

## РЕФЕРАТ

**ЗА ИЗБОР НА НАСТАВНИК ЗА НАСТАВНО-НАУЧНИТЕ ОБЛАСТИ ТЕОРИЈА И ПРОЕКТИРАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИ ПОСТРОЈКИ И ТЕРМОТЕХНИКА И ТЕРМОТЕХНИЧКИ АПАРАТИ И ПОСТРОЈКИ НА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ ПРИ УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ ВО ШТИП**

Со Одлука бр. 1802-83/3 од 20.6.2017 година донесена на 120. седница на Наставно-научниот совет на Електротехнички факултет, одржана на 20.6.2017 година, определени сме за членови на Рецензентска комисија за избор на наставник во сите звања за наставно-научните области **теорија и проектирање на енергетски постројки и термотехника и термотехнички апарати и постројки** на Електротехнички факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип.

Конкурсот за овој избор беше објавен во дневните весници „Нова Македонија“ и „Коха“ на 6.6.2017 година и во предвидениот рок се пријави **д-р Слободан Бундалевски**, соработник на Електротехнички факултет при Универзитет „Гоце Делчев“.

По разгледување на приложената документација, чест ни е на Наставно-научниот совет на Електротехнички факултет да му го поднесеме следниов

## ИЗВЕШТАЈ

*Биографски податоци*

**Д-р Слободан Бундалевски** е роден 25.10.1965 година во Скопје, Р. Македонија. Основно образование завршува во ОУ „Владимир Илич - Ленин“ - Скопје, а потоа своето средно образование го продолжува во гимназијата „Раде Јовчевски - Корчагин“ - Скопје. Своето средно образование го завршува во 1984 год. Истата година тој се запишува на Машински факултет при Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје во учебната 1984/1985 година. Студирањето го продолжува следната учебна година, по отслужување на воениот рок. Студирањето го завршува во октомври 1990 г. со изработка на дипломска работа со наслов **„Проект на ладилна постројка наменета за ладење, смрзување и чување на 5,500 тони телешко месо“** на Институтот за термотехника и термоенергетика, под менторство на проф. д-р Илија Черепналковски. Додипломските студии на Машинскиот факултет ги завршува со просек 8,00.

На постдипломски студии на Машински факултет во Скопје, на насоката Термотехника и термоенергетика, истражувачко подрачје сушилници, се запишува во учебната 2009/2010 година. Магистрира во јули 2011 година со одбрана на магистерскиот труд под наслов **„Истражување на условите на сушење во сушилници“** под менторство на проф. д-р Александар Мојсовски. Магистерските студии ги завршува со просек 8,00.

На докторски студии се запишува на Техничкиот факултет во Битола на Универзитетот „Св. Климент Охридски“ – Битола на студиската програма Енергетика, процесна и термотехника во учебната 2012/2013 година, под менторство на професор д-р Вангелче Митревски.

Докторската дисертација со наслов **„Моделирање на процесите на терморацијационо вакуум сушење со примена на инверзната постапка“** успешно ја одбранува на 11 мај 2016 година и со тоа се стекнува со звање **доктор на науки од областа на машинството**.

Во однос на професионалните активности во период од јануари 1991 г. до сега има работено на следните позиции:

1991 – 1997 г. - инженер контролор во Одделение за контрола и техничка подготовка на техничка документација на производи, делови за градобијни ракети (во Макпетрол-Темко доо – Скопје).

1997 – 1999 г. - раководител на Комерцијално-финансиски отсек и член на Управен одбор (во Макпетрол-Темко доо – Скопје).

1999 – 2011 г. - извршен директор и член на Одборот на директори (во Макпетрол-Темко А.Д. – Скопје).

2011 – 2013 г. - основач и управител (во СОМАТО-ТЕРМ дооел – Скопје).

На професионален план, кандидатот работи повеќе од 20 години во полето на градобијна заштита, како во производство на делови, потсклопови и готови ракети, така и на осмислување и имплементација на системи за модификација на времето, како што се авионското засејување со палици и патрони за градобијна заштита и можност за стимулација на дождови. Во текот на работниот ангажман особено се ангажира на испитување на ракетните мотори, односно мерење на силата на потисок и одредување на тотален импулс кај повеќе типови на ракетни мотори (*неутрални, регресивно-прогресивни тип детелина и ѕвезда, тубуларно-прогресивни и двостепенни*) и анализа на можноста истите да се употребат и за други апликации.

