

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовано комисију: 29.06.2023., Декан Факултета техничких наука на основу одлуке Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, решењем број: 012-199/5-2023		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1.	др Радо Максимовић	ред. проф.
	презиме и име	звање
	Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука	уџа научна област и датум избора
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији
		председник
2.	др Мирјана Стаменић	ванр. проф.
	презиме и име	звање
	Универзитет у Београду, Машински факултет	уџа научна област и датум избора
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији
		члан
3.	др Борис Думнић	ванр. проф.
	презиме и име	звање
	Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука	уџа научна област и датум избора
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији
		Енергетска електроника, машине, погони и обновљиви извори електричне енергије, 12.09.2018.
		члан
4.	др Ненад Катић	ванр. проф.
	презиме и име	звање
	Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука	уџа научна област и датум избора
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији
		Електроенергетика, 31.12.2018.
		члан
5.	др Бранка Гвозденац Урошевић	ред. проф.
	презиме и име	звање
	Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука	уџа научна област и датум избора
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији
		Енергетика у машинству, 17.11.2022.
		ментор
6.	др Јелена Демко-Рихтер	ванр. проф.
	презиме и име	звање
	Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука	уџа научна област и датум избора
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији
		Производни и услужни системи, организација и менаџмент, 15.07.2019.
		ментор

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Небојша (Милинко) Ћоровић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 24.02.1972., Београд, Р. Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Електротехнички факултет, Универзитет у Београду Студијски програм: Енергетски претварачи и погони Стечено звање: Магистар електротехничких наука</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2017. Индустрijско инжењерство / Инжењерски менаџмент</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
СИМУЛАЦИЈА УТИЦАЈА ДЕКАРБЕНИЗАЦИЈЕ ЕНЕРГЕТСКОГ СИСТЕМА НА ЕКОНОМСКУ И ЕКОЛОШКУ ОДРЖИВОСТ
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p>Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.</p> <p>Докторска дисертација кандидата Небојше Ћоровића, садржи 107 нумерисаних страна, 15 табела, 45 слика и 111 литературних извора. Након насловне странице следи кључна документацијска информација (на српском и енглеском језику), садржај, списак слика, списак табела и преглед коришћених скраћеница.</p> <p>Истраживање реализовано у оквиру докторске дисертације је приказано кроз 9 поглавља, према следећој структури:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увод 2. Приказ стања у области 3. Теоријске основе 4. Методолошки приступ 5. Приказ стања енергетског сектора Србије 6. Примена модела 7. Резултати и дискусија 8. Закључци 9. Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов дисертације је јасно и разумљиво формулисан, непосредно указује на садржај докторске дисертације описујући разматрану проблематику и спроведено истраживање

Поглавље 1: Увод

У првом поглављу кандидат је указао на глобални контекст у коме се током претходне деценије интензивно трасира пут ка енергетској транзицији и декарбонизацији, односно производњи енергије са смањеном емисијом штетних гасова, доношењем и имплементацијом кључних споразума, декларација, политика и мера у циљу превенције и неутралисања све израженијих глобалних климатских промена и постизања одрживог развоја. Након тога, кандидат је дефинисао проблем и предмет истраживања, и образложио структуру тезе.

Комисија сматра да су контекст, предмет и проблем истраживања представљени јасно и концизно.

Поглавље 2: Приказ стања у области

У другом поглављу се даје приказ аспеката и планова енергетске транзиције који су најзаступљенији у релевантној савременој литератури, уз фокус на кључне одреднице енергетске транзиције. Упркос значајном броју научних студија које се баве проучавањем националних енергетских система у циљу достизања одрживог економског развоја уз очување животне средине, уочено је да се у литератури углавном проучавају парцијални аспекти енергетске транзиције.

Комисија сматра да дати преглед стања у области јасно указује на проблем који се манифестује у недостатку холистичког приступа енергетској транзицији, који би кроз симулацију утицаја декарбонизације енергетског система указао на могућности истовременог остварења економске и еколошке одрживости.

Поглавље 3: Теоријске основе

Треће поглавље односи се на теоријске подлоге неопходне за разумевање предмета и проблема истраживања. Представљени су основни модели за пројектовање енергетске транзиције и могућности за спровођење исте на правичан начин. Указано је на значај примене савремених енергетских технологија за производњу електричне енергије и коришћења обновљивих извора енергије (ОИЕ), чија ће шира примена бити детаљније анализирана у даљем истраживању.

Комисија сматра да је дата јасна теоријска подлога за разумевање проблема и методологије истраживања.

