

## ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата мр Бориса Глигића, дипл.грађ.инж.

Име и презиме ментора: проф.др Драган Буђевац, дипл.грађ.инж.

Звање: редовни професор Грађевинског факултета Универзитета у Београду

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Pavlović, Z., Buđevac, D.: SVOJSTVA ALUMINIJUMA KAO MATERIJALA ZA NOSEĆE KONSTRUKCIJE U GRAĐEVINARSTVU, VII Kongres SDGKJ, 1983.
2. Buđevac, D., Gligić, B.: EVROKOD 9: PRORAČUN ALUMINIJUMSKIH KONSTRUKCIJA, Građevinski kalendar, 2001.
3. Buđevac, D., Gligić, B., Dobrić, J.: GRANIČNO STANJE UPOTREBLJIVOSTI ALUMINIJUMSKOG PROFILA KLASA 4 PREMA EC 9, XI Kongres JDGK, Vrnjačka Banja, 2002
4. Buđevac D., Gligić, B., Dobrić, J.: BOČNO TORZIONO IZVIJANJE ALUMINIJUMSKIH GREDA PREMA EVROKODU 9, Simpozijum 2004 JDGK, Vrnjačka banja, 2004.
5. Buđevac D., Gligić, B., Pavlović, M.: EVROKOD 9 U DOMENU TEHNIKA SPAJANJA KONSTRUKCIJA OD ALUMINIJUMSKIH LEGURA MEHANIČKIM PUTEM, Internacionalni naučno-stručni skup GNP (građevinarstvo – nauka i praksa), Žabljak 2006.

Заокружити одговарајућу опцију ( А. Б. В или Г ):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI,SSCI, AHCI или SCIE листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI,SSCI, AHCI или SCIE листе, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог Универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11,M12,M13,M14, M41 и M51.)

**В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора, односне дисертације.**

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

Датум:



| Орг. јед. | Б р о ј  | Прилог | Вредност |
|-----------|----------|--------|----------|
| 02        | 378/4-11 | —      | —        |

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

Предмет: Извештај Комисије за пријем теме докторске дисертације кандидата мр Бориса Глигића, дипл.грађ.инж.

Одлуком бр. 378/3 од 27.12.2011. Научно-наставног већа Грађевинског факултета Универзитета у Београду од 22. 11. 2011. године, одређени смо у Комисију за пријем и оцену подобности теме докторске дисертације мр Бориса Глигића, дипл.грађ.инж. под насловом:

**„ТЕОРИЈСКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА АНАЛИЗА  
ПОНАШАЊА НОСАЧА ВИШЕДЕЛНОГ ПРЕСЕКА  
ФОРМИРАНОГ ОД АЛУМИНИЈУМСКИХ И ЧЕЛИЧНИХ ПРОФИЛА“**

Након увида у достављени материјал, подносимо Наставно-научном већу Грађевинског факултета у Београду следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. Основни биографски подаци о кандидату**

Општи подаци

Кандидат мр Борис Глигић, дипл.грађ.инж. рођен је у Београду 27.05.1959. године где је стекао све своје образовање. На Грађевински факултет Универзитета у Београду кандидат се уписао школске 1977/78 и дипломирао марта 1983. године на смеру за Металне конструкције Одсека за конструкције.

Одмах после дипломирања, маја 1983 године, кандидат се запослио у РО "МОСТПРОЈЕКТ" где је у својству приправника и сарадника пројектанта учествовао у пројектовању, надзору и ревизијама већег броја, махом инжењерских објеката, са носећом конструкцијом од челика.

Маја 1986, након што је изабран у звање асистента-приправника за групу предмета Металне конструкције и Метални мостови, кандидат заснива радни однос на Грађевинском факултету у Београду. Исте године положио је државни испит и уписао последипломске студије на Грађевинском факултету у Београду.

Октобра 1993. године кандидат је успешно одбранио магистарски рад под насловом: "Стабилност посећих конструкција од алуминијумских легура" чиме је стекао академски назив магистра техничких наука.

Кандидат се од 1994. налази у звању асистента за групу предмета Металне конструкције и Метални мостови на Грађевинском факултету Универзитета у Београду.

Од октобра 2002 кандидат обавља и дужност Помоћника Управника Института за материјале и конструкције Грађевинског факултета у Београду.

Кандидат активно говори, чита и пише енглески језик а служи се и француским и руским језиком.

Кандидат је ожењен и отац је једног детета.

