



Керамично принтиране върху стъкло с дигитален принтер. Основна информация, визуално качество и допустими визуални отклонения, съвети за монтаж и съхранение.

1. Цел на документа:

Този документ е създаден, за да регламентира общи условия за окачествяване на принтирани стъкла с керамична боя. Написаното е съвкупност от информация събрана на база опит, технически възможности и ограничения, комуникация с клиенти, както и взаимстване на приложима информация от утвърдени европейски стандарти за други продукти. Поради спецификата на продукта и факта, че субективното възприятие за цветове и изображения играе основна роля при окачествяване, е редно да се предостави предварителна информация, на чиято основа клиентите да вземат решение преди поръчване на такъв продукт, както и информация, която да служи за разрешаване на спорни въпроси.

2. Какво представлява керамичното принтиране върху стъкло и как то се различава от стандартното принтиране?

Нанасянето на керамична боя върху стъкло в архитектурата се осъществява основно чрез следните методи:

- със ситопечат
- с валяци
- с дигитален принтер за керамично принтиране

Дигиталният принтер дава възможност за принтиране на всякакъв тип многоцветни и едноцветни изображения, докато другите два метода са приложими, когато става дума за еднотипно и едноцветно нанасяне на керамична боя при много повтарящи се еднакви стъкла. В този смисъл, използването на принтер е по-гъвкаво решение.

Основната разлика при принтирането с конвенционални бои е в устойчивостта на покритието на крайния продукт. При конвенционалното принтиране няма последващ процес на трайно изпичане на боята и се разчита изцяло на нейната здравина и адхезия към стъклото. При механичен контакт или натоварване конвенционалната боя може да се нарани или отлепи. Керамичното принтиране бива последвано от закаляване на стъклото. При този процес стъклото заедно с нанесеното керамично покритие се нагряват до над 600 C°, при което керамичната боя буквално се слива с повърхността на стъклото, а самият керамичен състав на боята е гаранция за издръжливост против надраскване и всякакви други външни влияния.

3. Каква е технологията на нанасяне на керамична боя върху стъкло с дигитален принтер?

Нанасянето на боя става чрез специални принтиращи глави след съответната дигитална обработка на изображенията. Слой на нанесената боя е много тънък, което прави печата капризен към чистотата в помещението, както и чистотата на стъклото. Леки замърсявания и малки пращинки лесно остават непокрита от тънкия слой боя. Отделно е необходимо строго

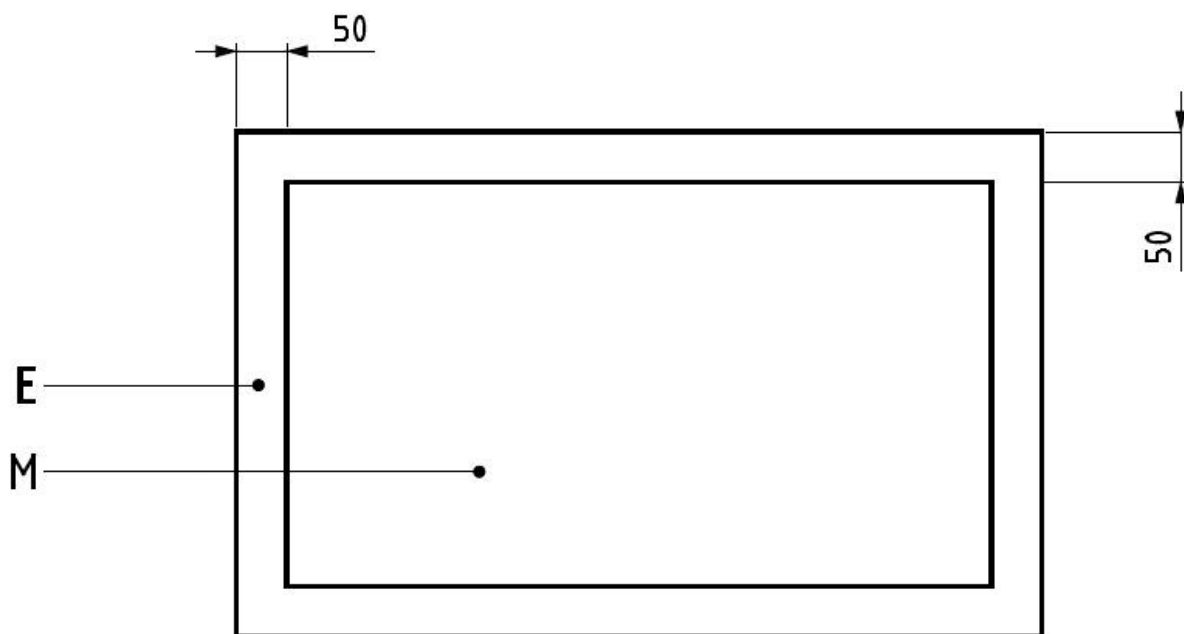
определен микроклимат в помещението за принтиране с постоянно ниво на влага и температура на въздуха.

