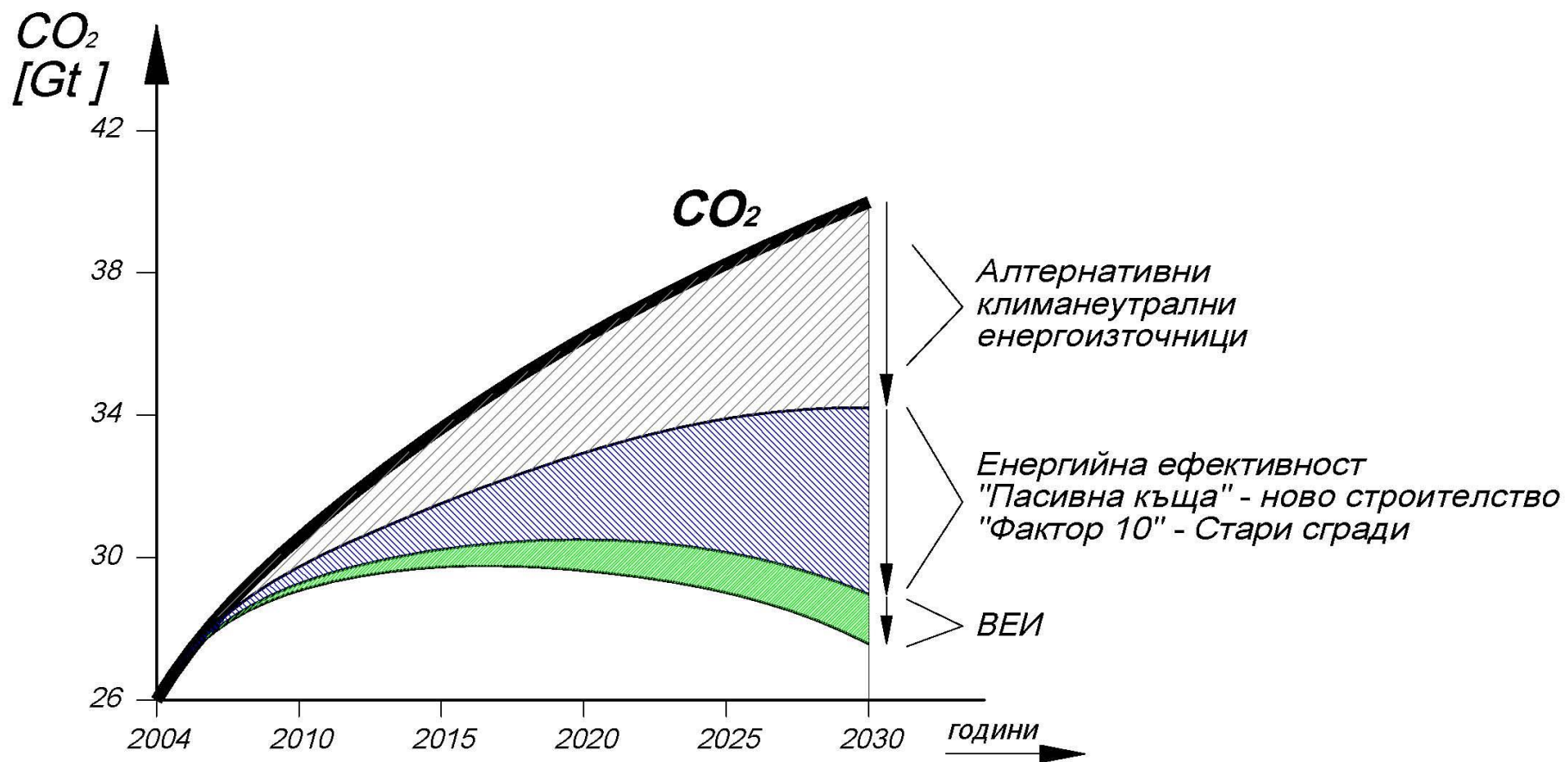


Пасивната къща в условията на България

Тенденцията за нарастване населението на земята, както и тенденцията за повишаване на жизнения стандарт се обезпечават със съответно увеличаване разхода на енергия, получавана за сега основно от въглища, нефт и газ. Трансформацията на тази енергия, от химична в механична или топлинна, е свързана с отделяне на въглероден двуокис, пряко влияещ на климата на земята. Увеличаване на концентрацията му през последното столетие в резултат на индустриалната революция, до стойности 0, 038 %, (Gantenfoer2012) близки до тези преди един милион години, промениха климата на земята, и ще продължават да го променят.

Основната задача на сегашните и бъдещи поколения е да се овладее нарастването на относителния дял на CO₂ в атмосферата.

Според Интернационалната Агенция по Енергетика (IEA 2007) два са пътищата към тази цел (сх.1.).

