

## НАЗИВ ФАКУЛТЕТА : ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

<p><b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b></p>
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију</p> <p><b>На основу Одлуке Наставно-научног већа, а у складу са Статутом Факултета техничких наука, декан Факултета техничких наука проф. др Раде Дорословачки донео је решење број 012-199/44-2018 од 1. 11. 2018. године, којим је именовео Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.</b></p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p><b>др Дарко Реба</b>, редовни професор, Архитектонско-урбанистичко планирање, пројектовање и теорија, 25. 2. 2018, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад</p> <p><b>др Радован Штулић</b>, редовни професор, Теорије и интерпретације геометријског простора у архитектури и урбанизму, 15. 6. 2006, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад</p> <p><b>др Миодраг Несторовић</b>, редовни професор у пензији, Архитектонско конструкторство, 1. 7. 2001, Архитектонски факултет, Универзитет у Београду, Београд</p> <p><b>др Душан Ковачевић</b>, редовни професор, Теорија конструкција, 17. 11. 2011, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад</p> <p><b>др Весна Стојаковић</b>, ванредни професор, Теорије и интерпретације геометријског простора у архитектури и урбанизму, 17. 11. 2016, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад</p> <p><b>академик др Теодор Атанацковић</b>, професор емеритус, Механика, 13. 2. 2014, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад</p>
<p><b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b></p> <p>1. Име, име једног родитеља, презиме: <b>Димитрије, Тамара, Николић</b></p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: <b>27. август 1988, Нови Сад, Србија</b></p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: <b>Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, Архитектура и урбанизам, мастер инжењер архитектуре</b></p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: <b>2012, Архитектура и урбанизам</b></p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: –</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: –</p>

### III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Параметарски модел за пројектовање сложених афиних сводова

### IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација написана је на српском језику, српским ћириличким писмом, на 293 стране. Садржи 95 слика, 30 табела, 313 нумерисаних математичких израза и 133 библиографске одреднице.

Дисертација је структурирана на следећи начин:

Предговор

- I. Теоријске основе истраживања
- II. Псеудолукови
- III. Преломљени лукови
- IV. Изведени полицентрични лукови
- V. Испитивање равнотеже простих крстастих сводова
- VI. Образовање афиних сводова
- VII. Параметарско обликовање сводова
- VIII. Завршна разматрања
- IX. Додаци

Литература

Приложена је и кључна документацијска информација на српском и енглеском језику.

### V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

**Наслов.** *Наслов докторске дисертације је јасно формулисан и на одговарајући начин описује проблематику истраживања.*

**Предговор.** У предговору су кратко описани мотив и оправданост за спроведено истраживање.

**I. Теоријске основе истраживања.** У првој глави су подробно приказана претходна истраживања засвојених конструкција, чиме је пружен целовит увид у стање у области дисертације. Описани су предмет, хипотезе и циљ истраживања, као и методолошки оквир истраживања.

*Описани предмет истраживања, који подразумева параметризацију сложених афиних сводова у виду модела за њихово пројектовање, одговарајући је у смислу актуелности и научног доприноса за област архитектуре. Циљеви истраживања су постављени на одговарајући начин и одговарају наведеној проблематици истраживања. Описане методе подразумевају геометријски приступ у испитивању равнотеже засвојених зиданих конструкција уз аналитичко и нумеричко моделирање, и одговарају проблематици истраживања.*

**II. Псеудолукови, III. Преломљени лукови, IV. Изведени полицентрични лукови.** У главама II–IV разматрани су: (i) равни лукови, (ii) троугласти лукови, (iii) преломљени лукови, (iv) лукови из трију средишта (тзв. елипсасти лукови), (v) псеудолукови из трију средишта, (vi) лукови из четирију средишта (тзв. тјудорски лукови) и (vii) псеудолукови из четирију средишта. За сваки разматрани облик лука начињен је аналитички модел у складу с одговарајућом стереотомијом, успостављена је веза између облика лука и припадајућег механизма слома, извршено је нумеричко моделирање у виду извођења посебних итеративних поступака, те је одређена минимална теоријска дебљина под сопственом тежином.

*За разматрање је одабран одговарајући узорак засвојених конструкција који обухвата различите облике лукова присутних у објектима градитељског наслеђа и савременој литератури. Аналитичко и нумеричко моделирање је јасно приказано и спроведено је на одговарајући начин. Дат је оригинални научни допринос пружајући решења на класичан али досад нерешен проблем.*

**V. Испитивање равнотеже простих крстастих сводова.** У овој глави је обрађен концепт потпорне површи у оквиру крстастог свода образованог од двају троугаоних или преломљених сводова различитог распона, те је пружена основа за разматрање афиних сводова.

