Пасивната Къща:
Бъдещето на енергийната ефективност



Енерджи+ Интернешънъл
арх. Десислава Минева
www. eplusinternational.com

ENERGY+ INTERNATIONAL

Представете си

...

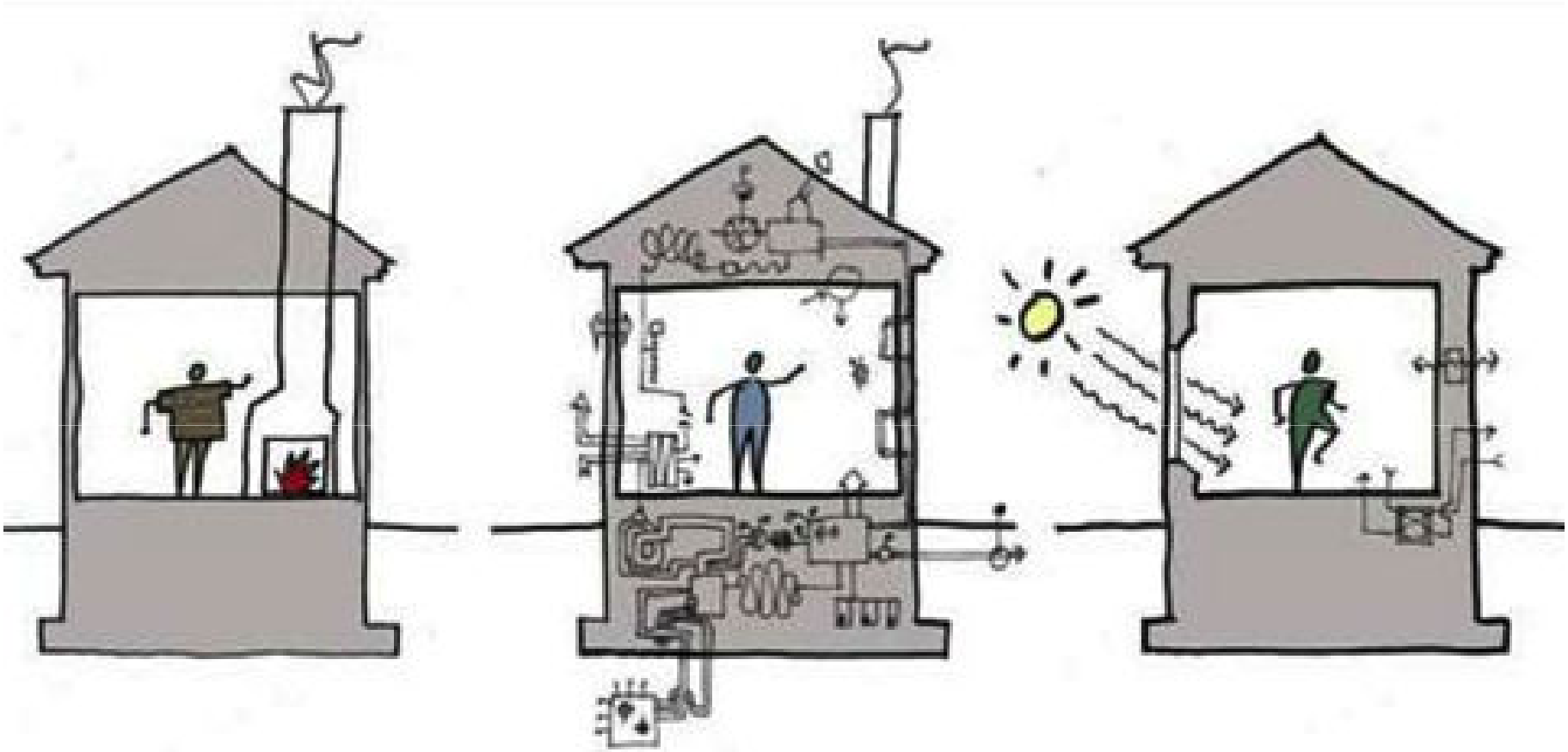
... че живеете със слънцето

... че отоплявате домовете си без отоплителна система

... че охлаждате домовете си без охладителна система

Кога една къща е пасивна?

Специфична нужда от топлина	
200 - 300 kWh/m²a - 600 kWh/m²a	стари сгради
50 – 70 kWh/m²a	енергийно спестяващи сгради
30 – 70 kWh/m²a	ниско енергийни сгради
< 15 kWh/m² a	Пасивна Къща



19ти век 20ти век 21ви век

Критерии за сградната обвивка на Пасивната Къща **преди** да се инсталират системи за добив на енергия от възобновяеми източници

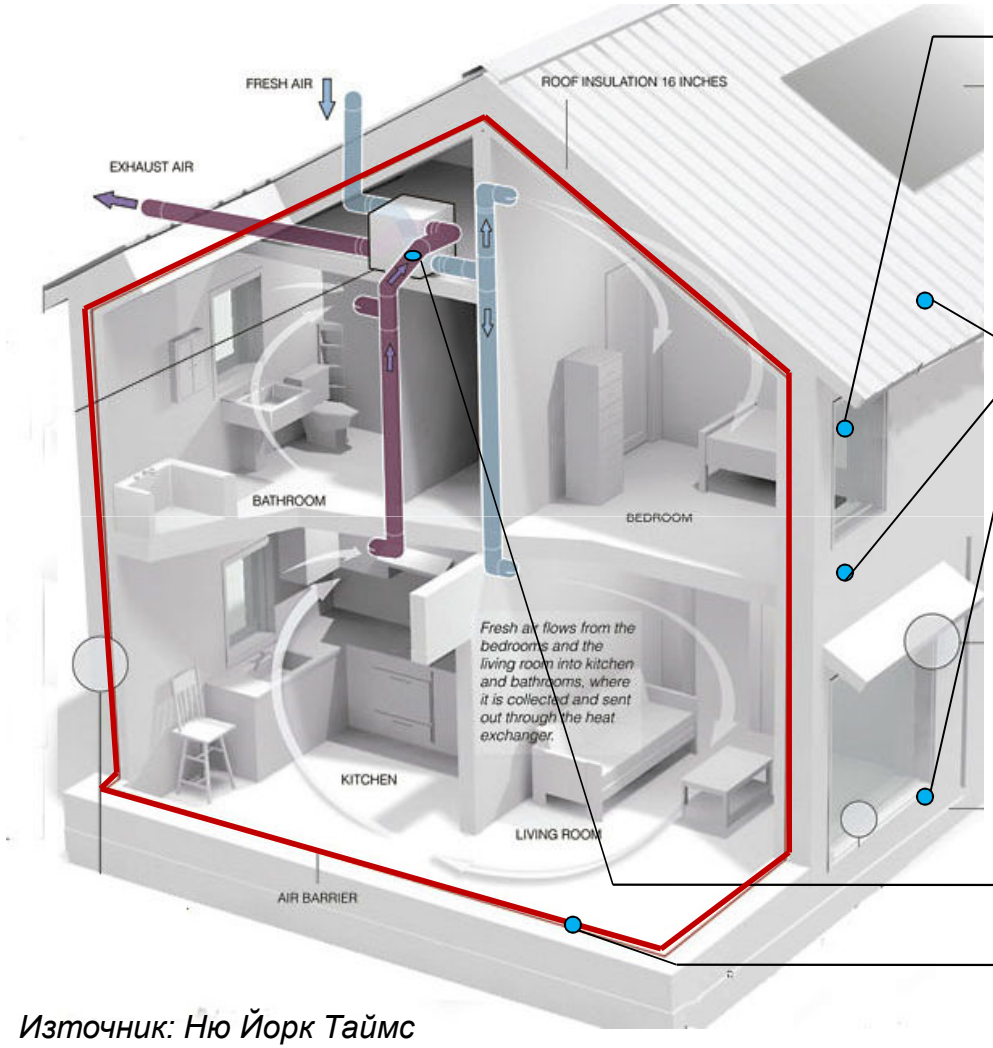
Високо ниво на комфорт при специфична нужда от енергия за отопление ≤ 15 kWh/(m²a)

Високо ниво на комфорт при специфична нужда от енергия за охлаждане ≤ 15 kWh/(m²a)

Висок стандарт на живот при първична енергия ≤ 120 kWh/(m²a)

Въздухонепроницаемост, гарантираща съотношение обмен на въздуха към обем на сградата ≤ 0.6 /h при 50 Pa

