



Критерии за оценка на качеството на стъклени повърхности

EN 572-2 / EN 1863-1 / EN 12510-1 / EN 1279-

1.Методика за оценяване и критерии за приемане на стъклопакети

По отношение на размерите и допустимите отклонения от размерите се прилага БДС EN 1279-1, точка 5.3.

По отношение на оптичното и визуално качество на съставните единични стъкла се прилагат изискванията, описани в съответните с Европейските стандарти, посочени в предходния раздел.

- Качествените характеристики на стъклото в стъклопакета се оценяват като се наблюдава от вътрешната страна (интериора на помещението) на разстояние не по-малко от 2м за стъклопакети с две стъкла и 3м за стъклопакети с три стъкла при дифузна светлина (не пряка слънчева или изкуствена светлина). Нередности, които са незабележими от това разстояние **не се считат** за качествен дефект в стъклото.
- Времето за наблюдение и оценка на остъклената повърхност не може да превишава 30 сек.
- Стъклопакетите, оценени от външната страна, се изследват след монтаж, като се взема предвид обичайното разстояние за оглед да е най-малко 3м. Ъгълът на наблюдение трябва да бъде възможно най- близък до перпендикулярен спрямо повърхността на стъклото.
- При оценка на рефлексията (външното отражение) наблюдението става от външната страна на остъклената повърхност на разстояние не по малко от 5м

Зони за наблюдение на дефекти
НЕ ГЛЕДАЙТЕ СЪКЛОТО, А ПРЕЗ НЕГО!

R = невидима зона

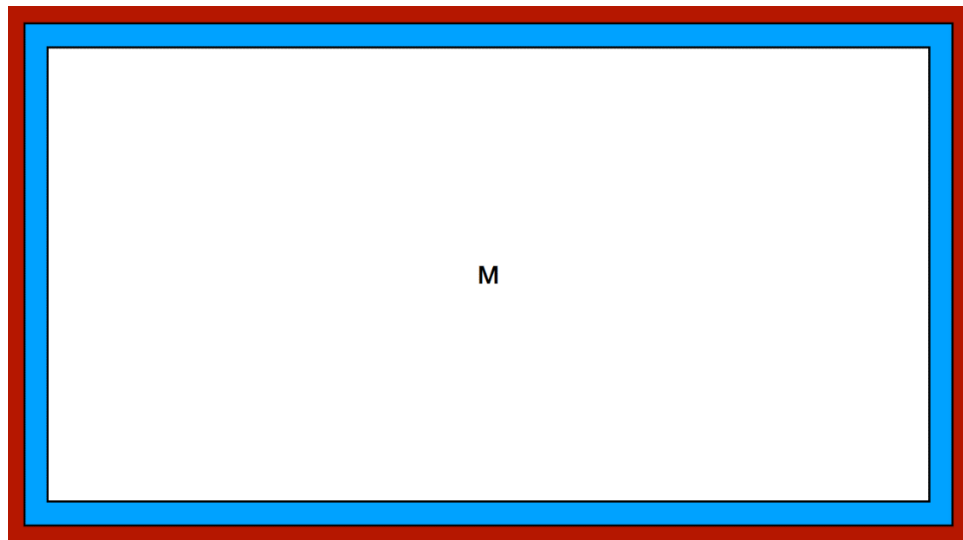
В инсталирано положение тази зона е скрита от рамката на прозореца (не се наблюдава за дефекти, с изключение на леки механични повреди по ръба на стъклото).

E = външна зона

Зона с ширина около 10 см от ръба на стъклото

M = основна зона

Най-строги критерии за оценка на дефекти



- Точкови дефекти (пори, петна, обезцветяване и т.н.)
- Линейни дефекти (драскотини)
Дефекти в стъклата с покритие (липсва на покритие, корозия на покритието)
- Пръстови отпечатьци и петна (ВЪНШНИ - временни, отстраними дефекти)
- Пръстови отпечатьци и петна (ВЪТРЕШНИ-производствен дефекти)

