

ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ НА
ФАРМИТЕ И НА РУРАЛНИТЕ
ДОМАКИНСТВА



CeProSARD

Содржина

1. Вовед.....	6
2. Енергетска ефикасност на фармите.....	8
3. Енергетска ефикасност при изградбата на фармите и руралните домаќинства.....	11
3.1. Концепт на енергетска ефикасност при изградбата на фармите и руралните домаќинства.....	11
3.2. Енергетска ефикасност кај постојните објекти. Општи препораки за подобрување на енергетската ефикасност на објектите.....	12
3.3. Биоклиматски дизајн и биоклиматска рехабилитација. Избор на локација, ориентација и форма на градбата.....	14
3.4. Пасивна архитектура и заштита од сонце.....	15
Пасивни системи за греење, за ладење и за осветлување.....	17
3.5. Пасивни куќи.....	18
3.6. Традиционалната архитектура, принципите на енергетска ефикасност и биоклиматски дизајн.....	18
3.7. Топлинска заштита.....	19
Топлински мостови.....	20
Надворешна столарија – прозорци и надворешни врати.....	21
Топлинска изолација на надворешните ѕидови.....	22
Топлинска изолација на покрив и таван кон просторија што не се загрева.....	22
Топлинска изолација на под на земја или на под кон незагреана просторија.....	23
3.8. Избор на материјали за градење.....	23
Материјали за топлинска изолација.....	24
Поделба на материјалите за топлинска изолација според потеклото.....	25

3.9. Примена на обновливи извори на енергија во фармите.....	29
4. Употреба на енергетски ефикасна опрема во фармите и во руралните домаќинства.....	30
4.1. Состојбата во Македонија и законската регулатива	30
4.2. Обновливи извори на енергија.....	31
4.3. Греење и ладење.....	31
Системи за греење – индивидуални и централни системи за греење.....	32
Системи за ладење, климатизација и вентилација.....	33
4.4. Подготовка на топла санитарна вода.....	33
Сончеви системи.....	33
4.5. Осветлување.....	33
4.6. Електрични апарати.....	34
5. Влијанието врз животната средина на енергетски ефикасните фарми и на енергетски ефикасните домаќинства.....	35
6. Термографски методи за определување на енергетската ефикасност на објектите.....	42
6.1. Енергетски преглед на постојни објекти.....	42
Оцена на структурата на објектот.....	46
Идентификација на „слаби точки“.....	46
Мерки за подобрување.....	47
Извештај со резултати.....	47
6.2. Инспекција (испитување).....	45
6.3. Термографија.....	46
Термографски мерења.....	46
Термографски приказ – термограми.....	46
Примери од мерења во фарми.....	48
7. Пример на енергетска ефикасност на свињарски фарми.....	51
8. Листа на публикувани студии за енергетска ефикасност на фармите.....	59
9. Користена литература.....	60

Список на кратенки

БДП	бруто-домашен производ
ЕЕ	енергетска ефикасност
ЕЗ	енергетска заштеда
ЕУ	Европска унија
ktoe	илјада тони нафтени еквиваленти
ОИЕ	обновливи извори на енергија
USDA	United States Department of Agriculture

ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ НА ФАРМИТЕ И НА РУРАЛНИТЕ ДОМАЌИНСТВА

1. ВОВЕД

Потрошувачката на енергија во Македонија во периодот од 1990 до 2007 година практично не се менуваше, меѓутоа, по 2001 година се забележува забрзан раст на потрошувачката на енергија, особено на електрична енергија.

Македонија спаѓа во земјите со изразито ниска потрошувачка на енергија по жител, но изразито висока по единица БДП (брuto-домашен производ). Потрошувачката на енергија по жител е ниска во сите сектори, по единица БДП

е висока во сите сектори. Македонија во 2006 година имаше приближно 5,5 пати поголема потрошувачка на електрична енергија по единица БДП од развиените европски земји. Во вкупната потрошувачка на електрична енергија во 2007 година, како што е прикажано во дијаграмот 1, индустријата учествувала со 33,8%, домаќинствата со 29,2%, сообраќајот со 20,5%, комерцијалниот и услужен сектор со 13,1%, земјоделството и шумарството со 1,8%, а неенергетските потреби со 1,7%.¹

¹ © OECD/IEA, [2008], IEA Online Database: Energy Balances of Non-OECD and OECD Countries and Energy Statistics of Non-OECD and OECD Countries.

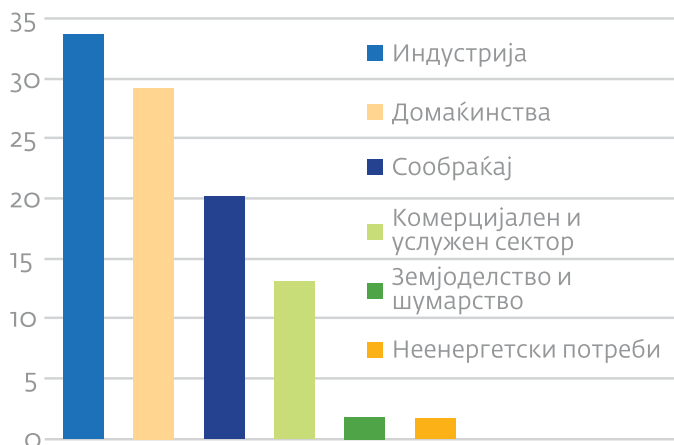


График 1. Потрошувачка на електрична енергија во 2007 година во РМ

Причина за порастот на потрошувачката на енергија во Р. Македонија е користењето на застарени проектни технологии и технологии на градба на објектите, застарени технолошки средства и стара инфраструктура која драстично го забрзува неефикасното користење на енергијата. Сето ова укажува на потребата од спроведување на зајакнати мерки за подобрување на **енергетската ефикасност** во производството, дистрибуцијата и потрошувачката на енергија.

Енергетската ефикасност, генерално, претставува користење на помалку енергија, без да се намали квалитетот на живеењето. Спроведувањето на мерките за енергетска ефикасност во сите сектори на дејствување и живеење придонесува за намалување на трошоците за електрична енергија. Заштедените средства може да се искористат за подобрување на животниот стандард, за осовременување на технологиите и технолошките постапки при работењето на вработените, за подобрување на квалитетот на животот на населението.

Секој поединец одлучува самостојно за висината и ефикасноста на сопствената потрошувачка на енергија и за изборот

на технологија што ќе ја користи за да ја подобри енергетската ефикасност во своето опкружување. На ваквиот избор влијаат голем број фактори, како што се:

- цената на електричната енергија;
- сопствената економска моќ;
- достапноста на енергетските ресурси и технологии;
- достапните информации и знаење.

Енергетската ефикасност во индивидуалната потрошувачка на енергија е во зависност од финансиската способност на секој поединец, како и од низа други мерливи и немерливи фактори. Нереално е да се очекува постигнување на висок степен на заштеда на енергија на глобално ниво ако во исто време како општество и како поединци сме енергетски неефикасни.

Од друга страна, сите енергетски објекти, вклучувајќи ги и обновливите извори на енергија, имаат негативно влијание врз животната средина. Влијанието и ризикот за здравјето и животната средина се во голем распон, затоа што видот на влијанието зависи од применетата технологија, од локацијата и од имплементацијата на инсталацијата, односно проектот.

2. ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ НА ФАРМИТЕ

Прашањата поврзани со „енергетската ефикасност“ и „заштедата на енергија“ на фармите во Република Македонија во досегашниот период не беа во фокусот на интересот на стручната и на пошироката јавност. Во расположливата литература домашните сознанија за овие прашања и објавените искуства се ограничени. Наведената состојба во минатото е, најверојатно, последица на „ниското ниво на свест“ и на капацитетот на фармерите да ги согледаат реалните трошоци на сопственото производство. Во зависност од видот на домашните животни, обемот на производството, како и други фактори, сточарите, помалку или повеќе, ги регистрираа трошоците поврзани со енергетската ефикасност во своето тековно работење. Наведениот однос кон трошоците не беше единствено кон трошоците за енергија, туку и кон сите други инпути. Сепак, по овој период на „недомаќински однос“, сточарите сè повеќе ја увидуваат потребата од менување на односот кон употребата и користењето на енергијата во текот на производниот процес.

Структурата на сточарските фарми, големината, типот на градбите и градежните стандарди што се применети во текот на нивната изградба (особено оние што се поврзани со изолацијата), вградената опрема, како и ангажираните енергетски извори за нивно напојување, претставуваат појдовна точка за прашањата поврзани со соодветно третирање на енергетската ефикасност во земјоделскиот сектор.

Генерално, може да се констатира дека во сточарството на Република Македонија функционираат два концепта на производство – екстензивен и интензивен. Најчесто нивната примена е во зависност од видот на животните и од нашата традиција. Нивото на по-

ребна енергија во двата производни система (интензивен и екстензивен) е различно, но, сепак, доколку сакаат да го остварат планираното производство, фармерите се принудени да употребат одредено ниво на енергетско внесување. Така, може да се заклучи дека во тековното производство сточарите мора да употребат енергија што во нивниот систем ќе дојде низ различни енергетски облици, најчесто преку употреба на конвенционалните енергенти (мазут, нафта, дрва, електрична енергија), но индиректно и преку храната за добитокот, за што најчесто немаат јасни сознанија.

Потрошувачката на енергија во сточарските фарми, односно потребите за енергија се најзастапени во објектите за потребите на системот за греење и ладење, системот за исхрана на животните, системот за вентилација, системот за ѓубрење, системот за осветлување, во современите системи – системот за електронско раководење на инсталираната автоматска опрема, како и за генералните потреби на вработените.

Постојните сточарски фарми во Република Македонија најчесто немаат соодветна изолација и имаат застарени системи за вентилација, за греење/ладење, за осветлување, за ѓубрење, па, како такви, имаат значителни загуби на енергија. Неадаптираните микроклиматски услови кај различни домашни животни се извор на проблеми во производството (прекршување на законите за „благосостојба“ на грлата, нарушување на комфорноста на грлата, здравствени проблеми, зголемена смртност и намалено производство). Покрај овие несоодветни услови за производство внатре во фармите, производителите преку зголемување на дневното количество храна се обидува-

ат да ги затоплат грлата (недомаќинско трошење на храна), што е случај особено во потсекторите свињарство и живинарство. Некои фармери се свесни за загубите во производството со ваквиот пристап, но тие и натаму ги занемаруваат принципите за оптимални услови во фармата. Во таквите фарми животните се обидуваат да преживеат, да го одржат основниот метаболизам за време на периодот на стрес, па во такви услови не е логично да очекуваме нормално производство.

Токму затоа е потребно во наредниот период да создадеме нова слика за значењето на „енергијата што се користи во сточарството“. **Енергијата има значајна улога за постигнување правилно и профитабилно производство, за „благосостојбата“ на животните, за заштитата на околината, особено во управувањето со отпадот и заради контрола на емисијата на штетни гасови во атмосферата.**

Енергијата што се користи може да се минимизира, како и да се намалат трошоците преку разумен избор на компоненти во системот, преку поставување соодветна изолација, и да се посвети внимание при дизајнирањето и работењето со системите за контрола. Сите измени би требало да ги земат предвид потребите на домашните животни во однос на околината и нивната „благосостојба“. Често се случува подобрувањата во системот за контрола и изолација да влијаат на подобрувањето на условите за престој на добитокот и да придонесуваат за позитивен економски долгорочен ефект во сточарството.

Енергијата и управувањето со околината се прашања што се внесени во програмите на многу водечки бизниси во Европа и во светот. Ова се прашања што влијаат на сите компании во еден сектор, независно од нивната големина. Историски гледано, за многу компа-

нии во светот финансиските придобивки станаа клучен мотивациски фактор за да започнат со штедење на енергија и со енергетска ефикасност.

Во последните 20 години владите на земјите членки на ЕУ финансираа студии и кампањи за енергетска ефикасност, преку кои се покажа дека повеќето компании можат да заштедат и до 20% на сметките за гориво едноставно со „менаџирање“ на енергијата што ја користат, како и со инвестирање во ефективни мерки за енергетска ефикасност. Всушност, преку запознавањето со активностите за климатските промени, овој процес се одвива побрзо во заемен однос со програмите за поттикнување и намалување на потрошувачката на енергија, кои, исто така, се поврзани со позитивното влијание врз околината.

Владите во светот станаа свесни за потребата од заштеда на природните ресурси, за животната средина и за можноста да прикажат дека со енергијата може да се „менаџира“ ефикасно. Според USDA, преку исхраната на животните и со редовно одржување на системите за вентилација и за греење, како и со употреба на повеќе енергетски ефикасни инсталации и опрема, производителите можат да заштедат до 250 милиони долари годишно, на национално ниво. Според нив, **еден производител може да оствари заштеда на енергија до 50% со редовно одржување на системите и опремата за вентилација и за греење.**

Резултатите од други земји, како и моделите и методологиите на истражување, доколку се приспособат за нашите услови, може да се користат како почетен извор на податоци. Според „Carbon Trust ECG089 (2005)“, одредниците за искористената енергија ја поврзуваат искористената енергија со бројот на одгледаните свињи или со килограм свинско месо. На овој начин, според овој извор, бизнисите од различна го-

лемина или производство може лесно да се споредат. Енергетските одредници се, исто така, мерки за интензитетот на користењето на енергијата, а најчести мерни единици се kWh/свиња и енергијата искористена за произведена единица жива маса (kWh/kg).

Методите на енергетска заштеда во сточарството сè повеќе се дискутираат меѓу членките на ЕУ. На пример, данските и естонските енергетски агенции предлагаат да се замени старата опрема во фармите со нова, со што би дошло до значителна заштеда на енергија поради подобрувањето на вентилацијата, системите за храна, греењето, осветлувањето и слично.

Клучни правци на енергетската ефикасност и заштедата на енергија во сточарството се следниве:

- планирање и изградба на нови објекти во функција на сточарството, со почитување на современите принципи на енергетска ефикасност (ЕЕ);
- изолација на постојните објекти во функција на сточарството, со примена на современите принципи на енергетска заштеда (ЕЗ);
- избор на соодветна опрема (системи за исхрана, за вентилација, за греење и ладење, за губрење и други) при изградба на нови сточарски фарми од аспект на енергетската ефикасност и заштедата на енергија;
- раководење со системите за исхрана, за вентилација, за греење и ладење, за губрење и други, врз основа на принципите на енергетска ефикасност и заштеда на енергија;
- соодветно одржување на системите за исхрана, за вентилација, за греење и ладење, за губрење и други, или навремена замена со нова ЕЕ-опрема;

- sukcesivna замена на сите конвенционални светилки со штедливи во сите објекти во функција на сточарството;
- обезбедување соодветен микроклимат на домашните животни и оптимизација на храната заради создавање индиректни услови за спроведување на производството, со почитување на енергетската ефикасност и принципите на штедење енергија во сточарството;
- обука на фармерите и на производителите на земјоделски производи од анимално потекло во поглед на енергетската ефикасност и штедењето енергија.

Во поглавјето 7 во продолжение се објаснети два биоелекономски модела поврзани со анализата на производните и финансиските ефекти во зависност од нивото на вградените принципи на енергетска ефикасност на свињарски фарми во услови на Република Македонија. Дадениот пример треба да послужи за полесно согледување на позитивните/негативните ефекти врз успехот во производството и остварениот приход во свињарството. Примерот анализира две фарми со идентична големина и проектиран капацитет (како константа), но со различна градежна изведба (две состојби на реализирана изолација и услови на микроклиматот). Исто така, добиените резултати би требало да им послужат на македонските сточари во насока на полесно согледување на состојбите во однос на начинот на користење на енергијата во услови на нашата земја.

3. ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ ПРИ ИЗГРАДБАТА НА ФАРМИТЕ И РУРАЛНИТЕ ДОМАЌИНСТВА

Забрзаниот технолошки развој во 20 век го наруши балансот меѓу природата и човекот, притоа создавајќи илузија дека со новите технолошки решенија може да се контролираат природните процеси.

Слободно може да се каже дека и архитектурата што го карактеризира овој период не е еколошки ориентирана, туку во најголем дел манифестира нерационалност и целосно занемарување на концептот на градење во склад со природата. Наглата урбанизација и изградбата која го следи овој развој не се во согласност со принципите на енергетска ефикасност, одржливост и заштита на животната средина.

Безгрижното трошење на природните ресурси во изминатиот век предизвика нарушувања во животната средина и штети за чие санирање ќе бидат потребни огромни напори и многу време. Човештвото веќе се соочува со последиците од ваквото дејствување, па денес сè поактуелни стануваат заложбите за повторно воспоставување рамнотежа со природата. Неопходноста од почитување на природните законитости е особено изразена во градежниот сектор, како еден од најголемите потрошувачи на енергија, и тоа на повеќе нивоа: почнувајќи од процесот на експлоатација на сировините, производството на материјали и градежни елементи, процесот на изградба, експлоатацијата на објектот, па сè до процесот на уништување на градбата и можноста за рециклирање по изминувањето на периодот на употребливост на објектот.

