

# ВИЛА МАРКОВСКИ

## ПИЛОТ ПРОЕКТ ЕКОЛОШКА КУЌА

(ПРИМЕНА НА АЛТЕРНАТИВНИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА  
ВО ИНДИВИДУАЛЕН СТАМБЕН ОБЈЕКТ)

Објект: Вила Марковски

Место: с. Кадино, општина Илинден - КО Кадино, пл. 887/77/6

Инвеститор и изведувач: СИЕТО доо.

## ВОВЕД

Основната идеја на овој проект е примена на алтернативните извори на енергија сонце и ветер за производство на електрична струја и припрема на топла вода за потребите на индивидуален стамбен објект лоциран во с. Кадино, општина Илинден.

На дадената локација (КО Кадино, пл.887/77/6) постои викенд куќа од 50 м<sup>2</sup>(сл.1).



во која експериментално СИЕТО доо. пред пет години инсталира ветерна турбина (њинд генератор) од 400W , фотонапонски соларен панел од 50 W и акумулаторски батерии од 200 Ah. Оваа опрема во изминатиов временски период произведуваше доволно електрична енергија за напојување на целокупното осветлување во куќата, како и за радио и ТВ уредите. Исто така, во овој објект беше поставен и компјутерски мониторинг систем кој ги обработуваше и архивираше податоците за произведената и потрошена електрична енергија од турбинатата и фотонапонскиот панел.

Податоците добиени од оваа мерна станица не охрабрија да влеземе во изработка на проект и изградба на куќа за постојано живеење во која потребите за

електрична енергија, припрема на санитарна топла вода и греење би биле во потполност задоволени од сонце и ветер најмалку 8 до 9 месеци во годината, односно во пролет, лето и есен.

### **Зошто оваа куќа е еколошка**

Согласно со протоколот од КЈОТО од 1997 год., државите потписници се обврзани да извршат редуција и контрола на емисијата на гасови кои имаат влијание на климатските промени, односно кои учествуваат во ефектот стаклена градина. Како што е познато, од особена важност врз намалувањето на овој ефект има контролата на испуштањето CO<sub>2</sub> во атмосферата.

Само со намалувањето на согорувањето на фосилните горива, со што се намалува неконтролираното испуштање CO<sub>2</sub> во атмосферата, есенцијално се влијае на намалувањето на ефектот на стаклена градина, а со тоа и на глобалното затоплување на земјата. Согласно најновите тенденции за заштита и унапредување на животната средина во светот, пионерски влегуваме во овој проект за изградба на првата **"enviromental frendly"** куќа во Република Македонија. Според нашите сознанија, во нашето најблиско опкружување, ваква куќа е изградена само во Загреб, Р. Хрватска.

Системот за производство на електрична енергија што ќе биде инсталиран во овој објект ќе произведува просечно помеѓу 500-550 KW/h месечно. Доколку оваа електрична енергија би се произвела со согорување на фосилни горива, загадувањето на атмосферата со емисија на CO<sub>2</sub> на месечно ниво би се зголемило за 290 Kg.

Системот за производство на топла вода во еколошката куќа ќе произведува околу 5000 KW/h енергија годишно. Со загревањето на водата на сончева енергија се обезбедува загадувањето на атмосферата со емисија на CO<sub>2</sub> да се намали за 175 Kg. месечно.

Значи, покрај евидентната заштеда на енергија (што инаку би се произвела со согорување на јаглен во РЕК Битола), системот за производство на електрична и топлинска енергија во куќата, позитивно ќе влијае и на намалување на загадувањето на животната средина (најмалку за 466 Kg. емисија на CO<sub>2</sub> месечно).

Согласно новите законски прописи во Република Македонија од областа на заштитата на животната средина, опремата која ќе биде вградена во Вила „Марковски“, спаѓа во еколошка опрема, наменета е за користење во урбани средини, на никој начин не ја ремети природната еколошка рамнотежа, не ја загадува околината, а придонесува во заштеда на потрошувачката на фосилните горива, нема емисија на штетни гасови и нема штетно влијание на озонската обвивка.

