

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ	
1.	Датум и орган који је именовео комисију <i>30.08.2012., Наставно-научно веће Факултета техничких наука.</i>
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: <i>Др Душан Узелац, редовни професор, Примењена механика флуида- хидропнеуматска техника, 13.11.2002., Факултет техничких наука, Нови Сад, председник, Др Миладин Бркић, редовни професор у пензији, Термотехника у пољопривреди, 08.07.1997, Пољопривредни факултет, Нови Сад, члан, Др Радивоје Бјелаковић, редовни професор у пензији, Топлотна техника, 13.10.2004., Факултет техничких наука, Нови Сад, члан, Др Милан Мартинов, редовни професор, Инжењерство биосистема, 01.10.1999., Факултет техничких наука, Нови Сад, члан, Др Иван Пешењански, ванредни професор у пензији, Факултет техничких наука, Нови Сад, Топлотна техника, 22.09.2009., ментор.</i>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ	
1.	Име, име једног родитеља, презиме: <i>Боривој (Љубомир) Степанов</i>
2.	Датум рођења, општина, држава: <i>01.01.1976, Нови Сад, Србија</i>
3.	Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив <i>Машинство, Топлотна техника, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду- инжењер машинства Топлотна техника и рационално коришћење енергије у индустрији, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду – магистар техничких наука</i>
4.	Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија -
5.	Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: <i>Факултет техничких наука Нови Сад, Моделовање процеса струјања, сагоревања и преноса топлоте у гасном простору ложишта котла ложењем пиеничном сламом, Топлотна техника, 21.11.2008.</i>
6.	Научна област из које је стечено академско звање магистара наука: <i>Топлотна техника</i>
III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ: <i>Моделовање процеса струјања, сагоревања и преноса топлоте у гасном простору ложишта котла ложењем пиеничном сламом</i>	
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:	
Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл. <i>Структура дисертације је следећа:</i> -Садржај -Увод -Преглед савремене литературе -Теоријски основи -Експерименти	

-Резултати

-Дискусија

-Закључак

Раd садржи 7 поглавља, 108 страна, 94 цитата, 24 табеле, 76 слика.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У уводном делу је образложена актуелност проблема истраживања, наглашене су специфичности биомасе као горива, коректно је постављена хипотеза и приказана методологија.

У оквиру прегледа савремене литературе је кандидат на низу примера приказао значај примене нових софтверских пакета за пројектовање ложишта. Изабрани примери јасно показују да се коришћењем класичних метода, као што су: прорачуни и експерименти, тешко или уз значајне трошкове могу дати одговори пред којима се налази данашња котловска техника, а то су флексибилност по питању избора горива уз симултано постизање високих степена искоришћења и ниских вредности емисије димних гасова.

У делу који се односи на теоријске основе истраживања кандидат је демонстрирао значај примене изотермног приступа моделовању као једног од честих приступа проучавању система сагоревања. Детаљно је приказан поступак дискретизације и решавања добијених система једначина, ради бољег разумевања функционисања коришћеног CFD софтвера. Разматране су и грешке које могу настати коришћењем CFD метода. Дат је опис метода за одређивање времена задржавања гасова у ложишту.

У делу са нумеричким експериментима кандидат је јасно приказао колики утицај имају поједини фактори на време задржавања гасова. Како су резултати показали да је реч о разликама реда величине 20-30%, дефинитивно је показан значај идентификованог проблема, и потреба за његовим даљим истраживањем.

У овом раду је хипотеза потврђена у потпуности.

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

1. **Stepanov, B., Miljković, B., Pešenjanski, I.:** Uticaj smera dovođenja sekundarnog vazduha na produženje vremena zadržavanja gasova u ložištu, *Savremena poljoprivredna tehnika*, 145-152, 2(38) -2012. M51
2. **Stepanov, B., Miljković, B., Pešenjanski, I.:** Influence of baffles to increase of gas residence time in furnaces, 6. *Međunarodni forum o obnovljivim izvorima energije*, Novi Sad, 24-25.10.2012. M33
3. **Stepanov, B., Miljković, B., Pešenjanski, I.:** Baffle as a cost-effective design improvement for volatile combustion rate increase in biomass boilers of simple construction, *The 25th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems ECOS 2012, Perugia, Italy, Proceedings of ECOS 2012, June 26-29th, 2012* M33-1
4. **Stepanov, B., Miljković, B., Pešenjanski, I.:** Gas residence time analysis for efficiency improvement of small-scale straw fired boilers *The 24th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems ECOS 2011, Novi Sad, Serbia, 1535-43, Proceedings of ECOS 2011, July 4-7th, 2011* M33-1
5. **Stepanov B., Pešenjanski I, Miljković B.:** Modeling of furnace for combustion of straw bales using CFD *PSU-UNS International Conference on Engineering and Environment ICEE, Novi Sad, 2009. M33-1*

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Кроз нумеричке експерименте у овом раду су разматрана четири фактора и њихов утицај на време задржавања гасова. То су: правац и брзина секундарног ваздуха и положај и димензије преграда. Оно што је потребно овде нагласити је да не постоји прорачун који би могао да пружи тражене резултате, односно зависности времена задржавања од поменутих параметара. Додатно, визуелизације струјног поља је могућа експерименталним методама, али су и оне наука за себе и за сада мало поуздане, и такође долазе са високом ценом. CFD метод и овде, на пољу визуелизације се поставља као нискобуџетна алтернатива.

