**Универзитет у Нишу**

**Факултет заштите на раду у Нишу**

**Наставно-научном већу Факултета заштите на раду у Нишу**

**Предмет:** Извештај Комисије за оцену и одбрану урађене магистарске тезе под називом: **„Модели енергетске безбедности у малим и средњим предузећима“,** кандидата Драгана Антића, дипл. инж. ЗЖС.

Одлуком Наставно-научног већа Факултета заштите на раду у Нишу, бр. 03-268/15 од 19.06.2014. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану урађене магистарске тезе Драгана Антића, дипл. инж. ЗЖС, под називом „Модели енергетске безбедности у малим и средњим предузећима“.

На основу прегледа урађене магистарске тезе, комисија у саставу:

др Миомир Станковић, редовни професор Факултета заштите на раду у Нишу, председник;

др Бранислав Анђелковић, редовни професор Факултета заштите на раду у Нишу, члан;

др Бисерка Марковић, редовни професор Грађевинско-архитектонског факултета у Нишу, члан;

др Велимир Стефановић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, члан;

др Иван Крстић, доцент Факултета заштите на раду у Нишу, ментор;

подноси Наставно-научном већу Факултета следећи:

**И З В Е Ш Т А Ј**

*о оцени урађене магистарске тезе кандидата Драгана Антића, дипл. инж. ЗЖС*

**ПРИКАЗ MAГИСТАРСКЕ ТЕЗЕ**

Магистарска теза под називом „Модели енергетске безбедности у малим и средњим предузећима“ кандидата Драгана Антића, дипл. инж. ЗЖС, обухвата 150 страна формата А4. Основни текст је презентован на 128 страна и садржи 26 слика и 18 табела. У литератури магистарске тезе наведене су 72 референце, од којих се 61 односи на научну и стручну литературу (књиге, уџбеници, публикације, научни и стручни радови), 8 на интернет референце, а 3 на законе, прописе и стандарде.

Магистарска теза садржи Увод, пет поглавља и Закључак.

У уводном делу представљен је значај системског приступа при анализи утицаја технолошких система у виду малих и средњих предузећа на животну средину и приказана је улога енергетски ефикасног пословања са аспекта њихове конкуретности, али и стабилности националне економије. Затим су дати циљеви, хипотезе и мотоде истраживања.

У првом поглављу под називом **„Карактеристике технолошких система“**, разматра се системски приступ као методолошки приступ научном истраживању, системско мишљење као основа системског приступа и системска анализа као методолошки поступак сазнавања система. Приказан је значај системског приступа у истраживању комплексних система, какви су енергетски системи. Промене у овим системима, односно трансформације улазних у излазне величине и карактеристике, разматрају се у односу на измену материјално енергетских токова.

Технолошки системи у виду малих и средњих предузећа чине важан део глобалне економије, с обзиром да стимулишу приватну иницијативу и предузетничке способности, флексибилна су и могу се брзо прилагођавати променама на тржишту и утичу на све разноврснију економску активност. Сектор малих и средњих предузећа који обухвата различите гране индустрије, као на пример, хемијску, металопрерађивачку, прехрамбену, текстилну и остале, сматра се једном од водећих снага економског развоја. Зато је од суштинске важности осигурати пословање малих и средњих предузећа са енергетског аспекта и потенцијални енергетски дефицит предупредити рационалном потрошњом енергије.

Друго поглавље, **„Енергетска анализа технолошких система“**, обухвата развој метода за процену ефикасноти примењене енергетске технологије у циљу оптималног коришћења енергије. Анализом енергетско-ексергетског билансирања система идентификују се узроци губитака енергије у технолошким процесима. Минимизирањем енергетских губитака смањењује се ризик загађења радне и животне средине.

Треће поглавље под називом, **„Индикатори енергетских перформанси технолошких система“** представља значај индикатора енергетских перформанси за одрживи развој технолошких система. Енергетске перформансе су мерљиви резултати повезани са енергијом, док су индикатори енергетских перформанси заправо квантитативни показатељи енергетских карактеристика. Адекватно конципирани, индикатори се могу искористити за праћење промена перформанси у времену и за континуирану и системску процену утицаја енергетског система. Истовремено, индикатори би требало да буду лаки за разумевање, што утиче на њихов значај у подели информација и повећању мотивације за континуирано унапређење система. Индикатори еволуирају током времена и прилагођавају се специфичним условима, приоритетима и могућностима система.

