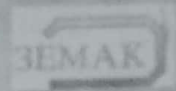


ЗДРУЖЕНИЕ НА ЕНЕРГЕТИЧАРИТЕ НА  
МАКЕДОНИЈА  
ASSOCIATION OF ENERGY DEPARTMENT ENGINEERS  
OF MACEDONIA

ЗДРУЖЕНИЕ НА ЕНЕРГЕТИЧАРИТЕ НА МАКЕДОНИЈА  
ASSOCIATION OF ENERGY DEPARTMENT ENGINEERS  
OF MACEDONIA



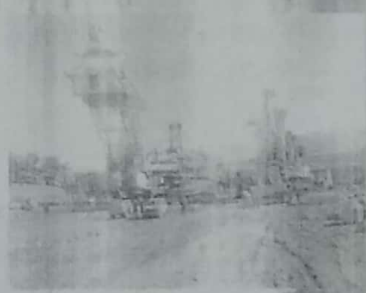
# МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ “ЕНЕРЖЕТИКА 2012” INTERNATIONAL SYMPOSIUM “ENERGETICS 2012”

2

Зборник на рапорти - Книга 2  
Symposium proceeding - Book 2



МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ  
INTERNATIONAL SYMPOSIUM



ОТЕЛ Метропол  
04 - 06 Октомври 2012



ОТЕЛ  
HOTEL Metropolis Bel  
04 - 06 October 2012



Советување: МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ "ЕНЕРГЕТИКА 2012"

Организација: ЗДРУЖЕНИЕ НА ЕНЕРГЕТИЧАРИТЕ  
НА МАКЕДОНИЈА

Главен уредник:

**Зоран БОЖИНКОЧЕВ**

Технички уредник:

**Зоран БОЖИНКОЧЕВ**

CIP - Каталогизација во публикација  
Национална и Универзитетска библиотека  
"Св. Климент Охридски", Скопје

620.9 (062)

**МЕЃУНАРОДНО советување "Енергетика 2012" (14 ; 2012 ; Охрид)**  
Зборник на реферати / XIV Меѓународно советување "Енергетика 2012",  
Охрид, 04-06 октомври 2012 = Symposium proceedings / XIV International  
symposium "Energetics 2012", Ohrid, 04-06 Oktober, 2012, [главен уредник  
Зоран Божинковчев]. - Скопје  
Здружение на енергетичарите на МАКЕДОНИЈА ЗЕМАК = Скопје ;  
Association of energy department engineers of macedonia, 2012, - 2  
св. (1200 стр.) : илустр. ; 24 см

Дел од трудовите на англ. јазик, Библиографија кон одредени трудови

ISBN 978-9989-2612-8-2 (кн. 1)

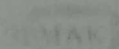
ISBN 978-9989-2612-9-9 (кн. 2)

I. International symposium "Energetics 2012" (14 ; 2012 ; Охрид)  
види Меѓународно советување "Енергетика 2012" (14 ; 2012 ; Охрид)

а) Енергетика - Собири

COBISS MK-ID 92124936

Печат: "Агореком" - Скопје

 ЗЕМАК

Зборник на реферати - Книга 2

4

**ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР**

Ристо Јаневски,  
Претседател  
Зоран Божинковчев, Потпретседател,  
Илија Илијински,  
Јасна Иванова-Давидовиќ,  
Илија Спировски,  
Магдалена Т. Трпеска,  
Борис Стојчевски,  
Георги Велевски,  
Александар Томоски

**ПРОГРАМСКИ ОДБОР**

Проф. д-р С. Арменски, Претседател  
Проф. д-р В. Фуштик, Потпретседател  
Проф. д-р А. Чаушевски, Потпретседател  
Академик, д-р Томе Божевски  
Академик, д-р Глигор Каневче,  
Д-р Димитар Хаџи-Мисев  
Д-р Влатко Чингоски,  
Дејан Бошковски,  
Проф. д-р Миле Димитровски  
Проф. д-р Арсен Арсенов,  
Проф. д-р Борче Андреевски,  
Проф. д-р Атанас Илиев,  
Проф. д-р Тодор Делчевцов,  
Проф. д-р Сотир Пановски,  
Проф. д-р Атанаско Туневски,  
Проф. д-р Георги Тромбев,  
Проф. д-р Доне Тасевски,  
Проф. д-р Ристо Филкоски,  
Доц. д-р Санџа П. Василевска,  
Асс. м-р Софија Николова,  
Д-р Горге Качурков,  
Д-р Радомир Цветановски,  
Јасна Иванова-Давидовиќ,  
М-р Магдалена  
Трајковска-Трпеска, Христо Кировски,  
М-р Божин Дончо Кочевски,  
Стојчевски, Ние Рикајовски,  
М-р Даниела Сашо Салтировски,  
Младеновска, Радко Манов,  
Нове Георгиевски, Миле Сошевски,  
Видан Кидевски, Трифун Милевски,  
Ацо Антевски, Љупчо Гастевски,  
Павле Петровски, Јован Адамовски,

**ORGANIZING BOARD**

Risto Janevski,  
President  
Zoran Bozhinkovchev, Vice President  
Ilija Hadjulinovski,  
Jasna Ivanova-Davidovik  
Ilija Spirovski,  
Magdalena T. Trpeska,  
Borisl Stojchevski  
Georgi Velevski,  
Aleksandar Tomoski

**PROGRAMME BOARD**

Prof. d-r Slave Armenski, President  
Prof. d-r Vangel Fustik, Vice President  
Prof. d-r Anton Causevski, Vice President  
Akad. Tome Bosevski,  
Akad. Gligor Kanevce  
D-r Dimitar Hadji-Misev,  
D-r Vlatko Chingoski,  
Dejan Boskovski,  
Prof. d-r Mile Dimitrovski,  
Prof. d-r Arsen Arsenov,  
Prof. d-r Borec Andreevski,  
Prof. d-r Atanas Iliev,  
Prof. d-r Todor Delchevov  
Prof. d-r Sotir Panovski  
Prof. d-r Atanasko Tinevski  
Prof. d-r Gorgi Trombev  
Doc. d-r Done Tasevski  
Prof. d-r Risto Filkoski,  
Doc. d-r Sanja P. Vasilevska  
Ass. m-r Sofija Nikolova,  
D-r Gorge Kacurkov,  
D-r Radomir Cvetanovski,  
Jasna Ivanova Davidovik,  
M-r Magdalena  
Trajkovska-Trpeska, Hristo Kirovski,  
M-r Bozhi Doncho Koevski,  
Stojchevski, Ie Rikajovski,  
M-r Daniela Saso Saltirovski,  
Mladenovska, Radko Manov,  
Nove Georgievski, Mile Sosevski,  
Vidan Kidovski, Trifun Milevski,  
Aco Antevski, Ljupco Gasteovski,  
Pavle Petrovski, Jovan Adamovski,

СОДРЖИНА

CONTENT

КНИГА 1

BOOK 1

Базична енергетика и  
животна средина,

*Basic energetics and  
environment,*

Обновливи извори  
на енергија

*Renewable energy  
resources*

КНИГА 2

BOOK 2

Енергетска ефикасност  
и управување

*Energy efficiency  
and governing*

Менаџмент во енерге-  
тиката и регулатива

*Menagement in ener-  
getics and regulations*

---

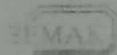
ОРГАНИЗАТОР И ИЗДАВАЧ

"Здружение на енергетичарите на Македонија" - ЗЕМАК,  
ул. Даме Груев 14а, 1000 Скопје, Република Македонија

ORGANIZER AND EDITOR

"Association of energy department enginners of Macedonia" - ZEMAK,  
Dame Gruev str,14a, 1000 Skopje, Republic of Macedonia

*Организаторот и програмскиот одбор на советувањето не сметаа  
за потребно да се прават стручни рецензии на пријавените реферати.  
Ставовите и заклучоците на авторите на печатените реферати се ори-  
гинални*



## ЕЛЕКТРОНСКА ЕВИДЕНЦИЈА НА ТРОШОЦИТЕ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИ- КАСНОТ СО ПОГЛЕД КОН ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА ИЗОЛАЦИЈА, КАКО ДЕЛ ОД МОДЕЛ ЗА ОРГАНИЗАЦИСКО СОВРШЕНСТВО

Проф. Зоре Ангелевски,  
Проф. Силвана Ангелевска,  
Асс. м-р. Иво Кузманов,  
Технички Факултет Битола

### АПСТРАКТ

Целта на трудот е да се прикаже можноста за евидентирање на трошоци-  
те поврзани со греење/вентилација на индустриските објекти, како дел од моделот  
за организациско совршенство. Исто така, главна цел на трудот е да се прикажат  
новите иновативни методи за внатрешна и надворешна изолација, кои доведуваат  
до енергетска ефикасност, како и топлотни и финансиски заштеди.

Клучни зборови: иновативни методологии за изолација, трошоци за греење, модел  
за електронска евиденција.

### ABSTRACT

The aim of the paper is to show the possibility of recording the cost associated with  
heating/ventilation of industrial buildings, as part of the model for organizational excellence.  
Also the main purpose of this paper is to represent the new inovative methods for outside  
and inside isolation, that leat to energy efficiency, and heat and cost savings.

Key words: innovative isolation methodologies, heating costs, a model for electronic records

## 1.0. ВОВЕД

Главната цел на овој труд е да се прикаже можноста за заштеда на електрична енергија, како и детално да се презентира идеата за зголемена енергетска ефикасност преку примена на иновативни начини за изолација на објектот.

Доколку се анализираат податоците од истражувањето спроведено од страна на Техничкиот Факултет во Ниш, поткрепено со податоците за вкупна потрошувачка на електрична енергија во земјите на ЕУ, може да се констатира дека скоро 40% од целокупното производство на енергија во развиените земји се троши за загревање на производствени објекти, деловни објекти, станбени згради и поединечни домови.

Заштеда на електричната енергија е возможно доколку се посвети внимание на изолационите материјали кои се користат. Во моментот констатација е дека дури 50% од топлотните загуби на објектите се должат на недоволно изолирана фасада. Доколку на ова се додаде констатацијата дека најголемиот дел од објектите и немаат скоро никаква внатрешна изолација, доаѓаме до констатација дека топлотните загуби од внатрешна и надворешна изолација достигнуваат фрапантни бројки до скоро 70%.

Земајќи ги во предвид фрапантните бројки за топлотни загуби, финално се доаѓа до целта на трудот т.е. да се разгледа можноста за примена на нови начини на внатрешна и надворешна изолација која би довела до поголемо топлотно искористување, зголемена енергетска ефикасност и значително намалување на топлотните загуби како резултат на несоодветна или непостоечка изолација. Во тој контекст, во прилог е прикажан пилот електронски проект креиран во MS Visual Studio, првенствено со намена за регистрирање на деловните перформанси, а индиректно и за можноста за евидентирање на трошоците и заштедите во поглед на електрична енергија.

## 2.0. ПРЕТСТАВУВАЊЕ НА ИДЕАТА ЗА ЕНЕРГЕТСКИ ОДРЖЛИВИ ФАСАДИ

Самиот поим енергетски одржливи фасади, сам по себе предизвикува внимание, особено во време кога цената за kWh електрична енергија е во тренд на постојано зголемување.

„Двослојните фасади“ се вистинскиот одговор во поглед на надворешна изолација. Овој вид на фасада е резултат на усовршување на фасади од стакло. Имено еволутивниот период, кој од зголемена потрошувачка

на електрична енергија поради примена на стакло, до моменталниот резултат за големи топлотни заштеди, беше со период на пауза од 50 години, од иницијалните фази на развој на идеата во 1927 година. Примената на овој вид на фасада е условена од бројните климатски промени, а позитивните ефекти се согледуваат во малите температурни промени во објектот во текот на целиот ден.

Најзначајно е тоа што, за добивање на овој вид на придобивка, неопходно е значително помало количество на енергија, отколку кај традиционалниот начин на вентилација и загревање. Примената на т.н. двослојна фасада пред се овозможува енергетски заштеди во облик на намалена потрошена енергија во летниот период, кога надворешната дневна температура е далеку повисока од посакуваната внатрешна температура. Реципрочно на тоа, заштеди се евидентираат и во зимскиот период кога овој вид на фасада овозможува заштеда во однос на топлотна енергија, со тоа што се намалени загубите на топлина поради надворешната изолација. Во текот на летото, постои циркулација на воздухот со фактот што топлиот воздух се крева на повисоките делови.

Принципот на работа на двослојната фасада се базира на овој факт, т.е. и доколку не постои механичко придвижување на воздухот, во т.н. „два слоја“ на фасадата овозможена е циркулација на ладниот воздух на начин на кој топлиот воздух се придвижува кон горните слоеви, под дејство на природните закони и истиот како таков излегува, додека од долната страна влегува ладен воздух кој го спречува загревањето на внатрешниот дел од објектот.

Во зимскиот период, отворите на фасадата (горе и долу) се затвараат, па на тој начин воздухот помеѓу двата слоја, доведува до подобра изолација. На овој начин се овозможува подобро затоплување на внатрешниот дел од објектот и комплетно намалување на топлотните загуби (условени од лоша изолација на ѕидовите) до 70%. Комплетно јасно е дека е невозможно да се конструира фасада која во целост би ги спречила топлотните загуби, но и овој начин кој ја намалува топлотната загуба до 70% е сосема ефективен. Сепак трошоците кои се неопходни за „инсталирање“ на овој вид на изолација во моментот се доста високи. Но и покрај високата почетна инвестиција, овој начин на изолација доведува до топлотни заштеди, а со тоа индиректно и финансиски заштеди од аспект на намалени трошоци за греење/ладење.

### 3.0 АНАЛИЗА НА „ИНОВАТИВНАТА“ ВНАТРЕШНА ИЗОЛАЦИЈА КАКО ФАКТОР ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ТРОШОЦИТЕ

Доколку се изврши анализа на внатрешната изолација како фактор

за намалување на трошоците, ќе најдеме на бројни статии со тематика и пресметки за различни типови на изолации. Но, она што денеска ја предизвикува експертската јавност е иновативниот производ т.е. изолација од плута. Ова доаѓа во време, кога најголемиот дел од објектите во глобални размери користат сончева енергија како средство за затоплување, а сепак бараат ефикасен начин за изолација, кој би довел до зачувување на топлината и намалување на трошоците и загубите.

И додека светот размислува чекор пред нас, ситуацијата во Р. Македонија е таква што најголемиот дел од населението се грее на цврсто гориво, индустриските објекти користат течно гориво, а искористувањето на сончевата енергија е сведено на минимум. Дополнителен факт кој е во негативна насока е тоа што најголемиот дел од објектите, независно дали се тоа станбени, приватни или индустриски, не поседуваат изолација или изолацијата која е во функција е неефикасна.

Во тој контекст плутата како материјал овозможува огромна изолација. Но со оглед, дека станува збор за производ кој доаѓа од посебно дрво-даб (*Quercus suber*), прашањето кое предизвикува полемика во експертската јавност е дали за сметка на добра изолација и енергетска ефикасност, се врши масовно уништување и нарушување на еко системите? Одговорот е НЕ. Плутата како материјал се добива од посебен вид на дрво-даб, која расте во Шпанија, Португалија, Италија, Франција, Алжир, Тунис и Мароко. Но моментот кој е клучен во констатацијата дека не се врши нарушување на еко системите е тоа што плутата се добива со симнување на надворешниот слој на кората, додека самото дрво не се оштетува. Факт во прилог е тоа што одредени словци се симнуваат и сами на 9-15 години.

Но моментот кој е клучен е тоа што плутата претставува енергетски подобен материјал во насока на ефикасна изолација и постигнување на енергетска ефикасност. Плутата како изолационен материјал содржи околу 40 милиони ќелии на еден кубен сантиметар. Овие ќелии се исполнети со воздух (50%), со што истите претставуваат идеална звучна и топлотна изолација, а вседно поради својата конзистентност во иднина очекувано е масовно да се искористат како материјал за правење на подни облоги.

Во поглед на погодноста на плутата како изолационен материјал кој би се користел како подна облога, е фактот, што одредени производители веќе започнаа масовна употреба на плутата во комбинација со рециклиран гумен гранулат. На овој начин се добиваат плочи кои може да се искористат за ѕидна или таванска изолација и штици кои најчесто се користат како замена за ламинатот. Поради природата на материјалот, овозможено е одлично лепење за контактната површина со соодветни лепеци.

Од друга страна доколку се анализираат својствата на плутата, како



изолационен материјал на иднината, констатација поткрепена со бројни истражувања, е дека плутата е материјал кој е отпорен на влага, но и материјал кој не апсорбира прашина. Покрај тоа плутата како материјал тешко согорува, антистатична е, го пропушта воздухот и воедно претставува одличен звучен изолатор.

Во поглед на термо-изолационите карактеристики, истражувањата доведуваат до констатација дека плутата поседува идентични карактеристики како и стирополот. Доколку се изврши мерење на топлинската спроводливост на стиропол од 100 mm и плута, констатација е дека сепак стирополот во зависност од производителот е за степен со подобри термо-изолациони карактеристики, т.е. топлинската спроводливост кај стирополот се движи од 2,5-3 m<sup>2</sup>K/W, додека кај плочите од плута е точно 2,5 m<sup>2</sup>K/W.

Покрај потенцијал кој го поседува плутата во смисла на енергетска ефикасност, преку одлична звучна и топлотна изолација, плутата како материјал е природен еколошки и биоразградлив материјал. Истиот не ја оптоварува животната средина, а животниот век на плочите е и по неколку децении.

Сепак и покрај одличните изолациони карактеристики, од аспект на одлична звучна и топлотна изолација, како и топлинската спроводливост идентична како и стирополот, негативните страни се: високата цена на материјалот, како и фактот дека плутата се добива во просек на 5-10 години. Всушност и недостатокот е причина за високата цена.