Сето ова се однесува и на градежните активности во руралните средини, бидејќи фармерите, директно при изградба, при експлоатација на објектот, како

и во процесот на производството, се меѓу клучните фактори кои можат да придонесат за подобрување на општата состојба во градежништвото. Фармите и руралните домаќинства вообичаено се лоцирани во рурални средини, каде што постојат поголеми можности за искористување на локалните услови, достапноста на локалните природни и здрави градежни материјали е значително поголема, а познавањето на локалните традиционални техники на градба е од особено значење. Истовремено, почесто се јавува потреба од алтернативни решенија за снабдување со енергија – како заради остварување заштеди во процесот на производството така и поради недостигот на соодветна локална инфраструктура и можност за снабдување со конвенционални енергенти.

3.1. Концепт на енергетска ефикасност при изградбата на фармите и руралните домаќинства

Објектите на фармите се интензивни корисници на енергија, кои придонесуваат значително за ефектот на стакленички гасови и за климатските промени и имаат значајно глобално влијание врз животната средина. Сите ние влијаеме на начинот и на количеството енергија што се употребува во објектите што ги користиме. Ако станеме свесни за изборот на вистински дизајн и материјали и за употребата на соодветни технологии при изградбата на еден објект, истите ќе можеме да ги примениме и приспособиме колку

што е можно повеќе и да дејствуваме соодветно во различни ситуации. Секоја активност, дури и наједноставната, може да значи енергетски придобивки за конкретен објект. Со тоа можеме да постигнеме условите за престој да бидат попријатни, да ги заштитиме околината, здравјето и благосостојбата.

„Денес секое планирање и проектирање ориентирано кон иднината мора да има еколошки одговорен, одржлив и рационален пристап кон производството и потрошувачката на енергија.“ – Ловриќ (2011).

Во време кога светот станува свесен за сериозноста на еколошката криза, одржливоста, традиционалниот пристап на градба и користењето на природни, здрави материјали што не загадуваат стануваат клучен императив во архитектурата. Неопходно е да се пристапува кон начин на изградба кој интегрира системи што користат обновливи извори на енергија, примена на чисти и енергетски ефикасни технологии и методи во проектирањето и изградбата, да се развива однос кон микролокацијата, зеленилото, надворешниот и внатрешниот воздух, водата и примената на дождовницата, сè со цел да се постигне термална, хигиенска и визуелна удобност на просторот.

При изградба на нови објекти во согласност со принципите на енергетска ефикасност, најдобри резултати ќе се постигнат доколку воведувањето на мерки за енергетска ефикасност и системи на обновливи извори на енергија се врши планирано, од почетокот на проектирањето на градбата.

Архитектурата и градежништвото го имаат клучниот потенцијал кога станува збор за моделирање на одржливо опкружување.

Генералните процени велат дека одржливата архитектура може да ја намали:

- потрошувачката на енергија до 50%;
- емисијата на CO₂ до 39%;
- потрошувачката на вода до 40%;
- производството на цврст отпад до 70%.

3.2. Енергетска ефикасност кај постојните објекти.

Општи препораки за подобрување на енергетската ефикасност на објектите

Ако се вратиме наназад, во втората половина на 20 век, поточно од 40-тите години до денес, ќе забележиме дека во Република Македонија многу малку внимание се посветувало на топлинската заштита на објектите. Објектите што биле изградени во овој период имаат многу слаба или, пак, воопшто немаат термичка изолација. При адаптација на објектите градени во овој период, најдобро е сите градежни активности да се направат врз основа на постојната проектна документација – се разбира, доколку е достапна и доколку е релевантна.

Со комбинирање на традиционални и нови материјали и технологии може значително да се намалат потребите за енергија и директно да се придонесе за заштита на животната средина.

Со реконструкција и адаптација на постојните објекти, особено на оние што се изградени пред 1980 година, може да се постигне значителна заштеда во поглед на потрошувачката на топлинска енергија, па трошоците за греење и ладење може да се намалат и за повеќе од 60%. Во таа насока, најголемата заштеда на долгорочен

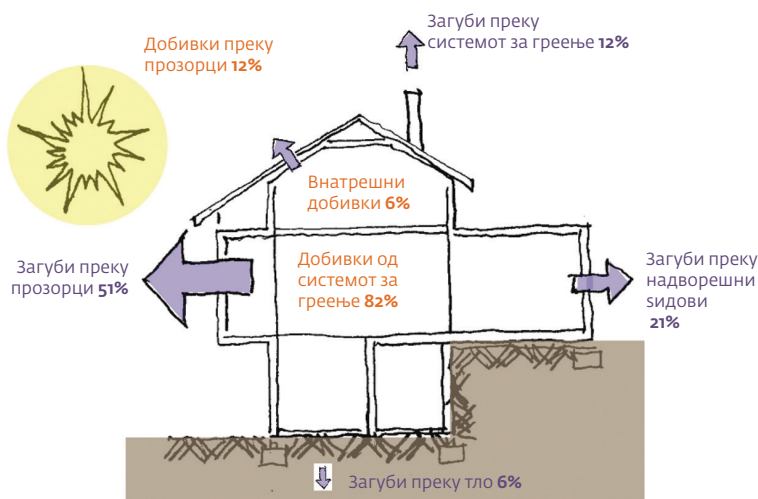
план се постигнува со замена на прозорците и надворешните врати, како и со соодветна топлинска изолација на надворешните сидови и на покривот. Распределбата на загубите на топлинска енергија на еден објект е прикажана на сликата 1.

Постојат три генерални групи препораки за подобрување на енергетската ефикасност, во зависност од планираните трошоци:

Без дополнителни инвестиции, со моментална заштеда:

- исклучување на системот за греење и ладење во периодот кога објектот не се користи;

- користење на заштитни завеси, ролетни на прозорците – како кај производните капацитети така и во домаќинствата;
- грејните тела да не се блокираат и да се овозможи нивно оптимално функционирање;
- оптимално усогласување на подготовката на топла вода со потребите;
- намалување на собната температура во домаќинствата за 1°C во грејната сезона;
- во сезоната на ладење, системот да се намести на температура од мин. 26°C;



Слика 1. Удел на поединечни градежни елементи во вкупниот проток на топлина кај постојните објекти

- во просториите каде што е потребна природна светлина, да се овозможи нејзино користење во најголема можна мера;
- исклучување на осветлувањето во просториите што не се користат;
- уредите и системите во фармите и во домаќинствата да се вклучуваат само кога е потребно, односно да се наместат на најоптимално користење;
- апаратите што не се употребуваат да се исклучат од напојувањето во сидот;
- проветрувањето во домаќинствата и кај производните капацитети каде што не се користи систем за вентилација треба да е природно – во зима краткотрајно проветрување со широко отворени прозорци, а во лето во ноќните часови и сл.

Со мали инвестиции и брзо враќање на средствата (до три години):

- надворешната столарија – прозорците и вратите – треба добро да дихтуваат, а оковот да е во исправна состојба;
 - соодветна изолација на постојните покриви и на таваните под просторија/кат што не се загрева;
 - поставување ролетни, капаци, завеси и други заштитни елементи на отворите на објектот заради намалување на загубите на енергија како кај домаќинствата така и кај производните капацитети;
 - вградување вентили за терморегулација на грејните тела;
 - редовна контрола и сервис на системот за греење и ладење;
 - поставување автоматска контрола и надзор на енергетиката на објектите;
 - употреба на штедливи светилки и светлечки тела;
 - при изборот на електрични уреди и системи, да се внимава тие да се од највисока енергетска класа – А или А+ и повеќе.
- изведба на ветробран на влезот во објектот;
 - санирање и ставање на оџаците во исправна состојба;
 - изолација на цевките за топла вода и на резервоарите;
 - инсталирање на енергетски ефикасен систем за греење и ладење или комбинација со систем што користи обновливи извори на енергија.

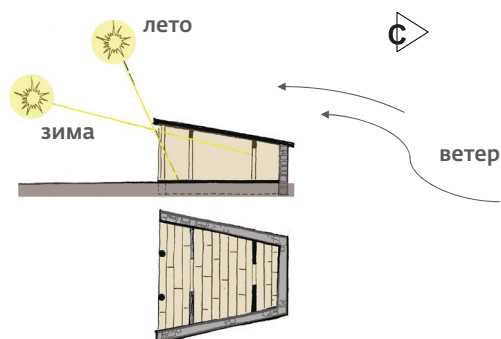
Поголеми инвестиции и подолг период на поврат на инвестицијата (повеќе од три години). Овие мерки се препорачува да се преземат заедно со други неопходни зафати, како реконструкција на објектот:

- да се заменат прозорците и надворешните врати со покривителни, со што помал коефициент на пропусливост $U(k)$;
- топлинска изолација на обвивката на објектот (сидови, подови, покрив, плочи и тавани кон просторија што не се загрева); се препорачува изолацијата да се изведе од надворешната страна на обвивката;

3.3. Биоклиматски дизајн и биоклиматска рехабилитација.

Избор на локација, ориентација и форма на градбата

Биоклиматскиот дизајн претставува проектирање на градби и простории во согласност со природното опкружување и локалните климатски услови, користење на природни обновливи ресурси на енергија, како, на пример, сончевата енергија, намалување на потребата од енергија за загревање и ладење на објектот преку избор на правилна ориентација, организација на просторот и форма на градбата, со цел да се обезбеди термален и визуелен комфор. На сликата 2 се прикажани влијанието на движењето на сонцето врз формата, изгледот и конструкцијата на куќата.



**Слика 2. Сократова куќа –
влијанието на движењето на
сонцето врз формата, изгледот и
конструкцијата на куќата**

Биоклиматскиот дизајн ги зема предвид локалните услови и ги опфаќа следниве принципи:

- топлинска заштита на надворешната обвивка на објектот, со примена на соодветни техники, правилна инсолација, правилен проток на воздух на објектот и отворите;
- користење на сончевата енергија за загревање на објектот во зимскиот период и за дневно осветлување во текот на целата година со соодветна ориентација (особено отворите) кон југ, ориентација на просториите во согласност со барањата за загревање и со примена на пасивни соларни системи за собирање на сончевото зрачење кои дејствуваат како природни грејни системи или системи за осветлување на објектот;
- заштита на објектот од летното сонце со засенување, правилен третман на обвивката на зградата;
- подобрување на условите на опкружувањето во ентериерот

со цел да се зголеми чувството на комфорт кај корисниците (зголемување на протокот на воздух во просториите, акумулирање топлина во сидовите, лад и сл.);

- добра инсолација комбинирана со соларна контрола за дневно осветлување со цел да се обезбеди доволно и истоветно дистрибуирана светлина во ентериерот;
- подобрување на микроклимата околу објектите со озеленување на околниот простор.

3.4. Пасивна архитектура и заштита од сонце

За вкупниот енергетски биланс на објектите особено значајна улога имаат и добивките од сончевата енергија. Затоа, покрај заштитата од прегревање на објектот, истовремено треба да се посвети внимание и на искористување на сончевата енергија и нејзино ставање во функција на градбата.

ПАСИВНИ СИСТЕМИ ЗА ГРЕЕЊЕ, ЗА ЛАДЕЊЕ И ЗА ОСВЕТЛУВАЊЕ

Пасивните сончеви системи се интегрирани елементи на зградата што функционираат без механички додатоци или дополнително снабдување со енергија и се употребуваат како за природно греење така и за ладење. Се делат на:

- пасивни соларни системи за греење;
- пасивни природни системи и техники за ладење;
- системи и техники за природно осветлување.

Биоклиматскиот дизајн подразбира симултано и координирано дејствување на сите системи со цел термичките и визуелните придобивки да можат да се комбинираат во текот

на целата година. Така, на пример, просториите со најмногу застаклување (вообичаено просториите за престој или просториите каде што сончевата енергија има значајна улога во осветлувањето или загревањето) треба да се ориентираат кон јужната страна на начин што ќе овозможи најдобро пробивање на сонцето во зимскиот период, акумулирање на енергијата во текот на денот и дистрибуција во текот на ноќта. Прегревањето во летниот период може едноставно да се спречи со дополнителни мерки.

Полните сидови, пак, кои немаат многу отвори, треба добро да се изолираат и да се ориентираат кон север.

За заштита од прегревање во летниот период може да се дејствува на повеќе начини:

- при архитектонското обликување на објектот, со изведба на: стреи, тремови, зеленило и сл.;
- со подвижни или фиксни надворешни заштитни елементи – бри-солеи, капаци, жалузини, тенди, како и со употреба на современи техники на застаклување, архитектонски елементи на фасадата и сл.;
- со внатрешна заштита – ролетни, завеси и сл.;
- со елементи во застаклувањето/столаријата – рефлекторски стакла и материјали, стакла за насочување на светлината, стаклени призми, холографски елементи и сл.

За да се добијат најдобри резултати, се препорачува покрај топлинската заштита, исто така, и планирањето на системите за искористување на сончевата енергија да се вклучи уште во најраната фаза на изготвување на проектот.

Идејата за соларно греење има многу-вековни корени во минатото. Неброени генерации градители и архитекти низ историјата се обидуваа да развијат форми на објекти и населби кои би го следеле движењето на сонцето во текот на целата година. Изминатава деценија во прв план е ставен развојот на еколошки и одржлив начин на градење, воведувањето на енергетска ефикасност, како и развојот на соларните системи и технологии, со што се потврдува значењето и примената на методите на пасивни соларни системи во архитектурата, како неизбежен пристап при проектирање на објекти за која било намена.

Иако условите на терен не секогаш одат во прилог, сепак, при изградба на нов објект, треба да се внимава каде и на кој начин ќе се постави тој на локацијата, да се одбере правилната ориентација и форма на градбата.

Од изборот на локацијата и позицијата на објектот зависи правилната ориентација на застаклените површини и соларните елементи и степенот на нивната изложеност кон променливата годишна патека на сонцето. Примената на пасивни соларни системи и соодветен степен на изолација, во соодветни услови може да обезбеди и повеќе од три четвртини од потребната енергија за загревање на просторот.

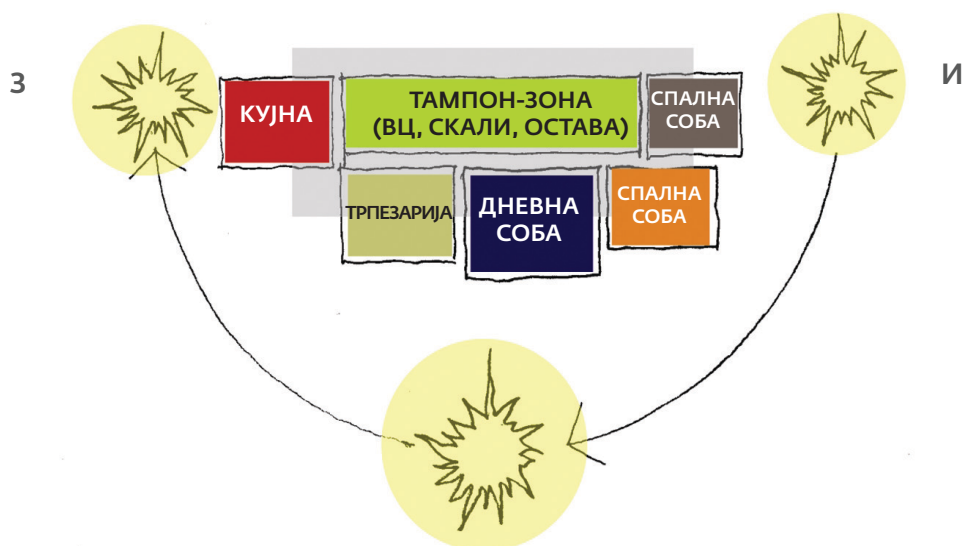
Покрај тоа, факторите облик, правец и агол на закосен покрив, правилната внатрешна организација во поглед на инсолацијата, ориентацијата на застаклените површини, материјалот за надворешна изолација на објектот, термалната маса во внатрешноста на просторот за термичка акумулација, елементите за заштита на застаклувањата од директно сончево зрачење – имаат дополнително значење за соодветно искористување на локалните услови и за вистинска регулација во летниот и во зимскиот период.

Јужната ориентација треба да се искористи соодветно и да се овозможи што повеќе пробивање на сончева светлина во зимскиот период од годината. Објектот не треба да биде во сенка од околните објекти. Правилната ориентација и правилниот распоред на просториите во однос на правецот на ветровите имаат значајна улога. Природното ладење, покрај тоа, споредено со климатизацијата, не само што овозможува заштеда на енергија туку воспоставува и различен пристап, кој ги има како цел комфорот и благосостојбата на корисниците. Пример на организација на просторот во однос на ориентацијата е даден на сликата 3.

Озеленувањето на површините на и околу објектот станува сè поактуелно во светски рамки веќе децении

назад. Зелениот покрив, покрај своите изолациски карактеристики, го збогатува целиот амбиент – визуелно и естетски, влијае на квалитетот на воздухот, го прочистува и влажни, ја апсорбира директната сончева топлина. Просторите богати со зелени површини имаат, во просек, пониски амбиентални температури на воздухот од оние што се опкружени со асфалт.

Во последно време сè поактуелни стануваат и системите за изработка на зелени сидови од специјално изработени модули за садење растенија што се фиксираат на конструкцијата или на фасадниот сид заради озеленување на ентериерот или екстериерот. Особено се интересни за густо населени подрачја.