### **Технички опис**

Вкупната квадратура на куќата ќе биде 192 м<sup>2</sup>, од кои, 110 м<sup>2</sup> ќе се користат за домување, а остатокот ќе бидат подрумски и помошни простории. Во почетокот на користењето на објектот, во зимските месеци алтернативните извори би биле дополна на конвенционалните извори на енергија, со тенденција да се согледаат сите ограничувања и недостатоци на енергија во системот и истите да се надминат. Во втората фаза, во идеален случај, би се постигнало целосно заменување на конвенционалните извори со еколошки извори на енергија и во текот на зимските месеци.

Во првата фаза за производство на енергија, во еколошката куќа, комбинирано ќе се употребуваат два природни извора на енергија - сонце и ветер и три компатибилни системи:

1. Еден wind генератор (турбина на ветер) тип W-200 со номинална моќност од 1 KW и дијаметар на перките од 3m кој според измерените податоците за брзина на ветерот во овој регион се очекува да произведува просечно месечно по 250-300 KW/h.
2. Десет Фотонапонски соларни панели тип PW1000 со вкупно инсталирана моќност од 1000 Wp кои во летните месеци просечно би

произведувале 200 - 250 KW/h месечно. За акумулирање на вишокот на енергија и обезбедување на работа на електричните уреди и ноќе, ќе бидат инсталирани акумулаторски батерии со вкупен капацитет од  $C_n=720 \text{ Ah}$  при  $U_n=24 \text{ V}$ .

3. За производство на топла вода ќе биде инсталиран соларен колекторски систем од затворен тип составен од пет соларни колектори и еден централен добро изолиран резервоар за топла вода од 300 L со два изменувачи и електричен греач. Оваа топла вода е наменета за употреба во две кујни и две купатила, како санитарна топла вода и како топла вода за машините за перење алишта и миење садови.

За да се постигне максимална ефикасност од целиот систем, економски најоправдано е енергијата максимално да се користи во моментот кога се произведува, а само помал дел од неа да се складира за користење во периодите кога производството е намалено. За да се постигне оваа цел, но и за да се постигне складирање на енергијата со што помалку загуби, применет е методот електричната енергија произведена од ветерната турбина да не се складира само во акумулатори (што е конвенционално решение), туку со неа и директно да се загрева водата во централниот резервоар. Вака развиениот систем овозможува максимална искористеност на енергијата од ветерот. На овој начин, по потреба, електричната енергија може да се користи таму каде што во моментот е најпотребна, за работа на некој електричен уред, или, доколку е ветрот силен, вишоците струја директно да се користат за затоплување на вода.

Концептот на развивање еколошка куќа бара и други прилагодувања на веќе општоприфатените методи на градење, внатрешно уредување и начин на живеење во домот.

Уште во текот на градбата ќе бидат применети најновите достигнувања во градежништвото од аспект на термичка изолација, ориентација и местоположба на куќата во однос на страните на светот и сл.

Во внатрешното уредување на ентериерот, исто така, ќе се води сметка загубите на с# поскапата енергија максимално да се намалат.

Електричните уреди во домаќинството треба да се изберат во класата на еколошки уреди (А класа), односно да се со што е можно помала сопствена потрошувачка. Електричното осветление во куќата ќе биде изведено со високо ефикасни светилки , кои специјално се развиени од инвеститорот (СИЕТО доо) како **прва македонска светилка со 7 пати помала потрошувачка на струја** од конвенционалните флуоресцентни светилки

Природата на алтернативните извори на енергија кои се користат во овој систем бараат одредени промени и на секојдневните навики на членовите на домаќинството. Така, како примарно и најлесно за адаптирање, е да се стекне навика вклучувањето на машините за перење алишта или садови, на правосмукалката и сл. да се врши преку ден, помеѓу 11 и 15 часот, кога целиот систем добива најмногу енергија од сончевите панели. Готвењето во кујната да не биде на електрична струја, туку да биде на природен гас, или на плин. Најважно е загревањето на куќата да не е со термоакумулациони печки. Во овој случај проектирано е централно парно греење кое е решено на многу специфичен начин и е изведено како комбинирано нискотемпературно подно и радијаторско греење.

