

Национална Конференция Пасивни Сгради България

София, 10 Декември 2009

Росен Добрев




SAINT-GOBAIN
GLASS

1. Влияние на остъкляването върху емисиите CO₂ и енергоспестяването

- Европейски перспективи
- Семейни къщи

2. Двухкамерен стъклопакет

- Теплоизолация на остъкляването И прозорците
- Защо ни е необходим двухкамерния стъклопакет ?
- Какъв двухкамерен стъклопакет да изберем?

1

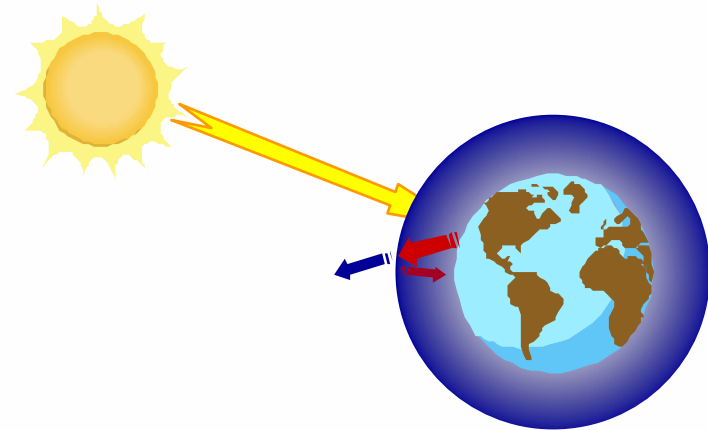
Влияние на остъкляването върху емисиите CO₂ и енергоспестяването

- Европейски перспективи
- Семейни къщи

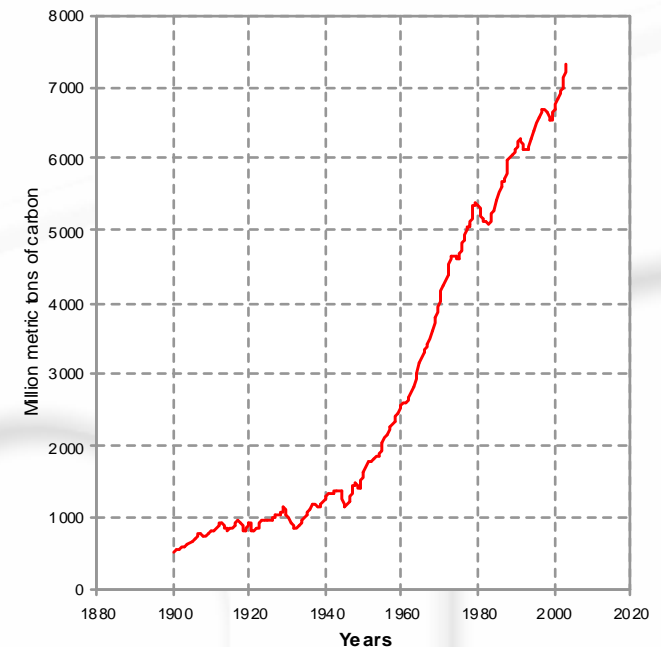


Емисиите на CO₂

- Въглеродния диоксид (CO₂) пропуска свободно слънчевата радиация, но абсорбира инфрачервената радиация излъчена от Земята.
- Този Парников ефект е много важен за планетата ни: без него температурата на Земята не би надвишавала -18 °C.
- НО процесът на индустриализация и обезлесяване значително са повишили нивата на отделения в атмосферата CO₂ през последните 40 години.
- Като резултат средните температури се покачват постоянно, достигайки пикови стойности, каквито никога не сме имали преди, които могат да доведат до резки климатични промени.



