући крутост везе стуба са таваницом и шипом.

У **Поглављу 7** је извршена верификација резултата. Добијени резултати сопствених експерименталних испитивања упоређени су са важећим правилницима, са резултатима претходних испитивања, као и са добијеним резултатима применом рачунарског програма ABAQUS. Такође, резултати сопствених експерименталних испитивања упоређени су са резултатима прорачуна применом сопственог компјутерског програма на основу којих су разматрани утицаји крутости веза у анализи стабилности CFT стубова.

У завршном, **Поглављу 8** на основу добијених резултата изведени су закључци који се односе на допринос дисертације у области носивости CFT стубова и дате су препоруке за могућа даља истраживања у овој области.

На крају, дат је приказ литературе која је коришћена при изради ове докторске дисертације.

## **4. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### **4.1. Савременост и оригиналност**

CFT стубови су због својих конструктивних предности, нашли широку примену у инжењерској пракси, а посебно у сеизмичким областима. У односу на стубове сачињене само од челика или бетона обезбеђују већу носивост, крутост и дуктилност. Код кружних CFT стубова због ефеката утезања повећава се чврстоћа бетона на притисак, а смањује чврстоћа челика на затезање. Бетонска испуна повећава носивости при дејству пожара и у потпуности

или знатно спречава избочавање челичног профила и доприноси стабилности целог стуба. Челични шупљи профил преузима функцију подужне и попречне арматуре.

CFT стубови, с обзиром да челични профили служе као трајна оплата, обезбеђују лакшу и бржу градњу у односу на класичне бетонске стубове. Ови стубови се могу производити као готови префабриковани елементи, чиме се знато убрзава време грађења. Такође, коришћењем CFT стубова добија се уштеда у простору, јер су потребни мањи попречни пресеци у поређењу са бетонским стубовима. Додавањем челичних профила унутар бетонске испуне повећава се носивост стуба, чиме се омогућава задржавање истих спољашњих димензија стубова на свим спратовима. Њихова примена је и економски оправдана. CFT стубови правоугаоног попречног пресека омогућавају лакшу везу са другим конструктивним елементима, док се код CFT стубова кружног попречног пресека, поред других предности користи и повећање носивости и стабилности због ефеката утезања бетона.

CFT стубови су нашли примену и у геотехници, тј. у савременој "top down" методи извођења радова. При извођењу дубоких ископа, да би се обезбедила стабилност бочних страна ископа, јавља се потреба за израдом заштитне конструкције темељне јаме. Ово се нарочито односи на градске услове у којима је простор око јаме ограничен и где се у непосредној близини јаме налазе суседни објекти. У зависности од састава тла, померања постају велика и прете да доведу до појаве оштећења на суседним објектима. Због тога је неходно да се за веће дубине ископа врши разупирање ободног зида заштитне конструкције темељне јаме. У зависности од димензија јаме, разупирање се може изводити извођењем неке привремене челичне конструкције унутар јаме или израдом геотехничких анкера. За веће дубине разупирање јаме може се вршити у више нивоа. Овакви радови су сложени, релативно скупи и дуго трају. Због тога се у новије време тежи да се разупирање јаме изводи самом конструкцијом подземног дела објекта, односно да се истовремено изводе радови на заштити темељне јаме и подземном делу конструкције објекта. Овакав начин извођења радова представља такозвану "top down" методу извођења радова.

Један од важних конструктивних елемената код оваквог начина извођења радова јесу привремени унутрашњи ослонци таваница. Ови елементи најчешће се изводе на местима стубова објекта као привремени CFT стубови, а који се касније изводе у стубове коначних димензија.

Што се тиче носивости ових стубова, критичан моменат настаје када се са ископом стигне до коначне дубине. У том тренутку на CFT стуб делује највеће оптерећење од изведене конструкције објекта, а и слободна дужина извијања стуба је највећа. С обзиром на мале димензије CFT стуба и велико оптерећење, поставља се питање његове носивости и губитка стабилности, узимајући у обзир носивост материјала од којих је стуб изведен и крутост веза

крајева стуба са таваницом и шипом. У том смислу, ова дисертација се бави врло савременим проблемом прорачуна овог конструктивног елемента у савременој "top down" методи извођења радова.

