

ЗДРУЖЕНИЕ НА ЕНЕРГЕТИЧАРИТЕ НА
МАКЕДОНИЈА

MACEDONIAN ENERGY ASSOCIATION



МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ
INTERNATIONAL SYMPOSIUM

ЗДРУЖЕНИЕ НА ЕНЕРГЕТИЧАРИТЕ
НА МАКЕДОНИЈА

MACEDONIAN ENERGY
ASSOCIATION



МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ
“ЕНЕРГЕТИКА 2016”



INTERNATIONAL SYMPOSIUM
“ENERGETICS 2016”

Зборник на реферати - книга 2
Symposium proceeding - Book 2

2

Охрид, хотели Метропол-Белви

06-08 Октомври, 2016



Ohrid, hotels Metropol-Belvi

06 - 08 October, 2016

**ЗДРУЖЕНИЕ НА ЕНЕРГЕТИЧАРИТЕ
НА МАКЕДОНИЈА**



**MACEDONIAN ENERGY
ASSOCIATION**

**МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ
“ЕНЕРГЕТИКА 2016”**

**INTERNATIONAL SYMPOSIUM
“ENERGETICS 2016”**

Зборник на реферати - **Книга 2**
Symposium proceeding - **Book 2**

ОХРИД
ХОТЕЛ, Метропол
06 - 08, октомври, 2016

ОHRID
HOTEL Metropol
06 - 08, oktober, 2016



Советување: МЕЃУНАРОДНО СОВЕТУВАЊЕ "ЕНЕРГЕТИКА 2016"

**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 2016" (2016 ; Охрид)

Зборник на реферати / Меѓународно советување "Енергетика 2016",
Охрид , 06-08 октомври 2016 = Symposium proceedings / International
symposium "Energetics 2016", Охрид, 06-08 october, 2016 ; [главен
уредник Зоран Божинковчев]. - Скопје : Здружение на енергетичарите на
Македонија ЗЕМАК = Skopje : Association of energy department
engineers of Macedonia, 2016. - 2 св. (800 стр.) : илустр. ; 24 см

Дел од трудовите на англ. јазик. - Библиографија кон одделни трудови

ISBN 978 608-4764-02-1 (кн. 1)

ISBN 978-608-4764-03-8 (кн. 2)

I. International symposium "Energetics 2016" (2016 ; Охрид) види

Меѓународно советување "Енергетика 2016" (2016 ; Охрид)

а) Енергетика - Собири

COBISS.MK-ID 97061386

Печати: "2-ри Август" - Штип

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР

Иван Куковски, *Претседател*
Зоран Божинкочев, *Потпретседатели:*
Драган Мијалковски

Членови

Д-р Ристо Јаневски,
М-р Дарко Илиевски, Георги Велевски,
Игор Шешо

ПРОГРАМСКИ ОДБОР

Проф. д-р Вангел Фуштиќ, *Претседател*

Проф. д-р Славе Арменски, *Потпретседатели:*
Проф. д-р Атанас Илиев

Членови

Академик Глигор Каневче
Академик Љупчо Коцарев
Д-р Димитар Хаџимишев
Д-р Ристо Јаневски
Проф. д-р Миле Станковски
Проф. д-р Зоран Панов
Проф. д-р Атанас Кочов
Проф. д-р Милорад Јовановски
Д-р Иван Чорбев
Проф. д-р Весна Ангеловска
Проф. д-р Антон Чаушевски
Проф. д-р Влатко Стоилков
Проф. д-р Софија Н. Поцева
Раде Карангелески
Дончо Коевски
Проф. д-р Доне Ташевски
Проф. д-р Илија Петровски
Проф. д-р Сотир Пановски
Проф. д-р Константин Димитров
Проф. д-р Љупчо Петковски
М-р Александар Пауновски
Д-р Игор Гиевски
Д-р Георги Качурков
Проф. д-р Зоран Марков
Благој Деспотовски
Ацо Антевски
Проф. д-р Влатко Чингоски
Проф. д-р Благој Делипетров
Проф. д-р Славчо Алексовски
Проф. д-р Ристо Филкоски
Проф. д-р Предраг Поповски

Проф. д-р Сања Василевска
Проф. д-р Иле Цветановски
М-р Синиша Спасов
Проф. д-р Игор Неделковски
Д-р Андреја Волкановски
Проф. д-р Васка Атанасова
Проф. д-р Љупчо Димитриевски
Ацо Ристевски
М-р Роберт Робески
М-р Магдалена Т. Трпевска
М-р Божин Стојчевски
Димитар Петров
М-р Даниела Младеновска
М-р Субија Изеироски
М-р Дарко Митровски
Д-р Радомир Цветановски
Иван Бановски
Ивица Димовски
Сашо Николчов
Газменд Фетахи
Мирко Стојановски
Невенка Ј. Филиповска
Љупчо Гаштеовски
Миле Шошевски
Татјана Илиевска
Климент Наумовски
Пеце Муртановски
Димитар Кочовски

ORGANIZING BOARD

Dragan Mijalkovski, *Chairman*
Zoran Bozhinkochev, *Vice Chairmans:*
Dragan Mijalkovski

Members

D-r Risto Janevski,
M-p Darko Ilievski,
Georgi Velevski, Igor Shesho,

PROGRAMME BOARD

Prof. d-r Vangel Fustik, *Chairman*

Prof. d-r Slave Armenski, *Vice Chairmens:*
Prof. d-r Atanas Iliev

Members

Akad. Gligor Kanevce
Akad. Ljupco Kocarev
D-r Dimitar Hadjimisev
D-r Risto Janevski
Prof. d-r Mile Stankovski
Prof. d-r Zoran Panov
Prof. d-r Atanas Kocov
Prof. d-r Milorad Jovanovski
D-r Ivan Chorbev
Prof. d-r Vesna Angelovska
Prof. d-r Anton Chaushevski
Prof. d-r Vlatko Stoilkov
Prof. d-r Sofija N. Poceva
Rade Karangeleski
Donco Koevski
Prof. d-r Done Tasevski
Prof. d-r Ilija Petrovski
Prof. d-r Sotir Panovski
Prof. d-r Konstantin Dimitrov
Prof. d-r Ljupco Petkovski
M-r Aleksandar Paunoski
D-r Igor Gievski
D-Georgi Kachurkov
Prof. d-r Zoran Markov
Blagoj Despotovski
Ace Antevski
Prof. d-r Vlatko Cingoski
Prof. d-r Blagoj Delipetrov
Prof. d-r Slavco Aleksovski
Prof. d-r Risto Filkoski
Prof. d-r Predrag Popovsk
Prof. d-r Sanja Vasilevska

