

# **Vademecum płytek ceramicznych dla Architekta poznaj najważniejsze terminy i parametry**

Płytki ceramiczne to jeden z najwdzięczniejszych materiałów w rękach architekta. Można dzięki nim wykreować funkcjonalne i jednocześnie piękne przestrzenie. Jak każde tworzywo, płytki ceramiczne mają swój potencjał i specyfikę. Zależnie od technologii wykonania i pomysłu twórcy wzoru, mają określone właściwości i wynikające z nich możliwe zastosowania. Mają również określone wymagania, związane z ich obróbką i instalacją.

Jak dobrać optymalne płytki do danego miejsca? Na jakie parametry zwracać uwagę, by zapewnić trwałość okładziny i bezpieczeństwo dla użytkowników? Jak dokonać zakupu, by poszczególne płytki idealnie do siebie pasowały, a montaż był bezproblemowy? Dziś zajmiemy się tymi właśnie zagadnieniami.

## Spis treści

Vademecum płytek ceramicznych dla Architekta poznaj najważniejsze terminy i parametry....	1
I. Istota parametrów technicznych w architekturze budynków użyteczności publicznej. . .	3
II. Najważniejsze parametry techniczne, na które warto zwrócić uwagę przy projektowaniu	3
1. Antypoślizgowość. Najważniejszy parametr w budynkach wielkopowierzchniowych?..	3
2. Czym jest parametr PEI i jaki ma wpływ na trwałość wyglądu płytki?.....	7
3. Ścieralność wgłębna - idealne rozwiązanie do przestrzeni publicznych.....	8
4. Czym jest rektyfikacja i czy dzięki takiej obróbce można układać płytki bez fug?9	
5. Tonalność płytek, czyli sposób na niepowtarzalne wnętrze. ....	11
7. Różnice w odcieniach - z czego wynikają i jak je zniwelować? .....	14
8. Co oznacza parametr kaliber? .....	16
10 .Odporność chemiczna.....	19
11. Odporność na zginanie i siła łamiąca.....	20
III. Czy istnieje płytka idealna? .....	22
IV. Płyty i dekoracje szklane - wybrane aspekty montażu i użytkowania.....	23
Jak powstają dekoracje szklane i wielkoformatowe szklane panele? .....	24
Zalecenia dotyczące przechowywania, montażu i użytkowania .....	25
Praktyczne porady przy zakupie i montażu .....	25
Stosowanie dekoracji szklanych w miejscach narażonych na podwyższoną temperaturę26	
Montaż na zaprawy klejowe .....	27
Montaż paneli szklanych przy pomocy dystansów .....	29
Montaż za pomocą dekoracyjnych kołków dystansowych.....	30
Montaż przy pomocy szyn / listew montażowych.....	30
Unikalność wzornictwa szklanego .....	31
V. PŁYTKI KLINKIEROWE .....	31
PODSUMOWANIE:.....	32

## **I. Istota parametrów technicznych w architekturze budynków użyteczności publicznej.**

Projektowanie budynków użyteczności publicznej wymaga wiedzy na temat sposobu użytkowania poszczególnych miejsc i panujących w nich warunków. Kompletne projekty architektoniczne powinny zawierać wszystkie potrzebne dane dot. rodzaju użytych materiałów.

Zależnie od przeznaczenia danej przestrzeni - należy brać pod uwagę kluczowe funkcje, jakie ma pełnić w niej okładzina ceramiczna - i zgodnie z tą funkcją oceniać i wybierać konkretne rozwiązania. Jeśli funkcji jest kilka, warto je zhierarchizować, i dobrać poszczególne parametry płytek zgodnie z tą hierarchią.

Dla przykładu - projektując przestrzeń SPA pięciogwiazdkowego hotelu, równie ważne będą parametry antypoślizgowości, odporności na środki chemiczne, jak i walory estetyczne i spójność stylistyczna z resztą hotelowej przestrzeni.

W niniejszym Vademecum przybliżamy kluczowe kwestie dotyczące płytek ceramicznych (szkliwionych i nieszkliwionych), klinkierowych oraz dekoracji szklanych (od mozaik po wielkoformatowe panele szklane).

## **II. Najważniejsze parametry techniczne, na które warto zwrócić uwagę przy projektowaniu**

### **1. Antypoślizgowość. Najważniejszy parametr w budynkach wielkopowierzchniowych?**

Antypoślizgowość, oznaczana symbolem R, to jeden z najistotniejszych parametrów w obiektach użyteczności publicznej. Odpowiednia wartość tego parametru zapewnia właściwą przyczepność do podłoża, a tym samym bezpieczeństwo osobom przebywającym w danym obiekcie.

Parametr R informuje o tym, jaką klasę hamowania poślizgu posiada dana płytka. Badanie antypoślizgowości wykonuje się na dwa sposoby:

- wg normy **DIN 51130 CEN/TS 16165 (B)** - wyniki kontroli właściwości antypoślizgowych, określające właściwości płytki w realiach rzeczywistych
- oraz dodatkowo **DIN 51097 CEN/TS 16165 (A)** (bosa stopa). Ta norma jest bardziej szczegółowa i określa parametry płytki w warunkach stąpania nagą

stopą po płytce polanej wodą. Norma ta jest obowiązkowa w zastosowaniach inwestycyjnych dla pomieszczeń **stale lub okresowo pokrytych wodą** oraz w pomieszczeniach **o wysokiej wilgotności**, takich jak baseny, sauny, obiekty sportowe, pomieszczenia zakładów przetwórczych.

Średnia wartość kąta akceptowalnego [*]	Klasa antypoślizgowości
6 - 10	R 9 - najmniejszy opór
10 - 19	R 10 - opór normalny
19 - 27	R 11 - dobry opór
27 - 35	R 12 - wysoki opór
> 35	R 13 - bardzo wysoki opór



Badanie antypoślizgowości przy wykorzystaniu platformy z pochylnią

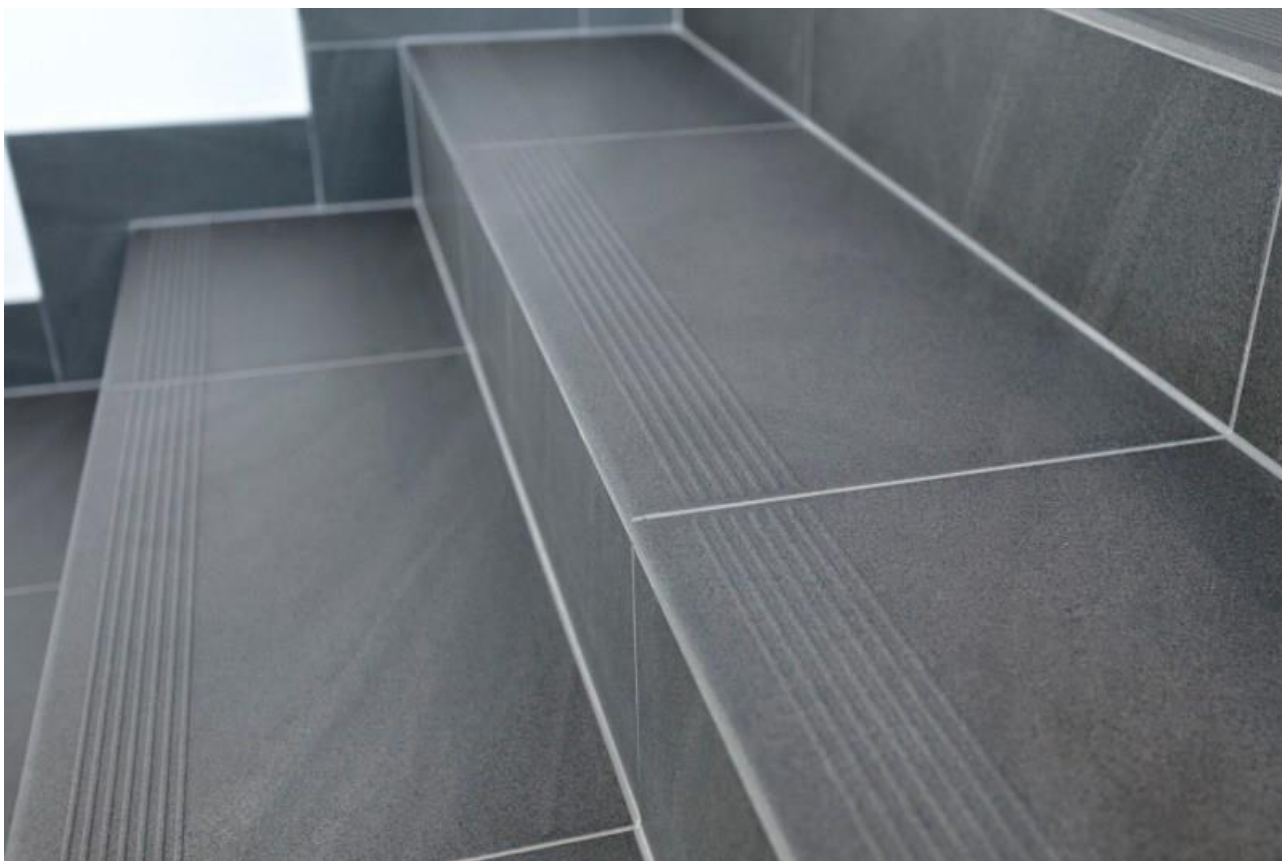
Badanie skuteczności antypoślizgowej przy wykorzystaniu platformy z pochylnią polega na ustaleniu wartości kąta akceptowalnego, tj. maksymalnego kąta nachylenia badanych płytek, przy którym osoba chodząca w ściśle znormalizowanym obuwiu, po pokrytej olejem powierzchni płytek zaczyna się ślizgać.