Редуциране на CO₂ емисиите

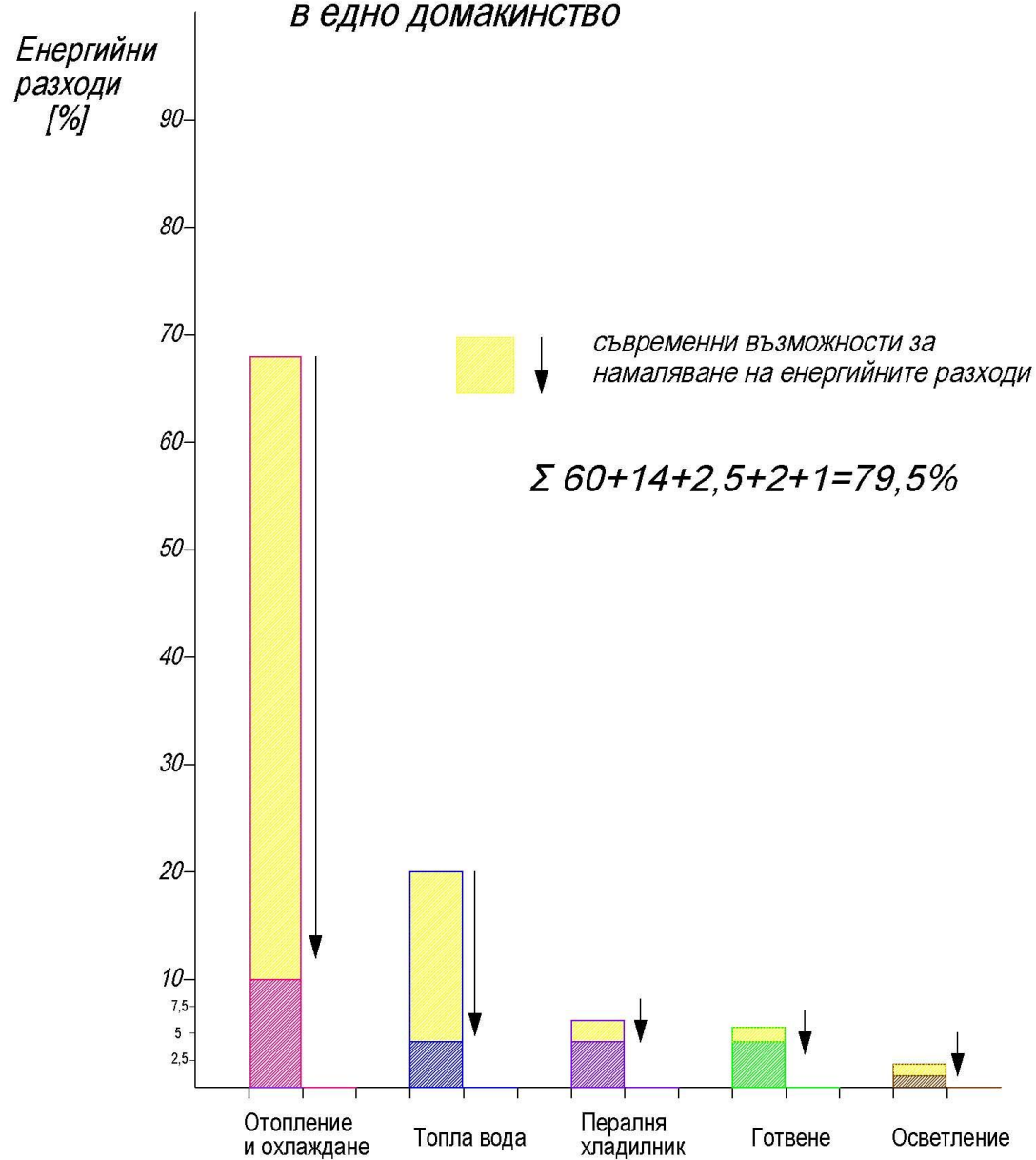
1.Използване клима-неутрални енергоизточници и

2.Повишаване на енергийната ефективност

Наред с индустрията и транспорта, домакинствата са големия потребител на енергия – над 40 % .

На сх.2 е онагледено потреблението на енергия в едно домакинство и възможностите за намаляването ѝ.

*Разпределение на енергопотреблението
в едно домакинство*



Очевидно е , че големите резерви за редуциране на енергия са в климатизация на къщата. Работата за намаляване на тези разходи, започнала в края на миналия век, се увенча с успех с изграждане на първата пасивната къща(ПК) през 1991 год. в Дармстадт Кранихщайн-Германия от физика Д-р Волганг Файст. Изградените през последните две десетилетия десетки хиляди сгради по стандарта „пасивна къща”, в различни точки на земята, с различно предназначение, големина и архитектура, доказаха на практика неоспоримите му предимства. ПК е радикално иновативно решение, плод на новата енергийна епоха, засягащо архитектурата , строителния процес и недвижимите имоти. Това положително ще бъде една от големите иновации на този век и ще има стотици други иновативни решения целящи усъвършенстването ѝ, но същността ѝ няма да се промени и след 100 години (Feist.2.2009).

Какво представлява “Пасивната Къща”?

Това е всяка сграда която има:

- изключително добра топлоизолация на пода , фасадните стени, покрива и прозорците,
- енерговъзстановяваща принудителна вентилация,
- газоплътност на конструкцията и липса на топлинни мостове.