Компоненти на Пасивната Къща



Източник: Ню Йорк Таймс

Високо ефективни прозорци с троен стъклопакет $U_w \leq 0.8$ W/(m²K); g-стойност 50 - 55%

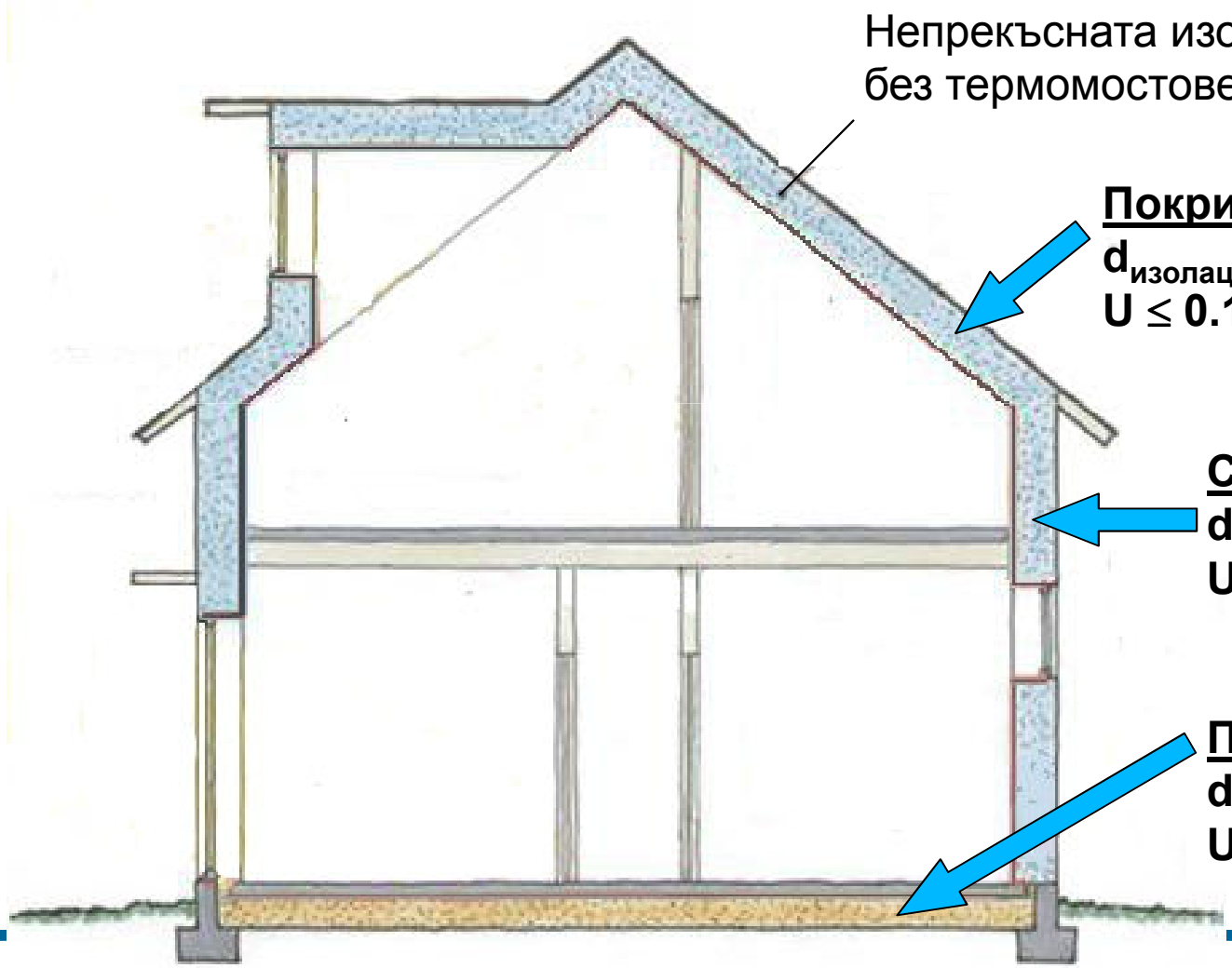
Супер изолиран покрив, стени и под с U- стойности от 0.10 до 0.15 W/(m²K)

Липса на термомостове

Вентилация с оползотворяване на топлината ≥ 75 %
Електрическа консумация макс. 0.45 Wh/m³

Въздухонепроницаемост – следвайте червената линия

Принцип 1 на Пасивната Къща –
Супер изолация



Непрекъсната изолация
без термомостове

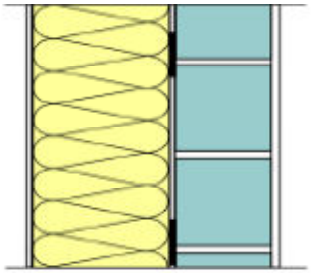
Покрив:
$d_{изолация} \leq 50$ см
$U \leq 0.15$ W/(m²K)

Стена:
$d_{изолация} \leq 35$ см
$U \leq 0.15$ W/(m²K)

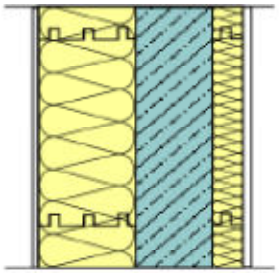
Под:
$d_{изолация} \leq 25$ см
$U \leq 0.15$ W/(m²K)

ENERGY+ INTERNATIONAL

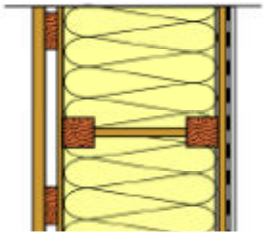
Няма ограничение в избора на конструкции, подходящи за Пасивна Къща



a) **Тухлена стена с EIFS (повече от 250mm)**



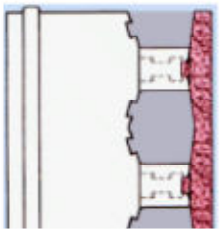
b) **ICF с полистирол и твърда пяна (240+120+60mm)**



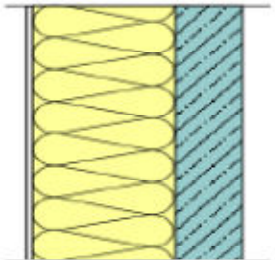
c) **Лек елемент: дървен структурно изолиран панел или напълно изолирана I-образна греда (300-400mm)**

struk-
tionen

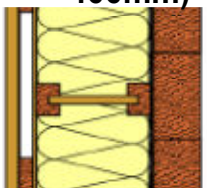
$U \leq 0{,}15\ W/(m^2K)$



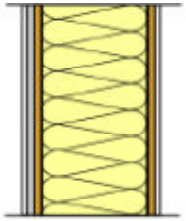
d) **ICF с основа от експандиран бетон (375 mm)**