Parametr antypoślizgowości określany jest piktogramem:



UWAGA: Naniesienie błota, śniegu czy oblodzenie zawsze powoduje zmniejszenie właściwości antypoślizgowych w stosunku do deklarowanych przez producenta.

**Rodzaj powierzchni** znacząco wpływa na stopień antypoślizgowości. W przypadku płytek nieszkliwionych - strukturalne płytki są radykalnie bardziej odporne na poślizg niż gładkie jak lustro płytki polerowane. Należy pamiętać, że decydując się na płytki z powierzchnią strukturalną i o podwyższonej antypoślizgowości trzeba będzie włożyć nieco więcej wysiłku w ich czyszczenie, niż w przypadku zastosowania płytek z gładką powierzchnią.



Typowe schody w przestrzeni publicznej. Antypoślizgowość zwiększona jest poprzez specjalną, ryflowaną strukturę stopnic.

## **2. Czym jest parametr PEI i jaki ma wpływ na trwałość wyglądu płytki?**

Parametr **PEI określa klasę odporności na ścieranie powierzchniowe podłogowych płytek szklwionych.**

Nie dotyczy on płytek ściennych, dekoracji ani podłogowych płytek nieszkliwionych (które poddaje się badaniu na ścieralność wgłębną).

Im wyższy parametr PEI, tym płytki będą bardziej odporne na działanie mechanicznego tarcia drobin minerałów nanoszonych z zewnątrz.

PEI to jeden z najważniejszych parametrów użytkowych (podawany zwykle w wytycznych wykonawczych inwestora), dopuszczających zastosowanie danych płytek w konkretnym pomieszczeniu.

Parametr PEI jest dwuczłonowy - np. 3/750, 4/2100, 5/12000. Pierwsza liczba określa **klasę** ścieralności, a druga - **liczbę obrotów**, po których w badaniu widoczna jest zmiana na powierzchni płytki wywołana pod wpływem tarcia.

Klasa ścieralności PEI	Liczba obrotów	Przeznaczenie płytek szklwionych
Klasa 0	100	Płytki tej klasy nie powinny być stosowane na podłogach.
Klasa 1	150	Płytki dopuszczone do stosowania w miejscach, w których chodzi się boso lub w wyłącznie miękkim obuwiu (np. w łazienkach i sypialniach bez bezpośredniego dostępu z zewnątrz).
Klasa 2	600	Płytki do zastosowań w pomieszczeniach, w których chodzi się w miękkim lub normalnym obuwiu, np. w pokojach dziennych, sypialniach i łazienkach (z wyłączeniem kuchni i stref wejściowych).
Klasa 3	750 1500	Pokrycia podłóg w miejscach, gdzie chodzi się w normalnym obuwiu, często z niewielką ilością rysujących zanieczyszczeń (np. domowe kuchnie, hole, korytarze, balkony, loggie i tarasy). Nie są dopuszczone do stosowania w miejscach, gdzie używa się obuwia nietypowego, np. podkutego.
Klasa 4	2100 6000 12000	Pokrycia podłóg, gdzie zazwyczaj chodzi się z pewną ilością rysujących zabrudzeń - np. strefach wejściowych, kuchniach przemysłowych, hotelach, wystawach i salonach sprzedaży.
Klasa 5	powyżej 12000	Pokrycia podłóg podlegających nasilonemu, ciągłemu ruchowi pieszemu, z pewnymi ilościami rysujących zabrudzeń, w ekstremalnych warunkach - np. miejscach użyteczności publicznej takich jak: centra handlowe, lotniska, hole hotelowe, chodniki publiczne i zastosowania przemysłowe.

Ceramika Paradyż produkuje szklwione płytki podłogowe w klasach ścieralności od 2 do 5.

W ekstremalnych przypadkach bardzo natężonego ruchu z dużą ilością zanieczyszczeń ścierających, sugeruje się zastosowanie płytek nieszkliwionych, które charakteryzują się niewidoczną ścieralnością wgłębną (np. gres techniczny).

### **3. Ścieralność wgłębną - idealne rozwiązanie do przestrzeni publicznych**

Jeśli płytki podłogowe nie mają określonego parametru PEI, oznacza to, że należą do grupy produktów nieszkliwionych, poddawanych badaniom na ścieralność wgłębną. Wartość ścieralności wgłębnej podana jest w Deklaracji Właściwości Użytkowej dla danego produktu.



Płytki nieszkliwione - czyli gres techniczny lub wybrane płytki klinkierowe, są dobrym rozwiązaniem dla przestrzeni publicznych. Ponieważ ich struktura jest jednorodna w całym przekroju, proces ewentualnego ścierania powierzchni jest na nich



niezauważalny.

Badanie płytki na ścieralność wgłębną.

Badanie płytek na ścieralność wgłębną polega na posypywaniu tlenkiem glinu płytki umieszczonej w maszynie i jednoczesnemu poddawaniu tej płytki procesowi wycierania rowka tarczą ścierną przez określony w badaniu czas. Ilość wytartego materiału jest podstawą do obliczenia ścieralności wgłębnej danej płytki.

#### **4. Czym jest rektyfikacja i czy dzięki takiej obróbce można układać płytki bez fug?**

Rektyfikacja to proces obróbki krawędzi płytek ceramicznych, polegający na frezowaniu ich pod kątem prostym do powierzchni płytki. Rektyfikacji mogą być poddawane zarówno płytki ścienne, jak i podłogowe. Dzięki rektyfikacji wszystkie

płytki mają identyczny wymiar (z dokładnością  $\pm 02$  mm, dzięki czemu rektyfikowane płytki podłogowe nie są grupowane na kalibry).

Wszystkie rodzaje płytek, także te rektyfikowane **zawsze powinny być układane ze spoiną** i należyłą dylatacją, ponieważ tylko taki sposób montażu gwarantuje niwelowanie naprężeń powstających ze względu na rozszerzalność liniową podłoża, kleju i montowanych płytek. **Montaż bezfugowy grozi uszkodzeniem zamontowanych płytek i można go traktować jako błąd w sztuce budowlanej.**

Płytki rektyfikowane układa się z minimalną szerokością fugi (1,5 mm), dzięki czemu stosując spoinę w kolorze płytek, można uzyskać efekt jednolitej okładziny ceramicznej na całej powierzchni.



Płytki rektyfikowane, układane z cieką fugą, pozwalają na osiągnięcie efektu jednolitej powierzchni okładziny. Na zdjęciu: Tecniq silver gres szklwiony rektyfikowany półpoler, 59,8×59,8 cm



Rektyfikowane płytki Tigua bianco gres szkliony rektyfikowany matowy 59,8×119,8 cm, Tigua brown 59,8×59,8 cm, Tigua beige inserta 29,8×29,8 cm.



Ekskluzywna podłoga Agat Naturale i Rosso Gres Szkliony Rektyfikowany Lappato 29,8×59,8 cm, 29,8×29,8 cm.

## 5. Tonalność płytek, czyli sposób na niepowtarzalne wnętrze.

Tonalność płytek, inspirowana absolutną niepowtarzalnością natury, polega na nadawaniu poszczególnym płytkom cech celowej, zamierzonej unikalności. Tonalność dotyczy zwłaszcza kolekcji odwzorowujących **naturalne kamienie, drewno i beton**.

Tonalność płytek oparta jest o najnowocześniejsze sposoby zdobienia płytek ceramicznych, takie jak:

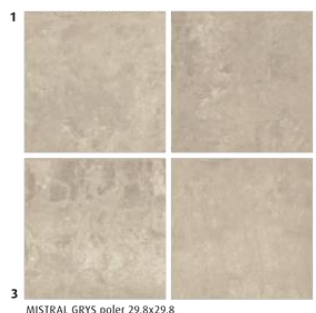
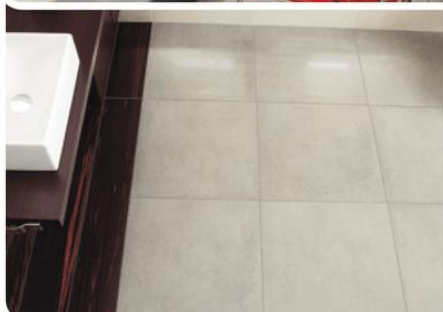
- **druk cyfrowy** (dla płytek szklwionych) - płytki produkowane w tej technice pozwalają na uzyskanie efektu niepowtarzalności poszczególnych nadruków. Nie jest on regularnie rozmieszczony na każdej płytce i posiada różne przebarwienia, co jest zamierzonym i naturalnym wyglądem takiego wzoru. Nadruk nanoszony jest fragmentarycznie na określone formaty płytek z późniejszym rozcinaniem na inne pochodne wymiary, podkreślając poszczególne elementy wybarwionego nadruku i dając efekt dodatkowego zróżnicowania kolorystycznego.
- **podwójny zasyp** (dla płytek nieszkliwionych).