4. Какви са критериите за оценяване и какви са допустимите визуални отклонения?

Към момента няма европейски стандарт, който да регламентира допустимите визуални отклонения на принтираното стъкло. Затова, „Бул-Ит Глас“ ООД регламентира следните критерии и допуски, по които се оценява крайният продукт:

4.1. Общи условия за окачествяване.

- 4.1.1. Разстоянието, от което се гледат стъклата е минимум 1 метър.
- 4.1.2. Стъклото се гледа от непринтираната страна, **без директна светлина** зад него. Стъклото се поставя на не повече от 20см до стена в закрито помещение на дневна светлина.
- 4.1.3. Дефекти открити от близко разстояние не се обозначават предварително.
- 4.1.4. Въздушни мехурчета, появили се в масата на стъклото при производството му, не са обект на рекламация.
- 4.1.5. Стъклото се дели на 2 основни зони, както е показано в следната фигура:



E – периферна зона с широчина около 50 мм

M – основна, видима зона

4.2. Съответствие на цвета на заданието и крайния продукт.

Технологията на керамичното принтиране позволява изключителна разновидност от цветове на изображенията, като може да се постигне голяма яркост и контраст. Съставът на боите обаче все още не дава пълно съответствие на цвета, който виждаме на монитора и реалния продукт. **Особено внимание трябва да се обърне на лилавия и червен цвят.** Затова е задължително преди отпечатването на всеки тип изображение да се подготви проба, която да се одобри от клиента и само тогава може да се пристъпи към фактическо производство. **Отказ от страна на клиента да получи проба (поради нежелание или бързане) автоматично сваля всякаква отговорност на фирмата при разминаване на очакван и реален резултат.**

4.3. Повторяемост на цвета при производство през различен интервал от време.

Съвкупност от няколко фактора могат да доведат до изменение на цвета при едно и също дигитално задание, когато продуктът се изработва през интервал от време. Важно е клиентите да са запознати с това явление и да предоставят информация на фирмата, когато нови стъкла трябва да се монтират до стари, примерно когато се работи на етапи или има счупено стъкло на даден обект. Въпреки всички мерки, които могат да се вземат, не винаги може да се гарантира 100% съответствие, когато се наложи да се работи през интервал от време. Затова „Бул-Ит Глас“ ООД определя относително отклонение от около „5%“ в даден цвят, ако предварително клиентът не уточни, че става дума за допълнение и **разлика в изображението при тази ситуация не е обект на рекламация**. В случаите, когато е ясно, че трябва да се постигне 100% съответствие със съществуващи стъкла, това се постига с **нови проби** и корекции в заданието.