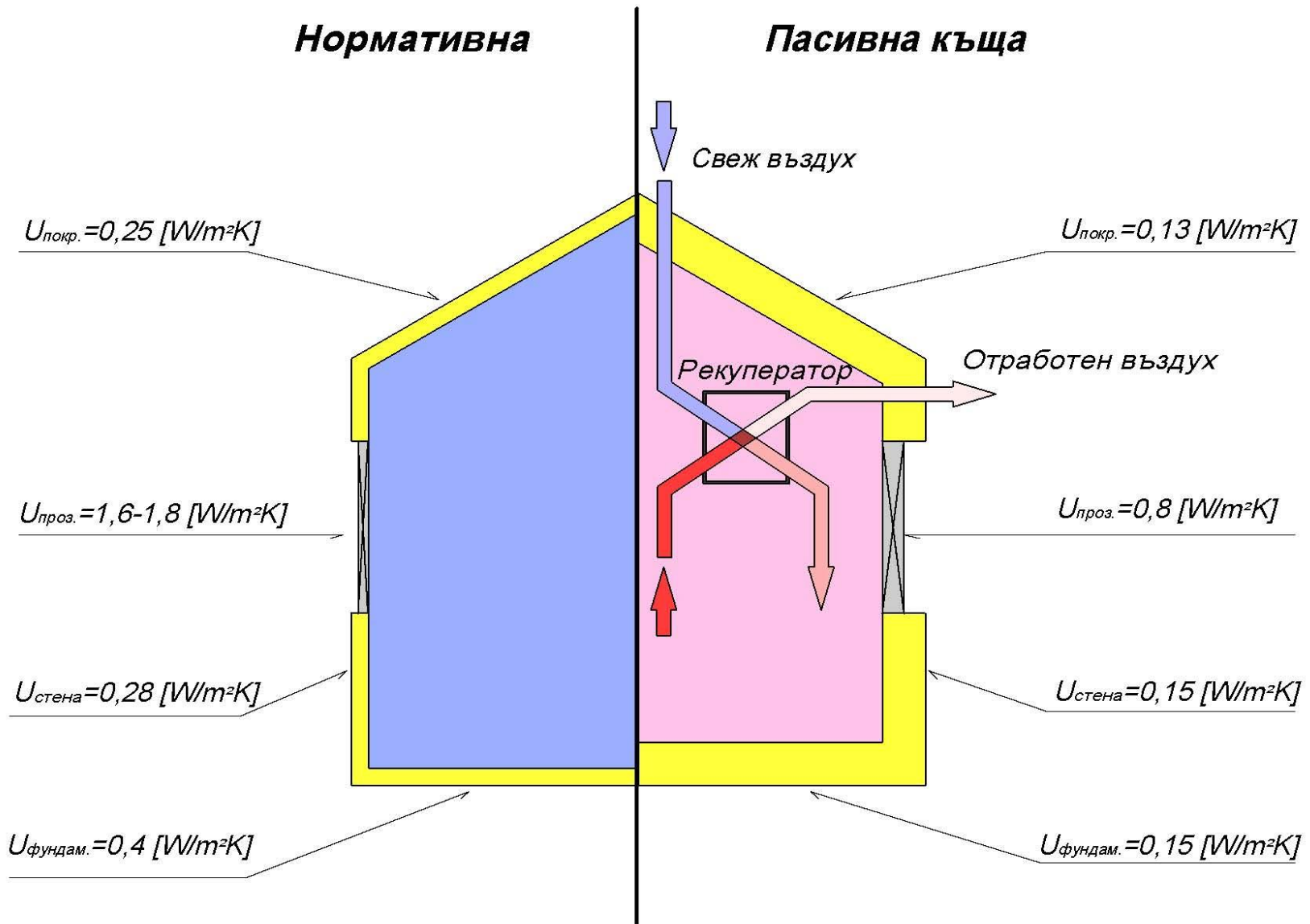
Над 90% от енергията необходима за климатизиране на такава сграда, се осигурява от слънчеви лъчи, електроуреди и топлина на обитателите, които представляват пасивни енергоизточници.

Останалата енергия за отопление и топла вода, може да се получи от конвенционални уреди, топлинна помпа, слънчеви колектори, фотоволтаични панели и други енергоизточници.

Стандартът ПК е основата на нулевоенергийна и плюсенергийна сграда, а разнообразието от решенията за енергийно обезпечаване е неограничено.

На следващата сх. 3 е онагледена разликата между нормативна и пасивна къща. Освен двойно по-ниските коефициенти на топлопреминаване, отличителен атрибут на ПК е вентилацията с рекуперация.

Коефициент на топлопреминаване [U] при нормативна и Пасивна къща



Основните критерии на Пасивната Къща са (PHPP 2007):

- Годишен разход на енергия за климатизация $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- Годишен разход на обща крайна енергия $\leq 42 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- Годишен разход на обща първична енергия $\leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- Вентилация с енерговъзстановяване $K_{\text{възст.}} \geq 75\%$
- Въздухонепроницаемост : $n_{50} \leq 0,6 \text{ 1/h}$

Забележка:

1. $[\text{m}^2]$ – кондиционирана жилищна площ
2. Под “обща енергия” се разбира сумата от енергиите за отопление, осветление, топла вода, вентилация, готвене, домакински уреди, помпи и др.

Разходът на енергия на сгради построени, респ. санирани, по този стандарт и оборудвани с максимално ефективни енергопотребители, може да бъде намален с около 80 % и съответно с толкова и вредните парникови емисии.

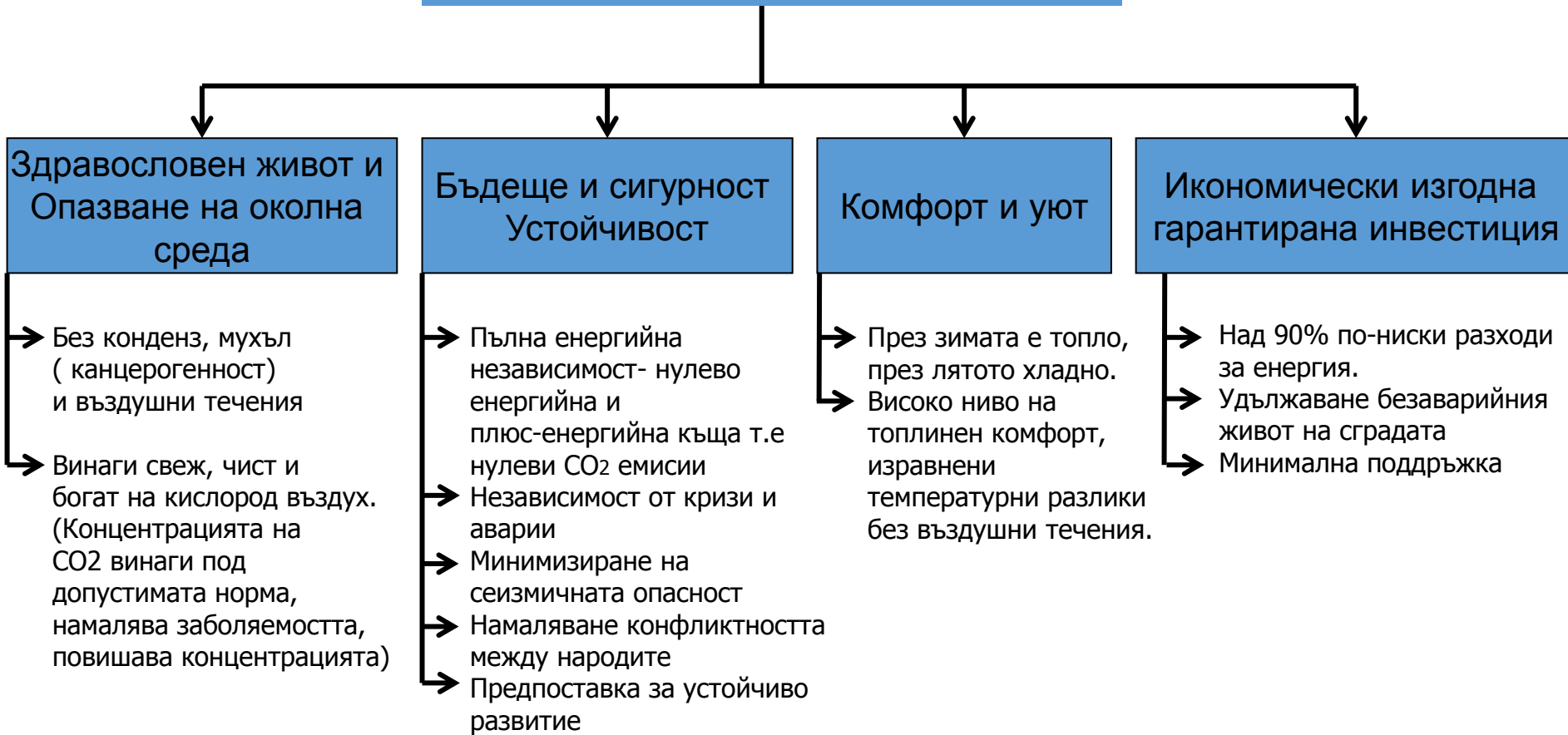
Ако се използват, при доказана икономическа целесъобразност, съвременни Възобновяеми Енергийни Източници (ВЕИ) може да се постигне нулево енергийно ниво, т.е. практическа независимост от енергийната мрежа.