Dzięki tym technologiom każda płytka ma **unikalny wzór i wybarwienie**. Płytki tonalne, układane obok siebie, nie tworzą żadnego powtarzalnego wzoru, dzięki czemu przestrzeń nabiera unikatowego charakteru.

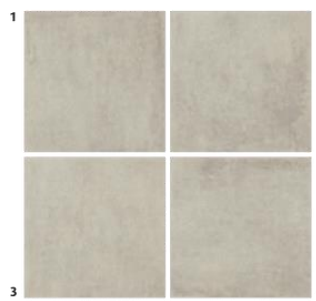
Płytki tonalne mają własne oznaczenie piktogramowe:



Tonalność płytek zapewnia im niepowtarzalny wygląd inspirowany światem natury.



MISTRAL GRYS poler 29,8x29,8



RINO GRYS półpoler 59,8x59,8



Tonalność płytek pozwala na aranżowanie wnętrz ukazujących unikalne piękno natury. Na zdjęciu: niepowtarzalne płytki Arkesia, w wersji polerowanej i matowej.

## 6. Mrozoodporność płytek ceramicznych

Do zastosowań zewnętrznych (a czasem wewnętrznych, gdzie temperatura może okresowo spadać poniżej zera), stosuje się wyłącznie płytki mrozoodporne.

Są to płytki o **nasiąkliwości wodnej (E) równej lub niższej 3%**.

Należą do nich wszystkie płytki wyprodukowane w technologiach: **gresu** (zarówno szkliwione, jak i nieszkliwione), **klinkieru** oraz **monocottury**.

Mrozoodporność oznaczana jest takim piktogramem:



Badanie, mające na celu określenie mrozoodporności płytek polega na nasączeniu płytki wodą i poddawanie minimum 100 kolejnym cyklom zamrażania i odmrażania.



Płytki mrozoodporne wykorzystywane są jako okładzina tarasów i elewacji budynków.



Wszystkie płytki klinkierowe są mrozoodporne, dlatego najczęściej są wybierane jako okładzina elewacji, tarasów i ścieżek ogrodowych.



## 7. Różnice w odcieniach - z czego wynikają i jak je zniwelować?

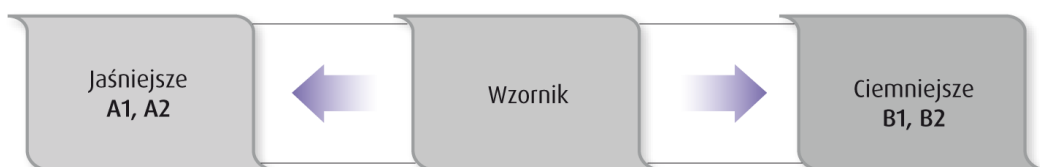
Zróznicowany odcień produkowanych płytek jest naturalną pochodną reakcji fizykochemicznych, następujących w procesie wypalania.

- W przypadku **płytek szkliwionych, odcień dotyczy przemian szkliwa.**

Ceramika Paradyż różnicuje płytki szkliwione na maksymalnie **5 odcieni: wzornik WZ** (odcień pierwszej partii produkcyjnej danych płytek), dwie wersje płytek **jaśniejszych (A1, A2)** oraz dwie wersje **ciemniejszych (B1, B2)**.

Podczas dokonywania zakupu płytek ceramicznych, najlepiej wybrać je z tej samej partii produkcyjnej i z tym samym oznaczeniem odcienia (np. A1).

Najlepiej widać to na schemacie:



Nomenklatura znakowania odcienia dla płytek szkliwionych

Nomenklatura znakowania odcienia płytek szkliwionych.

Nie zaleca się zestawiania płytek z różnych odcieni, gdyż różnice wybarwienia będą widoczne po zamontowaniu, co znacznie obniży walory estetyczne danej przestrzeni.

- W przypadku **płytek nieszkliwionych odcień zależy od masy ceramicznej** i zależy od zasypu mieszanki minerałów używanych do produkcji.

Podczas produkcji płytek nieszkliwionych, czyli niektórych kolekcji klinkieru oraz nieszkliwionego gresu, **nie ogranicza się liczby odcieni**, ponieważ każda partia produkcyjna charakteryzuje się odrębnym wybarwieniem. Każdej kolejnej partii produkcyjnej nadawany jest numer **od A1 do Z99**.



**UWAGA:**

Oznaczenie odcienia płytek nieszkliwionych jest całkiem inne niż w przypadku płytek szklonych - nie można sugerować się przy ich wyborze bliskością oznaczeń np. A21 i A22, gdyż nie ma ono związku z faktycznym wyglądem płytek. Każda partia produkcyjna charakteryzuje się swoim wybarwieniem, co jest uwarunkowane surowcami, które stworzyła natura.

Warto nadmienić, że dla wyrobów produkowanych z mieszanek różnokolorowych granulatów, które wytwarzane są z surowców kopalnych, dochodzi do zróżnicowania kolorystycznego płytek. Granulaty te, w formie sypkiej, odpowiednio podawane są na prasę i układają się w różnorodne, losowe i niepowtarzalnie utworzone wzory na powierzchni płytki, gdzie zróżnicowanie w jej grafice jest zamierzonym efektem zdobniczym.

**Wybierając płytki nieszkliwione do danego pomieszczenia, najlepiej wybrać je z jednej partii produkcyjnej.** Mamy wówczas gwarancję uzyskania jednolitej powierzchni.

Jeśli koniecznie musimy połączyć w jednym pomieszczeniu płytki z różnych partii produkcyjnych, wówczas najlepiej osobiście dokonywać wyboru, uważnie oceniając wygląd płytek w świetle, w jakim docelowo będą one instalowane.



Badanie różnic w odcieniach wynika z minimalnych różnic w kolorystyczne dostarczanych surowców.

Różnice w odcieniach płytek wynikają z minimalnych różnic w kolorystyce dostarczanych surowców.

## 8. Co oznacza parametr kaliber?

Kaliber to **oznaczenie przyporządkowania danej płytki podłogowej do grupy z danego przedziału wymiarowego** (określonego przez normy).

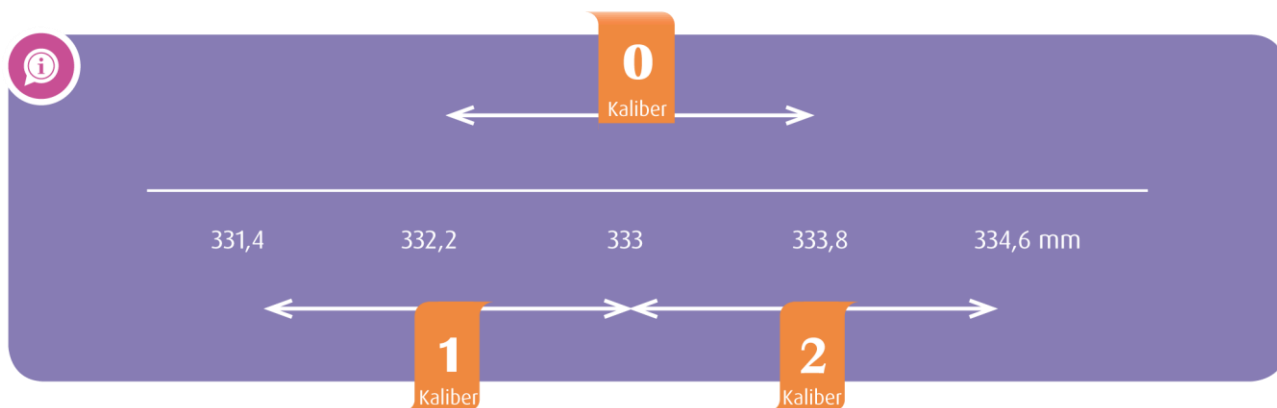
Parametr kaliber jest pochodną zjawiska kurczenia się masy ceramicznej pod wpływem wysokiej temperatury (płytki w wypale kurczy się w sposób naturalny średnio o 10% w procesie wypalania). Skutkuje to tym, że płytki ceramiczne mogą nieznacznie różnić się od siebie wymiarami.

Oznaczenie kalibru jest zamieszczone na każdym opakowaniu płytek podłogowych i jest ono szczególnie ważne podczas dokonywania zamówień lub zakupu detalicznego.

Należy **bezwzględnie przestrzegać układania w danym pomieszczeniu płytek o tym samym kalibrze** (i najlepiej również odcieniu). Płytki o odmiennych kalibrach absolutnie nie powinny być układane na tej samej powierzchni.