Prof. d-r Igor Nedelkovski
Prof. d-r Ile Cvetanovski
D-r Andreja Volkanovski
Prof. d-r Vaska Atanasova
Prof. d-r Ljupco Dimitrievski
M-r Darko Ilievski
Aco Ristevski
M-r Robe Robeski
M-r Magdalena T. Trpevska
M-r Bozin Stojcevski
Dimitar Petrov
M-r Daniela Mladenovska
M-r Panzo Andonov
M-r Subija Izeiroski
M-r Darko Mitrevski
D-r Radomir Cvetanovski
Ivan Banovski
Ivica Dimovski
Sasho Nikolchov
Gazmend Fetahi
Mirko Stojanovski
Nevenka J. Filipovska
Ljupco Gasteovski
Mile Sosevski
Tatjana Ilievska
Kliment Naumovski
Pece Murtanovski
Dimitar Kocovski

Симпозиумот е организиран со поддршка од:

Министерство за економија
Министерство за образование и наука
Македонската академија на науките и уметностите

ГЕНЕРАЛЕН СПОНЗОР
на Симпозиумот



СПОНЗОРИ

MAKSTIL

EVN

OKTA

MEPCO



Т.Д. ОГНОТПОРНО Д.О.О.
Трговско друштво за производство, трговија и услуги
извоз увоз ОГНОТПОРНО Д.О.О. Скопје

Академско партнерство



FEIT



MF



FINKI



TFBitola



GF



UGD-Stip



The Symposium is organized with support from:

Ministry of Economy
Ministry of Science
Macedonian Academy of Sciences and Arts

**GENERAL SPONSOR
of Symposium**



SPONSORS

MAKSTIL

EVN

OKTA

MEPCO



Т.Д. ОГНОТПОРНО Д.О.О.
Трговско друштво за производство, трговија и услуги
извоз увоз ОГНОТПОРНО Д.О.О. Скопје

Academic partnership



FEIT



MF



FINKI



TFBitola



GF



UGD-Stip



СОДРЖИНА

CONTENT

КНИГА 1

BOOK 1

ЕНЕРГЕТСКИ СТРАТЕГИИ, ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛ. ЕНЕРГИЈА И ТОПЛИНА

ENERGY STRATEGIES, POWER AND HEAT GENERATION

ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА И ПАМЕТНИ МРЕЖИ

RENEWABLE ENERGY SOURCES AND SMART GRIDS

УПРАВУВАЊЕ, МЕРЕЊЕ И ЗАШТИТА ВО ЕЕС

POWER SYSTEM CONTROL, MEASUREMENT AND PROTECTION

КНИГА 2

BOOK 2

ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ, ЖИВОТНА СРЕДИНА И БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА

ENERGY EFFICIENCY, ENVIRONMENT AND PROFESSIONAL SAFETY

МЕНАЏМЕНТ И ЕКОНОМИКА НА ЕЕС

POWER SYSTEM MANAGEMENT AND ECONOMICS

ПАЗАРИ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА И РЕГУЛАТИВА

ELECTRICITY MARKETS AND REGULATION

ОРГАНИЗАТОР И ИЗДАВАЧ

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

ORGANIZER AND EDITOR

"Association of energy department engineers 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 оригинални

**КНИГА 2
СОДРЖИНА**

**BOOK 2
CONTENT**

**ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ, ЖИВОТНА
СРЕДИНА И БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА**

**ENERGY EFFICIENCY, ENVIRONMENT
AND PROFFEIONAL SAFETY**

ЕКОЛОШКИ РЕГУЛАТОРНИ ТЕХНИЧКИ И
ЕКОНОМСКИ АСПЕКТИ ОД КОНТРОЛАТА
НА ИОС (Испарливи органски соединенија)
Ристо ЈАНЕВСКИ1,
Милијана ГЕОРГИЕВСКА1, Виктор АНАНИ-
ЕВ1, Моника УЛЕР-ЗЕФИК2

ОКТА АД Скопје,25

REGULATORY ENVIRONMENT TECHNICAL
AND ECONOMIC ASPECTS OF CONTROL
VOCs (Volatile Organic Compounds)
Risto JANEVSKI1,
Milijana GEORGIEVSKA1,
Victor ANANIEV1, Monica ULER-ZEFIK2

OKTA AD Skopje,25

СИСТЕМ НА ЕНЕРГЕТСКИ ЕФИКАСНА МОН-
ТАЖА ПРИ ГРАДБА-РАЛ МОНТАЖА

Предраг ЏАМБАЗОВ, дипл.маш.инж.
Ристо АНДОНОВСКИ, дипл.ел.инж.....35

ENERGY EFFICIENT SYSTEM INSTALLED IN
CONSTRUCTION REAL-MOUNTING

Predrag DJAMBAZOV, dipl.mash.inzh.
Risto ANDONOVSKI, dipl.el.in.....35

ИСПИТУВАЊА НА КОНЦЕНТРАЦИЈАТА НА
ХЕМИСКИТЕ СУПСТАНЦИИ ВО РАБОТНА
СРЕДИНА КАКО РИЗИК ФАКТОР ПРИСУТЕН
НА РАБОТНИТЕ МЕСТА ВО ИНДУСТРИЈАТА
Магдалена ТРАЈКОВСКА ТРПЕВСКА,
Елена ТРПЧЕВСКА, Бојан ТРПЕВСКИ

"Технолаб", Скопје,43

TESTING OF THE CONCETRATION OF CHEM-
ICAL SUBSTANCES IN WORKING ENVIRON-
MENT AS EXISTING RISK FACTOR AT WORK-
ING POSITIONS IN THE INDUSTRY
Magdalena TRAJKOVSKA TRPEVSKA,
Elena Trpcevska, Bojan TRPEVSKI

