

До

**НАСТАВНО-НАУЧНИОТ СОВЕТ НА
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -СКОПЈЕ**

Предмет: Пријава тема за изработка на докторска дисертација

Го молам горенаведениот наслов, во согласност со одредбите на Законот за високо образование, како и во согласност со Правилникот за изработка на докторски дисертации да ми се одобри изработка на докторска дисертација со наслов:

**ВЛИЈАНИЕ НА ДИСТРИБУЦИЈАТА НА ВОЗДУХОТ ВРЗ ЕНЕРГЕТСКАТА
ЕФИКАСНОСТ ВО DATA ЦЕНТИ**

За ментор на докторската дисертација го предлагам **проф. д-р Марко Серафимов**, редовен професор на Машинскиот факултет во Скопје.

Во прилог кон оваа пријава доставувам:

- Образложение на предлог тема за докторска дисертација,
- Кратка биографија,
- Преглед на трудови од интерес на предметното истражување,
- Изјава дека предложената тема не е пријавена на друг универзитет во земјата или странство,
- Изјава дека трошоците во врска со докторската дисертација ќе ги поднесам лично,
- Уверение за државјанство,
- Уверение за степен магистер по машински науки

Скопје, 24. 06. 2009 год.

Подносител на пријавата:

м-р Севде Ставрева, дипл. маш.инж.

ОБРАЗЛОЖЕНИЕ НА ПРЕДЛОГ ТЕМА ЗА ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

НАСЛОВ:

ВЛИЈАНИЕ НА ДИСТРИБУЦИЈАТА НА ВОЗДУХОТ ВРЗ ЕНЕРГЕТСКАТА ЕФИКАСНОСТ ВО DATA ЦЕНТРИ

1. ПРЕДМЕТ И ЦЕЛИ НА ДИСЕРТАЦИЈАТА

Предмет на истражување на докторската дисертација е влијанието на струењето на воздухот на енергетската ефикасност во Data центри. Datacom опремата претежно е составена од компјутери, мрежна опрема, електронска опрема и помошна опрема. Data центрите ги обезбедуваат компјутерските операции на повеќето комуникациски, финансиски и индустриски коорпорации. Сигурноста при работењето на овие центри е многу значајно. Овие центри со критични задачи најчесто мораат да работат 24 часа, седум дена во неделата, преку цела година, а секое прекинување со работа, резултира со губење континуитет во работата и големи трошоци. Потрошувачката на енергија во овие центри може да биде и до 100 пати поголема во однос на други административни згради. Според објавени анализи, потрошувачката на енергија на Data центрите изнесува 2% од целокупната потрошувачка на електрична енергија во САД и се тврди дека е со тенденција за натамошно зголемување. Во денешно време, овие центри обично се конструирани за енергетска густина од 1080 W/m^2 до 2160 W/m^2 . Од ова прозлегува дека еден Data центар со површина од $10\,000 \text{ m}^2$, со енергетска густина од 1080 W/m^2 , би имал енергетска потреба за работа на Datacom опремата од околу 10 MW електрична енергија. Ако кон ова се додаде и 7 MW електрична енергија (според објавени испитувања и мерења) потребна за работа на климатизационите системи и обезбедувањето непрекинато снабдување со енергија (UPS) и други повремени оптоварувања, кои сите заедно се потребни за подршка на 10 MW електрична енергија за работа на Datacom опремата, произлегува неопходноста за заштеда на енергија. Како резултат на ова, при изградбата на нови Data центри и реконструкција на постоечките, се јавува стремеж и потреба за заштеда на енергија, со што би се зголемила енергетската ефикасност. Data центрите се со стриктно регулирани внатрешни параметри (температура, релативна влажност и точка на оросување). Типични својства на овие центри се големото осетно топлинско оптеретување од Datacom опремата и соодветно на тоа, големиот осетен топлински коефициент. Datacom опремата е главниот извор на топлина, која е со голема густина, нерамномерно распоредена и променлива. Користењето на Datacom опрема со голема густина, создава топлински проблеми, кои мора да се решат, за да се обезбеди правилно работење на Data центарот. Од претходното следува дека климатизирањето на овие центри е голем предизвик. Климатизационите системи се димензионираат врз основа на стандардите за квалитет, сигурност и флексибилност, а целосниот третман на воздухот треба да обезбедува вентилација,

филтрација, ладење и одвлажување, влажење и греење. Може да се бара и непрекинато целогодишно работење, како и проширување на системот на климатизација при непрекинато работење на Data центарот.