Досадашња истраживања у далеко највећој мери баве се носивошћу кратких CFT стубова, док је у значајно мањој мери истраживана стабилност умерено витких и витких стубова. Међутим, када је у питању испитивање утицаја крутости везе на носивост и стабилности CFT стубова у доступној литератури, практично такви резултати не постоје.

Нарочит допринос дисертације јесу и експериментални резултати носивости и стабилности CFT стубова са различитим граничним условима ослањања којих у постојећој литератури има веома мало. Такође, резултати експерименталне и модалне анализе имају тренутну практичну вредност и могућност примене у пракси.

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

У изради ове докторске дисертације је коришћено 60 библиографских јединица. Већину референци чине радови објављени у врхунским међународним часописима попут Journal of Structural Engineering, Journal of Constructional Steel Research, Engineering Structures, Journal of Engineering and Applied Sciences, књиге референтних аутора из ове области, као и радови објављени на значајним међународним конференцијама и међународни стандарди у области спрегнутих конструкција.

Највећи број референци је новијег датума, публикованих након 2000. године.

#### 4.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У дисертацији су коришћене следеће научне методе:

- структурално-функционална анализа постојећих сазнања из ове области;
- лабораторијска и експериментална истраживања;
- нумеричке методе моделовања засноване на методи коначних елемената
- компаративна метода верификације прорачунског модела
- синтеза добијених резултата при формирању коначних закључака истраживања.

У оквиру експерименталног истраживања извршено је испитивање носивости и стабилности CFT стубова чије су димензије попречних пресека, класе бетона и квалитет челика изабрани тако да се могу наћи на тржишту. У току експеримента је континуално мерена сила и вертикално померање, односно скраћење стуба чијим диференцирањем је добијена вредност дилатације.

На основу резултата експерименталних испитивања извршена је верификација резултата прорачуна према важећим правилницима (EC4, AS, AISC, AIJ, DL/T), коришћењем нумеричких програма који се заснивају на методи коначних елемената (ABAQUS и PLAXIS) и према сопственом предложеном нумеричком поступку.

Наведене методе истраживања су савремене и адекватне за предметна истраживања.

#### 4.4. Применљивост остварених резултата

CFT стубови се све више примењују у инжењерској пракси због бројних предности: обезбеђују већу носивост, крутост и дуктилност од класичних бетонских и челичних стубова, челични профил преузима функцију подужне и попречне арматуре, бетонска испуна у потпуности или значајно спречава локално избочавање челичног профила, обезбеђују лакше извођење и уштеду у простору.

При извођењу радова на заштити дубоких темељних јама и подземних делова конструкција објеката све више се примењује "top down" метод извођења радова. Овакав начин извођења радова је веома рационалан, јер се самом конструкцијом објекта, која се гради фазно одозго на доле, врши разупирање бочних страна темељне јаме. При томе, бочна померања заштитне конструкције су веома мала, па не долази до оштећења и угрожавања стабилности суседних објеката. Један од важних конструктивних елемената код оваквог начина извођења радова јесу унутрашњи ослонци таваница, односно CFT стубови. Предложене методе и остварени резултати у овој дисертацији ће сигурно олакшати прорачун, а тиме и поспешити примену CFT стубова у грађевинској пракси.

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

У оквиру своје докторске дисертације кандидаткиња Марија Лазовић се бавила изучавањем и критичком анализом доступне референтне литературе, планирањем, спровођењем, обрадом и анализом резултата експерименталних испитивања, нумеричким моделовањем применом рачунарских програма који се базирају на методи коначних елемената, као и верификацијом добијених резултата. Систематичним приступом постављеном проблему, повезујући различите сегменте научно-истраживачког рада, Марија Лазовић је успешно решила постављене задатке и доказала да поседује способност за самостални научно-истраживачки рад.