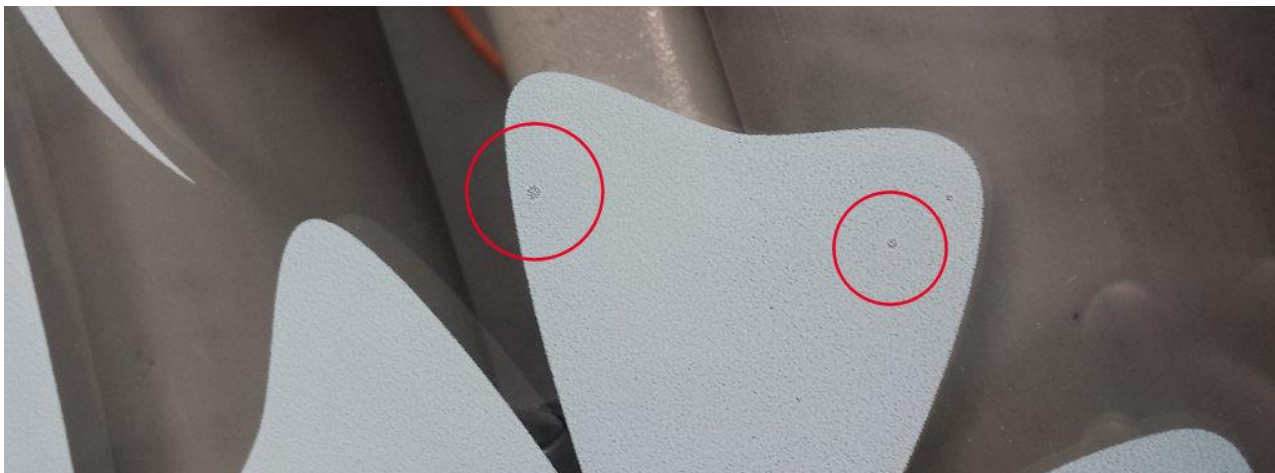
Примерно отклонение в синия цвят при принтиране през интервал от време.

Важно:

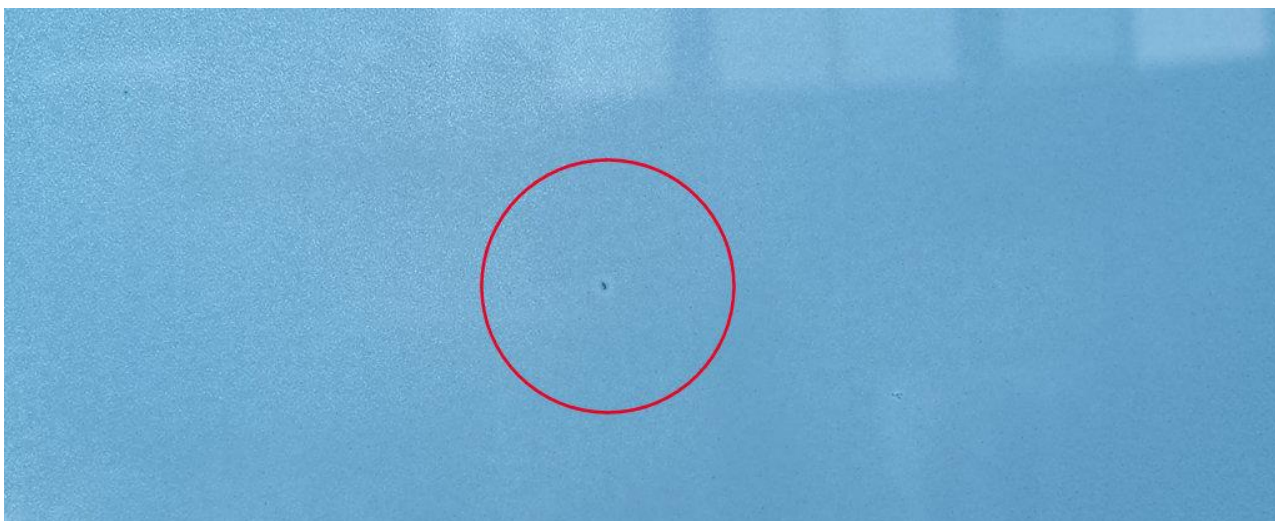
- Нюансът на безцветното стъкло може да повлияе на крайния резултат според количеството железен оксид в стъклomasата. Важно е да се работи със стъкло от един и същ производител, дори и със стъкло доставено от една и съща фабрика.
- Сезонът от годината, може да влияе на влажността и температурата в помещението, което от своя страна може да повлияе върху поведението на дадени цветове боя.
- Керамичната боя може да има леки цветови разминавания според производствената си партида.
- Периодът на принтиране между техническите обслужвания на дигиталния принтер може да повлияе на цветовете, тоест ако стъкло се принтира веднага след обслужване или малко преди обслужване.
- **Дебелината на стъклото е от изключително значение за цвета на крайния продукт.** Едно и също задание отпечатано на различни дебелини стъкло ще се различава съществено.