Слика 3. Организација на просторот – примена на принципите на пасивни соларни системи

3.5. Пасивни куќи

Пасивните куќи се дефинираат како куќи што не користат активен систем за греење со конвенционални извори на енергија. Нивните максимални потреби за греење на годишно ниво треба да изнесуваат до 15 kWh/m². За таа цел е неопходно да се преземат сите мерки за намалување на топлинските загуби со соодветна изолација на обвивката на градбата, топлинските добивки да се искористат максимално и да се обезбеди неопходниот соодветен и квалитетен систем за вентилација. За пасивните куќи просечниот коефициент $U(k)$ изнесува 0,10-0,15 W/m²K, или помалку. За прозорците овој коефициент изнесува: $U(k) < 0,80$ W/m²K, а бројот на измените на воздухот на час треба да е помал од 0,6.

Со оглед на податокот дека пасивните куќи не користат конвенционални енергенти, енергетските потреби за топла вода и електрична енергија се покриваат со системи што користат обновливи извори на енергија. Највообичаени се топлинските пумпи или фотоволтаичните системи, но честопати и други системи на други видови обновлива енергија.

3.6. Традиционалната архитектура, принципите на енергетска ефикасност и биоклиматски дизајн

Концептот на одржлив и еколошки начин на градење е неразделив дел од пристапот за енергетска ефикасност, како при проектирањето на нови така и при реконструкцијата на постојни објекти.

Така, доколку се пристапува кон реконструкција на постоен објект, треба зафатот да се искористи во рамките

на можностите, кај него да се имплементираат принципите на енергетска ефикасност и со примена на принципите на биоклиматска рехабилитација да се направат значителни заштеди на енергија и да се подобри енергетската ефикасност на објектот.

Постојат различни наоди за организирано живеење на овие простори уште од праисторијата. Во процесот на својот многувековен развој и трансформација, архитектурата на ова подрачје континуирано била под влијание на разни општествено-политички и економски односи, меѓутоа, мора да се забележи дека во сите тие процеси се задржале основните принципи на градителската традиција во однос на приспособување на теренот, односот кон околината, просторната организација, користењето на расположливиот градежен материјал. Доказите за ваквата релација со опкружувањето, за среќа, денес сè уште може да се пронајдат токму во руралните средини.

Зборувајќи за градежниот фонд во традиционалното градителство, многупати се докажале во основа најсовремените принципи на енергетски и амбиентално свесна архитектура. Објектите се, главно, добро ориентирани, изолирани, трајни, едноставни, изведени од локален материјал и на цврст терен. Нивните недостатоци од денешен аспект се, вообичаено, резултат на тоа што се приспособени на друг начин на живот.

Во контекст на горенаведеното, според Грабријан (1973), инспирацијата за изнаоѓање решенија треба да ја црпи́ме од сопствените корени, бидејќи се наоѓаме на самиот извор на оригиналот во потрагата и тежнењето за изнаоѓање најоптимален концепт во современата архитектура. Со овој став се согласувал и Чипан (1964), кој уште пред речиси половина век во своето излагање за вредностите на македонската културна традиција во домувањето и „така-

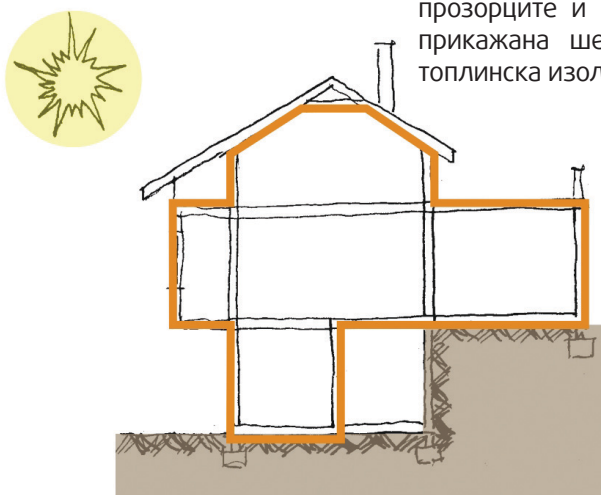
наречениот органски урбанизам што современиот свет повторно го измислува и бара“ (стр. 23) настојувал да се погледне во сопствените корени, во архитектурата чија „способност за продолжување на животот и акомодирање на секакви услови ја чини македонската кука и денес актуелна како извор на современи инспирации“ (стр. 24). Во оваа архитектура, во која низ вековите се испреплетуваат влијанијата од Балканот, од Мала Азија и од Блискиот Исток, „проектантските методи се базираат врз чиста функционалност од органски карактер“ (стр. 24), дополнети со наследните искуства, почитувањето на занаетот, виртуозната примена на материјалот и беспогрешното владеење со градежната техника.

Традиционалната архитектура во нашата земја може да послужи како пример за примена на биоклиматски принципи во градителството. Локалната типологија на градбите соодветно кореспондира со локалните климатски услови. Овие принципи што ги земаат предвид опкружувањето и локалните традиции треба повторно да се откријат и да се применат во современата градба.

3.7. Топлинска заштита

Еден од најзначајните фактори што придонесуваат за намалување на топлинските загуби е изведбата на добра топлинска изолација на објектот. Новите објекти е неопходно да се проектираат во согласност со најновите стандарди за енергетска ефикасност на објектите.

Кај постојните градби, пак, треба да се дејствува со подобрување на изолационите карактеристики на објектот, со што може да се постигне намалување на загубите на топлина од 50 до 80%. Тоа најмногу се однесува на подобрувањето на топлинската изолација на сите површини што ја сочинуваат обвивката, и тоа: надворешните ѕидови, ѕидовите помеѓу просториите што се загреваат и што не се загреваат, или просториите со различна внатрешна температура, надворешниот ѕид кон теренот, подот кон теренот, меѓукатните површини помеѓу различни корисници, меѓукатните површини помеѓу нивоа со различна внатрешна температура на просторот (простории што се загреваат и простории што не се загреваат), покривните површини кај коси и кај рамни покриви, таванот над надворешниот простор, прозорците и вратите. На сликата 4 е прикажана шема на поставување на топлинска изолација на даден објект.



Слика 4. Шема на топлинска изолација на надворешната обвивка на даден објект

Кај постојните објекти, вклучително и фармите и домаќинствата во руралните средини, најзначајна е санацијата на надворешните сидови, на прозорците, а потоа и на покривот, додека интервенциите на подовите ориентирани кон теренот не се секогаш економски оправдани во поглед на односот инвестиција – процент на намалување на топлинските загуби. Лошата топлинска изолација покрај тоа што придонесува за големи топлински загуби во зима и за прегревање на просторот во лето, носи и многу други непогодности, како студени надворешни елементи, термички мостови, кондензација и појава на влага и оштетувања од неа на конструктивните елементи, што, пак, доведува до неудобен престој за корисниците на просторот, па дури и до појава на здравствени проблеми, без оглед дали се работи за луѓе – кај објектите за домување, или за животни – во фармите.

Паралелно со тоа се зголемуваат трошоците за греење и ладење, односно цената за користење на објектот, и има поголемо загадување на животната средина. Тоа, пак, значи оштетување на градбите, полоши влијанија врз здравјето на луѓето и на животните. Чувството на комфор се зголемува со добра изолација и, воопшто, со соодветен избор на материјали од кои се прави обвивката на објектот, односно можноста да акумулираат и зрачат енергија, бидејќи на тој начин директно се намалуваат наглите и драстични варијации на температурата на воздухот во просторот, кој на крајот директно го чувствуваат корисниците.

Топлински мостови

Топлински мост е дел од обвивката на објектот низ кој има поголем проток на топлинска енергија. Најчесто настанува во делови од објектот каде што има

дисконтинуитет, односно промена на вградениот материјал, на дебелината на елементот или на формата, или, пак, има прекин во топлинската изолација. Како резултат на тоа, температурата на тој дел од елементот од неговата внатрешна страна е пониска (во зима), што овозможува кондензација на водната пареа, односно појава на влага. Топлинските мостови можат да бидат конструктивни или геометриски. Конструктивните топлински мостови се јавуваат при комбинирање на различни видови материјали, додека геометриските – при промена на формата на елементот, во агли и сл.

Топлинските загуби кај објектите и, поконкретно, кај термичките мостови денес може едноставно да се утврдат со специјални уреди за термографски мерења, и тоа: уреди за утврдување на коефициентот на пропустливост на вградениот материјал, за проток на воздух, за влага и за температура. Еден од најкарактеристичните уреди што се користат како помошно средство при определувањето на енергетската ефикасност на објектите е термографската камера. Врз основа на податоците добиени од снимањето, може да се даде препорака како да се дејствува врз проблематичните точки. Термографската камера овозможува едноставен визуелен приказ на целокупната состојба на објектот и на поединечните елементи. Повеќе за опремата за термографски мерења во поглавјето 6.

Проблемот со топлинските мостови се избегнува со правилно изведена, континуирана изолација на надворешните елементи на објектот, и тоа е, всушност, еден од основните услови за подобрување на енергетската ефикасност кај постојните објекти. Слаба точка во однос на топлинските мостови најчесто се прозорците и надворешните врати (особено делот околу рамката и ролетните), конструк-

тивните елементи (столбови и греди),
аглите на објектот и сл.

Надворешна столарија – прозорци и надворешни врати

Развојот на системите за застаклување на објектите придонесува за развој на методологии за контролирање и најсоодветно искористување на сончевата енергија во текот на целата година. Ова произведе и цел правец во архитектурата на развој на соларни куки.

Како составен дел од обвивката на објектот, прозорците и надворешните врати претставуваат нејзин најдинамичен дел. Прозорците истовремено дејствуваат и како приемници на сончевата енергија и светлина, но и како заштита од надворешните влијанија и топлинските загуби. Загубите на енергија преку прозорците можат да бидат трансмисиски или од проветрување. Прозорците вообичаено имаат најголемо учество во вкупните

загуби на топлина во однос на другите делови на објектот, што укажува на нивното значење за енергетската ефикасност на еден објект. На сликата 5 е прикажан коефициентот на преминување на топлината, кај различни типови застаклување.

Трансмисиските загуби на топлина кај застаклените елементи на фасадата се дефинираат преку коефициентот на преминување на топлината U и се изразуваат во W/m^2K . Замената на постојните прозорци што имаат висок коефициент на пропустливост ($U(k)=3,0-3,5 W/m^2K$ кај стари објекти, па и повеќе кај еднослојни стакла) со прозорци со помал коефициент на пропустливост (препорачано $U(k)=1,4-1,8 W/m^2K$, односно за нискоенергетски и пасивни објекти $U(k)=0,8-1,1 W/m^2K$) е една од клучните препорачани интервенции кога се имплементираат активности за подобрување на енергетската ефикасност на постојните објекти.

Кај прозорците, во топлинските загуби како елементи учествуваат од една страна стаклото, а од друга страна

ЗАСТАКЛУВАЊЕ	ЕДНОСТРУКО СТАКЛО	ДВОСТРУКО СТАКЛО	ДВОСТРУКО ТОПЛОТНО ИЗОЛАЦИОНО СТАКЛО СО АРГОН	ТРОСТРУКО ТОПЛОТНО ИЗОЛАЦИОНО СТАКЛО СО КРИПТОН
				
Дебелина на стакло	6	4/12/4	4/12/4	4/12/4/12/4
$U (W/m^2K)$	5.6	2.8	1.4	0.7
T на површина на стакло ($^{\circ}C$)	-1.8	9.1	14.5	17.3

Слика 5. Вредност на коефициентот U_k кај различни типови застаклување

рамката (профилот). Современата технологија овозможува апликација на различни системи и заштитни средства при изработката на сите составни делови на столаријата со цел да се избегнат топлински мостови. Денес стаклата се изведуваат како изолациски – двослојни и трислојни, со полнење од гас и дополнителна заштита со премази за подобрување на карактеристиките.

Топлинска изолација на надворешните сидови

За да се добијат најдобри резултати кај надворешните сидови, најдобро е топлинската изолација да се постави од надворешната страна, без оглед дали се работи за нов или за постоен објект. Треба да се избегнува поставување од внатрешната страна на сидот и да се изведува само во исклучителни случаи: како, на пример, кај објекти под заштита или, пак, објекти каде што од други архитектонско-градежни причини не може да се дејствува од надворешната страна врз фасадата. Покрај помалата ефикасност, поставувањето на изолацијата од внатрешната страна може да значи и поскапо решение поради техничките барања од ПП-аспект, поради тоа што треба да се предвиди решение за дифузија на водната пареа, а се намалува и корисниот простор.

Има два основни начина на изведба на топлинската заштита, и тоа:

- компактна фасада – изолацијата се прицврстува/лепи за конструктивниот елемент по целата површина и
- вентилирана фасада – изолацијата, најчесто во плочи, се поставува на потконструкцијата, со што помеѓу изолацијата и основната

конструкција на сидот останува слој од воздух, кој се вентилира од надвор.

Денес на пазарот постојат најразлични видови материјали за изолација со различен состав и различни карактеристики. Сидот може да се состои од повеќе слоеви, а коефициентот на пропустливост на топлина во најголем дел зависи од топлинските карактеристики на материјалите што се употребени, но најмногу од изборот на видот и дебелината на топлинската изолација. Коефициентот на пропустливост на топлина на сидот кај постојните објекти е препорачливо да се намали и сведе на приближно: $U(k)=0,25-0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$. Секако, при имплементација на мерките за подобрување на енергетската ефикасност кај еден објект, секогаш треба да се внимава и при изборот да се најде вистинскиот сооднос меѓу вградениот материјал и заштедите на топлинска енергија, односно разумен период на поврат на инвестицијата.

Надворешните сидови, веднаш по прозорците, се најзначајниот дел од обвивката на објектот, кои со најголем процент учествуваат во вкупните загуби на топлинска енергија на објектот. Со соодветна изолација на обвивката, заштедите во однос на трошоците за греење може да се намалат дури и за 80 до 90%, во зависност од постојната состојба на сидот и од карактеристиките на конкретната топлинска изолација што ќе се постави на него.

Топлинска изолација на покрив и таван кон просторија што не се загрева

Во вкупните топлински загуби кај еден објект, покривот учествува со 10 до

30%, што не е ставка за занемарување. Покривот го штити објектот од сите надворешни влијанија. Во нашата земја најчесто се изведуваат коси покриви, а потпокривниот простор честопати се наменува за престој, особено за домување. Меѓутоа, при изведбата на покривот, не секогаш се поставува и соодветна топлинска изолација. Во ваквите случаи, кога потпокривниот простор се користи за престој, загубите на топлина за греење во зима и прегревањето на просторот во летниот период од годината се поизразени, што претставува сериозен проблем за корисниците.

Изолацијата на покривот спаѓа во една од клучните препорачани мерки кај објектите кај кои се дејствува во насока на постигнување високо ниво на енергетската ефикасност, поради брзиот поврат на инвестицијата, односно исплатливоста. Како и кај другите делови на објектот, и кај покривите треба да се внимава да се избегнат топлински мостови, а материјалите што се применуваат да се огноотпорни и паропропустливи (на пр. камена волна).

Кај косите покриви изолацијата вообичаено се поставува во покривната конструкција. Најдобро е изолацијата да се постави во два слоја (еден слој меѓу роговите и еден слој под роговите), со што се избегнуваат топлински мостови. Долниот слој вообичаено се поставува на соодветна оплата од гипс-картон плочи или други материјали. Кај покривите кај кои покривниот простор не се загрева (не се наменети за престој), топлинската изолација се поставува на таванот на последниот кат кон просторија што не се загрева.

Кај рамните тераси последиците од надворешните влијанија се уште поизразени поради проблемот со одведувањето на атмосферската вода,

па неопходно е соодветно решение не само за топлинска туку и за хидроизолација. Завршната обработка и составот на покривачот ќе зависат од тоа дали се работи за проодна или за непроодна тераса, за зелен покрив или др.

Топлинска изолација на под на земја или на под кон незагреана просторија

Топлинските загуби на подовите на земја се понезначителни во споредба со загубите кај надворешните ѕидови, кај прозорците и кај покривите. Тие изнесуваат приближно 6-10% и кај новите градби се препорачува да се третираат соодветно. Кај постојните објекти каде што зафатот за изолација би бил покомплициран, а земајќи го предвид малото учество во вкупните загуби на енергија преку обвивката, интервенциите не се секогаш економски оправдани, што значи дека не се неопходни.

Подовите што се наоѓаат над отворени простори, премини или пасажи, неопходно е, исто така, топлински да се заштитат со поставување на топлинска изолација од надворешната страна на обвивката.

3.8. Избор на материјали за градење

Во прилог на одржливиот и еколошки начин на градење, изборот на материјал е од пресудно значење. Еколошките барања, покрај техничките, се сè построги во однос на стандардите што треба да ги исполни материјалот. Неговиот состав, хемиските супстанции и нивото на радиоактивност директно влијаат на здравјето на луѓето и на животните.



Едно од клучните барања за кои денес треба да се размислува при изборот на материјал, а кое влијае врз неговата еколошка исправност и квалитет, е и т.н. „сива енергија“, односно енергијата потребна за неговото производство. Енергијата што се троши при експлоатацијата на сировината, при производството на материјалот, но и при неговото одржување, треба да се пресмета како економски, енергетски и еколошки ефект во целокупниот животен циклус на зградата, за разлика од досегашниот пристап, кога овие ефекти се анализираа само преку процесот на нејзината изградба.