### Наставна делатност

Од избора у звање асистента приправника за групу предмета Металне конструкције и Метални мостови 1986. године до данас кандидат учествује у одржавању наставе практично из свих предмета ове групације и то: Металне конструкције I (односно Основе Металних конструкција и Металне конструкције у Зградарству по новом наставном плану), Металне конструкције II (Специјалне металне конструкције), Метални мостови, Метални мостови II, Металне конструкције у хидротехници, Металне и дрвене конструкције на одсеку за путеве и железнице и Мостови на одсеку за путеве и железнице као и Металне конструкције на одсеку за планирање насеља. Поред тога помагао је и при изради дипломских радова код преко 80 кандидата.

### Научно - истраживачка делатност

Осим рада у настави, од заснивања радног односа са Грађевинским факултетом, кандидат је учествовао у неколико вишегодишњих научно-истраживачких пројеката са оријентацијом на челичне и алуминијумске конструкције. Истиче се чињеница да су истраживања из области носећих конструкција од алуминијумских легура, као трајно опредељење кандидата, практично пионирска у југословенским условима, с обзиром да је ова област неоправдано запостављена код нас иако има узлазну тенденцију у свету.

### Стручна делатност

Искуство у практичној примени инжењерских вештина кандидат је почео да стиче радом у привреди пре заснивања радног односа са факултетом. Ова област је остала кандидатова трајна преокупација и до данас па је био учесник, ревидент, консултант, надзор или главни пројектант на преко 200 објеката који су листом из области челичних и алуминијумских конструкција. Неки од тих објеката могу се сврстати у категорију вансеријских и неконвенционалних, како због димензија и конструктивних решења тако и због њихове намене.

### Остале активности

Кандидат је члан и активни сарадник Југословенског друштва грађевинских конструктера (ЈДГК) и Савеза друштава инжењера и техничара Београда (СДНТ). Поседује лиценцу за пројектовање грађевинских конструкција Инжењерске коморе Србије. Члан је Комисије за алуминијумске конструкције при Југословенском заводу за стандардизацију. Обављао је и функцију члана републичке ревизионе комисије за стручну контролу техничке документације за објекте од значаја за републику а сада је често Известилац за исту комисију.

### Научни радови

Кандидат у својој пријави наводи 44 научних радова у којима је аутор или коаутор. Међу наведеним радовима, осим магистарске тезе, истичу се чланци објављени у стручним часописима од националног значаја са рецензијом, излагања по позиву на скуповима од националног значаја, радови прихваћени и објављени у целисти на скуповима националног и међународног значаја, учествовања у изради програмских пакета, студија, превода и рецензија.

### Стручни радови

Кандидат у својој пријави даје 160 навода својих стручних радова као репрезентативни извод из више од 300 стручних радова у којима је имао учешће. У тим наводима истиче се разноврсност интересовања и ангажовања кандидата. У питању су, углавном, пројекти, студије, ревизије, консултинзи и надзори инжењерских објеката са носећом конструкцијом од челика и алуминијума али има и ангажовања друге врсте. Анализом приложеног списка се може извести закључак да кандидат има богато и разноврсно искуство у коме се наглашавају инжењерске конструкције као што су мостови, антенски стубови и јарболи, водоторњев и индустријска постројења али и архитектонско-инжењерски подухвати као што су зграде, стадиони и спортске хале, стаклене фасаде, итд.

## 2. Проблем и предмет истраживања

Индустрија алуминијума и алуминијумских легура је област која бележи једну од највећих стопа раста у свету у последњих 70 година. Иако је нагли развој примене алуминијума и алуминијумских легура више карактеристичан за машинску (авиоиндустрија, вагоноградња, индустрија аутомобила) и електро индустрију ова тенденција није заобишла ни област грађевинског конструктерства. Алуминијум и алуминијумске легуре последњих деценија налазе најразноврсније примене у грађевинарству.

Једна од битних, скоро ексклузивних, примена алуминијума у грађевинарству, данас је и изградња разноврсних фасадних конструкција. У савременој архитектури фасаде постају све иновативније и ексклузивније па њихова инвестициона вредност може, некад, да превазиђе вредност носеће конструкције. У таквим условима су разумљива и релативно велика улагања у истраживања и развој ове области. Алуминијумске легуре су се ту наметнуле као идеално решење за решавање комплексних захтева који се стављају пред овакве конструкције и, могло би се рећи да, данас успешно одговарају свим захтевима.