"Tehnotlab", Skopje,43

ПРИМЕНА НА СТАНДАРДИТЕ MKS EN ISO 9001 И MKS EN ISO 17025 ВО ОБЛАСТА НА ЖИВОТНА СРЕДИНА И БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА Магдалена ТРАКОВСКА ТРПЕВСКА, Младенка Чакароски, Елена ТРПЧЕВСКА, “Технолаб”, Скопје,51	TESTING OF THE CONCETRATION OF CHEMICAL SUBSTANCES IN WORKING ENVIRONMENT AS EXISTING RISK FACTOR AT WORKING POSITIONS IN THE INDUSTRY Magdalena TRAJKOVSKA TRPEVSKA, Mladenka Chakarovska, Elena Trpcevska, “TehnoLab”, Skopje,51
ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ОДРЖЛИВ РУРАЛЕН РАЗВОЈ м-р Ивана ЈАНКОВСКА; ЕЛЕМ-Скопје,59	ENERGY EFFICIENCY AND SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT MA Ivana JANKOVSKA; ELEM-Skopje,59
ПОЛИХЛОРИРАНИТЕ БИФЕНИЛИ (ПХБ) И НИВНОТО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА Хрисанти АНГЕЛОВСКА ЕВН Македонија АД, Скопје,69	POLYCHLORINATED BIPHENYL’S (PCBs) AND THEIR IMPACT ON THE ENVIRONMENT Hrisanti ANGELOVSKA EVN Macedonia AD, Skopje,69
ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ ВО ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ НА ЕВН МАКЕДОНИЈА Виктор ДИМИТРИЕВСКИ ЕВН Македонија, ,81	ENERGY EFFICIENCY IN DISTRIBUTION SYSTEM OF EVN Macedonia Victor DIMITRIEVSKI EVN Macedonia.....81

CO2 TRADING – OPPORTYNITIES FOR RE-PUBLIC OF MACEDONIA TO MITIGATE NEGA-TIVE IMPACTS FROM CLIMATE CHANGE

**M.Sc. Goran KOVACEVIK1),
M.Sc. Antonio ARSOV1), Goran STOILOV1),
1) JSC Macedonian Power Plant,
1000 Skopje, Republic of Macedonia,.....93**

CO2 TRADING–OPPORTYNITIES FOR REPUB-LIC OF MACEDONIA TO MITIGATE NEGATIVE IMPACTS FROM CLIMATE CHANGE

**M.Sc. Goran KOVACEVIK1),
M.Sc. Antonio ARSOV1), Goran STOILOV1),
1) JSC Macedonian Power Plant,
1000 Skopje, Republic of Macedonia,.....93**

АНАЛИЗА НА ИМПЛЕМЕНТИРАНИТЕ МЕРКИ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ ВО УЛИЧНО ОСВЕТЛУВАЊЕ ВО ЕНЕРГЕТСКИТЕ ПЛАНОВИ ПРЕКУ СОФТВЕРОТ ЗА МЕРЕЊЕ И ПОТ ВРДУ-ВАЊЕ

**Дипл. маш. инж. м-р Саше Паневски
Проф. Д-р Константин Димитров
Дипл. маш. инж. м-р Јасминка Димитрова Капац
МАЦЕФ, Скопје, RePublic_ZEB проект,
Проф. д-р Армин Тескередиќ
Машински факултет, Босна и Херцеговина
MultEE проект,119**

ANALYSIS OF IMPLEMENTED STREETLIGHT MEASURES IN ENERGY PLANS THROUGH M & V PLATFORM

**grad.mech.eng. Mr. Sase PANEVSKI,
Prof. Dr. Konstantin DIMITROV,
grad.mech.eng. Mr Jasmina DIMITROVA KAPAC
MACEF, Skopje, RePublic_ZEB project
Prof. dr. Armin Teskeredzic
Mechanical Faculty Bosna and Hercegovina
MultEE project,119**

ЗАМЕНА НА СЕКУНДАРНИ СОБИРНИЦИ НА ТРАНСФОРМАТОРОТ ЗА ЕЛЕКТРО ЛАЧНА ПЕЧКА ВО ПОГОН ЧЕЛИЧАРНИЦА ПРИ МАКСТИЛ-СКОПЈЕ

**Драган МИЈАЛКОВСКИ,
Љупчо ВЕЛКОВСКИ,
Ташко КЕКЕВСКИ, Ѓорѓи ТОШЕВСКИ,
А.Д. МАКСТИЛ Скопје,.....103**

REPLACEMENT OF SECONDARY BUSBARS OF TRANSFORMER FOR ELECTRIC ARC FURNACES IN THE PLANT STEEL WORKS MAKSTIL IN SKOPJE

**Dragan MIJALKOVSKI,
Ljupco VELKOVSKI,
Tashko KEKEVSKI, Georgi TOSHEVSKI
AD MAKSTIL, Skopje,.....103**

МОДЕЛИРАЊЕ НА ДВЕ РЕФЕРЕНТНИ ЗГРАДИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА РЕКОНСТРУКЦИЈА КОН НЗЕБ ПРЕКУ МЕТОДА ЗА ОПТИМИЗАЦИЈА НА ТРОШОЦИ И СОФТВЕРСКА АЛАТКА
Дипл. маш. инж. м-р Саше Паневски
Проф. Д-р Константин Димитров
Дипл. маш. инж. м-р Јасминка Димитрова Капац
МАЦЕФ, Скопје, RePublic_ZEB проект,
д-р Симона ПАДУОС,
проф. д-р Винчензо КОРАДО,
Politecnico di Torino, RePublic_ZEB проект.....111

MODELING TWO REFERENT BUILDINGS FOR REFURBISHMENT TOWARDS NZEB USING COST-OPTIMAL METHOD AND SOFTWARE SOLUTION
grad.mech.eng. Mr. Sase PANEVSKI,
Prof. Dr. Konstantin DIMITROV,
grad.mech.eng. Mr. Jasmina DIMITROVA KAPAC
MACEF, Skopje, RePublic_ZEB project
Dr. Simona PADUOS,
prof. Dr. Vincenzo Corrado,
Politecnico di Torino, RePublic_ZEB project,.....111

ПРИСТАП КОН АСПЕКТИТЕ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА СО ТРЕТМАНОТ НА НАФТЕН ТАЛОГ
Спасе ПАЛЧЕСКИ 1,
Милијана ГЕОРГИЕВСКА1,
Моника УЛЕР-ЗЕФИК1, Зоран МАРКОВ2
1 ОКТА АД Скопје, 2 Универзитет Св.Кирил и Методиј, Машински факултет –Скопје
zoran.markov@mf.edu.mk,.....129

ENVIRONMENTAL APPROACHES IN OILY SLUDGE TREATMENT
Spase PALCESKI1,
Monika ULER-ZEFIKJ1, Milijana GEORGIEVSKA1, Zoran MARKOV2
1 Okta AD Skopje, 2 Ss. Cyril and Methodius University, Faculty of Mechanical Engineering-Skopje, zoran.markov@mf.edu.mk,.....129

ТЕРМИЧКА ИЗОЛАЦИЈА ПРИ САНАЦИЈА НА ПОСТОЕЧКИТЕ ГРАДЕЖНИ ОБЈЕКТИ
Јован ИВАНОВСКИ
Томе ИВАНОВСКИ
Александар ИВАНОВСКИ
ул. „Димитар Илиевски Мурато“ 38б, Битола
.....141