Користењето на природни локални материјали, како што се дрво, тула, камен, глина, слама и сл., не само што е еколошки најсоодветно туку комбинирано со традиционалните техники на градење е во согласност со најсовремените трендови на еколошка изградба. Не се загадува животната средина, се намалуваат трошоците за

транспорт и енергијата за производство, а градбите претставуваат природно и здраво животно опкружување.

Материјали за топлинска изолација

Основата на современите еколошките градби е во намалувањето на загубите на топлина и оптимизирањето на добивката од сончевата енергија.

Топлинската обвивка на објектот се состои од елементи што одвојуваат две различни температурни средини. Материјалите за топлинска изолација имаат цел да ги намалат загубите на топлина, а со тоа и трошоците за енергија за греење и ладење. Со топлинската изолација се заштитуваат и конструкцијата и елементите на градбата од атмосферските влијанија, односно од оштетувањата што може да настанат поради недоволна заштита: кондензација, влага и појава на мувла, замрзнување или прегревавање на конструктивните елементи и инсталации. Тоа директно влијае на нивото на комфорт на корисниците, на нивното здравје и на хигиената на внатрешниот простор, односно на квалитетот и удобноста на престојот. Денес на пазарот постојат различни видови материјали за топлинска изолација. Во зависност од составот и структурата на материјалот, нивната топлинска спроводливост (λ) се разликува, а се изразува во W/mK.

Материјалите за топлинска изолација се разликуваат – како во однос на нивните општи карактеристики така и во однос на составот, сировините од кои се произведуваат, различните својства, еколошките карактеристики, начинот на производство, начинот на вградување и сл.

Поделба на материјалите за топлинска изолација според потеклото

Основната поделба на материјалите според составот е на органски (природни и вештачки) и неоргански. Покрај ова, постојат и материјали од сложено потекло и специјални материјали. За жал, голем дел од новите материјали со највисоки изолациски карактеристики не се и еколошки. Дел од нив се произведуваат од сировини или со процес на производство со кои се загадува животната средина, од сировини што не се рециклираат, од сировини што не се обновливи (нафта) или, пак, од материјали чиј производствен процес бара големо количество енергија.

Материјалите од органско потекло можат да бидат природни или вештачки.

Природни материјали од органско потекло што може да се употребуваат во градбите се: волна, слама, целулоза,

дрво (дрвена волна), памук, лен, кокос, плута (од сл. 6 до сл. 13). Вообичаено, со натамошна обработка од овие материјали се произведуваат табли и плочи. Меѓутоа, поради ограниченото снабдување со сировини на пазарот, овие производи сè уште имаат повисоки цени.

Вообичаено, со натамошна обработка од овие материјали се произведуваат табли, плочи и ролни, а некои материјали се вградуваат и во растресита состојба. Сепак, поради ограниченото снабдување со сировини на пазарот, овие производи сè уште имаат повисоки цени и се употребуваат поретко.

Вештачки материјали од органско потекло (сл. 14 и сл. 15), кои во последниве години најчесто наоѓаат примена поради своите одлични изолациски карактеристики, се: експандираниот полистрен (EPS), екструдираниот полистрен (XPS), PUR (пена и табли).



Слика 6. Волна од овци свиткана во ролна



Слика 7. Компримирана слама во плочи



Слика 8. Дрвена волна



Слика 9. Памук – филц



Слика 10. Целулозни влакна



Слика 11. Рециклирана
целулоза во плочи



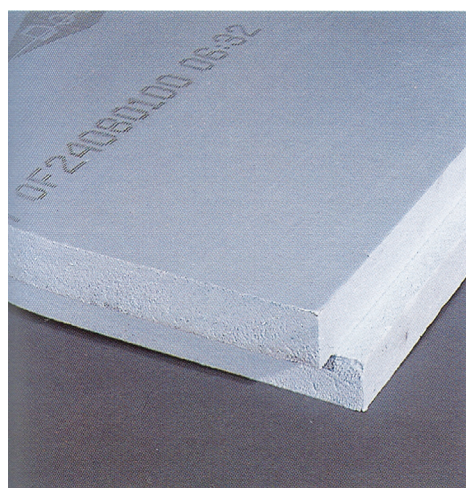
Слика 12. Експандирана
плутена плоча



Слика 13. Плутени плочи



Слика 14. Експандиран
полистрен (EPS)



Слика 15. Екструдирани
полистрен (XPS)

Природни материјали, пак, од неорганско потекло (минерални сировини), кои честопати се користат за топлинска изолација, се: перлит, вермикулит и др. Без оглед на нивното природно потекло, овие материјали, како и другите, се разликуваат во поглед на акустичките својства, енергијата што се троши во производниот процес, изведбата, својствата на материјалот на долгорочен план, еколошките карактеристики и друго, но современите производни технологии денес овозможуваат сè поширока примена во градежништвото, во согласност со светските трендови за заштита на животната средина.

Најупотребувани материјали кај нас од неорганско потекло од минерални сировини се камената и стаклената волна. Неорганска минерална изолација од природни сировини е и експандираната глина, но таа има доста послаби термоизолациски карактеристики. Некои од овие материјали се прикажани на сликите 16, 17, 18 и 19.

Материјали од сложено потекло – најкарактеристичен претставник на оваа група се комби-плочите, кои претставуваат комбинација на две или повеќе компоненти. Нивната предност е и можноста да се вградуваат и како финален слој, без неопходност од дополнителна завршна обработка. Идеални се за обложување на тавански површини што разделуваат простории со различна амбиентална температура, како, на пример, таван помеѓу гаража или подрум и приземје, пасажи, затворени простории (конзолни испусти) над простор што не се загрева итн.

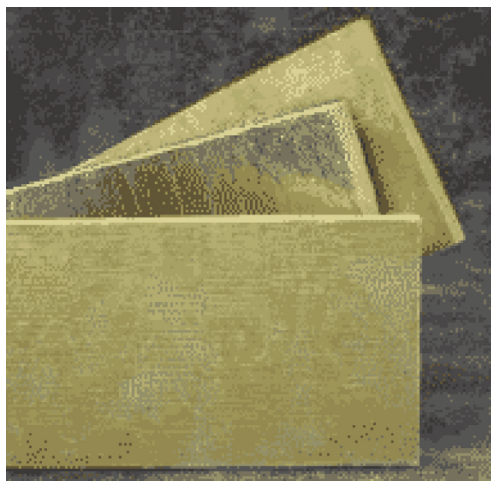
Специјални материјали – во прилог на изнаоѓањето алтернативни решенија за топлинска изолација на објектите служи развојот на технологијата и производството на т.н. специјални материјали, како што се, на пример, транспарентната и вакуумската топлинска изолација. Овие видови изолација може да се изработат во доста тенки елементи, а овозможуваат и активно користење на сончевата енергија и светлина во

објектот. Недостаток им е високата цена, па се користат во случаи кога од разни причини не може да се изведе стандардна топлинска изолација, кај објекти што се културно наследство, каде што е неопходна минимална дебелина на панелот и сл.

Една од покарактеристичните поделби на материјалите за топлинска изолација е и онаа според нивните термички карактеристики. На сликата 20 е прикажан односот на некои материјали што се користат во градежништвото во поглед на нивните термички карактеристики.



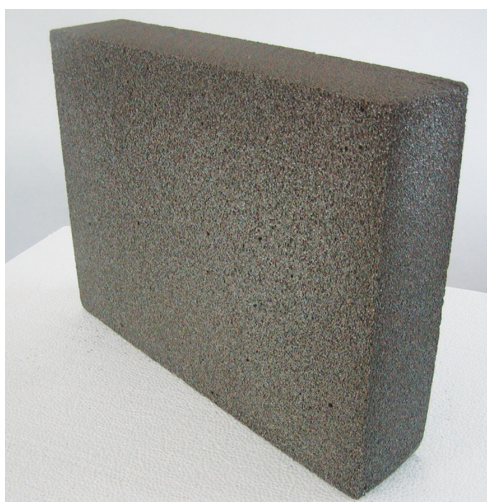
Слика 16. Стаклена волна – филц



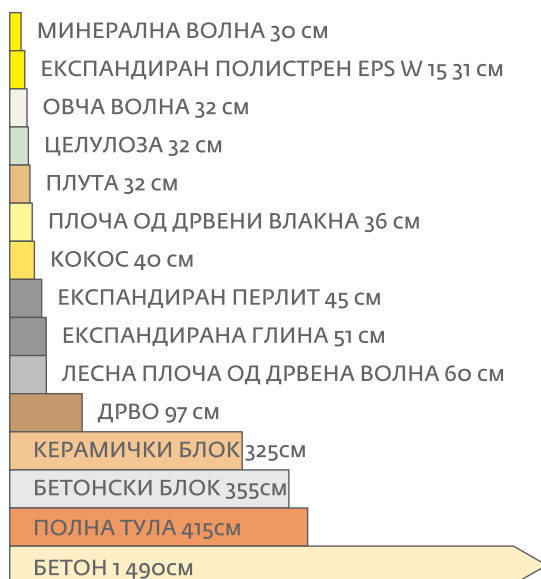
Слика 17. Камена волна



Слика 18. Експандиран перлит



Слика 19. Пенесто стакло – CG



Слика 20. Односот на поединечни материјали во поглед на нивните термички карактеристики

3.9. Примена на обновливи извори на енергија во фармите

Современите трендови и техники ги прават сè поактуелни, но и подостапни различните видови обновливи извори на енергија (ОИЕ). Некои од нив се целосно, а некои делумно обновливи. При проектирањето, денес најчесто се предвидуваат системи на сончева, ветерна, геотермална енергија, биогорива, биомаса, но, во зависност од потребите на градбата, се изведуваат и други системи, како хидроцентрали од водотеци, па дури и системи кои ја користат енергијата од морските бранови, од приливот и одливот итн.

Системите кои користат обновливи извори на енергија може да се проектираат на начин со кој ќе се задоволуваат целокупните потреби на градбата, но можат да служат и како дополнителен извор на енергија (примарен или секундарен). Истовремено, во зависност од потребниот капацитет и можностите, системите можат да се комбинираат меѓу себе или, пак, со некој конвенционален извор на енергија.

Вообичаено, како примарен извор на енергија, системите на ОИЕ се користат во оддалечени подрачја, во руралните средини или таму каде што не постои инфраструктура и друга можност за користење на некој од конвенционалните системи.

4. УПОТРЕБА НА ЕНЕРГЕТСКИ ЕФИКАСНА ОПРЕМА ВО ФАРМИТЕ И ВО РУРАЛНИТЕ ДОМАЌИНСТВА

За да може едно домаќинство да опстојува функционално, пред сè му е потребна енергија. Во зависност од местоположбата, локацијата, како и од видот на домаќинството, енергијата се користи за задоволување на различни потреби, како за:

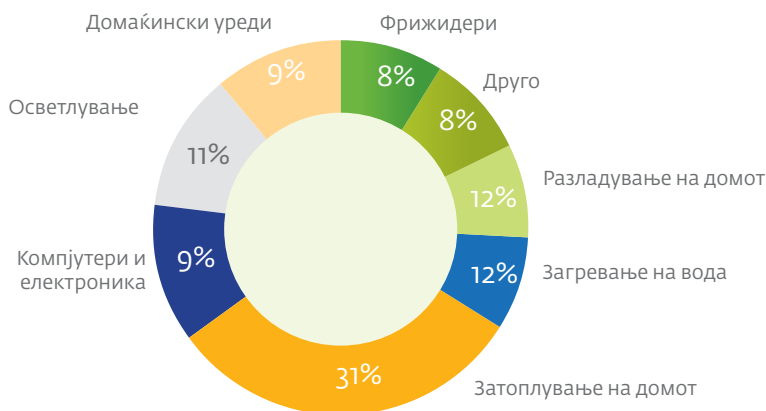
- греење;
- ладење;
- вентилација и климатизација;
- подготовка на топла санитарна вода;
- осветлување;
- користење на различни електрични уреди и апарати.

Сите овие основни потреби на едно домаќинство учествуваат со различен процент во вкупната потрошена енергија. Најголем дел, кој може да биде и поголем од една половина од потрошената енергија, е енергијата што се користи за греење и ладење во домаќинството. Во зависност од видот на домаќинството и фармата, потребите за санитарна

топла вода можат да бидат различни. Честопати за греење вода се троши и до една четвртина од вкупната енергија во едно домаќинство. За осветлување и за користење на електрични уреди и апарати се троши, исто така, приближно една третина, па и до една четвртина од вкупната потрошувачка на електрична енергија.

4.1. Состојбата во Македонија и законската регулатива

Според официјалните податоци, во Македонија доминантни форми на потрошувачка на енергија во домаќинствата се електричната енергија (главно за греење), до 52,6%, и биомасата (огревно дрво), до 33,3% (податоци за 2006 г.) Течните горива и топлинската енергија за централно греење учествуваат со 6,7, односно 6,9%. Уделот на домаќинствата во вкупната потро-



шувачка на енергија во Македонија е најголем во однос на другите сектори. Овој удел во последно време сè повеќе расте и тој е веќе двојно поголем од уделот на употребата на електрична енергија од домаќинствата во европските земји. Поради тоа, во законските акти, стратегии и правилници што ги донесе Владата на Р. Македонија (Закон за енергетика, Стратегија за енергетската ефикасност, Правилник за енергетската ефикасност на зградите – во подготовка и сл.) се предвидува воведување на повеќе мерки за енергетска ефикасност и користење на обновливи извори на енергија со цел да се намали потрошувачката на енергија во домаќинствата. Со Законот за енергетика, во согласност со европската регулатива, во Македонија од 2012 г. се предвидува спроведување на енергетски контроли на градежните објекти, при што ќе се издава и сертификат-пасош – за енергетска ефикасност на објектот.

4.2. Обновливи извори на енергија

Енергијата може да се добие од конвенционални – необновливи извори на енергија и од обновливи извори на енергија. При користењето на необновливите извори на енергија (јаглен, нафта) се создаваат гасови што се штетни за околината и се едни од причинителите на климатските промени. Од друга страна, обновливите извори на енергија (сончева енергија, геотермална енергија, хидроенергија, ветар, биомаса, биогаз и сл.) ни доаѓаат од природата и постојано се обновуваат. Нивното користење не ја загадува околината. Поради тоа, технологиите и начините за користење на обновливите извори на енергија секојдневно се усовршуваат сè повеќе и стануваат сè достапни.

Во Македонија, поради нејзината географска положба, има посебно povolни услови за користење на сонцето како извор на енергија. **Сончевата енергија** се користи за подготовка на топла санитарна вода, за загревање на просторот, како и за добивање електрична енергија. Сончевите фото-волтаични системи за добивање електрична енергија во комбинација со ветротурбините се ефикасно решение што се препорачува за оддалечени локации, каде што домаќинството или фармата (на пр. бачила) не може да се приклучи на електричната мрежа. Иако овие технологии се сè уште скапи, тие, сепак, нудат независност на домаќинството од електричната мрежа и од промените на цената на струјата на пазарот.

Биомасата вообичаено се користи за добивање топлинска енергија, но со изградба на поголеми постројки може да се произведува и електрична енергија. Најдобри системи во поглед на ефикасноста се т.н. когенеративни системи, кои топлината добиена при производството на струја ја користат и како топлинска енергија за загревање на објекти, односно истовремено произведуваат и електрична и топлинска енергија.

Во руралните домаќинства и во фармите за греење вообичаено се користи огревно дрво. Заради поефикасно искористување на енергијата, се препорачува користење на високоефикасни печки за дрвна биомаса, односно користење на котли за греење на брикети, пелети и дрвни струганици.

4.3. Греење и ладење

Најголем дел од енергијата во домаќинствата се троши за задоволување на потребите за греење и ладење. Енергијата потребна за греење и ладе-

ње на објектите секако зависи, пред сè, од климатските прилики кои ја одредуваат сезоната на греење, како и од температурната разлика на надворешната температура и температурата што треба да се обезбеди внатре во објектот. Климатските состојби во последно време придонесуваат за зголемување на потрошувачката на енергија за ладење во летните месеци, во однос на енергијата што се троши за греење за време на зимскиот период. Постигнувањето и одржувањето на потребната температура во објектите многу зависи од состојбата, од градбата, како и од намената на објектот. Доколку објектот е изграден како енергетски ефикасен со соодветна топлинска изолација, и потребите за енергија за греење и ладење ќе бидат помали.

Системи за греење – индивидуални и централни системи за греење

Изборот на високоефикасни системи за греење, како и неговото димензионирање според потребите, се клучни фактори, кои можат да доведат до големи заштеди на енергија. Руралните домаќинства во Македонија, главно, се загреваат индивидуално, со печки за греење кои како гориво користат огревно дрво и нафта. Тоа се, главно, решенија за греење на поединечни простории, а не на целото домаќинство, поради што тие се неефикасни и со најголеми загуби на топлина. Како енергетски ефикасни системи за греење на домаќинствата се препорачува да се користат системите што користат пелети и брикети. Тие системи се изведуваат како индивидуални централни системи за загревање на целиот простор за живеење, како и за работа на фармата.