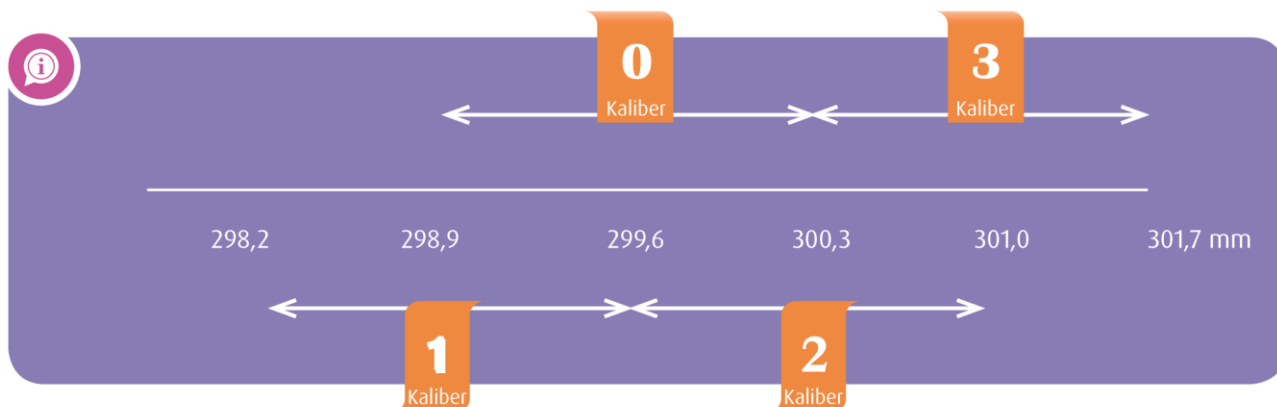
Przykłady zakresu kalibrów:

Kalibry dla płytki podłogowej (monocottura)



Przykład: 33,3x33,3 cm (wymiar 332,8 mm x 332,8 mm), gdzie 332,8 mm jest otrzymanym wymiarem produkcyjnym, oznaczamy w następujący sposób: 33,3x33,3 cm - kaliber 0 lub kaliber 1.

Przykład zakresu kalibrów dla płytek gresowych nieszkliwionych w formacie 300x300 mm



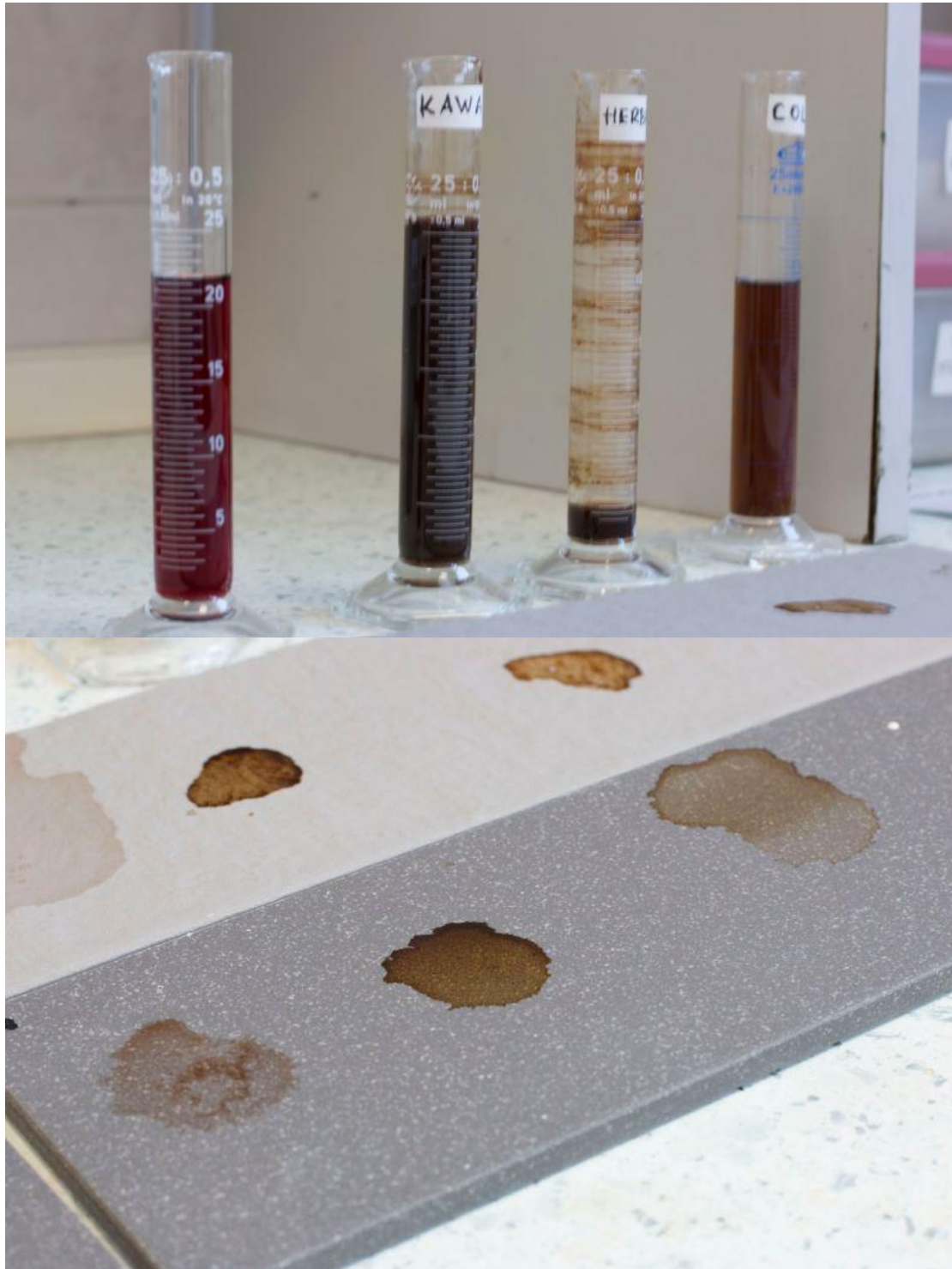
Przykład: 30x30 cm (wymiar 298,5x298,5 mm), gdzie 298,5 mm jest otrzymanym wymiarem produkcyjnym, oznaczamy w sposób następujący: 30x30 cm - kaliber 1

## 9. Klasy odporności na płamienie płytek ceramicznych.

Dla niektórych zastosowań płytek ceramicznych, szczególne znaczenie może mieć **odporność na płamienie**. Określa się ją **klasami w skali od 1 do 5 - im wyższa klasa, tym wyższa odporność**.

W badaniach laboratoryjnych stosuje się substancje płamiące takie jak np. oliwę z oliwek, alkoholowy roztwór jodu i zielony środek płamiący w oleju.

Klasa odporności na płamienie	Sposób usuwania plam, dzięki któremu badana płytka ulega wyczyszczeniu
5	Do usunięcia zabrudzeń wystarczy płukanie bieżącą wodą o temperaturze $55 \pm 5^{\circ}\text{C}$ przez 5 min.
4	Do usunięcia zabrudzeń wystarczy gąbka i zwykły detergent o pH między 6,5 a 7,5.
3	Aby wyczyścić płytkę, trzeba zadziałać mocnym, aktywnym środkiem o pH między 9 a 10, za pomocą szczotki obrotowej o średnicy 8 cm z twardym włosiem przez 2 min. przy 500 obr./min.
2	Płytkę da się wyczyścić poprzez zanurzenie jej w odpowiednim rozpuszczalniku (3% kwas solny; wodorotlenek potasu - roztwór 200 g/l; aceton) na czas 24 godz. Następnie energicznie płucze się powierzchnię pod bieżącą wodą. Jeżeli jeden z rozpuszczalników usuwa plamy, należy uznać, że czyszczenie zostało wykonane.
1	Płytek nie da się wyczyścić żadną z w/w metod.



Badanie odporności na plamienie.

Badanie na plamienie przeprowadza się poprzez nakładanie na płytkę substancji barwiących. Po upływie 24h płytkę jest zmywana - początkowo tylko bieżącą wodą, a następnie coraz mocniejszymi środkami, aż do całkowitego wyczyszczenia powierzchni. W zależności od tego, na jakim środku zakończy się proces czyszczenia, taka klasa odporności zostaje przyznana płytce.

## 10 .Odporność chemiczna

Odporność na środki chemiczne, jakim w badaniach poddawane są płytki, **oznaczana jest klasami - od A (najwyższej) do C (najniższej)**.

**Klasa A** - brak widocznych zmian

**Klasa B** - występują widoczne zmiany na ciętych krawędziach

**Klasa C** - występują widoczne zmiany na krawędziach ciętych, nieciętych i na powierzchni licowej.

Próbki płytek ceramicznych podczas badania wg normy **EN ISO 10545-13** poddawane są przez od 1 do 4 dni, w temperaturze pokojowej, działaniu następujących roztworów testujących:

- **Środki domowego użytku** - chlorek amonu, roztwór 100 [g/l].
- **Sole do basenów kąpielowych** - podchloryn sodowy roztwór 20 [g/l], przygotowany z czystego podchlorynu sodowego o zawartości około 13 % aktywnego chloru.
- **Kwasy i zasady o słabym stężeniu (L):**
  - kwas solny, roztwór 3% przygotowany ze stężonego kwasu solnego,
  - kwas cytrynowy, roztwór 100 [g/l],
  - wodorotlenek potasowy, roztwór 30 [g/l].
- **Kwasy i zasady o mocnym stężeniu (H):**
  - kwas solny, roztwór 18%, przygotowany ze stężonego kwasu solnego,
  - kwas mlekowy, roztwór 5%,
  - wodorotlenek potasowy, roztwór 100 [g/l]

Ocenie wzrokowej poddawane są ewentualne zmiany na powierzchni i krawędziach płytek.