Има одлично познавање, напредно ниво (upper intermediate level), на англискиот јазик во областа на комуникациите, пишувањето и читањето, како и основно познавање на италијанскиот јазик.

Учествува на првиот симпозиум за експлозивни материи, вооружување и воена технологија (2002, Охрид), на дванаесеттото советување на ДТРМ со реферат (2010, Битола) и тринаесеттото советување на ЗТРМ со реферат (2013, Битола). Бил член на Здружението на термичари на Република Македонија.

Во текот на докторските студии остварува студиски престој во Институтот за нуклеарни науки Винча, Лабораторија за термотехника и енергетика (Белград, Р. Србија).

### ***Законски услови што треба да ги исполнува кандидатот за избор во звање доцент***

Кандидатот д-р Слободан Бундалевски има:

1. Доктор на науки од соодветната научна област (доктор на науки од областа на машинството);
2. Остварен просечен успех од најмалку 8 на студиите на прв и втор циклус за секој циклус посебно;
3. Објавени најмалку 4 (четири) научноистражувачки трудови во соодветната област во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации;

Бр.	Автор	Насловнатрудот	Списание	Година на излегување на списанието
1	S. Bundalevski, V. Mijakovski, V. Mitrevski	“Use of Renewable Energy sources in Republic of Macedonia with particular emphasis on bio diesel”	International Congress on Energy Efficiency and Energy Related Materials, October 9-12, 2013, Kemer, Turkey	1
2	S. Bundalevski, V. Mitrevski, T. Geramitcioski, V. Mijakovski	“Review of journals with a particular emphasis on papers on application of inverse approach in drying processes”	XXVI Nacionalna konferencija Procesna tehnika u poljoprivredi (PTEP), 06-11.04.2014, Kladovo, Srbija	26
3	S. Bundalevski, V. Mitrevski, M. Lutovska, T. Geramitcioski, V. Mijakovski	“Experimental Investigation of Vacuum FAR-Infrared Drying of Potato Slices”	Journal on Processing and Energy in Agriculture 19 (2015) 2, p 71-75	27
4	M. Lutovska, V. Mitrevski, I. Pavkov, M. Babic, T. Geramitcioski, V. Mijakovski, S. Bundalevski	“Modeling of thin-layer drying of quince”	Journal on Processing and Energy in Agriculture 19 (2015) 1, p 12-16	27

5	V. Mitrevski, S. Bundalevski, M. Lutovska, T. Geramitcioski, V. Mijakovski	“Vacuum FAR-Infrared Drying of Apple”	Journal on Processing and Energy in Agriculture 20 (2016) 1, p. 1-3	28
6	V. Mitrevski, S. Bundalevski, C. Mitrevska, T. Geramitcioski, V. Mijakovski	“Experimental Investigation of FAR- Infrared Vacuum Drying of Apple Slices”	Applied Engineering Letters, Vol. 1, No 2, 35□39 (2016)	1

4. Препораки од двајца редовни професори од наставно-научната област;
5. Препорака од претходен работодавач.

#### **Наставно-образовна и научноистражувачка дејност**

Во учебната 2016/2017 година учествува во изведувањето на вежби по одделни делови од наставните предмети, како и други интелектуални услуги на **Електротехнички факултет** при Универзитетот „Гоце Делчев“ – Штип, во својство на стручњак од пракса по предметите:

- **Мали хидроцентрали**, со фонд на часови 3+2+2;
- **Проектирање и анализа на системи за ОИЕ**, со фонд на часови 2+2+1.