Сваки скуп индикатора (социјални, економски, индикатори животне средине), изражавају специфичне аспекте или последице производње и потрошње енергије. Узети заједно, сви индикатори дају јасну слику о стабилности енергетског система у пословном окружењу. Индикатори су основ за примену квалитативних и квантитативних метода вишекритеријумског одлучивања приликом одабира енергетских система и алтернативних извора енергије.

У четвртом поглављу, **„Модели енергетске безбедности технолошких система“**, разматрани су следећи модели: The 4 A's, *MOSES* (eng. *Model of Short-term Energy Security*), Индекс ризика енергетске безбедности САД(eng. *U.S. Energy Security Risk Index*), *Iceberg* модел енергетске безбедности (eng. *Iceberg Security Model*), одговарајући индикатори енергетске безбедности и *Energy Star* модел.

Имајући у виду растуће потребе за енергијом и реалне опасности од исцрпљивања извора фосилних горива, неопходно је уложити напор у циљу обезбеђивања континуираног снабдевања енергијом по приступачним ценама и водити бригу о заштити и очувању животне средине. Због тога је специјална пажња посвећена енергетској безбедности и управљању енергијом у малим и средњим предузећима.

Енергетска безбедност представља комплексну област научног истраживања засновану на моделирању економских процеса, анализи губитака, мрежној поузданости и отпорности на испаде, статистичкој екпертизи и опасности од повреда у технолошким системима, анализи ризика, проблемима који се односе на снабдевање енергијом, као и на техничким, и другим последицама.

У последњем, петом поглављу, **„Мере за енергетску ефикасност у малим и средњим предузећима“**, представљене су техничко-технолошке мере за унапређење енергетске ефикасности у сектору малих и средњих предузећа. Као метода превентивног одржавања, приказана је метода инфрацрвене термографије која се успешно може применити за надзор и дијагностику стања енергетске опреме, постројења и система.

Модификована идеја *Iceberg* модела енергетске безбедности, који се користи у глобалној технологији транспорта и разматра ефекте међународне производње, транспорта и дистрибуције енергената, примењена је и при моделовању енергетске безбедности технолошких система као што су мала и средња предузећа, разматрајући притом факторе губитака и ефекте снабдевања технолошког процеса неопходним енергентима.

За референтни објекат истраживања одабрано је производно пекарско предузеће „Житопек“ а.д. Ниш, на коме је разрађена енергетско-економска анализа производње у распону од једне деценије (посматран је период од 2003. до 2013. године) и истовремено је извршено снимање термотехничких инсталација термовизијском камером у циљу дијагностике енергетских губитака система. Издвојена су критична места трансмисионих губитака и предложене мере за санирање тих позиција у циљу побољшања енергетске ефикасности.

Разрађени су, такође, и модели за интеграцију серије стандарда управљања квалитетом (ISO 9000), заштитом животне средине (ISO 14000), заштитом здравља и безбедношћу на раду (OHSAS 18000), управљања ризиком (ISO 31000) и методе аудита за примену стандарда управљањa енергијом (ISO 50001);

Полазећи од циља истраживања: формирање модела за узајамну повезаност енергетске безбедности, привредног развоја и ефикасности заштите животне средине, кандидат полази од ставова да је потребан развој и разрада: развој методологије и модела за енергетско билансирање, одређивање индикатора енергетских перформанси, разрада критеријума за одређивање индекса ризика енергетске безбедности технолошких система, развој модела енергетске безбедности технолошких система, развој мера за енергетску ефикасност у малим и средњим предузећима, примена метода инфрацрвене термографије у анализи ризика енергетске безбедности технолошких система, имплементација стандарда управљања квалитетом, заштитом животне средине, заштитом здравља и безбедношћу на раду, ризиком и управљања енергијом.

Све постављене подциљеве истраживања кандидат је успешно решио.

Преглед, разрада и практична примена модела енергетске безбедности, представљају значајан корак у подизању општег нивоа знања из области одрживог и одговорног пословања у малим и средњим предузећима. Овом магистарском тезом су се детаљније обрадиле теоријске поставке нормирања индекса ризика енергетске безбедности, узимајући у обзир све факторе из окружења који посредно или непосредно утичу на стабилност енергетских система, и нуде решења за његово смањење. Постављене су, такође, полазне основе за даља истраживања у области развоја модела енергетске безбедности технолошких система који доприносе побољшању енергетских перформанси, што се директно рефлектује на повећање ефикасности у пословању и смањивању утицаја на животну средину.