<b>Odporność na środki chemiczne wg normy EN ISO 10545-13</b>	
Odporność na kwasy i zasady o słabym stężeniu - płytki nieszkliwione	Producent podaje klasyfikację
Odporność na kwasy i zasady o mocnym stężeniu	Stosowana metoda badania
Odporność na środki domowego użytku i dodatki do wody basenowej - płytki nieszkliwione	Minimum UB



Badanie odporności chemicznej płytek.

Odporność chemiczną płytek bada się poprzez włożenie próbki do pojemnika z roztworem i pozostawieniu jej na od 1 do 4 dni. Po upływie tego czasu obserwujemy, czy na badanej próbce pojawiły się jakieś zmiany.

## 11. Odporność na zginanie i siła łamiąca

Oznaczanie odporności na uderzenie metodą pomiaru współczynnika odbicia odbywa się wg normy **PN-EN ISO 10545-4**.

Norma podaje sposób wykonania **badania na określenie wytrzymałości mechanicznej płytek na zginanie**. Wytrzymałość na zginanie jest wielkością wyrażoną w **N/mm<sup>2</sup>**, uzyskaną przez podzielenie siły łamiącej wyrażonej w N przez pole przekroju w miejscu złamania płytki.

Uzyskiwane wyniki wyraża się jako średnie wartości odpowiednio: wytrzymałości na zginanie i siły łamiącej, przy czym uwzględnia się tylko wyniki tych próbek, które złamały się w środku jej długości.



Maszyna do badania płytek na odporność na zginanie.

Minimalne wymagania normy dla poszczególnych rodzajów płytek:

- **Monoporoza**
  - Siła łamiąca - 200N - płytki o grubości <7,5mm
  - Wytrzymałość na zginanie - 15N/mm<sup>2</sup>
  - Siła łamiąca - 600N - płytki o grubości ≥7,5mm
  - Wytrzymałość na zginanie - 12N/mm<sup>2</sup>
- **Gres**
  - Siła łamiąca - 1300N
  - Wytrzymałość na zginanie - 35N/mm<sup>2</sup>
- **Klinkier**
  - Siła łamiąca - 1100N
  - Wytrzymałość na zginanie - 30N/mm<sup>2</sup>



### III. Czy istnieje płytką idealną?

Płytką idealną to taka, która zapewni w danej przestrzeni trwałość, bezpieczeństwo i odpowiednie walory estetyczne przez długie lata. Płytki - zależnie od technologii produkcji i zamysłu projektantów - mają różne cechy.

Najważniejsza jest zawsze **kluczowa funkcja**, jaką płytki mają pełnić w danym miejscu.

Czy ma to być **funkcja dekoracyjna?**

Funkcja **ochrony przed wilgocią** w pomieszczeniach o dużej wilgotności?

Funkcja **ochrony przed działaniem środków chemicznych lub plamących**? Czy może zabezpieczająca przed niekontrolowanym poślizgnięciem się? A może ma to być

funkcja **przewodzenia ciepła dla rozwiązań z ogrzewaniem podłogowym?**

Idealną płytką to ta, która **satysfakcjonująco dla inwestora i użytkowników spełnia wszystkie powierzone jej zadania** - często wzajemnie się uzupełniające.

## IV. Płyty i dekoracje szklane - wybrane aspekty montażu i użytkowania

Podążając za światowymi trendami indywidualizacji wnętrz, Ceramika Paradyż umożliwia tworzenie **unikalnych aranżacji z użyciem szkła**. W jej ofercie są nie tylko dekoracje szklane ściśle powiązane z konkretnymi kolekcjami płytek ceramicznych oraz uniwersalne dekoracje szklane - w tym efektowne szklane mozaiki. Realizuje również **wielkoformatowe panele szklane** na indywidualne zlecenia klientów, w oparciu o ich autorskie fotografie i projekty graficzne.



Wielkoformatowy panel szklany.

Indywidualne zlecenia na wykonanie wielkoformatowych paneli szklanych realizowane są za pośrednictwem **e-sklepu Ceramiki Paradyż** już od 2016 r.

## Jak powstają dekoracje szklane i wielkoformatowe szklane panele?

Do produkcji dekoracji szklanych stosowane są **różne rodzaje szkła, najlepiej eksponujące pożądane barwy i efekty estetyczne**. W zależności od przeznaczenia, w ich produkcji wykorzystywane są zaawansowane technologie i techniki aplikacji. Szklane dekoracje **formowane termicznie** mają ukształtowaną wymaganą strukturę oraz najwyższe parametry jakościowe. Dla przykładu - mozaika szklana może być stosowana w bardzo wymagających warunkach, takich jak niecki basenów kąpielowych.



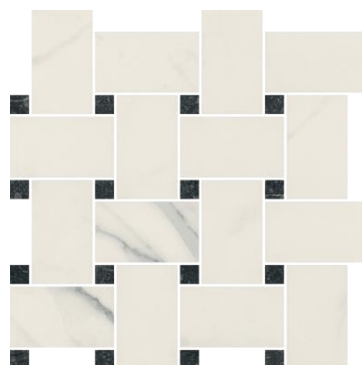
Laterizio inserto szklane A 30 x 60 cm.



Laterizio inserto szklane B 30 x 60 cm.



Laterizio inserto szklane C 30 x 60 cm.



Uniwersalna Mozaika Bianco Paradyż  
Pantos 26.6 x 26.6 cm



Laterizio ceramiczno-szklana mozaika

Uniwersalna Mozaika Szklana Paradyż

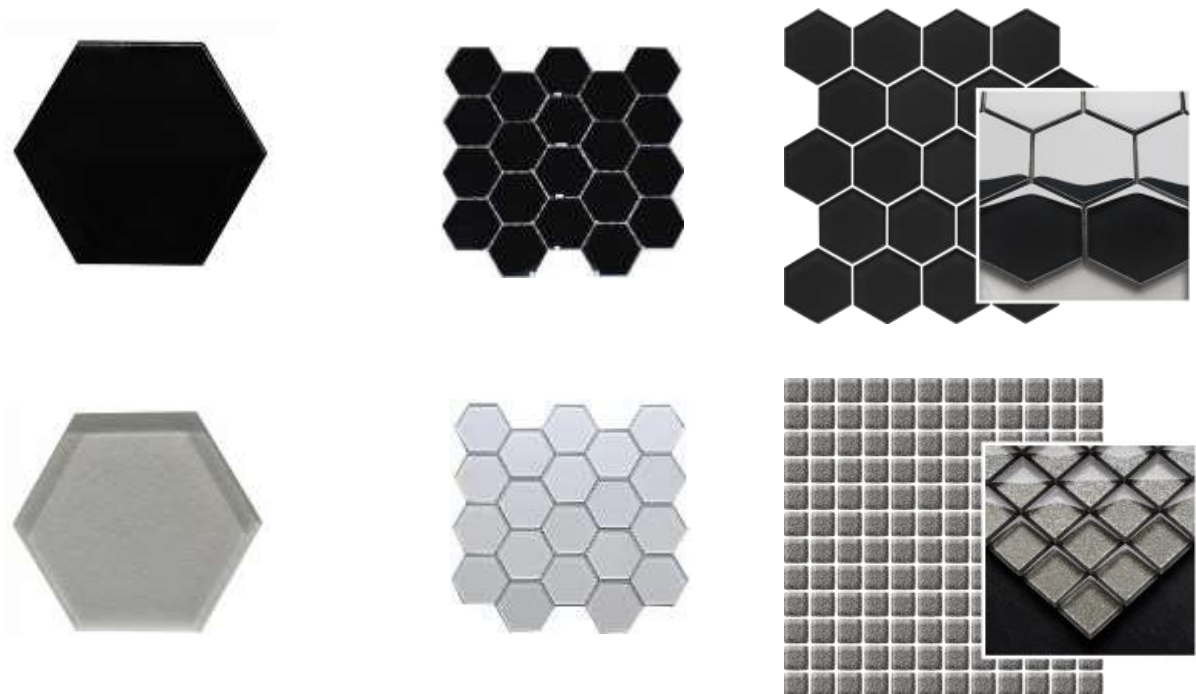
Gold Mix 29,8 x 29,8 cm.



29,8 x 29,8 cm.

Laminowane wyroby szklane oferowane przez Grupę Paradyż na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych osiągnęły wysoką klasę bezpieczeństwa 3/B/3.

Szkoło może być zdobione jedno- lub dwustronnie i poddane dodatkowo obróbce, w której uzyskuje się odpowiednie fazowane krawędzie, stanowiące element zdobienia i bezpieczeństwa podczas użytkowania.



Przykłady elementów i złożonych mozaiki szklanej.

## **Zalecenia dotyczące przechowywania, montażu i użytkowania**

Dekoracje szklane przeznaczone są do montażu wewnątrz budynków, dlatego podczas przechowywania nie mogą mieć kontaktu z wodą i ujemnymi temperaturami.