**Кандидатот д-р Слободан Бундалевски до денес ги има објавено следните трудови:**

1. **Слободан Бундалевски**, 2010, „*Модели на сушилници за жито*“, ДТРМ, Битола, 2010.
2. **Слободан Бундалевски**, 2013, „*Влијание на геометријата на ракетното гориво врз дијаграмот на силата на потисок*“, ЗТРМ, Битола, 2013.
3. Даниела Гаврилоска, **Слободан Бундалевски**, 2013, „*Употреба на сончевата енергија во Р. Македонија споредена со енергетската стратегија*“, ЗТРМ, Битола, 2013.
4. **Bundalevski S.**, Mijakovski V., Mitrevski V., „*Use of Renewable Energy sources in Republic of Macedonia with particular emphasis on bio diesel*“, International Congress on Energy Efficiency and Energy Related Materials, October 9-12, 2013, Kemer, Turkey.
5. **Bundalevski S.**, Mitrevski V., Geramitcioski T., Mijakovski V., „*Review of journals with a particular emphasis on papers on application of inverse approach in drying processes*“, XXVI Nacionalna konferencija Procesna tehnika u poljoprivredi (PTEP), 06-11.04.2014, Kladovo, Srbija.
6. **S. Bundalevski**, V. Mitrevski, M. Lutovska, T. Geramitcioski, V. Mijakovski, 2015, „*Experimental Investigation of Vacuum FAR-Infrared Drying of Potato Slices*“, Journal on Processing and Energy in Agriculture 19 (2015) 2, p 71-75.
7. M. Lutovska, V. Mitrevski, I. Pavkov, M. Babic, T. Geramitcioski, V. Mijakovski, **S. Bundalevski**, 2015, „*Modeling of thin-layer drying of quince*“, Journal on Processing and Energy in Agriculture 19 (2015) 1, p 12-16.
8. V. Митревски, **С. Бундалевски**, М. Лутовска, 2015, „*Експериментално истражување на кинетиката на терморадикационо вакуум сушење на јаболко*“, Зборник на трудови на Технички факултет – Битола, 2015.
9. V.Mitrevski, **S.Bundalevski**, M. Lutovska, T. Geramitcioski, V. Mijakovski, 2016, „*Vacuum FAR-Infrared Drying of Apple*“, Journal on Processing and Energy in Agriculture 20 (2016) 1, p. 1-3.
10. V. Mitrevski, **S. Bundalevski**, C. Mitrevska, T. Geramitcioski, VMijakovski, 2016, „*Experimental Investigation of FAR-Infrared Vacuum Drying of Apple Slices*“, Applied Engineering Letters, Vol. 1, No 2, 35 39 (2016).

*Во прилог е прикажана кратка научна евалуација на трудовите:*

**Елаборација на трудот под реден број 1**

***Модел на сушилници за жито***

Во трудот се претставени четирите основни модели за симулација на сушилници за жита (сушилници со неподвижно зрно, истонасочни, противнасочни и крстонасочни), развиени на Државниот универзитет во Мичиген во Соединетите Американски Држави. Со симулацијата се истражува работата на сушилницата во различни услови на сушење. Равенките на симулационите модели се решаваат само со помош на електронските сметачки машини. Симулационите модели се проверуваат со познати податоци, по што откако еднаш задоволувачки ќе се предвиди однесувањето на сушилницата, може да се испитуваат влијанијата на различните параметри врз процесот.

**Елаборација на трудот под реден број 2**

***Влијание на геометријата на ракетното гориво врз дијаграмот на силата на потисок***

Во овој труд се претставени разни видови на ракетни горива, мотори, начин на изработка, нивни геометрии, мерење на сила на потисок и влијанието на геометријата на ракетното гориво врз обликот на дијаграмот на силата на потисок. Заклучено е дека формата, обликот на ракетното гориво, односно површината на горењето и нејзината промена во однос на времето, директно влијаат на обликот на дијаграмот на силата на потисок. Освен тоа, на обликот на дијаграмот, односно вредноста на силата, влијае и притисокот во комората за изгорување.

**Елаборација на трудот под реден број 3**

***Употреба на сончевата енергија во Р. Македонија споредена со енергетската стратегија***

Овде се претставени обновливите извори на енергија во Република Македонија, со посебен осврт на употребата на сончевите колектори за производство на електрична енергија. Направена е споредба со енергетската стратегија на Република Македонија и анализирано е нивото на инсталираност според двете сценарија на енергетската стратегија.

**Елаборација на трудот под реден број 4**

***Use of Renewable Energy sources in Republic of Macedonia with particular emphasis on bio diesel***

Главната идеја во овој труд е да се претстави употребата на обновливите извори на енергија во Република Македонија, со посебен акцент врз биодизелот, неговото производство и употреба поврзани со регулаторните и законски аспекти, како и пречки за неговата имплементација и развој. Анализирани се и можните мерки за подобрување на состојбата на овој проект во Република Македонија.

**Елаборација на трудот под реден број 5**

***Review of journals with a particular emphasis on papers on application of inverse approach in drying processes***

Употребата на инверзната метода за определување на параметрите кај математичките модели широко е применета кај многу научни дисциплини. Овде е направен преглед, односно статистичка анализа, на научни трудови во десет релевантни журнари во кои е користена инверзната метода за определување на термофизичките и инженерски карактеристики на прехранбените материјали.