Во моментот на пазарот има голем избор на високоефикасни комбинирани котли на пелети кои имаат како еколошки така и енергетски, односно економски предности:

- автоматизиран процес;
- регулација на температурата;
- помали топлински загуби;
- заштеда на енергија;
- почиста околина.

Геотермалните топлински пумпи ги користат топлината на земјата, воздухот и околните флуиди како извор на топлина за загревање на просториите. Бидејќи таа топлина сама по себе не е доволна, овие системи користат и електрична енергија за догревање до бараната температура. Доколку за греење се користи електрична енергија, со воведување на ваква пумпа може да се заштеди и до 70%.

Во поглед на ефикасност за индивидуалните домаќинства, најдобро е да се користат комбинирани котли, кои во исто време ги загреваат просториите и служат за греење вода.

Најлош избор за греење се системите на струја.

Не се препорачува да се користат греалки на струја бидејќи тие се економски најнеисплатлив начин на греење.

За енергетската ефикасност на системите за централно греење голема улога имаат сите елементи на системите:

- изворот на топлина;
- цевководната/разводната мрежа;

- огревните тела (радијатори, конвектори и панели);
- механизмите за регулација (програмери, тајмери, термостати, оптимизатори).

Системите за централно греење можат да бидат топловодни, вреловодни со параа со низок и со висок притисок, како и со топол воздух. Постојат и штедливи системи за греење, кои користат вода загреана на 50°C.

Со поставување на термостатски радијаторски вентили се заштедува енергија и до 20%.

Системи за ладење, климатизација и вентилација

Климатските промени доведоа до зголемување на потребата за ладење и за вентилација на просториите во кои се престојува и се работи. Тоа, со еден збор, кај нас подразбира климатизација на просториите, иако климатизација, всушност, значи регулирање на температурата (и ладење и греење), како и регулирање на влажноста и на квалитетот на воздухот во просториите.

Препорачани системи за климатизација се ефикасните топлински пумпи што се користат за централни системи и за греење и за ладење.

Во индивидуалните домаќинства и во фармите, во зависност од потребите, се користат различни системи за климатизација и вентилација. Важно е да се нагласи дека при нивниот избор, треба да се внимава на ознаките за еколошките ефекти, како и да се избере висока класа на енергетска ефикасност.

4.4. Подготовка на топла санитарна вода

За потребите за добивање топла вода во домаќинствата се трошат од 11 до 25% од вкупната електрична енергија. Поради тоа, важно е системот за греење вода да биде правилно избран и димензиониран според потребите на домаќинството. Конвенционалните бојлери на електрична енергија што се користат најчесто се и најскапото решение. Доколку е изводливо и доколку во објектот постои систем за централно греење, треба да се користи комбиниран бојлер, кој може да ја користи топлата вода од системот за централно греење како дополнителен извор за загревање.

Сончеви системи

Поради повољните услови во Република Македонија, системите кои користат сончеви топлински колектори се препорачливи како најефикасни системи за греење вода. Во текот на летото заштедите на енергија се 100%, додека во текот на зимата е задолжителен дополнителен извор на енергија. Сепак, и доколку се користи дополнителна електрична енергија, заштедата на електрична енергија за греење вода во текот на целата година е поголема од 50%. Сончевите системи за топла вода може да користат и како дополнување на системите за централно греење.

4.5. Осветлување

Дневното светло е најквалитетен начин на осветлување на просториите. Се препорачува да се користи секогаш кога е тоа можно, бидејќи, за разлика

од вештачкото светло, нема негативни ефекти врз физичкото и психичкото здравје на луѓето. Системите за осветлување денес освен класичната светилка, можат да користат различни енергетски поефикасни извори на светлина:

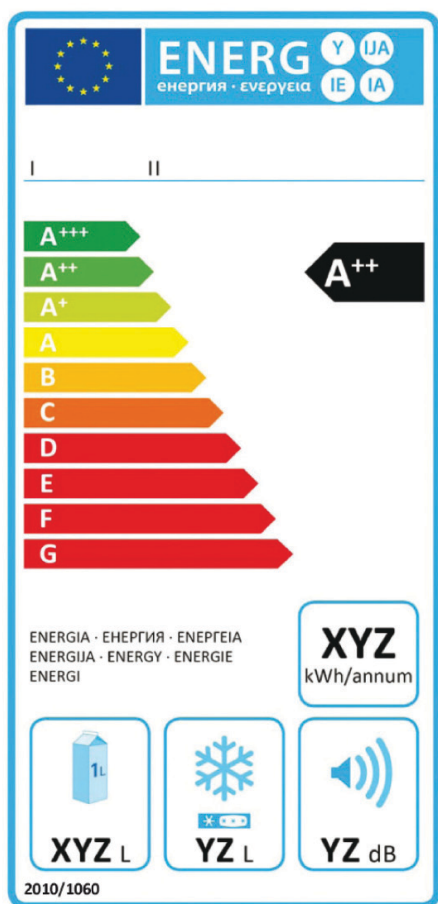
- флуоресцентни светилки;
- ЛЕД-светилки;
- халогени светилки и др.

Со правилно проектирање на осветлувањето со користење на т.н. „интелигентни“ системи за осветлување може да се заштеди од 50 до 75% електрична енергија.

4.6. Електрични апарати

Апаратите и уредите за домаќинство кои работат на електрична енергија трошат повеќе од 10% од вкупната енергија во домаќинството. Затоа е препорачливо, доколку има можност, да се купуваат апарати и уреди од висока енергетска класа. Сите апарати и уреди за домаќинство имаат ознака за енергетска ефикасност, како што е прикажано на сликата 21.

Значителен процент (околу 5%) од енергијата, исто така, се троши и кога апаратите не се користат, но се вклучени, односно се во „stand by mode“.



Слика 21. Пример на ознака за енергетската ефикасност на електричните уреди и апарати

5. ВЛИЈАНИЕТО ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА НА ЕНЕРГЕТСКИ ЕФИКАСНИТЕ ФАРМИ И НА ЕНЕРГЕТСКИ ЕФИКАСНИТЕ ДОМАЌИНСТВА

Човекот со своите активности сериозно го нарушува составот на атмосферата. Во воздухот се испуштаат значителни количества гасови, прав и аеросоли од различни извори, кои се резултат на согорување на фосилните горива. Неконтролираното уништување на шумите – пожарите и сечењето – само придонесуваат кон зголемување на CO_2 и зголемување на концентрацијата на другите стакленички гасови. Глобалната концентрација на CO_2 во периодот од 1870 до 2000 год. е порасната од 290 ppm до 370 ppm.

Зголемувањето на концентрацијата на стакленички гасови влијае на глобалното затоплување, а како последица на тоа, во изминатите 100 години глобалната температура е зголемена во просек за 0,4 до 0,8°C, односно за 0,95°C во Европа.² Врз основа на анализа на мразот на Антарктикот, утврдено е дека постои корелација меѓу глобалната температура и концентрацијата на CO_2 во атмосферата. Во зависност од местото на создавањето, се разликуваат директни и индиректни емисии на CO_2 .

- Директни емисии – се создаваат на локацијата каде што непосредно се троши енергијата како последица на согорувањето на фосилните горива. Потрошувачката на нафтни деривати во Република Македонија, според официјалните статистички податоци од 2006 година, е во постојан пораст, со годишна стапка на раст од 0,5%.

- Наедно и користењето на јаглен во домаќинствата во Македонија е со удел од 0,5% од вкупната енергетска потрошувачка.
- Индиректни емисии – се продуцираат во случај на користење на електрична енергија и топлина произведена во електраните и во јавните топлини. Според официјалните статистички податоци, во 2006 година енергетската потрошувачка на домаќинствата во Македонија изнесувала 52,6% и била двојно поголема од потрошувачката на електрична енергија во домаќинствата во другите земји.
- Уделот на биомасата – огревното дрво, во вкупната енергетска потрошувачка истата година изнесувал 30% од вкупната енергетска потрошувачка на домаќинствата.³

Исто така, важно е да се знае дека објектите за производство на електрична енергија, вклучувајќи ги и обновливите извори на енергија, имаат негативно влијание врз животната средина. **Влијанието на обновливите извори на енергија врз здравјето на луѓето и врз животната средина зависи од применетата технологија, од локацијата и од имплементацијата на инсталацијата, односно проектот.** Оттука, одржливата енергија е енергетски ефикасен начин на производство и користење на енергија што има помало штетно влијание врз животната средина. Добрите и лошите страни на фосилните извори на енергија, споредени со обновливите извори на

² Andrassy, M. i drugi (2010), Priručnik za energetsko certificiranje zgrada.

³ Прв акционен план за енергетска ефикасност на РМ до 2018, МЕ на РМ, 2011.

Табела 1. Анализа на изворите на енергија во врска со животната средина

ИЗВОР НА ЕНЕРГИЈА	ДОБРИ СТРАНИ	ЛОШИ СТРАНИ
ФОСИЛНИ ГОРИВА		
ЈАГЛЕН	стабилност и достапност	необновливост и загадување на животната средина
НАФТА	едноставно користење	необновливост; загадување на животната средина; ограничена достапност; опасност од пожари
ЗЕМЈЕН ГАС	едноставно користење; не ја загадува животната средина	ограничена достапност; необновливост; опасност од експлозии – појава на ризик
ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА		
СОНЦЕ	достапност; постојаност	висока цена на сончевите колектори; различен број на сончеви денови во зависност од климатското поднебје
ВЕТЕР	обновливост	висока цена на ветерниците; различен интензитет на ветерот во зависност од климатското поднебје
БИОМАСА	достапност; обновливост; едноставна технологија за примена	ограничен радиус на исплатливост на транспортот; потребни услови за производство на биомаса – вода
БИОГАС	достапност; обновливост	потреба од континуирано одржување; смрдеа во фармите за производство на биогаз; различна структура на отпадот за производство на биогаз; промена на летен/ зимски работен режим

енергија што се достапни во фармите, обрнувајќи внимание на животната средина, дадени се во табелата 1.

Изборот на извор на енергија е избор што треба самостојно секој поединец да го изврши и притоа секогаш да има предвид дека ресурсите во кои уживаме денес ги позајмуваме од нашите идни генерации.

Емисиите на CO₂ што се создаваат во текот на функционирањето на објектите се одредуваат врз основа на податоците за специфичната емисија на CO₂ за поединечни извори на енергија, според одредена пресметка, и се изразуваат во годишна емисија на CO₂ kg/a. Во табелата 2 е прикажана специфичната емисија на CO₂ за поединечни енергенти:

Табела 2. Специфичната емисија на CO₂ за поединечни енергенти

ГОДИШНА ЕМИСИЈА НА CO ₂ kg/a		
Извор на енергија	По единица гориво	По единица енергија
земјен гас	1,9 kg/m ³ *	0,20 kg/kWh
автогас (TNG или LPG)	2,9 kg/kg	0,215 kg/kWh
екстра лесно масло за греење	2,6 kg/l	0,265 kg/kWh
лесно масло за греење	3,2 kg/kg	0,28 kg/kWh
далечинско (парно) греење	0,33 kg/kWh	0,33 kg/kWh
електрична енергија	0,53 kg/kWh	0,53 kg/kWh
јаглен	1,5-1,8 kg/kg	0,32-0,40 kg/kWh
лигнит	1,0 kg/kg	0,33 kg/kWh

Извор: Правилник о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – УС и 24/11)

Сите овие податоци зборуваат за потребата од подобрување на ефикасноста во користењето на енергијата, односно за потребата од подобрување на ефикасноста за греење и ладење на просторот. Ефикасното искористување на енергијата претставува клуч за успешно решавање на еколошките проблеми. Секоја енергетски ефикасна фарма и секое енергетски ефикасно домаќинство користат помалку енергија, без да го намалат квалитетот на живеењето, со што директно или индиректно придонесуваат за намалување на емисиите на стакленички гасови. За да може домаќинството, односно фармата да функционира како енергетски ефикасен објект, потребно е да се познаваат градбата и квалитетот на вградените материјали, покрај изборот на енергент за затоплување и изворот на електричната енергија што се користи за апаратите што се користат во објектот.

Поради некавалитетно изведена градба, изолација и столарија (врати и прозорци) кај објектите, или поради целосно

невнимание и непознавање од областа на енергетската ефикасност, како проблем се јавува лоша енергетска ефикасност, што се осознава преку следниве индикатори:

1. високи трошоци за енергија;
2. појава на влага во аглите;
3. провев;
4. ниско чувство на пријатност во просторијата.

Причини за појава на овие недостатоци се:

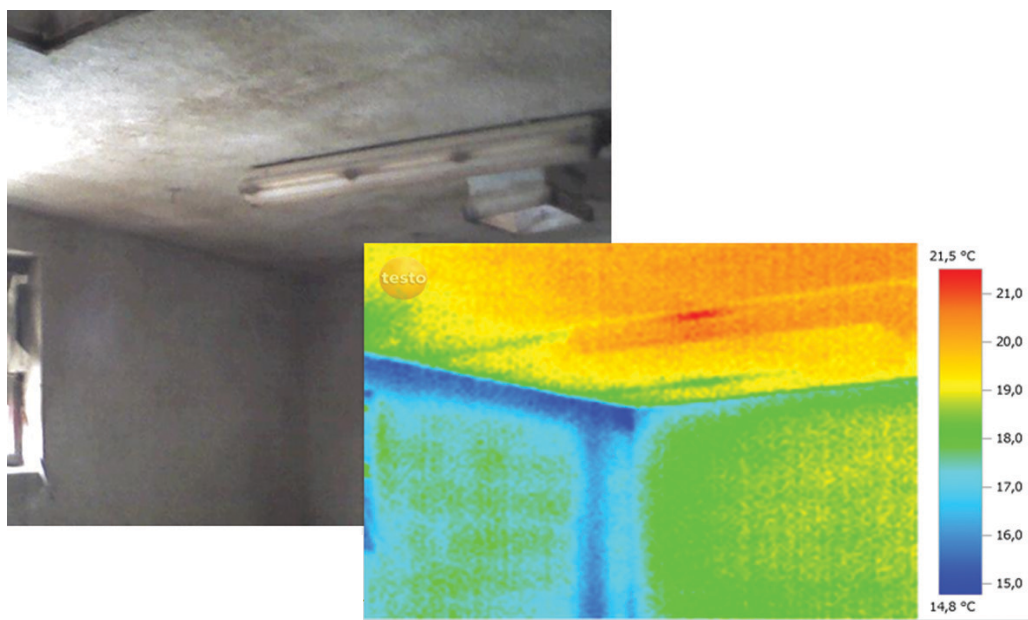
1. дотраеност на столаријата (прозорци и врати);
2. лоша или никаква топлинска изолација;
3. дотраени електрични апарати (греење/ладење, осветлување, инсталација за вода).

Во нашето секојдневие спроведувањето на мерките за енергетска ефикасност придонесува за намалување на трошоците за електрична енергија. Заштедените средства може да се ис-

користат за подобрување на животниот стандард, за осовременување на технологиите и на технолошките постапки.

За да се спроведат мерките за енергетска ефикасност во фармите, во стопанствата или во домаќинствата, потребно е да се одреди потрошувачката на енергија. Колку се подетални информациите за потрошената енергија во фармата или во домаќинството толку потемелно ќе може да се направи програма за заштеда на енергија на објектот, односно индиректно ќе се придонесе за намалување на емисиите на CO_2 . Трошоците за енергија се вбројуваат во најголемите трошоци на фармите, на стопанствата и на домаќинствата.

Начинот на изградба на објектите во различни временски периоди се разликувал. На пример, градбите пред 1970 година се изведувале без топлинска изолација, додека подоцна, до 1980 година, на градбите се изведувала скромна топлинска изолација. Различната топлинска состојба на ѕидовите во една фарма или во објект на едно домаќинство најдобро може да се забележи на термографската снимка направена на еден т.н. топлински мост, како што е прикажано на сликата 24. На оваа слика е возможно да се утврдат невидливите загуби на енергија во објектот.



Слика 24. Невидливи загуби на енергија, топлински мост

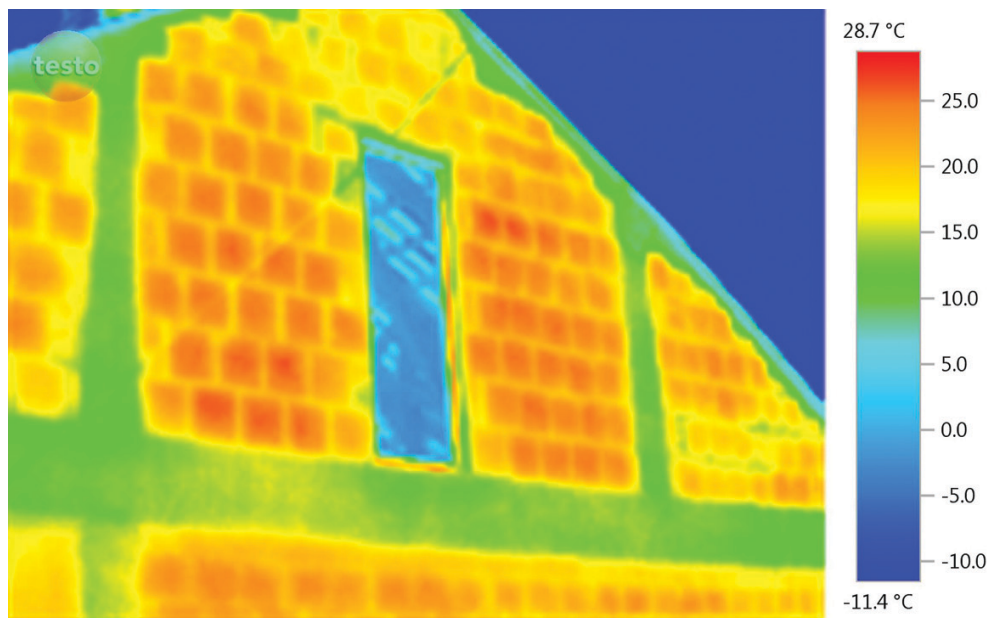
Извор: Архива на ЦеПроСАРД, снимено во декември 2010 г.