Истражувањето во докторската дисертација ќе биде насочено кон параметрите кои влијаат на енергетската ефикасност на Data центрите, со посебен акцент кон влијанието на струењето на воздухот. Воздухот е главен носител на топлина и влага во Data центрите.. Битно е да се оптимизираат начините на дистрибуција на студениот доведен воздух и топлиот повратен воздух, со цел да се минимизира мешањето на двете струи, како и да се намали можноста за куса врска на студениот воздух назад кон системот за климатизација. Истражувањето ќе ги опфати основните начини за довод на воздух кои се применуваат во овие центри и тоа; довод на воздух од подот, вертикален довод од таванот, хоризонтален довод од таванот и потисна воздушна дистрибуција. Повеќе фактори влијаат врз распределбата на воздушниот проток, а со тоа и врз ладењето на Data центрите. Физичките мерења и тестирањата при работата, не само што бараат време и труд, туку понекогаш се неизводливи. Со помош на CFD (Computational Fluid Dynamics) симулациите ќе се предвидат брзините на воздухот, притисокот и температурната распределба во Data центарот, ќе се проценат моделите на проток на воздухот околу опремата и ќе се одредат зоните на рецикулација. Ќе се разгледаат неколку варијанти за проток на воздух низ опремата, кои се препорачуваат за примена во Data центрите и тоа, влез на студениот воздух во предниот дел и излегување низ задниот дел на Datascom опремата; влез низ предниот дел и излез низ горната страна; и влез низ предната страна со излез низ горниот и задниот дел. Бидејќи, топлинското оптеретување на Datascom опремата постојано расте, способноста на многу центри да обезбедат соодветен проток на воздух или доволно количество на разладен воздух, е доведено до самата граница. Поради ова во последно време се преминува кон директно ладење со течност. Основните цели за употреба за ладењето со течност, меѓу другото се одведување на што е можно повеќе отпадна топлина до кругот на течното разладно средство на центарот, редуцирање на вкупниот проток на воздух потребен на Datascom опремата и редуцирање на опремата, а со крајна цел постигнување на поголема енергетска ефикасност при работа на Data центарот.

Основна цел на докторската дисертација претставува добивање на релевантни податоци за влијанието на струењето на воздухот и различните параметри на воздухот, како и влијанието на основните начини на дистрибуција воздухот на енергетската ефикасност на Data центрите. На тој начин, ќе се направи оптимизирање на струењето на воздухот, неговите параметри и потрошувачката на енергија уште во фазата на проектирање на Data центарот.

2. ОЧЕКУВАНИ РЕЗУЛТАТИ

Со реализација на планираната активност во рамките на докторската дисертација, се очекуваат да се добијат следните основни резултати:

- добивање сознанија за актуелните достигнувања во истражуваната област;
- добивање на оптимален модел на струењето на воздухот, неговата температура и брзина, а со тоа и добивање на енергетски ефикасен Data центар;
- потврда на резултатите од истражувањето преку споредбена анализа со податоци од научната литература;
- предлог на усовршен модел на струење кој дава енергетски ефикасен Data центар;
- согледување на примената на резултатите од истражувањата при проектирање на Data центри за зголемување на нивната енергетска ефикасност.

3. ЛІТЕРАТУРА

1. ASHRAE 2007 Handbook- HVAC Applications: Chapter 17 - Data Processing and Electronic Office Areas, Atlanta, Georgia, USA, 2007.
2. ASHRAE Technical Committee 9.9: Thermal Guidelines for Data Processing Environments, Atlanta, Georgia, USA, 2004.
3. ASHRAE Technical Committee 9.9: Datacom Equipment Power Trends and Cooling Applications, Atlanta, Georgia, USA, 2005.
4. ASHRAE Technical Committee 9.9: Design Considerations for Datacom Equipment Centers, Atlanta, Georgia, USA, 2006.
5. ASHRAE Technical Committee 9.9: Liquid Cooling Design Guidelines for Datacom Equipment Centers , Atlanta, Georgia, USA, 2006.
6. ASHRAE Technical Committee 9.9: Best Practices for Datacom Facility Energy Efficiency, Atlanta, Georgia, USA, 2007.
7. Atlanta, Georgia, USA, 2005: High Density Data Centers - Case Studies and Best Practices, Atlanta, Georgia, USA, 2008.
8. Patterson M. K., Steinbrecher R. and Montgomery S.: Comparing Data Center and Computer Thermal Design, ASHRAE Journal, pp. 38-43, april 2005.
9. Schmidt R., Iyengar M. and Chu R.: Meeting Data Center Temperature Requirements, ASHRAE Journal, pp. 44-49, april 2005.
10. Beaty D. and Davidson T.: Datacom Airflow Patterns, ASHRAE Journal, pp. 50-54, april 2005.
11. Schmidt R., Beaty D. and Dietrich J.: Increasing Energy Efficiency in Data Centers, ASHRAE Journal, pp. 18-24, december 2007.
12. Kurkjian C., Glass J. and Routsen G.: Efficiency Plus Reliability, ASHRAE Journal, pp. 26-31, december 2007.
13. Vali S.: OA Economizers for Data Centers, ASHRAE Journal, pp. 32-37, december 2007.
14. Martin M., Khattar M. and Germagian M.: High - Density Heat Containment, ASHRAE Journal, pp. 38-43, december 2007.
15. Prisco J. and Lembke P.: Greening the Data Center, ASHRAE Journal, pp. 44-56, december 2007.
16. Bean J. and Dunlap K.: Energy-Efficient Data Centers: A Close-Coupled Row Solution, ASHRAE Journal, pp. 34-42, october 2008.

