

**До
Наставно - научниот совет при
Машински Факултет - Скопје**

Врз основа на одлуката на Наставно-научниот совет на Машинскиот факултет - Скопје, бр. 02-588/5 од 30.04.2009 година одредени сме за членови на комисија за преглед и оценка на магистерска работа со наслов: " РАЗВОЈ НА МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ОДРЕДУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГРАДИТЕ ЗА УСЛОВИ ВО Р.МАКЕДОНИЈА", изработена од кандидатот Игор Шешо, дипл. маш. инж. По извршениот преглед и анализа на магистерскиот труд го доставуваме следниов:

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАТОЦИ

Магистерската работа : " РАЗВОЈ НА МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ОДРЕДУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГРАДИТЕ ЗА УСЛОВИ ВО Р.МАКЕДОНИЈА", содржи 226 страници и 32 страници прилози на кои има 82 слики 42 табели и дијаграми, 33 поглавија, прилози (во кои се вклучени резултатите од компјутерските пресметки) и преглед на користена литература. Материјалот ги содржи следниве поглавја.

Материјалот генерално е организиран во триесет и три делови односно триесет и три поглавја:

1. Поим за енергијата.
2. Поим за енергетска ефикасност.
3. Општ поглед кон енергетскиот потенцијал во Р. Македонија.
4. Обновливи извори во светот.
5. Кјото протокол.
6. Директива на европската унија 2002/91/ЕС.
7. Законодавна рамка за подрачјето на енергетската ефикасност во објектите во Европската унија.
8. Методологија за пресметка на енергетската потрошувачка.
9. Урбанистичко-архитектонски мерки во функција на енергетската ефикасност на објектите.
10. Придонес кон енергетска ефикасност преку осветлувањето..
11. Енергетска оценка на згради.
12. Идентификација на проект.
13. Скенирање.
14. Енергетско оценување.
15. Деловен план план.
16. Спроведување на проект.

17. Енергетско следење.
18. Функционирање на системот и одржување.
19. Енергетски буџет и индикатори за изведба.
20. Пресметки за профитабилност.
21. Основна потрошувачка на енергија.
22. Опис на училиштето и неговата постоечка ситуација.
23. Показатели за енергетските карактеристики на зградите според кои се врши нивно рангирање т.е сертифицирање.
24. Влезни податоци.
25. Техно-економска анализа на предложените мерки за подобрувањето на ЕЕ.
26. Техно-економска анализа во однос на изборот на изворот на енергија.
27. Основни поими за топлинската пумпа.
28. Избор на топлински извор.
29. Избор на типот на топлинската пумпа.
30. Одредување на годишната потребна енергија за греење
31. Пресметка за исплатливоста за поставување на топлинска пумпа.
32. LCCA – life cycle cost analysis.
33. Заклучок.

2. СОДРЖИНА НА ТРУДОТ

Во поглед на тематиката која ја обработува, овој труд припаѓа во областа на термодинамика, со посебен акцент на енергетската ефикасност за зградите во Р. Македонија.

Во почетокот се дадени основните поими за енергија, како и дефиниции за енергетската ефикасност, причини, предности и добивки од нејзиното имплементирање како за новоградбите така и за постоечките згради.

Со цел кон потенцирањето на значењето на енергетската ефикасност, во почетокот на темата е даден краток осврт и преглед за енергетските состојби во Р. Македонија, за нејзините енергетски потенцијали и потрошувачка на енергија. Во контекст на енергетските состојби се споменува и користењето на обновливите извори за различни енергетски намени. Даден е и поширок преглед за видовите, значењето и поделбата на обновливите извори.

Како заокружување на целината околу зголемената потрошувачка на енергија, намалените енергетски резерви и streмењето кон користењето на обновливите извори на енергија дадена е опис на целите и значењето од Кјото Протоколот. Кај описот на Кјото Протоколот дадени се информации околу неговото донесување, ратификување и бараните цели односно намалувањето на емисиите на стакленичките гасови. Прикжана е и табела од моменталните светски состојби во поглед на нивните зададени цели за земјите потписнички на Кјото Протоколот.

Понатаму се опишува Директива на Европската Унија 2002/91/ЕС. Дадена се структурата и целите на Директивата со посебен опис на нејзините цели и начини за нивно имплементирање. Директивата е прикажана како водич кон кој треба да се стреми Македонија во остварување на подобра енергетска ефикасност, применувајќи

ги членовите на Директивата. Пошироко се опишани и дел од членовите на Директивата т.е нивното значење и начини за имплементирање на нивните барања.

Во наредното поглавје се навлегува и опишува делот кој се однесува на пресметките односно методологијата изградена од пресметките кои потоа се користат при енергетското оценување на зградите. Во методологијата се даваат равенките според кои можат да се пресметаат трансмисионите и вентилационите топлински загуби и добивки.

Следува делот во кој се даваат можностите од урбанистичко - архитектонските мерки во функција на подобрување на енергетската ефикасност на објектите. Се дава приказ како градбата, ориентацијата, околината итн. влијаат врз енергетската потрошувачка на објектите. Компаративно се прикажува и влијанието на овие параметри преку конкретен пример за две згради.

Делумно е посветено внимание врз осветлувањето како и неговиот придонес кон подобрувањето на енергетската ефикасност.

Понатаму следува една поголема целина која детално го разработува и опишува процесот на енергетска оценка на објектите. Процесите кои го представуваат скелетот на енергетска оценка како и нејзиното спроведување кон целосно оставрување и подобрување на енергетската ефикасност, се опишани во следниве подточки: идентификација на проект, скенирање, енергетско оценување, деловен план, спроведување на проект, енергетско следење.

Во следното поглавје е заокружен процесот на енергетското оценување. Во тоа поглавје се опишани начините со кои што се врши рангирање на мерките за подобрување на енергетската ефикасност како и проверка и приказ на нивната исплатливост.

Целокупноста на темата е заокружена со конкретен пример низ кој е прикажан процесот на енергетско оценување, предлог и пресметка на евентуални добивки од имплементирање на мерки за подобрување на енергетската ефикасност. Како конкретен пример е земено основно училиште “Св. Наум Охридски” - Пештани. При енергетското оценување како параметри кои влијаат врз потрошувачката на енергија земени се предвид: системот за греење, осветлувањето, градбата на училиштето како и неговата поставеност односно ориентација. Примената на формулите од методологијата за одредување на енергетската потрошувачка е применета преку софтверот за Енергетска оценка ENSI Key Number Software. Со помош на софтверот пресметана е потрошувачката на енергија за греење, осветлување за услови од усвоена референтна година. Притоа како излез од програмот се добива потрошувачката на енергија по квадратен метар корисна - кондиционирана површина, со што се добива представа за енергетската ефикасност на училиштето, а со тоа е овозможено и одредување на енергетската класа на зградата т.е издавање на енергетски сертификат. Низ следниот дел следува анализа на предложените мерки за подобрување на енергетската ефикасност. По добиените показатели за заштедената енергија и вредноста на превземените мерки, е извршено рангирање во зависност од нивната исплатливост. Рангирањето се врши врз основа на методата на Life Cycle Cost Analysis која е имплементирана преку Economy Software исто дел од ENSI софтверот.

Како посебна мерка за подобрување на енергетската ефикасност, поопширно обработена е анализата околу изборот на изворот на енергија. Направена е анализа т.е споредба на енергетските извори, котел на нафта и топлинска пумпа. На почетокот е даден детален опис за функцијата и карактеристиките на топлинската пумпа, како и изборот на ладилниот флуид и тип на компресор. Следува пресметка на годишната потреба за енергија земена за референтна година. Со пресметаната потребна годишна енергија за греење се прави техно-економска анализа во поглед на заштедената

енергија и зголемената инвестиција. Како метода за дететрминирање на исплатливоста е користена методата на Life Cycle Cost Analysis .

Темата завршува со генерален заклучок во поглед на превземањето мерки за подобрување на енергетската ефикасност како и предностите од воведувањето на енергетско оценување и сертифицирање на објектите.

3. ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на изнесеното во извештајот Комисијата смета дека изработената магистерска работа со наслов “РАЗВОЈ НА МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ОДРЕДУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГРАДИТЕ ЗА УСЛОВИ ВО Р. МАКЕДОНИЈА”, изработена од кандидатот Игор Шешо, дипл. маш. е обемен научноистражувачки труд од областа на енергетската ефикасност и мерките за нејзино подобрување.

Имајќи ја предвид обемот и комплексноста на истражувањето трудот содржи научен приод со елементи на оригиналност и истиот претставува теоретски и апликативен придонес во областа на енергетската ефикасност.

Во врска со погоре изнесеното Комисијата смета дека магистерската работа со наслов “РАЗВОЈ НА МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ОДРЕДУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГРАДИТЕ ЗА УСЛОВИ ВО Р. МАКЕДОНИЈА”, изработена од кандидатот Игор Шешо, дипл. маш. е вреден и обемен научноистражувачки труд, кој ги задоволува критериумите што се поставуваат пред една магистерска работа и му предлага на Наставно – научниот совет на Машинскиот факултет – Скопје да го прифати овој извештај и да закаже јавна одбрана на трудот.

К о м и с и ј а:

1. Проф. д-р Марко Серафимов, Машински Факултет - Скопје
2. Проф. д-р Александар Мојсовски, Машински Факултет - Скопје
3. Проф. д-р Милан Шаревски, Машински Факултет - Скопје