Најголема заштеда на енергија може да се постигне со поставување на надворешна изолација на сидовите на објектот. Топлинските губитоци на енергија на објектите што се неизолирани или имаат слаба термичка изолација честопати се поголеми од 300 kWh/m² годишно. На сликата 25 е прикажан неизолиран сид од керамички блокови на објект што се загрева внатрешно и каде што е видлива загубата на топлина од внатрешните простории.

Со енергетска обнова на старите објекти е возможно да се постигне заштеда на потрошувачката на топлина

повеќе од 60%. Изградбата на новите објекти во согласност со европските директиви, посебно со новата ЕУ-директива 2010/31/EU за енергетските својства на зградите, како и EPBD II (Energy Performance of Buildings Directive), се воведуваат нови построги мерки за енергетските својства на зградите. За да се постигнат строгите критериуми што ги постигнуваат членките на Европската унија, се користат мерки за заштеда на енергија.

Една од мерките за подобрување на енергетската ефикасност што не бараат големи вложувања е замена на конвенционалните светилки со штедливи.



Слика 25. Загуба на енергија на неизолиран сид

Извор: Архива на ЦеПроСАРД, снимено во 3.1.2011 г.

Потребно е да се знае дека во изработката на штедливите светилки се користат следниве материјали: стакло, лим, бакар, калај, жива, олово, антимон, бариум, арсен, итриум, фосфорни соединенија, цинк-бариум-силикат, кадмиум бромид, ториум, пластика. За споредба, за изработка на класична светилка се користат: стакло, лим, бакар, калај и волфрам.

Од материјалите што се вградуваат во штедливите светилки е јасно дека треба да се внимава на штетноста на светилките врз човековото здравје во моментот на нивното оштетување. На пакувањето од светилките вообичаено не се сретнуваат информации за правилно постапување со искршените светилки, меѓутоа, при кршење на штедлива светилка, потребно е да се постапи на следниов начин:

Отворете ги прозорците од просторијата и излезете од неа на 15 минути.

- Соберете ги стаклените остатоци од светилката со некоја хартија, бидејќи живата сè уште се наоѓа на стаклото и може лесно да навлезе во вашиот организам доколку се расечете.
- Подот треба да се избрише со влажна крпа. Крпата треба да се исфрли во комуналниот отпад.
- Доколку остатоците се собираат со правосмукалка, кесата од правосмукалката да се извади и со остатоците од светилката да се одложи во добро затворена пластична кеса.

Алтернативна можност за употреба на светилки што ќе придонесат за заштеда на енергија и за постигнување на целта – енергетски ефикасен објект – е употребата на:

1. халогени светилки С-класа, со работен век од 2000 часа, кои се за 30% поекономични од класичните светилки;
2. ЛЕД-светилки, со работен век од 25 000 часа, кои не содржат жива, немаат УВ и ИЦ-зрачење.

Во однос на изборот на прозорци, на пазарот во Македонија може да се сретнат прозорци со различен квалитет изработени од различен материјал, во однос на стаклото и рамката на прозорецот (дограмата).

Рамката, односно дограмата може да биде изработена од дрво, од ПВЦ-материјал или од алуминиум. Овие материјали имаат свои предности и свои лоши страни во однос на топлинската спроводливост и предизвикуваат одредени влијанија врз животната средина.

Долг период **дрвото** беше единствениот материјал од кој се произведуваше дограма. Основна карактеристика на дограмата произведена од дрво е тоа што просторот зрачи со топлина и го подига уживањето на повисоко ниво. Дограмата произведена од дрво поседува извонредни топлински карактеристики и еколошки е најприфатлива во однос на производството и користењето на елементот. Поради карактеристиките на дрвото, тоа се обработува лесно, така што можеме да нарачаме дограма со специфични димензии. Оштетувањата на дрвената дограма се санираат лесно.

Недостатоци на дрвената дограма се следниве: осетливост на влага, напад од дрвни штетници, завршно-то бојадисување на столаријата не е

трајно, туку мора одвреме-навреме да се обновува, трајноста е максимум 20 години, не е отпорна на оган. На подолг временски период, дрвената дограма чини повеќе од ПВЦ-дограмата.

ПВЦ-дограмата нема потреба од дополнителна заштита и не мора да биде дополнително третирана ниту одржувана со разни хемикалии. Меѓутоа, кога станува збор за изработка на дограма од ПВЦ, потребно е да се познава дејствувањето на овој материјал врз животната средина од моментот на неговото создавање до можностите за рециклирање. ПВЦ, односно поливинил хлоридот во преку 50% од производството се користи во градежништвото како замена на традиционалните материјали за градба, како што се дрвото, бетонот, глината. Ниската цена и адаптивбилноста се основни карактеристики. Меѓутоа, неговата распространетост претставува еден од основните еколошки проблеми, кон што придонесува и неговата токсичност во сите фази на производството, употребата и депонирањето во отпадите.

Поливинил хлоридот претставува производ што се добива со преработка на нафта. Хемиската формула е $\text{CH}_2 - \text{CH}_2$. Овој материјал дополнително се меша со други материјали или т.н. филтри. Причина за дополнителното мешање со други материјали е тоа што материјалот станува полесен за дополнително обликување. ПВЦ е една од ретките пластики што во себе содржат хлор, и поради тоа има висока точка на топење. Нуспродукти при производството на ПВЦ се диоксините, кои се најтоксичните хемиски соединенија. Диоксините во мали количества предизвикуваат тумори, болести на ендокрините жлезди, смален имунитет, дијабетес, кожни заболувања и ја загрозуваат репродуктивната способност. Во процесот на производството на ПВЦ, нуспродукти што се испуштаат во атмосферата и во отпадните води се етилен дихлорид или винил хлорид.

За да може да се обликува, во ПВЦ дополнително се додаваат одредени модификатори. Овие модификатори се, всушност, соли од одредени тешки метали, како што се бариум, кадмиум, калај и олово. Овие додатоци имаат задача да го подобрат квалитетот на ПВЦ-дограмата. Нивното учество во вкупната маса на дограмата може да биде максимум 1%.

ПВЦ, исто така, може дополнително да се рециклира. Како нуспроизвод на оваа рециклажа се јавува хлороводородната киселина.

Алуминиумската дограма има голема постојаност на самиот облик. Оваа карактеристика е битна кога се работи за големи прозорски рамки. Оваа дограма не старее и е лесна за одржување. Еден од основните недостатоци на алуминиумската дограма е големата топлинска спроводливост. Но и ова може да се реши со прекинувањето на термичкиот мост – односно со изработка на т.н. термопрофили, но овој вид дограма е доста поскап. Исто така, алуминиумот кородира, па е неопходна дополнителна заштита. Алуминиумот е еколошки прифатлив материјал за изработка на дограма, но потребно е правилно ракување со алуминиумскиот отпад во фазата на производството за да се зачува животната средина.

Мерка за која се потребни поголеми вложувања за да се постигне енергетска ефикасност е и изведбата на соодветна топлинска изолација на објектите. Едни од најефикасните изолациски материјали што се користат во градежништвото, како, на пример: стаклената волна, камената волна, стиропорот, стиродурот или полиуретанската пена – се квалитетни и со високи топлински карактеристики, но не се еколошки прифатливи. Тие не може да се преработат – рециклираат, па така, ја загадуваат природната средина. Покрај тоа, треба да се нагласи дека овие материјали се

добиваат од нафта (стиропор, стиродур или полиуретанска пена) и потребно е големо количество енергија за да се произведат.

Постојат и природни изолациски материјали што може да се искористат, а имаат исти или слични карактеристики како и вештачките изолациски материјали – тоа се волната и целулозата.

Волната со своите изолациски карактеристики е многу слична на стаклената волна. Изолацијата со стаклена волна може да биде заменета со изолација со обична овча волна. Во Западна Европа на пазарот се сретнуваат специјални панели од овча волна, но кај нас, за жал, сè уште ги нема. Ланолилот, кој се наоѓа во волната, е идеална природна заштита од разни инсекти, па затоа се препорачува волната да се испере во ладна вода без додавање на детергент. Испраната и исушена волна треба да се третира со боракс-хемикалија, што до-

полнително ќе ја заштити волната од инсекти и од пожар.

Целулозата како изолациски материјал се произведува од рециклирана хартија. Во производниот процес на ваков вид изолациски материјал, хартијата се меле и се третира со безопасни хемикалии за отпорност на пожари. Топлинските карактеристики на овој вид изолациски материјал се слични како и кај минералната волна.

Резултати што се постигнуваат со примената на енергетската ефикасност во фармите, односно во домовите се:

1. директно се штедат пари;
2. индиректно се заштитува животната средина, се намалува емисијата на штетни гасови во атмосферата;
3. се продолжува векот на градбата (фармата, станбениот објект, другите инфраструктурни системи);
4. се подобрува квалитетот на живеење.

6. ТЕРМОГРАФСКИ МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ЕНЕРГЕТСКАТА ЕФИКАСНОСТ НА ОБЈЕКТИТЕ

Различната состојба на објектите во поглед на енергетските загуби најдобро може да се утврди со изработка на енергетски преглед. За изработка на енергетски преглед на постоен објект, потребна е опрема која на прецизен и разбирлив начин ќе ја прикаже состојбата на објектот во поглед на енергетската ефикасност.

6.1. Енергетски преглед на постојни објекти

Пред да се пристапи кон енергетски преглед на објектот, се препорачува да се направи иницијално испитување

на состојбата на објектот (познато како walk-through audit) и да се изработат приближни пресметки за потрошувачката на енергија и нејзиното (не) рационално користење.

Енергетскиот преглед на објектот може да биде:

- прелиминарен;
- детален;
- интегриран енергетски преглед.

Секој од овие поединечни типови на енергетски преглед има различен обем на работа и опфаќа различни



полиња на испитување на објектот. Активностите што се составен дел од секој енергетски преглед се опишани подолу.

Оцена на структурата на објектот

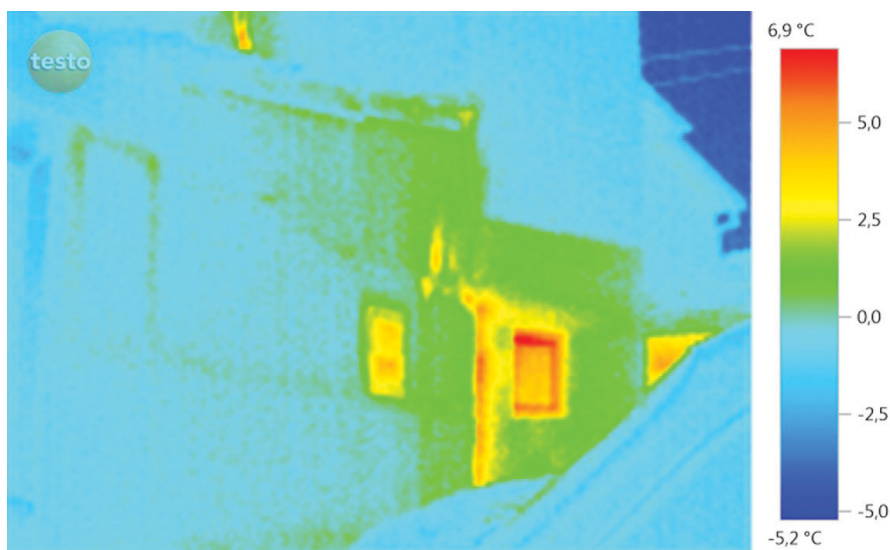
Под оцена на структурата на објектот се подразбира преглед на системот и начинот на градење, староста, истрошеноста, поставеноста. Притоа, потребно е да се направи целосна инспекција на сите придружни системи и елементи на градбата (греење, ладење, вентилација, водовод, електрична инсталација, изолација, дограма, подови, тавани итн.). Доколку овие поединечни елементи не се правилно изведени или се дотраени, нивната состојба ќе придонесе за намалување на енергетската ефикасност на објектот, со што живеењето или работењето во објектот ќе стане поскапо. Се прават и сите пресметки за објектот за вкупната потрошувачка на енергија (kWh/m^2 годишно), за преносот на топлина на

сидовите (U - value), за емисијата на јаглерод диоксид во текот на годината и за многу други параметри кои ја определуваат моменталната потрошувачка на енергија и даваат слика за состојбата во која се наоѓа објектот.

Идентификација на „слаби точки“

Оцената на структурата на објектот претставува добра основа за утврдување на сите „слаби точки“ на елементите и инсталациите на објектот што треба да се поправат или заменат бидејќи се неефикасни или не ја вршат функцијата за која се наменети. Постојат повеќе начини за анализа на „слабите точки“ (едноставни или сложени), па во зависност од можностите и финансиите предвидени за таа намена, се одлучува на каков начин, со какви методи и колку детално ќе се испитуваат.

На сликата 26 се прикажани „слабите точки“ на топлинските загуби на фасаден сид.



Слика 26. Термографски приказ на загуба на топлина

Извор: Архива на ЦеПроСАРД

Мерки за подобрување

Откако ќе се идентификуваат сите места на кои треба да се интервенира, потребно е да се предложат мерки за подобрување на моменталната состојба за да се намали нивното негативно влијание. При изработката на енергетските прегледи, може да се изработат следниве елаборати:

- елаборат при кој се извршува општа инспекција на објектот и се даваат неколку технички решенија што се лесно применливи (walk-through energy audit);
- елаборат при кој се извршува детална инспекција на сите елементи во објектот, при што повторно се предлагаат решенија (краткотрајни и долготрајни) со различна висина на инвестиција, пресметки за времето на поврат на средствата, намалување на емисиите на CO₂, намалување на потрошувачката на енергија итн.

Секогаш при предлагањето на можни решенија за подобрување на енергетската ефикасност на објектот, треба да се има предвид буџетот со кој се располага, како и периодот на поврат на инвестицијата. Во зависност од тоа, се преземаат мерки за итно интервенирање на најкритичните места, а подоцна се применуваат и другите мерки за енергетска ефикасност.

Извештај со резултати

По извршувањето на сите претходно наведени активности, енергетскиот контролор е должен на сопственикот или управителот на објектот да му изготви и предаде извештај со сите информации за енергетската контрола што ја извршил. Во извештајот се содржани сите информации за постојната состојба на објектот, детално прикажани, сите пресметки што се изработени и сите информации што се добиени при контролата. Со извештајот се опфатени сите испитувања, со по-

себен осврт на „критичните“ места. Овој документ овозможува едноставна примена на мерките за подобрување на енергетската ефикасност. Мерките за подобрување на енергетската ефикасност ги предвидуваат начинот на реализација, временската рамка за извршување, почетната инвестиција и времето на поврат на средствата. Исто така, од сите мерки за подобрување се пресметува и годишната заштеда на енергија, намалувањето на емисиите на CO_2 , подобрувањето на комфорот на корисниците на просторот и друго.

6.2. Инспекција (испитување)

Инспекцијата, односно испитувањето на објектот е различно, во зависност од видот на објектот, намената, големината на објектот, временските услови кога се испитува.

Постојат два вида испитување:

- Визуелно испитување (инспекција) на објектот, при кое енергетскиот контролор прави визуелна проверка на сите елементи на градбата и инсталираните системи. Главни недостатоци на овој вид испитување се:
 - податоците од ова испитување не се прецизни;
 - испитувањето зависи од подготвеноста и искуството на енергетскиот контролор;
 - не секогаш постојат услови за целосна визуелна инспекција на објектот.
- Испитување со помош на инструменти, кое се врши побрзо од визуелното испитување, попрецизно и честопати чини помалку. Инструментите што се користат за определување на енергетската ефикасност на многу прегледен и едноставен начин ни ги презентираат податоците за објектот што се разгледува.

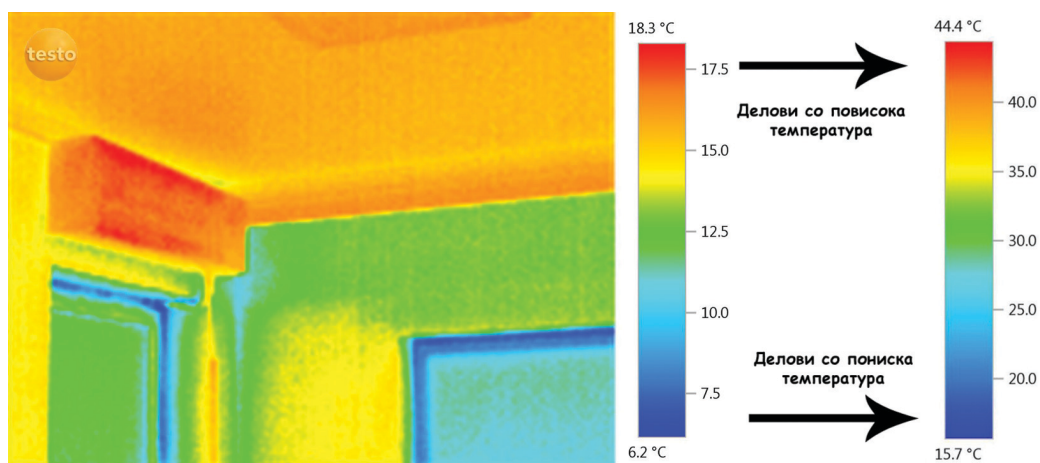


Слика 27. Инструменти што се користат при вршење на енергетски прегледи

6.3. Термографија

Еден од методите за определување на енергетската ефикасност на објектите е термографијата. Термографската снимка се добива со термографска камера, која на визуелен начин ја прикажува состојбата на објектите во однос на губитоците на топлина. Термо-визиската камера со помош на инфра-црвени сензори ја детектира не-

дливата емисивност на материјалите, т.е. нивната температура. На екранот на овој инструмент се прикажува температурната разлика на различните делови, елементи, системи на објектот – преку слика во различни бои (слика 28). Со соодветен софтвер се прават дополнителни анализи на сликата, кои стануваат дел од целокупната пресметка на енергетската ефикасност на објектот.



Слика 28. Термографска слика и приказ на температурен опсег

Извор: Архива на ЦеПроСАРД

Термографски мерења

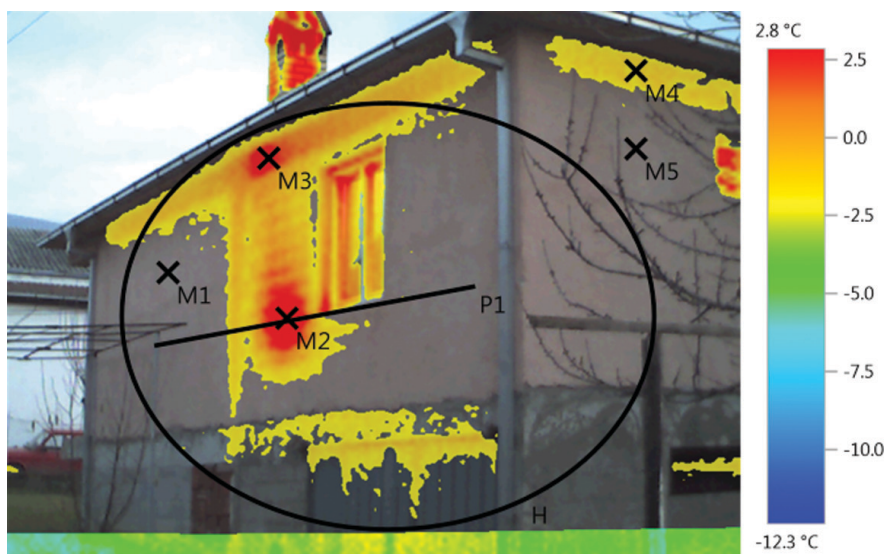
Термографската камера има примена во различни сегменти на градбата, односно за проверка на различни видови елементи, инсталации и системи кои се составен дел од инфраструктурните објекти, како, на пример: определување на загубите на топлинска енергија во градежните објекти, климатизација, неисправност на грејните тела, мониторинг на фотонапонските системи, грешки во изолацијата на објектите, загуби на енергија на сидовите, вратите,

радијаторите, ролетните, покривните конструкции и др. Има можност за: откривање на процепи во цевководите; испитување на оштетувањата од влага (рано откривање и спречување на мувла); тестирање на воздушните процепи на цели објекти; откривање на загреана електрична инсталација заради спречување на пожар; откривање и мерење на температурите на машинските инсталации, моторите и сл. Исто така, може да најде примена и при испитувања што се вршат заради рано откривање на болести кај животните и кај луѓето.

Термографски приказ – термограми

Термографскиот приказ најчесто е во вид на слика, т.е. при снимањето со термовизиска камера, првично се зачувува формат, кој може понатаму да се

анализира и приспособи на софтверот што е компатибилен со типот на камерата. Доколку постои можност, со камерата се прави и фотографија на објектот, која може да се преклопи со термографската слика, со што се прикажуваат само критичните површини на кои треба да се изврши корекција (слика 29).



Слика 29. Прикажување на критичните точки на даден објект преку преклопување на термографската слика и фотографијата

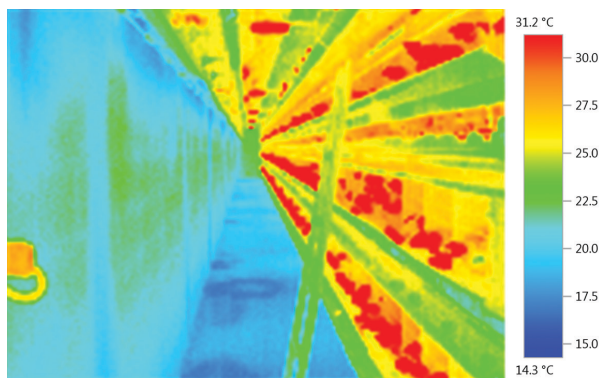
Извор: Архива на ЦеПроСАРД

При анализата се земаат предвид и се менуваат различните емисии на различните материјали, со што се постигнува прецизност како визуелно така и во однос на дадените температури. Софтверот овозможува обработка на термографскиот приказ со можност:

- да се издвојат произволни мерни точки на температурата;
- да се најдат најстудената и најтоплата точка во определената површина;

- да се направи анализа на застапеноста на температурата во проценти и во Целзиусови степени на определена површина, со нејзин приказ во дијаграм;
- да се направи температурен профил на произволна линија, каде што преку дијаграм ќе се прикаже температурата во секоја точка од таа линија и друго.
- Сите овие податоци заедно со снимките се составен дел од извештајот изработен по стандардот DIN EN 13187.

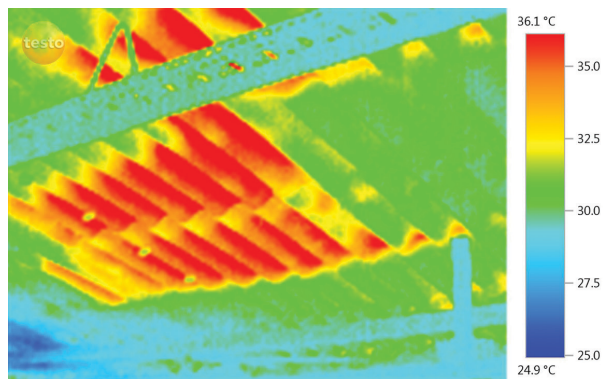
Примери од мерења во фарми



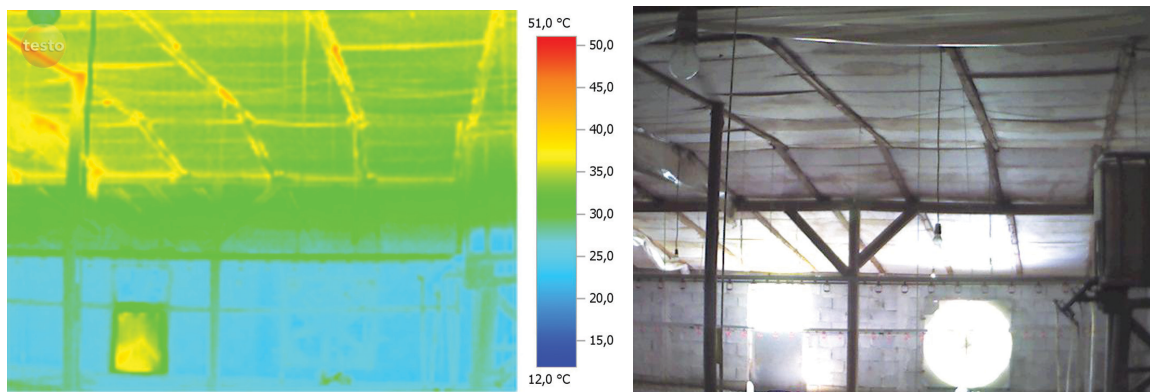
Слика 30. Фарма за несилки во населба Илинден, Скопје



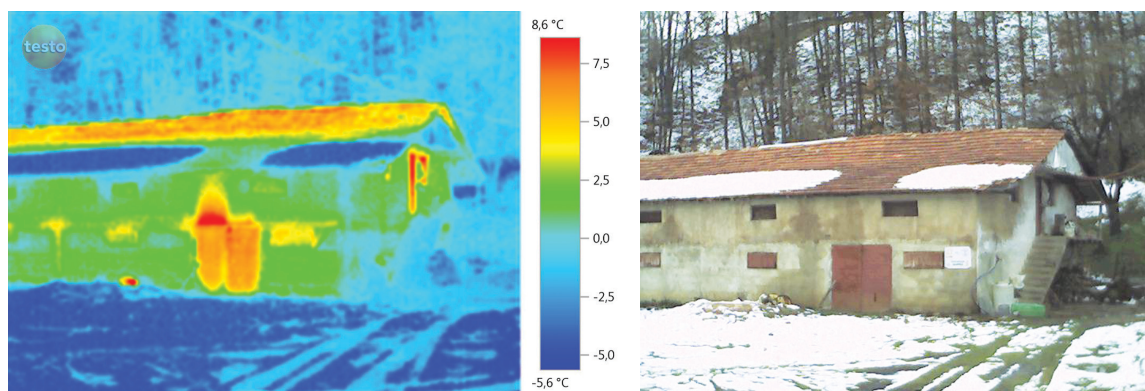
Слика 31. Фарма за свињи, Велес



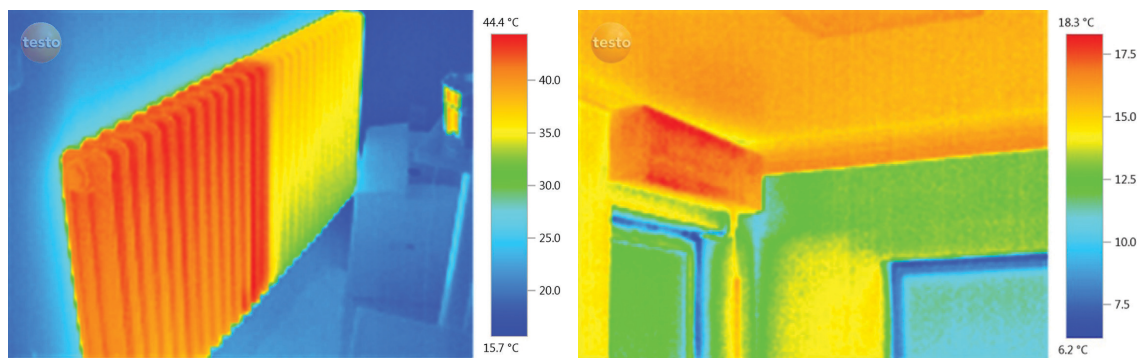
Слика 32. Фарма за свињи, Градско (во лето)



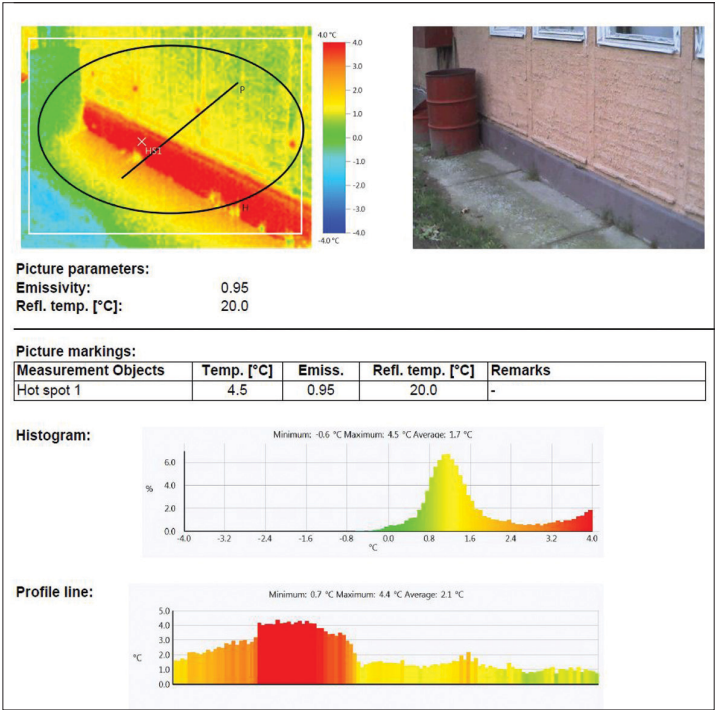
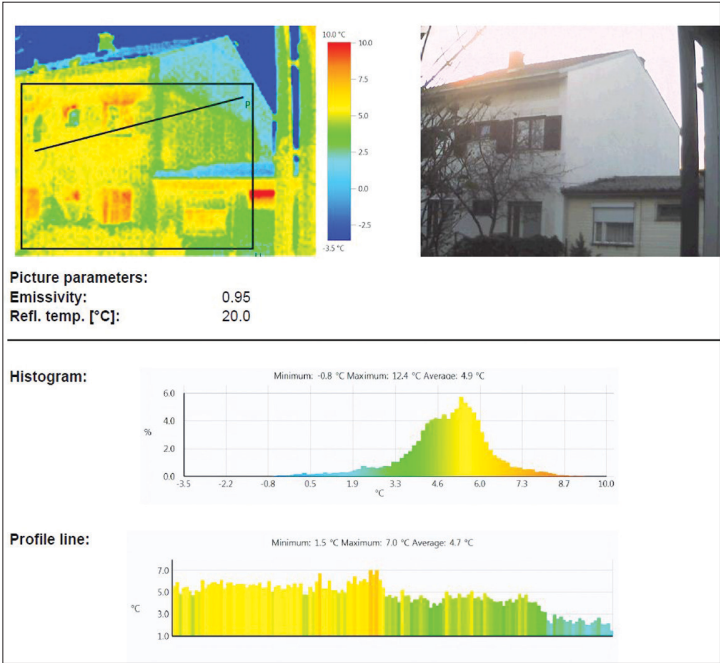
Слика 33. Фарма за бројлери, Прилеп (во лето)



Слика 34. Фарма за бројлери, Кичево



Слика 35. ЦепроСАРД – канцеларија



Слика 36. Извештаи од термографија

7. Пример на енергетска ефикасност на свињарски фарми

Дадените примери претставуваат два биоeкономски модела поврзани со анализа на производните и финансиските ефекти во зависност од нивото на вградените принципи на енергетска ефикасност во свињарски фарми во услови на Република Македонија. Дадениот пример треба да послужи за полесно согледување на позитивните/негативните ефекти врз успехот во производството и остварениот приход во свињарството.

Примерот анализира две фарми со идентична големина и идентичен проектиран капацитет (како константа), но со различна градежна изведба (две состојби на реализирана изолација и услови на микроклиматот).

Притоа, сценариото А се базира на биоeкономски модел на фарма што е изградена со почитување на современите норми на енергетска ефикасност при изградбата, додека сценариото Б, пак, се базира на биоeкономски модел на фарма што е изградена без почитување на современите норми на енергетска ефикасност при изградбата.

Периодот што примерот го третира независно од симулираното сценарио е една календарска година. Во зависност од применетото сценарио, употребени се биолошки нормативи и влезни податоци што се темелат на информации

преземени од соодветна стручна литература и спроведени истражувања на други автори во кои се третираат негативните ефекти од несоодветен микроклимат врз перформансите на свињи од различни категории во фармерски услови. Притоа, субоптималните услови на микроклиматот се согледани во однос на двете екстремно неповолни состојби – пониски температури од оптималните во текот на зимските месеци и повисоки температури од оптималните во текот на летните месеци.

Добиените резултати се коригирани според согледувањата за македонските услови на производство во свињарството во последните неколку години. Квалитетот на свињите од аспект на генетскиот потенцијал, квалитетот на храната, како и квалитетот на менаџментот се, исто така, земени како константни.

Добиените резултати би требало да им послужат на македонските сточари за полесно согледување на состојбите во однос на начинот на користење на енергијата во услови на нашата земја и во однос на ризикот од намалените резултати на производството и очекуваниот приход во зависност од нивото на енергетската ефикасност на нивните фарми.