Као практичан допринос кандидат је презентовао модификовани *Iceberg* модел енергетске безбедности и његову реалну примену на сектор малих и средњих предузећа, у процесу анализе фактора губитака и ефеката снабдевања технолошког система неопходним енергентима. На референтном објекту производно пекарског предузећа „Житопек“ а.д. Ниш разрађена је енергетско-економска анализа моделирања енергетске ефикасности конверзијом енергената, потврђена је оправданост инвестиционог улагања и представљени су остали пратећи позитивни ефекти. Презентована је примена термовизије, у циљу стварања техничких, експлоатационих и организационих предуслова за повећање енергетске ефикасности постројења и рационално и одрживо коришћење енергије. Методом инфрацрвене термографије, документована су и приказана места губитака топлотне енергије у енергетском систему референтног објекта пекарског предузећа „Житопек“ а.д. Ниш, која постоје услед лошег квалитета или оштећења на изолацији и опреми, и предложено је решење за санацију критичних позиција.

Добијени резултати и анализе ће бити од великог значаја за одржавање и/или унапређење енергетске ефикасности у пословању пекарског предузећа „Житопек“ а.д. Ниш, и истовремено, повећање његове конкурентске предности на тржишту.

**ОЦЕНА МАГИСТАРСКЕ ТЕЗЕ**

На основу изложене анализе магистарске тезе под називом **„Модели енергетске безбедности у малим и средњим предузећима“** Комисија износи следеће:

* Поднета магистарска теза у потпуности одговара теми прихваћеној од стране Наставно-научног већа Факултета заштите на раду у Нишу. С обзиром на присутне тенденције пораста захтева за ефикаснијим коришћењем и смањењем потрошње енергије у пословном сектору, тема је савремена, актуелна и тако обрађена да представља допринос у области енергетске безбедности и смањењу зависности у савременом пословању.
* Кандидат је испољио висок ниво самосталности у научноистраживачком раду, способност анализе и синтезе научних знања из различитих области, као и висок ниво инвентивности у примени теоријских резултата у пракси.
* Допринос магистарске тезе огледа се у следећем:
* формирање критеријума и показатеља за процену индекса ризика енергетске безбедности;
* развој модела енергетске безбедности у циљу повећања енергетске ефикасности у пословању малих и средњих предузећа;
* развојипримена *Iceberg* модела енергетске безбедности на сектор малих и средњих предузећа;
* разрада методологије билансирања енергетских токова, израда енергетско-економске анализе и примена термовизијске дијагностике на референтном објекту пекарског предузећа „Житопек“ а.д. Ниш.
* Резултати кандидата су и теоријског и практичног карактера. Теоријски резултати који се огледају у анализи квалитативних и квантитативних метода мултикритеријумског одлучивања при избору енергетског система и алтернативних извора енергије у сектору малих и средњих предузећа и формирању модела енергетски безбедног пословања. Ови модели могу бити од користи при пројектовању технолошких система и превентивном смањивању ризика од енергетских губитака. Самим тим, њихов допринос се огледа у побољшању енергетских перформанси што утиче на повећање ефикасности у пословању и смањивању утицаја на животну средину. Практични резултат тезе (развојипримена *Iceberg* модела енергетске безбедности, израда енергетско-економске анализе и примена термовизијске дијагностике) наћи ће своју примену у правцу формирања мишљења и доношења енергетски ефикасних одлука од стране менаџмента производно пекарског предузећа „Житопек“ а.д. Ниш.
* Резултати рада на магистарској тези биће представљени у домаћим и међународним часописима и зборницима радова на научним и стручним конференцијама.

**ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ**

На основу изложеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета заштите на раду у Нишу да прихвати извештај о урађеној магистарској тези под називом **„Модели енергетске безбедности у малим и средњим предузећима“**, кандидата Драгана Антића, дипл. инж. ЗЖС, и кандидату одобри усмену јавну одбрану.

У Нишу, 25.06.2014. године

Чланови комисије:

др Миомир Станковић, ред. проф.

Факултета заштите на раду у Нишу, председник

др Бранислав Анђелковић, ред. проф.

Факултета заштите наду у Нишу, члан

др Бисерка Марковић, ред. проф.

Грађевинско-архитектонског факултета у Нишу, члан

др Велимир Стефановић, ред. проф.

Машинског факултета у Нишу, члан

др Иван Крстић, доцент

Факултета заштите на раду у Нишу, ментор