THERMAL INSULATION IN RESTORATION OF EXISTING BUILDINGS
Jovan IVANOVSKI
Tome IVANOVSKI
Aleksandar IVANOVSKI
"Dimitar Ilievski Murato" 38b Bitola,
.....141

ТЕРМИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ КАЈ ГРАДЕЖНИ МАТЕРИЈАЛИ -Тривијалности, дилеми, избор -

Проф. д-р Ѓорѓи ТРОМБЕВ*,
Вон. проф. д-р Ана ТРОМБЕВА-ГАВРИЛОСКА**,
Вон. проф. д-р Владимир МИЈАКОВСКИ*
* Ун. "Св. Кл. Охридски" - Тех. факултет Битола,
Универзитет "Св. Кирил и Методиј" - Архитектонски факултет – Скопје,.....151**

THERMAL CHARACTERISTICS OF BUILDING MATERIALS - Trivialities, problems, choices-

Prof. Dr. George TROMBEV *
Von. prof. dr. Ana TROMBEVA-GAVRILOSKA **
Von. prof. Vladimir MIJAKOVSKI *
* Un. "Sv. Cl. Ohridski "- Tech. Faculty Bitola
** University "Sv. Cyril and Methodius "- Architectonic Engineering Faculty- Skopje,.....**151**

АНАЛИЗА НА МОЖНОСТИТЕ ЗА УБЛАЖУВАЊЕ НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ СО ПРИСТАП ОДДОЛУ-НАГОРЕ - СЛУЧАЈОТ НА МАК. ВЕРИЦА ТАСЕСКА-ЃОРГИЕВСКА1),
Александар ДЕДИНЕЦ1),Наташа МАРКОВСКА1),
Теодора ГРНЧАРОВСКА-ОБРАДОВИЌ2),
Глигор КАНЕВЧЕ1), Јордан ПОП-ЈОРДАНОВ1)
1Истражувачки центар за енергетика и одржлив развој, МАНУ-Скопје
2Министерство за животна средина и просторно планирање –Скопје, ,.....**161**

ANALYSIS OF OPPORTUNITIES FOR CLIMATE CHANGE MITIGATION WITH A BOTTOM-UP APPROACH - CASE OF MACEDONIA
Verica Taseska-GJORGIEVSKA1)
Alexander DEDINEC1), Natasha MARKOVSKA1)
Theodora Grncarovski-OBRADOVIKJ2), Gligor KANEVCHE1), Jordan POP JORDANOV1)
1Research Center for Energy and Sustainable Development, MANU - Skopje
2Ministry of Environment and Spatial Planning Skopje, ,.....**161**

УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИЦИ НА РАБОТНИТЕ МЕСТА ВО ЕНЕРГЕТСКИТЕ ОБЈЕКТИ
Бојан ТРПЕВСКИ1,
Магдалена ТРАЈКОВСКА ТРПЕВСКА1,
Елена ТРПЧЕСКА1,
1-Технолаб, 1000 Скопје, Македонија, ,.....**175**

OCCUPATIONAL RISK MANAGEMENT OF WORKING POSITIONS AT ENERGY FACILITIES
Bojan Trpevski1,
Magdalena Trajkovska Trpevska1,
Elena Trpcevska1
1 –TehnoLab, 1000 Skopje, Macedonia,.....**175**

**ИНТЕГРАЦИЈА НА ВЕТЕРНИ ЕЛЕКТРИЧНИ
ЦЕНТРАЛИ ВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИТЕ
СИСТЕМИ, СО ПОМОШ НА СОВРЕМЕНИ ТЕХ-
НОЛОГИИ И ПРАКТИКИ**

м-р. Гоце ЦАМБАЗОВСКИ
м-р. Никола ГИОВСКИ

AD ELEM Скопје185

**INTEGRATION OF WIND POWER PLANTS IN
ELECTRIC POWER SYSTEMS WITH MODERN
TECHNOLOGIES AND PRACTICES**

MSc. Goce Dzambazovski
MSc. Nicola GIOVSKI

AD ELEM Скопје185

ЕЛЕКТРИЧНИ ПОЛНАЧНИЦИ

М-р Синиша СПАСОВ
Бранка ВАСИЌ

AD MEPSO-Скопје195

ELECTRIC CHARGERS

Mr Sinisa SPASOV
Branka VASIĆ

AD MEPSO- Скопје,.....195

**МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗБОР НА ЕНЕРГЕТСКИ
ЕФИКАСНИ ПРОЕКТИ ВО ЛОКАЛНИТЕ ЗАЕД-
НИЦИ**

Вонр. проф. д-р Цвете Б. ДИМИТРИЕСКА
Вонр. проф. д-р Силвана АНГЕЛЕВСКА
Доцент д-р Севде СТАВРЕВА
*Технички факултет – Битола,
Универзитет „Св. Климент Охридски“ - Битола*

.....223

**METHODOLOGY FOR SELECTION OF ENERGY
EFFICIENT PROJECTS IN LOCAL THE COMMU-
NITIES**

Vonr. prof. Dr. Flower B. Dimitrieski
Vonr. prof. Dr. Silvana ANGELEVSKI
Associate Professor Dr. Sevda STAVREVA
*Technical Faculty - Bitola
"Ss. Kliment Ohridski " - Bitola*

.....223

**ТЕ-ТО ЖЕЛЕЗАРА ПРОШИРУВАЊЕ КОНСУМ,
ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ НОЌЕ СО АКУМУ-
ЛАТОР НА ТОПЛИНА**