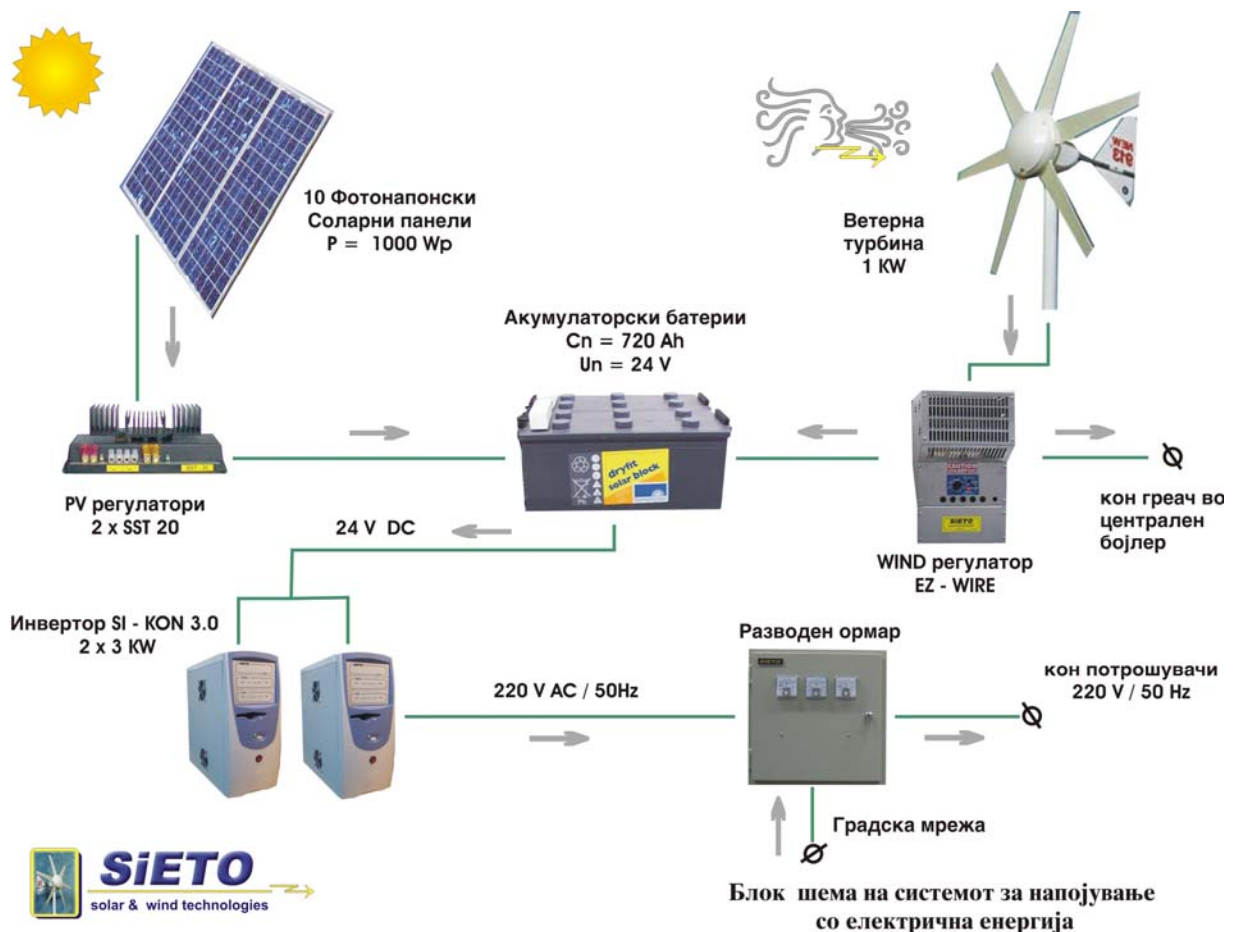
Во развивањето на овој специфичен еколошки систем за добивање енергија за задоволување на сите потреби на домаќинството, инвеститорот посебно внимание посветил на задоволувањето на трите основни цели.