Први експеримент представља везу између магистарске тезе и доктората аутора. Резултати из првог експеримента су подстакли на размисљања у правцу који је довео до анализа приказаних у овом докторату. Прецизније речено, визуелизација струјног поља је довела до постављања следећег питања: „Да ли се може боље искористити запремина ложишта, односно, да ли се могу смањити мртве и рецикулационе зоне, а све са циљем да се постигне продужење времена задржавања гасова, а самим тим и квалитетније сагоревање“.

Подаци из другог експеримента, који је разматрао утицај правца секундарног ваздуха, су показали следеће: угао млазница од 60° се показао као најбољи од изабраних вредности углова, тако што он доводи до најдужих времена задржавања. Са друге стране најкраћа времена задржавања су била у случају са углом млазница од 90° . Релативна разлика између најбољег и најлошијег случаја средњег времена задржавања износи 20 %.

Код трећег експеримента, где је брзина секундарног ваздуха варирана, присутно је 21-процентно повећање времена задржавања ако се упореде најбољи и најлошији случај.

Код четвртог експеримента је ситуација таква да резултати показују да преграде могу да изазову како смањења времена задржавања гасова тако и повећање. Вредности се крећу од - 17 процената до + 13 процената изражено релативно у односу на случај без преграда.

Разлике између најбољег и најлошијег случаја у другом, трећем и четвртном експерименту нису уопште занемарљиве. Овде се мисли на средња времена задржавања гасова. Ове разлике се крећу од 20-30%. То нам је указатељ да постављени проблем има тежину, у смислу да постоји потреба за даље и детаљније његово проучавање.

Са становишта трошкова, ако се посматрају котлови мале снаге, највећи потенцијал има приступ са преградама. За случај котлова велике снаге, сва предложена решења су интересантна за даљу разраду и примену, пошто инвестиционо посматрано у односу на цену једног котловског постројења, ниједна од ових мера не доводи до значајног поскупљења.

У раду је оправдан примењени изотермни приступ кроз позивање на бројне примере из литературе. Рад се може развијати без потешкоћа и у област неизотермног приступа, само што у том случају су времена потребна за прорачун вишеструко виша. Такође, сваки од модела који би се додао у математички опис система би захтевао одређивање или литературно преузимање низа константи. Била би неопходна провера осетљивости коначног решења на варирање сваке од тих констаната. Аутор овог рада се одлучио да примени научни принцип декомпозиције проблема, тако што је ова проширења модела, оставио за будући рад.

У раду су постављене основе за решење проблема одређивања времена задржавања чврстих честица горива у циклонском предложишту. До сада се овај проблем једино решавао експерименталним методама. Резултати тих експериментата су доступни само за један ограничен број конфигурација циклонског предложишта и за ограничен број горива.

По питању избора софтвера закључак и препорука је коришћење академски лиценцираних верзија софтвера. Кроз коришћење Open Source програма се може постићи боље разумевање CFD метода. Уколико време дозвољава идеална је употреба оба софтвера.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.
<i>Резултати истраживања се оцењују позитивно.</i>
IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE 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 – <i>Да.</i>
2. Да ли дисертација садржи све битне елементе- <i>Да.</i>
3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци. <i>Идентификован је проблем одређивања времена задржавања гасова, а са њим и правац могућег развоја ложница за сагоревање биомасе, јер биомаса садржи велики проценат волатила. Развијен је метод за одређивање времена задржавања гасова коришћењем CFD софтвера. Алтернативе развијеном методу су експерименти који су или прескупи или тешко изводљиви имајући у виду брзину процеса.</i>
4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања. <i>Према мишљењу чланова Комисије, докторска дисертација нема ни формалних, ни суштинских недостатака.</i>
X ПРЕДЛОГ: На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
<ul style="list-style-type: none"> - <u>да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана</u> - да се докторска дисертација враћа кандидату на дораду (да се допуни односно измени) или - да се докторска дисертација одбија

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Проф. др Душан Узелац, ред. проф.

Проф. др Миладин Бркић, ред. проф.

Проф. др Милан Мартинов, ред. проф.

Проф. др Радивоје Бјелаковић, ред. проф.

Проф. др Иван Пешењански, ван. проф.

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.