*Ова глава садржи оригинални научни допринос. Коришћени методи и спроведено испитивање су одговарајући.*

**VI. Образовање афиних сводова.** У овој глави је разрађен Ранкинов концепт трансформације структура, те је уведен концепт афиних сводова, који представљају склоп образован од делова различитих цилиндричних сводова међу којима се може успоставити одговарајући конструкцијски афинитет. Извршено је разврставање афиних сводова на основу њиховог облика, сложености и саставних делова сводова који учествују у њиховом образовању. Испитана су њихова својства и могући начини образовања и здруживања у сложеније склопове.

*Разматрање је спроведено на одговарајући начин и садржи оригинални научни допринос.*

**VII. Параметарско обликовање сводова.** У овој глави разрађен је конструкцијски афинитет сводова те је начињен параметарски модел за испитивање равнотеже односно за пројектовање сложених афиних сводова.

*Ова глава садржи оригинални научни допринос који одговара наслову, постављеном предмету и циљу истраживања.*

**VIII. Завршна разматрања.** У овој глави је дат преглед доприноса дисертације, затим ограничења изведеног модела, смернице за даља истраживања и закључак.

*Приказ резултата и закључак су јасни и одговарају садржају дисертације.*

**IX. Додаци.** Ова глава садржи десет прилога истраживању приказаном у ранијим главама. Дати су графички прикази лукова разматраних у главама II–IV. Дате су нумеричке вредности израчунатих меродавних оптерећења и приказани су примери прорачуна. Поред тога, обрађени су циклоидни, драперасти и ланчанични лук.

*Садржај ове главе употпуњује истраживање, пружајући одговарајуће примере, нумеричке и графичке приказе. Садржи оригинални научни допринос.*

**Литература.** Овде је дат списак литературе цитиране у дисертацији.

*Литература је приказана на одговарајући начин и одговара проблематици истраживаној у дисертацији.*

## **VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

1. D. Nikolić, V. Stojaković, R. Štulić: Parametric Design of Masonry Vaults Based on Structural Affinity. Nexus Network Journal, 2018. DOI: 10.1007/s00004-018-0418-4 (M23)
2. D. Nikolić: Thrust line analysis and the minimum thickness of pointed masonry arches. Acta Mechanica, 228, 2219–2236, 2017. (M22)
3. D. Nikolić: A Note on The Equilibrium Analysis of Draped Masonry Arch, 6th International Conference Contemporary Achievements in Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering Subotica, Subotica, Serbia, 225–230, 2018. (M33)
4. Nikolić, D., Štulić, R.: Equilibrium Analysis of Triangular Arches: Geometrical Formulation. FME Transactions, Volume 45, No. 2, 307–313, 2017. (M24)
5. D. Nikolić: A Note on The Equilibrium Analysis of Inclined Plate-Bande, 5th International Conference Contemporary Achievements in Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering Subotica, Subotica, Serbia, 393–392, 2017. (M33)
6. D. Nikolić: On the Optimal Shape of Gothic Masonry Arches According to Thrust Line Theory. У: Оптимизација архитектонског и урбанистичког планирања и пројектовања у функцији одрживог развоја Србије, ур. Нађа Куртовић-Фолић и Милена Кркљеш, Депарتمان за архитектуру и урбанизам, Факултет техничких наука, Нови Сад, 81–98, 2017. (M44)

7. Nikolić, D.: Geometric Framework for the Equilibrium Analysis of Pointed Arches According to Milankovitch's Theory of Thrust Line. 4th eCAADe Regional International Conference: Between models and performative capacities, Novi Sad, Serbia, 108–116, 2016. (M33)
8. Nikolić, D.: A Note on Milankovitch's Theory of Thrust Line Applied to Gothic Masonry Arches. 4th International Conference Contemporary Achievements in Civil Engineering, Subotica, Serbia, 191–197, 2016. (M33)
9. Nikolić, D.: Graphical Simulation of Minimum Thickness of Clamped Pointed Arch. 4th International Conference Contemporary Achievements in Civil Engineering, Subotica, Serbia, 199–210, 2016. (M33)
10. Nikolić, D.: Determination of the Centroid of Pointed Arches According to Radial Stereotomy. 5th International Conference on Geometry and Graphics moNGeometrija 2016, Belgrade, Serbia, 165–170, 2016. (M33)
11. Nikolić, D., Štulić, R.: Geometric Analysis of Admissible Collapse Modes of Pointed Arches Having Minimum Thickness. The 5th International Conference on Geometry and Graphics moNGeometrija 2016, Belgrade, Serbia, 218–224, 2016. (M33)

## VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У разматраној дисертацији је обрађен проблем равнотеже засвођених масивних конструкција. Применом теорије потпорне линије и подробном разрадом концепта конструкцијског афинитета, начињен је параметарски модел за пројектовање сложених афиних сводова.

