



**НИСКО ЕНЕРГИЙНИ КОМФОРНИ СГРАДИ
ПРИМЕРИ И ОПИТ
nZEB ИЛИ ZEB – ИКОНОМИКА И
ТЕХНОЛОГИИ
ПРЕДСТОЯЩИ ПРОЕКТИ**

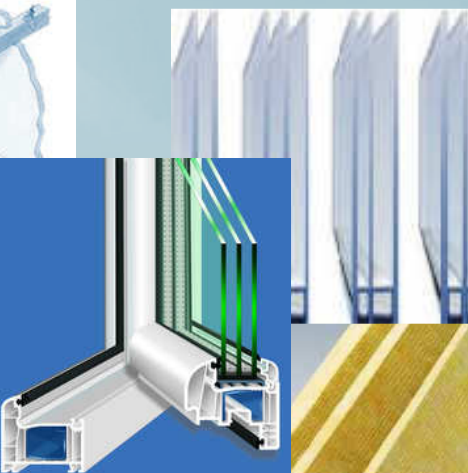
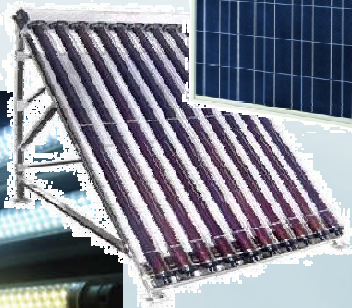
**Арх. Димитър Паскалев
Инж. Кирил Велковски**

Building Systems Design Ltd.

1142 Sofia, 183 G.S.Rakovsky Str. tel. 02 987 94 44

www.b-s-d.ch

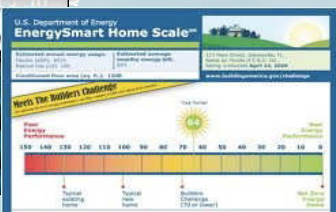




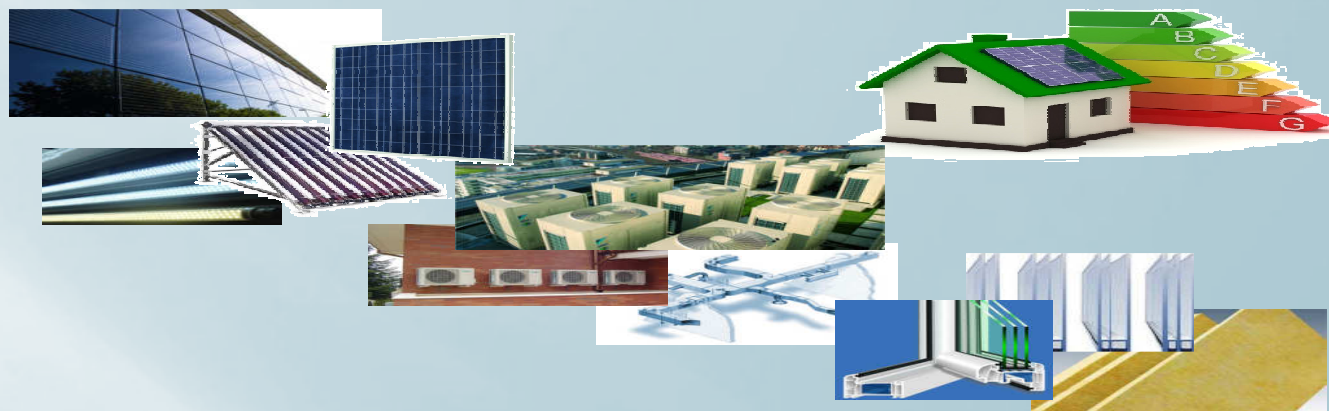
Авангард



Модерно



Традиционно



Ниска енергийна консумация, гарантиран комфорт и висока икономическа ефективност.

Всичко започва с концепцията в най-ранен етап.

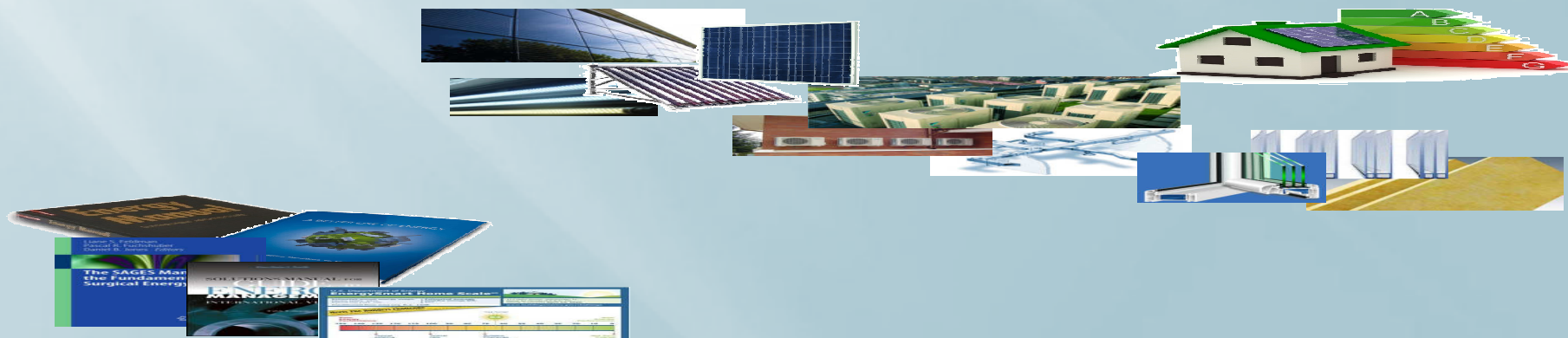
Въпрос на архитектура, инженеринг и строителната физика.

Изпълнението е само следствието.



Енергийна консумация

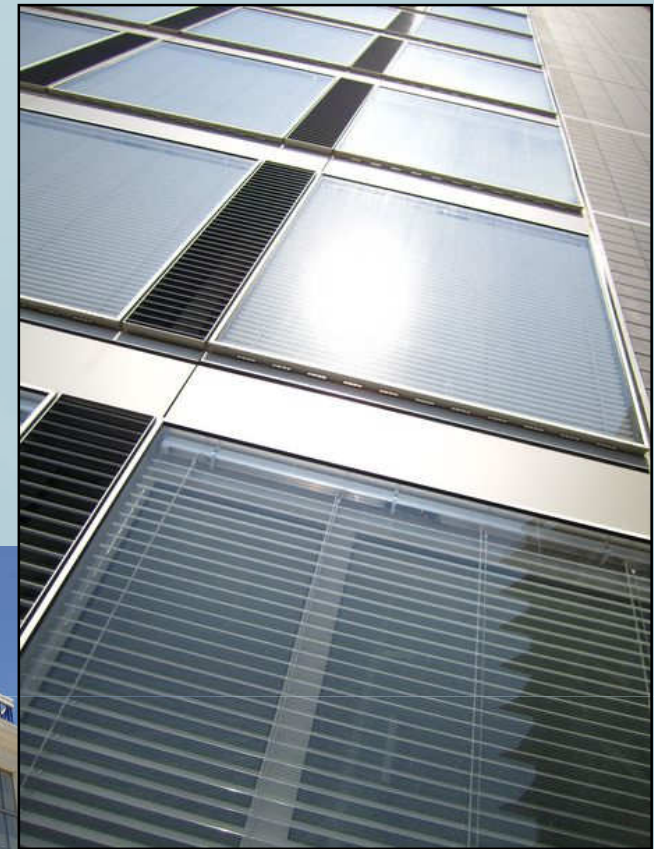
Критерии за комфортна среда	Външни условия	Поддръжка	Нужди от енергия	Какво можем да управляваме?	Оптимизиране
Гарантиране комфортна температура	Външна температура (-20°C до + 40°C)	Отопление и охлаждане	Топлина	Управление на топлината	Ефективно управление <i>Ниско емисионни системи / използване ослънчаване.</i>
Гарантиране комфортна осветеност	Осветеност (0 – 10000 lx)	Осветление	Охлаждане	Предотвратяване на излишни топлинни товари	Ефективно разсейване или елиминиране. <i>Възможно най-нисък слънчев фактор на остъклителни системи.</i>
Гарантиране качество на въздух	Консумация въздух (15-130 м3/ч. човек)	Вентилация			
Гарантиране комфортна влажност	Влажност (0 – 100%)	Кондициониране	Вентилиране	Натурална вентилация	Ефективно управление
Гарантиране с топла вода	Питейна вода (приблизително 10°C)	Затопляне на питейна вода			
Работоспособност на ел. прибори	Ток за ел. прибори	Осигуряване с ток	Осветление	Използване на дневна светлина	Оптимизирано интериорно осветление <i>Активно използване на дневна светлина в дълбочина на интериора и при възможно най-различни метеорологични условия.</i>
Гарантиране процеси с топлинна мощност	Ефективност на процесите	Производство / осигуряване с топлина			
Гарантиране процеси с охладителна мощност	Ефективност на процесите	Производство / осигуряване с охладителна мощност	Електричество	Ефективност при използване на ел. енергия	Децентрализирани и алтернативни източници на енергия



Адаптивни и високо ефективни технологии базирани на пасивно използване на ресурс са ключ към постигнати на устойчиви и ефективни резултати.

Реални примери където слънчевата архитектура и устойчивото планиране се срещат с бизнес класът сгради.

Пример за изкуството да се впрегне слънцето.



Sopharma Towers

Общо застроена площ:	50 977 м2
Застроена над кота 0.00:	34 253 м2
Чиста офис площ:	24 440 м2
Търговска площ:	9 813 м2
Подземна площ:	16 724 м2
Складове:	1 093 м2
Подземен паркинг места:	440
Надземен паркинг места:	32

Litex Tower

Общо застроена площ:	14 208 м2
Чиста офис площ:	10 750 м2
Търговска площ:	1 600 м2
Складове:	500 м2
Подземен паркинг места:	100
Надземен паркинг места:	20

Litex Tower Sopharma Towers



Иновации, реализирани в проект с дълбок поглед в бъдещето:

✓ Търсен и реализиран синергичен ефект в сградените системи.

✓ Безпрецедентна по параметри в световен план, гъвкава и адаптивна фасадна концепция.

✓ Активно използване на дневната светлина в дълбочина на интериора и практическо реализиране принципите на слънчевата архитектура.