А. Сценарио на фарма изградена според принципите на енергетска ефикасност**Модел 1 – оптимална ЕЕ**

Р.Б.	Опис	Показател	
1	маторици	38	броја
2	нерези	0	броја
3	назимки	15	броја
4	гоеници	1 000	броја
5	индекс на прасење	2,34	пати
6	концепција	83	%
7	живородени прасиња по легло	13,4	броја
8	смртност во прасилиштето	10,5	%
9	смртност во одгледувалиштето	6	%
10	смртност во гоилиштето	1,5	%
11	вкупна смртност во фармата	17	%
12	траење на периодот на доење	28	дена
13	траење на спрасноста	115	дена
14	траење на парењето	7	дена
15	сигурност во концепцијата	6	дена
16	репродукциски циклус	156	дена
17	осеменителни дози при в.о.	30	доза
18	еакулати по нерез неделно	1	број
19	ремонт на маторици	40	%
20	ремонт на нерези	50	%
21	траење на одгледувањето	38	дена
22	траење на гоењето	88	дена
23	прираст во прасилиштето	0,210	кг/дена
24	прираст во одгледувалиштето	0,465	кг/дена
25	прираст во гоилиштето	0,857	кг/дена
26	чистење и дезинфекција	3	дена/група
27	породна телесна маса	1,3	кг
28	телесна маса во одгледувалиштето	25	кг
29	телесна маса во гоилиштето	100	кг
30	возраст на гоеник до 100 кг	154	дена
31	денови пред влез во прасилиштето	10	дена
32	смртност на маторици и нерези	5,2	%
33	телесна маса при одбивање	7,18	кг

Модел 1 – оптимална ЕЕ

РАСХОДИ					
Р.Б.	категиорија	грла	хр. денови	кг	вк. сума
1	маторици	38	13 870	38 836	699.048 ден.
2	нерези	0	0	0	0 ден.
3	назимки	15	5 475	15 330	275.940 ден.
4	гоеници	1 000	168 490	362 253,5	6.520.563 ден.

Р.Б.	категиорија	броја	ед. цена		вк. сума
5	плата и прид.	24	20 000		480.000 ден.
6	лекови и преп.	1	60 000		60.000 ден.
7	елек. енергија (kw)	45 000	2,5		112.500 ден.
8	друго	1	30 000		30.000 ден.
ВКУПНО РАСХОДИ:					8.178.051 ден.

ПРИХОДИ					
Р.Б.	категиорија	грла	т. маса (кг)	т. маса (кг)	вк. сума
1	маторици	15	220	3 344	167.200 ден.
2	нерези	0	0	0	0 ден.
3	назимки	15	140	2 100	126.000 ден.
4	гоеници	1 000	100	100 000	10.000.000 ден.
ВКУПНО ПРИХОДИ:					10.293.200 ден.
ОСТАТОК ГОДИШНО:					2.115.149 ден.

Б. Сценарио на фарма изградена без почитување на принципите на енергетска ефикасност

Модел 2 – субоптимална ЕЕ			
Р.Б.	Опис	Показател	
1	маторици	40	броја
2	нерези	0	броја
3	назимки	16	броја
4	гоеници	790	броја
5	индекс на прасење	2,28	пати
6	концепција	76	%
7	живородени прасиња по легло	11	броја
8	смртност во прасилиштето	12,5	%
9	смртност во одгледувалиштето	8	%
10	смртност во гоилиштето	2	%
11	вкупна смртност во фармата	21	%
12	траење на периодот на доење	28	дена
13	траење на спрасноста	115	дена
14	траење на парењето	9	дена
15	сигурност во концепцијата	8	дена
16	репродукциски циклус	160	дена
17	осеменителни дози при в.о.	30	доза
18	еакулати по нерез неделно	1	број
19	ремонт на маторици	40	%
20	ремонт на нерези	50	%
21	траење на одгледувањето	53	дена
22	траење на гоењето	98	дена
23	прираст во прасилиштето	0,180	кг/дена
24	прираст во одгледувалиштето	0,353	кг/дена
25	прираст во гоилиштето	0,767	кг/дена
26	чистење и дезинфекција	3	дена/група
27	породна телесна маса	1,1	кг
28	телесна маса во одгледувалиштето	25	кг
29	телесна маса во гоилиштето	100	кг
30	возраст на гоеник до 100 кг	179	дена
31	денови пред влез во прасилиштето	10	дена
32	смртност на маторици и нерези	6,2	%
33	телесна маса при одбивање	6,14	кг

Модел 2 – субоптимална ЕЕ

РАСХОДИ					
Р.Б.	категорија	грла	хр. денови	кг	вк. сума
1	маторици	40	14 600	43 800	788.400 ден.
2	нерези	0	0	0	0 ден.
3	назимки	16	1 095	3 285	59.130 ден.
4	гоеници	790	156 180	351 405	6.325.290 ден.
Р.Б.	категорија	броја	ед. цена		вк. сума
5	плата и прид.	24	20 000		480.000 ден.
6	лекови и преп.	1	80 000		80.000 ден.
7	елек. енергија (kw)	58 000	2,5		145.000 ден.
8	друго	1	40 000		40.000 ден.
ВКУПНО РАСХОДИ:					7.917.820 ден.

ПРИХОДИ					
Р.Б.	категорија	грла	т. маса (кг)	т. маса (кг)	вк. сума
1	маторици	16	220	3 520	176.000 ден.
2	нерези	0	0	0	0 ден.
3	назимки	16	140	2 240	134.400 ден.
4	гоеници	790	100	79 000	7.900.000 ден.
ВКУПНО ПРИХОДИ:					8.210.400 ден.
ОСТАТОК ГОДИШНО:					292.580 ден.

Проценети производни и економски разлики меѓу двете фарми

(Модел 2) – (Модел 1)			
Р.Б.	Опис	Показател	
1	маторици	2	броја
2	нерези	0	броја
3	назимки	1	број
4	гоеници	-210	броја
5	индекс на прасење	-0,06	пати
6	концепција	-7,0	%
7	живородени прасиња по легло	-2,4	броја
8	смртност во прасилиштето	2,0	%
9	смртност во одгледувалиштето	2,0	%
10	смртност во гоилиштето	0,5	%
11	вкупна смртност во фармата	4,0	%
12	траење на периодот на доење	0,0	дена
13	траење на спрасноста	0,0	дена
14	траење на парењето	2,0	дена
15	сигурност во концепцијата	2,0	дена
16	репродукциски циклус	4,0	дена
17	осеменителни дози при в.о.	0,0	доза
18	еакулати по нерез неделно	0,0	броја
19	ремонт на маторици	0,0	%
20	ремонт на нерези	0,0	%
21	траење на одгледувањето	15,0	дена
22	траење на гоењето	10,0	дена
23	прираст во прасилиштето	-0,030	кг/дена
24	прираст во одгледувалиштето	-0,112	кг/дена
25	прираст во гоилиштето	-0,090	кг/дена
26	чистење и дезинфекција	0,0	дена/група
27	породна телесна маса	-0,2	кг
28	телесна маса во одгледувалиштето	0,0	кг
29	телесна маса во гоилиштето	0,0	кг
30	возраст на гоеник до 100 кг	25,0	дена
31	денови пред влез во прасилиштето	0,0	дена
32	смртност на маторици и нерези	1,0	%
33	телесна маса при одбивање	-1,0	кг

Модел 2 – Модел 1

РАСХОДИ					
Р.Б.	категорија	грла	хр. денови	кг	вк. сума
1	маторици	2	730	4 964	89.352 ден.
2	нерези	0	0	0	0 ден.
3	назимки	1	-4 380	-12 045	-216.810 ден.
4	гоеници	-210	-12 310	-10 848,5	-195.273 ден.

Р.Б.	категорија	броја	ед. цена		вк. сума
5	плата и прид.	0	0	0	0 ден.
6	лекови и преп.	0	20 000	0	20.000 ден.
7	елек. енергија (kw)	13000	0	0	32.500 ден.
8	друго	0	10 000	0	10.000 ден.
ВКУПНО РАСХОДИ:					-260.231 ден.

ПРИХОДИ					
Р.Б.	категорија	грла	т. маса (кг)	т. маса (кг)	вк. сума
1	маторици	0,8	0	176	8.800 ден.
2	нерези	0	0	0	0 ден.
3	назимки	1	0	140	8.400 ден.
4	гоеници	-210	0	-21 000	-2.100.000 ден.
ВКУПНО ПРИХОДИ:					-2.082.800 ден.
ОСТАТОК ГОДИШНО:					-1.822.569 ден.

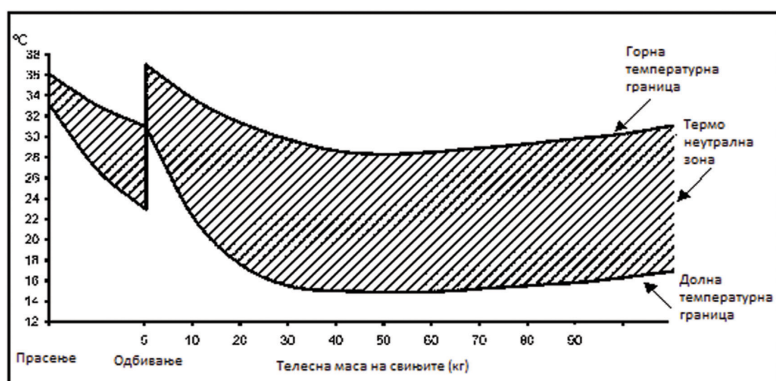
Според добиените резултати, може да се заклучи дека во услови на зголемени трошоци за производството, а особено цената на храната, која игра клучна улога во однос на рентабилноста заради својот удел во вкупните трошоци (во примерот е земена просечна оцена од 18 ден. за 1 кг просечна смеса), македонските фармери би требало многу сериозно да пријдат кон прашањата сврзани со енергетската ефикасност на нивните фарми. Имено, според зададените сценарија, произлегуваат и значајни разлики меѓу двете фарми во однос на производните и финансиските резултати, кои се детално прикажани погоре во ова поглавје.

Дискусија со препораки

Доколку детално се анализираат резултатите од прикажаниот пример, може да се заклучи дека (не)почитувањето на принципите на енергетска ефикасност при изградбата на свињарски фарми има големо значење за натамошниот успех на производството. Во дадените сценарија се разработени само одделни аспекти на производството во однос на постигнатите резултати – порастот, гоењето, како и успехот во репродукцијата. Покрај биолошките

губитоци во услови на фарми кои не ги задоволуваат потребните принципи на енергетска ефикасност, а се изразени преку поголемиот број хранидбени денови за помал обем на производство – испорачан број и килограми на гоениците, и преку поголемата смртност, постојат и индиректни финансиски губитоци, кои се изразени преку поголемиот обем на лекување и трошокот за лекови и препарати, како и преку поголемата потреба од енергија за многу неефикасно затоплување/ладење на слабо изолираните објекти.

Според повеќе автори, несоодветната температура и влажност во објектите наменети за свињи имаат негативно влијание на нивните перформанси и севкупниот резултат на производството. Нарушувањето на т.н. термонеутрална зона за свињите има особено негативно влијание во однос на нивното преживување во периодот на лактација и одгледување. Наедно, нивниот апетит, дневниот прираст и конверзијата на храна се нарушени во текот на периодот на влијанието на екстремните температури што излегуваат од рамките на термонеутралната зона (слика 37), што влијае значајно на севкупниот финансиски резултат.



Слика 37. Приказ на термонеутрална зона за современите домашни свињи

Според добиените резултати, сосема е јасно дека во новонастанатите услови на покачени цени и зголемени трошоци за производството, македонските фармери не би смееле да експериментираат со градење на енергетски неефикасни фарми. Со оглед на тоа дека современите свињи како висококвалитетни и генетски супериорни грла се многу осетливи на влијанијата на надворешната температура, фармерите кои ќе се обидат да заштедат со вградување на послаба изолација на објектите или со невградување на изолација ќе бидат принудени со истиот број маторици да произведат многу помалку, односно да се откажат од можната за нормална заработка. Суровите услови на пазарот, од една страна, и високите трошоци за

производството, од друга страна, наведената група фармери постојано ќе ја доведуваат во многу стресна состојба во однос на исплатливоста на реализираното производство, кое, за жал, постојано би било на самата граница на рентабилноста.

Оттука, пред да започнете со изградба на нови објекти, или доколку стопанисувате во стари кои не ги задоволуваат принципите на енергетска ефикасност што се детално елаборирани во овој прирачник, консултирајте се со соодветни стручни лица или институции кои би можеле да ви помогнат. Инвестирањето во енергетски ефикасни свињарски фарми е чекор што мора да се направи во наредниот период.

8. ЛИСТА НА ПУБЛИКУВАНИ СТУДИИ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ НА ФАРМИТЕ

- Можности за изградба на екокуќи во руралните заедници во р. Македонија
- Можности за заштеда на енергија во градинарството на р. Македонија
- Можности за заштеда на енергија во производството и преработката на млеко во р. Македонија
- Можности за заштеда на енергија во живинарството на р. Македонија
- Можности за заштеда на енергија во свињарството на р. Македонија
- Водич за енергетски ефикасни градби
- Country studies on energy efficiency and growth perspectives in the „green economy“

10. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. **Belić J., Ogrenović A., Šterk V.** Savremeno svinjarstvo, kniga, Zadružna knjiga Beograd, 1961.
2. **BESS.** Benchmarking and Energy management Schemes in SMEs, Intelligent Energy – Europe (EIE), EIE/04/246/S07.38678, Deliverable D 2.1, Energy Management Implementation Model and Standards, Final Report, 2005.
3. **ECG089.** Energy Consumption Guide Energy use in Pig Farming, www.actionenergy.org.uk, Carbon trust, 2005.
4. **GPG323.** Energy saving guide for agriculture and horticulture, www.actionenergy.org.uk, Carbon trust, 2002.
5. **GPG376.** A strategic approach to energy and environment management, Guide, www.actionenergy.org.uk, Carbon trust, 2004.
6. **GPG376.** Good Practice Guide A strategic approach to energy and environmental management, www.actionenergy.org.uk, Carbon trust, 2004.
7. **Nešovki P.** Praktikum po svinjarstvo, skripta, Univerzitet „Kiril i Metodij“, Skopje, 1976.
8. **Nešovski P.** Svinjarstvo, skripta, Univerzitet „Kiril i Metodij“, Skopje, 1982.
9. **Nikolić D., Simović B.** Opšto stočarstvo, Naučna knjiga, Beograd, 1985.
10. **Myer R. and Bucklin R.** Influence of Hot-Humid Environment on Growth Performance and Reproduction of Swine. The University of Florida, IFAS Extension, 2001.
11. **Služben vesnik na Republika Makedonija** broj 113, Zakon za blagosostojba na životnite, 2007.
12. **Damskier S. S.,** Energy efficiency in intensive livestock Estonia, Sammary, CarlBro&Intelligent Solutions, 2004.
13. **Stanković M., Anastasijević V., Nikolić P.** Savremeno gajenje svinja, Nolit, Beograd, 1989.
14. **USAD.** SWINE PRODUCTION BMPS, 2000.
15. **Teodorović M., Radović I., SVINJARSTVO,** Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2004.
16. **Uremović Marija, Uremović Z.** Svinjarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1997.
17. **Biluš Mateo.** Osnove zgradarstva i izgradba zgrada – Materijali. Izobrazba za stručno osposobljavanje i obvezno usavršavanje osoba koje provode energetske preglede i/ili energetske certifikacije zgrada – Modul 1 (2011).
18. **Grabrijan Dušan.** Razvojni put naše savremene kuće (1973).
19. **Lovrić Vladimir.** 03 - Tehnologija eko gradnje. Eko kuća (2010) Specijalno izdanje, broj 1. 40-53.
20. **Mijailović Ivan, Milojković Aleksandar.** Sertifikat o energetske ponašanju zgrada – obaveza ili neophodnost. Sedmi međunarodni naučni skup Obnovljivi izvori energije i energetska efikasnost Budva, 10.-11. oktobar 2011.
21. **Николовски Петар, Костадиновски Томе.** Стакло то во функција

- на енергетската ефикасност на зградите (2010).
22. **Ристески Илија, Весна Кочанковска, Цветанка Хаџи Пецова, Константин Димитровски, Ивана Петкановска.** Откривање на архитектонското наследство на Мариово (2009).
 23. **Želka Hrs Borković, Kolega Vesna, Krstulović Vedran, Petrić Hrvoje, Prebeg Filip.** Vodić kroz energetske efikasnu gradnju (2005).
 24. **US Environmental Protection Agency – Smart Growth.** Smart Growth and Sustainable Preservation of Existing and Historic Buildings. (On-line) Достапно од: http://www.epa.gov/smartgrowth/topics/historic_pres.htm (пристапено на 21 јануари 2012).
 25. **Енергетска ефикасност во Македонија.** Достапно од: <http://energetskaefikasnost.info/prirodnizolatsiski-materijali/> (пристапено во јануари 2012).
 26. **Станко Спасиќ,** Енергетски ефикасни згради – прирачник (2010).
 27. **Energy Efficiency Requirements in Building Codes, Energy Efficiency**
 28. **Policies for New Buildings, International Energy Agency (IEA).**
 29. <http://www.buildingsplatform.org/cms/> Homepage on the Energy Performance in Buildings Directive supported by the European Commission.
 30. ECBCS Annual report 2010, Energy conservation in buildings and Community systems programme, International Energy Agency (IEA).
 31. <http://eur-lex.europa.eu/> Official Journal L 153 18/06/2010 P. 0013 – 0035, Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings.
 32. <http://www.iea-dhc.org/index.php>
 33. <http://www.estif.org/home/>
 34. <http://www.eea.europa.eu/>