**Душко ВИЛАРОВ,
Шпреса ДУРГУТИ**

АД ЕЛЕМ Подружница Енергетика – Скопје

.....**249**

**THERMO PP - HEAT, EXPANDING CONSUMP-
TION, ENERGY EFFICIENCY NIGHT WITH
ACCUMULATOR OF HEAT**

**Dusko Villars,
Shpresa Durgut**

AD ELEM Branch Energetika - Skopje

.....**249**

**EFFICIENCY IMPROVEMENT OF BOILER P-65
TPP "BITOLA" BASED ON LOW-TEMPERATURE
VORTEX COMBUSTION TECHNOLOGY**

**Vitaliy SKOUDITSKIY1),
Vladimir MIHAJLOV2),
Slobodan DJEKIC3),
Konstantin GRIGORYEV1)**

*1) Company "NTV-energo", Saint-Petersburg –
RUSSIA*

*2) Engineering Company "ZIOMAR", JSC, Podolsk
– RUSSIA*

3) Inter Kontakt- Energo d.o.o., Belgrade – SERBIA

.....**257**

**EFFICIENCY IMPROVEMENT OF BOILER P-65
TPP "BITOLA" BASED ON LOW-TEMPERATURE
VORTEX COMBUSTION TECHNOLOGY**

**Vitaliy SKOUDITSKIY1),
Vladimir MIHAJLOV2),
Slobodan DJEKIC3),
Konstantin GRIGORYEV1)**

*1) Company "NTV-energo", Saint-Petersburg –
RUSSIA*

*2) Engineering Company "ZIOMAR", JSC, Podolsk
– RUSSIA*

3) Inter Kontakt- Energo d.o.o., Belgrade – SERBIA

.....**257**

**МЕНАЏМЕНТ И ЕКОНОМИКА
НА ЕЕС**

**POWER SYSTEM MANAGEMENT
AND ECONOMICS**

**УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИЦИТЕ ВО ЕЛЕКТРО-
ЕНЕРГЕТСКОТО ПРОИЗВОДСТВО**

М-р Димитар АРСОВ,
Кристијан ЛОПАТИЧКИ, дипл. ел. инж.
Кире ПЕТРЕВСКИ, дипл инж,
А.Д. ЕЛЕМ - Подружница Енергетика - Скопје

.....**203**

**RISK MANAGEMENT IN ELECTRIC ENERGY
PRODUCTION**

Mr Dimitar ARSOV,
Christian LOPATICHKI, B.Sc. El.Eng,
Kire Petrovski, B.Sc. Eng,
AD ELEM - Branch Energetika - Skopje

5

.....**203**

**ИНВЕСТИРАЊЕ ВО ЧОВЕЧКИ РЕСУРСИ -
ОБУКА ЗА ПРОЕКТЕН МЕНАЏМЕНТ ВО ЕЛЕМ**

Емилија ЈОВАНОВСКА СТОЈАНОВА
АД ЕЛЕМ, Сектор за развој и инвестиции

Проф. д-р Вангел ФУШТИК
Доц. д-р Невенка КИТЕВА РОГЛЕВА
*Факултет за електротехника и информациски
технологии-Скопје*

.....**231**

**INVESTING IN HUMAN RESOURCES - TRAIN-
ING FOR PROJECT MANAGEMENT IN ELEM**

Emilia Jovanovski STOJANOVA
*AD ELEM, Department for Development and
Investment*

Prof. Dr Vangel FUSTIK,
Doc. dr Nevenka Kiteva Rogleva
*Faculty of Electrical Engineering and Information
Technologies Skopje*

.....**231**

**ПАЗАРИ НА ЕЛЕКТРИЧНА
ЕНЕРГИЈА И РЕГУЛАТИВА**

**ELECTRICITY MARKETS AND
REGULATION**

**ПРОЕКТЕН МЕНАЏМЕНТ ВО КОМПЛЕКСНИ
ПРОЕКТИ**

**м-р Марјан ТОМОВСКИ,
м-р Драгица УСТАПЕТРОВА-АТАНАСОВА,
Радомир КАРАНГЕЛЕСКИ,
Александар ДИМИТРОВСКИ**
Geing Krebs und Kiefer International и др

.....**213**

**PROJECT MANAGEMENT IN COMPLEX PROJ-
ECTS**

**Mr. Marjan TOMOSKI,
Mr Dragica USTAPETROVA-ATANASOVA,
Radomir KARANGELESKI,
Alexander DIMITROVSKI**
Geing Krebs und Kiefer International and others.

.....**213**

**ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА НА САСМ (CAPACITY
ALLOCATION & CONGESTION MANAGEMENT)
ПРАВИЛАТА, УСЛОВ ЗА ЦЕЛОСНО ИНТЕГРИ-
РАН ПАЗАР НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА ВО
ЕВРОПА**

М-р Тања ТЕВДОВСКА, дипл. ел. инж.
АД МЕПСО - Скопје

.....**239**

**IMPLEMENTATION OF CACM (CAPACITY ALLO-
CATION & CONGESTION MANAGEMENT)
RULES, CRITERIA FOR FULLY INTEGRATED
ELECTRICITY MARKET IN EUROPE**

MA Tanja TEVDOVSKA, B.Sc. El. Eng.
A.D.MEPSO - Skopje

.....**239**

ТЕРМИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ КАЈ ГРАДЕЖНИ МАТЕРИЈАЛИ
-Тривијалности, дилеми, избор -

Проф. д-р Ѓорѓи ТРОМБЕВ*, *Вон. проф. д-р Ана ТРОМБЕВА-ГАВРИЛОСКА***,
Вон. проф. д-р Владимир МИЈАКОВСКИ*

* *Универзитет "Св. Климент Охридски" - Технички факултет Битола,*
** *Универзитет "Св. Кирил и Методиј" - Архитектонски факултет – Скопје*

стручен труд

АПСТРАКТ

Разгледување на проблематика за термички карактеристики на градежни материјали, може да се оквалификува и како тривијалност, што произлегува од фактот за наводи од разгледувања на проблематиката во многубројни стандарди, учебници, книги, студии, статии, и.т.н.

Меѓутоа, при избор на вредности за карактеристични термички карактеристики на градежните и посебно термо-изолационите материјали, малку чудно (но во пракса сепак присутно), се наметнуваат некои дилеми, што ќе биде разгледувано во Трудот.

THERMAL CHARACTERISTICS OF BUILDING MATERIALS
- Trivialities, problems, choices-

ABSTRACT

Considering the question about the thermal characteristics of building materials could be qualified as a triviality. This come out from numerous citations from considered question in standards, textbooks, books, studies, articles, etc.

However, in the phase of selection of thermal characteristic values for building materials and especially thermo-insulating materials some problems are generated, which is a bit strange (but in practice present). These problems will be discussed in this paper.

ВОВЕД

Градежни, градежно – конструктивни и термо изолациони материјали

Физичките карактеристики на градежните, градежно-конструктивните и термо изолациони материјали влијаат врз :

- термо-влажносните карактеристики на градежните конструкции и градежните објекти ;
- термо-влажносната стабилност на градежните конструкции и градежните објекти .

Термо-влажносните карактеристики на градежните конструкции и градежните објекти, се клучни фактори, кои влијаат врз термовлажносните оптоварувања и термичката стабилност на објектите и просторите, а со тоа влијаат и врз инсталациите за греење, ладење, климатизација, енергетската ефикасност, и.т.н.

Карактеристиките на градежните и градежно-конструктивните материјали, ќе се разгледуваат преку споредби на пристап и вредности за карактеристичните параметри во актуелниот EN стандард МКС EN ISO 10456: 2006, со пристапи и вредности за карактеристичните параметри, наведени во други стандарди и прописи.