### **Praktyczne porady przy zakupie i montażu**

Podczas odbioru dekoracji szklanych należy uważnie sprawdzić pod kątem ewentualnych uszkodzeń, a także zgodności ilościowej i jakościowej. Przed ułożeniem konieczne jest skontrolowanie jakości powierzchni, wymiarów i odcieni. Szklane dekoracje wymagają szczególnej ochrony przed uszkodzeniem mechanicznym - zarówno od strony licowej, jak i montażowej.

Na bazie prowadzonych testów laboratoryjnych i współpracy z producentami klejów, rekomendujemy dwa sposoby montażu, zależnie od wielkości formatu danej dekoracji:

- do powierzchni 1m<sup>2</sup> stosując kleje do płytek ceramicznych,
- przy powierzchniach powyżej 1m<sup>2</sup> z zastosowaniem kołków dystansowych lub metalowych uchwytów do mocowania szkła bezpośrednio w ramie.

Zastosowanie kleju do montażu wielkoformatowych dekoracji szklanych o powierzchni większej niż 1m<sup>2</sup> jest możliwe, jednak wyłącznie przy zachowaniu restrykcyjnych zasad bezpieczeństwa w trakcie montażu, ze względu na ciężar i wymiary produktów.

### **Codzienna pielęgnacja szklanych dekoracji**

Do mycia i konserwacji szklanych dekoracji wszystkich formatów (od listew i insert, poprzez szklane mozaiki i wielkoformatowe panele szklane), należy stosować wyłącznie łagodne detergenty lub inne środki powierzchniowo czynne, nie powodujące uszkodzeń (np. zarysowań). Nie bez znaczenia jest również miękkość gąbki czy ściereczki (nie wolno używać twardych szczotek czy gąbek z powłoką szorującą ze względu na ryzyko zmatowienia lub porysowania powierzchni).

### **Magazynowanie dekoracji szklanych**

W trakcie magazynowania palety z wyrobem gotowym należy układać pojedynczo, na równym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Przy zakupie sprzedawca powinien przekazać załączone przez producenta ulotki informacyjne, dotyczące danego produktu. Charakterystyka i cechy użytkowe wyrobów indywidualnych wynikają z bezpośrednich uzgodnień pomiędzy stronami.

## **Stosowanie dekoracji szklanych w miejscach narażonych na**

## **podwyższoną temperaturę**

Jednym z popularnych rozwiązań jest stosowanie dekoracji szklanych w okolicach płyt kuchni gazowych. Często powoduje to pytania o dopuszczalną temperaturę, na jaką może być narażona tego typu okładzina. Uwzględniając techniczne aspekty użytkowania, jak również właściwości zastosowanych materiałów, określono, że bezpieczna temperatura użytkowania dla produktu tego typu mieści się w zakresie 60-80°C.

## Montaż na zaprawy klejowe

Do montażu dekoracji szklanych zalecamy stosowanie zapraw klejowych cementowych klasy C2 wg EN12004, zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy. Dekoracje szklane należy montować na czystą i suchą, odporną na odkształcenia i obciążenia powierzchni.

Porowate powierzchnie należy wstępnie zagruntować podkładem gruntującym.

Konieczne jest zadbanie o to, by lakier na tylnej powierzchni szkła nie został zarysowany w trakcie montażu. Montowane szkło powinno być suche, bez śladów wilgoci.

W zależności od zastosowań dekoracji szklanych i miejsca ich montażu, można stosować różne kleje cementowe, w każdym jednak przypadku należy zapoznać się z kartą techniczną produktu, w szczególności z zaleceniem producenta dotyczącym możliwości użycia danego

kleju. Temperatura podczas klejenia powinna być dodatnia, zgodna z zaleceniami producenta zaprawy klejowej.

Przygotowanie kleju również powinno być zgodne z wytycznymi producenta.

Zalecamy, by klej do płytek ceramicznych rozłożyć równomierną, jednolitą warstwą na całą powierzchnię przeznaczoną do montażu. Należy unikać punktowego rozłożenia kleju. Grubość warstwy kleju powinna być zgodna z instrukcjami producenta.

## Fugowanie dekoracji szklanych

Przy **fugowaniu** trzeba zwrócić uwagę, aby zaprawa klejąca pod okładziną była dobrze wyschnięta (należy stosować się do czasu zalecanego przez producenta kleju). Przed fugowaniem należy zabezpieczyć powierzchnię dekoracji przed zarysowaniem (np. taśmą).

Do fugowania dekoracji szklanych rekomendujemy użycie fug cementowych, drobnoziarnistych, o szerokości min. 2 mm.

W trakcie przygotowania i stosowania fugi, należy bezwzględnie przestrzegać zasad określonych przez producenta. W szczególności należy zwrócić uwagę na fugowanie dekoracji szklanych przewidzianych do użytkowania w wilgotnym środowisku, gdzie zalecany czas schnięcia jest dłuższy.

Ze względu na zmieniające się właściwości dostępnych na rynku fug oraz różnorodność ich klas, składów oraz rodzajów, odradzamy stosowanie silikonów i fug epoksydowych bez uprzedniego ich sprawdzenia. W razie wątpliwości istnieje możliwość kontaktu z producentem dekoracji lub materiałów wiążących za pośrednictwem Infolinii.





Poniżej zestawienie popularnych klejów wraz z opisem ich klasy.

Nazwa kleju	Kolor	Klasy
Atlas Plus Biały Biały	Biały	C2 T E S1
Mapei Adesilex P9 Szary	Biały	C2 T E
Mapei Adesilex P9 Biały	Biały	C2 T E S1
Mapei BUILDFIX	Biały	C2 T E
Sopro - No. 1	Szary	C2 T E S1
Sopro - FF 450 Biały	Biały	C2 T E
WIM - Diamond Flex	Biały	C2 F T E S2

Klasa	Opis
C1	Kleje normalnie wiążące
C2	Kleje o podwyższonych parametrach
F	Kleje szybko wiążące
T	Kleje o zmniejszonym sptywie
E	Kleje o wydłużonym czasie otwartym
S1	Kleje odkształcalne
S2	Kleje o wysokiej odkształcalności

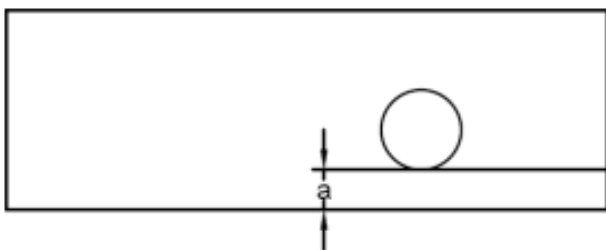
Wybrane typy klejów i opis ich oznaczeń.

## Montaż paneli szklanych przy pomocy dystansów

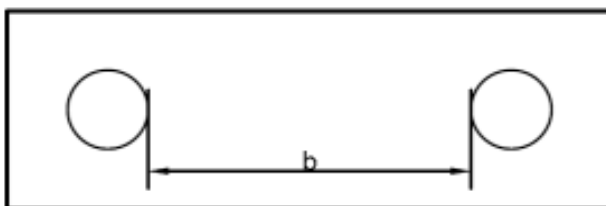
Położenie wierconego otworu w odniesieniu do krawędzi, narożników szkła oraz kolejnego otworu jest zależne od następujących parametrów:

- średnicy otworu
- rodzaju szyby
- liczby wierconych otworów
- grubości szkła (d)

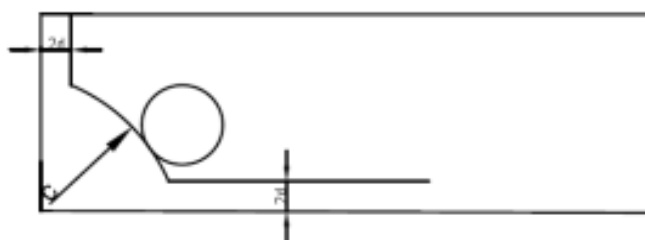
Ilość otworów jest uzależniona od wielkości dekoracji, przy zachowaniu warunków, przedstawionych na poglądowych rysunkach poniżej.



Odstęp krawędzi otworu wierconego od krawędzi dekoracji szklanej nie powinien być mniejszy niż  $2d$  ( $a \geq 2d$ ), np. dla szkła 8 mm - odległość od krawędzi to min. 16 mm).



Odstęp pomiędzy krawędziami dwóch sąsiadujących otworów ( $b \geq 2d$ ), np. dla szkła o grubości 8 mm powinien wynosić min. 16 mm).



Odstęp krawędzi otworu wierconego od narożnika szyby nie może być mniejszy niż  $6d$  ( $c \geq 6d$ ), np. dla szkła o grubości 8 mm powinien wynosić min. 48 mm).

## Montaż za pomocą dekoracyjnych kołków dystansowych



Wizualizacja montażu dekoracji szklanych za pomocą śrub. Z prawej przykład zestawu montażowego z odpowiednimi zabezpieczeniami.