Global Carbon Dioxide Emissions



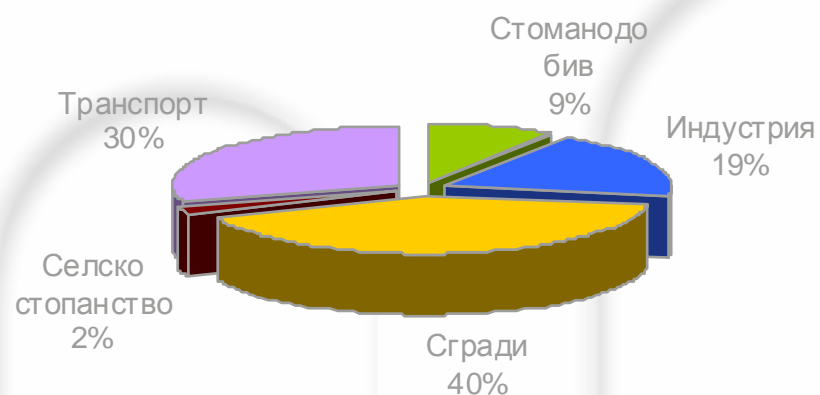
Source: Carbon Dioxide Information Analysis Center

Енергоспестяване в Европа: Голямо предизвикателство

- ЕС произвежда ~22% от световните емисии на парникови газове
- Две са основните теми в сравненията с емисиите на парникови газове през 1990:
 - 2008 / 2012 – Протокол от Киото:- 8%
 - 2020 – Енергийна политика на ЕС:-20%



- 40 % от консумацията на енергия се потребява от сградите*, изпреварващи индустрията и транспорта



* Източник: ADEME - 2007

Принос на нискоенергийните продукти към целите на енергийната политика на ЕС:

- Цел на ЕС за всички сектори:
 - Намаляване на емисиите на CO₂ с 780 Мт/годишно
- Цел на ЕС в сектора на сградите:
 - Намаляване на емисиите на CO₂ с 300 Мт/годишно
- Преминаване към прозорци с еднокамерни стъклопакети с нискоемисионно стъкло в рамките на ЕС:
 - Потенциално спестяване на 140 Мт CO₂/годишно*
 - 46% от таргетирувания сектор на сградите*
 - ...и много повече ако се премине към двукамерни стъклопакети!



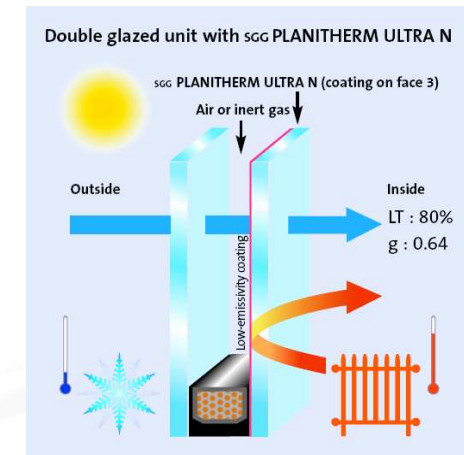
•Изследване на GEPVP през2005

Загуба на топлина: въздействие на нискоемисионните прозорци върху околната среда*

- Производството на 1m² нискоемисионен еднокамерен стъклопакет
 - ↳ 25kg CO₂
- Замяната на 1m² единично остъкляване с нискоемисионен еднокамерен стъклопакет
 - ↳ 91kg CO₂ спестени / година
- Замяната на всички прозорци в жилището с нискоемисионни еднокамерени стъклопакети** ще спести:
 - ↳ 990 kg CO₂ за първата година
 - ↳ 1365 kg CO₂ за следващите години след първата
 - ↳ еквивалент на емисиите от CO₂ при изминаването на 12 500 km с малка градска кола

* Изследване на GEPVP през 2005

** Средно за 15m² прозорци



Принос на новото остъкляване към целите на енергийната политика на ЕС:

- Въздействие в/у ОС през зимните месеци при смяна на всички прозорци с нискоемисийни :

- Спестява до : 140 Мт CO₂
46% от целите на ЕС

- Въздействие в/у ОС през зимата И лятото на стъклопакети със соларен контрол и нискоемисийни характеристики при масово ползване на климатизация:

- Спестява до: 80 Мт CO₂
27% от целите на ЕС

- Глобално въздействие*: ~180 Мт CO₂
60% от целите на ЕС

* Двете стойности не могат да се сумират, защото новото поколение стъкла със соларен контрол притежават и качествата на нискоемисийните стъкла



Използване на нискоемисийни прозорци във фамилна къща: спестявания на годишна база (през зимните месеци)

■ Типична къща 100m²: 15m² остъкляване

■ Отопление на течно гориво

Единично остъкляване спрямо еднокамерен

стъклопакет с нискоемисийно стъкло:

Икономии за година	Гориво	Пари*	CO ₂ **
Хамбург	602 л	422€	1628 кг
Париж	483 л	338€	1301 кг
Милано	398 л	279€	1074 кг



* гориво: 0.70€/л

** 2.7 кг CO₂ / литър

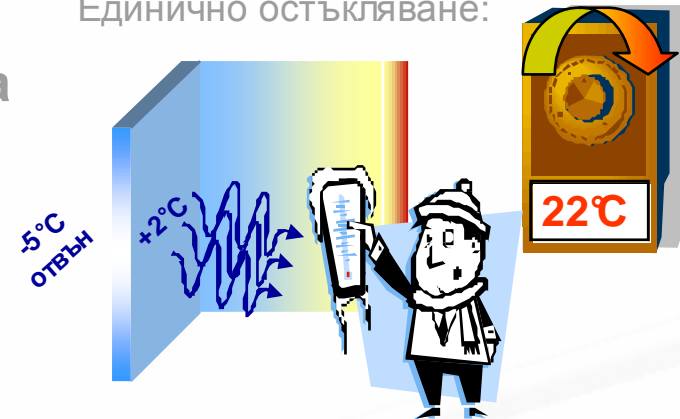
Остъкляване с нискоемисиивно стъкло: засилено усещане за комфорт... спестявайки енергия!

- Единично остъкляване = 'усещане за студ':

↪ Тялото усеща студ заради радиацията на прозореца.

↪ Това води до повишаване на стайната температура с няколко градуса.

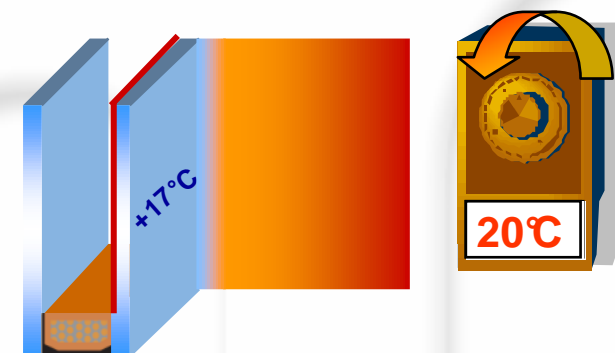
Единично остъкляване:



- Остъкляването с нискоемисиивно стъкло има значително по-висока температура на вътрешното стъкло.

↪ Стайната температура може да се намали. Намалянето на температурата само с 2°C ще спести до 14% от енергията за отопление.

Еднокамерен стъклопакет с нискоемисиивно стъкло:



Енерго спестяване при семейните къщи:

- Смяната на единичното остъкляване с еднокамерен стъклопакет с нискоемисиивно стъкло би могло да спести до:
 - 600 л гориво/годишно.
 - +130 л допълнително гориво/годишно, заради ефекта на “топлия прозорец”.

730 л гориво/годишно
- Смяната на остъкляването със стъкло със соларен фактор и с нискоемисиивно стъкло спомага за намаляването на изразходваната енергия както за охлаждане, така и за затопляне
 - Средно с 1 000 kWh / годишно



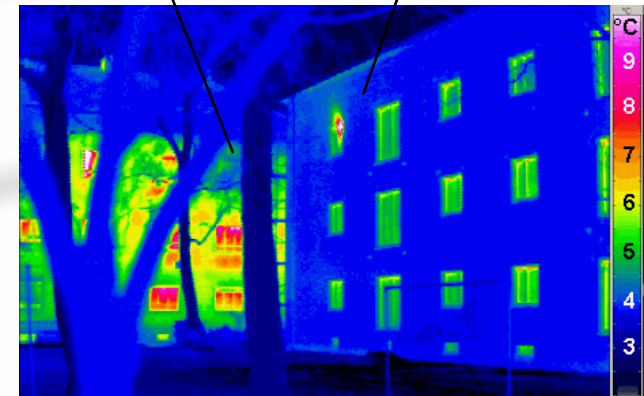
Какво следва? Потребление на енергия:

- Подобряване или завишаване на изискванията в законовата уредба:
 - Ex. → Енергийна консумация <math>< 85\text{kWh} / \text{m}^2 \cdot \text{годишно}</math>
 - ↳ Low E еднокамерен стъклопакет: $U_g = 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - ↳ Low E двукамерен стъклопакет: $U_g = 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Пасивни сгради/ сгради с ултра-ниска консумация на енергия
 - $15\text{kWh} / \text{m}^2 \cdot \text{годишно}$
 - $U_w \leq 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - ↳ двукамерен стъклопакет с нискоемисиивно стъкло $U_g \leq 0.6 \text{ W/m}^2\text{K}$



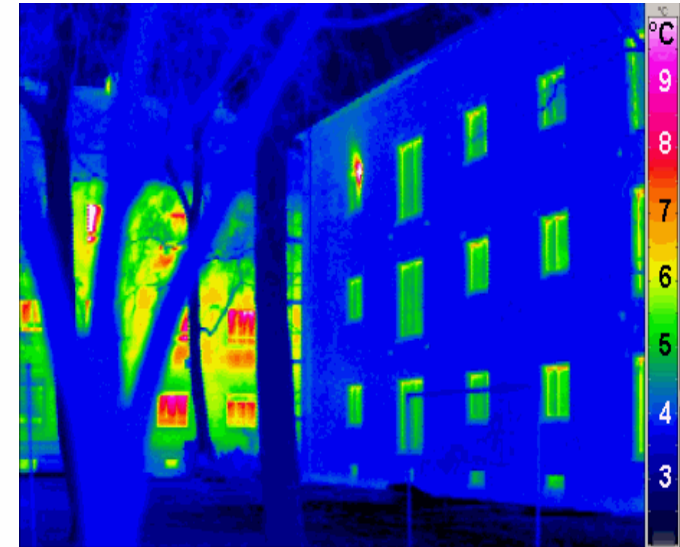
Нормална сграда

Пасивна сграда



Consumption in kWh Primary Energy

2



Двукамерен стъклопакет

- Термоизолация на стъклата и прозорците
- Защо ни е необходим двукамерния стъклопакет ?
- Какъв двукамерен стъклопакет да изберем?



Топлоизолация на стъклото:

$U_g = 5.8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Топлообмен свързан с дебелината



Външна конвекция (вятър)

Външна конвекция (вятър)

Остъкляване с единично стъкло:

- Външната страна на стъклото се охлажда посредством конвекция (вятър)
- Топлообмена вън-вътре се осъществява посредством топлопроводимостта на стъклото и може да бъде повлиян само чрез дебелината на стъклото
- Много лоша топлоизолация.

$U_g = 2.7 \text{ W/m}^2\text{K}$



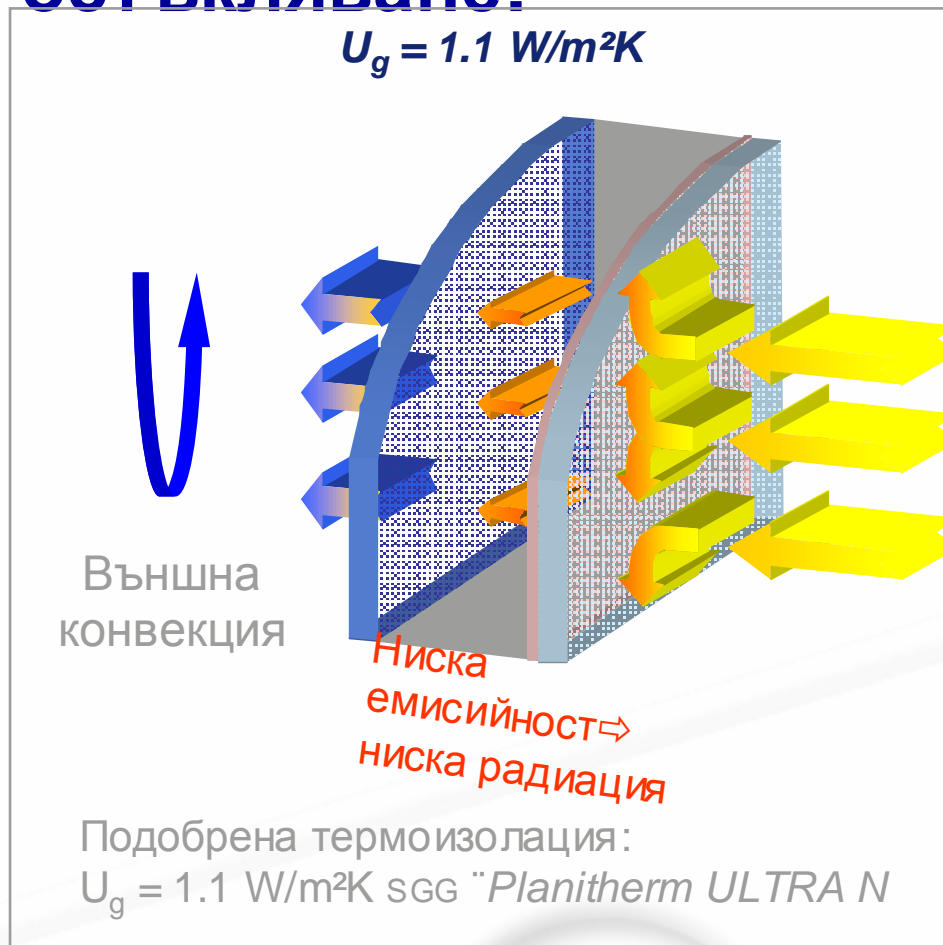
Външна конвекция (вятър)

Топлообмена зависи от газа в камерата и радиацията (излъчването)

Еднокамерен стъклопакет:

- При еднокамерния стъклопакет външното стъкло отново е охлаждаемо от вятъра, НО тъй като в пространството между стъклата няма конвекция вътрешното стъкло НЕ се охлажда чрез конвекция.
- Топлообмена е свързан с: проводимостта на дистанционера, вида газ в камерата, разстоянието между стъклата в стъклопакета и радиацията между двете стъкла
- Топлообмена е намален с два пъти

Топлоизолация на нискоемисиивното остъкляване:

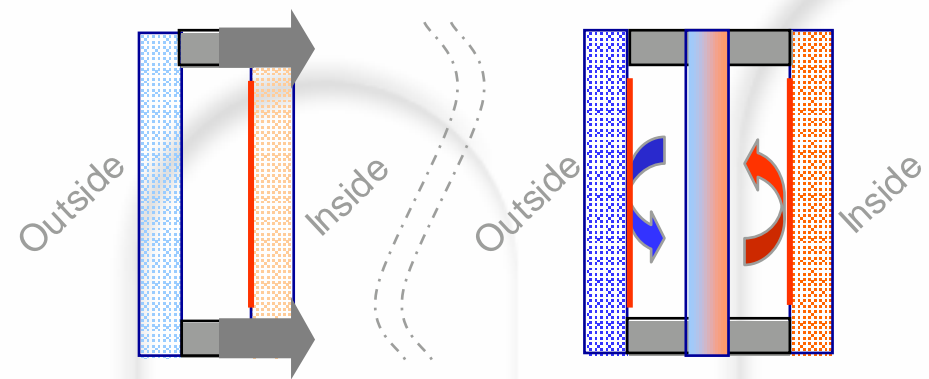
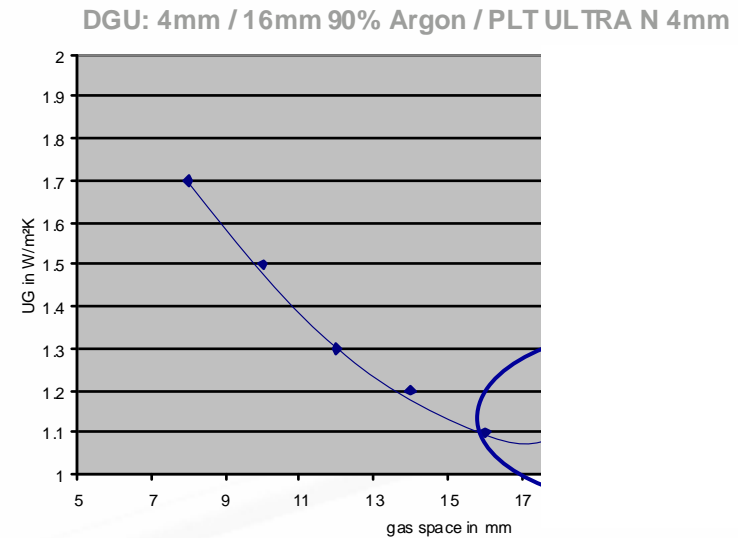


Нискоемисиивен еднокамерен стъклопакет:

- Нискоемисиивните покрития имат много ниска абсорбция на дългочестотното ИЧ лъчение, така че емитират много ниска термична радиация.
- Обмена на радиация между стъклата е силно намален. Топлинният поток, минаващ през вътрешното стъкло се отразява обратно навътре:
 - Вътрешното стъкло е топло
 - Външното е студено
- Топлообмена вътре-вън е намален пет пъти в сравнение с единичното остъкляване

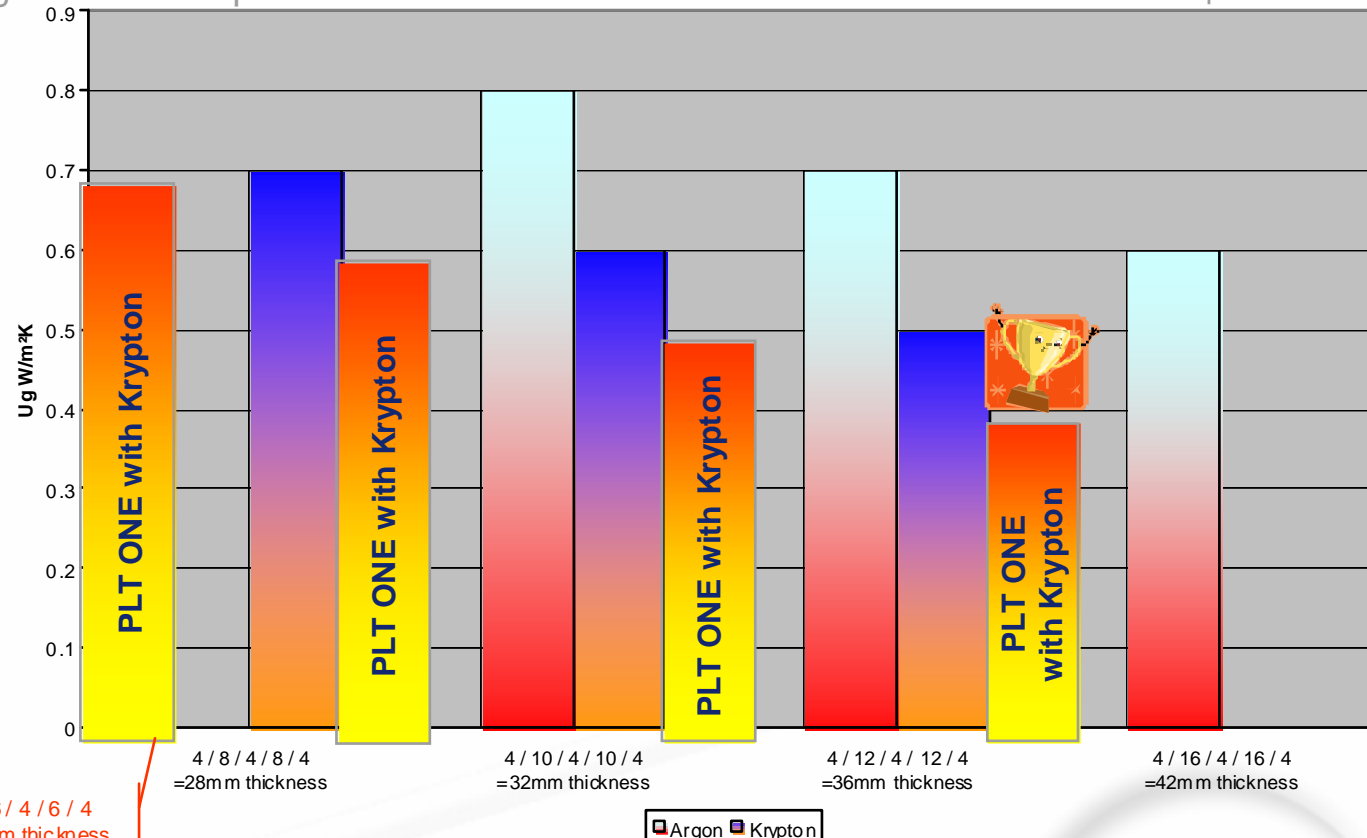
Защо са ни нужни двукамерни стъклопакети?

- Увеличаването на пространството на газа подобрява U_g value
- Външното стъкло се охлажда, а вътрешното се затопля:
 - Създава се естествена конвекция в изпълнената с газ камера
 - Спира подобриенето на U_g value
- Стъкло поставено в тази камера ще блокира тази конвекция: двукамерен стъклопакет



Какъв двукамерен стъклопакет?

Ug стойности при използване на SGG PLANITHERM ULTRA N на позиции 2 И 5 в двукамерен стъклопакет:

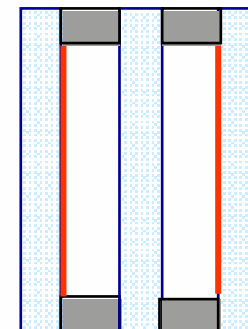


- Криптона подобрява U_g стойността и спомага за намалянето на общата дебелина на стъклопакета.
- НО
- Наличните запаси: оскъдни и се използват главно за производството на енергоспестяващи ел.крушки
- Цената достига до 40 пъти тази на аргона и продължава да се покачва
- Двукамерният стъклопакет е стандарта на бъдещето, а криптона е ниша в този стандарт

Двукамерен стъклопакет и соларен фактор

- Нискоемисийните покрития се монтират на позиции 2 и 5 в двукамерния стъклопакет(при монтиране на позиции 3 и 4 има риск от термален шок)

↪ Намаляване на соларния фактор



	CLIMAPLUS ULTRA N	CLIMATOP ULTRA N
Glazing composition	4mm PLX / 16mm 90% Argon / PLT ULTRA N 4mm (3)	PLT ULTRA N 4mm (2) / 12mm 90% Argon / 4mm PLX / 12mm 90% Argon / PLT ULTRA N 4mm (5)
U_g	1.1 W/m ² K	0.7 W/m ² K
TL	80%	70%
g – value	0.63	0.50





Type	single	double	double low-e, Ar	triple low-e, Ar
U_g - value (W/(m ² K))	5.60	2.80	1.20	0.65
Surface temperature	-1.8 °C	9.1 °C	15.3 °C	17.5 °C
solar transmittance	0.92	0.80	0.62	0.48

annual energy balance kWh/m²

losses

passive solar gains

net losses

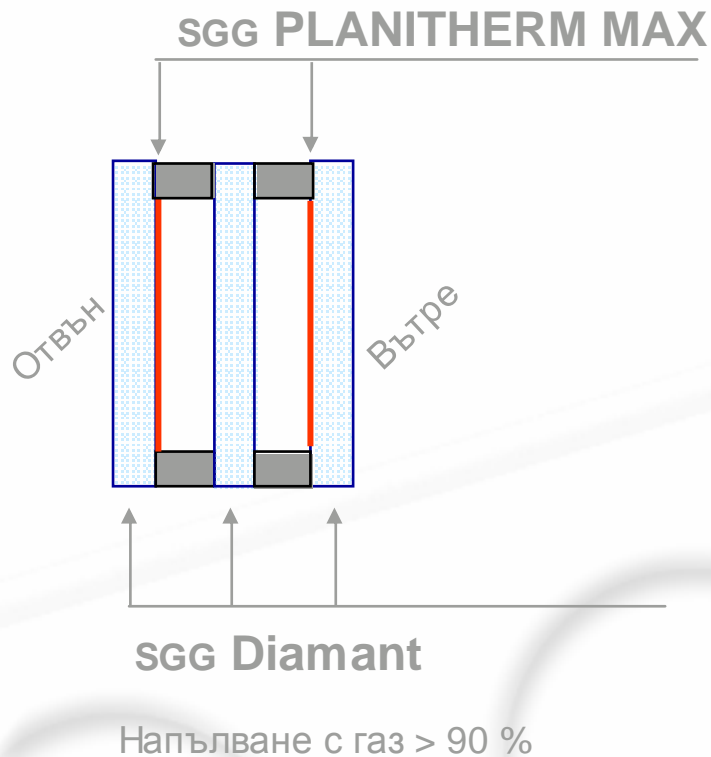
net gains!

Двукамерния стъклопакет – най-важни критерии

- Ug стойността е на първо място, но тя е най-лесно достижима...
 - ε_N огр. до 1%
- Соларният фактор е на второ място, дори и за пасивните къщи, но все още варира.
- Теглото си остава основния проблем за фирмите, които инсталират стъклопакети. Намаляването на дебелината на стъклата е възможно решение, но също така и основен проблем:
 - Ефектът на “ръгби топка” зима/лято
- Дебелината на стъклопакета е приемлива
- Възможен термичен шок при плъзгащи прозорци!

SGG PLANITHERM MAX: За максимум слънчева енергия!

Нискоемисионното покритие на позиция 2 намалява соларния фактор.
РЕШЕНИЕТО:



Камери
напълнени
с Argon

2 x 12 mm

2 x 15 mm

Камери
напълнени
с Криптон

2 x 10 mm

2 x 12 mm

U_g -value

0,7 W/m²K

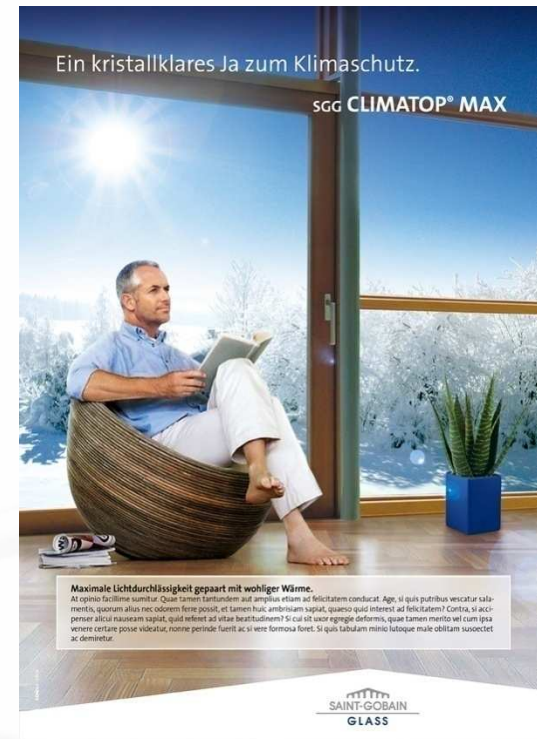
0,6 W/m²K

0,6 W/m²K

0,5 W/m²K

Същият соларен фактор както при стъклопакет с нискоемисионно стъкло

И два пъти по-добра топлоизолация



g -value = 60 %
TL = 74 %

SAINT-GOBAIN
GLASS

Риск от външна кондензация при добра термоизолация/ покривни прозорци:



- SGG BIOCLEAN подобрява светлопропускливостта и визията при външна кондензация.



SAINT-GOBAIN GLASS

THE FUTURE IN GLASS... SINCE 1665

Благодаря Ви за вниманието!




SAINT-GOBAIN
GLASS