- Добивање енергија за работа на електричните уреди во домаќинството
- Добивање топла санитарна вода
- Добивање енергија за затоплување на еколошката куќа

## Добивање енергија за работа на електричните уреди во домаќинството

Со оглед на тоа што куќата ќе има и стандарден приклучок на електродистрибутивниот систем на ЕСМ, во првата фаза на користењето на куќата не е планирано да се предимензионира алтернативниот систем за производство на енергија. Причината е во тоа што во Македонија сè уште нема можност добиените вишоци на енергија да се предадат на дистрибутивниот систем на ЕСМ, и истите би требало да пропаднат, или би требало да се предимензионира акумулаторскиот систем на складирање на енергијата, што би довело до рапидно зголемување на цената на чинење на целиот систем.

Поради тоа одлучивме алтернативниот систем да се димензионира така да ги задоволи во целост потребите од електрична енергија **на сите потрошувачи** во домаќинството во текот на девет месеци во годината, а само на малите потрошувачи (за осветлување на ентериерот и екстериерот на куќата, фрижидер, радио и ТВ уреди) во текот на трите зимски месеци.



Еколошкиот систем за добивање електрична енергија се состои од: ветерна турбина, фотонапонски сончеви панели, систем на акумулатори за складирање на вишокот енергија и компјутерски систем (**SI-MON 1.1**) за надгледување и насочување на енергијата кон одредени потрошувачи, во зависност од моменталното производство и моменталните потреби на домаќинството.

Фотонапонските панели и wind генераторот произведуваат еднонасочна струја со номинален напон од 24V. Оваа струја преку DC/AC инвертори прво се претвара во наизменична 220 V / 50 Hz , па потоа се носи до потрошувачите.

Ова трансформирање на енергијата ќе се врши со два т.н **heavy duty** инвертори тип **SI-KON 3.0** (производ на СИЕТО доо) предвидени да работат 24 h, 365 дена во годината.

Компјутерскиот систем за надгледување и насочување на енергијата **SI-MON 1.1** кој исто времено ќе врши аквизиција на податоците за произведена и потрошена енергија е специјално проектиран и дизајниран од инвеститорот и по





потреба може да вклучи и конвенционална струја (од ЕСМ) до потрошувачите. Исто така, овој систем ќе врши постојан мониторинг и архивирање на податоците, за да се детектираат пиковите и падовите во системот, и истите, да се надминат.

Во втората фаза, кога ќе се надоградува системот на алтернативните извори на енергија, доколку нашето позитивно законодавство би овозможило индивидуалните производители на електрична енергија својот вишок на струја да го продадат на ЕСМ, системот за насочување на електричната енергија ќе овозможи вишокот на струја да се предаде на јавната електро - дистрибутивна мрежа.

Комплетната контролно - управувачка електроника, како регулаторите на напон и струја од соларните панели и wind генераторот, инверторите и мониторинг системот се производ на фирмата СИЕТО доо од Скопје.

### **Добивање топла санитарна вода**

Добивањето на санитарна топла вода ќе биде со помош на пет сончеви колектори, со вкупна активна површина од 10 m<sup>2</sup>, врзани во затворен систем со централен резервоар од 300 литри. Во колекторите ќе циркулира смеса на неотровен антифриз и вода. Под дејство на сончевите зраци, течноста се загрева во колекторите, циркулира со помош на електрична пумпа и преку топловоден изменувач ја предава својата топлина на водата во централниот резервоар.