W przypadku stosowania ram, uchwytów lub dekoracyjnych kołków dystansowych do montażu szkła, należy:

- użyć klocków i przekładek tak, aby szkło nie stykało się z ramą,
- unikać stykania się szkła z twardymi i/lub kruchymi materiałami, takimi jak metale i porcelana,
- stosować nakładki silikonowe lub plastikowe na śruby montażowe przechodzące przez elementy szklane.

## **Montaż przy pomocy szyn / listew montażowych**

Montaż bez kleju z zastosowaniem listew montażowych np. wykonanych z aluminium anodowanego, umożliwia montaż płyt szklanych do 3 m! Listwa pozwala na montaż szkła w jednym kawałku. Za szkłem ukryć np. rury, przewody albo oświetlenie.



Przykład montażu dekoracji szklanych za pomocą listew montażowych.

## Unikalność wzornictwa szklanego

Wykorzystanie dekoracji szklanych w aranżacjach pozwala na osiągnięcie unikalnych walorów estetycznych. Szczególnie charakterystyczna dla szkła głębia struktur oraz intensywność barw umożliwia uwypuklenie motywów konkretnych kolekcji płytek, a także kreowanie indywidualnego wzornictwa, całkiem odmiennego od propozycji dostępnych na rynku.

Dekoracje szklane dodają pomieszczeniom prestiżu i elegancji, stanowiąc nowoczesny element wykończenia wnętrza.

Wiele indywidualnych projektów realizowanych na szkłe wiąże się ze wspomnieniami i emocjami klientów, szczególnie, gdy projekt pochodzi z prywatnych zbiorów fotograficznych, co sprawia, że „szkło ma duszę”.

## V. Płytki Klinkierowe

Płytki klinkierowe należą do popularnych okładzin, zwłaszcza zewnętrznych - efektownie zdobią najbliższe otoczenie budynków oraz ich elewacje. Płytki klinkierowe dostępne są w atrakcyjnych formatach „cegiełkowych”, klasycznych kwadratach i modnych heksagonach. Ze względu na subiektywnie postrzegane „ciepło”, płytki klinkierowe chętnie wykorzystywane są również we wnętrzach, na posadzkach i ścianach korytarzy, kuchni, klimatycznych piwniczek, a nawet salonów.

Płytki klinkierowe produkowane są zgodnie z normą **EN 14411** - „Wymagania dla płytek ceramicznych prasowanych na sucho o małej nasiąkliwości wodnej Grupy BI<sub>b</sub> ( $0,5\% < E_b \leq 3\%$ )”

Klinkier - materiał ceramiczny zawdzięczający swoje właściwości i kolor obecności czerwonej gliny. Płytki klinkierowe wytwarzane są ze sproszkowanej mieszanki (gliny czerwono wypalającej się, piasku i innych surowców kopalnych), poprzez formowanie na sucho. Wypalany w wysokiej temperaturze uzyskuje wysoką odporność na obciążenia mechaniczne i mrozoodporność,

Płytki klinkierowe produkowane są w dwóch technologiach:

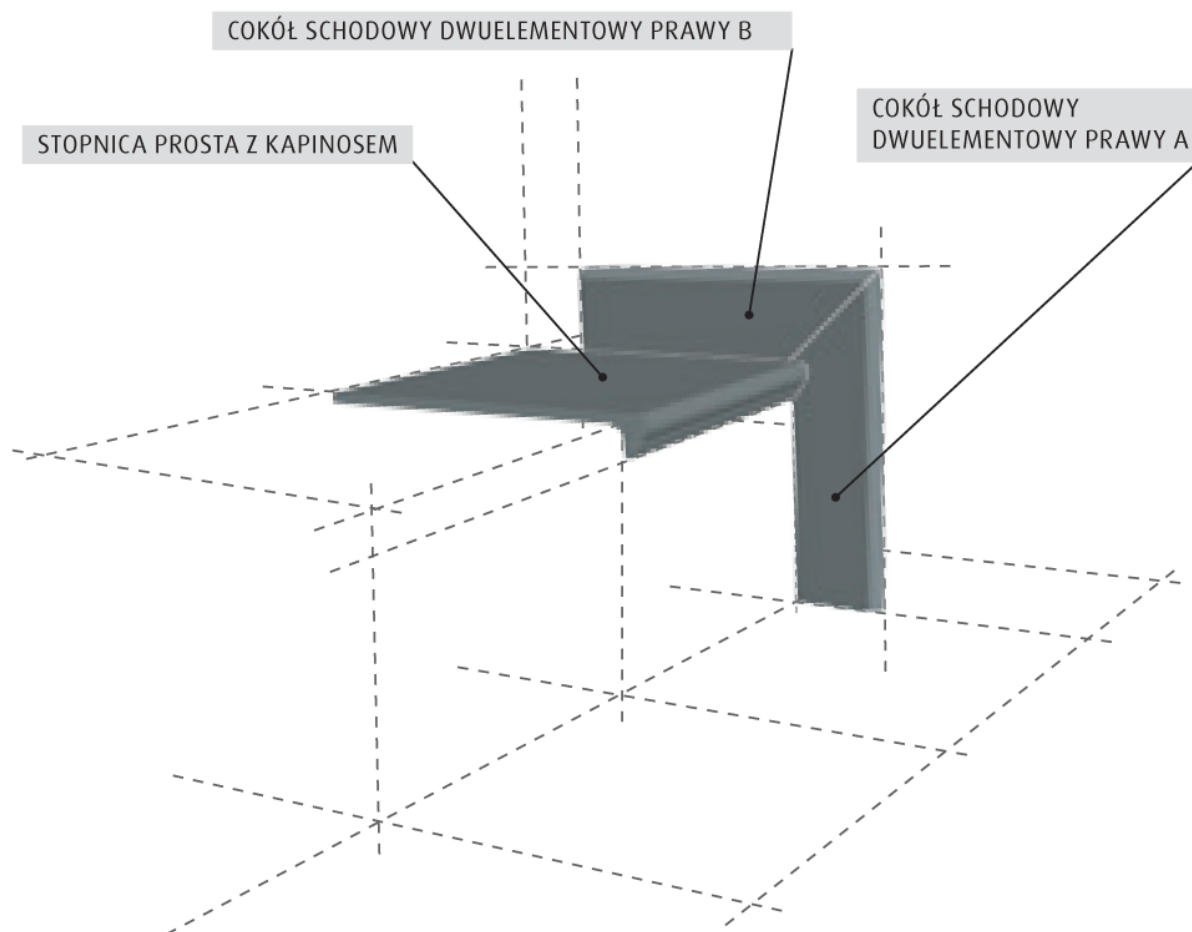
- płytek szklwionych
- płytek nieszkliwionych.

W przypadku technologii płytek nieszkliwionych, lico płytki pokrywane jest impregnatem ceramicznym, który ma za zadanie nadanie płytce odpowiednich walorów estetycznych oraz poprawę właściwości fizykochemicznych.

## Montaż elementów kolekcji klinkierowych

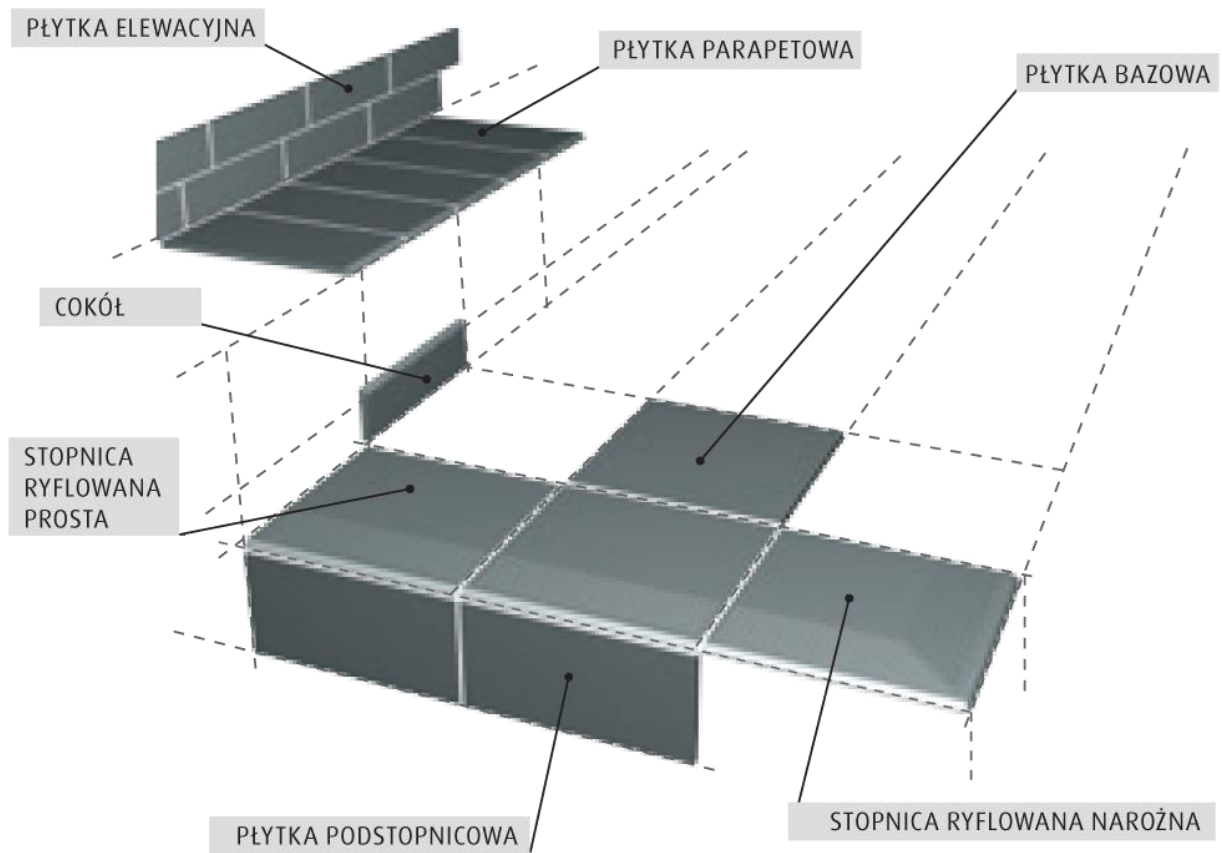
Kolekcje klinkierowe tworzą w większości pełne programy wykończenia schodów. Ten nadal bardzo popularny rodzaj płytek ceramicznych doskonale sprawdza się w takich miejscach jak: klatki schodowe, tarasy czy wiatrotapy, chociażby ze względu na odporność mechaniczną, nawiązujące do tradycyjnej cegły, wzornictwo, czy małą nasiąkliwość wodną.