✓ Децентрализирана ОВ система, синхронизирана с фасадната концепция и другите системи.

✓ Абсолютно иновативна конструктивна концепция.

2006



2007



2008

2009

2010



2011



2012



Днес



Концепция за активно ползване на дневна светлина и слънчева енергия



Енергийни параметри фасадна концепция и адаптивност

Топло-изолационни характеристики:

Обобщен коефициент на топло-преминаване: 1.18 W/(m².K).

При спуснати и затворени слънцезащити: Спада под номиналната стойност

При активна работа слънцезащити и пряко огряване: Възможно да бъде сведен до 0 в зависимост от условията.

Слънцезащитни характеристики: Ретро-оптични слънце-защити с автоматизирано управление.

Максимален слънчев фактор (без слънцезащити): 56% максимално възможно

Минимален слънчев фактор (спуснати и затворени слънцезащити): Под 6%

Номинален слънчев фактор - топъл сезон *: 11% (9% - 13%)

Номинален слънчев фактор – студен сезон *: До 35% ÷ 40%

* При активна употреба на дневна светлина.

Динамичен диапазон на слънчевия фактор управляване с БМС

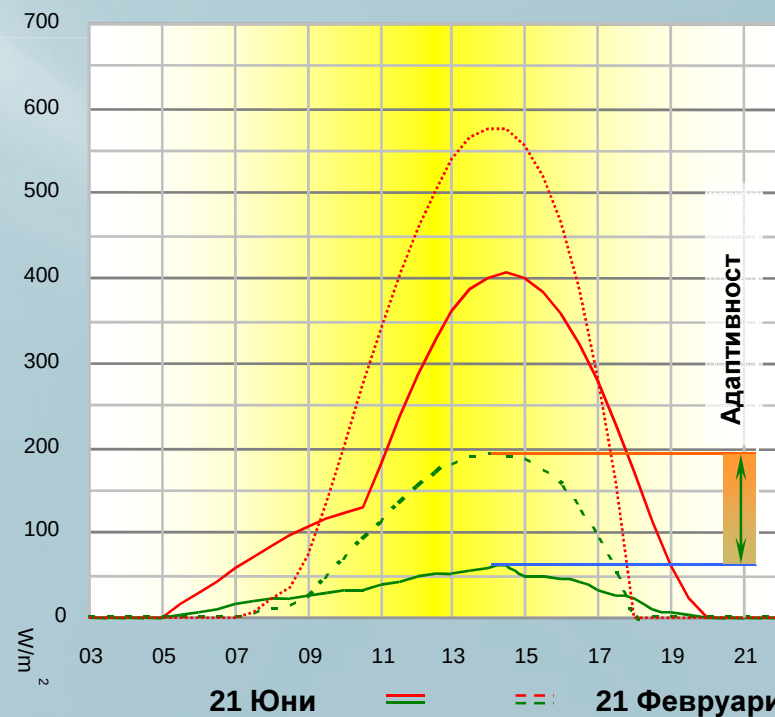
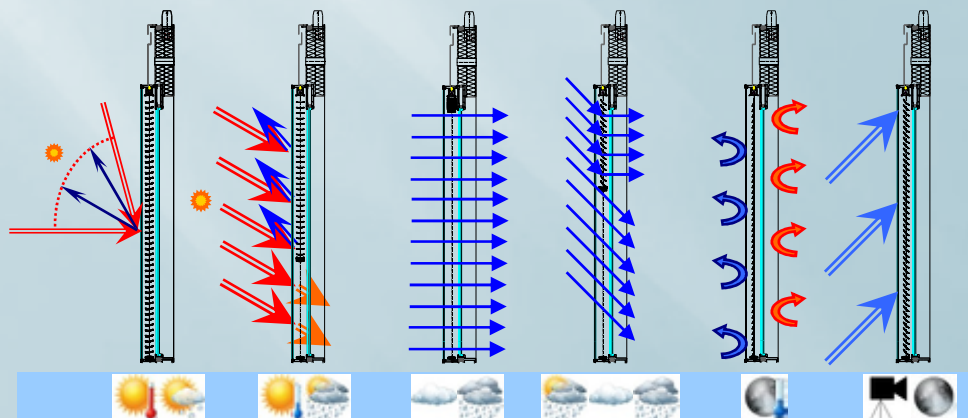
От 56% до под 6%

Светлинни характеристики:

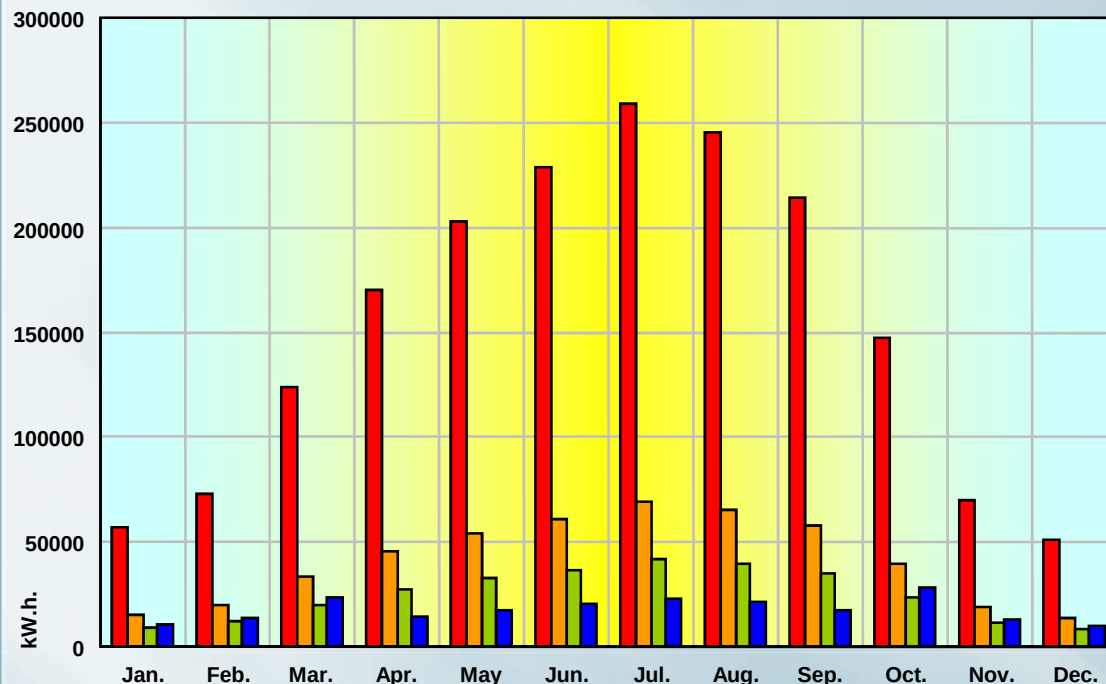
Светлинен пренос на композицията стъкла: 71%

Пренос на дифузна светлинна енергия: 25% – 30%

С активни слънце-защити и БМС 25% – 5%



Дялове където се реализират спестявания. Отопление, Охлаждане, Вентилация



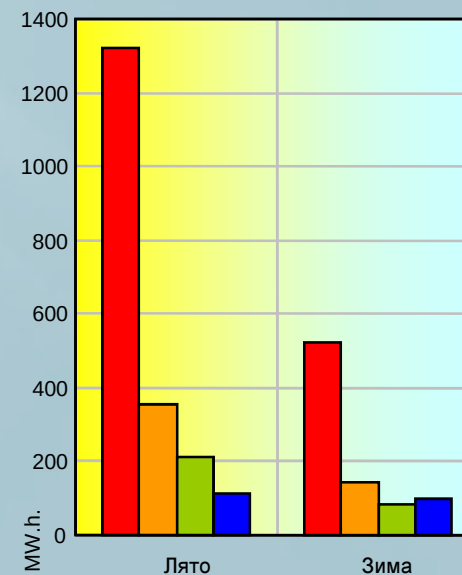
Баланс на влиянието породено от ослънчаване по месеци. Сграда А Софарма Тауърс.

- Общо получена енергия за цялата фасадна площ.
- Проникнала енергия при използване на традиционна фасадна концепция g-фактор 0.50 с интериорни слънце-защити.
- Проникнала енергия при използване на модерна фасадна концепция g-фактор 0.30 с интериорни слънце-защити.
- Проникнала енергия при използване на адаптивна фасадна концепция g-фактор 0.11 - 0.35.

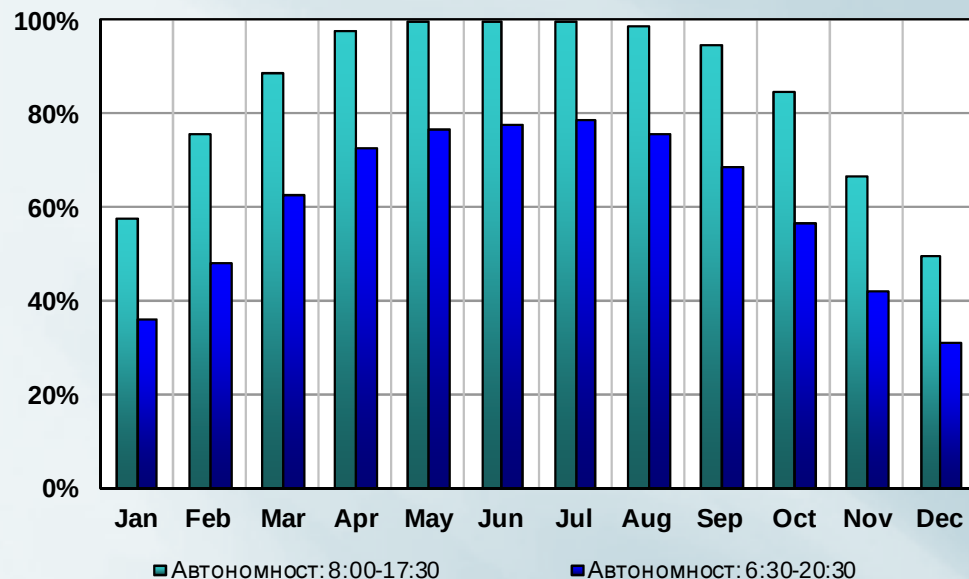


- За топлите сезони, условно казано Април - Септември, адаптивната концепция води до приблизително двойно по-малък предизвикан от ослънчаване товар в интериора.

- За студентите сезони, условно казано Октомври - Март, адаптивната концепция или се изравнява или леко превъзхожда модерната концепция, като допуска пренос на повече енергия.



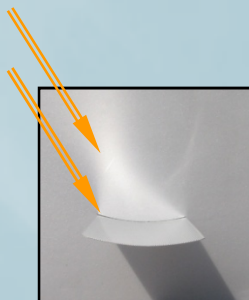
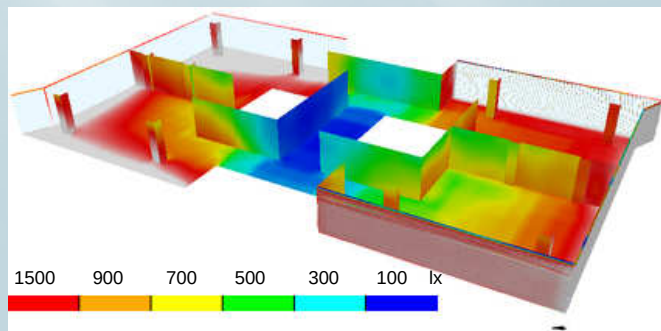
Дялове където се реализират спестявания.



Автономност на сградите да използват дневна светлина дълбоко в интериора в месечен план.

Минимум изискуема осветеност: 500 Lux
Минимум изискуема външна осветеност: под 10,000 Lux
Daylight factor: 5%

Автономност в годишен план при работно време:
8:00 – 17:00 85% от работното време
6:30 – 20:30 61% от работното време



Основна посока за реализиране на мащабни спестявания е използването на мека дифузна дневна светлина в дълбочина на интериора по време на светлата част на денонощието.

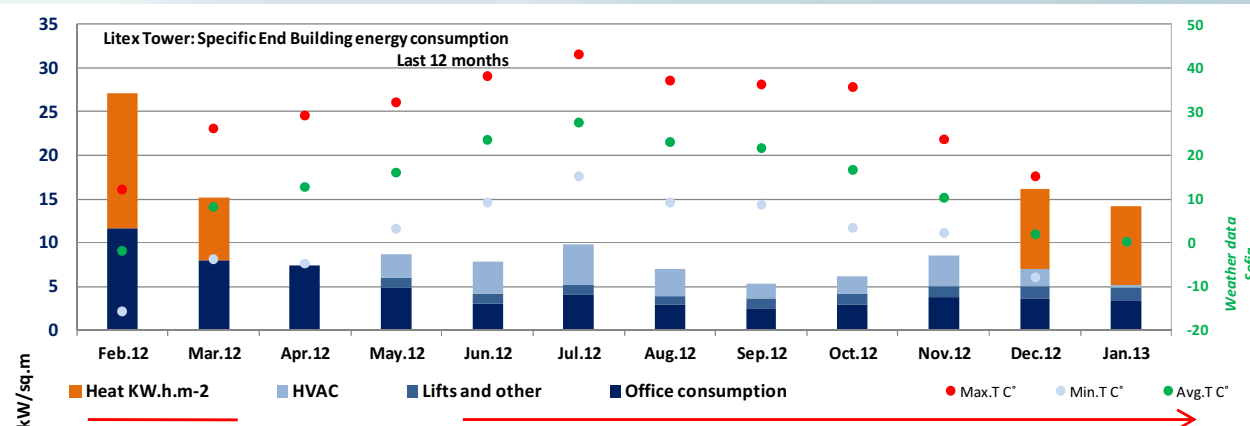
Незаменимо преимущество на фасадната концепция е много високата светлинна проводимост и прозрачност на комбинацията употребени стъкла и слънце-защити.

Гарантирана е една завидна автономност на интериора по отношение нуждата да бъде използвано интериорно осветление.

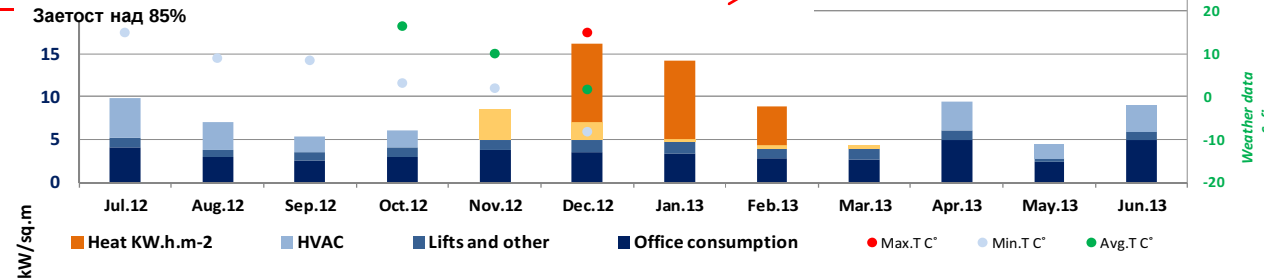
Високият процент на автономност повлиява в посока минимизиране на консумацията през летните сезони в дялове Охлаждане и Вентилация, като елиминира ефекта интериорът допълнително да се натоварва топлинно от употреба на вътрешно осветление, особено във време на пряко ослънчаване.



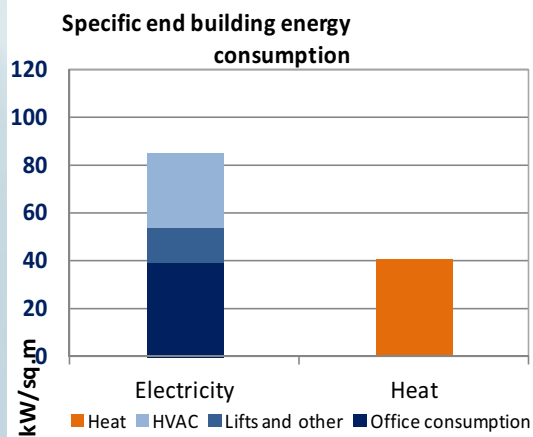
Litex Tower: крайна сградна консумация на ел. енергия



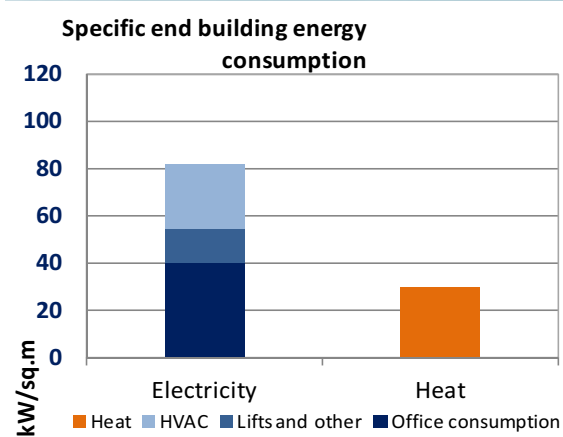
Отчетен период Юни 2012/2013.



Отчетен период Януари 2012/2013.



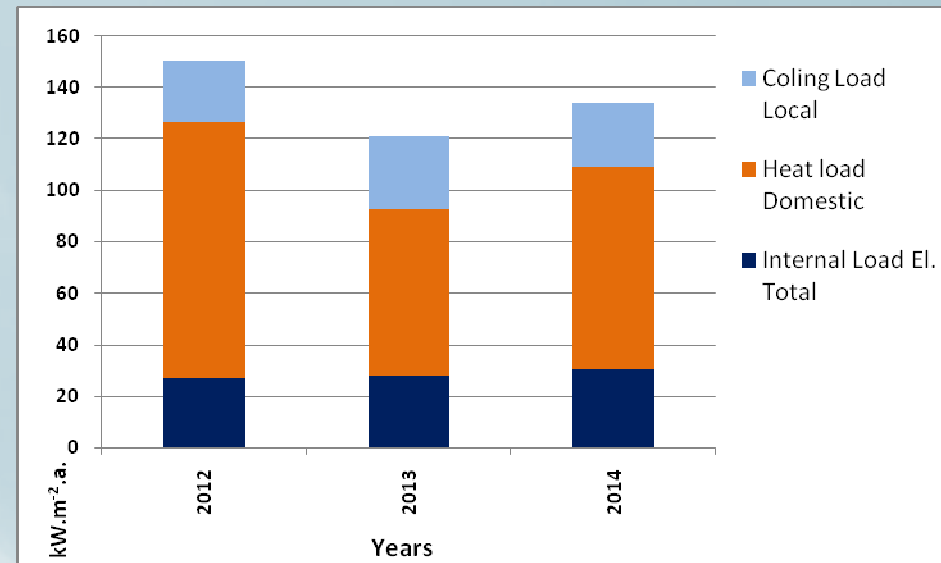
Отчетен период Юни 2012/2013.



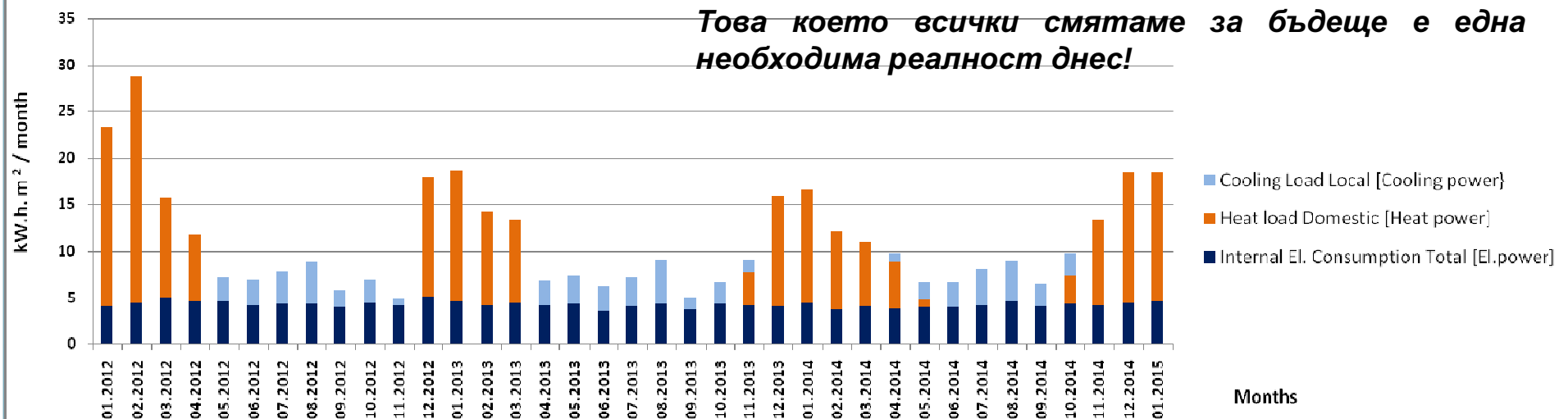
	Офиси	ОВ система	Общи части
Кв.ч. м ²			
Ел.Енергия	40.8	26.2	13.5
ТЕЦ			29.8



Софарма Сграда А – консумация 2012-2014 г.

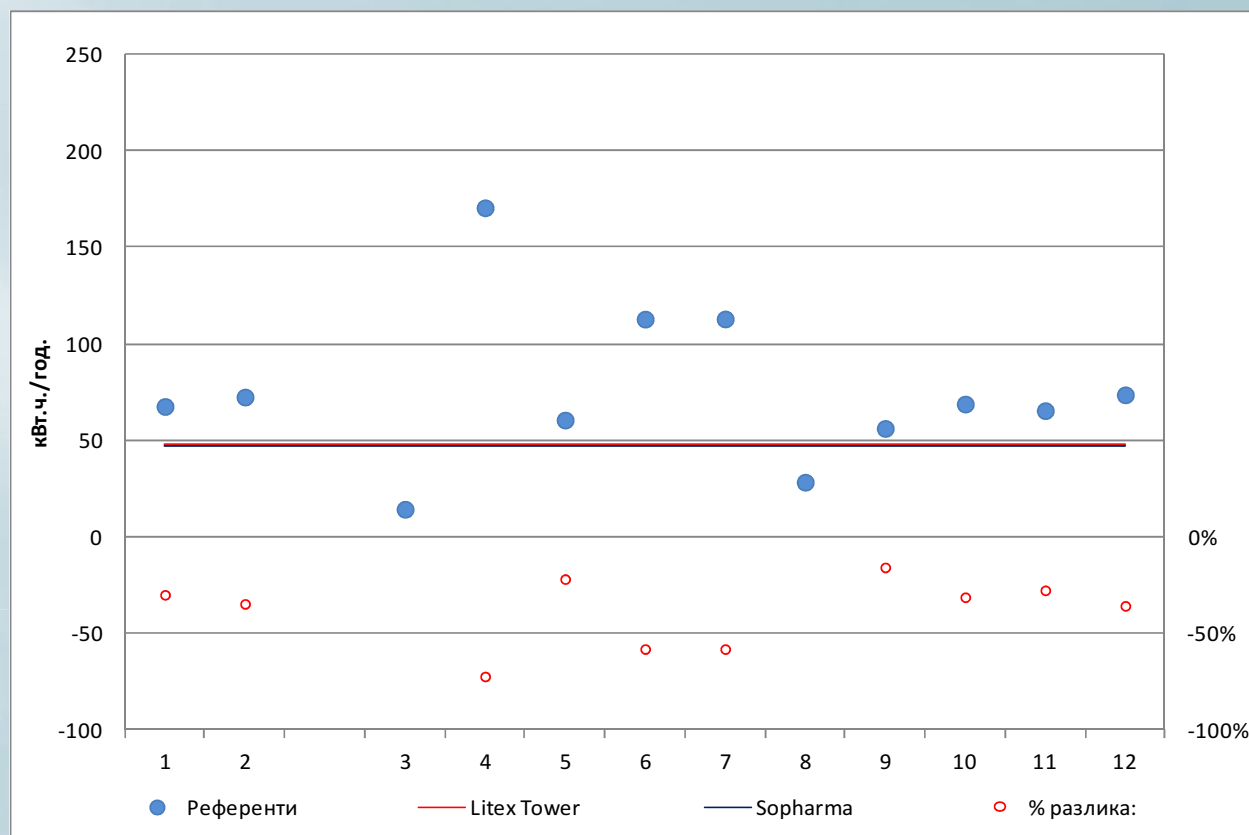


Опита от този проект дава възможност използваните технологии комбинирани с възобновяеми източници да отворят пътя към създаването на близки до нулевата консумация сгради или защо не сгради с нулева консумация.



Софарма Сграда А – консумация 2012-2014 г.

Сравнение консумация на топлоенергия на комплекса с 11 други референтни сгради



Сравнението е направено на база нетна стойност крайна сградна консумация за кв.м. площ без да се взима предвид конкретно използвана фасадни технологии .

Дневна светлина и комфорт.



Дневна светлина и комфорт.



Дневна светлина и комфорт.

86% автономия по отношение на работа само с дневна светлина в годишен план за рамките на нормален работен ден.

Абсолютен комфорт и здравословност на средата.

Ниски експлоатационни разходи и висока енергийна ефективност.

Изключително висока гъвкавост на фасадното решение гарантиращо оптимални режими на работа на сградата в условие на висок комфорт и ниска консумация на енергия.





Award "Building of the year" 2011
 - Public buildings with business functions
 - Green buildings

VIP PROPERTY AWARD 2011
 First prize



New Business Ideas Awards 2011
 New Building First Prize 2011

Golden DGNB Certificate for sustainable construction.



Наградата от Българския Съвет за Устойчиво Строителство за устойчив проект 2014 г.



World Sustainable Energy Days

27 February - 1 March 2013, Wels/Austria



European Nearly Zero Energy Buildings Conference

28 February - 01. March 2013, Wels/Austria

Low energy buildings that use large glazed areas intelligently already exist throughout Europe.

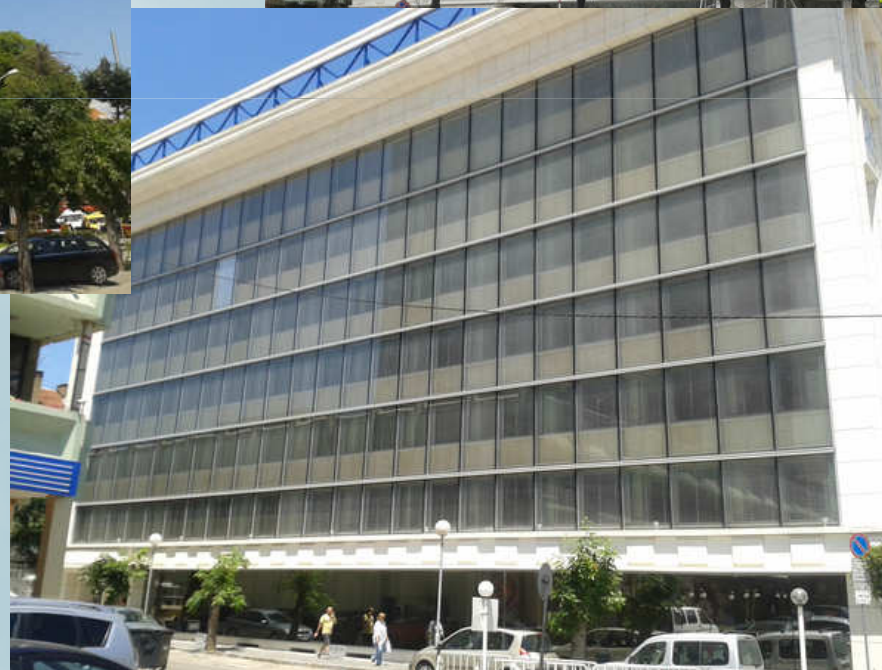
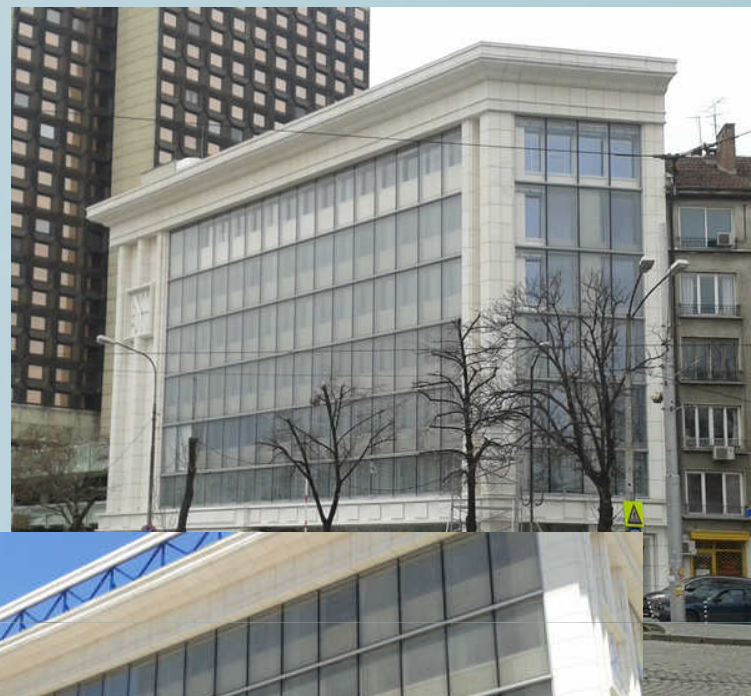
These buildings are the most compelling evidence of the high energy efficiency performance of glass products.

Building, Automotive, Solar-Energy Glass

Litex Tower, Sopharma Complex
Sofia, Bulgaria

The global market of the building is still made from existing and modern glass products. The building and its glass is a key component in achieving the high energy efficiency in saving energy and cost energy. The high energy efficiency is achieved by using the high energy efficiency of glass products. The high energy efficiency of glass products is achieved by using the high energy efficiency of glass products.

Д КОМЕРС БАНК, София, бул."Тотлебен", 2013

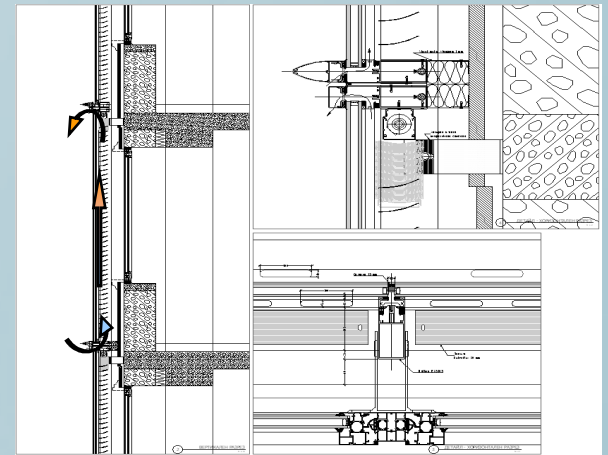
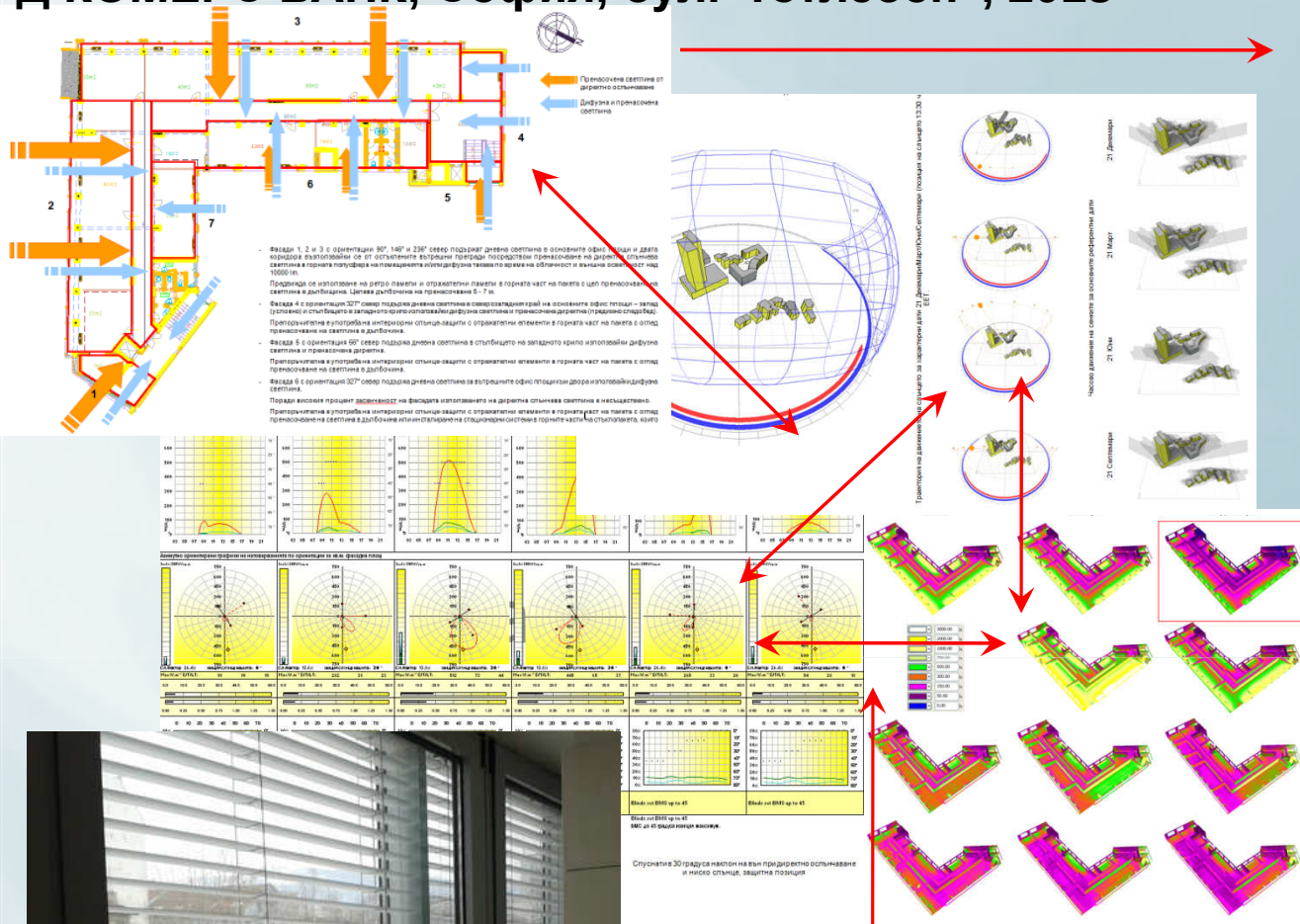


Архитектурно студио „ВАМОС”

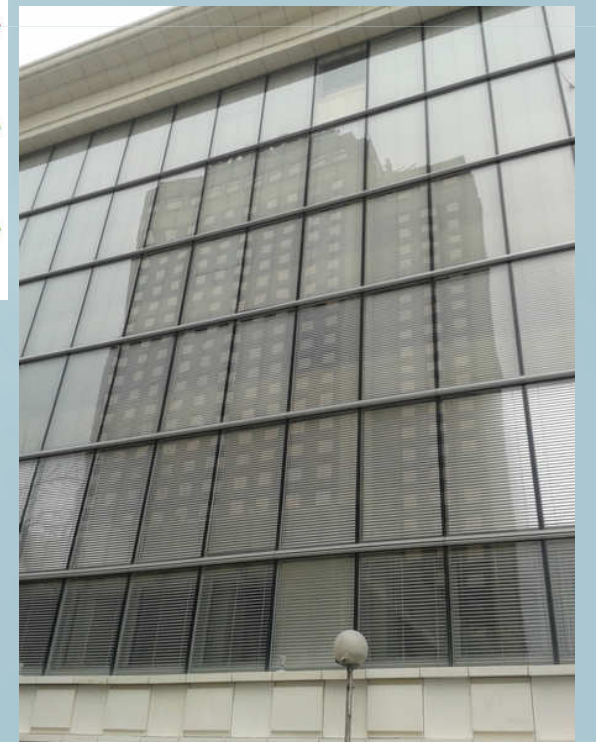
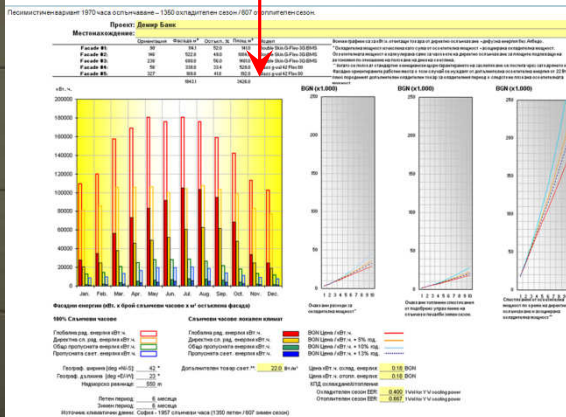
Инвеститор: Фортера АД.

2010 – 2013 г.

Д КОМЕРС БАНК, София, бул."Тотлебен", 2013



ОВиК
Освещение
BMS



Д КОМЕРС БАНК, София, бул."Тотлебен"



БулРИС, Русе, 12.2014 г.



Европейски проекта „Създаване на речна информационна система в българската част на р. Дунав – БУЛРИС”.

Архитектурно студио „ВАМОС”

Строителството и оборудване „Консорциум Дунав” с водещ партньор „Крис Груп” ООД.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
Европейски фонд
за регионално развитие

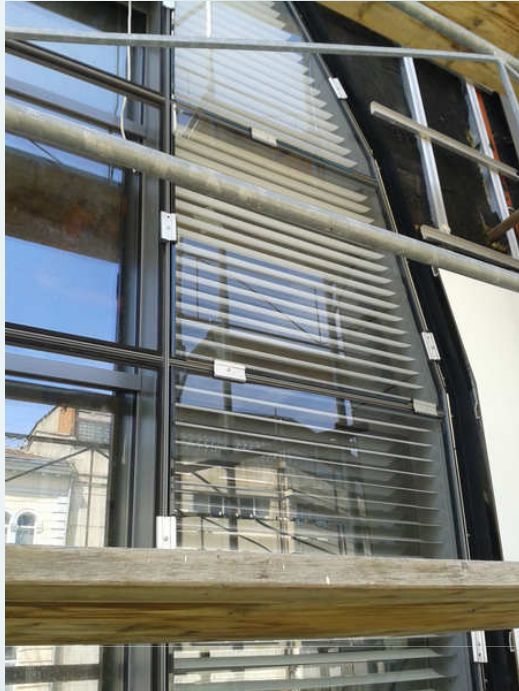


ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
ТРАНСПОРТ
2007-2013
По-близо, по-близки...



НАЦИОНАЛНА
СТРАТЕГИЧЕСКА
РЕФЕРЕНТНА РАМКА
2007 – 2013

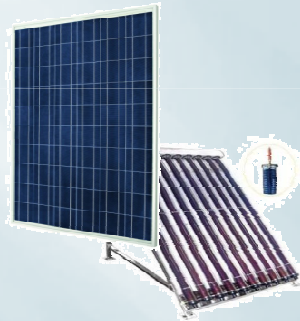
D-Commerce Bank



НИСКО-ЕНЕРГИЙНИ ИЛИ НУЛЕВО-ЕНЕРГИЙНИ СГРАДИ?

nZEB или ZEB

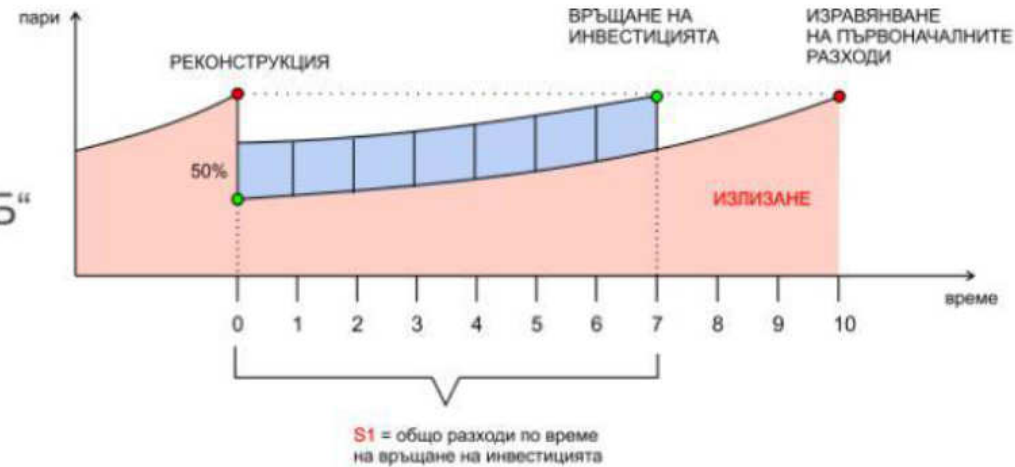




+ НОВИ ТЕХНОЛОГИИ



КЛАС „Б“

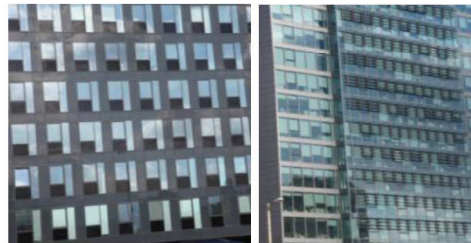


$S1=S2$

ЗЕВ



КОЛКО ВАЖНО Е РЕШЕНИЕТО НА ФАСАДАТА?

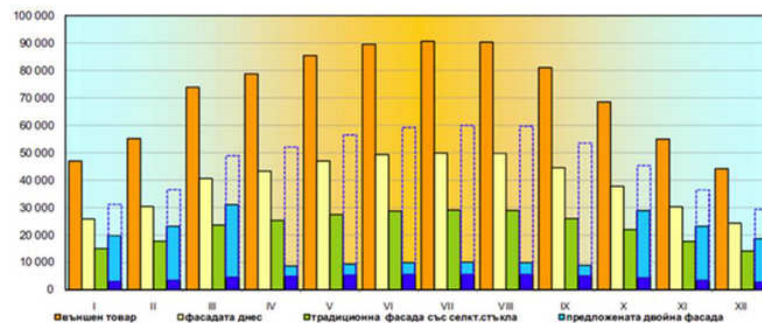


Разходи за енергия:
25-30 euro/m²a



Разходи за енергия:
10 euro/m²a

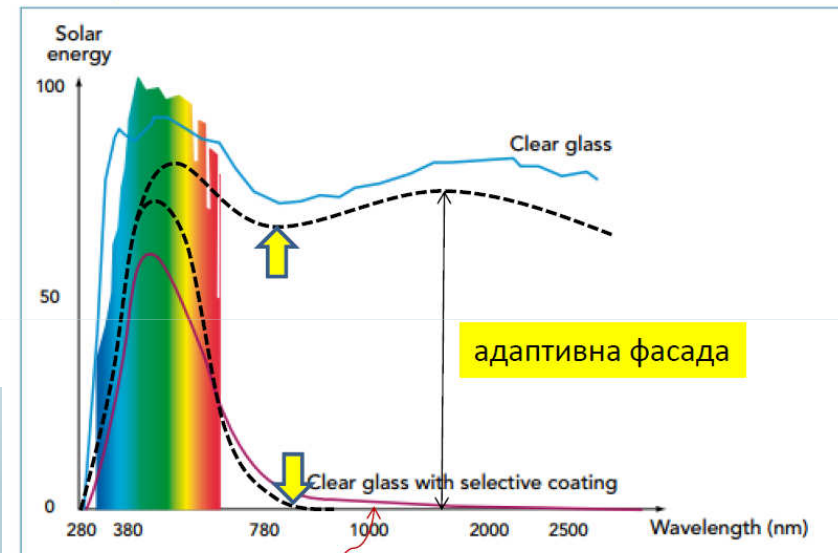
ДВОЙНАТА ФАСАДА НАМАЛЯВА ПОТРЕБЛЕНИЕТО НА ЕНЕРГИЯ ЗА СТУД, ТОПЛО И ОСВЕТЛЕНИЕ



15 kWh/m²a : Heating
37 kWh/m²a : Electricity HVAC
13 kWh/m²a : Lifts And Others
41 kWh/m²a : Lighting + Computers

105 kWh/m²a

Selectivity



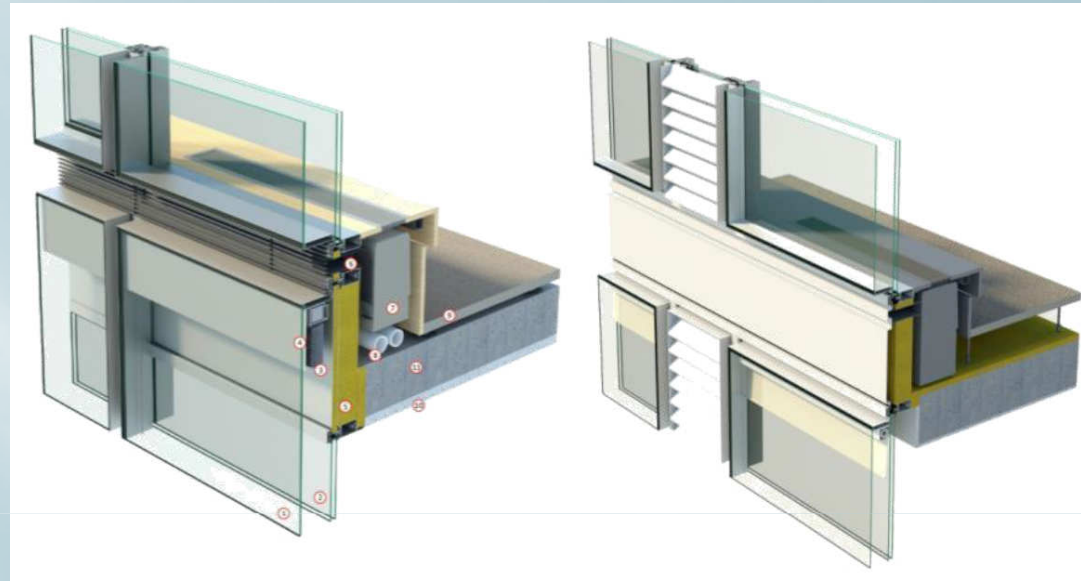
селективна фасада



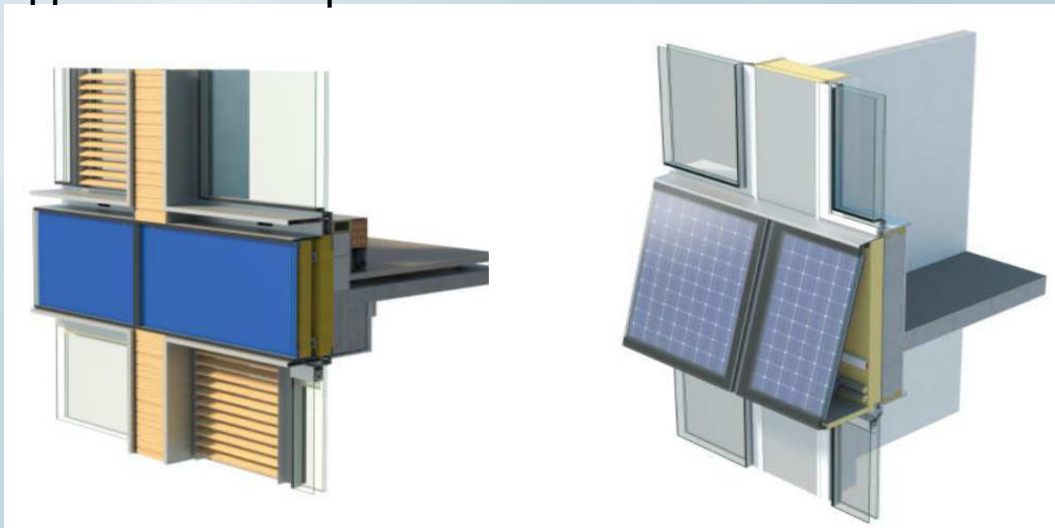
Слънцезащитна структура,
BSD патент - 2013 г.



Интегрирана фасадна система



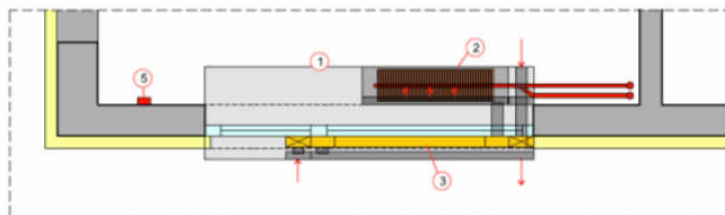
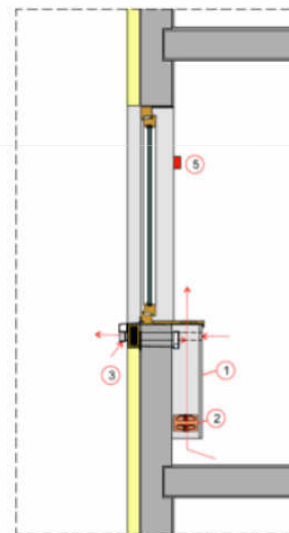
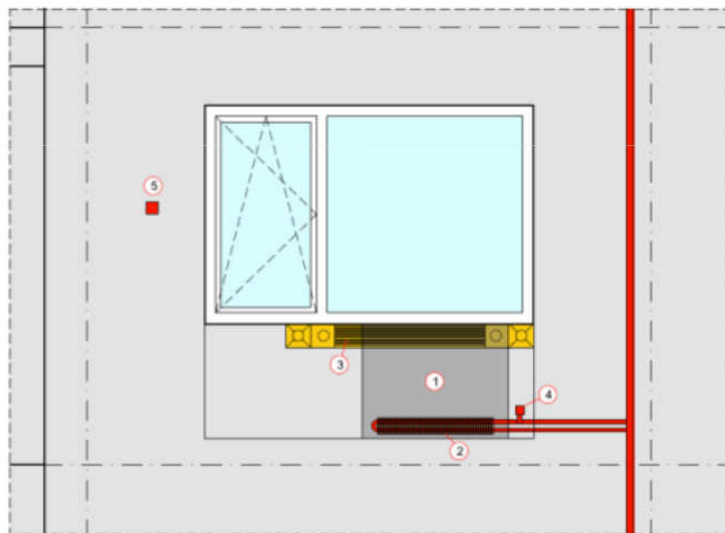
Интегрирана фасадна система с добив на енергия от ВЕИ



Интегрирана прозоречна система



Фасадни и прозоречни децентрализирани рекуператори



ЛЕГЕНДА:

1. КУТИЯ НА РАДИАТОР
2. НИСКО-ТЕМПЕРАТУРЕН РАДИАТОР
3. ФАСАДЕН РЕКУПЕРАТОР
4. ВЕНТИЛ С ТЕРМОГЛАВА
5. ДАТЧИК ЗА ТЕМПЕРАТУРА И ВЛАГА

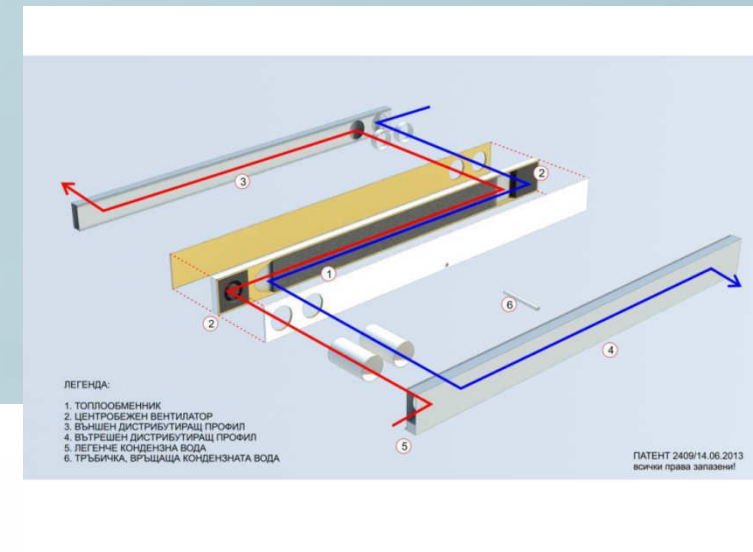
ОБЕКТ: СТУДЕНТСКО ОБЩЕЖИТИЕ

ТИПОВ ДЕТАЙЛ ЗА РЕШЕНИЕ НА
ДЕЦЕНТРАЛИЗИРАНА ОБК ИНСТАЛАЦИЯ

01.2014

АРХИТЕКТОНІКА СТУДІО ООД

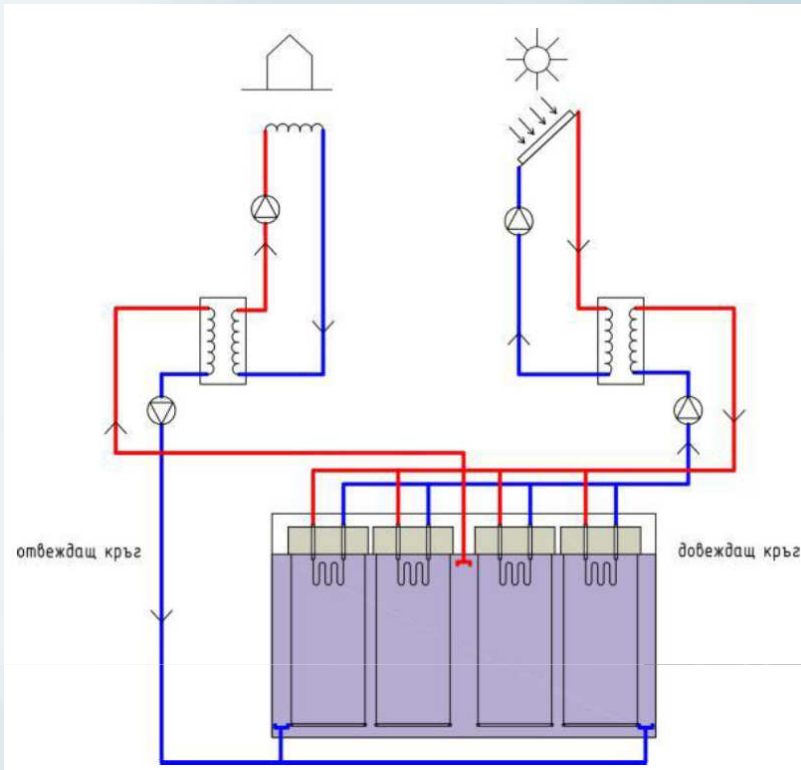
ФАЗА ИП ПРОЕКТАНТ: АРХ. Д. ПАСКАЛЕВ



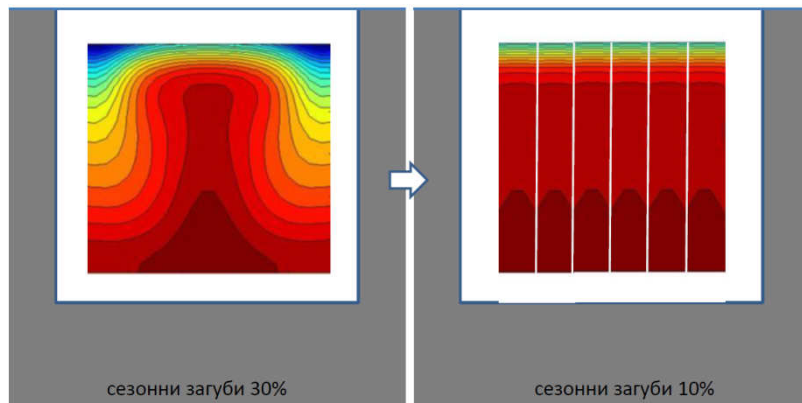
Фасаден конвектор
BSD патент - 2013 г.



Сезонен термоакумулатор
BSD патент - 2013 г.



енергийно независимо градче: МАРСТАЛ, ДАНИЯ





nZEB1



nZEB2

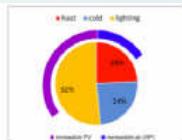


nZEB3

430euro/m²

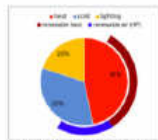
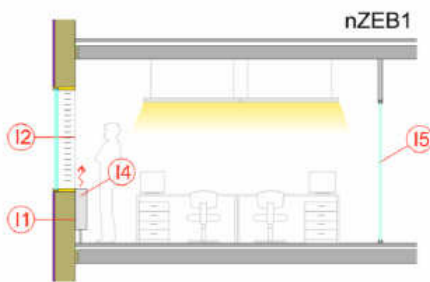
465euro/m²

350euro/m²



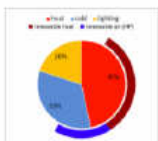
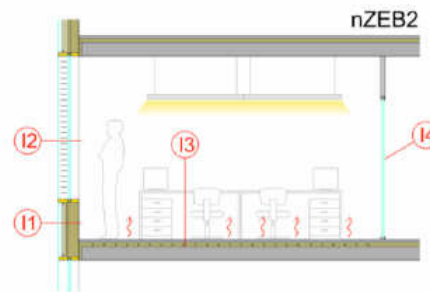
50% renewable energy from photovoltaics and air

Investment	price per m ²	price per m ² build up
11. facade with heat insulation (U=0.15)	220	110
12. PV installation	300	30
13. triple glazing window with internal shading, U=0.8	500	100
14. air based HVAC	70	70
15. internal glass walls	120	60
TOTAL		430



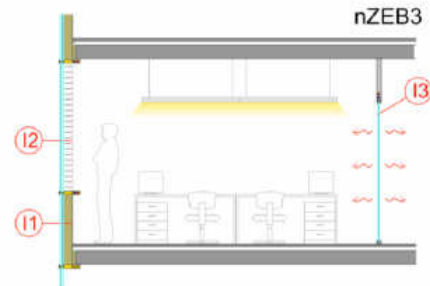
50% renewable energy from solar heat and air

Investment	price per m ²	price per m ² build up
11. blank panel with heat insulation, U=0.25	110	45
12. Solar heat panels	210	40
13. double air facade with retro optic shading, U=1.2	500	250
14. HVAC with radiant floors	70	70
15. internal glass walls	120	60
TOTAL		465

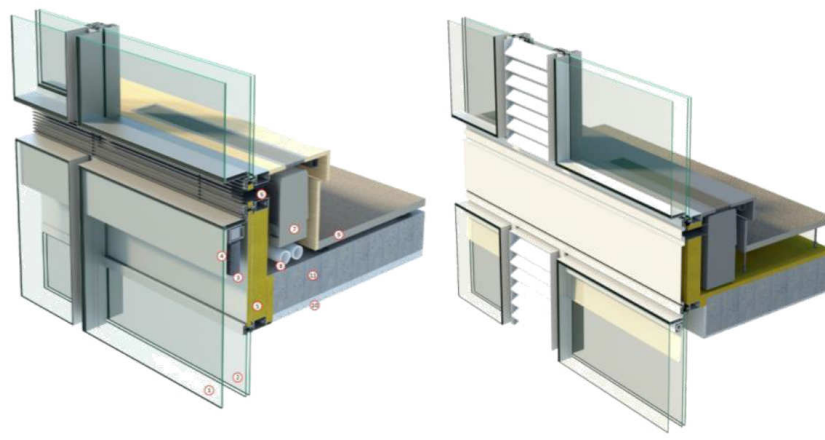
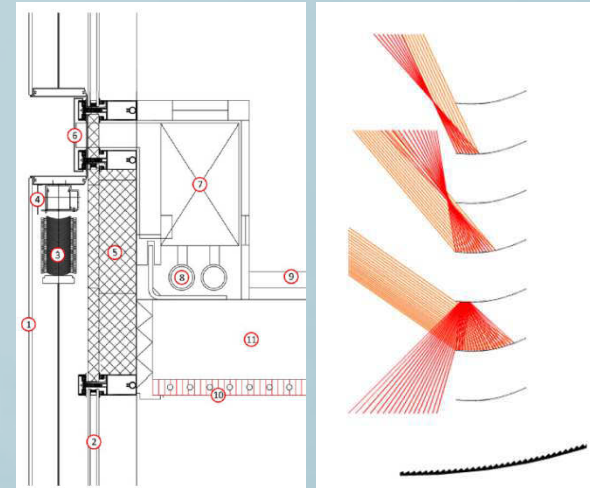


50% renewable energy from solar heat and air

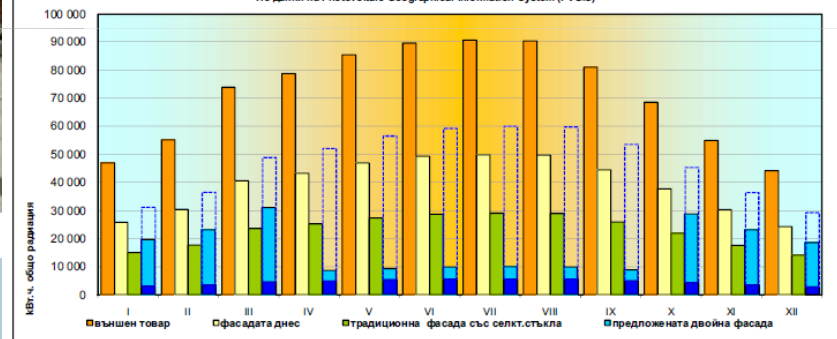
Investment	price per m ²	price per m ² build up
11. blank panel with heat insulation, covered with water flow glazing in the internal cavity, U=0.25	300	75
12. fluid glass facade with water in the outside cavity, with shading inside, U=1.6	300	175
13. HVAC with radiant fluid glass walls	200	100
TOTAL		350



РЕКОНСТРУКЦИЯ НА ОБЩИНА ПЛОВДИВ С ПОСТИГАНЕ НА NZEB СТАНДАРТ



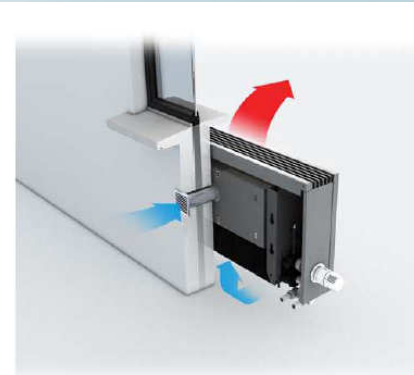
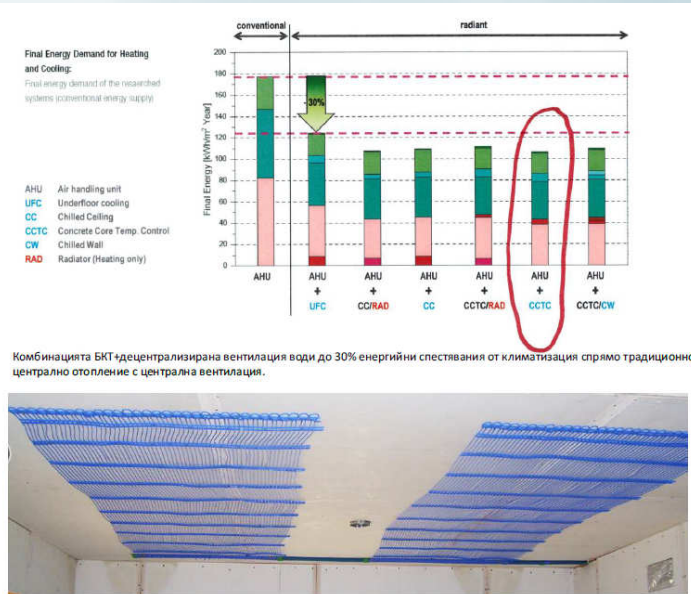
Сравнителна таблица на породени интериорни товари породени в следствие влияние на слънчева и обща радиация.
По данни на Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)



Спестявания от дневна светлина не са отчетени.

Общ товар Фасади	външетовар Остъкляване	ПРЕДИ ЕСМ		СЛЕД ЕСМ: ДИНАМИЧНА ФАСАДА		диапазон		радиация kWh
		SHGC: 0.55	SHGC: 0.32	SHGC: 0.11/0.42	SHGC: 0.06/0.60	(0.11/0.42) - (0.32)	(0.11/0.42) - (0.32)	
I	115 368	46 975	25 836	15 032	19 730	28 185	2 819	2 349 Печалби
II	135 972	55 159	30 337	17 651	23 167	33 095	3 310	2 758 Печалби
III	183 140	73 838	40 611	23 628	31 012	44 303	4 430	3 692 Печалби
IV	194 851	78 758	43 317	25 203	36 663	47 255	4 726	-38 592 Спестяване
V	208 829	85 414	46 978	27 333	39 396	51 248	5 125	-41 853 Спестяване
VI	215 344	89 520	49 236	28 646	43 712	53 712	5 371	-43 865 Спестяване
VII	222 832	90 879	49 873	29 017	49 975	54 407	5 441	-44 433 Спестяване
VIII	229 484	90 327	49 680	29 905	54 196	54 420	5 420	-44 280 Спестяване
IX	205 413	80 968	44 532	25 910	48 906	48 581	4 858	-38 674 Спестяване
X	171 231	68 473	37 660	21 911	28 759	41 084	4 108	-34 224 Спестяване
XI	136 535	55 005	30 253	17 602	23 102	33 003	3 300	-2 750 Печалби
XII	106 752	44 129	24 271	14 121	18 534	26 477	2 648	-2 206 Печалби
kWh	2 125 750	859 246	472 585	274 959	201 027	515 547	51 555	-269 855 Спестяване

фасадата днес
традиционна фасада със селкт.стъкла
предложената двойна фасада

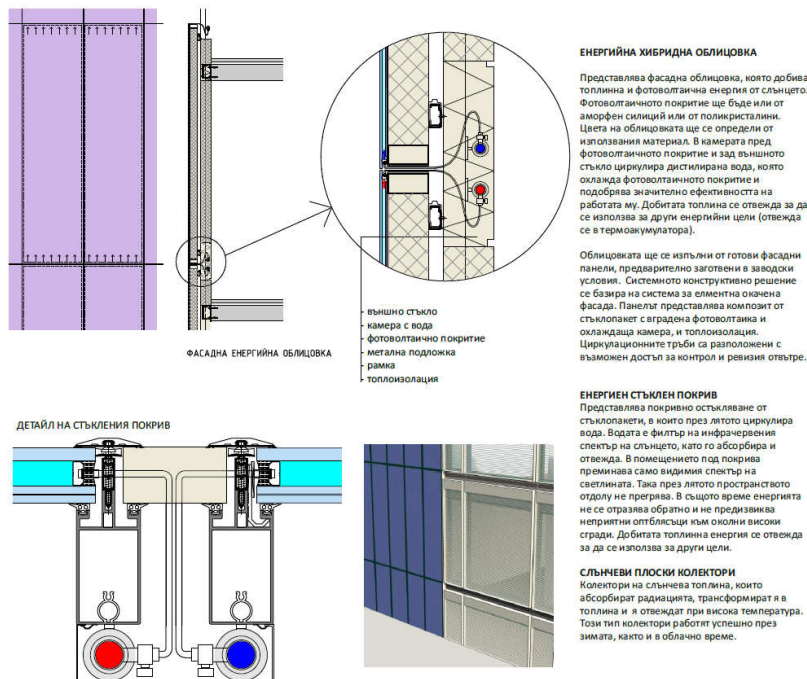
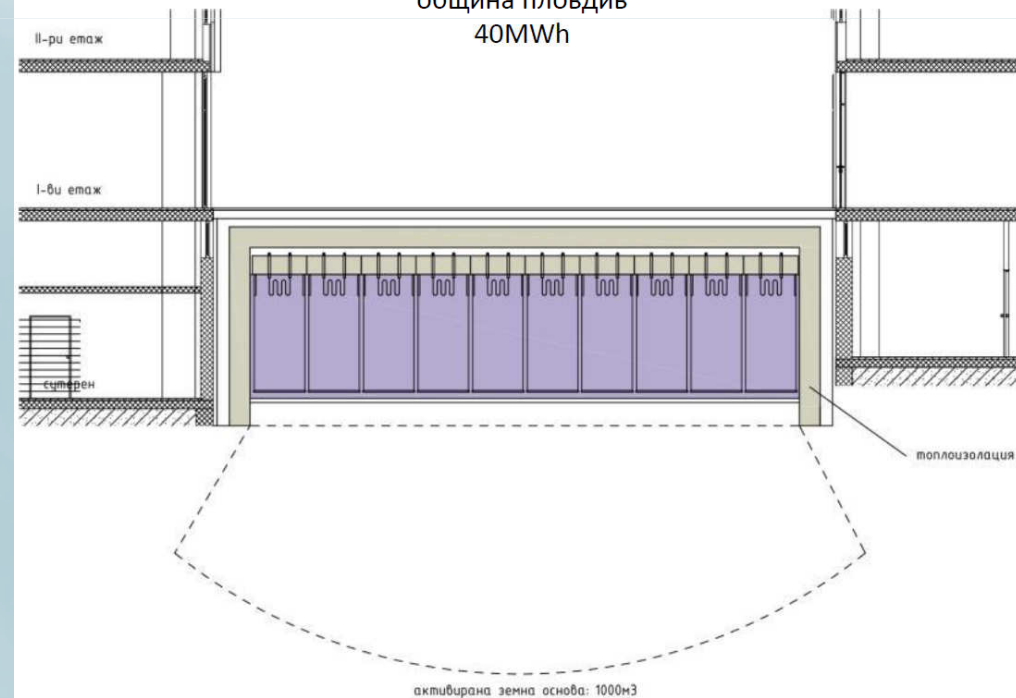


ДЕЦЕНТРАЛИЗИРАНИ КОНВЕКТОРИ

Представяват маломощни конвектори с топлоносител вода. Разполагат се по периферията на сградата. Съществено е засмукване на пресен въздух от фасадата, който се temperира от топлообменника. Конвекторът има миксер, който смесва процент от пресия въздух с рециркулиран въздух от помещението. Децентрализираните конвектори работят само когато е необходимо: информация за което получават или от БМС или по задание от потребителите.

сезонен термоакумулатор

община пловдив
40MWh



НУЛЕВО ЕНЕРГИЙНА ОФИС СГРАДА ZEB1:
ДЕМОНСТРАЦИОНЕН ПРОЕКТ

Building Systems Design Ltd.

1142 Sofia, 183 G.S.Rakovsky Str. tel. 02 987 94 44

www.b-s-d.ch



ZEB

РЕКОНСТРУКЦИЯ НА 35 БЛОК
СТУДЕНТСКИ ГРАД, С ПОСТИГАНЕ НА nZEB СТАНДАРТ

nZEB



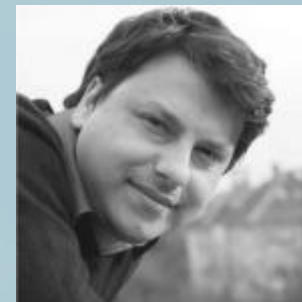
БЛАГОДАЛИМ ЗА ВНИМАНИЕТО!

BUILDING SYSTEMS DESIGN

www.b-s-d.ch



Инж. Кирил Велковски



Арх. Димитър Паскалев