

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовео комисију:		
<p>Декан Факултета техничких наука је 26.05.2022. године донео решење број 012-199/26-2020, на основу одлуке Наставно-научног већа факултета, којим је именовео комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.</p>		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. Др Срђан Вукмировић	Редовни професор	Аутоматика и управљање системима
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Факултет техничких наука, Нови Сад		председник
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2. Др Игор Тартаља	Ванредни професор	Рачунарска техника и информатика
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Електротехнички факултет, Београд		члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. Др Горан Сладић	Редовни професор	Примењене рачунарске науке и информатика
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Факултет техничких наука, Нови Сад		члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. Др Немања Недић	Доцент	Примењено софтверско инжењерство
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Факултет техничких наука, Нови Сад		члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
5. Др Имре Лендак	Ванредни професор	Примењено софтверско инжењерство
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Факултет техничких наука, Нови Сад		ментор
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		

1. Име, име једног родитеља, презиме:

**Бојан, Петар, Јелачић**

2. Датум рођења, општина, држава:

**10.08.1988., Мостар, Босна и Херцеговина**

3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив:

**Факултет техничких наука, универзитет у Новом Саду, Енергетика, електроника и телекомуникације, Специјалиста инжењер електротехнике и рачунарства**

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:

**2015**

### **III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

**Методологија за безбедну примену рачунарства у облаку у надзору и управљању паметним електроенергетским системима.**

**(енг. *Methodology for secure using cloud computing in the monitoring and management of smart power systems*)**

### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Докторска дисертација написана је на 131 страни. Садржи 9 поглавља, 33 слике, 47 табела, и 138 навода литературе. Кључна документација написана је на српском и енглеском језику. Поред поглавља литературе, биографије, списка табела, списка слика, садржај докторске дисертације је следећи:

1. Увод
2. Преглед актуелног стања у области
3. Прототип архитектуре ОТ подсистема
4. Методологија за процену ризика у паметним електроенергетским мрежама
5. Основна стратегија миграције
6. Примена методологије
7. Миграција
8. Дискусија резултата и провера хипотеза
9. Закључак

## **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Докторском дисертацијом је описана методологија за безбедну примену рачунарства у облаку у надзору и управљању паметним електроенергетским системима.

У **првом поглављу**, односно уводу, дат је кратак преглед проблема и опис мотивације истраживања. Додатно, увод садржи предмет, проблем и циљ истраживања докторске дисертације у којима су истакнути доприноси истраживања. У овом поглављу су такође приказане примењене методе истраживања као и могућности примене решења.

Актуелно стање у области се налази у **другом поглављу**, где се анализирају постојећа решења и истраживања усмерена на сајбер безбедност паметних електроенергетских система и рачунарства у облаку.

Истраживања спроведена у овој докторској дисертацији су усмерена на безбедну миграцију паметног ЕЕС у рачунарски облак. Прототип архитектуре паметног ЕЕС креиран на основу релевантне литературе и искуства аутора на различитим пројектима из ове области је представљен у **поглављу три**. Он ће служити као основа над којом ће се проверавати веродостојност креиране методологије.

У **поглављу четири** описани су витални елементи методологије за безбедну примену рачунарства у облаку у надзору и управљању паметним електроенергетским системима. Примена дате методологије треба да омогући оператерима паметних ЕЕС да изаберу адекватно решење са стране безбедности, уз максимално искориштење предности које пружа рачунарство у облаку. Основна стратегија миграције, као и примена и коришћење дате методологије описани су у **поглављима пет и шест**.

**Поглавље седам** приказује последњи корак методологије где је представљена употреба математичке формулације стратегије миграције помоћу које се креира коначан изглед нове архитектуре паметног ЕЕС у рачунарском облаку.

Анализа резултата и провера хипотеза представљени у **осмом поглављу**.

На крају сам закључак ове докторске дисертације је дат у **поглављу девет**, где су представљени предности и потенцијална унапређења дате методологије кроз правце даљих истраживања.

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

Кандидат је током истраживачког рада објавио један рад у међународном научном часопису (M22), један рад у међународном научном часопису (M23), пет радова у саопштењима међународног скупа штампано у целини (M33) и један рад у научном часопису (M53). Следећа три рада су уско повезана са садржајем докторске дисертације.

### **Рад у часопису међународног значаја (M22)**

Jelačić B., Lendak I., Stoja S., Stanojević M. & Rosić D. (2020), "Security risk assessment-based cloud migration methodology for smart grid OT services", Acta Polytechnica Hungarica, vol 17 (5), pp. 113-134, Volume 17, Issue Number 5, DOI: 10.12700/APH.17.5.2020.5.6, 2020.

### **Рад у саопштењу међународног скупа штампан у целини (M33)**

Gogić D., Jelačić B. & Lendak I. (2019), "Simulation-based evaluation of DDOS against smart grid SCADAs", 5th Workshop on the Security of Industrial Control Systems & Cyber-Physical Systems (CyberICPS 2019), Luxembourg, Luxembourg.

### **Рад у саопштењу међународног скупа штампан у целини (M33)**

Jelačić B., Rosić D., Lendak I., Stanojević M. & Stoja S. (2017), "Stride to a secure smart grid in a hybrid Cloud", International Workshop on the Security of Industrial Control Systems and Cyber-Physical Systems, Oslo, Norway.