4.4. Точкови дефекти поради попадане на прашина или незачистена зона на стъклото.

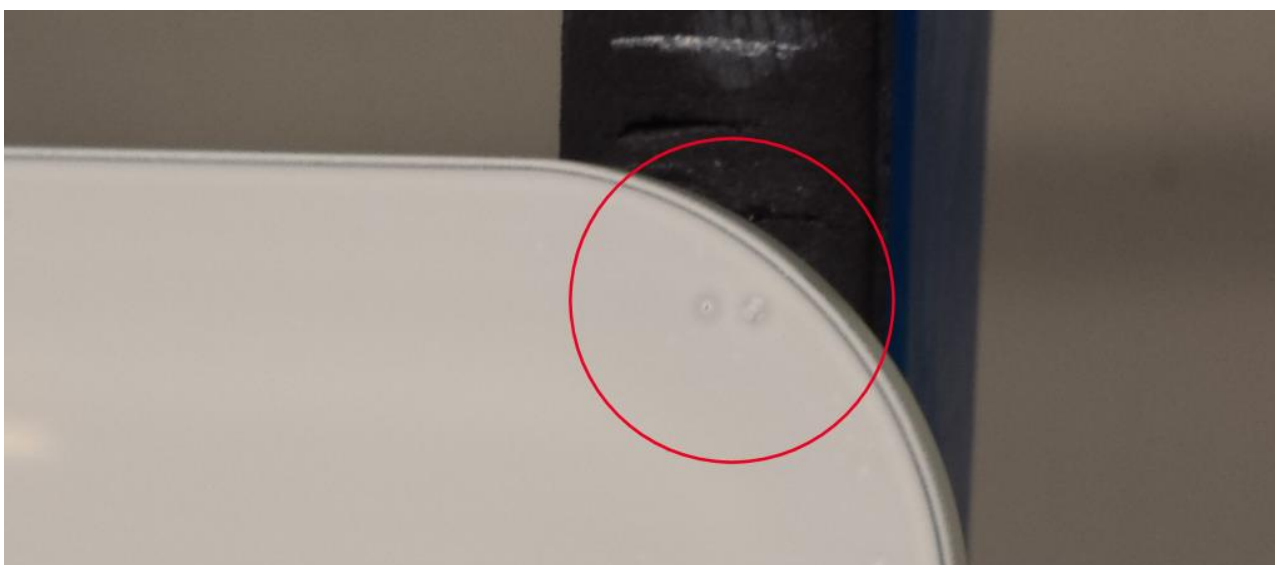
Въпреки старателното почистване на стъклата и строгите мерки за чистота в помещението за принтиране, постигане на 100% стерилна среда в промишлени условия не е възможно. По тази причина в някои случаи след нанасяне на слоя боя, който вече споменахме, е много тънък, могат да останат зони, на които се забелязва „точка“ на нехомогенно покриване.



Пример за нехомогенно нанасяне на боя върху „замърсена зона“.



Пример за наличието на прахова частица върху стъклото.



Пример за концентрация на точкови дефекти.

Точкови дефекти до 3мм, видими при условията описани в точка 4.1 са обект на **окачествяване** според таблицата отдолу, а всичко над 3мм отново видимо при същите условия, не се допуска.