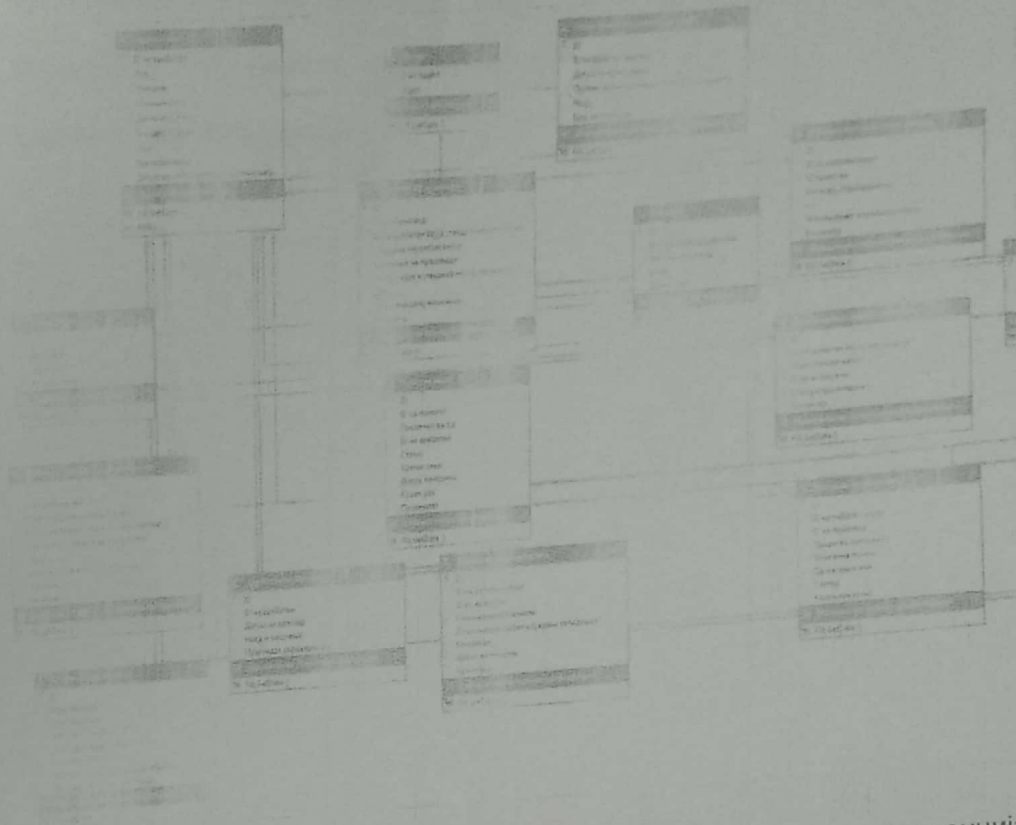
Вториот недостаток е во аспект на отпорноста на големи физички оштетувања. Иако плутата е еластичен материјал, истата не е отпорна на поголеми оштетувања, така што и најмало оштетување доведува до неопходна замена на целата плоча.

#### 4.0. ПРИКАЗ НА ЕЛЕКТРОНСКИОТ СИСТЕМ ЗА ЕВИДЕНТИРАЊЕ НА ТРОШОЦИТЕ

Имајќи ги во предвид големите финансиски заштеди доколку се примени „комбиниран систем“ на изолација со примена на т.н. двослојна фасада и внатрешна изолација со плута, во прилог е прикажан електронски систем кој е во можност да ги прикаже заштедите, притоа земајќи ја во предвид и почетната инвестиција за „инсталација“ на потребната изолација.

Иако системот првенствено е со намена за документирање на организациските процеси и перформанси со оглед на природата на истиот, можноста да се додаде и пресметка за енергетските трошоци во оглед на изо-

лазија, како и придобивките во поглед на заштеди по однос изолација, е едноставна. Во прилог е прикажан т.н. „релационен“ дијаграм на системот.



Слика 1. Приказ на релациониот дијаграм од електронскиот систем за евиденција на трошоците

## 5.0. ЗАКЛУЧОК

Енергетската ефикасност и заштедите на енергија претставуваат иднината на т.н. енергетски ефикасен свет. Но, за тоа постојат бројни фактори. Еден од нив е примената на ефективна внатрешна и надворешна изолација, која доведува до високо енергетски објекти со топлотни заштеди до 70%.

Примената на концептот на „двослојни“ фасади и плута како внатрешен изолатор е само еден од бројните погледи кои доведуваат до топлотни и финансиски заштеди. Позитивен факт кој оди во прилог е и можноста за електронска евиденција на трошоците, заштедите од поставената изолација, како и временскиот период неопходен за исплатливост на целокупната инвестиција.

## 6.0. ЛИТЕРАТУРА

1. Кузманов И., "Брендирањето и примена на ISO 9001:2008 стандардот и OSHAS 18001 како модел за континуирано подобрување на индустриските

- системи". Докторска дисертација, Технички Факултет Битола, 2012.
2. Vuk Milosevic, Danijela Duric-Milovic, "Dvostruke fasade kao korak ka energetski održivim objektima", Sinarg, Noemvri 2010
  3. Истражување спроведено од ekokuce, Србија 2012
  4. останато web истражување