Освен радикалното решаване на проблема с вредните парникови емисии и икономията на енергия, с ПК се постигат и други много съществени ползи, които могат да бъдат в някои случаи с приоритетно значение.

На сх.4 са показани основните ползи разпределени в четири групи (Feist.1.2009).

Специално внимание искам да обърна на здравословната среда, която се създава с темперирания, чист и богат на кислород въздух , което е особено важно за детски заведения.

Ползите от пасивната къща



Някои ползи от стандарта ПК са залегнали като критерии в повечето наложени се в света системи за оценка на устойчивото развитие в областта на сградния фонд (Feist.2. 2009)

Основни критерии за устойчивост

Функционалност

- Социална поносимост
- Естетичност
- Удовлетворяване на действащите нормативи
- Функционална годност
- **Уюутност и комфорт**

Дългосрочност

- Решаващ критерий (участва в оценката на повечето показатели)

Енергийна ефективност

- **Лимитиращ критерий**
- **Стандарт „Пасивна Къща“** – ново строителство
- **Фактор 10** – саниране

Здравословност

- Надеждно строителство без дефекти
- **Минимизиране на сеизмичната опасност**
- **Повишаване качество на въздуха (без вредни емисии, богат на кислород филтриран въздух)**

Материална ефективност

- Дълъг живот на строителните материали
- Нашите домове – складове за строителни материали
- Концепции за повторна употреба
- Субституируемост на материалите

Необходимо е да се отбележи, че Енергийната ефективност е лимитиращият критерий и се удовлетворява с изпълнение на изискванията на стандарта ПК.

До тук разгледах идеята за ПК накратко в нейното развитие и важноста ѝ за бъдещето на света.

Внедряване на идеята в България

Информацията за ПК се появи у нас в средата на миналото десетилетие. Представена като любопитна екзотика идеята беше обременена с митове, от рода на; човек в такава къща живее като бройлер, или че не се отварят прозорците или, че е много скъпа и т.н. Естествено при такъв имидж идеята не се популяризира.

Първата пасивна къща в България беше проектирана и изградена от МЕГАМАТ ООД – Варна, през 2008 год.



ПЪРВАТА ПАСИВНА КЪЩА
2008
Варна - Мегамат ООД



Натрупаният дългогодишен опит в областта на изоляциите и създалите се благоприятни обстоятелства за изграждането на къща бяха използвани от фирмата и за постигане на следните цели;

I-ва цел. Да се реализира идеята за ПК в български условия и се използват възможностите за популяризирането ѝ.

Това осъществихме само с наши сили, наш проект и технология. Архитектурата беше повлияна от желанието за повече слънчева енергия, чрез увеличаване на остъкляването, а за овладяване топлинното натоварване през лятото, използвахме възможностите за засенчване чрез лоджии. Топлинните разчети бяха направени съгласно Програмите за проектиране на пасивни къщи (РКРР 2007) макар, че тогава все още няхме дипломиран дизайнер. Всички останали части влизащи в състава на проекта се разработиха от лицензирани специалисти. За оборудване на къщата с необходимата вентилация със рекуперация използвахме наличното оборудване на нашия пазар. Отоплението, пасивното охлаждане и топлата вода, осигурихме с монтираната от нас топлинна помпа "земя - вода" на шведската фирма "Термия".

За популяризиране на идеята, ПК беше обявена за **Мострена** и като такава, години наред отворена за посещения - новост на пазара на недвижими имоти у нас. Наред с тази алтсроизстична дейност, основното ни желание беше естествено-реклама. С популяризирането до голяма степен се справихме, имахме посещения от страната и чужбина, изяви в медиите, но резултатите от рекламата останаха близки до нулата. Защо това е така? ПК се изгражда от обикновени материали и технологии, но на задължително по-високо качествено ниво. Освен това, работата трябва да се изпълни от една фирма от начало до край, да се изпита и докажат договорените параметри. Това противоречи на строителните традиции на българина, както и на желанието му да плаща данъци.