Poniżej przedstawiamy sposób zagospodarowania elementów w przypadku schodów, elewacji czy powierzchni balkonowych.



Schemat montażu cokołów dwuelementowych

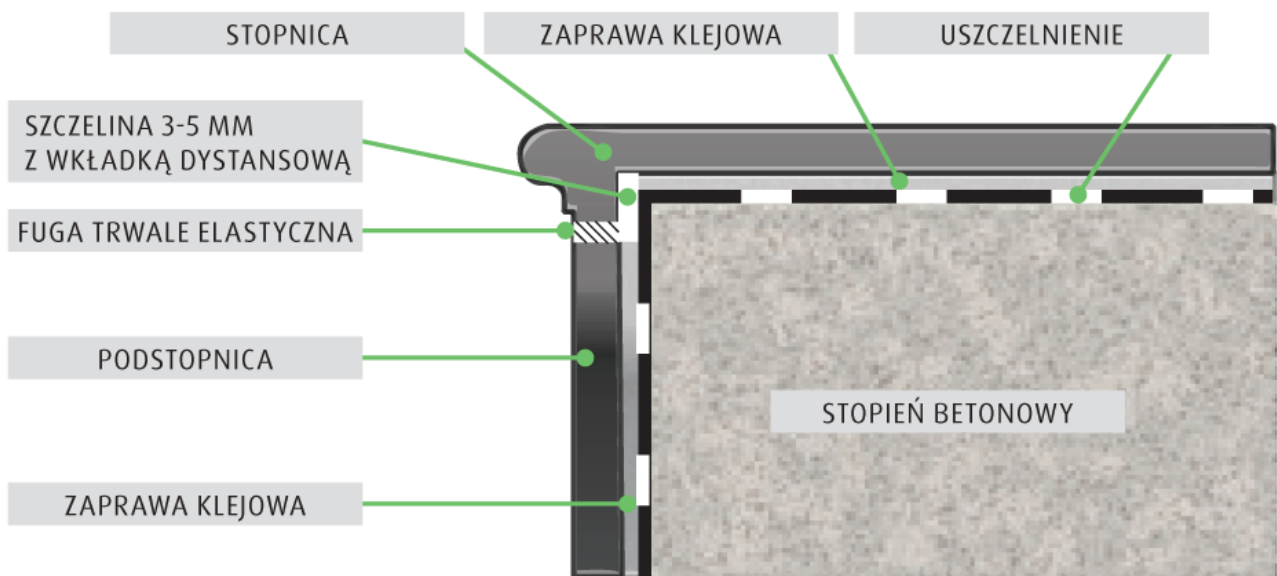
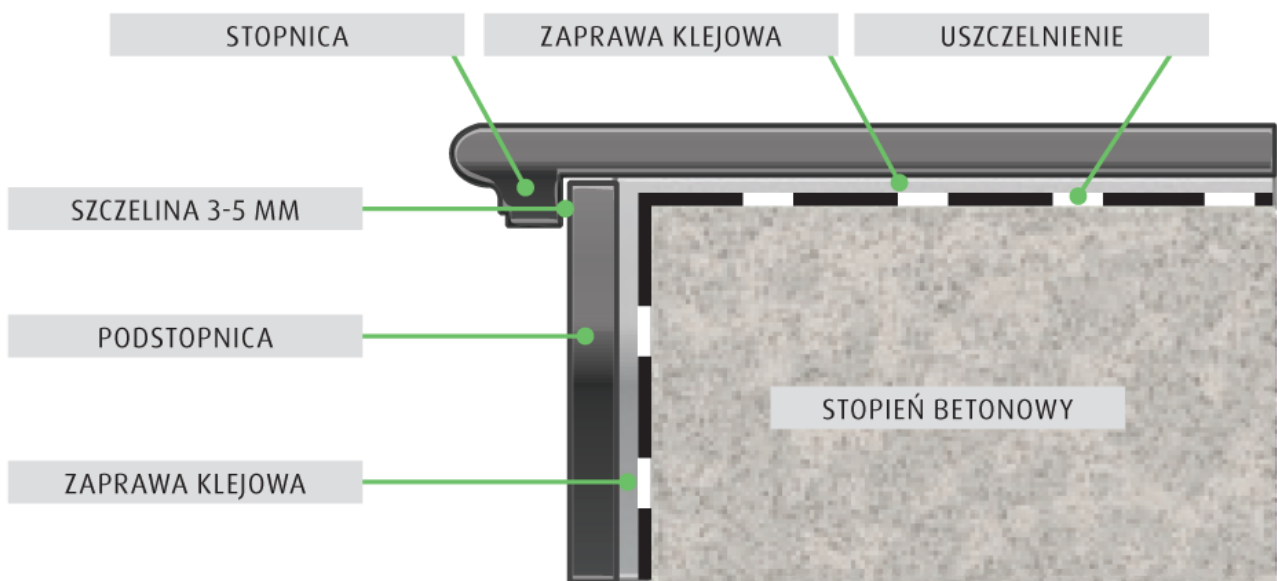




Schemat zastosowania płytek klinkierowych.

Sposoby przyklejania stopnic z kapinosem

- ✓ przy układaniu stopnic z kapinosem należy pod noskiem pozostawić przerwę (**3-5 mm**), nie nakładając w to miejsce kleju ani fugi;
- ✓ przy dużych powierzchniach konieczne jest wykonanie szczeliny dylatacyjnej co **2-5 metrów**;
- ✓ szerokość spoiny dylatacyjnej powinna wynosić minimum **10 mm**;
- ✓ zalecana szerokość fugi to **6 – 10 mm**.



Przekrój przez przyklejoną na stopniu schodowym stopnicę z kapinosem.



## Podsumowanie:

1. **Antypoślizgowość, oznaczana symbolem R**, jest jednym z najważniejszych parametrów w budynkach wielkopowierzchniowych.
2. **Parametr PEI** określa klasę odporności na ścieranie powierzchniowe podłogowych płytek szklawionych (im wyższa klasa i liczba obrotów, tym większe natężenie ruchu z substancjami ścierającymi wytrzyma płytka).
3. Płytki nieszkliwione, ulegające niewidocznej ścieralności wgłębnej, **to sprawdzone rozwiązanie dla przestrzeni publicznych** o dużym natężeniu ruchu, ze sporą ilością substancji ścierających.
4. Rektyfikacja to specjalistyczne frezowanie krawędzi płytek, **ujednolicające rozmiar** płytek i umożliwiające układanie ich z minimalną spoiną.
5. Tonalność płytek ceramicznych pozwala na projektowanie unikalnych przestrzeni dzięki zamierzonemu **efektowi niepowtarzalności** wyglądu poszczególnych płytek z danej kolekcji. Zróżnicowanie w grafice płytki jest zamierzonym efektem.
6. Mrozoodporność to kluczowy parametr dla **zastosowań zewnętrznych** lub wewnętrznych, w których temperatura może okresowo spadać poniżej zera.
7. Podczas dokonywania zakupów do danego pomieszczenia, najlepiej wybrać płytki z **tej samej partii produkcyjnej**, oznaczone tym samym symbolem odcienia.
8. Dokonując zakupu nierektyfikowanych płytek podłogowych do danego pomieszczenia, trzeba wybierać wyłącznie płytki oznaczone **tym samym kalibrem**.
9. Klasa **odporności na płamienie** oznaczana jest w skali 1-5 (im wyższa, tym lepsza).
10. Klasa **odporności chemicznej** oznaczana jest symbolem literowym w skali od A (najwyższa odporność), do C (najniższa odporność).
11. Idealna płytka ceramiczna to taka, która w danym zastosowaniu spełnia wszystkie funkcje użytkowe i estetyczne, w sposób trwały i satysfakcjonujący dla inwestora i użytkowników.