Зона	Допустим брой дефекти на съответна площ
Е	Приема се концентрация на до 3 дефекта един до друг. Приемат се до 3 такива групи, като разстоянието между тях трябва да е не по-малко от 50см.
М	Концентрация на дефекти не се приема. Приемат се до 3 единични дефекта, като разстоянието между тях трябва да е не по-малко от 80см.

ВАЖНО:

Гореспоменатите критерии важат при нанасянето на един слой боя. За да се избегнат тези дефекти е необходимо да се нанесат от 2 до 3 слоя, с което се гарантира достатъчна дебелина на боята и много по-добро покриване. При нанасяне на повече от един слой се допуска **до един брой точков дефект, видим при условията от точка 4.1** в която и да е зона на стъклото. Нужният брой допълнителни слоеве се определя според размера на стъклото и детайлите на изображението.

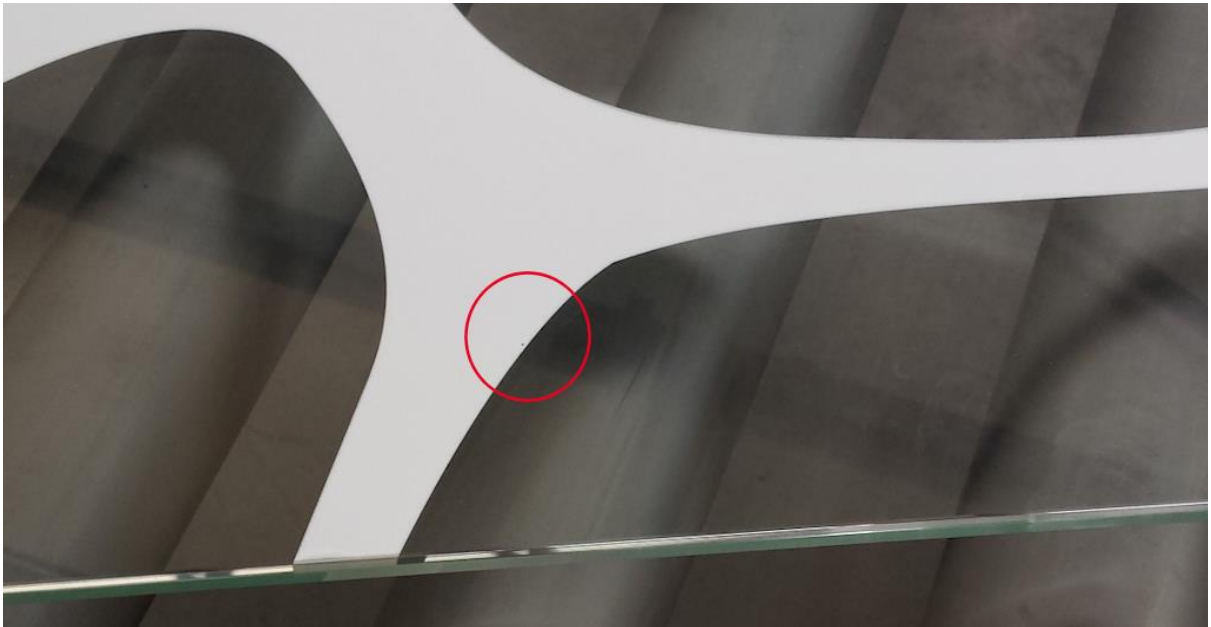
4.5. Точкови дефекти поради непокриване на боята.

Принтиращите глави, които нанасят боята са разделени на множество малки дюзи. Капчиците, които се нанасят върху стъклото се наричат още „пиксели“. Боята в тези глави циркулира през цялото време, което в дадени моменти по време на принтиране поднася и миниатюрни примеси от сгъстена боя към тези дюзи и е възможно някоя от тях да не нанесе боя върху стъклото. Това в най-честия случай се вижда само и единствено, ако тъмно отпечатано стъкло се освети със силна светлина отзад. Практически пример би било, ако се отпечата стъкло за холна врата към коридор, който е осветен, а в хола остане тъмно. Тогава може през вратата да се забележат малки светещи точки.