II-та цел. Да се изпита цялостно разработената от фирмата Модулна строителна система

ПК беше построена за месец и половина без технологични проблеми. Положителна оценка за качеството на работа получихме три години по-късно след изпитанието на въздухоплътност.

По- главните особености на нашата система са следните:

Къщата се изгражда от плоски и обемни модулни единици, които позволяват да се изнесе над 80 % от работата в цехови условия.

Основната носеща конструкция, метална или дървена (в случая беше метална) е вградена в обема на модулните елементи така, че да няма топлинни мостове.

Индустриалният начин на производство, сборката на относително големи единици и липсата на мокри процеси, позволяват изграждането на къщата да се реализира за много кратки срокове.

Съществената разлика на система в сравнение със западните, е че нашата ограждаща конструкция е двойно по-тънка.

Някои от иновативните решения от системата са освидетелствани като патенти или полезни модели.

На сх.7 е изобразен фасаден панел в който са вградени елементи от носещата конструкция на къщата. Освен удовлетворяване на якосните и топлинни изисквания при формиране на панела, са отчетени и изискванията за пожаро-и шумоизолация и липсата на топлинни мостове. Използването на полиуретана в състава на панела ни позволи да разработим компактна конструкция, която сравнена със западните образци е два пъти по-тънка. Дебелината на нашия панел е около 25 см, а на западните образци над 50 см.

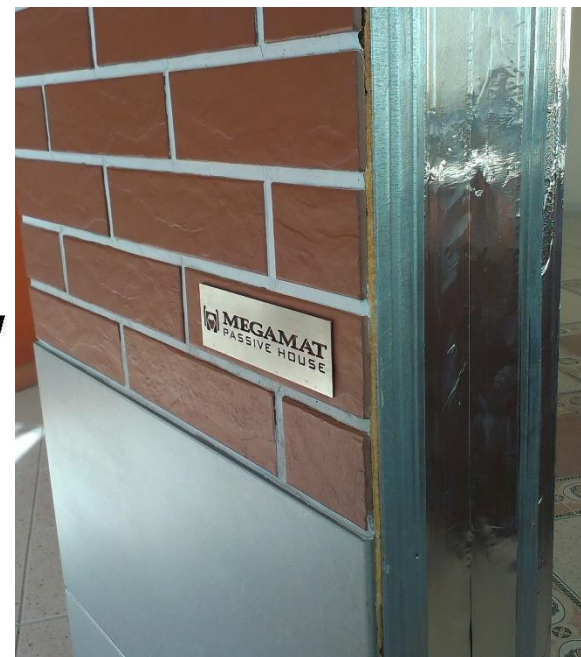
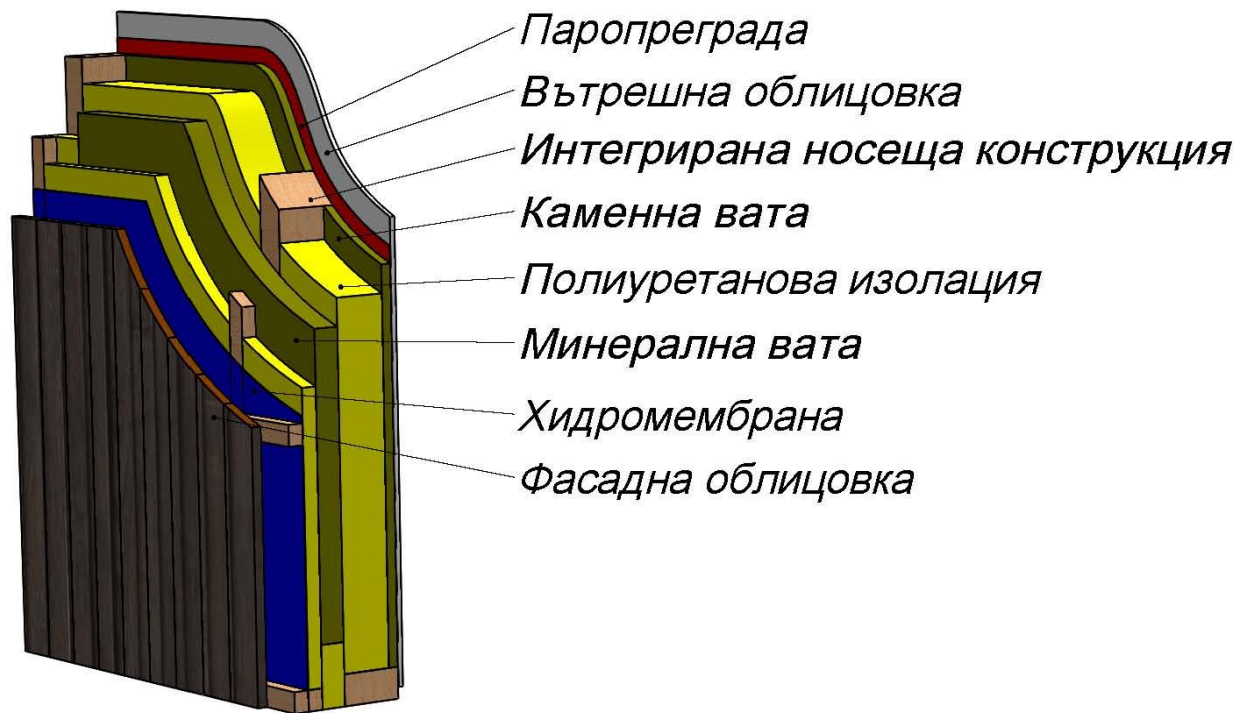
Аналогични решения бяха приети и при формиране на покривния панел, показан на сх.8.