e) **Сглобяеми леки бетонни елементи**



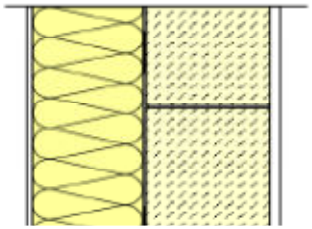
f) **Стена от масивна дървесина**



g) **Сглобяеми полиуретанови сандвич панели (200mm)**



h) **Високотехнологичните вакумно изолационни панели (25mm)**



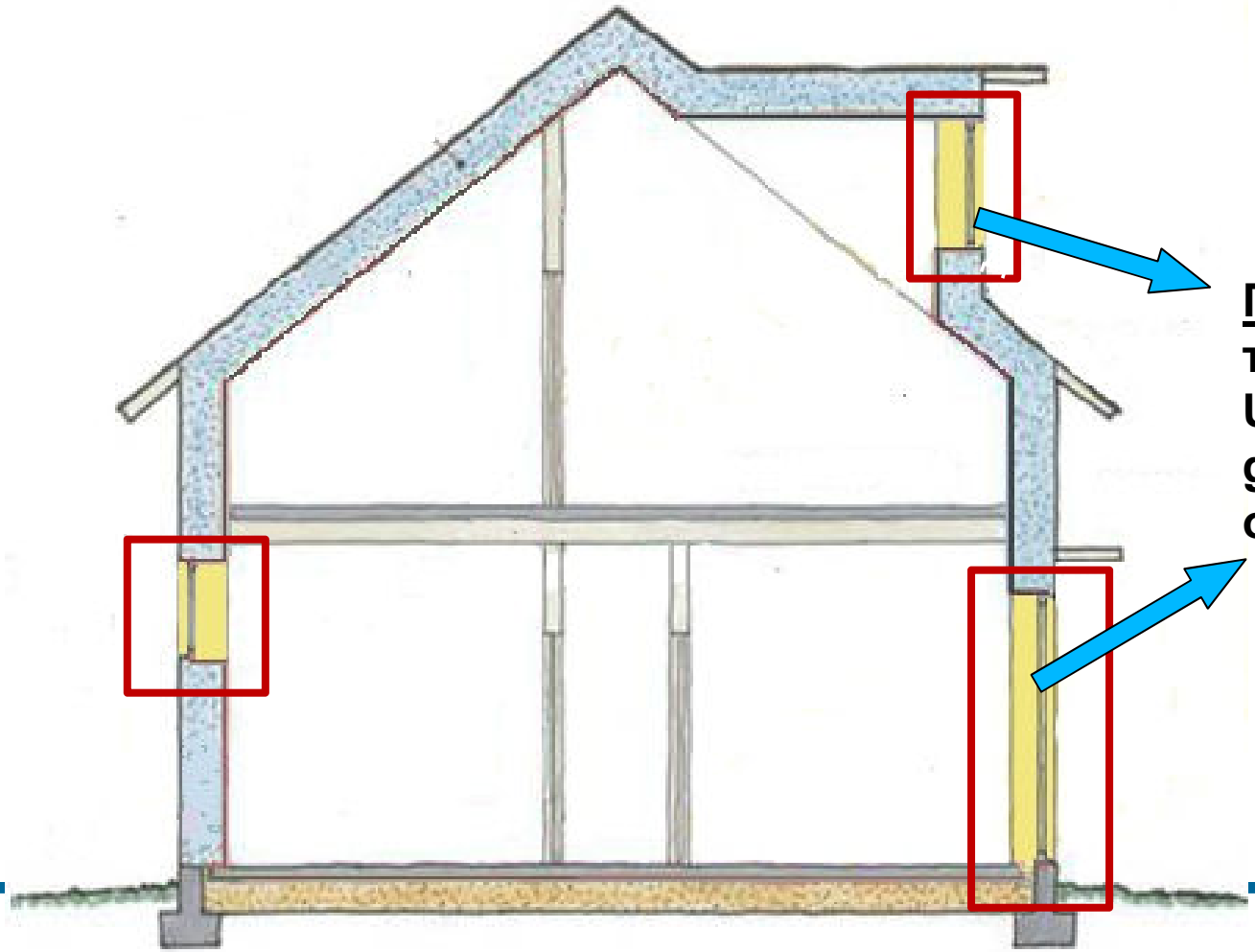
i) **Зидария от лек бетон с изолация от минерална вата**

Source: PHI

ENERGY+
INTERNATIONAL

Принцип 2 на Пасивната Къща –

Високо ефективни прозорци и врати

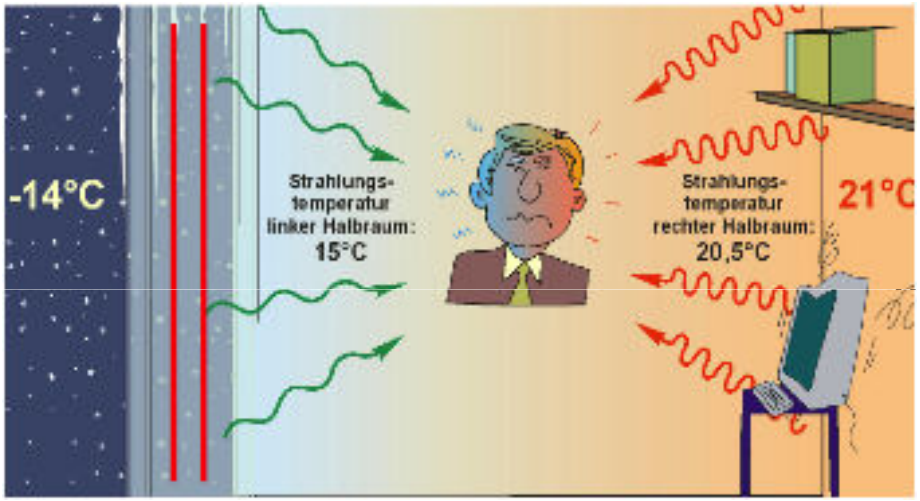


<u>Прозорци:</u>
троен стъклопакет
$U_w \leq 0.8$ W/(m²K)
g-стойност 50 - 55%
отваряеми

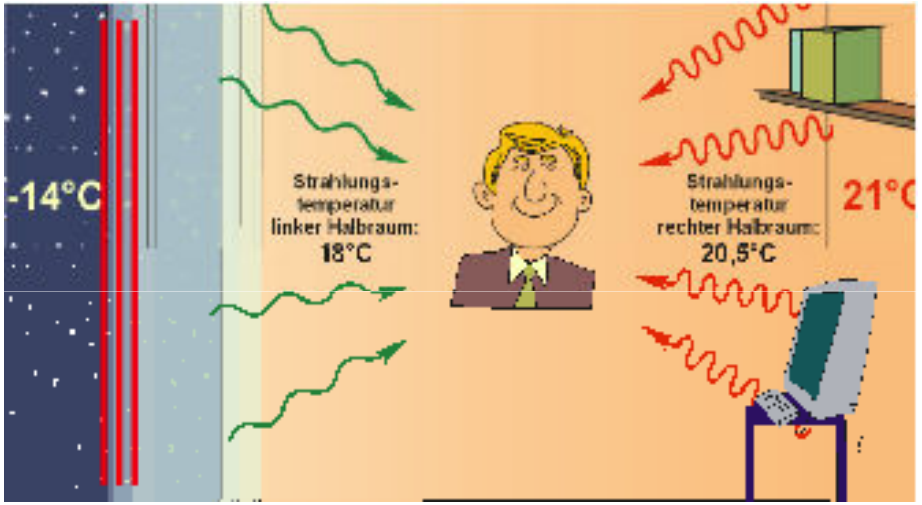
ENERGY+ INTERNATIONAL

Прозорците в Пасивната Къща – главен критерий за комфорт

Двоен стъклопакет U_w > 1.5 W/(m²K)



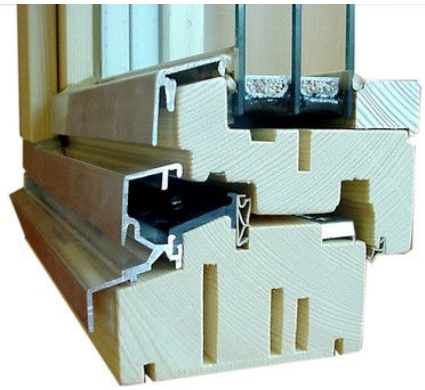
Троен стъклопакет $U_w \leq 0.8$ W/(m²K)



Source: PHI



Разлика между температурите в помещението > 4,2 К = дискомфорт

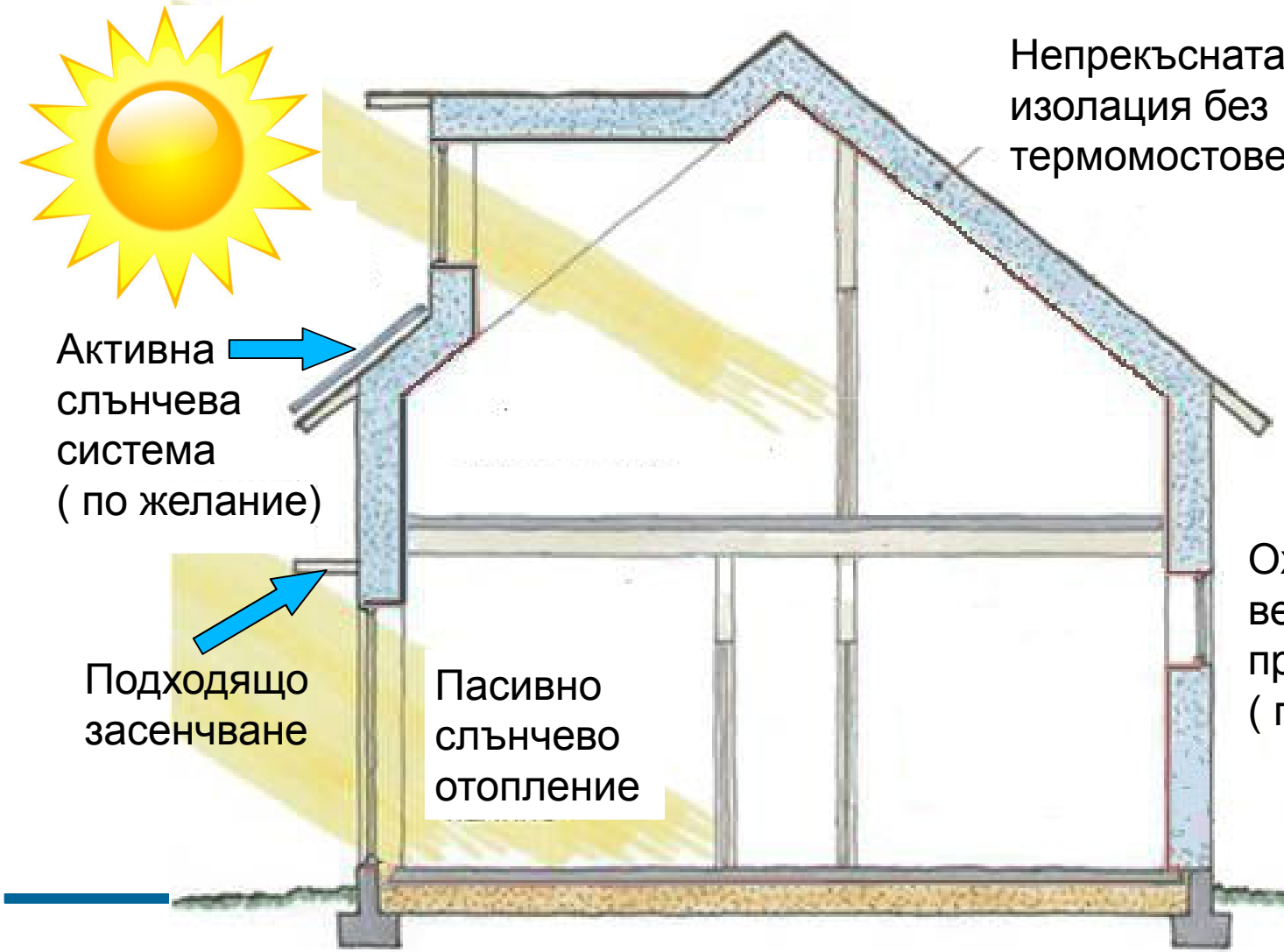


Паствна Къща минимум 18 С температура на повърхността = комфорт

ENERGY+ INTERNATIONAL

Принцип 3 на Пасивната Къща –

Слънчеви печалби



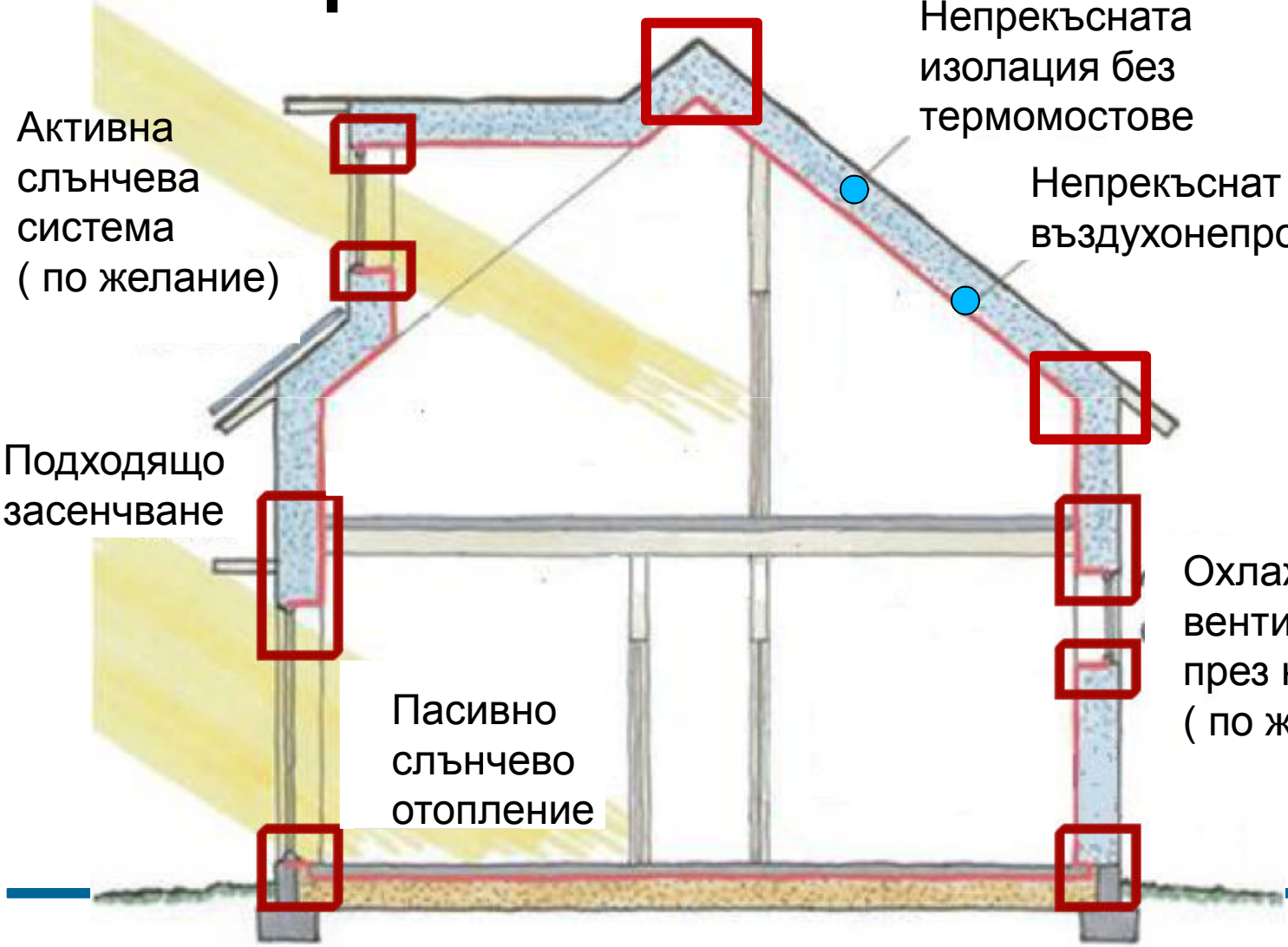
Принцип 4 на Пасивната Къща –

Въздухонепроницаемост

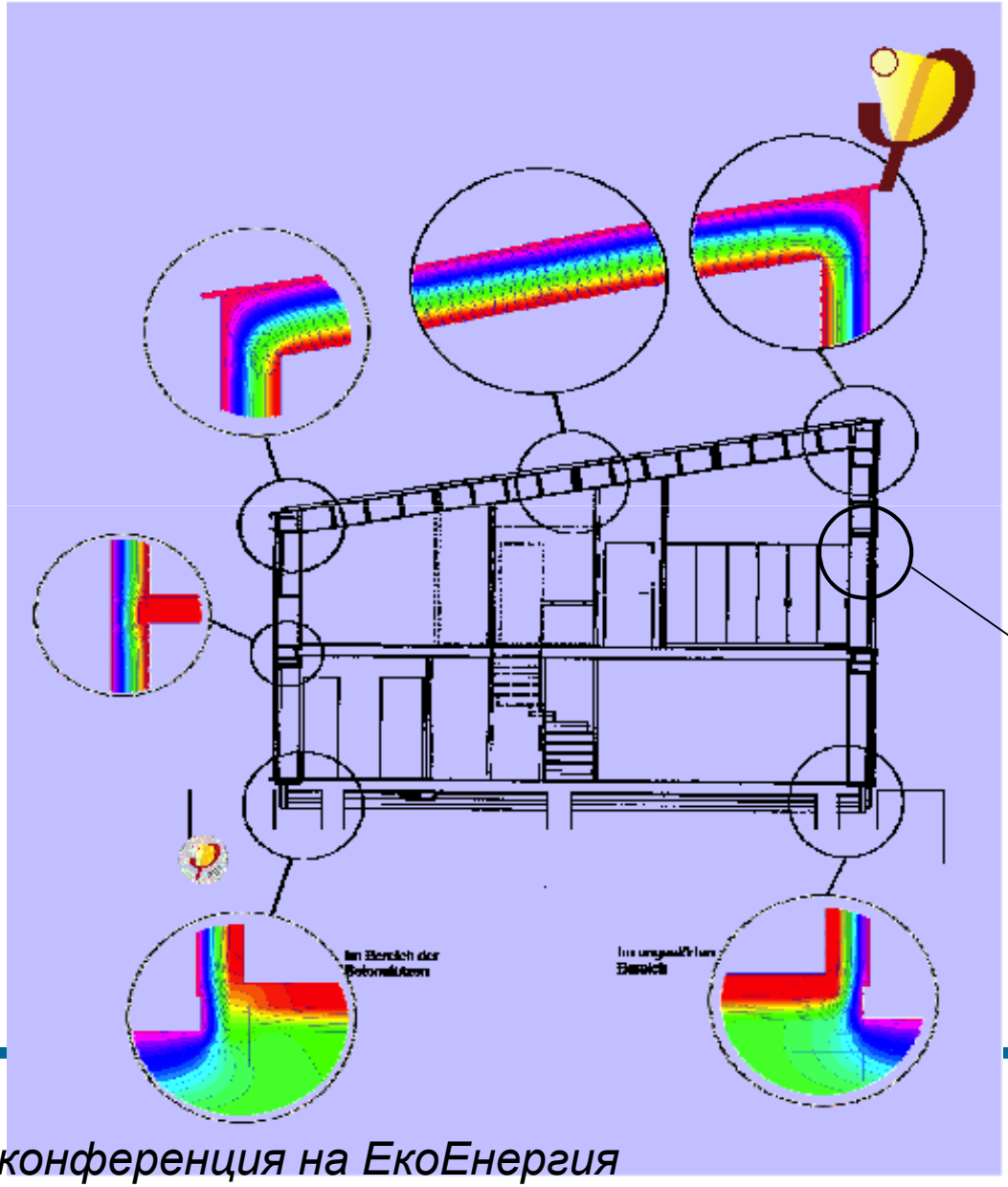


Принцип 5 на Пасивната Къща –

без термомостове

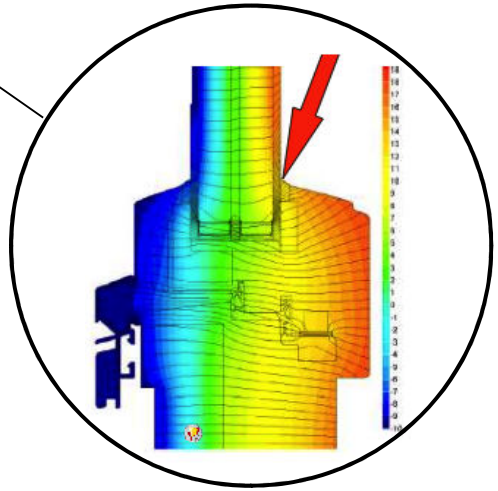


Нулеви Термомостове





Пример – Пасивна Къща в Wiesbaden



Source: PHI

ENERGY+ INTERNATIONAL

Посочете Пасивната Къща на снимката…



Принцип 6 на Пасивната Къща –

Вентилация с възстановяване на топлината



- Съвременни сгради – висока въздухонепроницаемост и **необходимост от механичен контрол на въздуха**

- **Вентилация** – свеж въздух с високо качество за всички помещения при студен и горещ климат

- **Пречистване на въздуха** от замърсители – влага, CO_2 , летливи органични съединения, радон

- **Естествена вентилация** – високи топлинни загуби

ENERGY+ INTERNATIONAL

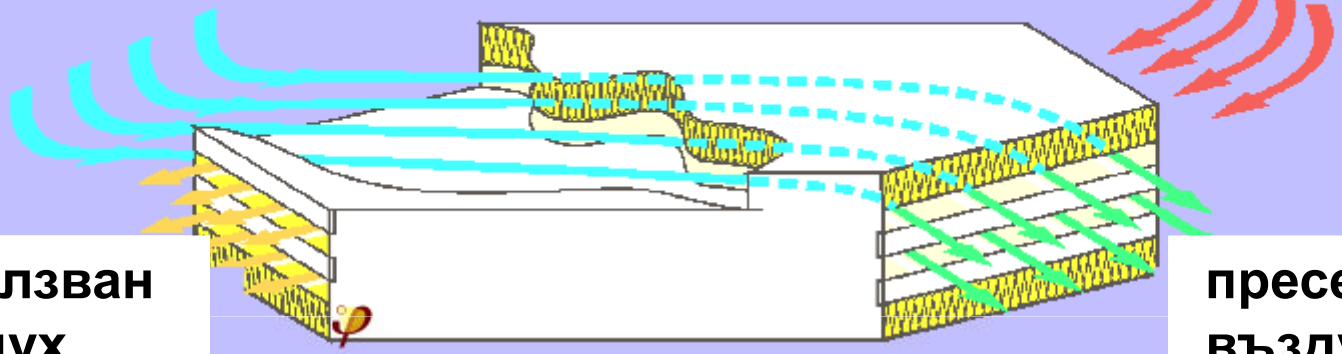
Топлообменник

80- 90 % възстановяване на топлината

Ел. консумация ≤ 0.45 Wh/m³

свеж въздух

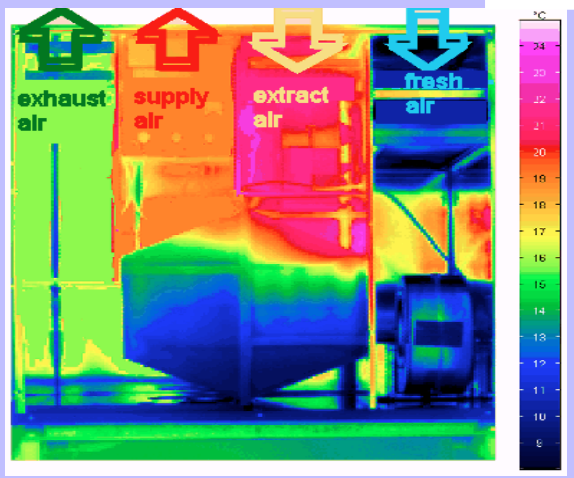
отработен въздух



използван въздух

пресен въздух





Source: PHI

ENERGY+ INTERNATIONAL

Отопление в Пасивната Къща

- **Пасивната Къща има толкова ниска топлинна нужда, че в много случаи отоплението може да бъде доставено само чрез затопляне на подавания въздух**
- **10 W/ m^2 от затоплянето на свежия въздух с вентилационната система**
- **Допълнителни топлинни източници при нужда:**



дърва



термопомпа



Стенни панелни радиатори

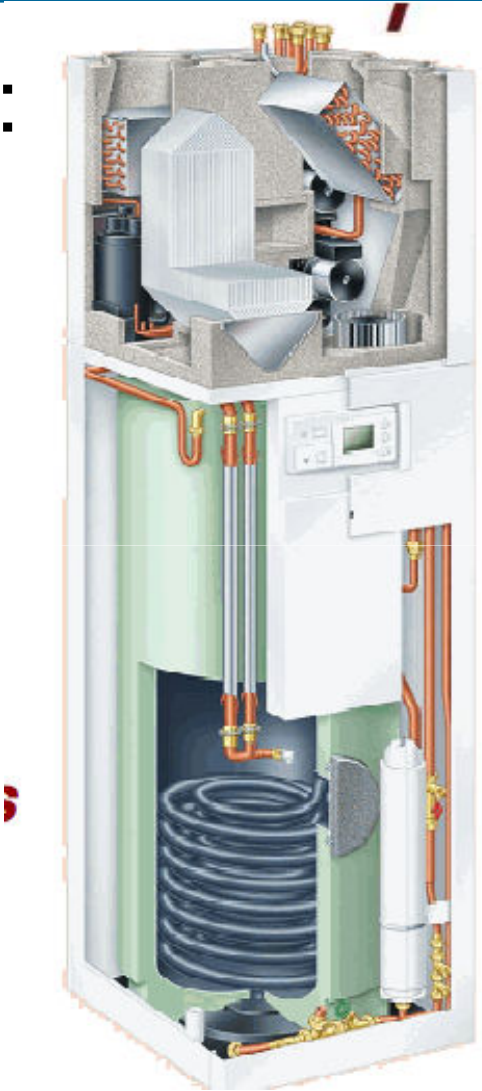
Компактни системи



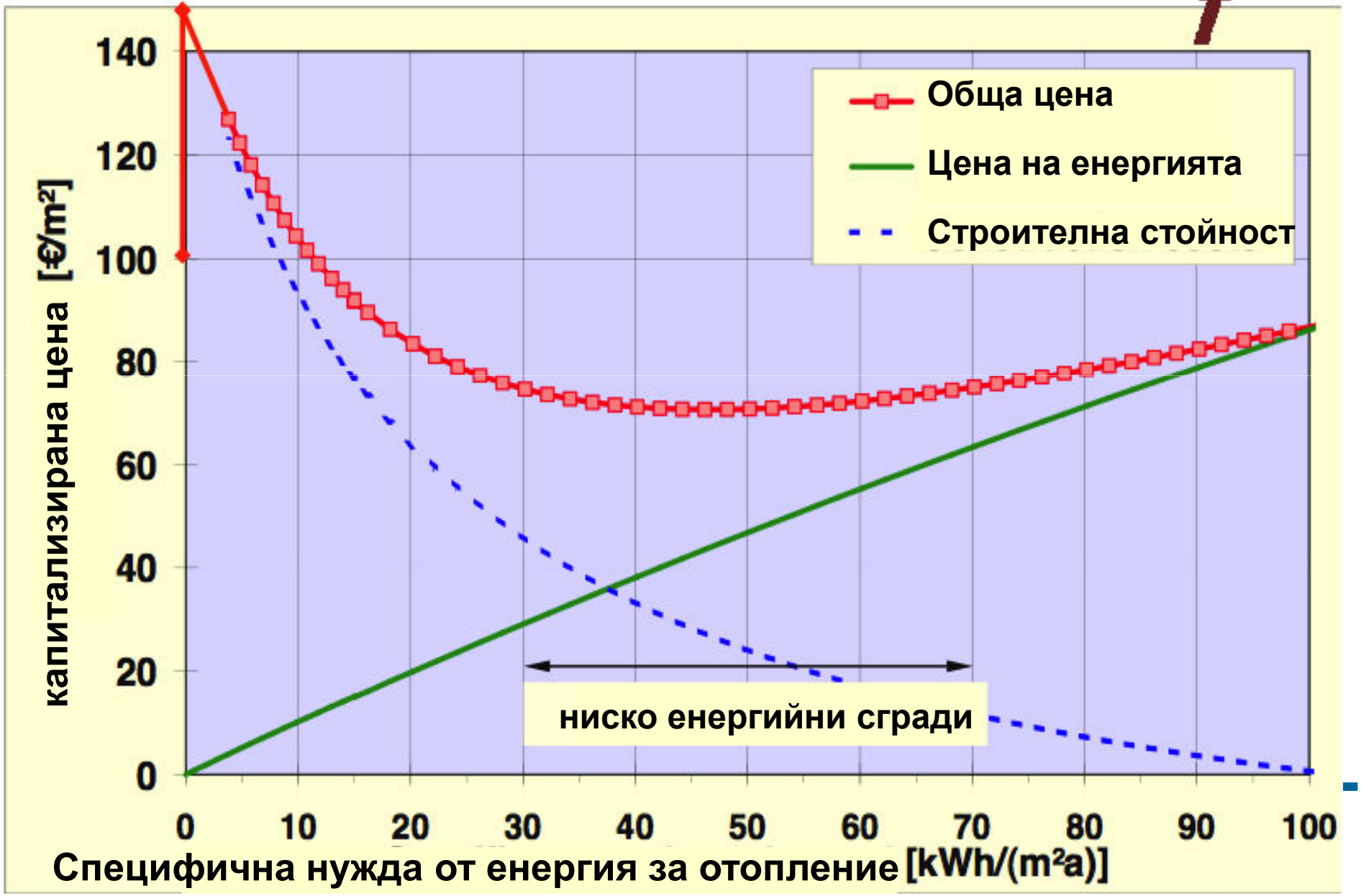
Източник: PHI

В един модул:

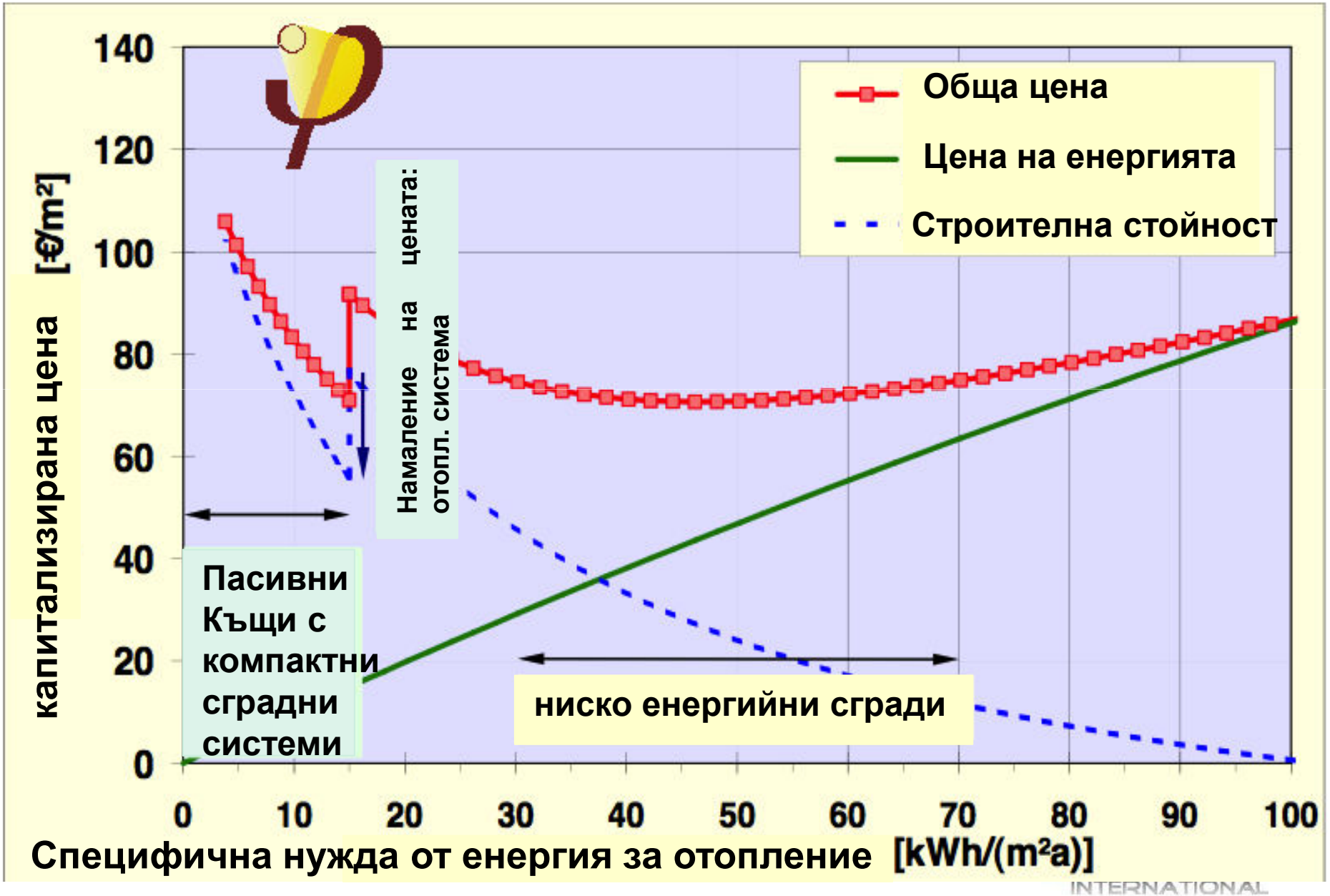
- Интегрирана вентилационна система
- Отопление
- Битова топла вода



Енергийно Ефективни Сгради - Проблемът



Пасивните Къщи - Решението



Развитие на Пасивните Къщи

Прототипът за първата оптимизирана Пасивна сграда е построена през 1990 в Кранихщайн, Германия



Източник: PHI

- **60-70% намаление на общата енергийна консумация**
- **90-95% намаление на консумацията на енергия за отопление и охлаждане**

Към днешна дата са построени над 30 000 пасивни сгради по целия свят



Жилищни пасивни сгради



Пасивна къща в Германия



Пасивна къща в Бруклин, Ню Йорк



Първата Пасивна къща в Япония

- изключителен топлинен комфорт

- изключително ниско потребление на енергия

Source: PHI



Пасивна къща Хъдсън, Ню Йорк



Пасивни апартаменти в Инсбург, Австрия



Пасивна къща в Австрия

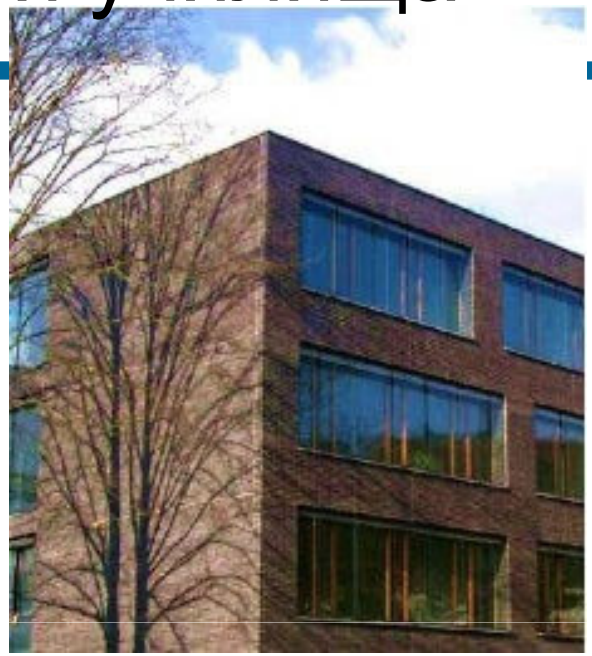
ENERGY+ INTERNATIONAL

Пасивни сгради – Офиси и училища



Училище Монтесори , в близост до Мюнхен, Германия

Пасивна сграда на училището в Уолдшът, Германия





Пасивна офис сграда Енергон, Германия

Студентски общежития в Хаген, Германия



Пасивни сгради – детски градини и спортни центрове



Пасивна детска градина в Дрезден



Първата пасивна детска градина в Швеция



Пасивен спортен център в Хайдерберг



Първият в света пасивен плувен комплекс Бамберг, Германия

Пасивна Къща с. Марково, Пловдив





Специфична нужда от топлина – **13 kWh/(m2a)**
Първична енергия – **60 kWh/ (m2a)**



Ръководител на екипа и изпълнител:
“ Оберон Концептбау"

Архитекти: **"А-Факт" ЕООД**

Консултант пасивни сгради и координатор на сертификацията на проекта:
Енерджи+ Интернешънъл ЕООД

Пасивна Къща - Сзада Унгария , 2008 год.

достъпна, без допълнително оскъпяване в сравнение с конвенционалното строителство





Първата Сертифицирана Пасивна Къща в Унгария







Специфична нужда от топлина – **13.27 kWh/(m2a)**
Първична енергия - **56 kWh/ (m2a)**
Тест за въздухонепроницаемост - **0.4/h**

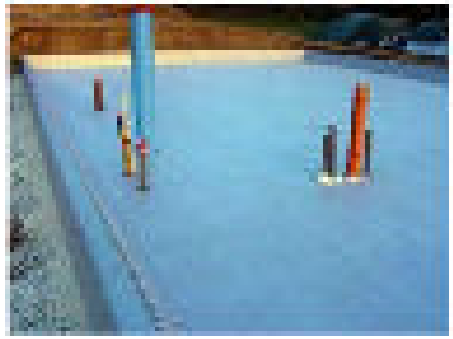
Арх. Ласзло Сзекер

Източник: PHI & арх. Ласзло Сзекер

Пасивна Къща - Сзада Унгария , 2008 год.



ICF с основа
от експандиран
бетон









- **Суперизолация**
- **Конструкция без термомостове**
- **Дървен вентилиран покрив**
- **Стрехи за засенчване през лятото**
- **Слънчеви панели**
- **Машинното помещение –**
с предвидена достатъчна големина



Подово отопление





Вентилационно
помещение

Източник: PHI &
арх. Ласзло Сзекер

ENERGY+ INTERNATIONAL

Пасивна Къща в гората – Хърдсън, щат Уисконсин, САЩ

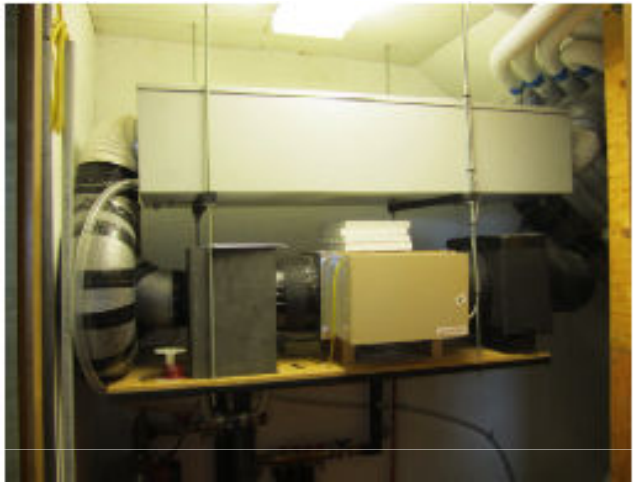


Специфична нужда от топлина – **11 kWh/(m2a)**
Първична енергия - **106 kWh/ (m2a)**
Тест за въздухонепроницаемост - **0.25 h^{-1}**

Ръководител на проекта: инж. Тим Делхи Иън - TE Studio

Източник: PHI & TE Studio

Пасивна Къща в гората – Хърдсън, щат Уисконсин, САЩ



Вентилационно помещение



Въздуховоди за вентилация



Оставащият топлинен товар от 3 kW се доставя от подови отоплителни плоскости на 7 места в къщата



Циментена замазка върху подовото отопление

Пасивна Къща в гората – Хърдсън, щат Уисконсин, САЩ



Интериор - Спалня



Интериор - Дневна

Източник: PHI & TE Studio

Пасивна жилищна сграда – Тревисо, Италия

11 апартамента, 3 офиса и 2 магазина



Сертифициран дизайнер на пасивни сгради – инж. Марко Филипи

Източник: PHI

Пасивна жилищна сграда – Тревисо, Италия



Северна и западна фасада

grande

Специфична нужда от топлина – **4 kWh/(m2a)**
Първична енергия - **73 kWh/ (m2K)**
Тест за въздухонепроницаемост - **0.23 /h**

piccolo

Специфична нужда от топлина – **9 kWh/(m2a)**
Първична енергия - **103 kWh/ (m2K)**
Тест за въздухонепроницаемост - **0.27 /h**



Неотопляема стълба

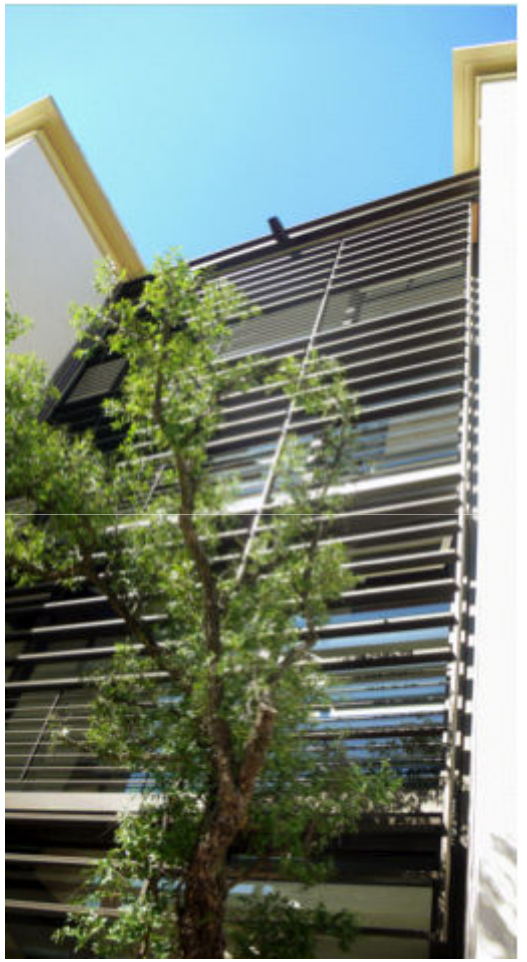
Източник: PHI

ENERGY+ INTERNATIONAL

Пасивна жилищна сграда – Тревисо, Италия



Слънчеви панели на покрива



Част от южната фасада

Източник: PHI

Пасивна сграда – Обучителен център за енергоефективен дизайн, Вирджиния САЩ 2010 година



арх. и строител Адам Коен, САЩ

Пасивна сграда – Обучителен Център за енергоефективен дизайн, Вирджиния САЩ





Светлини за сигурност, захранвани със слънчева енергия



Слънчеви панели за топла вода



Сигнална светлина, захранвана със слънчева енергия



Сигнална светлина, захранвана със слънчева енергия

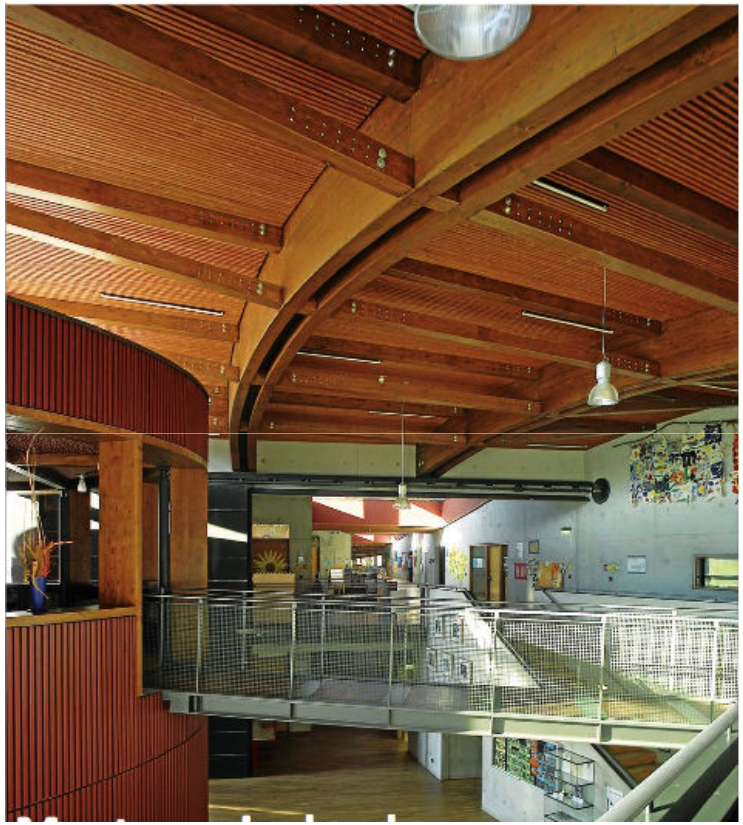


Вятърен генератор

Пасивна сграда -Училище Монтесори, Мюнхен, Германия 2004



3300 кв. М. площ



Архитекти: Валбрун/ Гротз/ Валентин

Пасивна сграда -Училище Монтесори, Мюнхен, Германия 2004

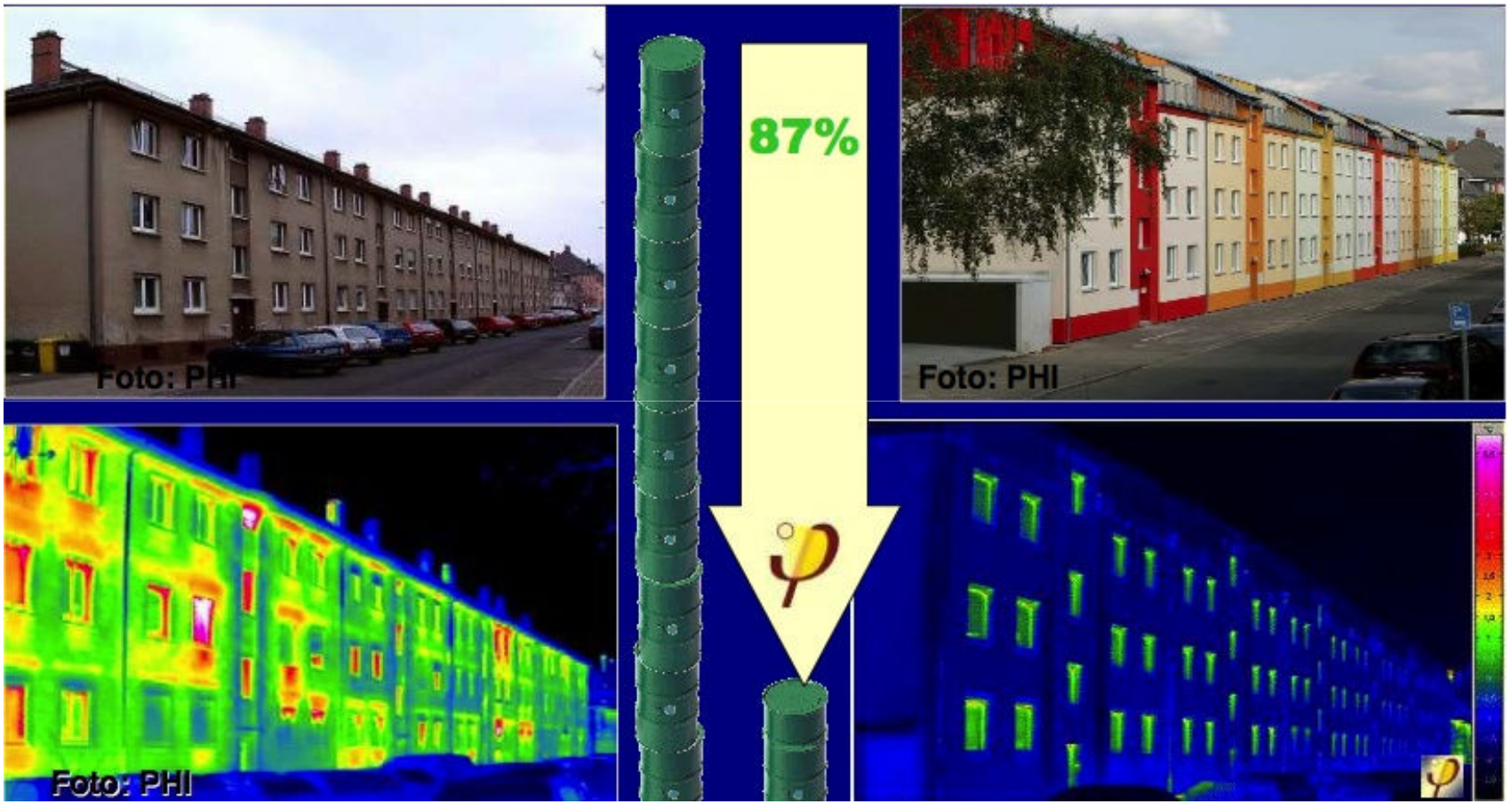








Преустройство по Стандарта за Пасивните Къщи



Сграда във Франкфурт, Германия – Преустройство по технологията за Пасивните сгради

Източник: PHI

ЕС и Националните Директиви



- **Сградите консумират 40% от енергията в ЕС**
- **Цели на ЕС: всички обществени и жилищни сгради да бъдат с почти нулева енергия до 2020 година**
- **В Англия всички нови сгради след 2013 година трябва да отговарят на Стандарта за пасивните сгради и след 2016 да бъдат ПЛЮС енергийни сгради**
- **Във Франция и Германия всички сгради след 2020 трябва да бъдат ПЛЮС енергийни сгради**

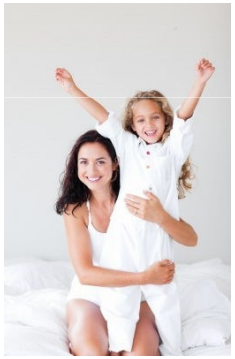
6 Причини да строите и реконструирате по Стандарта за пасивните сгради



Изключително Енергийноефективни сгради до 90%



Няма ограничение за вида на сградите



Изключително добро качество на въздуха в помещенията



Преустройство и реконструкция на съществуващи сгради



Оперативни спестявания



Истински екологично строителство

Енерджи+ Интернешънъл

Кои сме ние?







www. eplusinternational.com

Благодаря за вниманието!