До

**НАСТАВНО-НАУЧНИОТ СОВЕТ НА
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -СКОПЈЕ**

Предмет: Изјава

Изјавувам, дека докторската дисертација со наслов „ Влијанието на струењето на воздухот на енергетската ефикасност на Data центарот" не е пријавена на друг универзитет во Р. Македонија или во странство.

Скопје, 24. 06. 2009 год.

Подносител на изјавата :

м-р Севде Ставрева, дипл. маш.инж.

До

**НАСТАВНО-НАУЧНИОТ СОВЕТ НА
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -СКОПЈЕ**

Предмет: Изјава

Изјавувам, дека трошоците во врска со изработката на докторската дисертација со наслов „ Влијанието на струењето на воздухот на енергетската ефикасност на Data центарот" ќе ги поднесам лично.

Скопје, 24.06. 2009 год.

Подносител на изјавата :

м-р Севде Ставрева, дипл. машинж.

4. ПРЕГЛЕД НА ТРУДОВИ ВО ИНТЕРЕС НА ПРЕДМЕТНОТО ИСТРАЖУВАЊЕ

1. Оптимирање со Методот на најбрзо спуштање и Методата на Хуг-Цивс при дадени ограничувања, семинарска работа, Машински факултет, Скопје, декември 1993 год.
2. Автоматски мерни системи за управување, семинарска работа, Машински факултет, Скопје, декември 1994год.
3. Неконвенционални извори на енергија и примена во системите за греење и климатизација, семинарска работа, Машински факултет, Скопје, јануари 1995год.
4. Енергетско економска ефективност на системите за греење и климатизација, семинарска работа, Машински факултет, Скопје, февруари 1996 год.
5. Енергетска анализа на двоканален систем за климатизација, магистерска работа, Машински факултет, Скопје, април 2004 год.
6. Energy Analysis of Double-Duct System for Air-Conditioning, 22 Congress on PROCESING 2009 , june 10-12, 2009, Beograd, Serbia

Основни биографски податоци

Родена сум на 03.10.1969 година во Битола, каде го завршив основното и средното образование со континуиран одличен успех во сите години на Школувањето. Во овој период корисник сум на стипендија за талентирани ученици на РСИЗ за научно - истражувачка дејност на СР Македонија. Студиите на Технички факултет, отсек машински, насока општо машинство, ги завршив во предвидениот рок со просечен успех од 8.7. Во текот на студиите корисник сум на стипендија за талентирани студенти на Министерството за образование на Р. Македонија.

После дипломирањето во учебната 1992/93 година, се запишав на постипломски студии на Машински факултет, отсек Термодинамика и термоенергетика, група Греење и климатизација на Универзитетот „Кирил и Методиј“ во Скопје. Ги положив предвидените испити со просечен успех од 9.85

На 16.04.2004 година го одбрав мојот магистерски труд на тема: „Енергетска анализа на двоканален систем за климатизација“.

Во учебната 2006/2007 год. и 2007/2008 год. бев ангажирана како надворешен соработник на Технички факултет - Битола. Во тој период изведував вежби по следните предмети: Машинска обработка и алатни машини; Метални конструкции; Транспортни уреди; Техничка механика; Техничка механика и јакост на материјали; Современи конструктивни материјали; Развој на нови производи и процеси; Конструкција на алат за пластична деформација; Машини и обработка со деформација и Конструкција, одржување и испитување на металорезачки машини. Во 2008 година бев избрана како помлад асистент на Техничкиот факултет во Битола, каде се уште работам.

Активно се служам со англискиот јазик.

Ставрева Севде