Технолошке могућности алуминијумских легура омогућавају пројектовање полупроизвода у виду профила најразличитијих облика попречног пресека, а успешно је решен и проблем њихове завршне обраде на индустријализован начин. Све ово пројектанте конструкције фасада ставља пред, за конструктере релативно тежак, задатак да конструкцију осмисле на начин у коме нема класичних заварених наставака или веза. У таквој ситуацији посебан проблем представљају атипичне ситуације на фасади код којих долази, локално, до промене неког од параметара (распон, растер, статички систем) за који је фасада пројектована. Архитектонски, али и конструктивно, у таквим ситуацијама је, готово увек, неприхватљива изолована примена другог, обично јачег, профила. Архитектонски је ово неприхватљиво када год је конструкција фасаде видљива са унутрашње или спољње стране.

У поменутих ситуацијама у пракси се прибегава специфичном ојачавању стандардних профила од алуминијумских легура и то тако што се у њега убацује додатни профил за ојачање. Челични профил за ојачање се, у пракси, са алуминијумским профилем или не везује (осим на једном месту да не би испадао) или се изнуђено везује на местима где се врши спајање са попречним алуминијумским носачима. Само понекад се спрезање врши плански, наменским самонарезајућим завртњима, груписаним или равномерно распоређеним на одређеном растојању као и, додуше ређе, лепљењем. Докази носивости и деформације у оваквим случајевима се, најчешће, импровизују будући да ове ситуације нису покривене техничким прописима, а ни истраживања, за сада, нису третирали ову проблематику.

У тим околностима најчешће се потпуно занемари алуминијумски профил, а докази носивости и деформације се спроведу за челични профил што, осим што је нерационално, има техничког оправдања само ако је заиста спречено спрезање профила од различитих материјала. Некада се, обично када први метод да незадовољавајуће резултате, врши тачнији, али ипак приближни, прорачун тако што се прерасподела утицаја по профилима изврши пропорционално еквивалентним крутостима. Овај метод је, суштински, тачан метод али ојачање код кога је спречено спрезање оригиналног и уметнутог профила уз занемарење сваког трења између профила.

Далеко најчешћи случај у пракси је појава недокументованог (спонтаног) спрезања на већ поменути начин. Јасно је да ако спрезање постоји оно мора бити узето у обзир и да се морају спровести све доказнице, укључујући и оне које се односе на средства за спрезање. Специфичност спрезања у овом случају дозвољава и варијације у погледу дужине на којој се врши ојачање као и дужине на којој се врши спрезање што могу бити ефективна и ефикасна решења за различите случајеве у којима је меродавна носивост, деформација или комбинација ова два услова. Најзад, потпуно је јасно да овако специфична ојачања са спрезањем сигурно претстављају и инжењерски и економски бољу варијанту у односу на случај када се спрезање не узима у обзир.

Предмет истраживања у оквиру предложене дисертације је управо помнути, далеко најчешћи, случај из праксе – ојачање алуминијумских профила спрезањем (планским или спонтаним) са уметнутим челичним профилима. Вишекритеријумска теоријска и експериментална анализа на овај начин спрегнутих носача треба да резултира јасним и документованим сагледавањем њиховог понашања у реалним напонским, деформацијским и амбијенталним условима. У том смислу потребно је формулисати смернице и упутства за праксу и, евентуално, техничке препоруке каквих сада нема ни у прописима индустријски развијених земаља.



На основу чл. 58. став 2. тачка 9. Статута Грађевинског факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Грађевинског факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 26.01.2012. године, донело је следећу

## ОДЛУКУ

Прихвата се извештај Комисије за пријем теме докторске дисертације **мр БОРИСА ГЛИГИЋА, дипл.грађ.инж.**, под насловом који гласи:

**„ТЕОРИЈСКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА АНАЛИЗА ПОНАШАЊА НОСАЧА  
ВИШЕДЕЛНОГ ПРЕСЕКА ФОРМИРАНОГ ОД АЛУМИНИЈУМСКИХ И  
ЧЕЛИЧНИХ ПРОФИЛА“**

### Образложење

Процедура доктората ће се спровести према члану 128. Закона о високом образовању („Сл. гласник бр. 76/05, 76/2007. – аутентично тумачење, 97/2008., 44/2010 – члан 123. став 4. који гласе:

„Лица која су према прописима који су важили до дана ступања на снагу овог закона стекла академски назив магистра наука могу стећи академски назив доктора наука одбраном докторске дисертације према прописима који су важили до ступања на снагу овог закона, најкасније у року од седам година од дана ступања на снагу овог закона.“

„Студенти уписани на докторске студије, односно кандидати који су пријавили докторску дисертацију до ступања на снагу овог закона, имају право да заврше студије по започетом плану и програму, условима и правилима студија, односно да стекну научни степен доктора наука, најкасније до краја школске 2015/2016. године“.

За ментора је именован проф. др Драган Буђевац, дипл.грађ.инж.

Одлука је донета једногласно.

Одлуку доставити: именованом, Студентској служби, Универзитету, ментору и архиви.



ДЕКАН

Проф. др Ђорђе Вуксановић

## 9. Закључак и предлог

На основу свега наведеног произилази да је предложена тема актуелна и да отвара значајну научно-истраживачку проблематику. Резултати овог истраживања би претстављали научни допринос изучавању реалног понашања конструктивних елемената који се често јављају у пракси, а за које не постоји целовит и практичан принцип и метод прорачуна различитих граничних стања. Реално је очекивати да резултати буду интересантни и при дефинисању параметара прорачуна у одговарајућим националним документима у оквиру Еврокодова. Кандидат је својим досадашњим радом показао да је у стању да успешно уради ову дисертацију па Комисија предлаже Наставно-научном већу Грађевинског факултета у Београду да мр Ђорђеу Ђидићу, дипл.грађ.инж, одобри израду докторске дисертације под предложеним насловом:

**„ТЕОРИЈСКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА АНАЛИЗА  
ПОНАШАЊА НОСАЧА ВИШЕДЕЛНОГ ПРЕСЕКА  
ФОРМИРАНОГ ОД АЛУМИНИЈУМСКИХ И ЧЕЛИЧНИХ ПРОФИЛА“**

Предложена тема докторске дисертације спада у научно подручје носачих металних конструкција у оквиру грађевинског конструкторства за које је матичан Грађевински факултет.

Комисија предлаже да ментор при изради наведене докторске дисертације буде проф. др Драган Буђевац, дипл.грађ.инж.

Београд, 23. јануар 2012. године

Комисија:

Проф. др Драган Буђевац, дипл.грађ.инж.

Проф. др Душко Ђучић, Дипл.грађ.инж.  
(Грађевински факултет у Подгорици, Црна Гора)

Проф. др Златко Марковић, дипл.грађ.инж.

## 9. Закључак и предлог

На основу свега наведеног произилази да је предложена тема актуелна и да отвара значајну научно-истраживачку проблематику. Резултати овог истраживања би претстављали научни допринос изучавању реалног понашања конструктивних елемената који се често јављају у пракси, а за које не постоји целовит и практичан принцип и метод прорачуна различитих граничних стања. Реално је очекивати да резултати буду интересантни и при дефинисању параметара прорачуна у одговарајућим националним документима у оквиру Еврокодова. Кандидат је својим досадашњим радом показао да је у стању да успешно уради ову дисертацију па Комисија предлаже Наставно-научном већу Грађевинског факултета у Београду да мр Борису Глигићу, дипл.грађ.инж, одобри израду докторске дисертације под предложеним насловом:

**„ТЕОРИЈСКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА АНАЛИЗА  
ПОНАШАЊА НОСАЧА ВИШЕДЕЛНОГ ПРЕСЕКА  
ФОРМИРАНОГ ОД АЛУМИНИЈУМСКИХ И ЧЕЛИЧНИХ ПРОФИЛА“**

Предложена тема докторске дисертације спада у научно подручје носећих металних конструкција у оквиру грађевинског конструктерства за које је матичан Грађевински факултет.

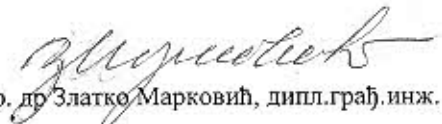
Комисија предлаже да ментор при изради наведене докторске дисертације буде проф. др Драган Буђевац, дипл.грађ.инж.

Београд, 23. јануар 2012. године

Комисија:

  
Проф. др Драган Буђевац, дипл.грађ.инж.

Проф. др Душко Лучић, дипл.грађ.инж.  
(Грађевински факултет у Подгорици, Црна Гора)

  
Проф. др Златко Марковић, дипл.грађ.инж.

### 3. Циљ истраживања

Рад на предложеној теми дисертације има за циљ да се:

- изврши анализа у пракси примењиваних начина ојачања профила од алуминијумских легура спрезањем профилима од челика;
- изврши параметарска анализа утицаја дужине ојачања као и типа, начина и дужине спрезања на понашање спрегнутог носача;
- дефинишу закључци о понашању носача добијених спрезањем профила од алуминијумских легура и челика и препоруке за практичну примену резултата истраживања.

### 4. Задаци истраживања

За остварење циља научног истраживања дефинишу се следећи задаци:

- Анализа постојећег стања у области спрезања носача од алуминијумских легура и челика са посебним освртом на случајеве који се примењују у пракси;
- Успостављање нумеричког модела за симулацију понашања носача обликованог спрезањем профила од алуминијумске легуре и челика;
- Експериментална испитивања на реалном моделу у лабораторијским условима уз евентуално варирање дужине ојачања, типа, начина и дужине на којој се врше спрезања;
- Евентуална корекција нумеричког модела на основу резултата добијених експерименталним испитивањем;
- Параметарска анализа утицаја дужине ојачања као и типа, начина и дужине спрезања на понашање спрегнутог носача а на основу резултата добијених експерименталним испитивањима и нумеричком симулацијом;
- Дефинисање закључака о понашању носача добијених спрезањем профила од алуминијумских легура и челика и доношење препорука за практичну примену резултата истраживања.

### 5. Радне (полазне) хипотезе

При формулисању предлога теме дисертације усвојене су следеће хипотезе:

- Опсег понашања од интереса за истраживање налази се у домену линеарног дела  $\sigma$ - $\epsilon$  дијаграма челика односно алуминијума (меродавна деформација система);
- Треће између профила од алуминијума и челика се занемарује осим ако експеримент не покаже супротно, а у том случају ће се унети у кориговани нумерички модел;
- У свим варијантама ојачања алуминијумског профила уметањем челичног, са или без спрезања, померања тежишта оба профила у истом пресеку су идентична;
- У свим варијантама са спрезањем контактна раван између два профила у којој се врши спрезање има јединствену дилатацију – заједничку за алуминијумски и челични профил;
- Спрезање се врши механичким путем помоћу стандардних самонарезајућих завртњева или нитнама и понашање завртњева у вези је сагласно претпоставкама које важе за везе остварене обичним завртњима.

### 6. Научне методе истраживања

У раду ће се користити анализа и синтеза садашњих сазнања и резултата истраживања у овој области. Нумерички модел за симулацију понашања спрегнутог носача урадиће се применом постојећих теоријских метода прорачуна, а експерименталним истраживањима извршиће се упоредна анализа резултата добијених нумеричком симулацијом. Нумеричка обрада ће бити заснована на неком од расположивих програмских пакета, а стандардним математичким методама и статистичком систематизацијом добивених резултата се очекује успешно успостављање једноставног прорачунског модела погодног за примену у пракси.



## **7. Генерална структура докторске дисертације**

### **1. Уводна разматрања**

- 1.1. Увод, избор и дефинисање предмета истраживања
- 1.2. Приказ теоријских радова из области истраживања
- 1.3. Рекапитулација начина практичних реализација проблема у пракси

### **2. Нумеричка симулација**

- 2.1. Избор нумеричке методе
- 2.2. Дефинисање нумеричког модела
- 2.3. Приказ резултата нумеричке симулације
- 2.4. Анализа резултата нумеричке симулације

### **3. Експериментално испитивање**

- 3.1. Приказ модела и диспозиције експерименталног испитивања
- 3.2. Дефинисање утицајних параметара
- 3.3. Приказ резултата експерименталног испитивања
- 3.4. Анализа резултата експерименталног испитивања

### **4. Компаративна анализа теоријских и експерименталних резултата**

- 4.1. Теоријско-експериментална анализа
- 4.2. Корекција или увођење параметра у циљу корекције нумеричког модела

### **5. Анализа утицаја параметара на понашање спрегнутог носача**

- 5.1. Утицај дужине ојачања
- 5.2. Утицај места и дужине спрезања
- 5.3. Утицај начина спрезања
- 5.4. Ефекти места и начина спрезања на понашање услед температурне промене

### **6. Завршна разматрања и закључци са препорукама за прорачун и извођење у пракси**

### **7. Литература**

## **8. Научна оправданост, очекивани резултати и практична примена резултата**

Научно истраживачки рад уопште, а у грађевинском конструкторству можда и посебно доследно, непрекидно тежи да изнађе прорачунске моделе који верно симулирају стварно понашање конструкција у пракси. Предложена тема дисертације обрађује ситуације које су, до сада, недовољно истражене, а појављују се све чешће у пракси. Ове ситуације се остварују у виду изнуђених решења за конкретне проблеме у конструкторству, а прорачунавају се са више или мање апроксимација, углавном на страни сигурности. Овакво стање, чак и без обзира на резултате, указују на научну оправданост истраживања. Очекује се, међутим, да она до краја разјасне понашање носача обликованих спрезањем профила од алуминијумских легура и челика, те документовано допринесу увођењу и нових, системских, решења. Једна од практичних примена резултата би, свакако, биле препоруке за прорачун и примену у пракси у облику који би се могао уврстити и у техничке прописе.