МКС EN ISO 10456:2009 - Градежни материјали и производи – Хигротермални карактеристики - Табеларни проектни вредности и постапки за одредување на декларирани и проектни топлински вредности (ISO10456:2007) (идентичен со EN ISO 10456:2007) / Building materials and products – Hygrothermal properties — Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values (ISO 10456:2007)

Во Стандардот, се наведуваат табеларни податоци за проектни хигротермални вредности за поодделни материјали и продукти, спрема:

- Табела (Сл.1) - Хигротермални вредности за поодделни градежни материјали, каде за разгледуваните материјали се наведуваат податоци за:
 - Специфична густина
 - Коефициент на спроведување на топлина,
 - Специфичен топлински капацитет,
 - Коефициент на дифузија на водена пареа за сув материјал,
 - Коефициент на дифузија на водена пареа за влажен материјал.

Table 3 – Design thermal values for materials in general building applications

Material group or application	Density ρ kg/m ³	Design thermal conductivity λ W/(m·K)	Specific heat capacity c_p J/(kg·K)	Water vapour resistance factor μ		
				dry	wet	
Asphalt	2 100	0.70	1 000	50 000	50 000	
Bitumen	Pure	1 050	0.17	1 000	50 000	
	Felt / sheet	1 100	0.23	1 000	50 000	
Concrete *	Medium density	1 800	1.15	1 000	100	60
		2 000	1.35	1 000	100	60
		2 200	1.65	1 000	120	70
	High density Reinforced (with 1 % of steel)	2 400	2.00	1 000	130	80
		2 300	2.3	1 000	130	80

Сл. 1

Вакви податоци се наведуваат за групи градежни материјали, како : Асфалт, Битумен, Бетони, Подни облоги, Гасови, Стакло, Вода, Мегали, Тврда пластика, Гума, Запивни материјали, Гипс, Малтери, Земја – Тло, Камен, Герамиди – Плочки, Дрво – граѓа, Панели – дрво (спрема наводи во Стандардот).

Наведените податоци, може да послужат за избор на проектни хигротермални вредности за поодделни градежни материјали и продукти. Можат да се користат за различни термотехнички пресметки.

- Табела (Сл.2) - Хигротермални вредности за поодделни изолациони и други градежни материјали, каде за разгледуваните материјали се наведуваат податоци за :

- Специфична густина
- Содржина на влага (за 23 °C, 50% RH)
- Содржина на влага (за 23 °C, 80% RH)
- Коэффициент на конверзија за влага
- Фактор на отпор за дифузија на водена пара (сув и влажен материјал)
- Специфичен топлински капацитет

Table 4 - Moisture properties and specific heat capacity of thermal insulation materials and masonry materials

Material	Density ρ kg/m ³	Moisture content at 23 °C, 50 % RH ^a		Moisture content at 23 °C, 80 % RH ^a		Moisture conversion coefficient ^b			Water vapour resistance factor ^c		Specific heat capacity c_p J/(kg·K)	
		U' kg/kg	v' m ³ /m ³	U'' kg/kg	v'' m ³ /m ³	Moisture content μ kg/kg	f_{μ}	Moisture content ν m ³ /m ³	f_{ν}	dry		wet
Expanded polystyrene	10 – 50	0	0	0	0			< 0,10	4	60	60	1450
Extruded polystyrene foam	20 – 85	0	0	0	0			< 0,10	2,5	150	150	1450
Polyurethane foam, rigid	26 – 55	0	0	0	0			< 0,15	6	60	60	1400
Mineral wool	10 – 200	0	0	0	0			< 0,15	4*	1	1	1030
Phenolic foam	20 – 50	0	0	0	0			< 0,15	5	50	50	1400
Cellular glass	130 – 150	0	0	0	0				*	*	*	1000
Particle board	140 – 240	0,02	0,03	0,03	0,03	0,8				5	5	900

Сл. 2

Вакви податоци се наведуваат за групи термоизолациони материјали, како: Експандиран полистирен, Екструдирани полистирен пена, Тврда полиуретанска пена, Минерална волна, Фенолна пена, Целуларно стакло, Перлитни плочи, Експандирана плута, и.т.н.

Може да се воочи, дека за термоизолационите материјали, **не се презентираат** податоци за коефициентот на спроведување на топлина, што може да предизвика дилема - **каква вредност да се земе за пресметки** ? Одговорот е даден во самиот Стандард, со тоа што се препорачува **користење на декларираните податоци од Производител**, а во Стандардот се наведува процедура за корекции на вредностите, во однос на различни услови, за кои се предвидува дека ќе бидат карактеристични при услови на експлоатација, кај конкретната градежна конструкција.

Предвидената процедура за корекција на табеларните вредности за коефициентите на спроведување на топлина кај поодделните материјали, во зависност од условите (различни температурни и влажносни услови), во Стандардот, се зема, спрема :

$$\lambda_2 = \lambda_1 F_T F_m F_a$$

$$R_2 = \frac{R_1}{F_T F_m F_a}$$

каде :

$$F_T = e^{f_T (T_2 - T_1)}$$

$$F_m = e^{f_m (W_2 - W_1)} \quad \text{или} \quad F_m = e^{f_\psi (\psi_2 - \psi_1)}$$

Ознаки :

λ_1, λ_2 – Коефициенти на спроведување на топлина за еден и друг сет на вредности и услови, W/(m K)

R_1, R_2 - Топлински отпор за еден и друг сет на вредности и услови, m² K/W

F_T, F_m, F_a - Фактори на поправка за температура, влажност, друго,

f_T, f_m, f_ψ – Конверзионни коефициенти за температура, влажност спрема маса, или спрема волумен

Вредностите за корекционите фактори, за различни температурно-влажностни услови, наведени се во самиот Стандард (Сл.3).

Table A.2 — Expanded polystyrene

Thickness <i>d</i> mm	Conductivity λ W/(m·K)	Conversion coefficient, f_T 1/K
<i>d</i> < 20	0,032	0,003 1
	0,035	0,003 6
	0,040	0,004 1
	0,043	0,004 4

Сл. 3

Table A.4 — Polyurethane foam

Thickness <i>d</i> mm	Product type	Conductivity λ W/(m·K)	Conversion coefficient, f_T 1/K
	20 < <i>d</i> < 40	Products without facings	0,025
0,030			0,005 0
40 < <i>d</i> < 100	Products with impermeable facings	0,022	0,005 5
		0,025	0,005 5
<i>d</i> > 100		0,040	0,003 4
		0,053	0,003 7

Во однос на поранешните Стандарди, со ваквиот пристап, донекаде се комплицираат самите пресметки, меѓутоа со обзир на различните производители, чиј производи, по однос на вредностите на карактеристичните параметри се разликуваат во значителен степен (посебно за термоизолациони материјали), а и во однос на различните услови при експлоатација, пристапот е по коректен.