Изведени су следећи закључци:

- Теорија потпорне линије може бити проширена на просторне проблеме у виду непрекидне и у деловима глатке потпорне површи.
- Сложене засвођене конструкције се могу образовати као склоп сложених крстастих сводова чији су делови међусобно афини цилиндрични сводови.
- На основу афинитета (сличности) облика саставних делова свода, може се непосредно успоставити и одговарајући конструкцијски афинитет.
- Целокупно испитивање равнотеже може бити сведено на разматрање геометријских својстава тј. облика свода. При томе, уколико је ободни лук свода одабраног облика у равнотежи, а саставни делови свода су међусобно афини, свод у целини је такође у равнотежи.

Стварањем параметарског модела који обухвата аутоматизовани прорачун резултантних дејстава на ослонце, начињен је практичан рачунарски алат применљив у пројектовању и савременом обликовању засвођених архитектонских простора, те је тиме успостављена ближа веза између сродних инжењерских струка.

*Изведени резултати представљају значајни допринос за разумевање дејствовања постојећих засвођених конструкција, док предложени модел афиних сводова пружа могућности за пројектовање њихових нових облика. Комисија сматра да су закључци изведени на одговарајући начин те да су у сагласности с постигнутим резултатима.*

## VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Приказ спроведеног истраживања је у дисертацији написан јасно и прегледно. Теоријске основе истраживања дају јасан преглед стања у области. Приказ изведених метода је јасан а спроведено испитивање веома прецизно. Оригинални научни резултати истраживања и њихово тумачење приказани су систематично, јасно и прегледно.

Текст дисертације је проверен у софтверу за детекцију плагијаризма (*iThenticate*). На основу Извештаја о подударности добијеног од Библиотеке Факултета техничких наука, установљено је да индекс сличности износи 0%.

*Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.*

## IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?  
**Да, дисертација је написана у складу с образложењем наведеним у пријави теме.**
2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?  
**Да, дисертација садржи све битне елементе.**
3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?  
**У дисертацији је уведен модел сводова међу чијим саставним деловима се може успоставити одговарајући конструкцијски афинитет. Обрађен је концепт (непрекидне и у деловима глатке) потпорне површи која представља ток сила у оквиру свода. Показано је да је равнотежу сложених афиних сводова могуће испитати на основу погодних одабраних делова свода, те је установљена зависност утицаја (вертикалног оптерећења и хоризонталног потиска) на основу облика сводних поља. Испитана су својства и могући начини образовања афиних сводова, те су на основу установљених законитости дате смернице за погодан облик сводних поља односно размештај ослонаца, а тиме и обликовање сводова у целини.  
Установљен је општи алгоритам – параметарски модел за пројектовање сложених афиних сводова. Аутоматизованим добијањем графичког приказа резултатних дејстава на ослонаце, омогућен је јасан увид у добијена решења, као и њихова тренутна и непосредна провера. Уврштавањем изведеног алгоритма у софтвер Грасхопер повезан с Рајносеросом омогућено је лако решавање најразличитији облика сводова, при чему сложеност геометрије свода, догод је свод афин, не представља ограничење. Тиме је архитектама (пројектантима) омогућена већа прилагодљивост при обликовању архитектонског простора на основу размештаја ослонаца у основи сложеног афиног свода.**
4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања?  
**Дисертација нема ни суштинских ни формалних недостатака који би утицали на резултат истраживања и квалитет докторске дисертације.**

**X ПРЕДЛОГ:**

*На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже да се докторска дисертација под називом „Параметарски модел за пројектовање сложених афиних сводова“ прихвати, а кандидату Димитрију Николићу одобри одбрана.*

У Новом Саду,  
16. новембра 2018.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

---

др **Дарко Реба**, редовни професор, председник комисије

---

др **Радован Штулић**, редовни професор, члан

---

др **Миодраг Несторовић**, редовни професор у пензији, члан

---

др **Душан Ковачевић**, редовни професор, члан

---

др **Весна Стојаковић**, ванредни професор, ментор

---

академик др **Теодор Атанацковић**, професор емеритус, ментор