**Елаборација на трудот под реден број 6**

***Experimental Investigation of Vacuum FAR-Infrared Drying of Potato Slices***

Во овој труд се прикажани резултати од експерименталното истражување на терморацијационо вакуум сушење на компир во тенок слој. Експерименталните услови се избрани така што температурата и притисокот во комората се во опсег кој може да се постигне кај реалните индустриски сушари. За апроксимација на експерименталните податоци на кинетиката на терморацијационо вакуум сушење на листови од компир се користени дест модели, при што Aghbashlo моделот се покажува за најадекватен.

**Елаборација на трудот под реден број 7*****Modeling of thin-layer drying of quince***

Во овој труде прикажано конвективно сушење на дуња во тенок слој. Експерименталните резултати за кинетиката на сушење се добиени за пет различни температури на воздухот: 30, 40, 50, 60 и 70°C и три брзини на воздухот: 1, 1.5 и 2 ms<sup>-1</sup>. За апроксимација на експерименталните податоци на кинетиката на конвективното сушење на листови од дуња се користени дест модели, при што Нii моделот се покажува за најадекватен.

**Елаборација на трудот под реден број 8 и 9**

***Експериментално истражување на кинетиката на терморацијационо вакуум сушење на јаболко***

***Vacuum FAR-Infrared Drying of Apple***

Во трудот се прикажани резултатите од експерименталните истражувања на кинетиката на терморацијационо вакуум сушење на парчиња од јаболко. Експериментите се реализирани на лабораториска експериментална инсталација, конструирана да симулира реална терморацијационо вакуум сушара, за различни вредности на температурата на грејачите, 120, 140, 160, 180 и 200 °C и различни вредности на апсолутниот вакуум во вакуум комората, 20, 40, 60 и 80 kPa. Врз основа на реализираните експерименти е утврдено дека времето на сушење опаѓа со пораст на температурата на грејачите и намалување на притисокот во вакуум комората.

**Елаборација на трудот под реден број 10*****Experimental Investigation of FAR-Infrared Vacuum Drying of Apple Slices***

Во овој труд се прикажани резултати од експерименталното истражување на терморацијационо вакуум сушење на јаболко во тенок слој. Експериментите се реализирани на лабораториска експериментална инсталација, конструирана да симулира реална терморацијационо вакуум сушара, за различни вредности на температурата на грејачите и различни вредности на апсолутниот вакуум во вакуум комората кои остануваат константни за секој експеримент поединечно. За апроксимација на експерименталните податоци на кинетиката на терморацијационото вакуум сушење на листови од јаболко, користени се пет математички модели, кои се рангирани согласно со вредностите на индексот на статистичката перформанса и chi squared вредноста. Се покажува дека Aghbashlo моделот дава најдобри апроксимациони резултати.

***Магистерски труд***

Слободан Т. Бундалевски (2011) „Истражување на условите на сушење во сушилници“, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје.

Во магистерскиот труд се претставени и објаснети четирите основни модели за симулација на сушилници за жита (сушилници со неподвижно зрно, истонасочни, противнасочни и крстонасочни), развиени на Државниот универзитет во Мичиген во Соединетите Американски Држави. Симулационите модели што се изложени во трудот се помалку емпириски, а повеќе фундаментални по природа и како такви имаат поширока примена во процесите на пренос на топлина и маса кај биолошките производи и можат да се применат и кај други цереални зрна. Со симулацијата се истражува работата на сушилницата во различни услови на сушење. Равенките на симулационите модели се решаваат само со помош на електронските сметачки машини. Симулационите модели се проверуваат со познати податоци, по што откако еднаш задоволувачки ќе се предвиди однесувањето на сушилницата, може да се испитуваат влијанијата на различните параметри врз процесот. Постапувањето на моделите на сушилниците од основните четири конструкции претставува добра основа во примената на компјутерите за водење и контрола на процесот на сушење.

***Докторска дисертација***

Слободан Т. Бундалевски (2016) „Моделирање на процесите на терморацијационо вакуум сушење со примена на инверзната постапка, Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола.