При претходни пресметки, или кога не е точно дефинирано од кој Производител ќе се набавуваат термоизолационите материјали, вообичаено е, изборот на вредности за коефициентите на спроведување на топлина, да се прави со користење на просечни вредности, наведувани во различни извори од литература, поранешни стандарди, и.т.н.

UNI 10351 ГРАДЕЖНИ МАТЕРИЈАЛИ СПРОВЕДУВАЊЕ НА ТОПЛИНА И ПРОПУСЛИВОСТ НА ПАРЕА

(Materiali da costruzione conduttività termica e permeabilità al vapore, (Sostituisce FA 101 alia UNI 7357 e quindi punta 7.1.2 della stessa norma), Norma italiana), Marzo 1994

Во Италија, покрај ЕН Стандардот **UNI EN ISO 10456: 2006**, се користи и ажуриран Италијански стандард **UNI 10351**, каде има интересен пристап, за наведување на вредностите за карактеристични параметри кај градежни, градежно-конструктивни и термоизолациони материјали.

“Новиот УНИ 10351, го дополнува она што не е присутно во UNI EN ISO 10456: 2008 и има за цел да се разјаснат области на примена и да се обезбеди единствен метод за избор на вредности на спроведување на топлина, пропусливост на водена пара за сув и влажен материјал и специфична топлина на градежни материјали, во согласност со условите и периодот на користење на самиот материјал..” (Murano G. [14])

Во UNI 10351 се наведува табеларно (Сл.3):

- Вид на материјал,
- Специфична густина, ρ (kg/m³)
- Пропусливост на водена пара за сув и влажен материјал, δ_a / δ_u [kg/(m s Pa),]
- Референтна вредност на коефициент на спроведување на топлина, λ_m [W/(m K)],
- Фактор на зголемување (процентуално), m [%]
- Проектна (пресметковна) вредност на коефициент на спроведување на топлина, λ [W/(m K)]

Во стандардот, табеларно се наведени карактеристични вредности за различни материјали.

Materiale	ρ (kg/m ³)	$\delta_a \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	$\delta_u \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	λ_m (W/mK)	m %	λ (W/mK)
Aria in quiete						
aria a 293 K	1,3	193	193			0,026
Calcestruzzo a struttura chiusa						
calcestruzzo confezionato con aggregati naturali (valori di calcolo per pareti esterne e interne protette)	2.000 2.200 2.400	1,3-2,6	1,8-2,4	1,01 1,29 1,66	15 15 15	1,16 1,48 1,91
calcestruzzo di argille espanse (conduttività di riferimento relativa a materiale secco)	1.000 1.100 1.200 1.300	1,3-2,6	1,8-2,4	0,25 0,29 0,33 0,37	20 20 20 20	0,31 0,35 0,39 0,44

Сл. 4

Пропусливост на водена пара

Пропусливоста на водена пара, во **UNI 10351**, се наведува за сув и влажен материјал (δ_a е пропусливост на водена пара за услови на релативна влажност од 0 – 50 % , δ_u е пропусливост на водена пара за услови на релативна влажност од 50 – 95 %).

Податоците за пропусливост на водена пареа, се компатибилни со вредностите за фактор на отпор на дифузија на водена пареа низ некој материјал (кој се наведува во **EN ISO 10456: 2006**), со што во овој дел, стандардот УНИ 10351 е во потполност компатибилен со **EN ISO 10456: 2006**.

Наједноставно, врската на факторот на отпор на дифузија на водена пареа низ некој материјал, со коефициентите на пропусливост на водена пареа, може да се изрази како :

$$\mu_{\text{materijal}} = \frac{\delta_{\text{vozduh}}}{\delta_{\text{materijal}}}$$

каде :

$\mu_{\text{materijal}}$ – Фактор на отпор на дифузија на водена пареа низ материјал (-)

$\delta_{\text{materijal}}$ – Коефициент на пропусливост на водена пареа низ материјал

δ_{vozduh} – Коефициент на пропусливост на водена пареа низ воздух

$\delta_{\text{vozduh}} = 658,07 \cdot 10^{-9} \text{kg}/(\text{m h Pa}) = 0,182797 \times 10^{-9} \text{kg}/(\text{m s Pa})$ за 0°C

$\delta_{\text{vozduh}} =$ Просечна вредност за попустливост на пареа низ воздух
 $= 2 \times 10^{-10} \text{kg}/(\text{m s Pa}).$

Коефициенти на спроведување на топлина

Отсуството на податоци за коефициентите на спроведување на топлина за термоизолациони материјали во стандардот EN ISO 10456 : 2006, во Итали-јанскиот стандард UNI 10351, решено е истотипно, како и за сите други материјали, кои се наведуваат во Стандардот.

□ Референтна вредност на коефициент на спроведување на топлина λ_m

Податоците за референтните вредности на коефициентите на спроведување на топлина, се карактеристични вредности, добиени со мерења при пропишани услови и процедури (дебелина на примероците, температурно-влажностни услови, густина на материјалите, отстапувања, и.т.н.)

Разликата меѓу поединечно мерени вредности и вредности на аритметички просек на податоци, за производи во постојано производство, обично отстапуваат помеѓу 5% и 50%.

Податоци за производи кои не се постојани, понекогаш може да ја надминат вредноста од 50% од вредностите за λ_m , наведени во проспектниот материјал.

Вредностите на λ_m се просечни, бидејќи не е можно да се идентификуваат сите технологии на производство, како и сите видови на постоечки материјали на пазарот.

□ Фактори на зголемување m (процентуално)

Факторите на зголемување m , се изразуваат процентуално, а ги земаат во предвид :

- просечните работни услови,
- процентот на содржина на влага во материјалите (изразена како маса на вода поврзана со масата на сувата материја - помалку од 1% за тули, од 2 до 5% за бетони и малтери, рамнотежна влага за услови од 293 K и 65% релативна влажност,

До колку не е поинаку наведено во проспектниот материјал, во предвид се земаат и :

- стареењето,
- тампонирањето (или набивањето) на суров материјал,
- ракувањето со инсталациите на вообичаен начин (невозможно е да се одбегне можноста за влијанието на лоша манипулација, или лоша инсталација);
- конечно ја зема предвид толеранцијата на дебелината на материјалот, за номинални дебелини на материјалот од 10 cm. При дебелини на материјалот помали од 10 cm, потребна е пресметка на реалното влијание за дебелини помала од 10 cm. Сепак тоа не ги зема во предвид толеранциите на номиналната густина на материјалот.