Поглавље 4: Методологија истраживања

У четвртном поглављу представљена је методологија истраживања. У првом делу овог поглавља коришћењем програмског пакета EnergyPLAN су извршена нумеричка рачунања, моделирање и симулација система, као и графички приказ и анализа добијених резултата. Примењен је приступ „одоздо према горе“ за креирање симулација у сатној резолуцији, и то са аспеката техничке и тржишно-економске симулације. Комбиновано је више метода, прикупљени су, анализирани и интегрисани квалитативни и квантитативни подаци, преузети из база података *International Energy Agency* и *ENTSO-e Transparency Platform*.

У другом делу овог поглавља је применом економетријског модела евалуиран утицај чистих технологија на економску и еколошку одрживост.

Комисија сматра да је изабрани модел за приказ стратегије техничке и тржишно-економске симулације систематично описан уз детаљно образложење примене истог у реалном систему. Изабрани алат за енергетско моделовање кореспондира са постављеним истраживачким проблемом, предметом, циљевима и хипотезама

Поглавље 5: Приказ стања енергетског сектора Србије

У петом поглављу је приказана структура енергетског система Србије, уз осврт на његов историјски развој, описана су енергетска тржишта и представљен је регулаторни оквир којим се уређује функционисање енергетског система.

Комисија сматра да је јасно и прегледно приказано стање домицилног енергетског сектора како би се идентификовали изазови у процесима енергетске транзиције и декарбонизације у Републици Србији.

Поглавље 6: Примена модела

У овом поглављу се на бази изабраног модела врше симулације декарбонизације и тестира могућност да се ОИЕ интегришу у домицилни енергетски систем, уз уважавање „Стратегије развоја енергетике Р. Србије до 2025., са пројекцијама до 2030. године“. На основу поменутог стратешког оквира развијена су и анализирана три сценарија потрошње финалне енергије. Указано је на могућност тестирања осетљивости електроенергетског система са већим учешћем ОИЕ, на промену одређених нетехничких параметара.

Комисија сматра да је детаљно и систематично описана примена изабраног модела за симулацију декарбонизације енергетског система.

Поглавље 7: Резултати и дискусија

У овом поглављу је извршена валидација референтног модела, представљени су резултати сценарија поменутих у претходном поглављу дисертације. Резултати су представљени кроз поређење понуде и тражње за примарном енергијом, ниво емисије ефеката стаклене баште, ниво производње и потрошње електричне енергије, удео ОИЕ у енергетском миксу и висину експлоатационих трошкова. Додатно су приказани резултати анализе осетљивости електроенергетског система на промену одређених изабраних параметара (промена услова задуживања и CO₂ таксе).

Комисија сматра да су резултати истраживања јасно образложени. Дати су одговори на истраживачка питања, уз адекватну дискусију добијених резултата, у контексту ранијих истраживања. Теоријски модел је верификован кроз потврђивање истраживачких хипотеза.

Поглавље 8: Закључци

У овом поглављу кандидат изводи закључна разматрања и предлаже могућности практичне примене добијених резултата, са циљем декарбонизације домицилног енергетског система и остварења економске и еколошке одрживости.

Комисија сматра да закључна разматрања потврђују значај и адекватност представљеног модела симулације енергетске транзиције.

Поглавље 9: Литература

У деветом поглављу дат је списак релевантне литературе која је коришћена приликом израде дисертације.

Комисија сматра да коришћена литература одговара тематици докторске дисертације.

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

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* који је повезан са садржајем докторске дисертације. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду уредника часописа о томе.

Рад објављен у врхунском међународном часопису (M21)

1. **Ćorović N**, Gvozdenc Urošević B, Katić N, Decarbonization: Challenges for the electricity market development — Serbian market case, *Energy Reports*, Vol. 8 (2022), pp. 2200-2209, DOI <https://doi.org/10.1016/j.egyр.2022.01.054>

Рад објављен у међународном часопису (M23)

1. **Ćorović N**, Gvozdenc Urošević B, Katić N, Electricity consumption and market prices in Serbia impact of the pandemic of COVID-19, *Thermal Science*, Vol. 26 (2022), No 5 Part B, pp. 4067-4078, <https://doi.org/10.2298/TSCI2205067C>

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

1. **Ćorović N**, Gvozdenc Urošević B, Katić N, Electricity consumption and market prices in Serbia impact of the pandemic of COVID-19, 16th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems - SDEWES, Dubrovnik, Croatia, 2021.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Основа за развој друштва, али и економски развој, јесу енергенти и енергија. Енергетски системи су се традиционално ослањали на фосилна горива, која имају изражени негативни утицај на климатске промене и уједно емитују гасове који доводе до ефекта стаклене баште. У циљу решавања проблема који су директна последица глобалних климатских промена, а као алтернатива фосилним енергетским изворима, препознати су ОИЕ. Процес енергетске транзиције ка системима који ће се доминантно ослањати на решења са нижом емисијом гасова који доводе до ефекта стаклене баште, се интензивно одвија и примењује широм света.