Во докторската дисертација е проучувана можноста за примена на инверзната постапка за определување на дифузивноста и други термофизички карактеристики

на одредени прехранбени материјали, врз основа на температурен одговор добиен од реални експерименти на кинетиката на терморadiјационо вакуум сушење. За примена на инверзната постапка е развиен математички модел на процесите на терморadiјационо вакуум сушење во кој е земено предвид намалувањето на димензиите на сушениот материјал. За пресметка на непознатите параметри е користен Levenberg-Marquardt метод. За определување на оптимални експериментални услови се пресметани релативните температурни коефициентите на осетливост и детерминантите на осетливост за компир и јаболко за различни температури на грејачите и притисок во вакуум комората и различни димензии на сушените примероци со примена на критериумот на т.н. D-оптимум дизајнирање. Промената на средната температура и средната влажност на избраните прехранбени материјали, компир и јаболко, пресметани со добиените вредности за дифузивноста и другите термофизички карактеристики, со примена на инверзната постапка и со развиениот математички модел за терморadiјационо вакуум сушење со променливи граници покажуваат добар степен на совпаѓање со експериментално добиените резултати.

Определените вредности за дифузивноста на компир и јаболко се во рамките на литературните вредности, добиени од други автори со примена на различни методи и техники и користење на различни математички модели.

### ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на направениот преглед и евалуација на наставно-научната, наставно-образовната и стручно-апликативната дејност, се воочува дека кандидатот д-р Слободан Бундалевски активно публикува научни трудови со оригинални резултати во референтни меѓународни списанија, активно учествува со оригинални трудови на значајни меѓународни конференции и се јавува како учесник во научноистражувачки проекти од областите на интерес.

Покрај научноистражувачката дејност, кандидатот успешно учествувал при одржувањето настава на Електротехнички факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип на прв циклус студии. Рецензентската комисија констатира дека кандидатот д-р Слободан Бундалевски ги исполнува критериумите за избор во звањето насловен доцент кои се однесуваат на наставно-образовната дејност и научноистражувачката дејност (**НО+НИ=62**) и стручно-апликативната и организациско-развојна дејност (**САОР=19**) за избор во насловното звање доцент, односно вкупно 81 во однос на минимално потребните 75 поени.

Согласно со Законот за високо образование и Правилникот за единствените критериуми и постапката за избор во наставно-научни, наставно-стручни и соработнички звања на УГД во Штип, кандидатот ги исполнува условите за избор во наставник во звање насловен доцент за наставно-научните области **теорија и проектирање на енергетски постројки и термотехника и термотехнички апарати и постројки** на Електротехнички факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип.

Рецензентската комисија има особена чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на Електротехнички факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип да го избере кандидатот д-р Слободан Бундалевски во звање насловен доцент за научните области **теорија и проектирање на енергетски постројки и термотехника и термотехнички апарати и постројки** на Електротехнички факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип.

### РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Влатко Чингоски, редовен професор, претседател, с.р.

Проф. д-р Сашо Гелев, вонреден професор, член, с.р.

Проф. д-р Татјана Атанасова-Пачемска, редовен професор, член, с.р.

**ТАБЕЛА НА АКТИВНОСТИ КОИ СЕ БОДУВААТ ПРИ ИЗБОР ВО ЗВАЊЕ**

Р. бр.	Научноистражувачка дејност и стручно-уметнички активности	Поени				
		Во земјава		Во странство		Вкупно
		број	поени	број	поени	
4	Научен труд објавен во меѓународно научно списание (прв автор - р.б. [4], [5], [6]; втор автор - р.б. [9], [10]; останати автори - р.б. [7])			3	9	27
				2	6	12
				1	3	3
10	Одбранета докторска теза	8				8
11	Одбранета магистерска теза	4				4
22	Студиски престој во странство			8		8
<b>ВКУПНО</b>						<b>62</b>
Р. бр.	Стручно-апликативна дејност и организациско-развојна дејност	Поени				
		Во земјава		Во странство		Вкупно
		број	поени	број	поени	
6	Труд објавен во зборник од трудови на стручен собир (р.б. [1], [2], [3], [8])	4	2			8
8	Учество на стручен собир со реферат (постер/усно)	2	0,5			1
17	Елаборати и експертизи	5	2			10
<b>ВКУПНО</b>						<b>19</b>
<b>ВКУПНО БОДОВИ ОД СИТЕ ОБЛАСТИ (НО + НИ + САОР)</b>						<b>81</b>