За да се избегне това явление, когато принтираното стъкло ще се инсталира при подобни условия трябва задължително да се нанесат поне два слоя боя. В по-редки случаи е възможно да се образува и подобен дефект с по-големи размери като илюстрирания по-долу.



Пример за по-видим точков дефект от непокриване на боята, погледнат от около 30-40 см.

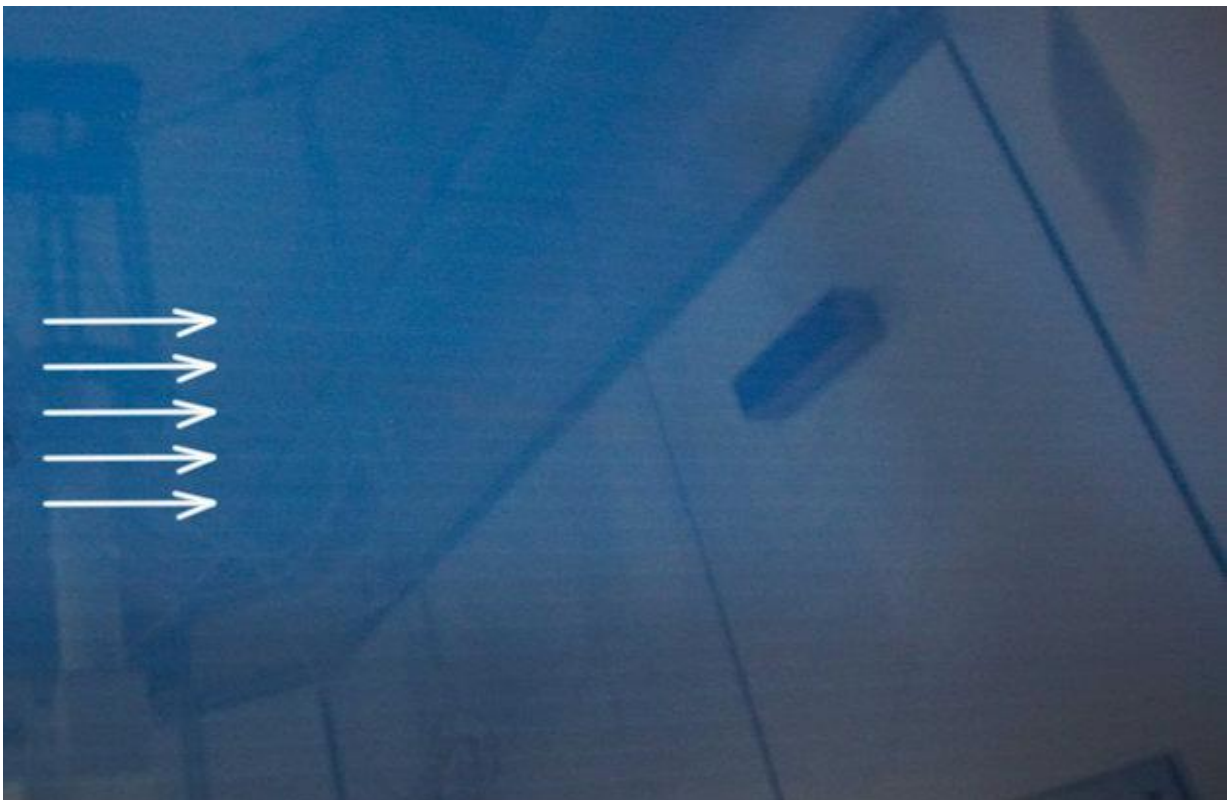


Същият, погледнат от около 80-100см.

При наличието на такива дефекти, те се окачествяват по критериите от точка 4.4

4.6. „Пасове“

„Пасовете“ са следи от принтиращите глави. Тъй като технологията на принтиране е с многобройни повторения на отпечатване на редове със стъпка от около 10мм, е нормално при вглеждане от много близо, тези редове да се забележат. Ако обаче те се виждат на пръв поглед, то тогава причината е неправилна цифрова обработка на файловете или техническа неизправност. В случаите, когато пасовете се **забелязват**, при окачествяване чрез **критериите от точка 4.1**, то **продуктът е негоден и подлежи на рекламация.**



Пример за негоден продукт със силно изразени пасове.