На сх.9. е показан фундамент на ПК. Фундаментната плоча, която поема товара на цялата къща, е излята върху изолационен слой. Освен топлинното изолиране и ликвидиране на топлинни мостове би могло да се очаква и значително намаляване на сеизмичната опасност, тъй като полиуретана има определена демфираща способност. Тази качествена оценка не е изследвана, но считам, че сеизмичната обстановка у нас, оправдава определен интерес в тази насока.

С формирането на банята и WC, (сх.10) като обемни блок модули, използвахме възможността да изнесем голям обем работа в цеха.

На следващата сх.11 е показан последния ни патент "Трислойна фасадна изолация". Това решение е базирано на безшевната полиуретанова топло- и хидроизолация, директно шприцвана на фасадата след монтиране на конструкция за окачване на предварително изготвени облицовъчни панели, затварящи въздушния слой под тях. Голямото предимство на това решение е постигане на параметрите за устойчиво развитие т.е. удовлетворяване на изискванията на стандарта ПК при ново строителство или Фактор 10 при саниране, с почти два пъти по-малка дебелина отколкото известните ни аналози.

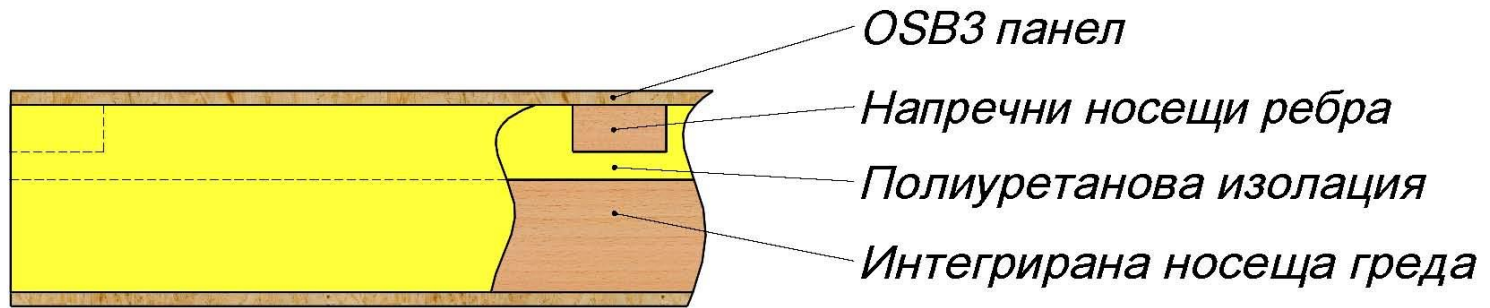
Сх. 7 Фасаден панел



Западен образец

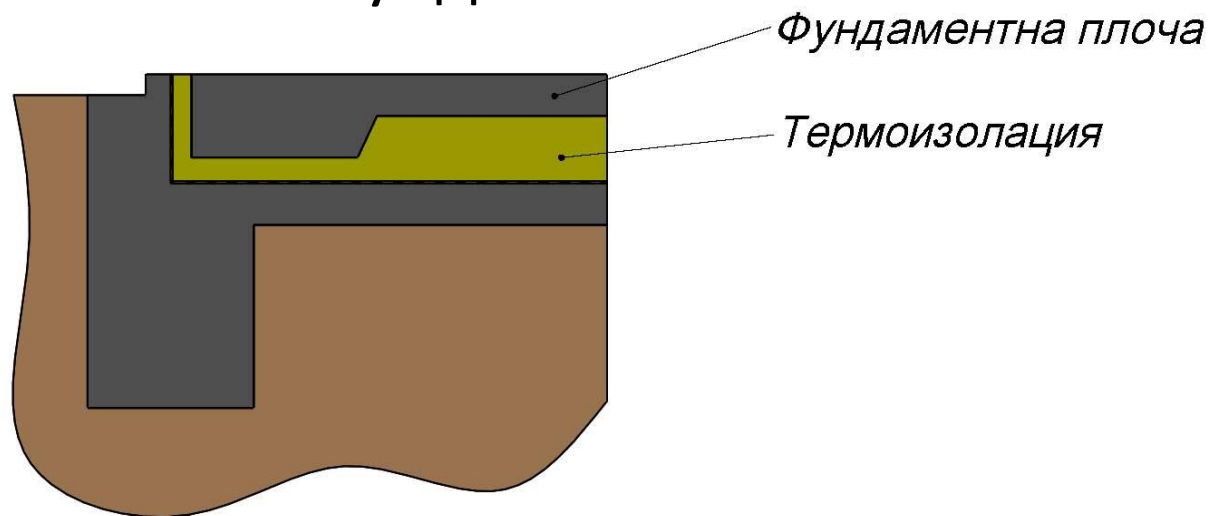
Сх. 8

Покривен панел



Сх. 9

Фундамент

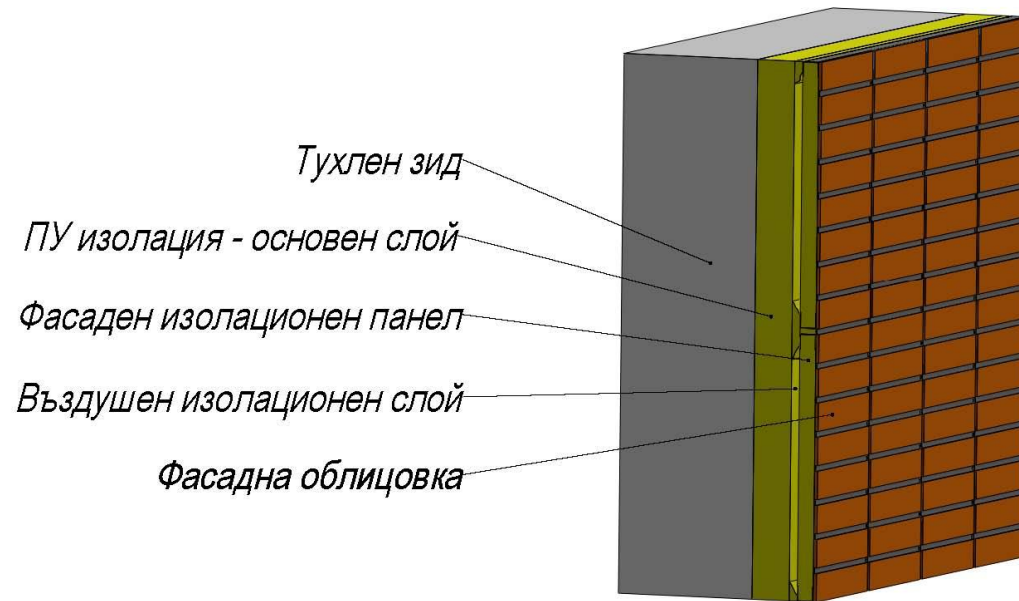


Сх. 10

Обемни модули: баня, WC



Фасадна трислойна изолация



Накрая бих искал да се спра на икономическата изгода от ПК.

На сх. 12 е показано какво би се получило от икономическа гледна точка при различните варианти на изолиране:

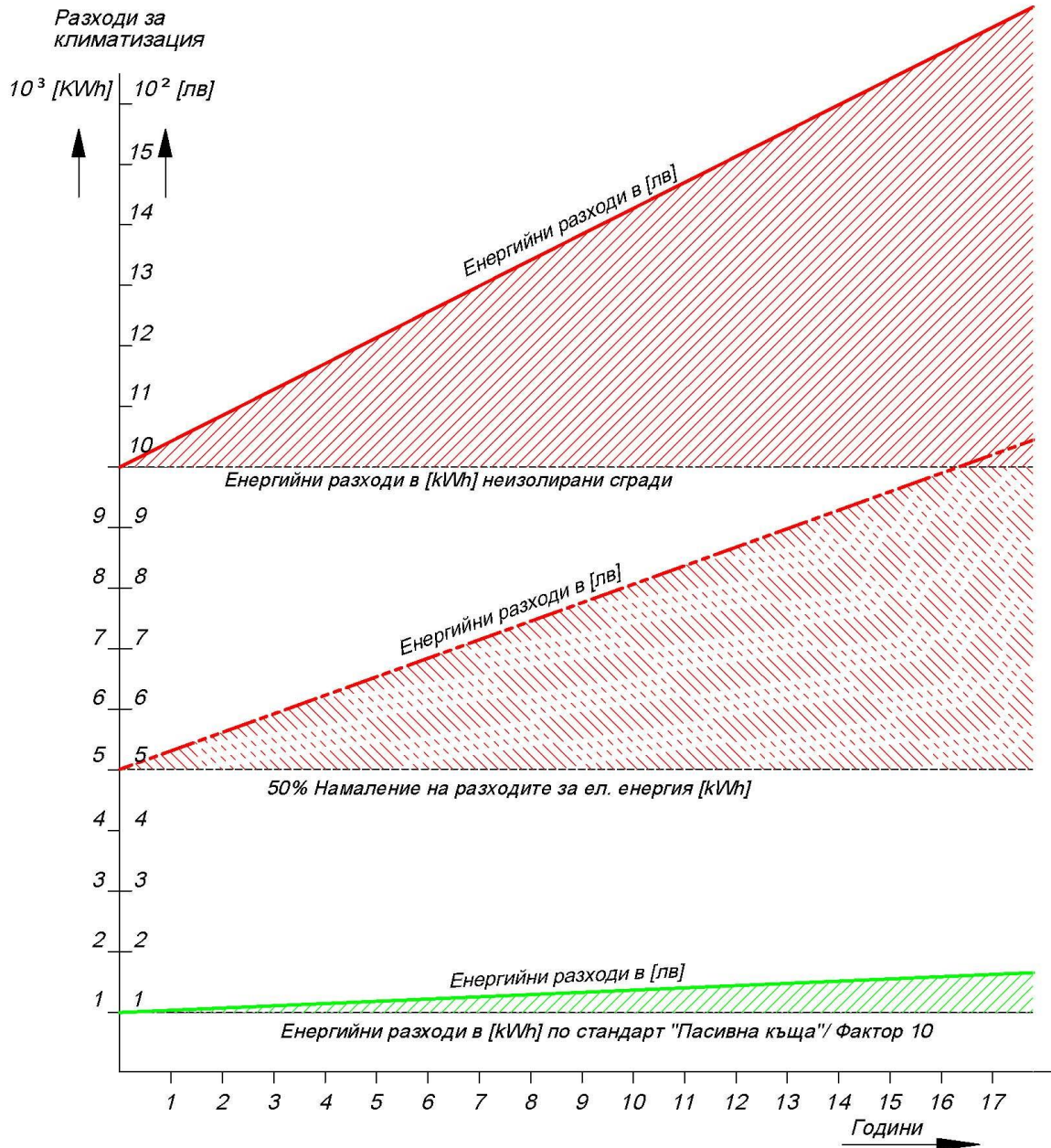
I-ви вариант: за постигане на 50 % икономия на енергия и

II-ри вариант: за постигане нивото на стандарта ПК

Докато при първи вариант само след няколко години неумолимата тенденция на увеличаване на цените на енергията ще възстанови първоначалното финансово ниво, очевидно е, че при втория вариант това е изключено. Освен това при втория вариант еднократно се достига устойчиво ниво, без да се налага повторно саниране след време, със всички свързани с това неблагоприятни последици.

Проучванията на тези проблеми проведени в Германия в средата на миналото десетилетие категорично са доказали това твърдение (Vallentin 2008). Не без основнието Правителство на провинция Хесен е приело от началото на века, стандарта ПК респ. Фактор 10 за задължителен за всяка нова или санирана обществена сграда.

Енергийни разходи при различни степени на изолация

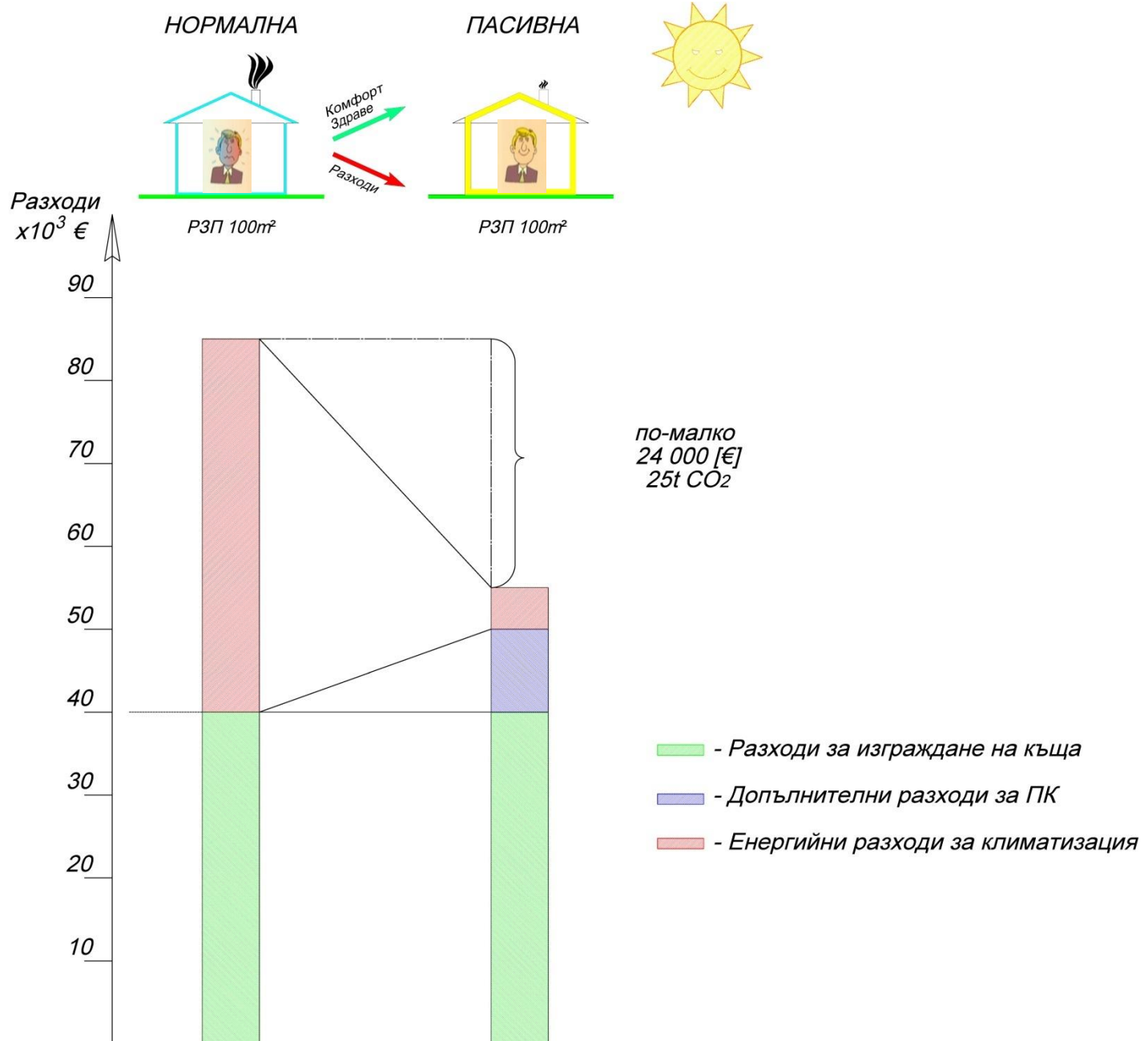


На сх. 13 е онагледен икономическия резултат от сравняването на разходите за изграждане и експлоатиране на една едноетажна къща със РЗП 100 [м²] реализирана в два варианта- като нормална и пасивна.

На лявата колонка са нанесени средствата за изграждане на нормалната къща плюс очакваните енергийните разходи за 25 год. , а на дясната колонка са аналогичните разходи плюс допълнителните за превръщането ѝ в пасивна. Вижда се, че като краен резултат , собственика на ПК ще спести само за този период, 24 000 Евра. Освен това ще се наслаждава на по-здравословен и по-комфортен микроклимат и почти пълна енергийна независимост. Не би трябвало да се пренебрегнат и спестените 25 т. въгледвуокисни емисии в полза на екологията.

Не считам , че е разумно човек да работи повече от година за този дето духа, в буквалния смисъл на думата, лишавайки се от ползите на ПК , ако има практическата възможност да я реализира.

Разходи за изграждане и климатизация на къща за 25г.



България е страна с много благоприятни климатични дадености и се надявам да останат такива, ако не и по-добри, при очакваните климатични промени. При тези обстоятелства и изключително благоприятното иновативно решение, каквото представлява стандарта ПК, считам, че само от нас зависи да станем страна със здравословни и комфортни домове с минимални енергийни и финансови разходи и независими от външни енергоносители.

Д-р инж.Радослав Радушев

София, 08.12.2015 г.

Литература:

(PHPP 2007) Feist, W. (Hrsg.) Passivhaus Projektierungs Paket
Passivhaus Institut,2007

(Vallentin 2008) Vallentin, Reiner: Passivhaus- Altbau
passipedia, passiv.de

(Feist.1.2009) Feist, Wolfgang: Aufbruchtin ein neues Zeitalter
Der Beitrag des Passivhauses
13 Internationale Passivhaustagung 2009

(Feist.2.2009) Feist, Wolfgang:Nachhaltige Loesungen konkret
zuverlaessig, darstellbar, heute und ueberall
13 Internationale Passivhaustagung 2009

(Gantefoer2012) Gantefoer, Gerd: Klima Der Weltuntergang findet
nicht statt

WILEY-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA