

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

**Предмет:** Реферат о урађеној Докторској дисертацији студента докторских студија

**Mahdi Mohamed Ahmad Algoul-a, dipl. ing.**

Одлуком Наставно-Научног већа Машинског факултета бр. 1453/3 од 28.11.2013. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата под насловом

**Initial Plastic Deformations and Residual Stresses Influencing the Welded Joint Behaviour  
in the Presence of Cracks**

**(Утицај почетне пластичне деформација и заосталог напона на понашање завареног  
споја у присуству прелина)**

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

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. УВОД**

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат, **Mahdi Mohamed Ahmad Algoul-a, dipl. ing.**, је на Докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду уписан 2009. године. После положених испита и стечених других услова, поднео је захтев бр. 2374/1 од 11.12.2012. године, за одобравање израде докторске дисертације **Initial Plastic Deformations and Residual Stresses Influencing the Welded Joint Behaviour in the Presence of Cracks**. Наставно-научно веће Машинског факултета Универзитета у Београду формирало је Комисију у саставу проф. др Александар Седмак, проф. др Зоран Радаковић, проф. др Ташко Манески, проф. др Ненад Губељак (Технишка факултета, Универза в Мариборе) и проф. др Александар Петровић, са задатком да оцени подобност теме и кандидата за израду Докторске дисертације. Комисија је поднела позитиван Извештај бр. 1222/1 од 12.06.2013. године. Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду је Одлуком бр. 1222/2 од

27.06.2013. године прихватило предлог Комисије о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **Initial Plastic Deformations and Residual Stresses Influencing the Welded Joint Behaviour in the Presence of Cracks**. Веће научних области техничких наука, Универзитета у Београду својом одлуком бр. 61206-3387/2-13 од 8.07.2013. дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације, а за ментора именовало проф. др Александра Седмака. О томе је НН Веће Машинског факултета Универзитета у Београду донело Закључак бр. 1458/1 од 9.07.2013.

На предлог ментора проф. др Александра Седмака и Комисије за докторске студије, Наставно-научно веће Машинског факултета Универзитета у Београду, Одлуком бр. 1458/3 од 28.11.2013. именовало је Комисију за преглед, оцену и одбрану Дисертације са задатком да поднесе Извештај о урађеној дисертацији кандидата **Mahdi Mohamed Ahmad Algoul** -a, dipl. ing., под насловом **Initial Plastic Deformations and Residual Stresses Influencing the Welded Joint Behaviour in the Presence of Cracks** (Утицај почетне пластичне деформације и заосталог напона на понашање завареног споја у присуству прелина).

Докторска дисертација под насловом **Initial Plastic Deformations and Residual Stresses Influencing the Welded Joint Behaviour in the Presence of Cracks** (Утицај почетне пластичне деформације и заосталог напона на понашање завареног споја у присуству прелина) припада области техничких наука (машинство), ужа научна област Механика лома и интегритет конструкција, које припадају Машинском факултету Универзитета у Београду.

### 1.3. Биографски подаци о кандидату

**Mahdi Mohamed Ahmad Algoul** рођен је 7.3.1972. у месту Себха, Либија. Држављанин је Либије, ожењен.

#### Образовање

- Дипломирао је 1997. год. на Машинском факултету Универзитета у Сирту, у Либији.
- Магистарски (мастер) рад одбранио је 2005. године на Универзитету за технологији у Варшави, Пољска, на Факултету за производно инжењерство.

Осим формалног образовања, похађао је курсеве енглеског језика и рада на рачунару.

Од 1997. до 2002. и од 2006. до 2010. год. **Mahdi Mohamed Ahmad Algoul** је био запослен као асистент-предавач на Универзитету у Сирту на предметима Машинске конструкције, Анализа напона, Инжењерско цртање и Инжењерска математика.

## **2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### 2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата **Mahdi Mohamed Ahmad Algoul**-a, dipl. ing. под насловом **Initial Plastic Deformations and Residual Stresses Influencing the Welded Joint**

**Behaviour in the Presence of Cracks (Утицај почетне пластичне деформација и заосталог напона на понашање завареног споја у присуству прслина)** урађена је на 114 страница и 67 навода литературе. Дисертацију чине следећа поглавља:

1. Увод (Introduction)
2. Литературни преглед досадашњих истраживања (Literature Review)
3. Приказ метода коначних елемената (finite element analysis)
4. Нумеричка симулација понашања модела цевовода (numerical study for full-scale model of penstock)
5. Процена преостале чврстоће цевовода применом R кривих (residual strength prediction of penstock using R curve)
6. Дискусија (Discussion)
7. Закључци (Conclusions)
8. Литература (References)

## 2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Садржај дисертације чини увод, који обухвата циљеве и задатке, и поглавља у којима је обрађена теоријска основа и преглед достигнућа у истраженој области, затим поглавља везана за само истраживање са резултатима, њиховом дискусијом, као и закључци са препорукама. Следи приказ појединачних поглавља дисертације:

**Поглавље 1:** У уводном поглављу су дати циљеви и задаци ове дисертације, а посебно је указано на значај обрађене проблематике.

**Поглавље 2:** Приказана је и анализирана целокупна проблематика овог рада, уз приказ одговарајуће литературе. Детаљно су анализирана постојећа решења у овој области са освртом на ограничења у примени на заварене спојеве. Указано је на проблем утицаја почетне пластичне деформације и заосталих напона на понашање заварених спојева у реалној конструкцији, посебно у присуству прслина.

**Поглавље 3:** Приказана је метода коначних елемената и анализирана могућност њене примене на прорачун еласто-пластичног напонског и деформационог стања хетерогених материјала, као што су заварени спојеви.

**Поглавље 4:** Описан је модел цевовода, који је експериментално истражен у оквиру опсежне студије понашања заварених спојева спроведене при градњи РХЕ Бајина Башта. Представљен је модел коначних елемената који је коришћен за нумеричку симулацију понашања цевовода. Приказани су резултати симулације оптерећења у циклусу „прво оптерећење – растречење, друго оптерећење – растерећење“. У оквиру ове симулације варирано су почетно стање (заостали напон и пластична деформација) и затезне карактеристике (напон течења и коефицијент ојачавања) заварених спојева.

**Поглавље 5:** Приказани су параметри еласто-пластична механика лома, која је довела до развоја више метода и процедура за одређивање преостале чврстоће, као што су J-R криве, које су примењена у овој дисертацији. Процена преостале чврстоће је направљена на основу сила раста прслине, добијених аналитички за упрошћени модел цевовода (цилиндрична посуда под притиском), који је верификован нумеричким моделом стварне геометрије цевовода, упоређених са J-R кривим, добијеним експериментално за заварене спојеве.

**Поглавље 6:** Дискутовани су резултати на основу које ће бити изведени закључци о понашању завареног споја у присуству прслина под утицајем почетне пластичне деформација и заосталог напона, а у условима оптерећења и растерећења посуде под притиском, односно реалне конструкције, као што је модел цевовода.

**Поглавље 7:** Изнети су закључци дисертације и дате су препоруке за даља истраживања у области ове дисертације.

**Поглавље 8:** Приказана је литература коришћена при изради дисертације.

### **3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### 3.1. Савременост и оригиналност

У дисертацији је дата исцрпна анализа могућности процене преостале чврстоће посуде под притиском, применом параметара механике лома, као што су J-R криве, на заварене спојеве. У оквиру ове анализе објашњено је понашању завареног споја под утицајем почетне пластичне деформација и заосталог напона, а у условима оптерећења и растерећења посуде под притиском, односно реалне заварене конструкције, што представља оригинални допринос у овој дисертацији.

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

Коришћена је целокупна референтна литература, међу којом су и најновији радови из међународних научних часописа који се баве тематиком ове дисертације.

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

Примењене су следеће експерименталне и нумеричке методе:

- Експериментална истраживања параметара механике лома примењено на заварене спојеве.
- Нумеричка анализа еласто-пластичног напонског и деформационог стања заварених спојева посуде под притиском, применом методе коначних елемената.

#### 3.4. Применљивост остварених резултата

Добијени резултати омогућавају процену преостале чврстоће посуде под притиском под утицајем почетне деформације и заосталих напона, укључујући и присуство прслина у завареним спојевима.

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

Кандидат је потпуно способан за самостални рад јер је применио најсавременије методе научно истраживачког рада. Такође, кандидат је оспособљен за академску интерпретацију добијених резултата, као и за писање научних и стручних радова.