5. Прозрачност на покритието.

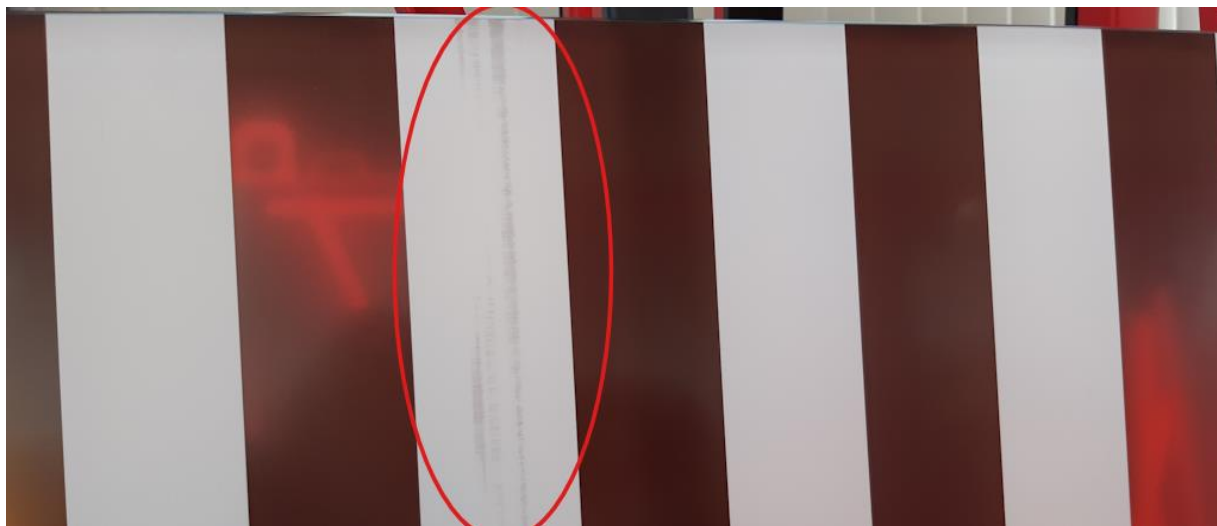
Един слой боя не може да осигури пълна непрозрачност на покритието. Това не се отразява негативно на визията и е напълно достатъчно, когато се изработват продукти, при които няма залепяне към друга повърхност. Изискване за по-голяма или пълна непрозрачност трябва изрично да се заяви от клиента, за да могат да се изготвят съответните проби. Обикновено това се постига, чрез нанасяне на втори или трети слой боя. При нужда продуктът да бъде визуално еднакъв и от двете страни, допълнителният слой е същият като първоначалния. Когато стъклото е видимо само от едната страна, при залепяне към друга повърхност например, вторият слой може да бъде едноцветен (най-често бял или черен).

6. Лепене към друга повърхност.

Когато принтираното стъкло ще се залепя към друга повърхност (гръб на кухня, облицовка на стени и колони и др.), задължително трябва да се постигне пълна непрозрачност, чрез нанасяне на допълнителни слоеве едноцветна боя (т.н. бял или черен гръб). Изключително важно е да се използват безцветни материали за залепяне и е препоръчително да се направи тест преди да се залепят стъклата.

7. Съхранение преди монтаж.

Макар и да не може лесно да се увреди, керамичното покритие има микрорелеф, в който може да попадне мръсотия. Затова е нужно да се избягва контакт с други материали като гума, лепило от сепарационни тапички, тиксо и др. Почти всяко замърсяване може да се изчисти, дори и със силни химикали, но е желателно нуждата от агресивно почистване да се избегне.



Пример за отпечатък от гума на закрепваща щанга. Макар и лесни за почистване, силно се препоръчва подобен тип замърсявания да се избягват.

Цветан Димитров
Заместник управител
„Бул-Ит Глас“ ООД