Допустимост на дефекти

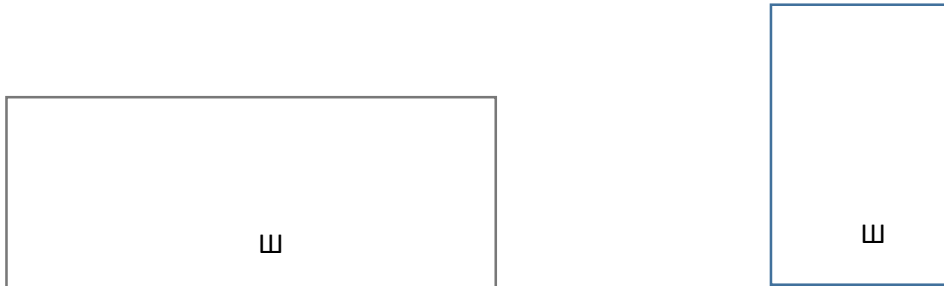
Таблица с допустими дефекти:

ЗОНА	ДОПУСТИМИ ДЕФЕКТИ
R	Малки отчупвания на частици от ръба на стъклото, които не биха повлияли върху здравината му и които не се простират отвъд ширината на бутиковата лента
	Малки отчупвания, които са запълнени със заливка
	Всякакви точки или драскотини (няма ограничения за вида, размера и броя)
E	Точкови дефекти: точки, петна, мехури и др
	Остъклена площ $\leq 1\text{м}^2$ /макс. 1 дефект $< 3\text{мм } \Phi$ /
	Остъклена площ $\geq 1\text{м}^2$ /макс. X 1 дефект на м^2 всеки $< 3\text{мм}$ но $< 4\text{бр}$ /
	Допустими дефекти на покритието на стъклото са дефекти $< 1.5\text{мм}$ и не повече от 5 бр на 1м^2
	Драскотини: макс.обща дължина $\leq 90\text{мм}$; дължина на отделни дефекти $\leq 30\text{мм}$
	Драскотини(струпвания): недопустими във висока концентрация
M	Точкови дефекти: точки, петна, мехури и др
	Остъклена площ $\leq 1\text{ м}^2$ /макс. 2 дефекта, всеки $< 2\text{мм } \Phi$ /
	Остъклена площ $\leq 2\text{ м}^2$ /макс. 3 дефекта, всеки $< 2\text{мм } \Phi$ /
	Остъклена площ $> 2\text{ м}^2$ /макс 5 дефекта, всеки $< 2\text{мм } \Phi$ /
	Допустими дефекти на покритието на стъклото са дефекти $< 1.5\text{мм}$ и не повече от 2 бр на 1м^2
	Драскотини: макс.обща дължина $\leq 45\text{мм}$; дължина на отделни дефекти $\leq 15\text{мм}$
	Драскотини(струпвания): недопустими във висока концентрация
E+M	Максимален брой допустими дефекти като при зона E. Всякакви дефекти с размери 0.5 - 1.0 мм са допустими без ограничения на площта, освен ако не са във висока концентрация. "Висока концентрация" означаваше на площ с диаметър $\leq 20\text{см}$ има повече от 4 дефекта, без значение от вида им.

Височина и широчина на стъклопакета

Ако размерите на стъклопакетите са посочени за правоъгълни стъклени листове, първият размер, който трябва да бъде е широчината **Ш**, а вторият размер е височината, **В**, както е показано на фигура 4.

Трябва да бъде ясно разграничено кой размер е широчината, **Ш** и кой е височината, **В**,



ЗАБЕЛЕЖКА: При стъклопакети със орнаментни стъклени листове, е препоръчително да се посочи ориентирането на фигурите спрямо един от размерите.

Допустимите отклонения са част от описанието на системата и обект на производствения контрол в предприятието в съответните точки на EN 1279-6:2018. Наръчник за допустимите отклонения на размерите са дадени в Таблица 2.