## **4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС**

### 4.1. Приказ остварених научних доприноса

Остварени су следећи научни доприноси:

- Објашњен је утицај почетне деформације и заосталих напона на понашање заварених спојева у реалној конструкција, као што је модел цевовода.
- Објашњен је феномен петље у понашању завареног споја при цикличном испитивању модела цевовода
- Нумерички и експериментално су верификовани аналитички изрази за силе раста прслине, одређене за цилиндричне посуде под притиском, а примељена на модел цевовода.

### 4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Понашање заварених спојева у присуству прслина, а под утицајем почетне деформација и заосталих напона, у условима цикличног оптерећења посуде притиском, представља комплексан проблем, који је успешно решен у овој дисертацији. Нумеричка симулација експерименталног истраживања је дала резултате који се могу оценити као довољно тачни, а тумачење понашања заварених споева као коректно и исправно. Остаје потреба да се уради нови, сличан експеримент, у коме би се прицизно дефинисало почетно напонско-деформационо стање, а понашање при цикличном оптерећењу и растерећењу пратило оптичким методама мерења деформација. У сваком случају, ова дисертација представља добру основу за даља истраживања у овој области.

### 4.3. Верификација научних доприноса

Део резултата рада у овој дисертацији објављен је у следећим референцама.

M23. **M.Algool**, A. Sedmak, I. Samardžić, B. Petrovski, S. Sedmak, Elastic-plastic welded joint behaviour under loading – unloading testing of full-scale penstock model, **Прихваћено за објављивање у часопису Metalurgija 2014, (потврда у прилогу), IF=0.348**

M24. Radomir Jovičić, **Mahdi Mohamed Ahmad Algool**, Uroš Tatić, Olivera Popović, Uroš Lukić, Meri Burzić, Storage tank integrity assessment after the removal of weld cracks, Structural Integrity and Life, Vol. 14 (2014), 1, pp. 35-38

M24. Ivica Čamagić, Zijah Burzić, Aleksandar Sedmak, Nemanja Vasić, Bogdan Ćirković, **Mahdi Mohamed Ahmad Algool**, Influence of mechanical properties and microstructural heterogeneity of welded joint constituents on tensile properties and fracture toughness at plane strain, Structural Integrity and Life, Vol. 14 (2014), 1, pp. 45-49

M33. **Algoul Mahdi**, Aleksandar Sedmak, Blagoj Petrovski, Uros Tatić, Simon Sedmak, Andrijana Djurdjevic, Quality assurance of a large welded penstock manufacturing by means of full-scale model testing, Proceedings of the 2nd International Conference on manufacturing engineering & management - ICMEM 2012, Prešov 2012, pp. 107-108

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

У дисертацији је уведени модификовани израз за  $J$  интеграла, који је омогућио његову примену на процену интегритета заварених конструкција, као нову методу испитивања без разарања. Примена директног мерења  $J$  интеграла на посуди под притиском је доказала примењивост ове технике као нове методе ИБР и оригиналан научни допринос.

На основу свега наведеног, констатујемо да је кандидат **Mahdi Mohamed Ahmad Algoul** завршио докторску дисертацију у складу са предвиђеним планом и постављеним циљевима докторске дисертације. Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета и Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да прихвати докторску дисертацију под насловом **Initial Plastic Deformations and Residual Stresses Influencing the Welded Joint Behaviour in the Presence of Cracks** (Утицај почетне пластичне деформација и заосталог напона на понашање завареног споја у присуству прелина) кандидата **Mahdi Mohamed Ahmad Algoul**-а, студента Докторских студија, у складу са законским одредбама изложи на увид јавности и закаже јавну одбрану.

Београд, 11.07.2014. год.

**Комисија за оцену и одбрану дисертације**

др Александар Седмак, ментор, редовни професор  
Машинског факултета Универзитета у Београду

др Зоран Радаковић, в.проф. Машинског факултета  
Универзитета у Београду

др Ташко Манески, редовни професор Машинског  
факултета Универзитета у Београду

др Ненад Губељак, редовни професор Техничке  
факултете, Универза в Мариборе, Словенија

др Александар Петровић, редовни професор Машинског  
факултета Универзитета у Београду