Спрема наводи во [Л.4], факторот за зголемување (**m**), за различни групи материјали, е како следи :

- Корк панели за 10%
- Стаклени влакна 10%
- Полистиренска пена 10%
- Експандирана глина - рефус (ф 3-25 [mm]) 15%
- Бетони 15%
- Шупливи тули со голема густина (1600 [kg/m³]) 18%
- Дрво 20%
- Панели од дрвени влакна 20%
- Рефус материјали: експандиран перлит, експандиран полистирен (ф 0,1-2,3 [mm]) 20%
- Бетони со експандирана глина со 20%
- Камена волна 20%
- Шуплив бетон 25%
- Панели со калциум силикат 35%
- Бетони со експандиран перлит и вермикулит 40%
- Целулозни влакна 45%
- Шупливи тули со средна густина (1.000 [kg/m³]) 48%
- Шупливи тули со мала густина (600 [kg/m³]) 90%

□ *Проектна (пресметковна) вредност на коефициент на спроведување на топлина W/(m K)*

Во Стандардот се наведуваат и **проектните (пресметковни) вредности** на коефициентите на спроведување на топлина W/(m K). При тоа, вредностите се добиени со едноставно множење на референтните вредности (λ_m) со коефициентот на зголемување (**m**).

ПРАВИЛНИК ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ КАЈ ЗГРАДИ (Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada ("Sl. glasnik RS", br. 61/2011)

Во **Правилникот**, се наведуваат табеларни податоци за проектни хиг-ротермални вредности за поодделни материјали и производи. Ваквите податоци се наведуваат од причини што се идентични со наводите во поранешниот

JUS U. J5. 600, а се користени во голем број проекти од областа на термотехника - греење, климатизација, енергетска ефикасност, и.т.н.

Табеларните податоци, содржат :

- Табела (Сл. 5)- Хигротермални особини на градежни материјали и производи, вредности за поодделни градежни материјали, каде за разгледуваните материјали се наведуваат податоци за:
 - Специфична густина,
 - Специфичен топлински капацитет,
 - Коэффициент на спроведување на топлина,
 - Релативен коэффициент на дифузија на водена пара за сув материјал,

За ваквиот пристап, од важност се и податоците за просечната пресметковна влажност на групите материјали (Сл.6). X_r [%]

Tabela 3.4.1.2 – Higrotermičke osobine građevinskih materijala i proizvoda

Materijal / proizvod	Gustina, ρ kg/m ³	Specifična toplota, c J/(kg·K)	Toplotna provodljivost, λ W/(m·K)	Relativni koeficijent difuzije vodene pare, μ
I ZIDOV				
1. Puna opeka (šupljikavost 0 do 15 %)	1 800	920	0,78	12
	1 600	920	0,82	12
	1 400	920	0,86	12
	1 200	920	0,90	12

Сл. 5

Tabela 3.3.3.1 - Vrednosti ρ_c [kg/m³] i X_r [%]

Materijal	ρ_c [kg/m ³]	X_r [%]
Beton		
Beton sa teškim agregatom	2400	1,8
	2200	2,0
	2000	2,2
	1800	2,4
	1600	9,4
Beton sa lakim agregatom	1400	10,7
	1200	12,5

Сл. 6

Од причини, што во табеларните податоци не се наведува факторот на дифузија на водена пара за материјалот во влажна состојба, не може да се воспостави директна корелација со MKS EN ISO 10456.

Се напоменува, дека кај поранешните стандарди DIN, NF, ASHRAE, ГОСТ, и.т.н., сетовите табеларни податоци за поодделни видови материјали, ги содржат во главно, наведените Табеларни податоци во Правилникот

ЗАКЛУЧОК

Од претходните наводи, може да се изведат повеќе заклучоци :

- При избор на коефициенти на спроведување на топлина за поодделни материјали, покрај референтните вредности за стандардни услови, од важност се и редица други фактори (температурно-влажносни услови, услови на експлоатација, стареење, и.т.н),

- Генерално, за сите граежно-конструктивни материјали, кои ќе се користат кај поодделни градежни елементи, покрај референтните вредности, да се земаат во обзир и специфичните услови и да се извршат соодветни корекции, во согласност со наводите во соодветните стандарди. Со тоа, ќе се добијат порелевантни податоци за проектни пресметки, како и за поресметковна проверка на изведена состојба,
- При претходни пресметки, или кога не е точно дефинирано од кој Производител ќе се набавуваат термоизолационите материјали, вообичаено е, изборот на вредности за коефициентите на спроведување на топлина, да се прави со користење на просечни вредности, наведувани во различни извори од литература, поранешни стандарди, и.т.н.
- Италијанскиот стандард UNI 10351 е добар пример како можат да се надминат одредени недоречености и ограничена функционалност во некои случаи, со некои стандарди.

ЛИТЕРАТУРА И ЛИНКОВИ

1. МКС EN ISO 10456:2009 - Градежни материјали и производи – Хигротермални карактеристики - Табеларни проектни вредности и постапки за одредување на декларирани и проектни топлински вредности (ISO 10456:2007) (идентичен со EN ISO 10456:2007) / Building materials and products – Hygrothermal properties —Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values(ISO 10456:2007)
2. UNI 10351 Materiali da costruzione Conduktivita termica e permeabilita al vapore, (Sostituisce FA 101 alia UNI 7357 e quindi punta 7.1.2 della stessa norma), Norma italiana, Marzo 1994
3. Murano G., Materiali e prodotti per edilizia: pubblicata la UNI 10351, CTI – Comitato Termotecnico Italiano, 2015
(http://uni.com/index.php?option=com_content&view=article&id=4136%3Amateriali-e-prodotti-per-edilizia-pubblicata-la-uni-10351&catid=171&Itemid=2612)
4. www.sistemieditoriali.it/catalogo/vse_e207.pdf
5. Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada ("Sl. glasnik RS", br. 61/2011)
6. JUS U. J5 600 - Технички услови за проектовање и граење зграда, 1987

**ТЕРМИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ КАЈ ГРАДЕЖНИ МАТЕРИЈАЛИ -
Тривијалности, дилеми, избор -**

Проф. д-р Ѓорѓи ТРОМБЕВ*,
Вон. проф. д-р Ана ТРОМБЕВА-ГАВРИЛОСКА**,
Вон. проф. д-р Владимир МИЈАКОВСКИ*
** Ун. “Св. Кл. Охридски” - Тех. факултет Битола,*
***Универзитет “Св. Кирил и Методиј” - Архи- тектонски
факултет – Скопје*