## **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:**

Циљ истраживања ове докторске дисертације је био развој методологије за процену безбедносних ризика примене најновијих достигнућа у домену рачунарства у облаку у контексту надзора и управљања паметним електроенергетским системима. Примена овакве методологије омогућава оператерима паметних ЕЕС да изаберу адекватно решење и максимално искористе предности рачунарства у облаку.

Ова докторска дисертација је реализована кроз четири фазе:

1. Фаза 1 – Преглед и анализа актуелног стања у области и дефинисање хипотеза
  - 1.1. Упознавање са релевантном научном литературом
    - 1.1.1. Сигурност и безбедност у паметним електроенергетским системима
    - 1.1.2. Сигурност и безбедност у рачунарском облаку
    - 1.1.3. Анализа ризика у паметним електроенергетским системима
    - 1.1.4. Анализа ризика у рачунарском облаку
    - 1.1.5. Преглед најзначајнијих стандарда у области информационе безбедности паметних електроенергетских система и рачунарског облака
    - 1.1.6. Анализа постојећих методологија за процену безбедносних ризика примене рачунарства у облаку у контексту паметних електроенергетских система
  - 1.2. Дефинисање хипотеза
2. Фаза 2 – Израда решења
  - 2.1. Израда методологије за процену ризика
  - 2.2. Креирање прототипа обрасца акумулиране процене ризика
3. Фаза 3 – Анализа резултата
  - 3.1. Примена методологије на прототип ОТ подсистема паметног ЕЕС-а
  - 3.2. Дискусија резултата
  - 3.3. Идентификација даљих праваца истраживања и могућих унапређења
4. Фаза 4 - Израда докторске дисертације

На основу резултата анализе теоријских основа докторском дисертацијом су предложене две хипотезе, а то су:

1. Хипотеза 1: могуће је развити методологију за процену безбедносних ризика примене најновијих достигнућа у домену рачунарства у облаку у контексту надзора и управљања паметним електроенергетским системима
2. Хипотеза 2: Развијена методологија за процену безбедносних ризика може бити применљива у контексту ЕЕС различите сложености.

На основу прегледа актуелног стања у области закључили смо да не постоје студије засноване на процени ризика које би се посебно бавиле проблемом миграције ОТ подсистема на архитектуру засновану на рачунарском облаку, на систематски начин. То је јаз који смо испунили истраживањима која су представљена у овом раду. Наша методологија представља значајан алат за све власнике/операторе система паметног ЕЕС у одабиру оптималне стратегије миграције на рачунарски облак, прилагођавајући се њиховим специфичним захтевима и одржавајући адекватан ниво сајбер безбедности.

Методологију смо тестирали у двије студије случаја. Прва је укључивала велики DSO са сложенијим ОТ могућностима, док смо у другом случају је применили на мали DSO са ограниченим буџетом и ИТ особљем и на тај начин потврдили постављене хипотезе.

У овој докторској дисертацији смо се фокусирали на безбедност информација, потребу за перформансама и предложену стратегију миграције облака. Анализиране студије случаја нису укључивале додатне кључне метрике, нпр. трошкови особља и облачних услуга, ниво подршке менаџмента или временски аспект извора и претњи, тј. чињеница да се извори претњи и претње временом мењају итд. Ове мере ће бити саставни део будућих истраживања.

## **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:**

Резултати научног истраживања представљени су јасно, систематично и научно коректно. Формирани закључци су у складу са дефинисаним циљевима истраживања и постављеним хипотезама. У складу са претходно наведеним, комисија даје позитивну оцену за начин на који су резултати приказани и тумачени. Докторска дисертација је оригинално дело аутора. Текст дисертације је проверен помоћу софтвера за детекцију плагијаризма „iThenticate“

<p><b>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b></p> <p>Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:</p>
<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?</p> <p>Да, дисертација је написана у складу са пријавом теме.</p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?</p> <p>Да, дисертација садржи све битне елементе, тј. опис проблема, позиционирање истраживања у контексту прегледа релевантне научне и стручне литературе, опис научне методологије, приказ решења и верификацију решења.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?</p> <p>Дисертација приказује нови метод процене ризика и избора оптималног сценарија миграције елемената паметних електроенергетских система у рачунарски облак. Ново–развијени метод је применљив у различитим инфраструктурним системима и омогућава избор одговарајуће архитектуре у току миграције њихових ОТ подсистема у рачунарски облак.</p>
<p>4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?</p> <p>Дисертација нема битне недостатке.</p>
<p><b>X ПРЕДЛОГ:</b></p> <p>На основу наведеног, комисија предлаже:</p> <p>а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана;</p> <p>б) да се докторска дисертација врати кандидату на дораду (да се допуни односно измени);</p> <p>в) да се докторска дисертација одбије.</p>

Место и датум:

1. Др Срђан Вукмировић, редовни професор  
\_\_\_\_\_, председник

2. Др Игор Тартаља, ванредни професор  
\_\_\_\_\_, члан

3. Др Горан Сладић, редовни професор  
\_\_\_\_\_, члан

4. Др Немања Недић, доцент  
\_\_\_\_\_, члан

6. Имре Лендак, ванредни професор  
\_\_\_\_\_, ментор

**НАПОМЕНА:** Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.