Први део истраживања се бави израдом модела којим се симулира развој енергетског система на одређеном временском хоризонту, где се као резултат, добијају предикције производње и потрошње електричне енергије, годишњи трошкови експлоатације система, емисија CO₂, за неколико могућих сценарија који се разликују према учешћу ОИЕ у производном миксу. Други део истраживања се односи на повезивање ових резултата економетријским методама са показатељима економског развоја.

Поред тога, резултати ове студије потврђују позитиван утицај ОИЕ на економски развој и указују да се адекватном енергетском политиком може стимулисати исти. Потрошња ОИЕ је са аспекта економске одрживости вишеструко корисна, јер се смањује емисија CO₂ и повећава запосленост. ОИЕ треба да замене конвенционалне и задовоље растућу потребу за енергијом, водећи рачуна о дугорочној еколошкој одрживости и смањењу емисије штетних гасова, због чега је започет процес енергетске транзиције. Веће укључивање ОИЕ у енергетски микс омогућава економији да оствари циљеве одрживог развоја.

Крајњи резултат истраживања представља модел који се може применити за предикцију и квантификацију одређеног нивоа учешћа ОИЕ у енергетском систему, на економску и еколошку одрживост, како би се олакшао избор и имплементација мера енергетске политике за различите сценарије енергетске транзиције и декарбонизације енергетског система.

Значај истраживања огледа се у томе што је приказани модел могуће применити и у другим државама у региону и шире, које су достигле сличан степен друштвено-економског развоја, и до сада су се у задовољавању енергетских потреба углавном ослањале на фосилна горива, а при томе имају значајан потенцијал у области ОИЕ.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Истраживање је показало да је енергетска транзиција комплексан процес који се одвија у контексту технолошких, економских, друштвено-политичких и других промена. Резултати истраживања указују на енергетске алтернативе које су примењиве у нашој земљи и чији исход треба да буде убрзање транзиције ка енергетском систему који је одржив и базиран на ОИЕ.

Дисертација је написана јасно и прегледно. Уводна поглавља дају све потребне полазне дефиниције и јасно дефинишу основне елементе истраживања који се описују у наставку тезе.

Резултати су изложени систематично и прегледно, са свим потребним подацима уз табеле и слике које олакшавају визуализацију резултата и њихову интерпретацију. Закључци су аргументовани и произилазе из добијених резултата. Резултати су упоређени са претходним истраживањима и дате су импликације за њихову практичну примену.

Текст дисертације је проверен у софтверу за детекцију плагијаризма *iThenticate*, који није показао значајно подударње са другим изворима литературе.

Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања са закључком да је докторска дисертација оригинално дело кандидата Небојше Ђоровића.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?

Дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Према мишљењу комисије, дисертација даје јасан и недвосмислен допринос науци, теоријски, али и практични, што је и верификовано публикавањем сегмената резултата истраживања у истакнутим међународним научним часописима и на конференцијама.

Оригиналан допринос науци је изражен кроз више аспеката:

- у дисертацији је концизно дат преглед новије релевантне литературе из области обновљивих извора енергије, енергетских планова и стратегија, регулаторног енергетског оквира, одрживости, декарбонизације, економског развоја;
- развијен је модел који једноставно, релативно брзо и уз ниске трошкове обезбеђује повратну информацију о утицају потенцијалних мера енергетске политике на економски развој и еколошку одрживост;
- потврђено је да је енергија кључни фактор економског раста и да се исти може стимулисати адекватном енергетском политиком;
- дисертација даје предлоге решења за транзицију постојећег енергетског система у систем који је заснован на већем коришћењу ОИЕ, стављајући фокус на електроенергетски систем, али је модел примењив и у области топлотних система.

Оцењујући докторску дисертацију кандидата, закључак Комисије је да дисертација **садржи све елементе оригиналног** научног рада.

4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?

Дисертација нема суштинских и формалних недостатака који би могли утицати на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:
На основу наведеног, комисија предлаже:
а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана;
б) да се докторска дисертација врати кандидату на дораду (да се допуни односно измени);
в) да се докторска дисертација одбије.

Место и датум:

Нови Сад, 4.07.2023.

1. др Радо Максимовић, ред. проф.
_____, председник

2. др Мирјана Стаменић, ванр. проф.
_____, члан

3. др Борис Думнић, ванр. проф.
_____, члан

4. др Ненад Катић, ванр. проф.
_____, члан

5. др Бранка Гвозденац Урошевић,
ред. проф.
_____, ментор

6. др Јелена Демко-Рихтер, ванр. проф.
_____, 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.