## **5. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС**

### 5.1. Приказ остварених научних доприноса

У оквиру докторске дисертације Марије Лазовић остварени су следећи научни доприноси:



- омогућено је да се на адекватан начин изврши нумерички прорачун CFT стубова у "top down" методи градње која се све више примењује;
- унапређен је поступак прорачуна овог конструктивног елемента применом методе коначних елемената;
- проширен је постојећи фонд података експерименталних резултата из ове области који је изузетно мали;
- квалитативно и квантитативно су описане предности CFT стубова у односу на класичне бетонске или челичне стубове;
- побољшана су предвиђања понашања CFT стубова, узимајући у обзир крутост везе.

## 5.2. Критичка анализа резултата истраживања

Истраживачки рад Марије Лазовић омогућио је синтезу претходних сазнања и примену принципа и поступака одређивања носивости и стабилности кружних CFT стубова у "top down" методи градње, анализирајући крутост везе на крајевима стуба.

Изведен је детаљно испланиран експериментални програм који је био конципиран тако да на контролисан начин обухвати утицај главних параметара који утичу на носивост и стабилност кружних CFT стубова, чији ће резултати бити коришћени у аналитичке и компаративне сврхе. Поред тога, проширен је и постојећи фонд података експерименталних резултата из ове области који је изузетно мали.

Испитивања у оквиру дисертације су утврдила да правилник EC4 даје најприближније резултате са резултатима добијеним експерименталним испитивањем, при чему је код кратких стубова потребно узети у обзир повећање чврстоће бетона при притиску насталом услед утезања бетона челичним профилем. Такође, применом рачунарских програма ABAQUS и PLAXIS 3D и усвајањем одговарајућих нелинеарних конститутивних модела за бетон, конструкциони челик и тло, задавањем геометријске нелинеарности и других параметара као што су дефинисање везе бетонског језгра и челичног профила, тла и утиснутог шипа, успешно се може моделирати носивост и стабилност CFT стубова са различитим условима ослањања.

У дисертацији детаљно је приказан сопствени компјутерски програм кандидата који се заснива на методи коначних елемената. Применом овог програма могуће је одредити крутост спрегнутог пресека на савијање за различите нивое оптерећења, критичну силу извијања CFT стуба узимајући у обзир крутост везе крајева стуба, као и извршити детаљну анализу напона и дилатација у попречном пресеку спрегнутог стуба. Програм је конципиран тако да унос података буде лак и да се до резултата задовољавајуће тачности долази кроз неколико

итерација, чиме је постигнута велика компјутерска ефикасност. Такође, применом наведеног програма омогућено је да се на адекватан начин изврши и унапреди нумерички прорачун CFT стубова у "top down" методи градње која се све више примењује.

### 5.3. Верификација научних доприноса

У току израде дисертације, кандидаткиња Марија Лазовић је међународној и домаћој, научној и стручној јавности представила свој рад кроз следеће публикације:

#### Категорија M23:

1. Lazović M., Radovanović J., Deretić-Stojanović B.: Bearing capacity and stability of elastically fixed CFT columns, Technical Gazette 24, 3(2017), portal of scientific journals Croatia Hrčak, Osijek, 2017. str. 967-973, ISSN 1330-3651.

#### Категорија M51:

1. Lazović M., Deretić-Stojanović B., Kostić S., Stošić S.: Analiza nosivosti kružnih CFT stubova prema Evrokodu 4, "Izgradnja", 11-12/2013., vol. 67, Savez građevinskih inženjera i tehničara Srbije, Beograd, 2013., str.359-366. ISSN 0350-5421.
2. Lazović M., Deretić-Stojanović B.: Aksijalna nosivost CFT stubova, "Izgradnja", 1-2/2015., vol. 69, Savez građevinskih inženjera i tehničara Srbije, Beograd, 2015., str. 29-41. ISSN 0350-5421.