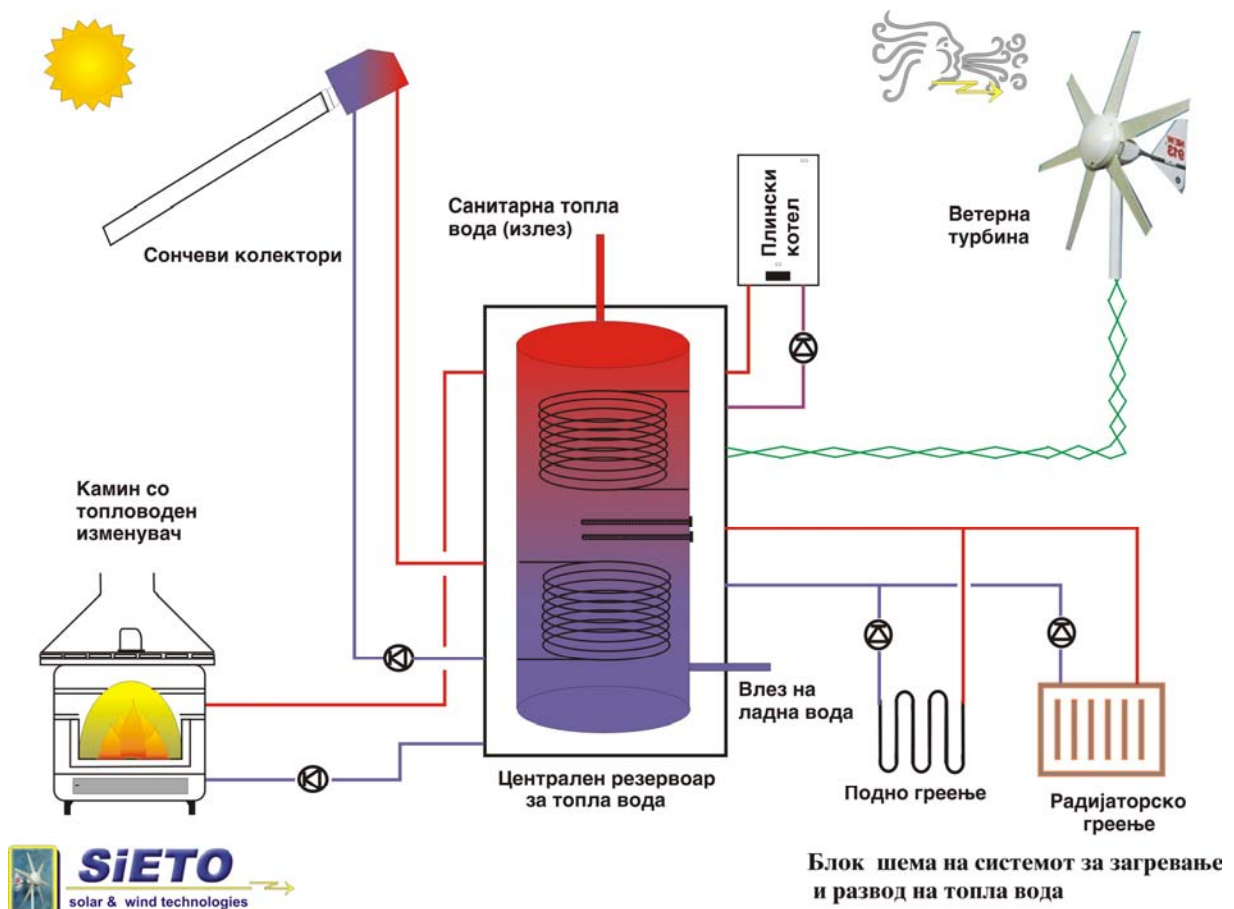
Во летните месеци, кога ќе се појави вишок на топла вода, истата освен во кујните и купатилата ќе се користи и за загревање на водата во базенот.

Во зимските месеци, водата во централниот резервоар ќе се загрева и со струја произведена во wind генераторот, со изменувач во каминот и со изменувач во плинскиот котел.

### **Добивање енергија за затоплување на еколошката куќа**

Во зимските месеци примарен проблем на секое домаќинство претставува загревањето на објектот. Во еколошката куќа загревањето е решено на сосема нестандартен начин, со централно парно греење изведено како комбинирано

нискотемпературно подно и радијаторско греење. Системот на централното греење е поврзан со другите два системи во куќата (за производство на струја и за производство на топла вода), со што е постигната максимална ефикасност на севкупниот процес.



Така, на централниот резервоар за топла вода (кој се користи за санитарни потреби) приклучен е и системот за централното греење. По природа на нештата водата во централниот резервоар прво се предгрева од сончевите колектори и со греач поврзан со винд генераторот. Во комбинација со топоводниот изменувач во каминот, на овој начин ќе се обезбеди во системот за греење да циркулира доволно

топла вода за загревање на објектот во пред и по главната грејна сезона. Во месеците кога температурите се најниски, во системот се вклучува и високо ефикасен централен плински котел од кондензациски тип. На овој начин се овозможува поголемо исплатливост на алтернативниот систем во куќата, а се намалуваат и вкупните трошоци за греење, бидејќи плинскиот котел ќе треба само да ја дозагрее водата до потребната температура за циркулација низ топловодниот систем за загревање на објектот.

СИЕТО доо

Мај 2005 год.