Таблица 2. Наръчник за допустимите отклонения на размерите на стъклопакетите

Двоен/троен стъклопакет	Допустими отклонения на В и Ш	Разместване
Стъклопакети с 4мм стъкла и над 2 м ²	± 2мм	≤ 2мм
Стъклопакети с 6мм стъкла и над 2 м ²	± 3мм	≤ 3мм
Стъклопакети с 6мм стъкла и над 3 м ²	± 4мм	≤ 4мм
Стъклопакети с 6мм стъкла съдържащи ламинирани стъкла и над 3 м ²	± 4мм	≤ 4мм
Четворен стъклопакет	Допустими отклонения на В и Ш	Разместване
Стъклопакети с 4мм стъкла и над 3,5 м ²	± 2мм	± 2мм
Стъклопакети с 6мм стъкла и над 3,5 м ²	± 3мм	± 4мм

Допустими отклонения на дебелината по периферията на стъклопакета

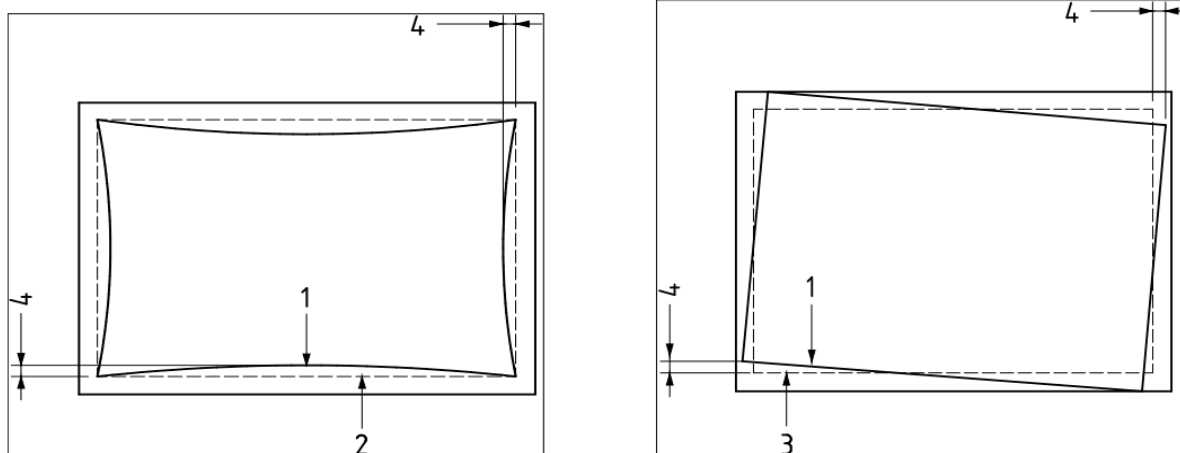
Действителната дебелина се измерва между външните повърхности на стъклата на стъклопакета, при всеки от ъглите, и приблизително в центровете на ръбовете. Стойностите се измерват с точност до 0,01 mm и се закръгляват до най- близкият 0,1 mm. Измерените дебелини не трябва да се отличават от номиналната дебелина, посочена отпроизводителя на стъклопакета, с повече от допустимите отклонения, дадени в таблица 3

Стъклопакет	Стъклен лист	Допустимо отклонение на дебелината на IGU
Двойни стъклопакети	Всички листове са от Флоатно стъкло	± 1.0 mm
	Поне един лист е от орнаментно или ламинирано стъкло	± 1,5 mm
Тройни стъклопакети	Всички листове са от Флоатно стъкло	± 1,4 mm
	Поне един лист е от орнаментно или ламинирано стъкло	+ 2,8 mm/ -1.4 mm
Четворни стъклопакети	Всички листове са от Флоатно стъкло	± 1.4 mm
	Поне един лист е от орнаментно или ламинирано стъкло	± 2.8 mm / - 1.4 mm

Допустими отклонения от праволинейността на Дистанционера

За двоен стъклопакет допустимото отклонение на дистанционера от праволинейността е 4 mm за дължина до 3,5 m, и 6 mm за по-големи дължини. Допустимото изместване на дистанционера(е) спрямо успоредния ръб на стъклото или спрямо друг дистанционер (например при троен стъклопакет) е 3 mm за дължина на ръба до 2,5 m. За по-големи дължини допустимото изместване е 6 mm.

Фигура F.2 показва примери за изместване на позицията на дистанционера.



Легенда:

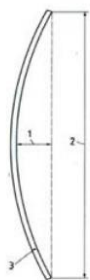
- 1 дистанционер;
- 2 теоретична форма на дистанционера;
- 3 теоретична позиция на дистанционера;
- 4 изместване

2. Методика за оценяване и критерии за приемане на закалено стъкло

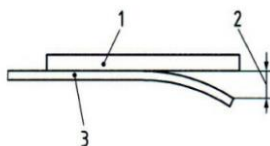
Размерите за термична обработка на стъкло в Ролпласт са:

Дебелина мм	Минимален размер	Максимален размер
4мм	300x100	2440x2200
5мм - 19мм	300x100	5000x2440

Допустимите отклонения са дадени в БДС EN 12150-1. Качеството хоризонтално термично закалено стъкло се оценява в следните технологично обусловени дефекти:



Общо огъване



Повдигане на ръбовете



Локално огъване

Допустимите стойности за общо и локално огъване са:

Вид стъкло	Максимално допустима стойност на изкривяване	
	Общо огъване мм/м	Локално огъване мм/м
Съкло без покритие	3.0	0.3
Други	4.0	0.5

Допустимите стойности за повдигане на ръбовете са:

Вид стъкло	Максимално допустима стойност на изкривяване	
	Общо огъване мм/м	Локално огъване мм/м
Стъкло без покритие	3	0,5
	4 до 5	0,4
	6 до 19	0,3
Други	Всички	0.5

Допустимите стойности в горните две таблици се отнасят за стъкла без отвори или изрязвания.

Техническото задание за изработка на термично закалено стъкло, което клиентът отправя, трябва да бъде съобразено с изискванията на БДС EN 12150-1 точка 7

Накратко - Изисквания за разположение на отвори и изрязвания:

1. Клиентът трябва да посочи вида на периферната обработка на стъклото "Кант" (полиран, не полиран, фасет). В случай, че тази информация липсва, производителят избира подходящата обработка за постигане на крайният резултат

2. Кръгли отвори

- Диаметърът на отворите трябва да бъде по-голям от удвоената дебелина на стъклото
- Външният ръб на отвора трябва да бъде на разстояние от ръба на стъклото, по-голямо от удвоената дебелина на стъклото
- Разстоянието между външните ръбове на отворите трябва да бъде по-голямо от удвоената дебелина на стъклото
- Разстоянието от ъгъла на стъклото до външният ръб на отвора трябва да бъде по-голямо от 6 пъти дебелината на стъклото
- Допустимото отклонение в диаметъра на отворите е:

За диаметър 4-20мм. +- 1мм

За диаметър 20-100мм. +/- 2мм

За диаметър >100мм да се уточни според проекта

- Допустимите отклонения в позиционирането на отворите зависят от избраната отправна точка и са подробно описани в БДС EN 12150-1

3. При отвори различни от кръгли, включително отвори с дълбок фрезенк, условията за допуски се уточняват между възложителя и производителя

4. Разположението на изрязванията се определя от производителя в зависимост от конкретният проект

3. Методика за оценяване и критерии за приемане на ламинирани стъкла

- **Проверка на размерите и допустими отклонения**

Номиналната дебелина на пластовото стъкло се определя като сума от номиналните дебелини на съставлящите го стъкла плюс дебелината на междинните слоеве.

EN ISO 12543

Допустимите отклонения в дебелината в зависимост от размерите и дебелината, методиката на измерване, допустимото разместване в зависимост от размерите са описани в БДС EN ISO 12543

- **Обработка на ръбовете**

Ръбовете могат да бъдат отрязани, картирани с неполиран или полиран кант, фасетирани, рязани с диамантен диск или воден джет.

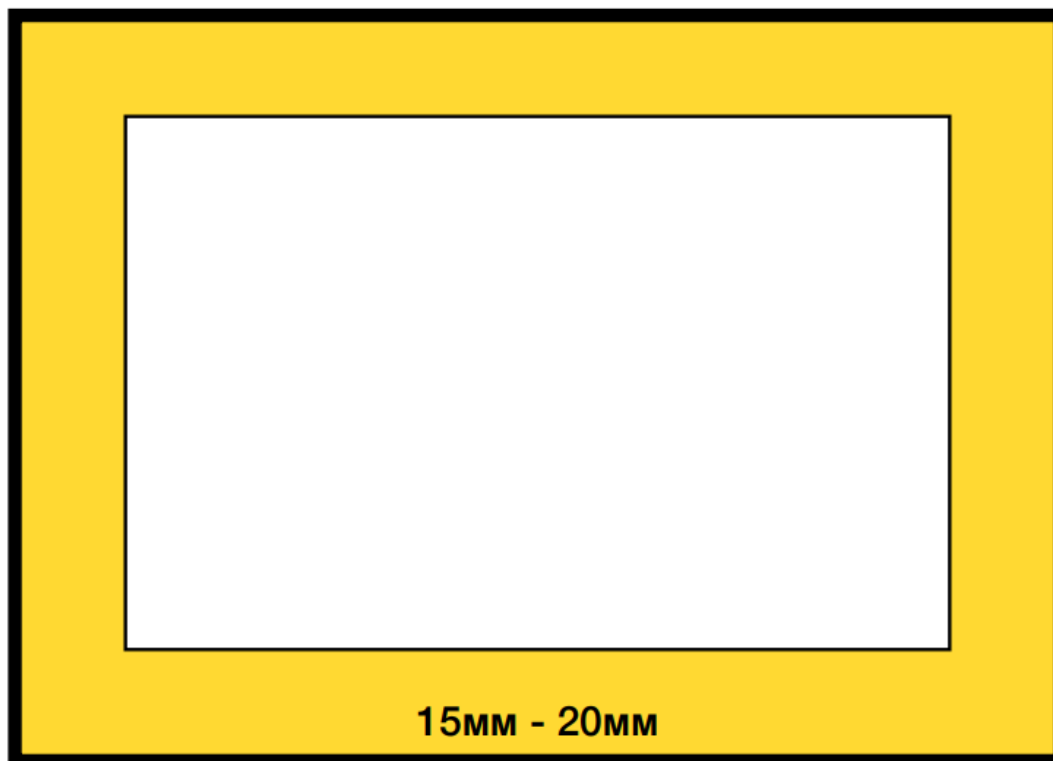
Пластовото стъклото може да се пробива, изрязва / фрезова и др.

Пластово стъкло, което включва в състава си термично закалено стъкло не може да се обработва по никакъв начин.

- **Външен вид на пластово стъкло**

Области за оглед на готовите размери за остъкляване

За стъкла с площ по-малка от 5 кв.м, широчината на областта околоръбовете е 15 мм. За стъкла с площ по-голяма от 5 кв.м, широчината на областта около ръбовете се увеличава на 20 мм



Дефекти в областта на ръбовете за стъкла, които ще се поставят в рамка

Недопустими са дефекти в областта около ръбовете които надхвърлят размер 5 мм в диаметър или обхващат повече от 5 % от областта около ръбовете. Дупки и бръчки в междинния слой не са допустими.

- Дефекти във видимата област

• Допустими точкови дефекти във видимата област

15мм - 20мм

Дефекти с размер под 0,5 мм не се вземат под внимание. Дефекти с размер над 3 мм не са допустими. Броят на допустимите точкови дефекти е даден в следната таблица:

Размер на дефекта d, mm		0,5<d,=1.0	1,0<d<=3,0			
Размер на листа A, кв.м		За всички размери	A<=1	1<A<=2	2<A<=8	A>8
Бр.допустими дефекти	2 стъкла	Няма ограничения, но не се допуска струпване надефекти	1	2	1 бр./кв.м	1,2 бр/кв.м
	3 стъкла		2	3	1,5 бр./кв.м	1,8 бр/кв.м
	4 стъкла		3	4	2 бр./кв.м	2,4 бр/кв.м
	>=5 стъкла		4	5	2,5 бр./кв.м	3 бр/кв.м

Дефекти с размер под 0,5 мм не се вземат под внимание. Дефекти с размер над 3 мм не са допустими. Броят на допустимите точкови дефекти е даден в следната таблица:

За струпване се счита ако 4 или повече дефекта са разположени на разстояние по-малко от 200 мм един от друг. Това отстояние се намалява до 180 мм за пластово стъкло състоящо се от 3 стъкла, на 150 мм за 4 стъкла и до 100 мм за 5 и повече стъкла. Броят на допустимите дефекти в горната таблица се увеличава с една за всеки отделен междинен слой с дебелина над 2 мм.

• Допустими линейни дефекти във видимата област

Площ на стъклото в кв.м	Брой допустими линейни дефекти с дължина над 30 мм
<=5 кв.м	Не се допускат
5 до 8 кв.м	1
>8 кв.м	2

• Дефекти в областта на ръбовете за стъкла, които не се поставят в рамка : Ако пластовото стъкло не се поставя в рамка,ръбовете могат да бъдат обработени по един от посочените по-горе начини. При оглед на стъклото допустими са нащърбявания и мехурчета, ако не са видими при описания в стандарта начин на наблюдение. Допустими са дефекти, дължащи се на междинните слоеве.

3. Оптични и визуални ефекти

Оптични явления, свързани с физичната природа на остъкляването, не се считат за дефекти и не могат да бъдат обект на рекламация. Най-често такива са:

Цвят на стъклото

Свойствен цвят на стъклата:

Безцветното стъкло има много светъл зелен цвят, особено забележим по ръбовете. С увеличаване на дебелината на стъклото, цветът става по-забележим. Цветът на безцветното, както и на цветното стъкло, не е обект на стандарт и може да се различава във времето, дори при доставка от един и същ производител.

Цвят на стъкла с покритие:

Всяко стъкло с нанесено покритие има присъщ цвят, който се определя както от цвета на базовото стъкло, така и от цвета на покритието, наблюдавано в отражение или при пропускане.

Две стъкла с еднакво покритие, но с различна дебелина се възприемат визуално като оцветени в различни нюанси. Ефектът е още по-силно изразен при стъкла с покритие върху оцветени в масата си стъкла.

Много силно влияние върху възприемането на цвета играе вида и разположението на източника на светлина.

Анизотропия при термично обработени стъкла

Анизотропията е физичен ефект, който се наблюдава при термично обработени стъкла (закалени или термично усилени). Предизвиква се от наличието на вътрешни напрежения в стъклото след закаляване или термично усилване. В зависимост от ъгъла на наблюдение този ефект се възприема като тъмни, оцветени кръгове или линии, които са най-видими при поляризирана светлина или наблюдаване през специален филтър или очила с поляризиращи стъкла. Поляризираната светлина се съдържа в слънчевата светлина - степента на поляризация зависи от атмосферните условия, мястото на слънцето на хоризонта и ъгъла, под който се осветява стъклената повърхност.



Анизотропия на на стъклена фасада

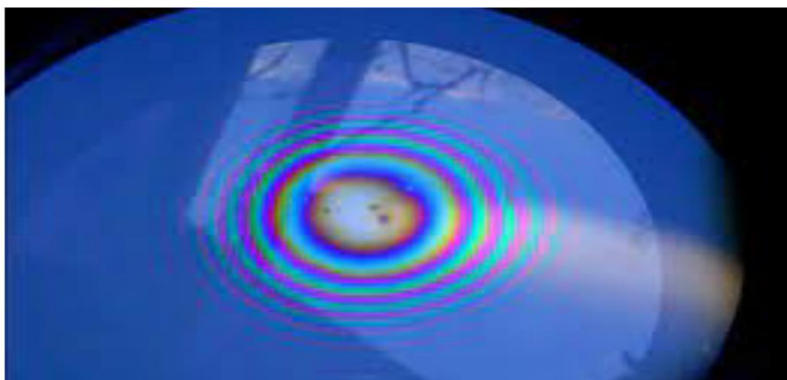
Оптични ефекти при стъклопакети

- Линии на Брюстър

Тези оцветени линии са видими от външната страна на остъклената повърхност, наблюдавана под остър ъгъл (не директно). Този ефект се наблюдава при стъклопакети, произведени с флоат стъкло, заради идеалната успоредност на повърхността на стъклата, което предизвиква разлагане на светлина в спектър при двойното пречупване.

- Нютонови пръстени

Оптичен ефект, който се изразява в поява на концентрични оцветени кръгове или елипси, при стъклопакети, в които стъклата се допират или почти се допират в центъра на стъклените листове.

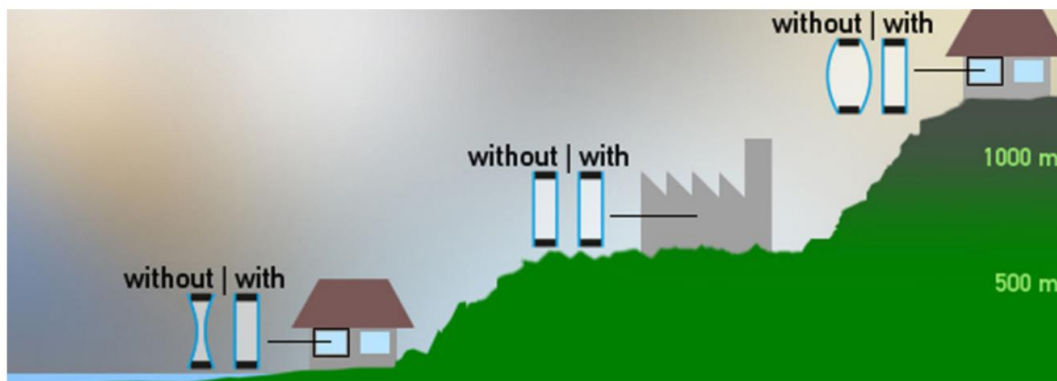


Нютонови пръстени

Огъване на стъклата в резултат на промени в температурата и налягането

Стъклопакетът е херметически затворена камера от две стъкла, изпълнена с газ – въздух или друг такъв. Обемът на газта в камерата се определя от условията на околната среда при производството - надморска височина, атмосферно налягане и температура. Когато стъклопакетът се монтира на различна надморска височина или когато атмосферното налягане и температурата се променят при нормалната експлоатация, двете стъкла се вдлъбват или се издуват, което предизвиква оптично изкривяване на образа. Тези изкривявания са неизбежни и променливи. Величината на изкривяване зависи от дебелината на стъклата, широчината на камерата и др. При избор на малки размери, дебели стъкла и малка широчина на камерата, значително се намалява ефекта на огъването (дефлексията) на стъклата.

Колкото по-отражателна е стъклената повърхност, толкова по-забележим е ефекта на огъването.



Разлика в надморското равнище спрямо мястото на производство

Ролпласт препоръчва монтирането на клапани за изравняване на налягането в стъклопакети при надморска височина над 1200м (над 1500м-задължително)

Изкривяване на образа при използване на термично обработени стъкла

Изкривяването на образа при използване на термично обработени стъкла (закалени или термично усилены) в стъклопакета е допустимо в границите и условията, определени в съответните стандарти (БДС EN12150-1 и БДС EN 1863-1)



Изкривяване на образа при термична обработка на стъклото

Кондензация по външната повърхност на стъклопакета (скреж)

Кондензация на влага върху външната страна на стъклената повърхност се появява при висока влажност на въздуха и при температура на стъклото, по-ниска от околната среда. Кондензацията на влага по повърхността на стъклопакета (отвън или отвътре) зависи от: коефициента на топлопреминаване на стъклото, влажността на въздуха, движението на въздушните маси и температурата вън и вътре в помещението.

Наличието на конденз и най-вече скреж по външното стъкло на стъклопакета, показва колко по-надежден е той! (Ниски загуби на топлина)

Конденз върху вътрешната част на остъклената повърхност се усукорява от недостатъчен въздухообмен (недостатъчно или неправилно проветряване, наличие на завеси, щори, растения в помещението, неправилно оразмерени отоплителни уреди и др.).



**СКРЕЖ при Стъклопакет с TPS
дистанционер на Ролпласт**



**Конденз при стъклопакет с TPS
дистанционер на Ролпласт**

5.Инструкция за съхранение на стъклопакети

След разтоварване на стъклопакетите и тяхното съхранение предимонтаж трябва да отговаря на следните задължителни правила:

1. Стъклопакетите се съхраняват на място защитено от пряка слънчева светлина!
2. Стъклопакетите не трябва да се съхраняват на висока влажност!
3. Съхранението през зимния период трябва да е при температура ,по- висока от +5 градуса

При НЕСпазване на тези правила има огромен риск от появата на термичен шок, който ще доведе до спукване на стъклопакетите! Произодителят не поема рекламация в този случай!

СКРЕЖ при Стъклопакет с TPS дистанционер на Ролпласт

Конденз при стъклопакет с TPS дистанционер на Ролпласт

4. Стъклопакетите се съхраняват изправени на подходящи за целта пирамиди или стойки с подложки, наклонени до 6° спрямо вертикалната.

5. Стъклопакетите да се пренасят само и единствено във вертикално положение , ъглите трябва да се пазят от нараняване
6. При монтаж подложките под стъклопакета трябва да обхващат и двете/трите/четирите стъкла