#### Категорија M31, M32, M33:

1. Kostić S., Lazović M., Deretić-Stojanović B., Stošić S.: Parametric study of circular CFT column capacity according to Eurocode 4, Međunarodna konferencija-Savremena dostignuća u građevinarstvu, Univerzitet u Novom Sadu Građevinski fakultet Subotica, april 2014., str. 77-82. ISSN 0352-6852. (M33)
2. Lazović M., Lazović M., Radovanović J.: Analiza nosivosti privremenih stubova kod "top down" metode gradnje, Međunarodni naučno-stručni skup, Novi Sad, Društvo građevinskih konstruktera Srbije, Beograd, septembar 2014., str.407-422. ISBN 978-86-85073-19-9. (M33)
3. Lazović M., Lazović M., Radovanović J.: Analysis of bearing capacity of temporary columns in top down construction methods, 1<sup>st</sup> International Scientific Conference of young scientists and students entitled The role of multidisciplinary approach in solution of actual problems of fundamental and applied sciences, Azerbaijan, Baku, October 15-16, 2014. (M34)

4. Lazović M., Deretić-Stojanović B., Radovanović J.: Stability of double elastically wedged CFT columns, 5<sup>th</sup> International Congress of Serbian Society of Mechanics, Arandjelovac, Serbia, June 2015. pp.1-8. ISBN 978-86-7892-715-7. (M33)
5. Lazović M., Lazović M., Radovanović J.: Pit protection for deep excavations-modern methods of construction and design, 36<sup>th</sup> International Conference Civile Engineering, Association of structural engineering of Slovenia, Faculty of Civil Engineering Ljubljana, November 2014. pp. 1-17. ISBN 978-961-91691-9-3. (M31)
6. Lazović M., Lazović M., Radovanović J.: Modern method of slope stabilization and foundation, 16<sup>th</sup> International Symposium of MASE, Ohrid, Macedonian Association of Structural Engineers, October 2015, pp. 926-935. ISBN 608-4510-24-8. (M33)
7. Lazović M., Deretić-Stojanović B., Radovanović J.: Bearing capacity calculation for middle slender and slender CFT circular columns, Međunarodna konferencija-Savremena dostignuća u građevinarstvu, Univerzitet u Novom Sadu Građevinski fakultet Subotica, april 2017., str 339-346. ISBN 978-86-80297-68-2. (M33)

#### Категорија М63:

1. Lazović M., Canić B., Lazović M., Radovanović J.: Izgradnja podzemnog dela konstrukcije poslovnog objekta u Podgorici, Simpozijum 2012. Vrnjačka Banja, Društvo građevinskih konstruktera Srbije, Beograd, septembar 2012., str.203-208. ISBN 978-86-85073-15-1.

Поред наведених научних публикација, кандидаткиња Марија Лазовић је у току израде докторске дисертације урадила и неколико Главних пројеката, Пројеката за грађевинску дозволу и Пројеката за извођење чији се статички прорачуни базирају на прорачуну носивости и стабилности CFT стубова.

## **6. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ**

На основу анализе докторске дисертације, примењених научних метода, остварених резултата истраживања и научних доприноса може се констатовати да докторска дисертација Марије Лазовић, дипл.грађ.инж. под насловом „Носивост спрегнутих стубова од кружних шупљих челичних профила испуњених бетоном“ представља оригинални научни рад који има значајан научни и стручни допринос у области грађевинарства. Добијени резултати имају практичну примену како у области спрегнутих конструкција од челика и бетона тако и у области грађевинске геотехнике, а могу да послуже и као основ за даља научна истраживања у овим областима.

Комисија сматра да урађена докторска дисертација Марије Лазовић дипл.грађ.инж. у потпуности испуњава све захтеване критеријуме и да је кандидаткиња показала способност за бављење научно-истраживачким радом. Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Грађевинског факултета Универзитета у Београду да прихвати позитиван извештај о докторској дисертацији кандидаткиње Марије Лазовић дипл.грађ.инж. под насловом „Носивост спрегнутих стубова од кружних шупљих челичних профила испуњених бетоном“ и одобри њену јавну одбрану.

#### **ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ**

Београд, 28.12.2017.

.....  
Проф. др Драгослав Шумарац,  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

.....  
Проф. др Мирослав Бешевић,  
Универзитет у Новом Саду, Грађевински факултет

.....  
В.проф. др Биљана Деретић-Стојановић,  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

.....  
В.проф. др Мирјана Вукићевић,  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

.....  
Доц. др Светлана Костић,  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет